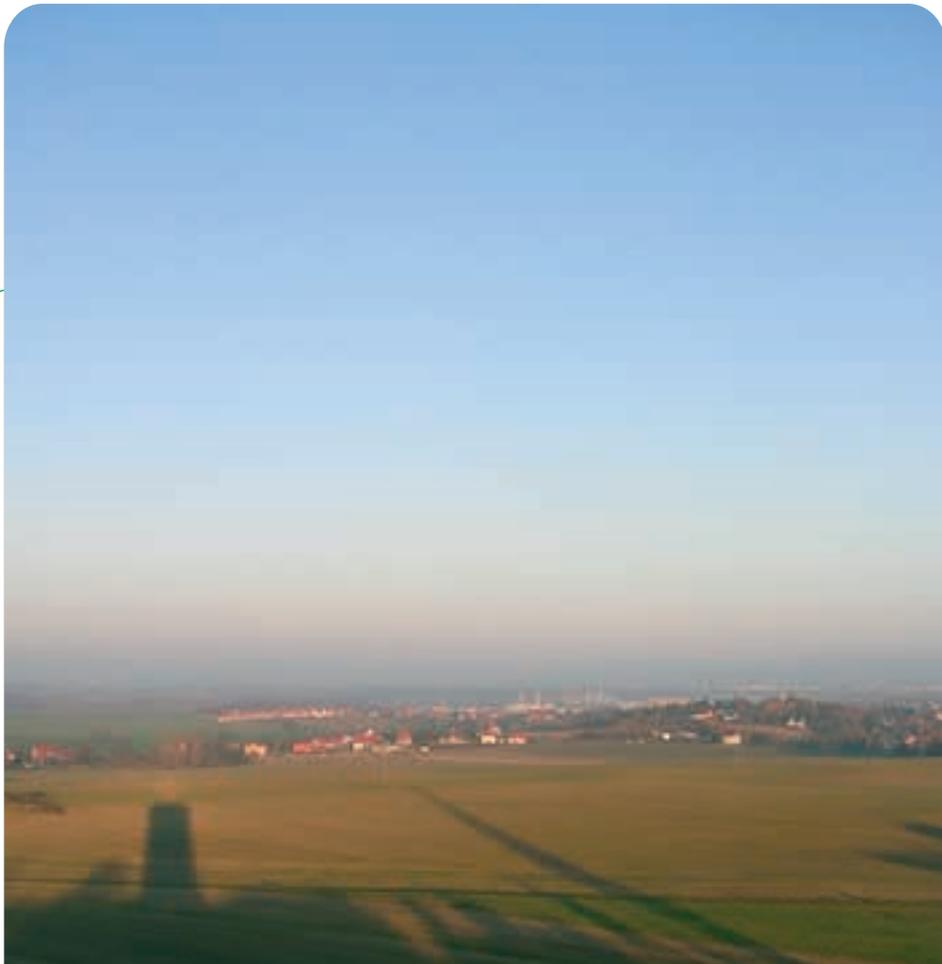




Das Lebensministerium



Materialien zur Luftreinhaltung

Jahresbericht zur Immissionssituation

2004

Freistaat  Sachsen

Landesamt für Umwelt und Geologie

Impressum

LIV-2/45

Materialien zur Luftreinhaltung

www.umwelt.sachsen.de/lfug

Jahresbericht zur Immissionsituation 2004

Titelbild:

Inversionsschicht nördlich von Dresden bei hoher Feinstaubbelastung
Foto: Holger Gerwig

Herausgeber:

Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie
Öffentlichkeitsarbeit
Zur Wetterwarte 11, D-01109 Dresden
E-Mail: Abteilung1@lfug.smul.sachsen.de
(kein Zugang für elektronisch signierte sowie für verschlüsselte elektronische Dokumente)

Autoren:

Frank Berger, Dr. Holger Gerwig, Uwe Wolf
Referat 22 – Gebietsbezogener Immissionsschutz,
Klimawandel
Abteilung 2 – Integrativer Umweltschutz, Luft/Klima,
Strahlen
E-Mail: Abteilung2@lfug.smul.sachsen.de

Redaktionsschluss: August 2005

Gestaltung, Satz, Repro, Druck:

saxoprint GmbH Digital- & Offsetdruckerei
Enderstraße 94, 01277 Dresden

Hinweis:

Diese Veröffentlichung wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (LfUG) herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlhelfern im Wahlkampf zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Veröffentlichung nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme des Landesamtes zugunsten einzelner Gruppen verstanden werden kann. Den Parteien ist es gestattet, die Veröffentlichung zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.

Copyright:

Alle Rechte sind dem Herausgeber vorbehalten.

September 2005



Vorwort

Der vorliegende Jahresbericht dokumentiert die Belastung der Luft durch feste, flüssige und gasförmige Schadstoffe des Jahres 2004 im Freistaat Sachsen und zeichnet deren Entwicklung in den letzten Jahren auf. Im Mittelpunkt der Bewertung stehen die Grenz- und Zielwerte der 22. und 33. BImSchV, in der die in den letzten Jahren verabschiedeten EU-Richtlinien für die Luftschadstoffe Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel, Blei, Benzol, Kohlenmonoxid und Ozon in deutsches Recht umgesetzt wurden.

Im Jahr 2004 wurde, wie schon im Jahr zuvor, an der Messstelle Leipzig Lützner Str. der Immissionsgrenzwert für PM₁₀-Partikel (Feinstaub) einschließlich der festgelegten Toleranzmarge überschritten. Da auch in den nächsten Jahren mit Überschreitungen des Feinstaub-Grenzwertes in Leipzig zu rechnen ist, muss die Umsetzung des für Leipzig erstellten Luftreinhalteplanes eine vordringliche Aufgabe werden.

Im Dezember 2004 verabschiedete die Europäische Union eine Richtlinie (die so genannte „4. Tochterrichtlinie“) über Arsen, Kadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft. Darin werden für diese Schadstoffe zur Vermeidung schädlicher Auswir-

kungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt Zielwerte festgelegt, die ab dem 31.12.2012 einzuhalten sind. Benzo(a)pyren dient dabei als Marker für das Krebszeugungsrisiko polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe. Da die Jahresmittelwerte von Benzo(a)pyren an den verkehrsnahen Messstellen in den sächsischen Ballungsräumen im Bereich des Zielwertes liegen, wird der Überwachung dieses Schadstoffes in den nächsten Jahren besondere Aufmerksamkeit gewidmet.

Mit dem Bericht kommt der Freistaat Sachsen nicht nur seinen gesetzlichen Informationspflichten nach. In weiteren Beiträgen werden, wie schon in den letzten Jahren, besondere Überwachungsaufgaben vorgestellt. Dabei spielen Grundlagenuntersuchungen zur Feinstaubbelastung eine wichtige Rolle.



Hartmut Biele
Präsident des Sächsischen Landesamtes
für Umwelt und Geologie

Inhaltsverzeichnis

1	Stationäres Luftmessnetz	3
2	Meteorologische Bedingungen	6
3	Beurteilungsgrundlagen für die Immissionsmessungen	8
3.1	Gesetzliche Grundlagen	8
3.2	Datenqualität	12
4	Bewertung der Messergebnisse aus dem stationären Luftmessnetz	14
4.1	Schwefeldioxid (SO ₂)	14
4.2	Ozon (O ₃)	17
4.3	Stickoxide (NO _x)	22
4.4	Kohlenmonoxid (CO)	26
4.5	Benzol	28
4.6	Schwebstaub und seine Inhaltsstoffe	30
4.6.1	Schwebstaub-Konzentration (PM ₁₀ und PM _{2,5})	30
4.6.2	Schwebstaub-Inhaltsstoffe (PM ₁₀)	32
4.7	Staubniederschlag und seine Inhaltsstoffe	36
4.8	Nasse Deposition	36
5	Eigenforschungsprojekt: „Korngrößendifferenzierte Feinstaubbelastung in Straßennähe in Ballungsgebieten Sachsens“	38
5.1	Ziel, Durchführung	38
5.2	Ergebnisse der Tagesprobenahmen von Feinstaub	38
5.3	Quellenzuordnung unter Berücksichtigung der Bildung von Sekundäraerosolen	39
5.4	Ergebnisse der feiner aufgelösten Staubprobenahmen	40
5.5	Analyse der Tagesgrenzwertüberschreitungen	40
6	Immissionssituation 2004 – Zusammenfassung	41
7	Literaturverzeichnis	43
8	Tabellenverzeichnis	44
9	Abbildungsverzeichnis	46
10	Abkürzungsverzeichnis	48
	Anhang	49

1 Stationäres Luftmessnetz

Im Jahr 2004 wurden im sächsischen Luftmessnetz nur geringfügige Veränderungen an den Messstellen vorgenommen, nachdem im vorangegangenen Jahr die Umrüstung der Gesamt-Schwebstaubmessung in eine Messung der PM₁₀-Partikel im Messnetz entsprechend den Forderungen der EU-Richtlinie 1999/30/EG abgeschlossen wurde. Lediglich an je einem Messpunkt in Leipzig und in Plauen wurden zusätzlich Ozonmessungen aufgenommen.

Seit 2002 werden nur noch die Komponenten NO_x, O₃ und PM₁₀-Partikel an fast allen der nunmehr insgesamt 30 Messstellen gemessen.

SO₂, Benzol, Toluol und Xylol wurden an 15 Messstellen und CO an 8 Messstellen gemessen. An

10 Messstellen wird der Staub auf Inhaltsstoffe, wie Schwermetalle und verschiedene PAK untersucht. Weiterhin wird an 7 verkehrsnahen Messstellen die Belastung durch Ruß bestimmt (aus den Staubproben der PM₁₀-Messung).

An 14 Messstellen wird der Staubbiederschlag gesammelt und auf seinen Gehalt an Pb und Cd analysiert.

An 10 eigenständigen Messpunkten (vgl. Abb. 4.8–1) werden Regeninhaltsstoffe (nasse Depositionen) bestimmt. Weiterhin werden zur besseren Interpretation der Daten an den meisten Messstellen automatisch die lokalen meteorologischen Parameter Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Luft-

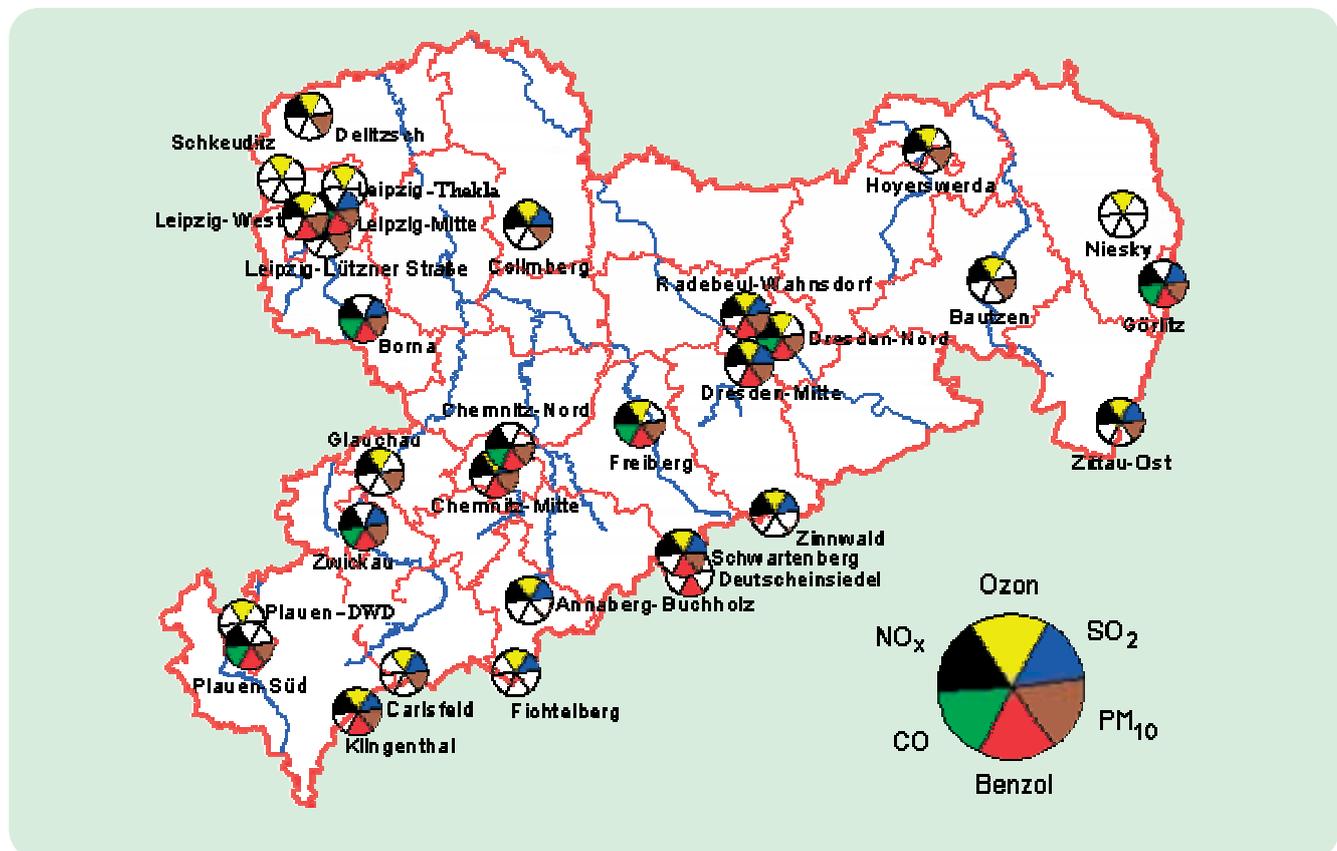


Abb. 1–1: Immissionsmessnetz in Sachsen 2004

temperatur, Luftfeuchte, Luftdruck und Globalstrahlung überwacht.

Die Messstationen sind entsprechend den Kriterien der EU-Richtlinien hauptsächlich in Gebieten mit hohen Luftschadstoffbelastungen (Ballungsräume und größere Städte), aber auch in ländlichen Gebieten, die den so genannten Hintergrundwert (Background) repräsentieren, installiert worden.

Verantwortlich für den Betrieb dieser Messstellen ist die Staatliche Umweltbetriebsgesellschaft (UBG), die die Daten dem Auswerte- und Informationszentrum Luft (AIL) des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie kontinuierlich zur Bewertung der Schadstoffbelastungssituation in Sachsen zur Verfügung stellt.

Tab 1-1: Immissionsmessnetz in Sachsen 2004

Messstelle	Standort ü. NN [m]	Höhe	Typi- sierung	Luftverunreinigungs-komponenten												
				SO ₂	NO _x	O ₃	CO	BTX	PM10 TEOM	PM 10	PM 2,5	Ruß	ST- I	ST- NS	Met.	
Klingenthal	Auerbacher Str./ Talstr.	540	städt./ Wohnggeb.	◆	◆	◆		◆	◆							◆
Plauen Süd	Hofer Landstr./ Oelsnitzer Str.	343	städt./ Straße	◆		◆	◆	◆								◆
Plauen DWD	Nach den Drei Bergen 2a	385	Stadttrand- lage	◆										◆		
Zwickau	Dr.-Friedrichs- Ring 16	265	städt./ Straße	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆		◆	◆	◆	◆
Glauchau	Platz der Einheit	233	städt./ Straße		◆	◆				◆					◆	◆
Annaberg- Buchholz	Talstr./Wald- schlößchenstr.	545	städt./ Wohnggeb.	◆	◆	◆										◆
Chemnitz- Mitte	Lohstraße	300	städt./ Wohnggeb.	◆	◆	◆		◆	◆	◆					◆	◆
Chemnitz- Nord	Wilhelm-Külz-Pl./ Str. d. Nationen	296	städt./ Straße		◆		◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Freiberg	Wasserturmstr./ Kleine Hornstr.	393	städt./ Straße		◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆		◆	◆	◆	◆
Fichtelberg	Gipfelplateau	1214	Höhen- station	◆		◆										◆
Carlsfeld	Weiters- glashütte 2a	896	Höhen- station	◆		◆				◆						◆
Schwarten- berg	Gipfel	787	Höhen- station	◆	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆		◆		◆
Deutsch- einsiedel	Am Klärwerk	697	ländlich					◆								◆
Dresden- Mitte	Postplatz	112	städt./ Wohnggeb.	◆	◆	◆		◆	◆	◆					◆	◆
Dresden- Nord	Schlesischer Platz	112	städt./ Straße		◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Zittau-Ost	Brückenstr. 12	230	städt./ Wohnggeb.	◆	◆	◆				◆	◆				◆	◆
Görlitz	Zeppelinstr. 10	210	städt./ Straße	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆		◆	◆	◆	◆

Messstelle	Standort ü. NN [m]	Höhe	Typi- sierung	Luftverunreinigungs-komponenten													
				SO ₂	NO _x	O ₃	CO	BTX	PM10 TEOM	PM 10	PM 2,5	Ruß	ST- I	ST- NS	Met.		
Niesky	Sproitz, An der Aue	148	ländlich			◆											◆
Radebeul- Wahnsdorf	Altwahnsdorf 12	246	Stadttrand- lage	◆	◆	◆		◆	◆	◆				◆	◆		◆
Hoyerswerda	Dietrich-Bon- hoeffer-Str.	117	städt./ Wohngeb.		◆	◆				◆							◆
Bautzen	Stieberstr./ Goethestr.	203	städt./ Straße		◆	◆				◆							◆
Zinnwald	Hochmoorweg 7	877	Höhen- station	◆	◆	◆										◆	◆
Leipzig- Mitte	Willy-Brandt-Platz Am Hallischen Tor	110	städt./ Straße	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆		◆
Leipzig- West	Nikolai-Rumjan- zew-Str. 100	115	städt./ Wohngeb.		◆	◆		◆	◆						◆		◆
Leipzig- Lützner Str.	Lützner Str.	115	städt./ Straße		◆				◆	◆		◆	◆				◆
Leipzig-Thekla	Kiebitzstr.	110	Stadttrand- lage			◆											◆
Schkeuditz	Leipziger Str. 59	122	Stadttrand- lage			◆											◆
Borna	Sachsenallee 45	145	städt./ Straße	◆	◆		◆	◆	◆	◆		◆	◆	◆	◆		◆
Delitzsch	Nordstr./ Karl-Marx-Str.	100	städt./ Wohngeb.		◆	◆				◆							◆
Collmberg	Gipfelplateau	313	ländlich	◆	◆	◆				◆							◆
Lehnmühle (UBA)	Alt-Rottwern- dorf 42	525	ländlich	◆	◆	◆	◆			◆							
Lückendorf (UBA)	Straße der Freundschaft	490	ländlich	◆	◆	◆	◆			◆							
Melpitz (UBA)	Dübener Heide	86	ländlich	◆	◆	◆	◆			◆							

PM₁₀ TEOM = Feinstaub Fraktion < 10 µm (Messgerät TEOM, osz. Mikrowaage); PM₁₀ = Feinstaub Fraktion < 10 µm (Messgerät Digital DH 80, gravimetrisches Messverfahren); PM_{2,5} = Feinstaub Fraktion < 2,5 µm (Messgerät Digital DH 80, gravimetrisches Messverfahren); Ruß = Russmasse in PM₁₀-Fraktion; ST-NS = Staubniederschlag; ST-I = Staubinhaltsstoffe; Met. = Meteorologie, UBA – Messstellen des Umweltbundesamtes

2 Meteorologische Bedingungen

Das Jahr 2004 war in Sachsen im Vergleich zu den langjährigen Mittelwerten der Klimareferenzperiode 1961 bis 1990 bei überdurchschnittlicher Sonnenscheindauer zu warm und im Westen und Süden Sachsens zu nass, im Osten dagegen etwas zu trocken.

Zur Verdeutlichung sind in den Abb. 2–1 bis Abb. 2–3 beispielhaft die im Raum Dresden gemessenen Monatswerte der Lufttemperatur, der Sonnenscheindauer und des Niederschlages den Durchschnittswerten (1961–1990) gegenübergestellt.

Im Jahr 2004 ragten bei der Temperaturverteilung besonders die Monate Februar, April und August mit positiven Abweichungen von etwa +2 K und der Monat Mai mit negativen Abweichungen bis –1,3 K gegenüber den langjährigen Mittelwerten heraus (vgl. auch Abb. 2–1).

Das Jahr 2004 war in Sachsen das achte in Folge,

das im Jahresmittel überdurchschnittliche positive Temperaturabweichungen aufwies.

In diesem Jahr fiel die Niederschlagsverteilung in Sachsen regional sehr unterschiedlich aus. Im Süden Sachsens regnete es im Mai, Juli und November besonders ergiebig, im Osten dagegen nur im November.

Sehr trocken fielen im Jahr 2004 die Monate April und Dezember aus (vgl. auch Abb. 2–3).

Auch vom Sonnenschein wurde Sachsen 2004 wieder verwöhnt. Überdurchschnittlich viel Sonne gab es in den Monaten April, August, September und Dezember.

Die monatlichen Witterungscharakteristiken, im Vergleich zu den vieljährigen Durchschnittswerten, sind in der Tab. 2–1 zusammengefasst.

Tab. 2–1: Witterungscharakteristiken der Monate 2004*)

Monat	Lufttemperatur	Niederschlag	Sonnenscheindauer
	Abweichung vom Mittelwert [K]	Abweichung vom Mittelwert [%]	Abweichung vom Mittelwert [%]
Januar	zu kalt(–0,1 bis –1,1)	zu nass(+2 bis +51)	uneinheitlich(–4 bis +19)
Februar	zu warm(+1,8 bis +2,6)	uneinheitlich(–18 bis +57)	unterdurchschnittlich(–28 bis –42)
März	zu warm(+0,5 bis +1,0)	uneinheitlich(–41 bis +10)	überdurchschnittlich(–1 bis +40)
April	zu warm(+1,7 bis +2,4)	zu trocken(–42 bis –64)	überdurchschnittlich(+22 bis +37)
Mai	zu kalt(–0,8 bis –1,3)	zu nass(0 bis +163)	unterdurchschnittlich(–17 bis –34)
Juni	zu kalt(–0,2 bis –0,7)	uneinheitlich(–51 bis +74)	unterdurchschnittlich(–1 bis –10)
Juli	zu kalt(–0,4 bis +0,1)	zu nass(+13 bis +132)	überdurchschnittlich(0 bis +13)
August	zu warm(+1,8 bis +2,2)	uneinheitlich(–36 bis +14)	überdurchschnittlich(+10 bis +22)
September	zu warm(+0,4 bis +0,6)	uneinheitlich(–36 bis +10)	überdurchschnittlich(+22 bis +37)
Oktober	zu warm(+0,8 bis +1,2)	zu trocken(–4 bis –59)	überdurchschnittlich(+13 bis +36)
November	uneinheitlich(–0,3 bis +0,2)	zu nass(+82 bis +175)	unterdurchschnittlich(0 bis –47)
Dezember	zu warm(+0,3 bis +0,7)	zu trocken(–37 bis –48)	überdurchschnittlich(+27 bis +47)
Jahr	zu warm(0,4 bis 0,6)	uneinheitlich(–7 bis +24)	überdurchschnittlich(+1 bis +12)

*) DWD–Messstationen Leipzig–Schkeuditz, Chemnitz, Dresden–Klotzsche, Görlitz

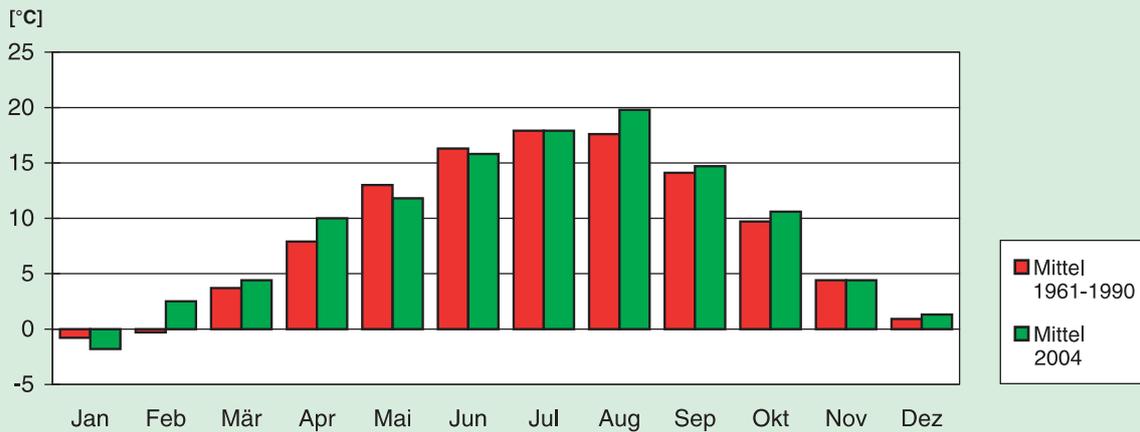


Abb. 2-1: Monatsmittel der Lufttemperaturen 2004 an der Station Dresden-Klotzsche im Vergleich zu langjährigen Mittelwerten (1961-1990)

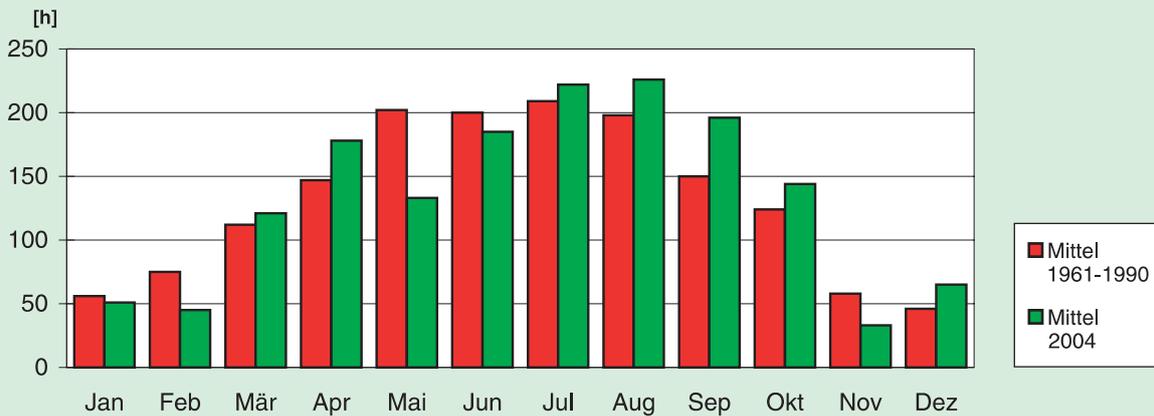


Abb. 2-2: Monatliche Sonnenscheindauer 2004 an der Station Dresden-Klotzsche im Vergleich zu langjährigen Mittelwerten (1961-1990)

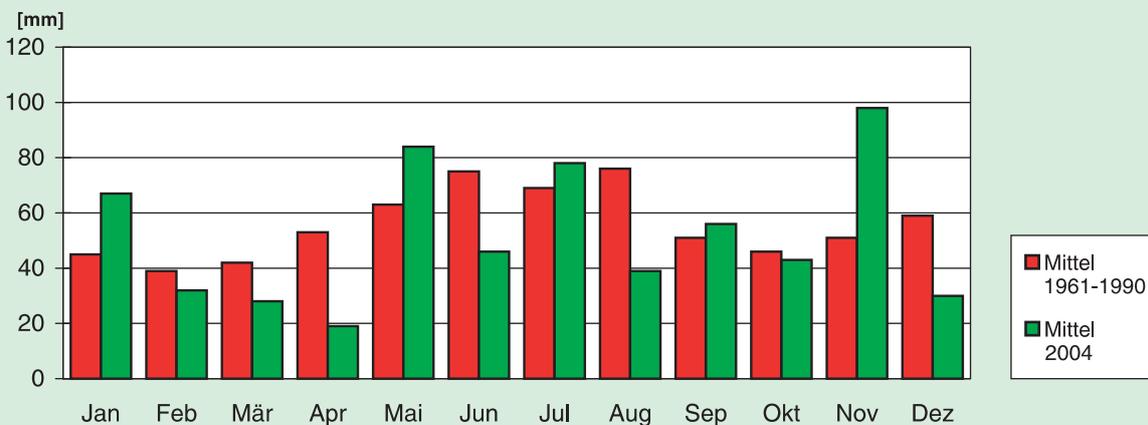


Abb. 2-3: Monatliche Niederschlagshöhen 2004 an der Station Dresden-Klotzsche im Vergleich zu langjährigen Mittelwerten (1961-1990)

3 Beurteilungsgrundlagen für die Immissionsmessungen

3.1 Gesetzliche Grundlagen

Die Bewertung der Immissionsbelastung ist anhand von Vergleichen mit gesetzlich vorgeschriebenen Grenz-, Prüf- und Schwellenwerten sowie verschiedenen Zielwerten möglich. Die wichtigsten gesetzlichen Grundlagen sind:

- 22. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft – 22. BImSchV) vom 11.09.2002
- 33. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung zur Verminderung von Sommersmog, Versauerung und Nährstoffeinträgen – 33. BImSchV) vom 16.12.1996
- Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24.07.2002
- Richtlinie 96/62/EG des Rates vom 27. September 1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität (Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie)
- Richtlinie 1999/30/EG des Rates vom 22. April 1999 über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft; veröffentlicht am 29.06.1999 (1. Tochterrichtlinie)
- Richtlinie 2000/69/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. November 2000 über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft; veröffentlicht am 13.12.2000 (2. Tochterrichtlinie)
- Richtlinie 2002/3/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Februar 2002 über den Ozongehalt der Luft; veröffentlicht am 09.03.2002 (3. Tochterrichtlinie)
- Richtlinie 2004/107/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Dezember 2004 über Arsen, Kadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft; veröffentlicht am 26.01.2005 (4. Tochterrichtlinie)

Die in den Verordnungen festgelegten Grenz-, Schwellen- und Prüfwerte sind rechtsverbindlich. Bei Nichteinhaltung bzw. Überschreitung von Grenzwerten müssen Maßnahmen zur kurz- und längerfristigen Reduzierung der betreffenden Schadstoffe eingeleitet werden. Bei Überschreitung von Schwellenwerten sollen nach Möglichkeit wirksame Maßnahmen zur Reduzierung der Schadstoffkomponenten getroffen werden. Unabhängig davon ist die Öffentlichkeit über Grenz- und Schwellenwertüberschreitungen zu informieren. Bei Überschreitung von Prüfwerten ist zu prüfen, ob geeignete Maßnahmen längerfristig zu einer Verbesserung der Belastung führen.

Eine Übersicht über die wesentlichen Grenz-, Prüf-, Schwellen- und Zielwerte liefert die Tab. 3-1.

In der EU-Rahmenrichtlinie „Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität“ (RL 96/62/EG) hat die Europäische Union für ihre Mitgliedsstaaten neue Luftqualitätsziele sowie einheitliche Methoden und Kriterien zur Beurteilung der Luftqualität festgelegt. Zur Umsetzung der EU-Rahmenrichtlinie wurden bisher vier „Tochterrichtlinien“ erlassen.

In der „1. Tochterrichtlinie“ 1999/30/EG sind zur Beurteilung der Schadstoffkonzentrationen Grenzwerte für SO₂, Schwebstaub <10 µm (PM₁₀), NO₂/NO_x und Blei und in der „2. Tochterrichtlinie“ 2000/69/EG für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft festgelegt. Die Grenzwerte gelten je nach Schadstoff ab 19.07.2001, 01.01.2005 oder 01.01.2010. Die Grenz- und Alarmwerte dieser Richtlinien sind in der Tab. 3-1 angeführt.

Neben den Grenzwerten wurden Toleranzmargen festgelegt, die bis zu dem Jahr, ab dem der Grenzwert einzuhalten ist, in jährlichen Stufen abnehmen. Werden die Immissionsgrenzwerte einschließlich der festgelegten Toleranzmargen überschritten, müssen Luftreinhaltepläne aufgestellt werden, in denen Maßnahmen zur dauerhaften Verminderung von Luftverunreinigungen festzulegen sind. Bei der Überschreitung von Grenzwerten müs-

sen kurzfristig wirksame Maßnahmen ergriffen werden, die in Aktionsplänen festzulegen sind.

Die Richtlinie 1999/30/EG legt für SO₂ und NO₂ neben den Grenzwerten auch eine Alarmschwelle (für drei aufeinander folgende Stunden) fest.

Bei Überschreitung der Alarmschwelle sind der Öffentlichkeit folgende Informationen zu geben:

- Datum, Uhrzeit und Gebiet der Überschreitung, betroffener Luftschadstoff
- Gründe für die Überschreitung
- voraussichtliche Dauer der Überschreitung
- besonders betroffene Personengruppen (wie Herz-/Kreislaufkranke, Personen mit Atemwegserkrankungen, Alte, Kinder) und Hinweise für deren Verhalten, zum Beispiel:
 - a) Bereiche mit viel Verkehr meiden
 - b) körperlich anstrengende Tätigkeiten vermindern

Die EU-Richtlinien 96/62/EG, 1999/30/EG und 2000/69/EG sind mit dem siebenten Gesetz zur Änderung des BImSchG und der Novellierung der 22. BImSchV vom 17.09.2002 in deutsches Recht umgesetzt worden.

Die „3. Tochterrichtlinie“ 2002/3/EG zur Beurteilung des Ozons wurde am 09.03.2002 erlassen. Die Ozon-Richtlinie enthält Festlegungen zum Schutz der menschlichen Gesundheit und zum Ökosystemschutz (Schutz der Pflanzen) vor überhöhten Ozonkonzentrationen. Sie zielt darauf ab, bis zum Jahr 2010 erreichbare konkrete Zwischenziele festzulegen und das Potenzial verschiedener Maßnahmen zur Reduzierung der Emission von Ozon-Vorläuferstoffen auf nationaler und lokaler Ebene zu bewerten. Die Richtlinie 2002/3/EG setzte am 09.09.2003 die Richtlinie 92/72/EWG außer Kraft und wurde am 13.07.2004 zusammen mit der Richtlinie 2001/81/EG über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe durch die neue 33. BImSchV in deutsches Recht umgesetzt. Gleichzeitig wurde die 23. BImSchV (Verordnung über die Festlegung von Konzentrationswerten vom 16.12.1996) aufgehoben.

Am 15. Dezember 2004 wurde von der EU die noch ausstehende „4. Tochterrichtlinie“ 2004/107/EG über Arsen, Kadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft erlassen. In der Richtlinie werden für Arsen, Kadmium, Nickel und Benzo(a)pyren zur Vermeidung, Verhinderung oder Verringerung schädlicher Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und Umwelt Zielwerte festgelegt, die ab dem 31.12.2012 einzuhalten sind. Benzo(a)pyren dient

dabei als Marker für das Krebsrisiko polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe in der Luft. Außer Benzo(a)pyren sollen an ausgewählten Messstellen weitere polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe bestimmt werden.

Die TA Luft dient dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen und der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, um ein hohes Schutzniveau für die Umwelt insgesamt zu erreichen. Die Vorschriften der TA Luft und die festgelegten Immissionswerte sind hauptsächlich bei der Prüfung von Anträgen zur Errichtung neuer oder Änderung bestehender genehmigungsbedürftiger Anlagen zu beachten. Die novellierte TA Luft vom 24.07.2002 wurde ebenfalls an die genannten EU-Richtlinien angepasst.

Tab. 3–1: Grenz- und Zielwerte der Luftschadstoffe

SO ₂ [µg/m ³]	1-h-Wert	24-h-Wert	Jahresmittel	Berechnungsvorschrift	Zeitbezug	Schutzziel	Wert
EU-Richtlinie 1999/30 und 22. BImSchV	500			berechnet aus Halbstundenmittelwerten	drei aufeinander folgende Stunden (gleitender MW)	menschliche Gesundheit	A
	350 (24-mal)*			berechnet aus Halbstundenmittelwerten	volle Stunde	menschliche Gesundheit	G ab 2005
		125 (3-mal)*		berechnet aus Halbstundenmittelwerten	ein Tag	menschliche Gesundheit	G ab 2005
			20	berechnet aus Halbstundenmittelwerten	01.01.–31.12. und 01.10.–31.03.	Ökosysteme	G ab 2001
O ₃ [µg/m ³]	1-h-Wert	24-h-Wert	Jahresmittel	Berechnungsvorschrift	Zeitbezug	Schutzziel	Wert
EU-Richtlinie 2002/3 und 33. BImSchV		120 (25-mal)*		gleitender Mittelwert, berechnet aus Stundenmittelwerten (höchster Wert eines Tages)	8 Stunden	menschliche Gesundheit	Z ab 2010
			18.000 µg/m ³ .h	berechnet aus Stundenmittelwerten (Mittelwertbildung über 5 Jahre)	Mai bis Juli (8 – 20 Uhr)	Pflanzen	Z ab 2010
		120		gleitender Mittelwert, berechnet aus Stundenmittelwerten (höchster Wert eines Jahres)	8 Stunden	menschliche Gesundheit	LFZ ab 2020
			6.000 µg/m ³ .h	berechnet aus Stundenmittelwerten	Mai bis Juli (8 – 20 Uhr)	Pflanzen	LFZ ab 2020
	180			Stündlicher Mittelwert	volle Stunde	Informations- schwelle	S
	240			Stündlicher Mittelwert	volle Stunde	Alarmschwelle	S
NO ₂ [µg/m ³]	1-h-Wert	24-h-Wert	Jahresmittel	Berechnungsvorschrift	Zeitbezug	Schutzziel	Wert
EU-Richtlinie 1999/30 und 22. BImSchV	400			berechnet aus Halbstundenmittelwerten	drei aufeinander folgende Stunden (gleitender MW)	menschliche Gesundheit	A
	200 (18-mal)*			berechnet aus Halbstundenmittelwerten	volle Stunde	menschliche Gesundheit	G ab 2010
			40	berechnet aus Halbstundenmittelwerten	01.01.–31.12.	menschliche Gesundheit	G ab 2010
NO _x [µg/m ³]	1-h-Wert	24-h-Wert	Jahresmittel	Berechnungsvorschrift	Zeitbezug	Schutzziel	Wert
EU-Richtlinie 1999/30 und 22. BImSchV			30	berechnet aus Halbstundenmittelwerten	01.01.–31.12.	Vegetation	G ab 2001

CO [mg/m ³]	1-h- Wert	24-h- Wert	Jahres- mittel	Berechnungsvorschrift	Zeitbezug	Schutzziel	Wert
EU-Richtlinie 2000/69 und 22. BImSchV	10			gleitender Mittelwert, berechnet aus Halbstundenmittelwerten	8 Stunden	menschliche Gesundheit	G ab 2005

Benzol [µg/m ³]	1-h- Wert	24-h- Wert	Jahres- mittel	Berechnungsvorschrift	Zeitbezug	Schutzziel	Wert
EU-Richtlinie 2000/69 und 22. BImSchV			5	berechnet aus Halbstundenmittelwerten	01.01.–31.12.	menschliche Gesundheit	G ab 2010

Partikel PM₁₀ [µg/m ³]	1-h- Wert	24-h- Wert	Jahres- mittel	Berechnungsvorschrift	Zeitbezug	Schutzziel	Wert
EU-Richtlinie 1999/30 Stufe 1		50 (35-mal)*		berechnet aus Tagesmittelwerten	ein Tag	menschliche Gesundheit	G ab 2005
			40	berechnet aus Tagesmittelwerten	01.01.–31.12.	menschliche Gesundheit	G ab 2005
EU-Richtlinie 1999/30 Stufe 2 (Prüfvorbehalt)		50 (7-mal)*		berechnet aus Tagesmittelwerten	ein Tag	menschliche Gesundheit	G ab 2010
			20	berechnet aus Tagesmittelwerten	01.01.–31.12.	menschliche Gesundheit	G ab 2010

PB als Gesamtgehalt in der PM₁₀-Fraktion [µg/m ³]	Jahres- mittelwert	Berechnungsvorschrift	Zeitbezug	Schutzziel	Wert
EU-Richtlinie 1999/30 und 22. BImSchV	0,5	berechnet aus Tagesmittelwerten	01.01.–31.12.	menschliche Gesundheit	G ab 2005

AS als Gesamtgehalt in der PM₁₀-Fraktion [µg/m ³]	Jahres- mittelwert	Berechnungsvorschrift	Zeitbezug	Schutzziel	Wert
EU-Richtlinie 2004/107/EG	6	berechnet aus Tagesmittelwerten	01.01.–31.12.	menschliche Gesundheit	Z ab 2012

Cd als Gesamtgehalt in der PM₁₀-Fraktion [µg/m ³]	Jahres- mittelwert	Berechnungsvorschrift	Zeitbezug	Schutzziel	Wert
EU-Richtlinie 2004/107/EG	5	berechnet aus Tagesmittelwerten	01.01.–31.12.	menschliche Gesundheit	Z ab 2012

Ni als Gesamtgehalt in der PM₁₀-Fraktion [µg/m ³]	Jahres- mittelwert	Berechnungsvorschrift	Zeitbezug	Schutzziel	Wert
EU-Richtlinie 2004/107/EG	20	berechnet aus Tagesmittelwerten	01.01.–31.12.	menschliche Gesundheit	Z ab 2012

BaP als Gesamtgehalt in der PM₁₀-Fraktion [µg/m ³]	Jahres- mittelwert	Berechnungsvorschrift	Zeitbezug	Schutzziel	Wert
EU-Richtlinie 2004/107/EG	1	berechnet aus Tagesmittelwerten	01.01.–31.12.	menschliche Gesundheit	Z ab 2012

Staubniederschlag [g/m ² · d]	Jahres- mittelwert	Berechnungsvorschrift	Zeitbezug	Schutzziel	Wert
TA Luft	0,35	berechnet aus Monatsmittelwerten	ein Jahr	erhebliche Belästigungen	G

Pb im Staubniederschlag [µg /m ² · d]	Jahres- mittelwert	Berechnungsvorschrift	Zeitbezug	Schutzziel	Wert
TA Luft	100	berechnet aus Monatsmittelwerten	ein Jahr	schädliche Umwelt- einwirkungen	G

Cd im Staubniederschlag [µg /m ² · d]	Jahres- mittelwert	Berechnungsvorschrift	Zeitbezug	Schutzziel	Wert
TA Luft	2	berechnet aus Monatsmittelwerten	ein Jahr	schädliche Umwelt- einwirkungen	G

* maximal zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr; ** Halbstundenmittelwert

G = Grenzwert; S = Schwellenwert; A = Alarmwert; Z = Zielwert; LFZ = Langfristzielwert (ohne Termin)

3.2 Datenqualität

In dem Auswerte- und Informationszentrum Luft des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie stehen für die meisten gemessenen Komponenten Halbstundenmittelwerte zur Verfügung. Diese bilden die Grundlage für die Bewertung der monatlichen und jährlichen Immissionsbelastung in Sachsen.

Alle Messungen der gasförmigen Komponenten beziehen sich auf eine Temperatur von 20°C und einen Druck von 101,3 kPa.

Die Interpretation von Messergebnissen setzt die Kenntnis der Datenqualität voraus. Maßnahmen des Qualitätsmanagements sichern eine hohe Qualität der Daten, die alle an der Datengewinnung beteiligten Einrichtungen betreffen.

Die Durchführung der Immissionsmessungen im Luftmessnetz mit automatischen Messstationen und die Probenahmen mit Sammelsystemen liegen in der Verantwortung der Staatlichen Umweltbetriebsgesellschaft Radebeul (UBG). Die Analysen aus den Sammlungen werden vom TÜV Süddeutschland durchgeführt. Die Bewertung und Interpretation der Daten erfolgen durch das Sächsische Landesamt für Umwelt und Geologie.

Die Qualitätsmerkmale der sächsischen Immissionsdaten wurden bereits im Jahresbericht 2001 ausführlich

beschrieben. An dieser Stelle wird deshalb nur die Verfügbarkeit der Immissionsdaten im Jahr 2004 vorgestellt.

Bei diskontinuierlichen Messungen wird die Einsatzzeit durch die Messplanung bestimmt. So werden z.B. die PAK und einige Schwermetalle nur jeden zweiten Tag analysiert (Einsatzzeit 50 %). Die Automaten messen kontinuierlich (Einsatzzeit 100 %). Die EU-Tochter-Richtlinien fordern eine Datenverfügbarkeit von mindestens 90 %. In Abstimmung mit dem Sächsischen Landesamt für Umwelt und Geologie wird von der Staatlichen Umweltbetriebsgesellschaft eine Datenverfügbarkeit von 95 % angestrebt. Diese Verfügbarkeit wird für alle Komponenten sicher eingehalten.

Der Feinstaub PM₁₀ wird mit zwei Messsystemen überwacht. Das eine ist ein PM₁₀-Automat (TEOM) und das andere ist ein PM₁₀-Sammelsystem mit gravimetrischer Filteranalyse im Labor (Gravimetrie). Die Ergebnisse der PM₁₀-Automaten werden sofort veröffentlicht und dienen der Information der Bevölkerung über die aktuelle Belastungslage (z. B. im Internet). Diese Messung liefern jedoch nur vorläufige Ergebnisse, die orientierenden Charakter haben. Die Bewertung der PM₁₀-Belastung im gesetzlichen Sinne basiert auf der Datengrundlage der PM₁₀-Sammelsysteme, die eine höhere Datenqualität als die Automaten liefern. Diese Werte sind jedoch aufgrund der Laboranalyse verfahrensbedingt erst einige Wochen später verfügbar.

Tab. 3–2: Verfügbarkeit der Immissionsdaten 2004

Komponentengruppe	Einsatzzeit der Messgeräte	Verfügbarkeit der Daten
SO ₂	100 %	98,8 %
O ₃	100 %	98,1 %
CO	100 %	98,2 %
NO _x	100 %	98,6 %
Benzol	100 %	93,9 %
PM ₁₀ -Partikel (TEOM)	100 %	98,6 %
PM ₁₀ -Partikel (Gravimetrie)	100 %	98,5 %
PM _{2,5} -Partikel (Gravimetrie)	50 %	97,5 %
Ruß	17 %	98,2 %
Schwermetalle	50 %	98,5 %
Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe	50 %	98,3 %

4 Bewertung der Messergebnisse aus dem stationären Luftmessnetz

4.1 Schwefeldioxid (SO₂)

An den Messstellen im mittleren und östlichen Erzgebirge, der oberen Elbtalregion und in der östlichen Oberlausitz erreichten die Jahresmittelwerte 4 µg/m³ bis 8 µg/m³. In den übrigen Regionen Sachsens lagen die Jahresmittelwerte nur zwischen 2 µg/m³ und 3 µg/m³. Die höhere Belastung im Erzgebirge und in der Elbtal- und Neißeregion ist auf einzelne Schadstofftransporte aus Nordböhmen und die besonderen orografischen Verhältnisse (Flusstäler als Transportpfade) zurückzuführen (Abb. 4.1–1).

Die 98-Perzentile der SO₂-Konzentration (Abb. 4.1–2) liegen mit Ausnahme von Teilen der Oberlausitz, der Elbtalregion und dem mittleren und östlichen Erzgebirge unterhalb von 20 µg/m³.

Sowohl die Jahresmittelwerte, als auch die 98-Perzentile nahmen gegenüber dem Vorjahr wieder ab.

Die Auswertung der Messdaten nach den Kriterien der 22. BImSchV ist in den Tab. D 13 und D 14 aufgeführt. (siehe Anhang)

Im Jahr 2004 wurde an keiner Messstelle der 1-Stunden-Grenzwert von 350 µg/m³ mit 24 zugelassenen Überschreitungen erreicht (Tab. D 13–1). Nur auf dem Schwartenberg wurden Konzentrationen größer 350 µg/m³ für drei 1-Stunden-Werte ermittelt.

Der Grenzwert für das Tagesmittel von 125 µg/m³ wurde an keiner Messstelle in Sachsen überschritten.

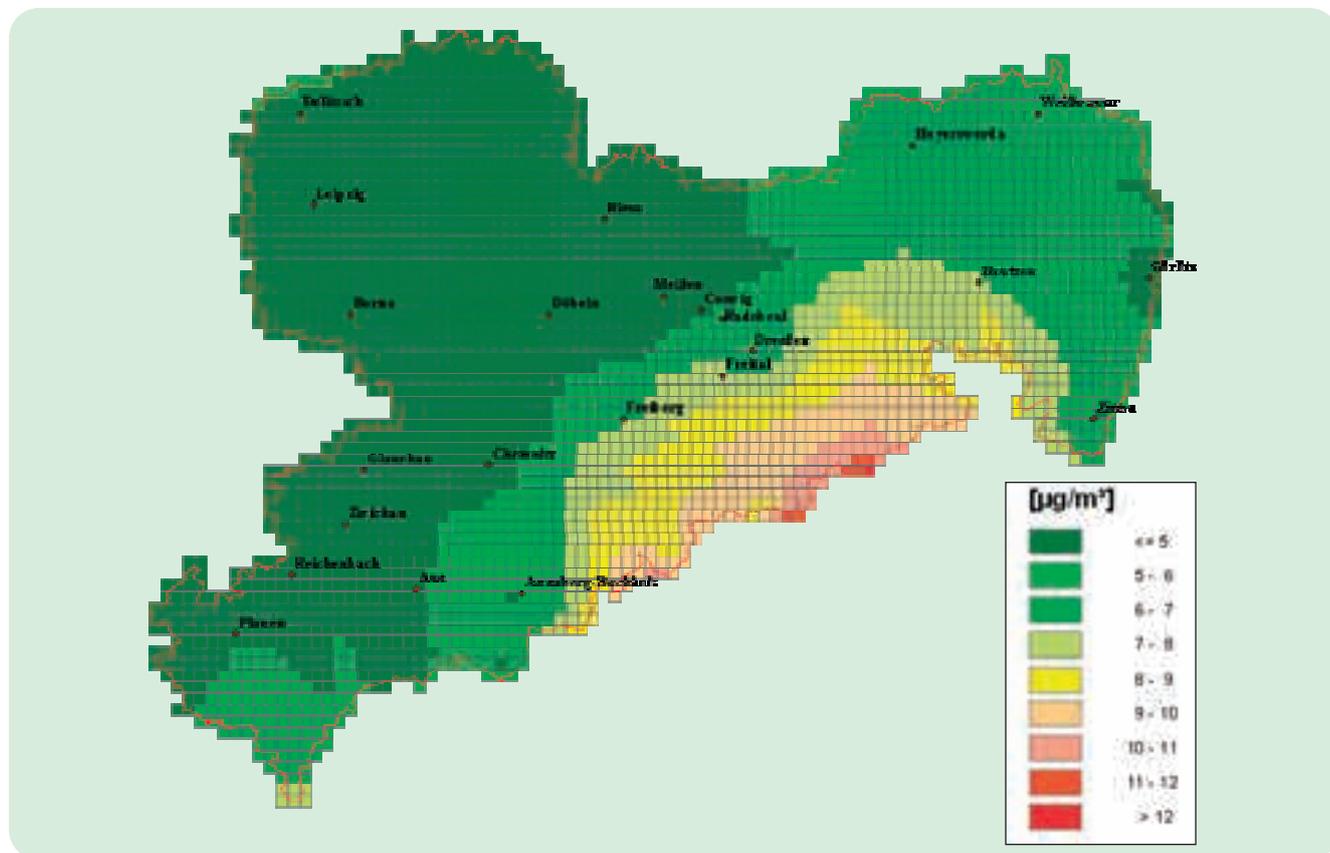


Abb. 4.1–1: Jahresmittelwerte der SO₂-Konzentration in Sachsen 2004

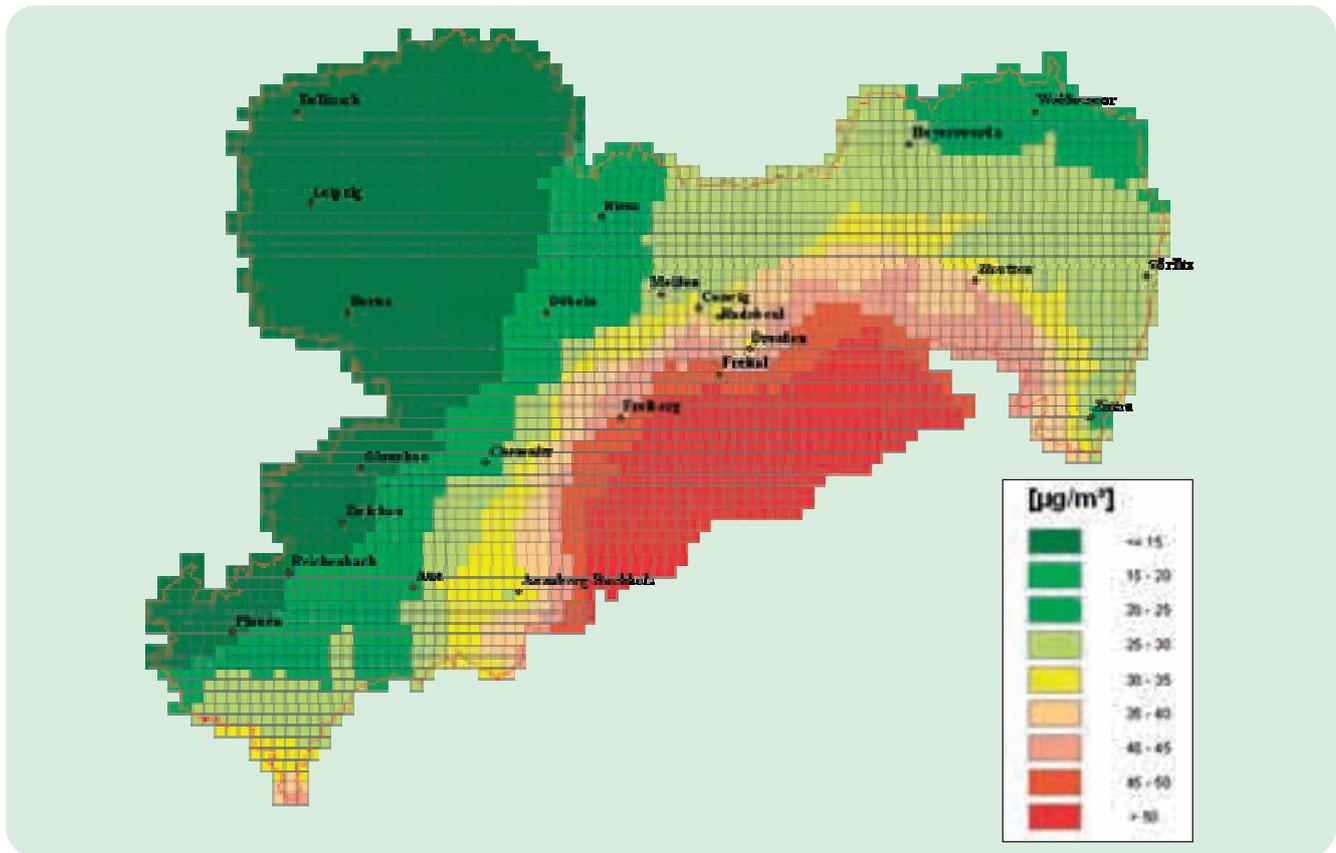


Abb. 4.1–2: 98-Perzentile der SO_2 -Konzentration in Sachsen 2004

Der Grenzwert zum Schutz von Ökosystemen wird in Sachsen an den Messstellen Carlsfeld, Fichtelberg, Schwarzenberg und Collmberg überwacht. Diese Messstellen liegen nicht in der unmittelbaren Umgebung von einzelnen Quellen und sind damit für ein größeres Gebiet repräsentativ. Sie erfüllen die in der EU-Richtlinie vorgegebenen Kriterien für Ökosysteme.

Der maßgebende Jahresmittelwert und Winterhalbjahresmittelwert von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird seit 1998 an allen Messstellen deutlich unterschritten.

Die Alarmschwelle von $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ SO_2 für drei aufeinander folgende Stunden wurde in den letzten sechs Jahren im sächsischen Messnetz an keiner Messstelle überschritten.

Zeitliche Entwicklung der SO_2 -Konzentration

Durch die konsequente Modernisierung von Großfeuerungsanlagen und durch die Umrüstung auf neue Energieträger (Erdgas und Erdöl) bei Kleinfeuerungsanlagen (Hausbrand) nahm die SO_2 -Emission seit 1992 um über eine Zehnerpotenz ab (Abb. 4.1–4 und Tab. D 16–1).

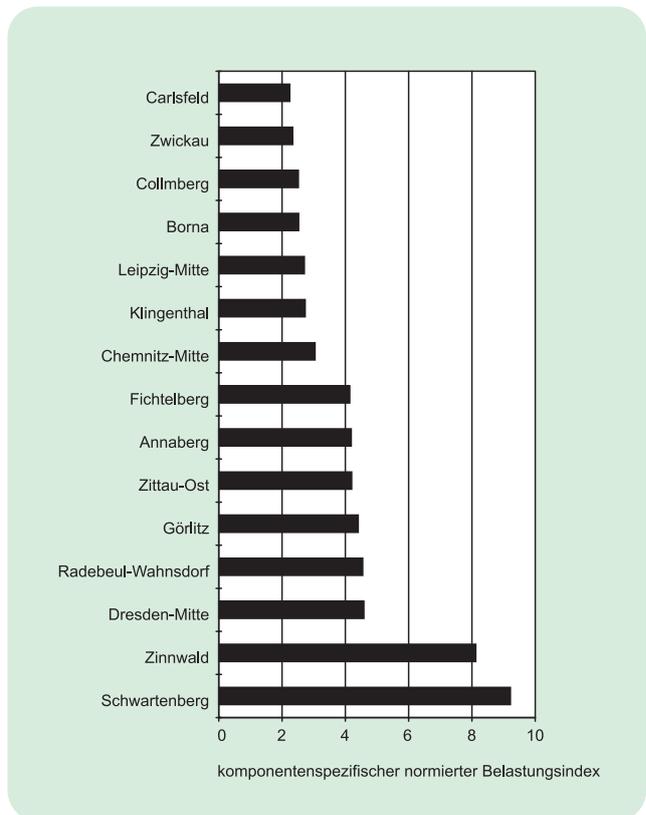


Abb. 4.1–3: Rangliste der Messstellen bzgl. der SO_2 -Belastung

Somit hat sich die chronische und akute Belastung auf einem Niveau eingestellt, in dem Einflüsse auf die menschliche Gesundheit und die Vegetation kaum noch nachzuweisen sind.

bewertung über einen langen Zeitraum. Die Entwicklung in den letzten 35 Jahren (1969 bis 2004) wird stellvertretend für das gesamte Immissionsmessnetz in Sachsen in der Abb. 4.1–5 dargestellt.

Die vorhandene Langzeit-Messreihe für SO₂ in Radebeul-Wahnsdorf erlaubt eine detaillierte Trend-

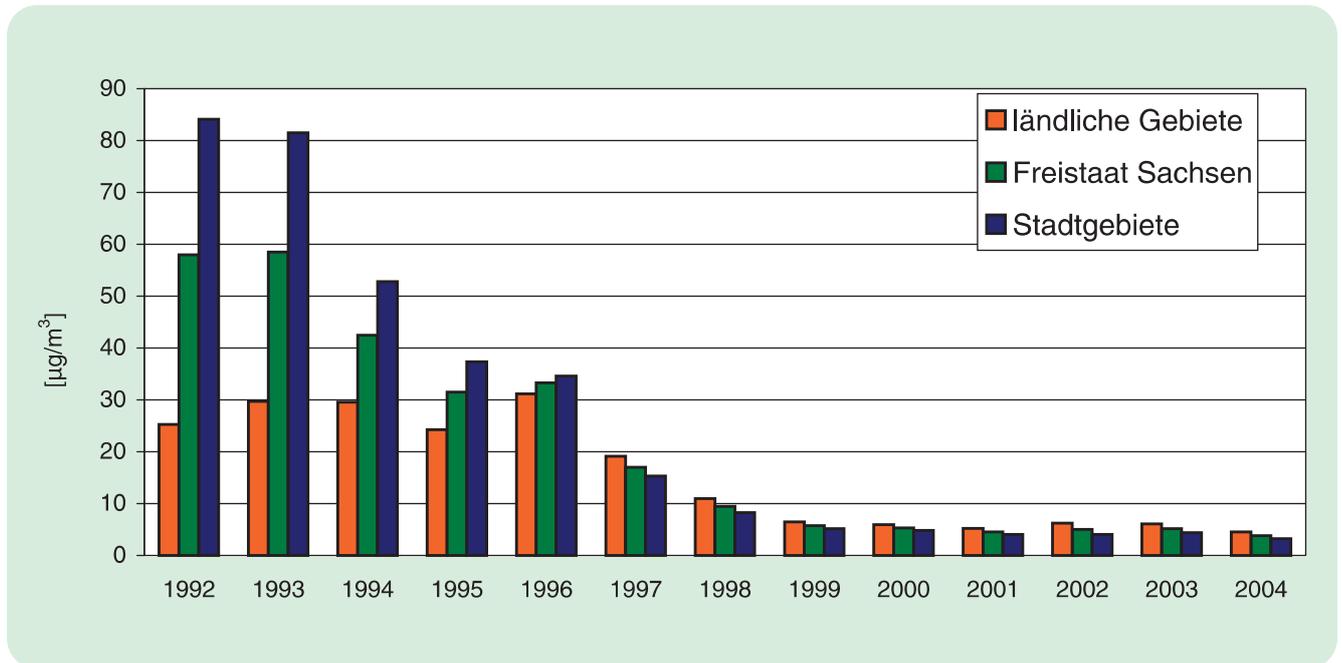


Abb. 4.1–4: Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der SO₂-Konzentration in Sachsen

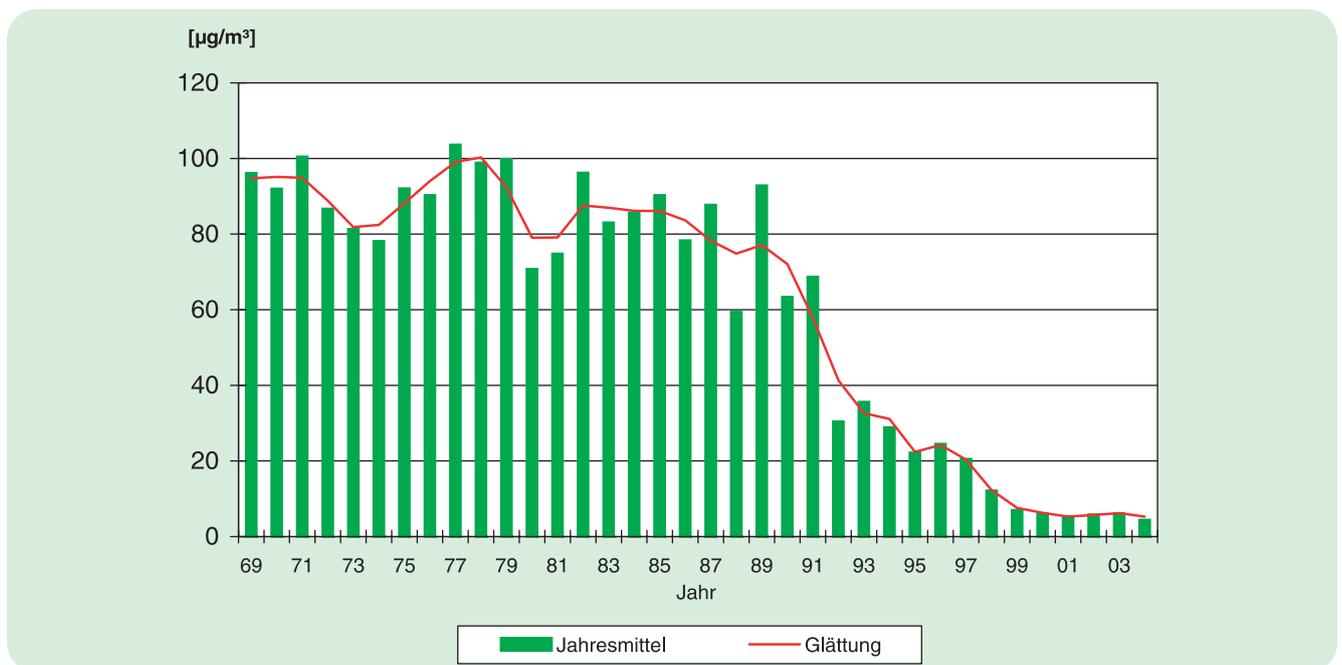


Abb. 4.1–5: Entwicklung der SO₂-Konzentration an der Station Radebeul-Wahnsdorf

4.2 Ozon (O₃)

Ozon (O₃) ist ein unsichtbares Gas und als natürlicher Spurenstoff in der Luft enthalten. Bodennahes O₃ ist ein wesentlicher Bestandteil des so genannten Sommersmogs. Dieser besteht aus Photooxidantien, zu denen neben O₃ auch andere Luftschadstoffe gehören.

Hohe Ozonkonzentrationen werden bei länger andauernden Hochdruckwetterlagen mit intensiver Sonneneinstrahlung durch chemische Reaktionen aus den Vorläufersubstanzen gebildet. Dabei findet von Tag zu Tag eine Anreicherung von Ozon in der Atmosphäre statt.

Die Jahresmittelwerte und 98-Perzentile für 2004 sind in den Tab. D 1 und D 2 aufgelistet. In Abb. 4.2-1 und Abb. 4.2-2 werden klassifizierte Jahresmittelwerte und 98-Perzentile der O₃-Konzentration sächsischer Messstellen in ihrer räumlichen Verteilung dargestellt. Für die räumliche Differenzierung der Ozonbelastung gilt folgendes Schema:

- Am geringsten belastet sind die Kernbereiche größerer Städte aufgrund des Abbaus durch andere Schadstoffe.

- Größer ist die Belastung in Stadtrandlagen, wobei im Lee (d. h. auf der windabgewandten Seite) der Städte die höchsten Werte erreicht werden. Chronisch am stärksten belastet sind jedoch die ländlichen Gebiete und Mittelgebirge, aufgrund der Höhenlage und der geringen Abbauraten durch andere Schadstoffe.

Die Mittelwerte geben die chronische Belastung wieder, die Perzentilwerte sind ein Maß der akuten Belastung.

Die gemessenen Jahresmittelwerte bewegen sich im Bereich zwischen 31 µg/m³ an der verkehrsnahen Messstelle Dresden-Nord und 83 µg/m³ auf dem höchsten sächsischen Gipfel des Erzgebirges (Fichtelberg).

Die 98-Perzentile der Messwerte für das Jahr 2004 liegen zwischen 98 µg/m³ in Dresden-Nord und 140 µg/m³ auf dem Fichtelberg.

Sowohl die mittleren Ozonkonzentrationen als auch die 98-Perzentile lagen im Jahr 2004 wieder deutlich unter den Werten des meteorologischen Ausnahmejahres 2003 und befinden sich auf einem Niveau, das mit den Jahren vor 2003 vergleichbar ist.

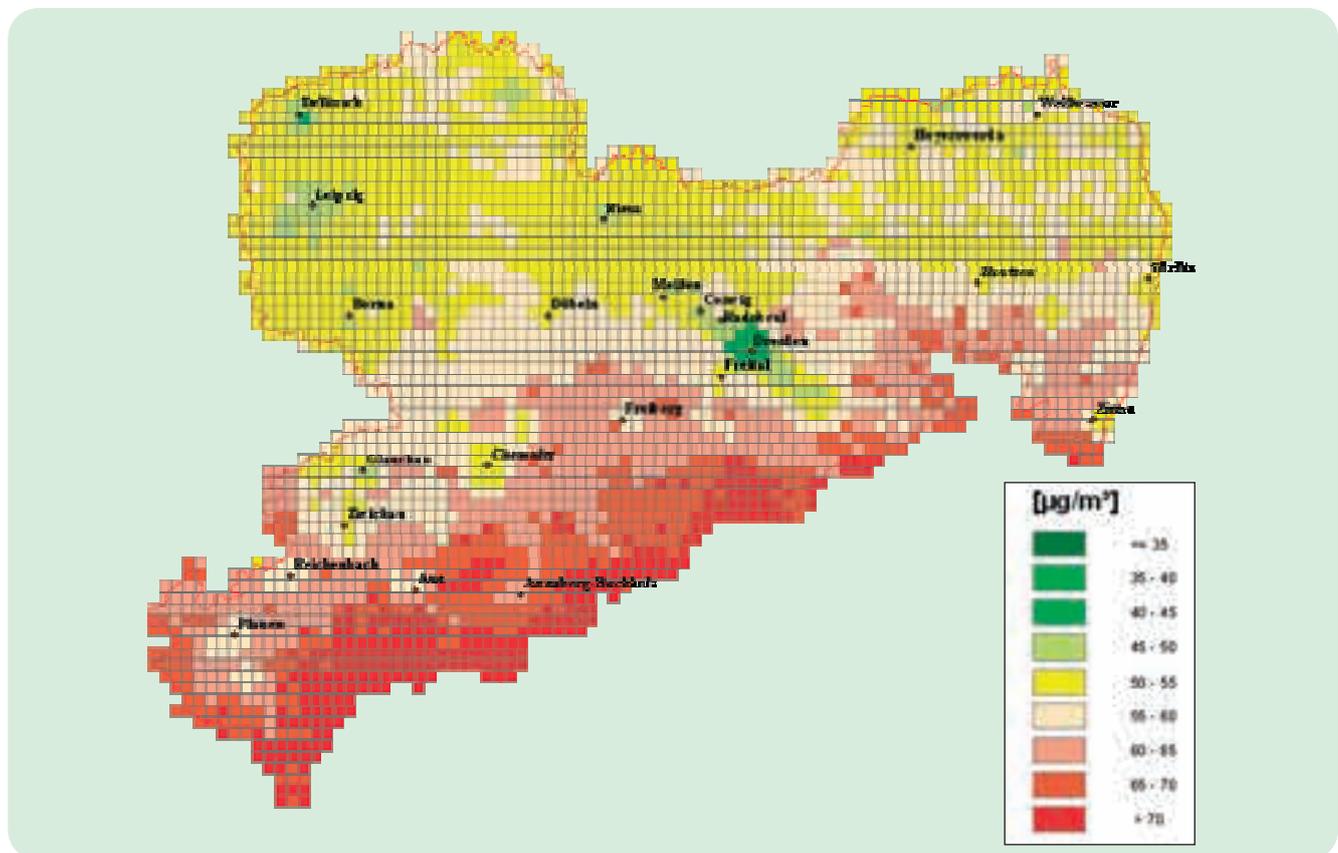


Abb. 4.2-1: Jahresmittelwerte der O₃-Konzentration in Sachsen 2004

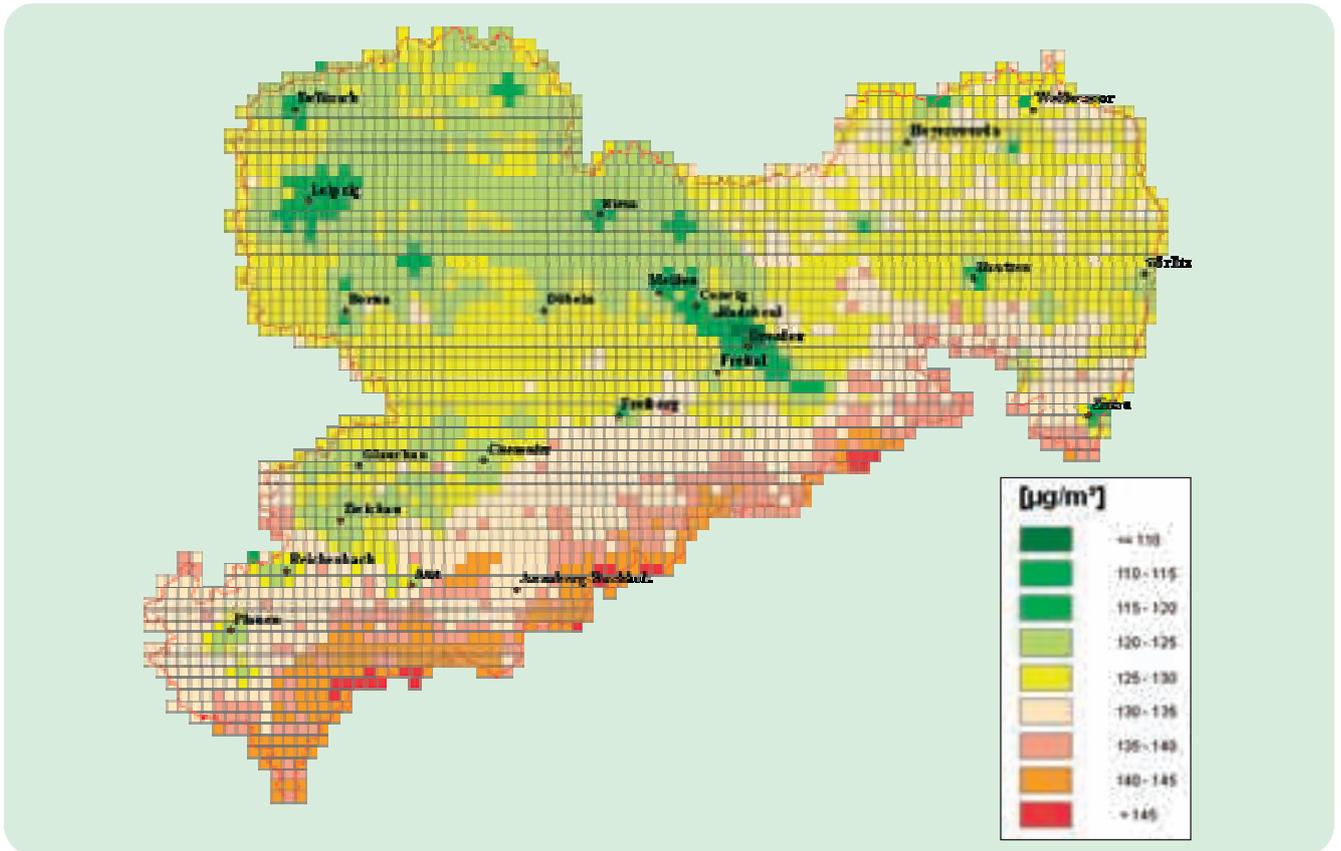


Abb. 4.2-2: 98-Perzentile der O₃-Konzentration in Sachsen 2004

Der höchste Stundenwert ist 2004 am 12. August mit 212 µg/m³ auf dem Schwarzenberg registriert worden.

Als Folge der strahlungsabhängigen photochemischen O₃-Bildung weisen die O₃-Konzentrationen in den bodennahen Luftschichten einen ausgeprägten Jahresgang mit Höchstwerten im Sommerhalbjahr auf. In welchen Monaten des betrachteten Jahres die O₃-Maxima konkret zu beobachten sind, hängt wesentlich vom Witterungsgeschehen ab.

An fast allen sächsischen Messstellen sind im Sommerhalbjahr 2004 die höchsten Monatsmittel (chronischen Belastungen) im April und August, den Monaten mit den höchsten positiven Temperaturabweichungen und den meisten Sonnenscheinstunden, registriert worden. Das höchste Monatsmittel wurde für den Fichtelberg mit 99 µg/m³ berechnet.

Überschreitungen von Zielwerten und der Informations- und Alarmschwelle

Die Auswertung der Zielwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Vegetation sowie die Überschreitungshäufigkeiten der Informations- und Alarmschwelle nach der 33. BImSchV sind in

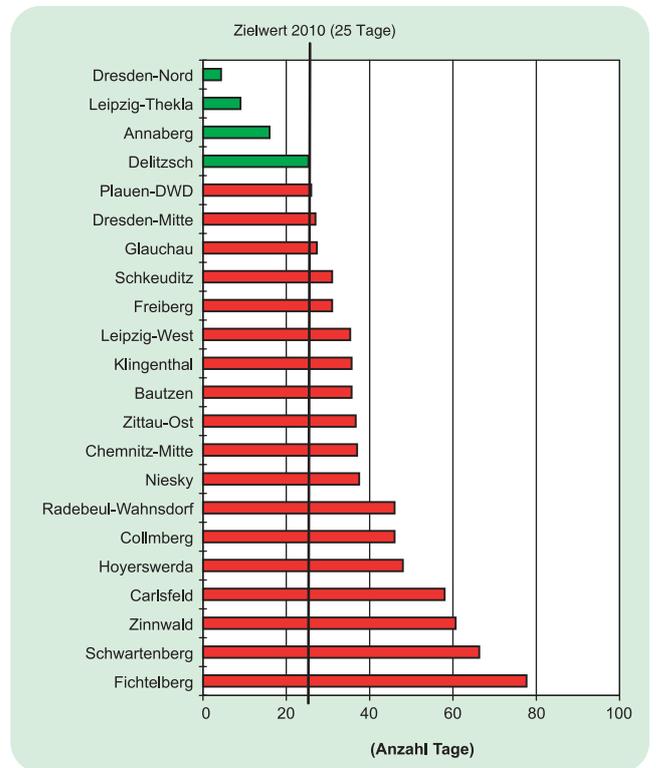


Abb. 4.2-3: Anzahl der Tage mit Überschreitung des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit (höchster 8-Stundenwert eines Tages > 120 µg/m³ – Mittelwert 2002 bis 2004)

den Tabellen D 11, D12-1 und D 12-2 zusammengefasst.

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit ist ein Zielwert von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (höchster 8-Stundenmittelwert eines Tages) maßgebend, der nicht häufiger als an 25 Tagen pro Kalenderjahr überschritten werden darf (Mittelwert über 3 Jahre). Dieser Zielwert soll ab 2010 eingehalten werden.

Im Zeitraum 2002 bis 2004 wurde dieser Zielwert in Sachsen an 18 von 22 Messstellen überschritten. Nur an den Messstellen Dresden-Nord, Annaberg-Buchholz, Delitzsch und Leipzig-Thekla traten Überschreitungen nicht häufiger als an 25 Tagen im Jahr auf (vgl. Tab. D 12-1 und Abb. 4.2-3).

Für den Zielwert zum Schutz der Vegetation ist ein Mittelwert über 5 Jahre maßgebend. Dabei darf der AOT-40-Wert $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ nicht überschreiten.

Im Zeitraum 2000 bis 2004 wurde dieser Zielwert in Sachsen an 6 Messstellen überschritten (vgl. Abb. 4.2-4), die hauptsächlich in den höheren Lagen des Erzgebirges liegen. In dem vorhergehenden Fünfjahreszeitraum (1999 bis 2003) wurde dieser Zielwert noch an 8 Messstellen überschritten. Die höchste Überschreitung wurde auf dem Fichtelberg mit $27.476 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ berechnet (vgl. Tab. D 12-2). Im letzten Fünfjahreszeitraum betrug dort der Überschreitungswert noch $28.448 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$.

Überschreitungen des Schwellenwertes zur Information der Bevölkerung von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sind 2004 in Sachsen nur an einem Tage festgestellt worden (von 1996 bis 2003 schwankte die Anzahl zwischen 0 und 19 Tagen).

Die Alarmschwelle von $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Einstunden-Mittelwert) wurde in Sachsen auch im Sommer 2004 nicht überschritten.

Insgesamt kann eingeschätzt werden, dass auch 2004 die Ozonbelastung auf einem hohen Niveau liegt und sowohl die Zielwerte für den Schutz der menschlichen Gesundheit als auch für den Schutz der Vegetation an vielen Messstellen zum Teil massiv überschritten werden, auch wenn die Werte des meteorologisch bedingten Ausnahmesommers 2003 nicht erreicht wurden. Insbesondere der Zielwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit wird in Sachsen fast flächendeckend überschritten (außer in verkehrsnahen Bereichen). Beim Zielwert für den Schutz der Vegetation beschränkt sich die Überschreitung hauptsächlich auf ländliche Gebiete.

Ozon-Episoden

Treten sehr hohe Ozonkonzentrationen an zwei oder mehreren aufeinander folgenden Tagen an verschie-

denen Messstationen auf, so kann man von einer typischen Ozon- oder Sommersmog-Episode sprechen. In Anlehnung an die Schweizer Definition (BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDWIRTSCHAFT, 1989) wird ein Tag als „Episodentag“ definiert, an welchem an vier oder mehr Stationen 1-h-Mittelwerte von mehr als $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auftraten. Auf dieser Grundlage konnte für das Sommerhalbjahr 2004 in Sachsen keine länger anhaltende Sommersmog-Episode, sondern nur ein einzelner Episodentag am 12. August ermittelt werden.

Nachfolgend werden für den Episodentag am 12. August 2004 die Messstellen in Sachsen angeführt, an denen der Schwellenwert für die Unterrichtung der Bevölkerung von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Mittelwert über eine Stunde überschritten wurde:

Schwartenberg	212 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Radebeul-Wahnsdorf	193 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Dresden-Mitte	191 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Niesky	181 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Hoyerswerda	181 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Zeitliche Entwicklung der O_3 -Konzentration

Die Entwicklung der Jahresmittelwerte der Ozonkonzentration in Stadtgebieten und in ländlichen Gebieten Sachsens von 1995 bis 2004 ist in Abb. 4.2-5 dargestellt (vgl. auch Tab. D 16-2). Es ist ersichtlich, dass sowohl in den Stadt- als auch in den ländlichen Gebieten die Ozonkonzentration seit

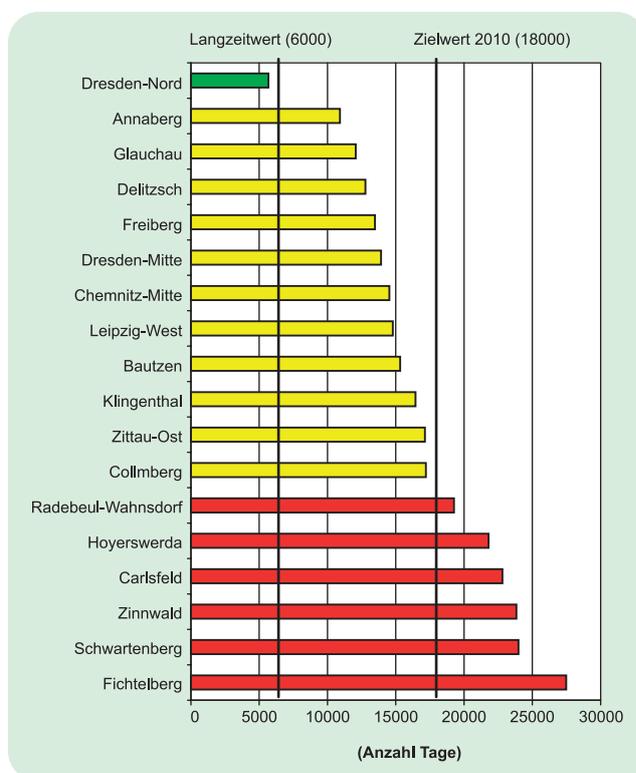


Abb. 4.2-4: AOT 40-Werte der Ozonkonzentrationen (Mittelwert 2000 bis 2004) in Sachsen

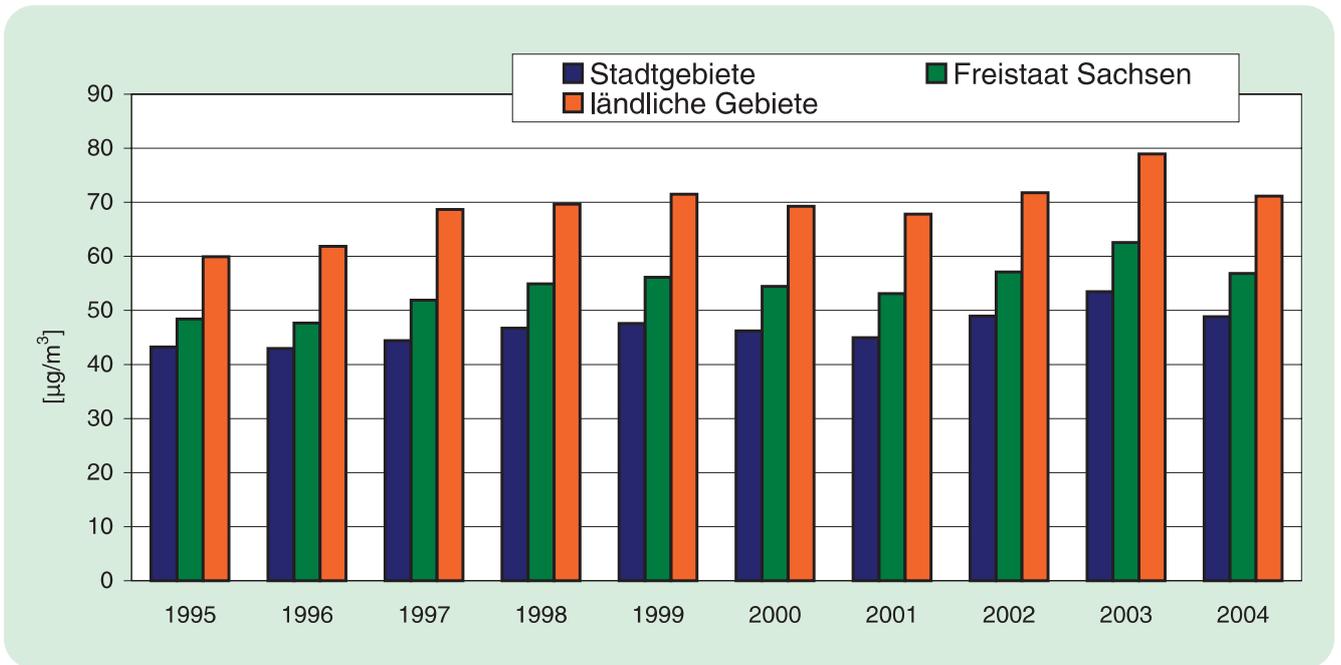


Abb. 4.2-5: Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der Ozonkonzentration

1995 zugenommen hat und 2004 das bisherige Maximum von 2003 nicht erreichte. Jedoch sind die Gebietsmittelwerte 2004 mit denen des Jahres 2002 vergleichbar, das einen ähnlichen Witterungsverlauf aufwies.

Für Langzeit-Trenduntersuchungen können die Jahresmittelwerte der Stadtrandstation Radebeul-Wahnsdorf verwendet werden, weil hier eine lange lückenlose Messreihe seit 1974 vorliegt.

Der in Abb. 4.2-6 dargestellte Verlauf der Jahresmittelwerte der Ozonkonzentration zeigt an der

Langzeitmessstelle Radebeul-Wahnsdorf seit 1974 einen Anstieg, der 2003 mit einem Jahresmittelwert von 63 µg/m³ einen neuen Höchstwert erreichte. 2004 wurde ein Jahresmittelwert von 56 µg/m³ gemessen, der etwa auf dem Niveau der Jahre vor 2003 lag.

Neben einem großräumigen (überregionaler Maßstab) Anstieg von Vorläuferstoffen bis in die Mitte der 90er Jahre dürften auch klimatologische Einflüsse zu dem statistisch gesicherten Anstieg der Ozonbelastung von 1,3 µg/m³ Ozon pro Jahr beigetragen haben. Bemerkenswert ist, dass der nachge-

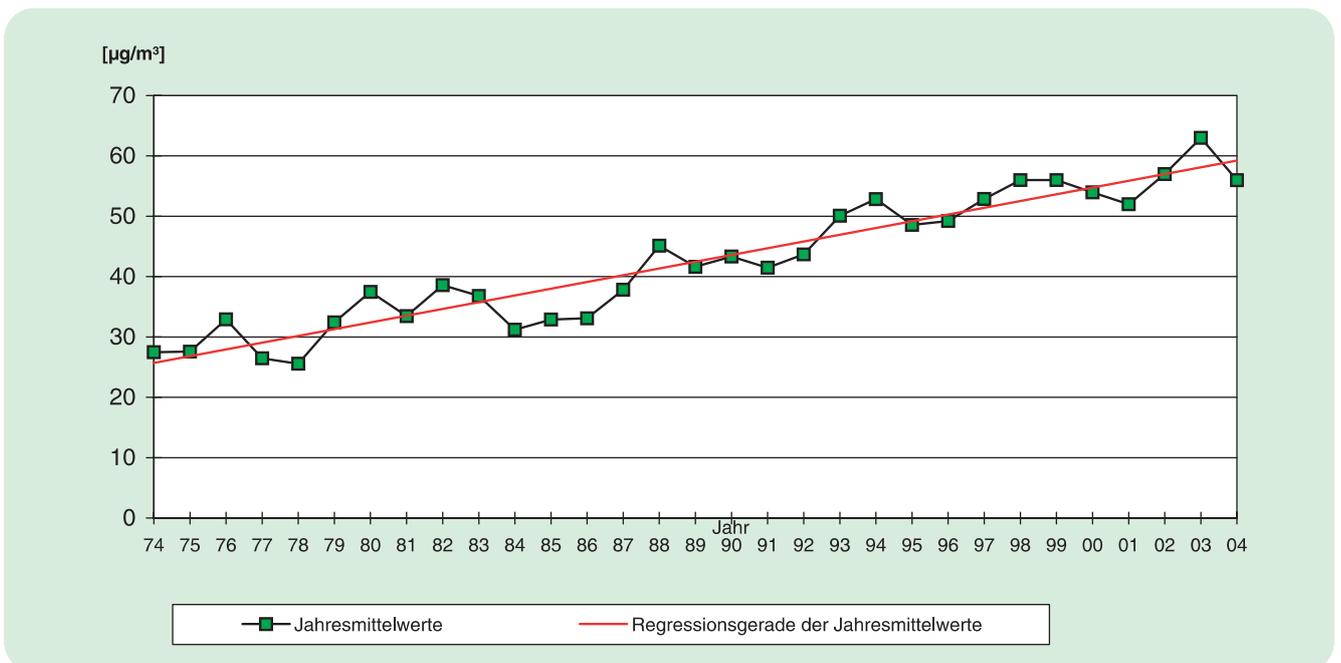


Abb. 4.2-6: O₃-Konzentration der Jahresmittelwerte an der Station Radebeul-Wahnsdorf

wiesene Rückgang der Gesamtemissionen von NO_x und von organischen Gasen und Dämpfen im Zeitraum seit 1990 im Freistaat Sachsen (SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE, Emissionsbericht 2002/2003) zu keinem Rückgang der Ozonbelastung führte. Das macht aber auch deutlich, dass der langfristige Anstieg nicht vordergründig auf die lokale Produktion von Ozon zurückzuführen ist, sondern auch biogene Emissionen von Kohlenwasserstoffen und Ferntransporte zu berücksichtigen sind.

Ein weiterer Anstieg der Ozonbelastung kann nur nachhaltig durch eine langfristige und großräumige Verringerung der Emissionen der Vorläufersubstanzen erreicht werden.

In Abb. 4.2–7 ist die Anzahl der Tage, an denen der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit

von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bzw. der Schwellenwert zur Information der Bevölkerung von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ überschritten wurden, für die Sommerhalbjahre an der Station Radebeul–Wahnsdorf dargestellt.

Die zeitlichen Verläufe deuten auf witterungsbedingte Schwankungen hin, wobei insgesamt eine Zunahme von Überschreitungen beider Schwellenwerte in den 90er Jahren gegenüber den 70er und 80er Jahren zum Ausdruck kommt, die offensichtlich auch in diesem Jahrzehnt anhält.

Detailliertere Angaben zur Ozonbelastung im Sommer 2004 können dem „Halbjahresbericht zur Ozonbelastung“ entnommen werden (SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE, 2004).

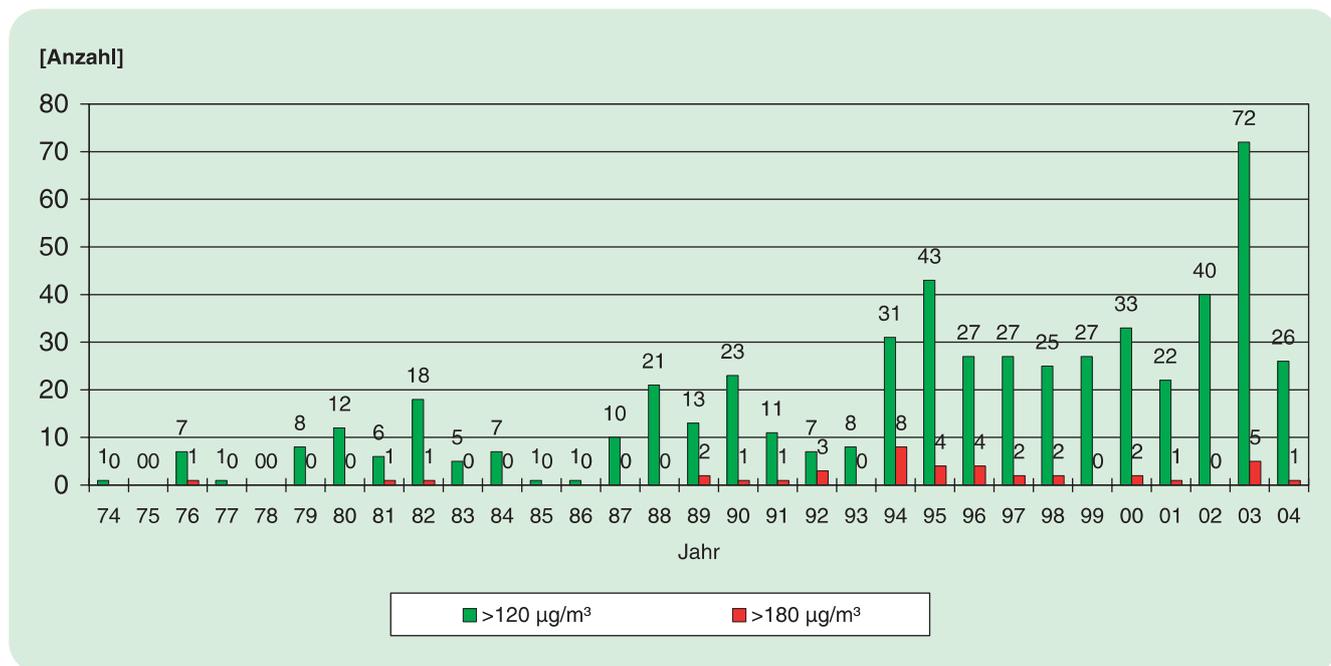


Abb. 4.2–7: Anzahl der Tage, an denen der Zielwert von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bzw. der Schwellenwert von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Ozon an der Station Radebeul–Wahnsdorf überschritten wurde

4.3 Stickoxide (NO_x)

Die Jahresmittelwerte der NO₂-Konzentration an den sächsischen Messstellen lagen im letzten Jahr zwischen 11 µg/m³ auf dem Schwarzenberg und 51 µg/m³ in Leipzig-Mitte. Die NO-Konzentration erreichte Werte zwischen 2 µg/m³ auf dem Collmberg, auf dem Schwarzenberg, in Zinnwald und in Zittau-Ost und 51 µg/m³ in Leipzig-Mitte. Die Jahresmittelwerte von 2004 haben gegenüber den Vorjahren meteorologisch bedingt wieder abgenommen. Eine Übersicht der räumlichen Verteilung der Jahresmittelwerte der NO₂- und NO-Konzentration zeigen Abb. 4.3-1 und Abb. 4.3-5.

Aus den Abbildungen geht hervor, dass die höchsten Mittelwerte auf verkehrsreichen Straßen und in den Zentren größerer Städte gemessen werden.

In der Rangliste des normierten Index (Mittel aus der mittleren und akuten Belastung) nehmen bei NO₂ und NO Messstellen aus den Ballungsräumen Chemnitz, Dresden und Leipzig und verkehrsnahen Messstellen an stark befahrenen Straßen größerer Städte wie Plauen und Görlitz vordere Ränge ein. In Abb. 4.3-3 und Abb. 4.3-4 sind die berechneten normierten Indizes graphisch dargestellt.

Auch in der räumlichen Verteilung der 98-Perzentile (vgl. Abb. 4.3-2, Abb. 4.3-6 und Tab. D 2) spiegelt

sich diese Reihenfolge annähernd wider. Das höchste 98-Perzentil wurde 2004 bei NO₂ an der Messstelle Leipzig-Mitte mit 102 µg/m³ erreicht. Bei NO wurde das höchste 98-Perzentil ebenfalls in Leipzig, aber auf der Lützner Straße mit 184 µg/m³ ermittelt. Die niedrigsten 98-Perzentile wurden bei beiden Komponenten an den ländlichen Messstellen Collmberg, Schwarzenberg und Zinnwald nachgewiesen.

Die Auswertung der Messdaten nach der 22. BImSchV ergab folgende Ergebnisse:

Der ab 2010 geltende Jahres-Grenzwert von 40 µg/m³ wurde 2004 wie im Vorjahr an den Messstellen Dresden-Nord (47 µg/m³), Leipzig-Mitte (51 µg/m³) und Leipzig-Lützner Str. (49 µg/m³) überschritten (vgl. Tab. D 1). Für das Berichtsjahr ist noch eine Toleranz von 30 % dieses Grenzwertes zulässig. Mit dieser Toleranz ist somit für 2004 ein Beurteilungswert (Grenzwert + Toleranzmarge) von 52 µg/m³ zugrunde zu legen. Dieser Beurteilungswert wurde 2004 an keiner Messstelle überschritten.

2003 wurde der zu diesem Zeitpunkt geltende Beurteilungswert (54 µg/m³) an den Messstellen Leipzig-Mitte und Leipzig-Lützner Str. überschritten. Entsprechend den Festlegungen in der 22. BImSchV wurde deshalb für Leipzig ein

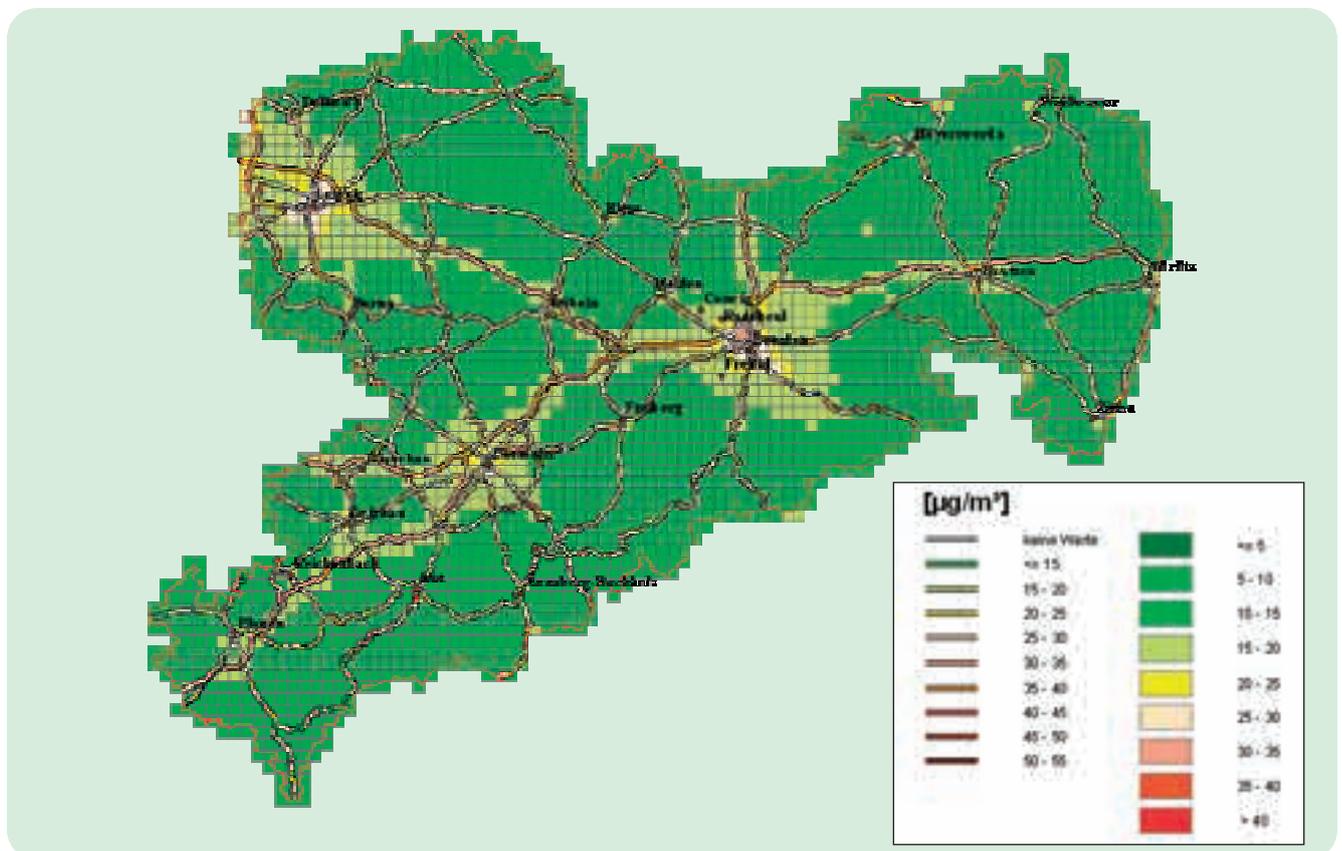


Abb. 4.3-1: Jahresmittel der NO₂-Konzentration in Sachsen 2004

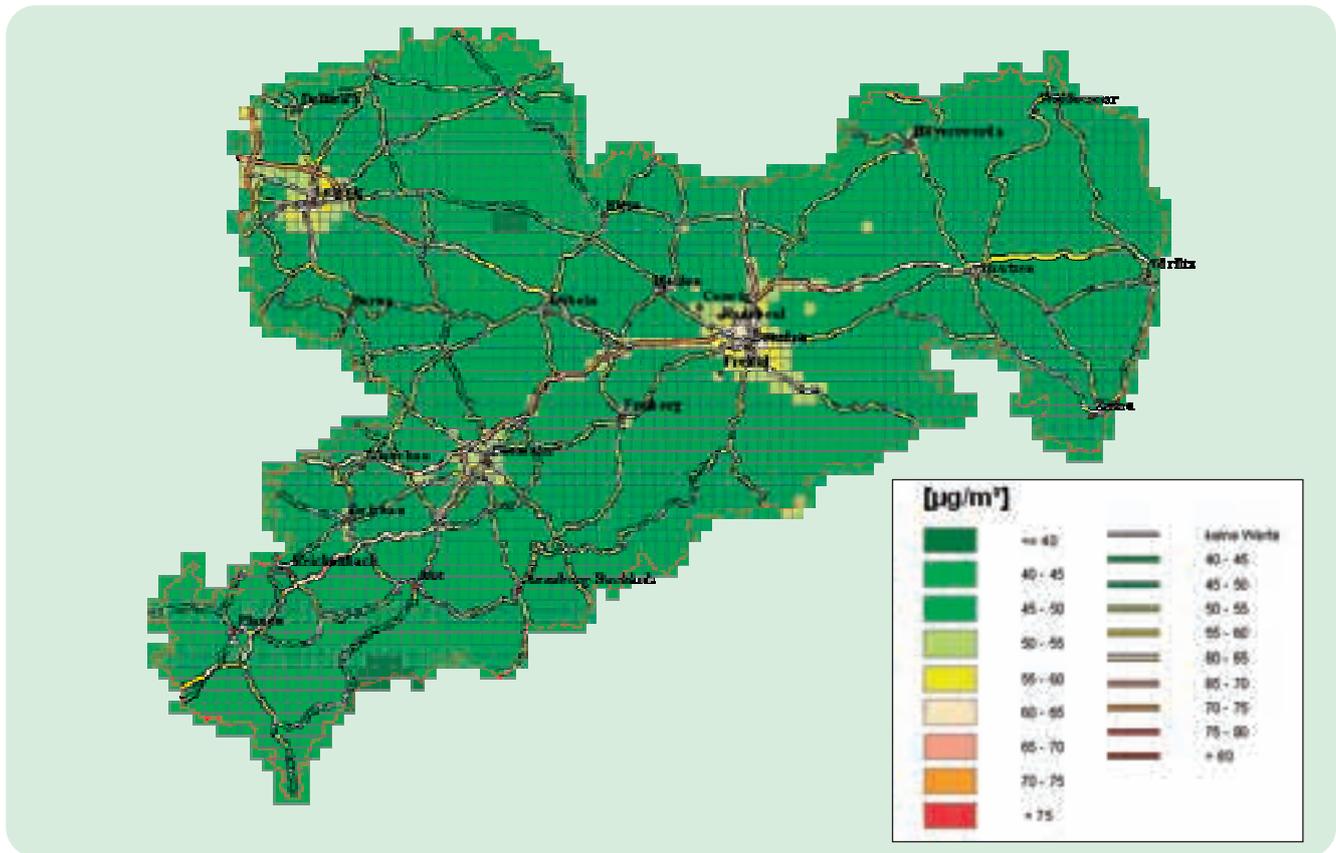


Abb. 4.3-2: 98-Perzentile der NO₂-Konzentration in Sachsen 2004

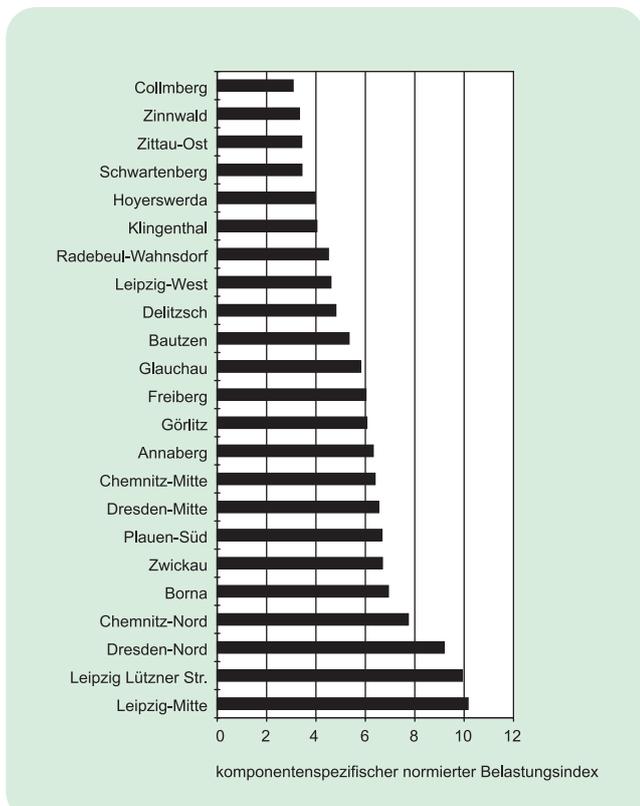


Abb. 4.3-3: Rangliste der Messstellen bzgl. der NO₂-Belastung

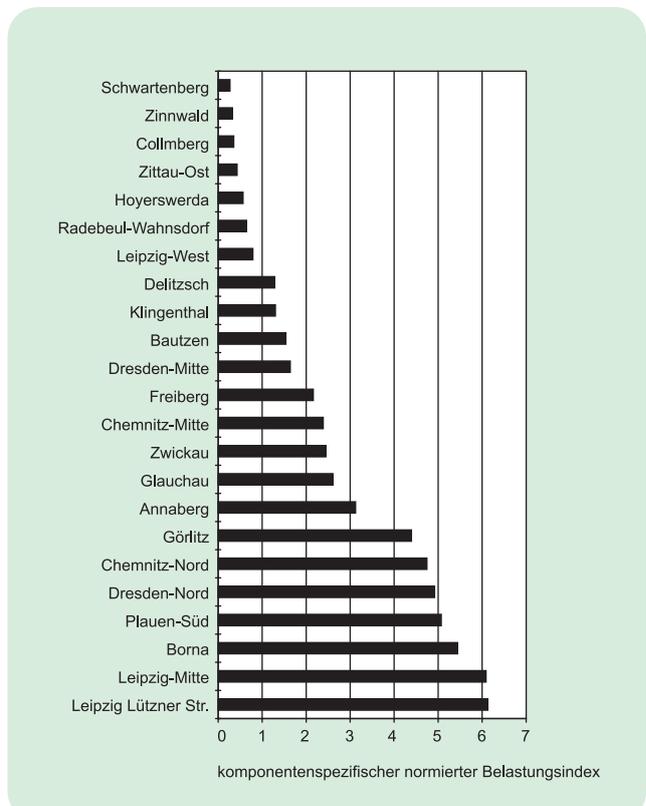


Abb. 4.3-4: Rangliste der Messstellen bzgl. der NO-Belastung

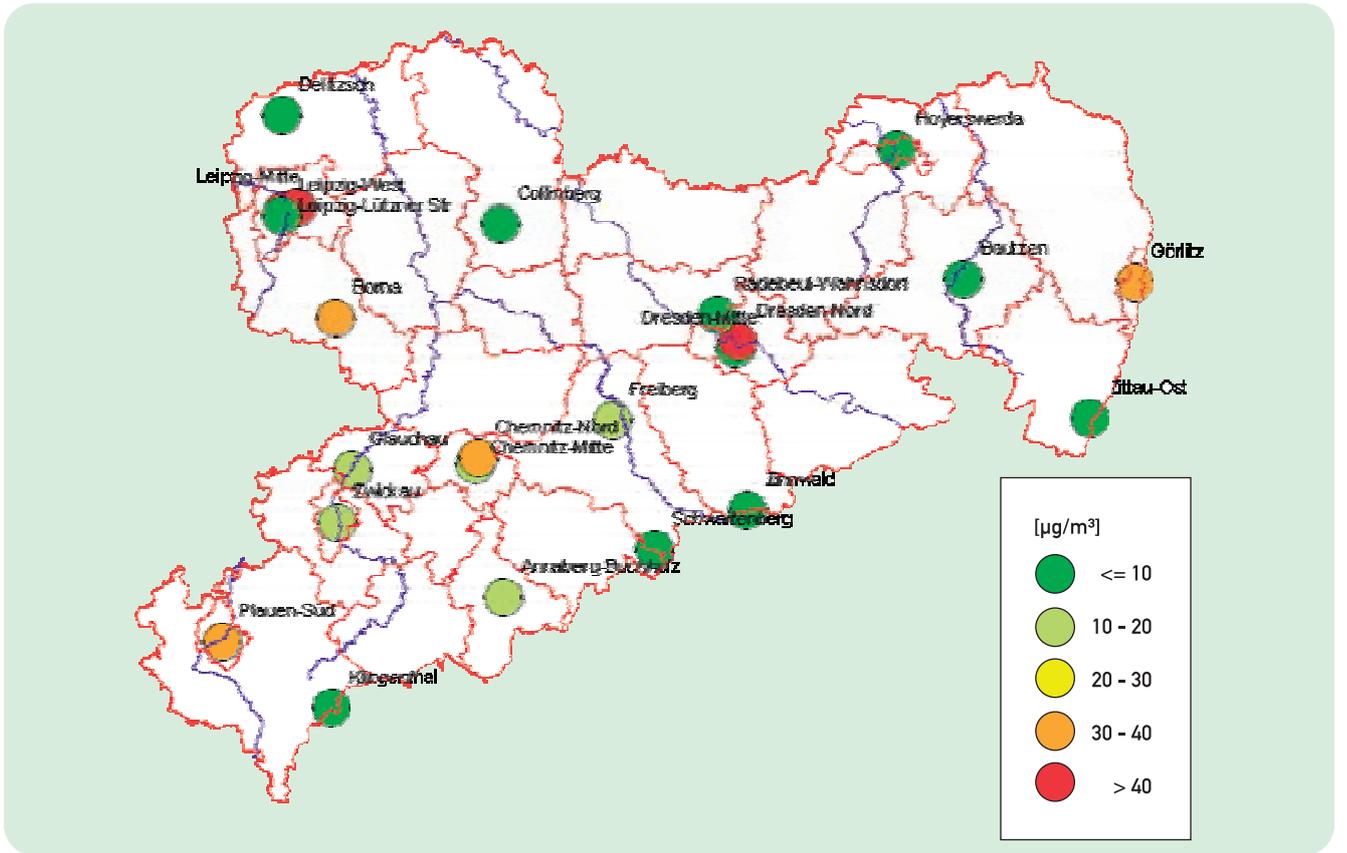


Abb. 4.3–5: Jahresmittel der NO-Konzentration in Sachsen 2004

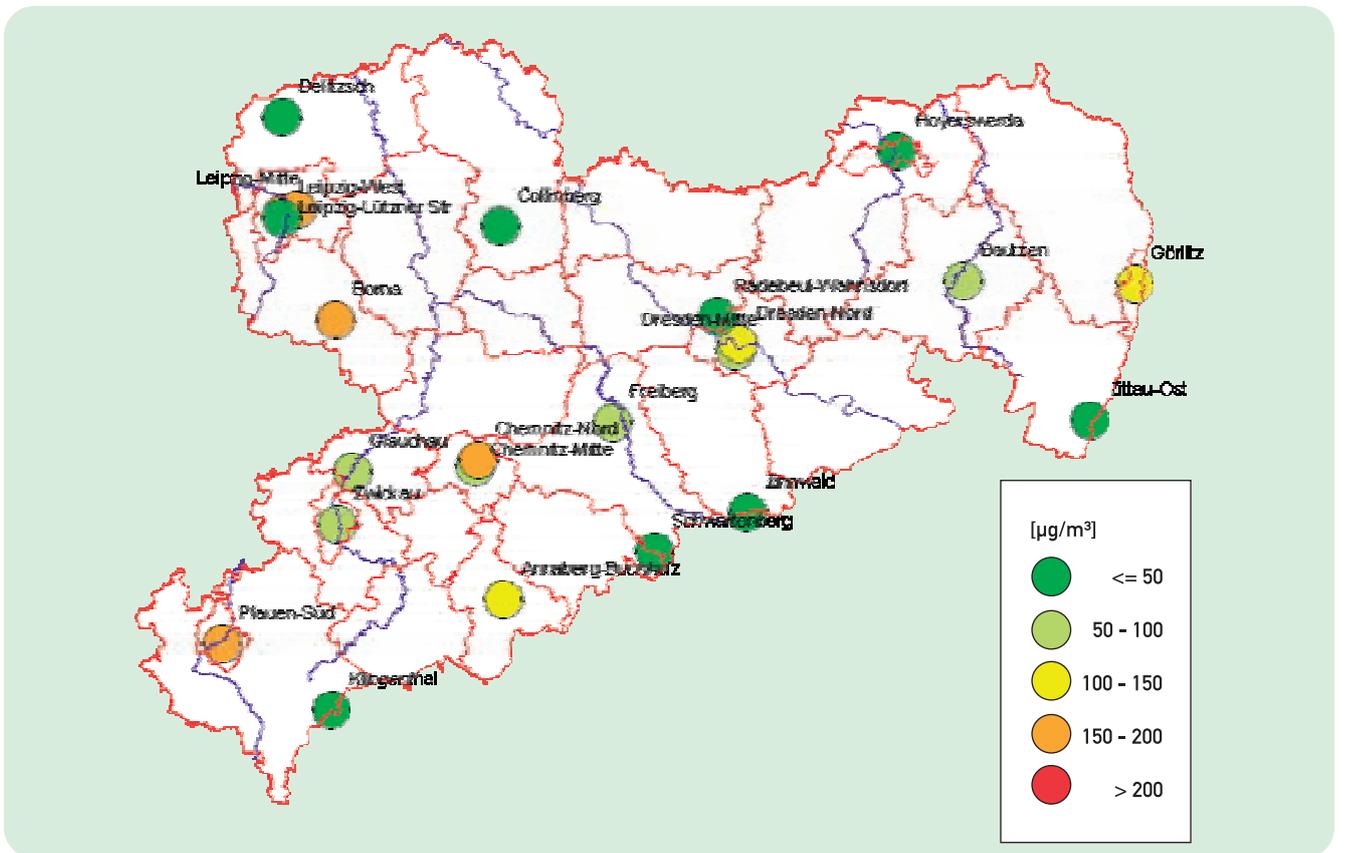


Abb. 4.3–6: 98-Perzentile der NO-Konzentration in Sachsen 2004

Luftreinhalteplan erstellt, in dem mittel- und langfristige Maßnahmen zur Reduzierung der Schadstoffbelastung ausgewiesen sind, die sicherstellen sollen, dass in Zukunft der Grenzwert eingehalten wird (SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE, Luftreinhalteplan Leipzig 2005).

Der ebenfalls ab 2010 geltende 1-Stunden-Grenzwert von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, bei 18 zugelassenen Überschreitungen, wurde an keiner Messstelle erreicht. An den Messstellen Leipzig-Mitte und Chemnitz-Nord wurden jeweils 1 Überschreitung von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ermittelt (vgl. Tab. D 13-1).

Der Grenzwert zum Schutz der Vegetation wird in Sachsen an den Messstellen Schwartenberg und Collmberg überwacht. Diese Messstellen liegen nicht in der unmittelbaren Umgebung von einzelnen Quellen und sind damit für ein größeres Gebiet repräsentativ. Sie erfüllen die in der 22. BImSchV vorgegebenen Kriterien.

Der maßgebende Jahres-Grenzwert von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_x wurde an diesen beiden Messstellen in den letzten Jahren eingehalten. Mit einer Überschreitung des Grenzwertes ist an diesen Messstellen auch in Zukunft nicht zu rechnen (vgl. Tab. D 14).

Die Alarmschwelle von $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 (drei aufeinander folgende Stunden) wurde auch 2004 wie schon in den letzten Jahren an keiner Messstelle erreicht.

Zeitliche Entwicklung der NO_2 -Konzentration

Der zeitliche Verlauf der gebietsbezogenen Jahresmittelwerte von 1995 bis 2004 ist in Abb. 4.3-7 dargestellt (vgl. auch Tab. D 16-3). Im Landesmittel ist von 1995 bis 2004 insgesamt eine Abnahme von 22 % zu registrieren. Diese Abnahme verlief bis 2002 kontinuierlich, 2003 war jedoch meteorologisch bedingt eine deutliche Zunahme zu verzeichnen und 2004 wieder eine Abnahme, mit der der Stand von 2002 erreicht wurde. Ein gesicherter Trend kann damit nicht abgeleitet werden.

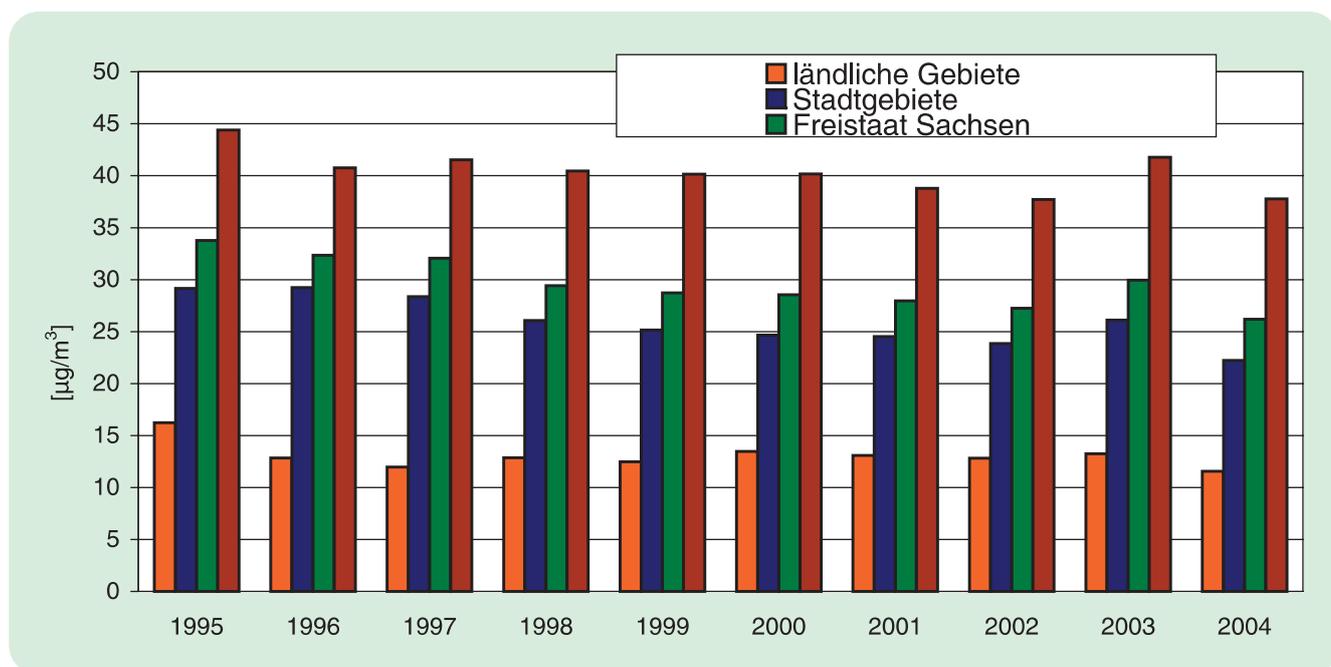


Abb. 4.3-7: Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der NO_2 -Konzentration in Sachsen

4.4 Kohlenmonoxid (CO)

Die Jahresmittelwerte von CO lagen in Sachsen zwischen $0,5 \text{ mg/m}^3$ und $0,8 \text{ mg/m}^3$. Eine Übersicht der räumlichen Verteilung der CO-Jahresmittelwerte liefert die Abb. 4.4-1.

Wie aus der Darstellung und aus Abb. 4.4-3 hervorgeht, wurde die höchste CO-Belastung in Leipzig-Mitte gemessen. Die Übersicht der räumlichen Verteilung der 98-Perzentile (vgl. Tab. D 2 und Abb. 4.4-2) zeigt, dass das höchste 98-Perzentil mit $2,0 \text{ mg/m}^3$ dagegen in Chemnitz-Nord ermittelt wurde.

Der Grenzwert der 22. BImSchV von 10 mg/m^3 als höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages (gültig ab 01. Januar 2005) wurde in den letzten Jahren an keiner sächsischen Messstelle überschritten. Das höchste 8-Stunden-Mittel wurde 2004 an der Messstelle Chemnitz-Nord mit $5,3 \text{ mg/m}^3$ gemessen (vgl. Tab. D 13-2 und D 13-3).

Zeitliche Entwicklung der CO-Konzentration

In der dargestellten Zeitreihe der gebietsbezogenen Jahresmittelwerte der CO-Konzentration verkehrsnaher Messstellen im Freistaat Sachsen von 1995 bis 2004 (vgl. Abb. 4.4-4 und Tab. D 16-4) ist kein eindeutiger Trend erkennbar. Zwischen 1997 und 2000 nahmen die Jahresmittelwerte aufgrund sinkender CO-Emissionen ab, von 2001 stiegen sie bis 2003 jedoch wieder an und 2004 ist gegenüber dem Vorjahr eine leichte Abnahme zu verzeichnen. Die Schwankungen in den letzten Jahren sind auf wechselnde meteorologische Ausbreitungsverhältnisse zurückzuführen. Trotzdem verbleibt aufgrund der abnehmenden CO-Emission vor allem Ende der 90er Jahre im Landesmittel von 1995 bis 2004 eine Abnahme der CO-Immission von 27 %.

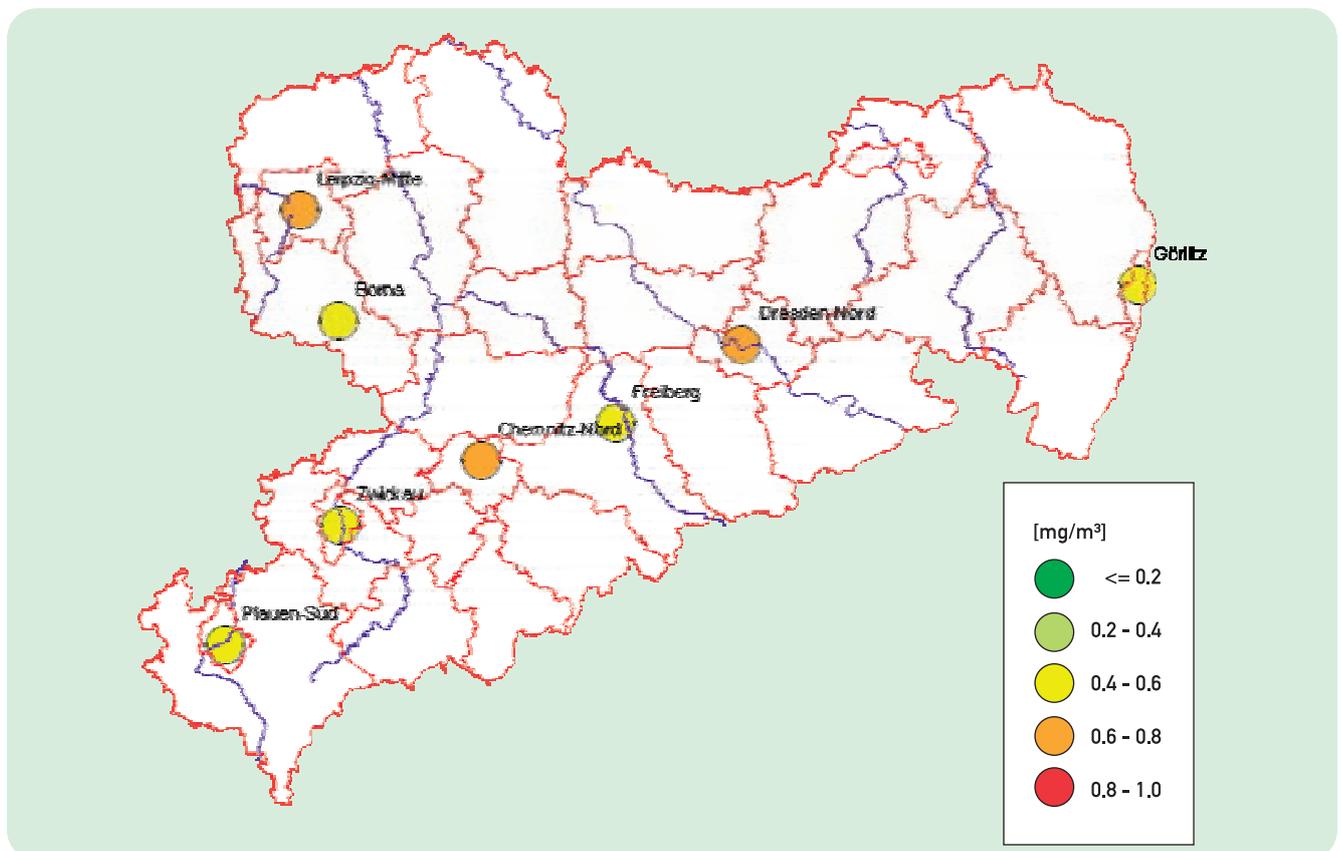


Abb. 4.4-1: Jahresmittel der CO-Konzentration in Sachsen 2004

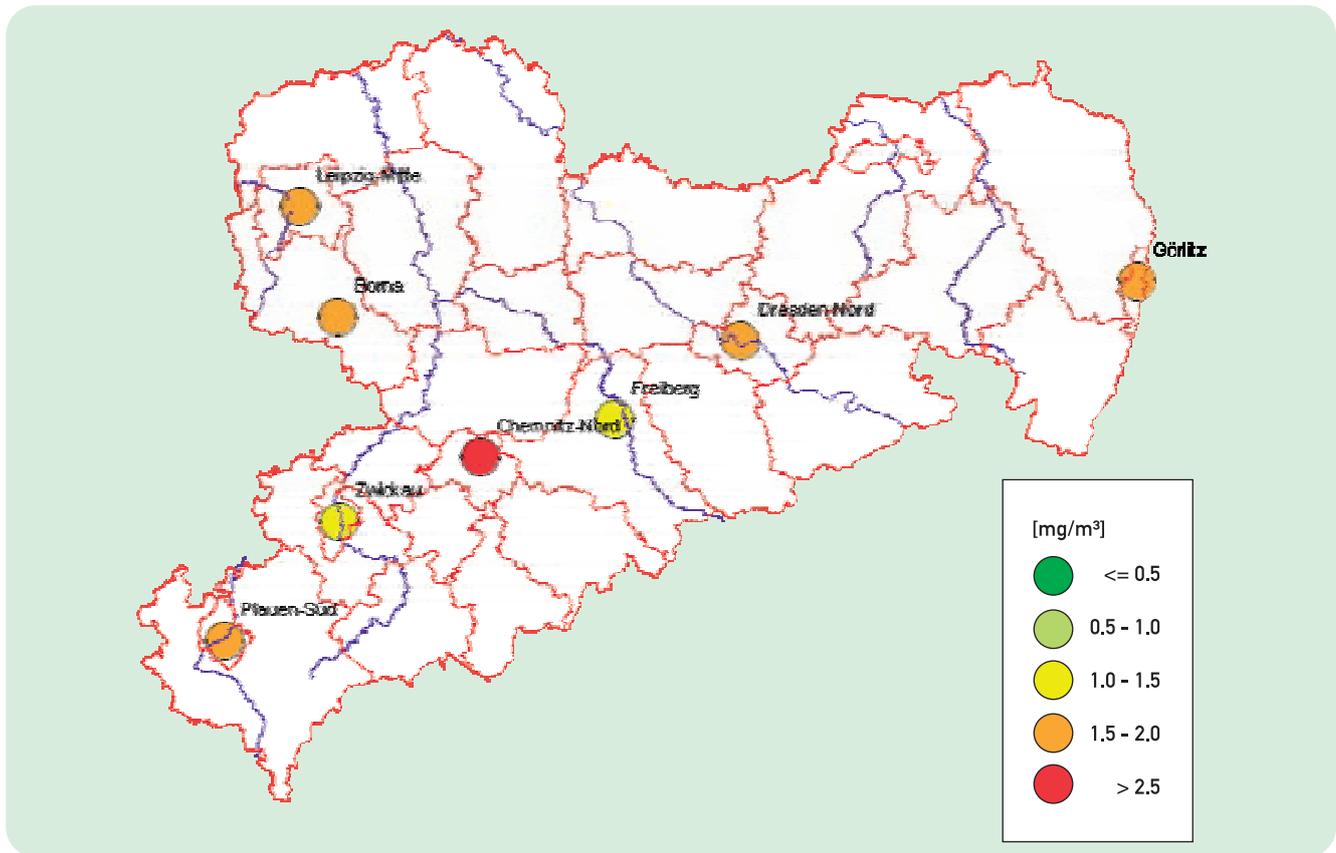


Abb. 4.4-2: 98-Perzentile der CO-Konzentration in Sachsen 2004

Abb. 4.4-3: Rangliste der Messstellen bzgl. der CO-Belastung

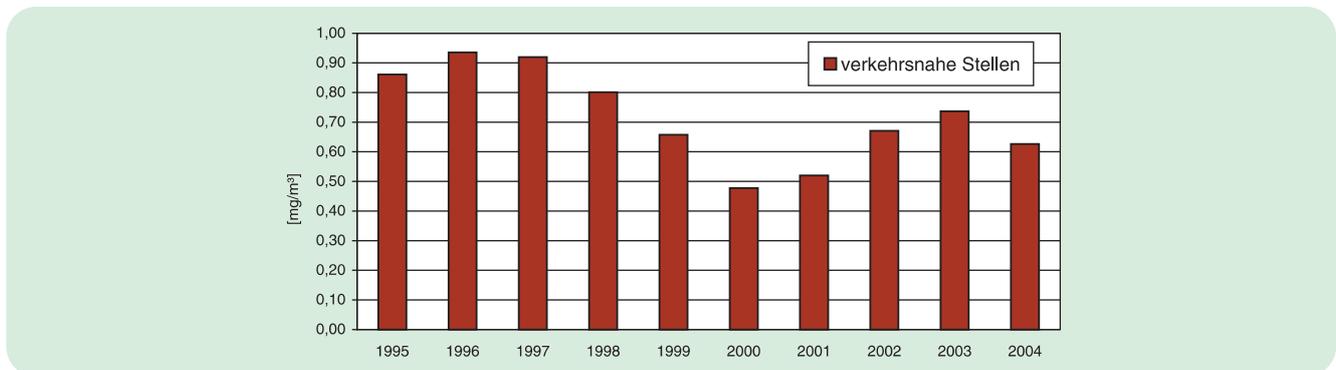
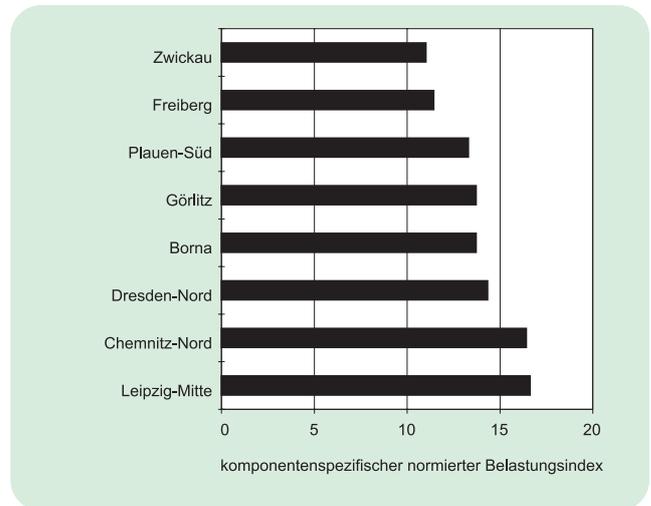


Abb. 4.4-4: Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der CO-Konzentration in Sachsen

4.5 Benzol

Die Jahresmittelwerte von Benzol liegen 2004 zwischen $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf dem Schwarzenberg und $2,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an der verkehrsnahen Messstelle Dresden-Nord (vgl. Tab. D 1).

Der Jahresgrenzwert der 22. BImSchV von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, der ab dem 01. Januar 2010 eingehalten werden muss, wurde wie schon in den Jahren zuvor an keiner Messstelle überschritten.

Da die Hauptemissionsquelle von Benzol der Kfz-Verkehr ist und der Benzolgehalt im Kraftstoff in den letzten Jahren deutlich reduziert wurde, ist eine Überschreitung dieses Grenzwertes in Zukunft unwahrscheinlich.

Einzelne hohe Benzolspitzen (Halbstundenwerte) bis etwa $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurden auch wieder im letzten Jahr bei südöstlichen Windrichtungen an der Messstelle auf dem Schwarzenberg beobachtet. Diese Spitzen sind nicht auf Kfz-Quellen, sondern auf Emissionen aus der petrochemischen Industrie (grenzüberschreitende Schadstofftransporte aus Tschechien) zurückzuführen.

Zeitliche Entwicklung der Benzol-Konzentration

Aufschlüsse über die zeitliche Entwicklung der Benzol-Konzentrationen seit 1996 geben die gebietsbezogenen Jahresmittelwerte (Abb. 4.5-2 und Tab. D 16-5). Benzol ist der einzige von den straßenverkehrsgeprägten Luftschadstoffen, der unabhängig von den jeweils vorherrschenden meteorologischen Verhältnissen seit 1996 kontinuierlich abgenommen hat. Landesweit ist eine Abnahme um 65 % zu verzeichnen, die auf die Verringerung des Benzolgehaltes im Kraftstoff und auf die bessere Ausstattung der Kfz mit Katalysatoren zurückzuführen ist.

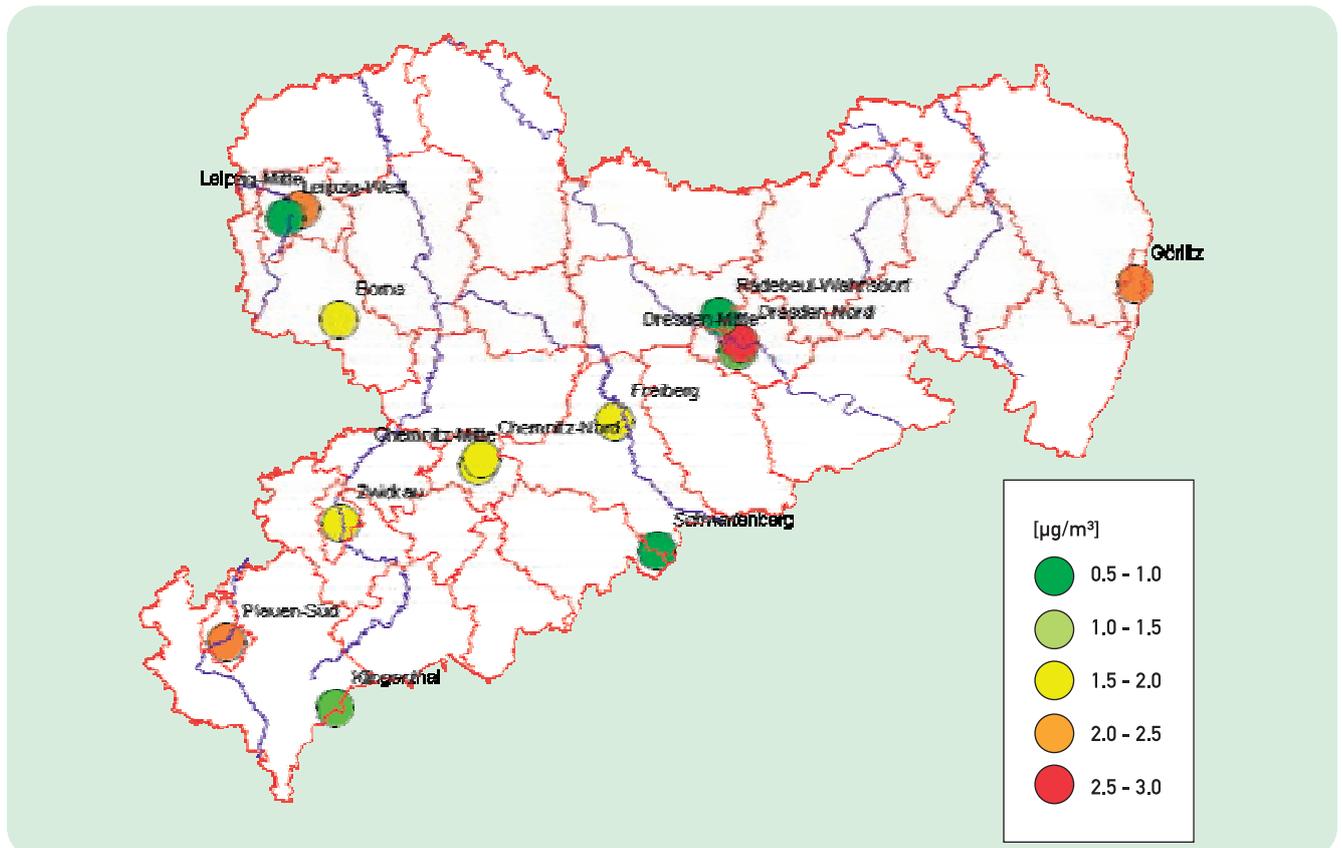


Abb. 4.5-1: Jahresmittel der Benzol-Konzentration in Sachsen 2004

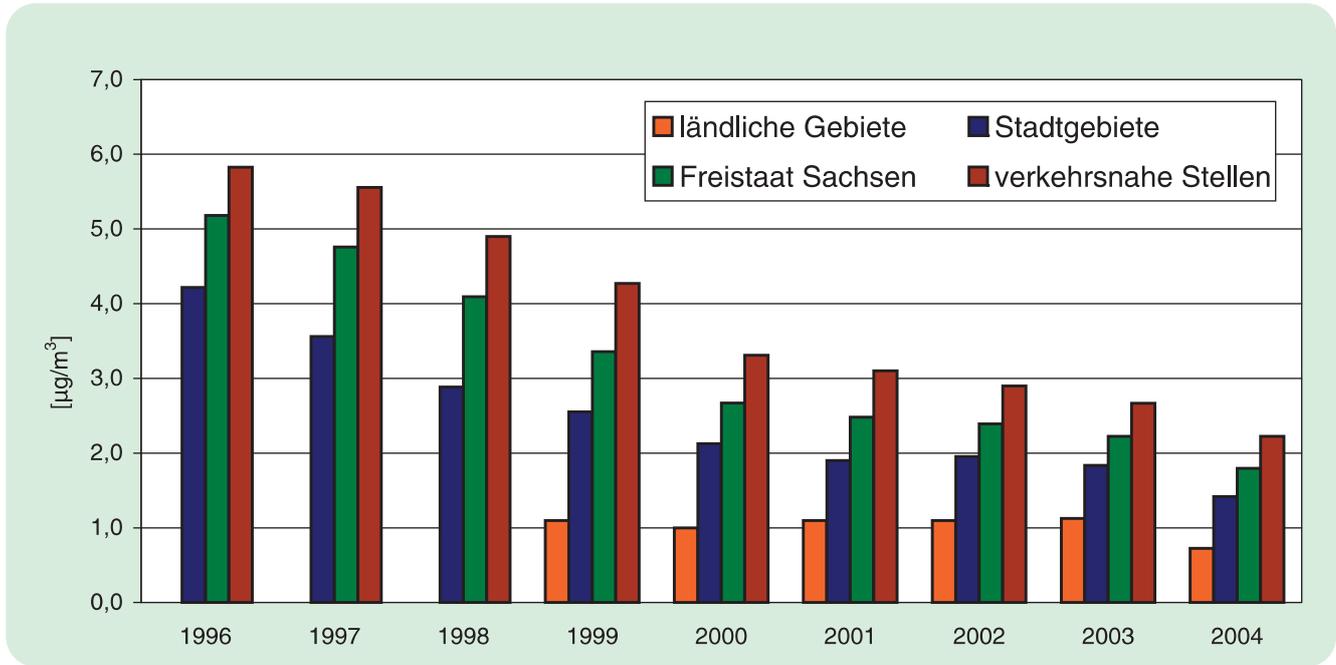


Abb. 4.5-2: Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der Benzol-Konzentration in Sachsen

4.6 Schwebstaub und seine Inhaltsstoffe

Je nach Größe der Partikel spricht man von Grobstaub, Feinstaub oder ultrafeinem Staub.

Feinstaub bis zu einer Größe von 10 Mikrometer gelangt bis in den oberen Bereich der Lunge, Feinstaub, der kleiner als 2,5 Mikrometer ist, kommt bis in den Zentralbereich der Lunge. Ultrafeiner Staub ist kleiner als 0,1 Mikrometer und kann sogar in die Lungenbläschen eindringen.

Beim Abbau der Schwebstaubbelastung in der Luft wurden in der Vergangenheit große Fortschritte erzielt. In den letzten Jahren war für die größeren Staubpartikel ein deutlicher Rückgang in Sachsen erzielt worden, beim Feinstaub ist eine positive Tendenz jedoch nicht erkennbar.

Fein- und Ultrafeinstaub in der Außenluft entstehen primär bei Industrieprozessen (Kraftwerke, Industrie, Gewerbe und Hausbrand) und im Straßenverkehr. Weitere Staubquellen sind partikelbildende Gasreaktionen in der Atmosphäre sowie die landwirtschaftliche Nutzung, Staubaufwirbelungen vom Boden oder Einträge durch natürliche Quellen, wie Saharastaub, maritime Schwebeteilchen und Pollen.

Im innerstädtischen Bereich trägt gerade der Straßenverkehr erheblich zur Staubbeklastung bei, wobei sowohl die direkten Emissionen aus dem Auspuff als auch der Reifenabrieb und aufgewirbelter Straßenstaub die Feinstaubbelastung verursachen.

Bis Anfang des Jahres 1998 erfolgte die Schwebstaubprobenahme ausschließlich im gesamten Korngrößenbereich als Gesamtschwebstaub (Total Suspended Particulates – TSP).

Aufgrund von Erkenntnissen der Krebsforschung (erhöhtes Krebsrisiko durch lungengängigen Feinstaub) und Forderungen in den EU-Richtlinien 96/62 und 1999/30 wurde das Messprogramm im Messnetz der UBG bis Anfang des Jahres 1999 umgestellt, indem an den Messstellen, die mit einem High-Volume-Sampler vom Typ Digital DH 80 ausgestattet sind, nur noch der Schwebstaub im thoraxgängigen Teilchengrößenbereich kleiner 10 µm (PM₁₀) und im lungengängigen Größenbereich kleiner 2,5 µm aerodynamischer Durchmesser (PM_{2,5}) erfasst wird. Die Messungen erfolgen ebenfalls als diskontinuierliche Messung (gravimetrische Bestimmung), jedoch mit entsprechend veränderten Probenahmeköpfen (PM₁₀- und PM_{2,5}-Probenahmekopf), welche nur noch die Schwebstaubteilchen bis zu den gewünschten Korngrößen der Messung zuführen.

Seit Anfang 2001 wurde die kontinuierliche Gesamtschwebstaubmessung (TSP) sukzessive auf eine kontinuierliche PM₁₀-Messung umgerüstet. Zum Einsatz kommen dabei TEOM-Messgeräte, die auf dem Messprinzip der oszillierenden Schwingung basieren. Diese Umrüstung fand Ende 2002 ihren Abschluss, so dass Messdaten von Gesamtschwebstaub seit 2003 nicht mehr zur Verfügung stehen.

4.6.1 Schwebstaub-Konzentration (PM₁₀ und PM_{2,5})

Die Ergebnisse der PM₁₀-Messungen (PM₁₀-Konzentrationen) sind in den Abb. 4.6.1–1 bis 4.6.1–2 und Tab. D 4–1 bis D 4–2 dargestellt.

Die Jahresmittelwerte der PM₁₀-Konzentration liegen im Bereich von 13 µg/m³ in Carlsfeld und auf dem Schwartenberg bis 34 µg/m³ in Leipzig-Lützner Str. (vgl. auch Tab. 4.6.1–1 und Abb. 4.6.1–1). Der in der 22. BImSchV festgelegte Jahresgrenzwert der Stufe 1 von 40 µg/m³, der bis zum 01. Januar 2005 zu erreichen ist, wurde an keiner Messstelle überschritten.

Tab. 4.6.1–1: Jahresmittelwert (µg/m³) und Überschreitungshäufigkeit des 24-Stunden-Grenzwertes der PM₁₀-Konzentrationen 2004

Messstelle	Jahresmittelwert	Anzahl Tagesmittelwerte größer	
		50 µg/m ³	55 µg/m ³
Bautzen	23	14	8
Borna*	25	15	7
Carlsfeld	13	0	0
Chemnitz-Mitte	25	21	14
Chemnitz-Nord*	24	12	6
Collnberg	18	6	2
Delitzsch	24	15	8
Dresden-Mitte	29	27	20
Dresden-Nord*	30	33	27
Freiberg*	22	13	11
Glauchau	27	27	18
Görlitz*	27	26	16
Hoyerswerda	23	13	9
Klingenthal	21	7	3
Leipzig-Lützner Str.*	34	49	36
Leipzig-Mitte*	31	32	21
Leipzig-West	22	8	4
Plauen-Süd	26	14	6
Radebeul-Wahnsdorf*	19	8	5
Schwartenberg*	13	2	2
Zittau-Ost*	23	17	9
Zwickau*	21	8	5

(*) Messung mit High-Volume-Sampler

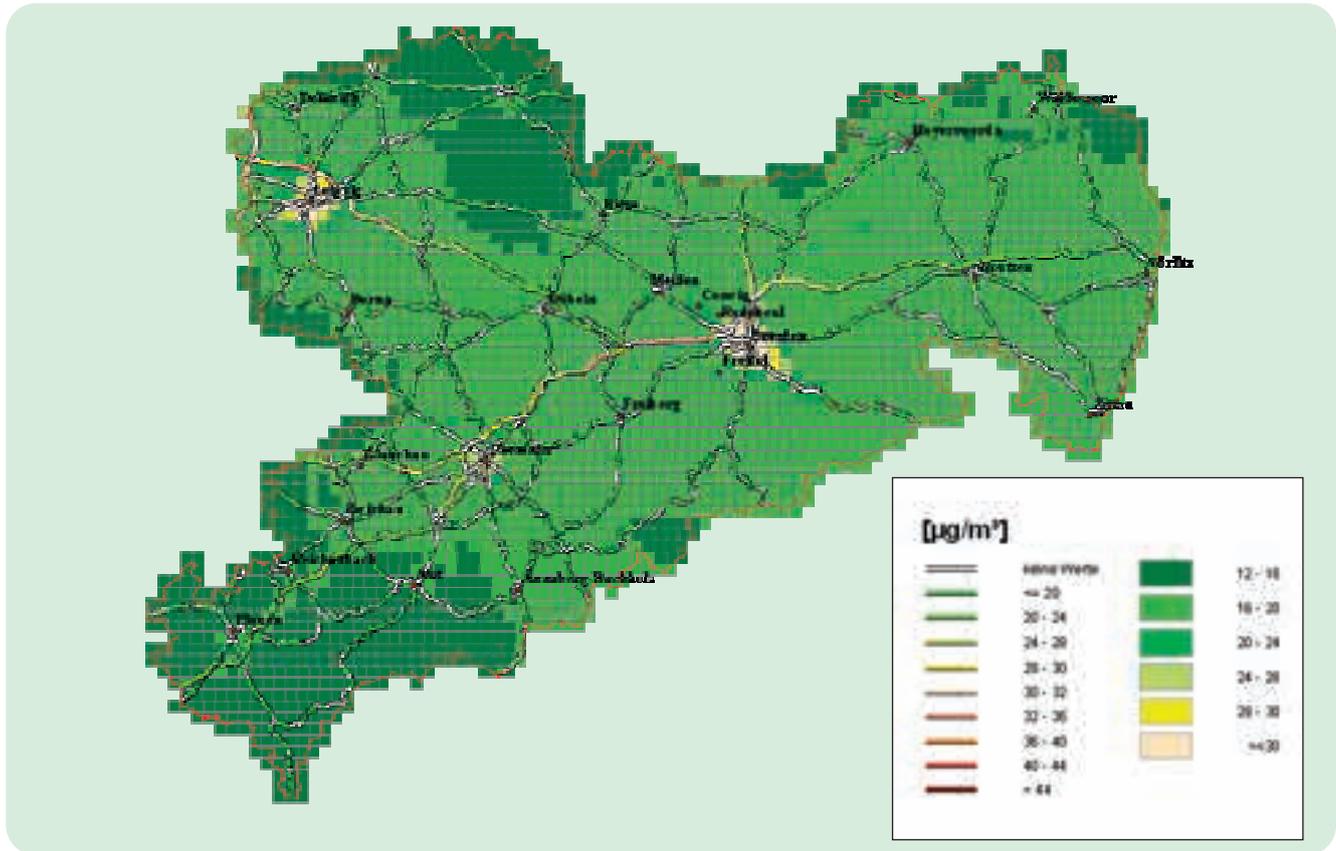


Abb. 4.6.1-1: Jahresmittelwerte der PM₁₀-Konzentrationen in Sachsen 2004

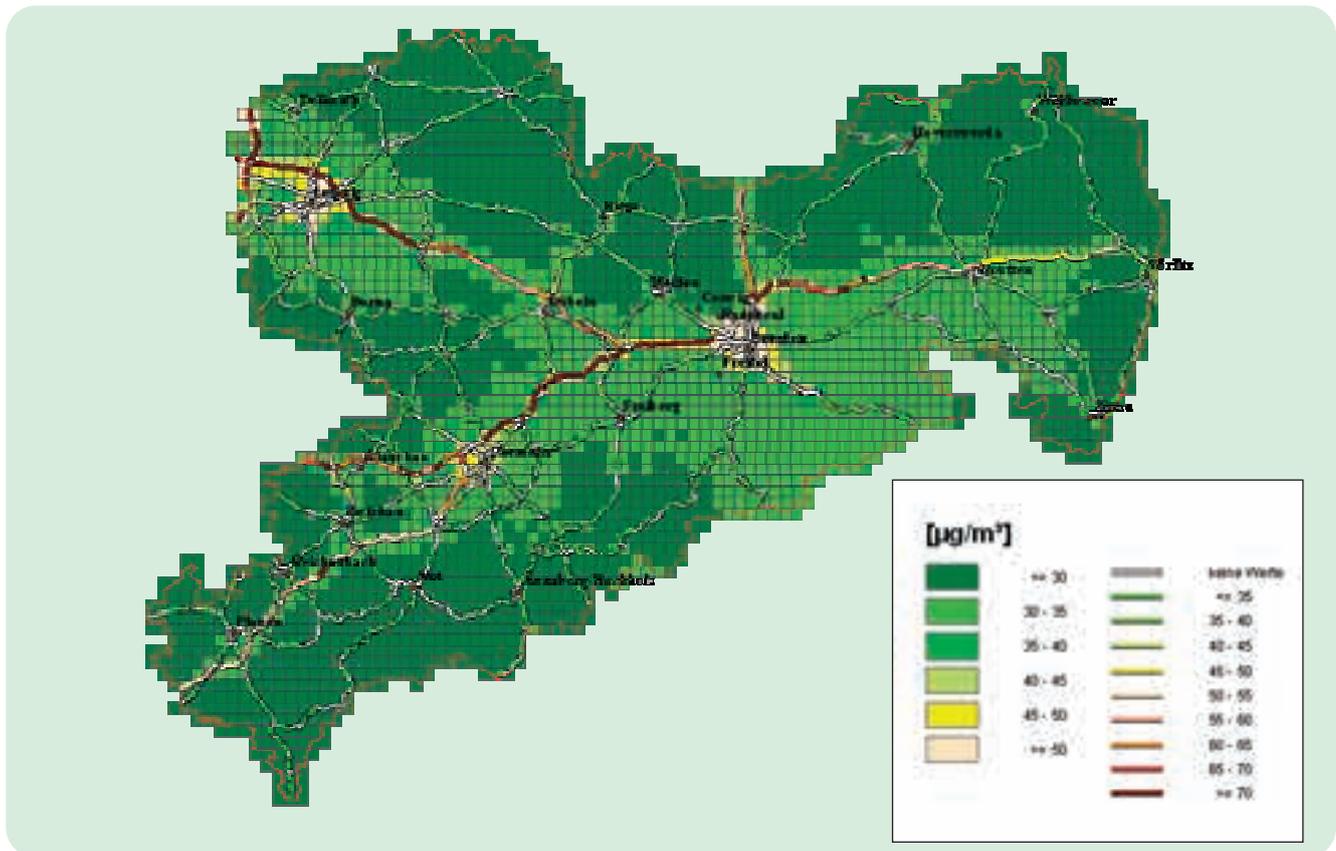


Abb. 4.6.1-2: 90-Perzentile der PM₁₀-Konzentration in Sachsen 2004

Der 24-Stunden-Grenzwert der PM₁₀-Konzentrationen von 50 µg/m³ darf in der 1. Stufe (bis zum 01. Januar 2005 zu erreichen) nicht öfter als 35-mal im Jahr überschritten werden.

Der ab 2005 geltende Grenzwert wurde 2004 an der Messstelle Leipzig-Lützner Str. mehr als 35-mal im Jahr überschritten. Auch die Summe von Grenzwert und Toleranzmarge von 55 µg/m³ wurde nur an der Messstelle Leipzig-Lützner Str. mehr als die zulässigen 35-mal überschritten.

Das sind bedeutend weniger Überschreitungen als im Jahr 2003. Infolge der lang anhaltenden Trockenperioden kam es im Jahr 2003 verstärkt zur Aufwirbelung von abgelagerten Feinstäuben. Im Jahr 2004 herrschten dagegen „normale“ meteorologische Bedingungen mit einer ausgeglichenen Niederschlagsverteilung vor.

Infolge der Überschreitung von Grenzwert und Toleranzmarge in Leipzig-Lützner-Str. muss für das Jahr 2004 für Leipzig kein Luftreinhalteplan erarbeitet werden, da dieser bereits aus Anlass der Überschreitungen im Jahr 2003 aufgestellt wird.

Die Jahresmittelwerte der PM_{2,5}-Konzentration liegen zwischen 9 µg/m³ auf dem Schwartzberg und 20 µg/m³ in Leipzig-Mitte (vgl. Tab. D 5). Die PM_{2,5}-Konzentrationen lagen 2004 etwa 20 bis 40 % unter denen der PM₁₀-Konzentrationen.

In der Tabelle 4.6.1–2 sind zum Vergleich die Jahresmittelwerte der PM₁₀- und PM_{2,5}-Konzentrationen von 2000 bis 2004 (gravimetrische Bestimmung) an ausgewählten Messstellen zusammengestellt. Es kann festgestellt werden, dass die Entwicklung der Feinstaubbelastung in Sachsen in

Tab. 4.6.1–2: Vergleich Jahresmittelwerte (µg/m³) der PM₁₀- und PM_{2,5}-Konzentrationen von 2000 bis 2004 (gravimetrische Bestimmung) an ausgewählten Messstellen

Station	Jahresmittelwert (µg/m ³)				
	2000	2001	2002	2003	2004
PM10 Leipzig-Mitte	32	34	32	37	31
PM10 Dresden-Nord	36	35	32	36	30
PM10 Chemnitz-Nord	33	30	25	28	24
PM10 Schwartzberg	19	14	14	17	13
PM2.5 Leipzig-Mitte	19	19	20	23	20
PM2.5 Dresden-Nord	–	–	21	23	19
PM2.5 Chemnitz-Nord	17	17	16	20	17
PM2.5 Schwartzberg	10	10	11	13	9

beiden Korngrößenbereichen in den letzten Jahren stagniert. Ein Trend zu geringeren Konzentrationen ist nicht zu erkennen, einige Messstellen wiesen sogar 2003 die höchsten Konzentrationen auf.

4.6.2 Schwebstaub-Inhaltsstoffe (PM₁₀)

An 10 Stationen wurden die Schwermetalle Blei (Pb), Cadmium (Cd), Arsen (As), Chrom (Cr), Nickel (Ni) sowie polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Ruß im Schwebstaub bestimmt (High Volume Sampler). Der High Volume Sampler besteht aus dem Probenahmesystem, dem Filterwechselsystem und der Ansaugturbine. Bei der Probenahme wird ein Luftstrom von 30 m³/h angesaugt und der Schwebstaub auf einem Filter abgeschieden.

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

In der Tab. D 4–1 sind die Jahresmittelwerte für die nachfolgenden PAK dargestellt:

- Benzo(a)pyren (BaP)
- Benzo(e)pyren (BeP)
- Benzo(b)fluoranthren (BbF)
- Benzo(k)fluoranthren (BkF)
- Coronen (Cor)
- Dibenz(ah)anthracen (DbahA)
- Indeno(1,2,3,cd)pyren (InP)

Für diese PAK wird zum Vergleich der Stationen ein Summenwert errechnet. Diese Summenwerte sind als Rangliste für alle Messstationen in der Abb. 4.6.2– 1 grafisch dargestellt.

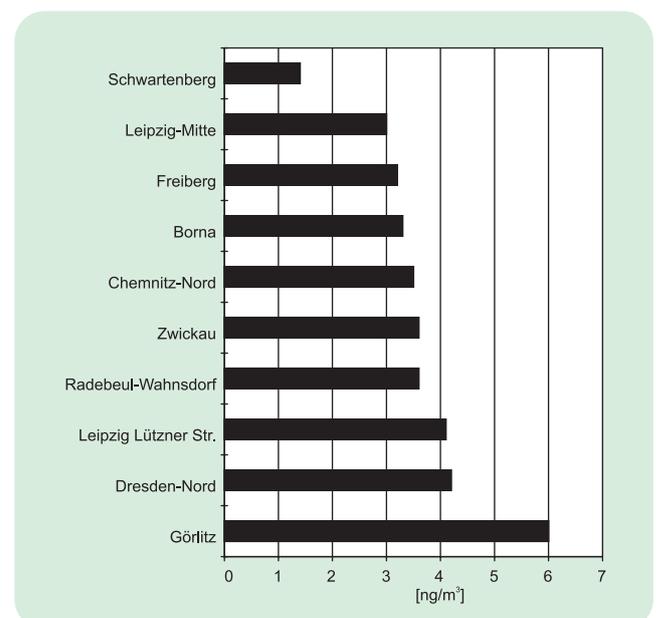


Abb. 4.6.2–1: Rangliste der Messstellen bezüglich der PAK-Werte (BaP, BbF, BeP, BkF, Cor, DbahA, InP)

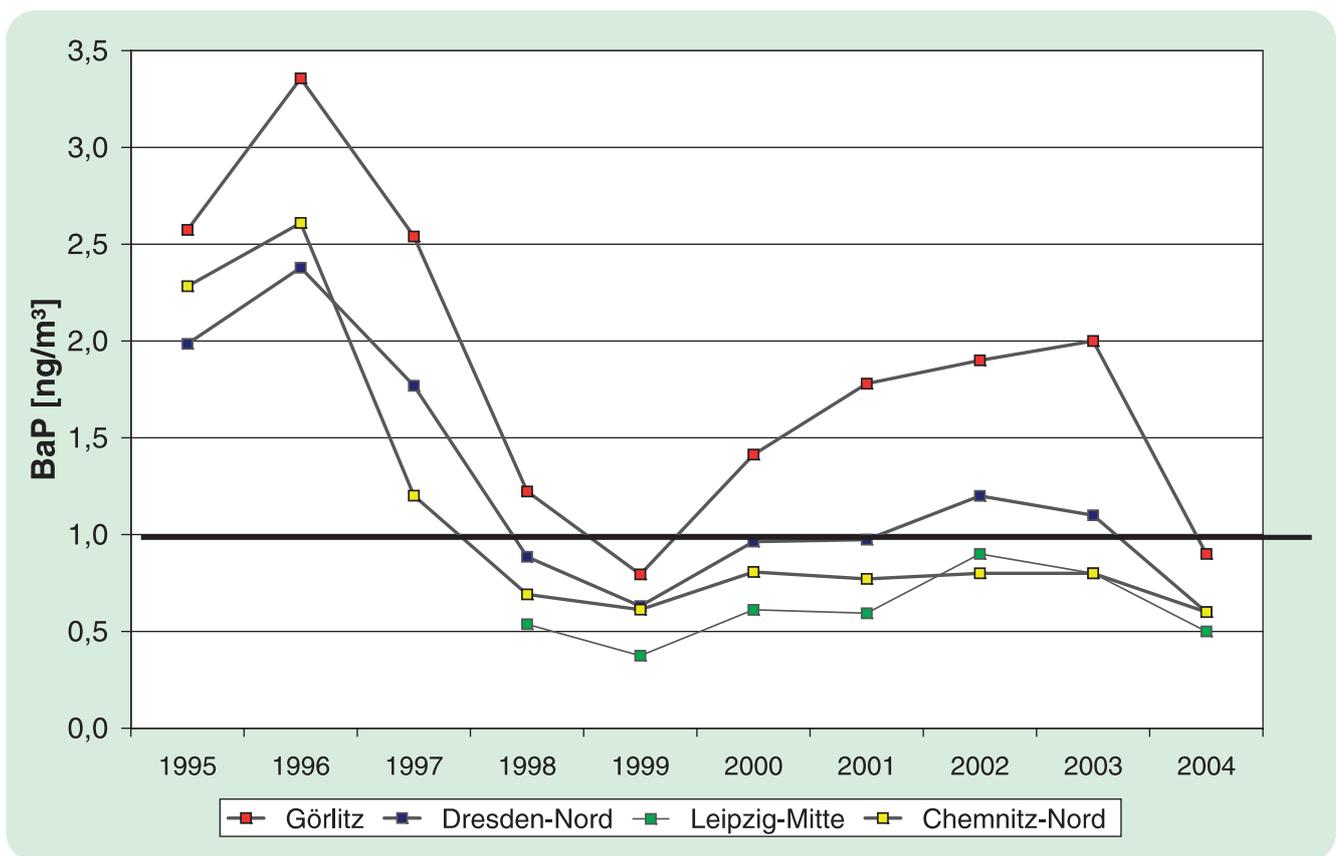


Abb. 4.6.2-2: Entwicklung der BaP-Jahresmittelwerte in den Jahren 1995–2004 an verschiedenen Messstellen in Sachsen

Aus der Summe der PAK kann jeweils auf die möglichen Emissionsquellen im Bereich des Standortes geschlossen werden. Die höchsten Summen werden an den Messstellen gefunden, die an stark befahrenen Straßen liegen und gleichzeitig durch den Hausbrand (feste Brennstoffe) beeinflusst werden. Die Messstellen Görlitz, Dresden-Nord und

Tab. 4.6.2-1: Vergleich der PAK-Summenwerte im PM_{10} (BaP, BbF, BkF, DbahA, InP)

Station	Jahresmittelwert in ng/m ³			
	2001	2002	2003	2004
Borna	3,2	4,1	3,3	3,3
Chemnitz-Nord	3,4	3,4	3,4	3,5
Dresden-Nord	4,4	5,0	4,5	4,2
Freiberg	2,9	3,4	3,3	3,2
Görlitz	7,5	7,7	7,0	6,0
Leipzig-Mitte	2,7	3,8	3,2	3,0
Leipzig-Lützner Str.	3,3	4,8	3,9	4,1
Radebeul-Wahnsdorf	3,0	4,0	3,6	3,6
Schwartenberg	1,4	1,9	1,7	1,4

Leipzig-Lützner Str. weisen mit größer 4 ng/m³ die höchsten Summenwerte und der Schwartenberg mit 1,4 ng/m³ den geringsten Summenwert auf. Die zuletzt genannte Station wird durch den Straßenverkehr nicht beeinflusst.

In der Tab. 4.6.2-1 werden ausgewählte Summenwerte der PAK im PM_{10} für die Jahre 2001 bis 2004 miteinander verglichen. Zwischen den einzelnen Jahren sind keine erheblichen Unterschiede erkennbar. Die Ursachen für die Schwankungen sind auf jährlich variierende meteorologische Verhältnisse zurückzuführen.

Die Jahresmittelwerte für BaP zeigen von 1995 bis 1999 eine fallende Tendenz (s. Abb. 4.6.2-2), steigen danach bis 2002/03 wieder an, erreichen aber 2004 ähnliche Werte wie 1999. Nach der 4. Tochterrichtlinie ist ab 2012 für BaP ein Jahres-Grenzwert von 1,0 ng/m³ einzuhalten. Dieser Zielwert wurde 2004 an keiner sächsischen Messstelle überschritten.

Stationen an verkehrsnahen Standorten zeigen höhere Konzentrationen als Stationen verkehrsferner Standorte, wie z. B. Höhenstationen.

Die Variabilität der BaP-Konzentrationen in der Luft ist nicht nur durch Minderungen der Emissionen

erklärbar (Abnahme der BaP-Emissionen zwischen 1996 und 1998) sondern auch durch die Veränderung bestimmter meteorologischer Bedingungen wie z. B. Temperatur, Windrichtung, Häufigkeiten austauschbarer Wetterlagen.

Schwermetalle

In den Tab. D 4-1 bis D 4-2 sind die Jahresmittelwerte und maximalen Tagesmittelwerte für die Schwermetalle im Schwebstaub (PM₁₀-Partikel) zusammengefasst. In den Tab. D 6-1 und D 6-2 sind

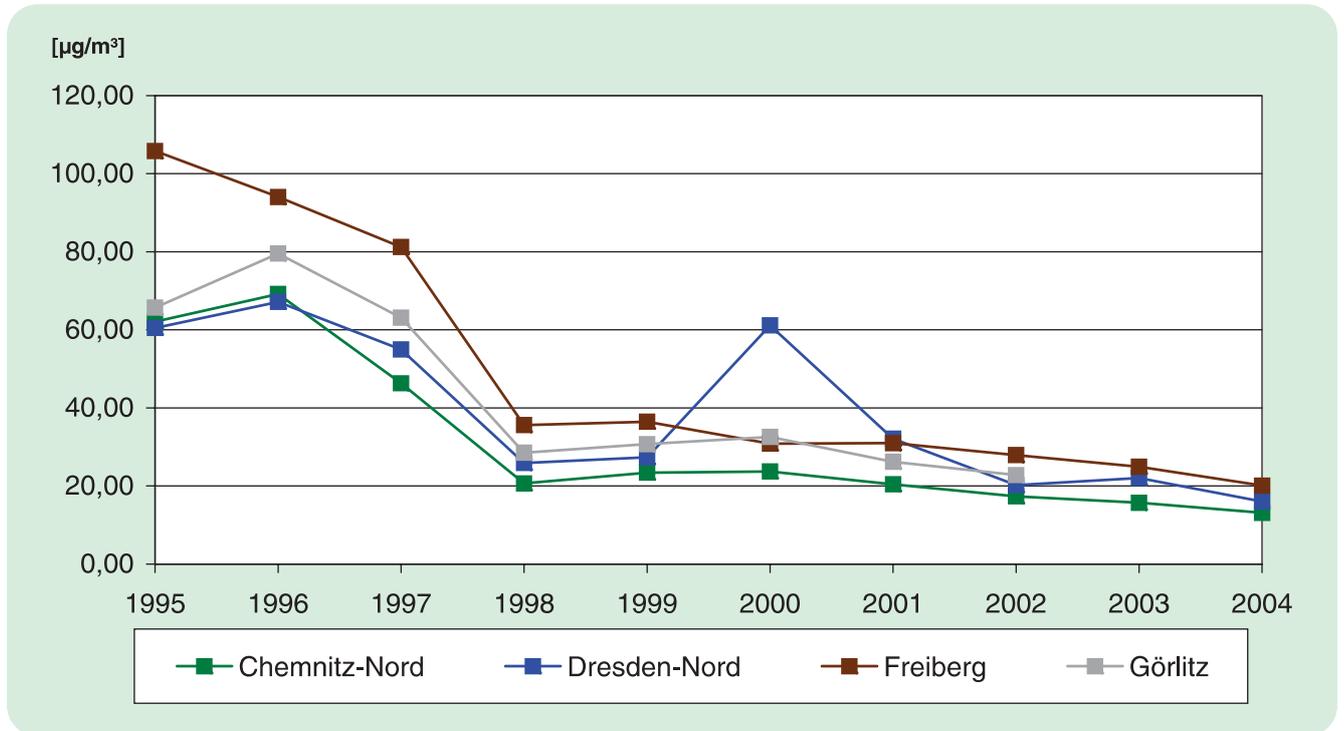


Abb. 4.6.2-3: Entwicklung der Pb-Jahresmittelwerte in den Jahren 1995–2004 an verschiedenen Messstellen in Sachsen

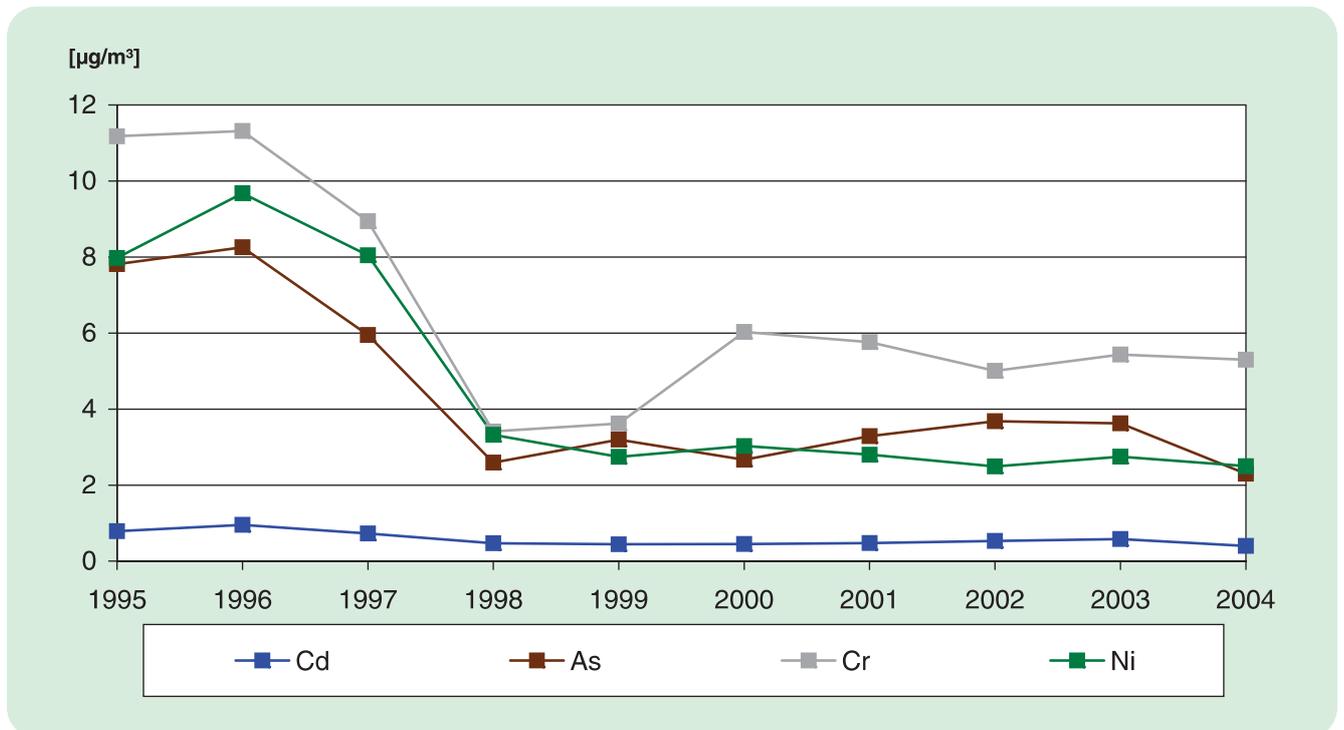


Abb. 4.6.2-4: Entwicklung der Cd-, As-, Cr- und Ni-Jahresmittelwerte in den Jahren 1995–2004 an der Messstelle Dresden-Nord

die Messergebnisse der letzten drei Jahre gegenübergestellt.

Für Pb lagen die Jahresmittelwerte 2004 zwischen 5 und 20 ng/m³. Der Maximalwert wurde an der Messstelle Freiberg ermittelt. An allen Messstellen ist gegenüber den letzten Jahren eine weitere Abnahme zu verzeichnen. Sie erreichten seit Beginn der Messungen ihr niedrigstes Niveau.

Der ab 2005 geltende Jahres-Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit von 0,5 µg/m³ wird schon seit mehreren Jahren an allen Messstellen weit unterschritten.

Der Entwicklung der Pb-Jahresmittelwerte von 1995 bis 2004 ist in Abb. 4.6.2-3 dargestellt. Sie zeigt bis 1998 aufgrund der Reduzierung des Bleigehaltes im Kfz-Kraftstoff eine deutliche Abnahme der Immissionskonzentration. Danach ändern sich die Jahresmittelwerte nur noch geringfügig.

Die Cd-Werte variieren zwischen 0,1 ng/m³ auf dem Schwartenberg und 0,6 ng/m³ in Freiberg und Görlitz. Die Jahresmittelwerte für As liegen im Bereich von 1,4 bis 2,7 ng/m³. Der Maximalwert wurde – wie in den Jahren zuvor – in Görlitz gemessen.

Für Cr liegen die Jahresmittelwerte zwischen 1,3 und 7,8 ng/m³ und für Ni zwischen 0,9 und 3,0 ng/m³. Bei beiden Komponenten wurden der niedrigste Wert auf dem Schwartenberg und der Maximalwert in Leipzig auf der Lützner Str. gemessen.

Gegenüber dem Vorjahr nahmen die Mittelwerte der Schwermetalle Cd, As, Cr und Ni an allen Messstellen wieder deutlich ab. Die Ursachen dafür sind auf günstigere meteorologische Ausbreitungsverhältnisse im letzten Jahr zurückzuführen.

Die Zielwerte der 4. Tochterrichtlinie für die Schwermetalle As, Cd, und Ni, die ab 2012 einzuhalten sind, wurden 2004 deutlich unterschritten.

Stellvertretend für alle Messstellen ist in der Abb. 4.6.2-4 die Entwicklung der Schwermetall-Konzentration von Cd, As, Cr und Ni an der verkehrsnahen Messstelle Dresden-Nord dargestellt.

Ruß

Ruß entsteht durch nicht vollständige Verbrennung von flüssigen und festen Brennstoffen. Nachdem der Einsatz von festen Brennstoffen weiter zurückgeht, haben die Rußemissionen aus dem Straßenverkehr (speziell aus der Verbrennung von Dieselmotoren) eine größere Bedeutung bekommen. Da die Rußteilchen einen aerodynamischen

Durchmesser <10 µm besitzen, zählen sie zu den thoraxgängigen Stoffen. Obwohl Ruß selber wahrscheinlich nicht als Luftschadstoff wirksam wird, hat der aufgrund seiner sehr hohen spezifischen Oberfläche die Eigenschaft, Luftschadstoffe in seinen Poren aufzunehmen. Hierbei spielt die Anzahl der Teilchen eine größere Rolle als die eigentliche Rußmasse.

In der Tab. 4.6.2-2 sind die Jahreswerte 2000 bis 2004 zusammengefasst. Die Jahresmittelwerte der Ruß-Konzentration weisen in den letzten fünf Jahren nur geringe Schwankungen auf. Ein Trend ist nicht zu erkennen.

Station	Jahresmittelwert (µg/m ³)				
	2000	2001	2002	2003	2004
Borna	4,0	4,1	4,2	3,8	3,8
Chemnitz-Nord	4,4	3,8	3,5	3,6	3,1
Dresden-Nord	4,9	4,9	4,6	4,8	4,6
Freiberg	2,8	2,7	2,9	2,6	2,4
Görlitz	5,2	5,0	4,7	5,2	5,2
Leipzig-Mitte	4,9	5,0	5,3	5,9	5,1
Leipzig-Lützner Str.	–	5,1	5,2	5,7	5,1

Tab. 4.6.2-2: Jahresmittelwerte der Ruß-Konzentration im PM₁₀ (2000-2004)

4.7 Staubniederschlag und seine Inhaltsstoffe

Im sächsischen Messnetz wurden im Jahr 2004 14 Staubniederschlagsmesspunkte betrieben.

Von den Staubproben wurde die Staubmasse und deren Gehalt an Pb und Cd bestimmt. Die Sammlung der Proben erfolgt in so genannten Bergerhoff-Gefäßen (1,5 l Einweckgläser). Diese Gläser werden monatlich ausgewechselt.

Die Jahresmittelwerte und die maximalen Monatsmittelwerte der Staubniederschlagsmessungen sind aus Tab. D 7 zu entnehmen. Die Ergebnisse zeigen eine große räumliche Differenziertheit. Auch die Meteorologie hat einen großen Einfluss auf das Ergebnis. Bei trockener Witterung kann es zu Abwehungen und damit zu einer hohen Staubimmission kommen. Dagegen können Niederschläge zu einer Verminderung der Immissionen führen.

Die Jahresmittelwerte des Staubniederschlages lagen zwischen 0,03 g/m²-d in Radebeul-Wahnsdorf und 0,16 g/m²-d in Borna. Der Grenzwert der TA Luft von 0,35 g/m²-d (vgl. Tab. 3-1) wurde an allen Messstellen eingehalten.

Vergleicht man die Jahresmittelwerte des Jahres 2004 mit denen des Vorjahres, so sind sie aufgrund der günstigen meteorologischen Ausbreitungsbedingungen gegenüber 2003 wieder leicht zurückgegangen. Insgesamt ist jedoch in den letzten Jahren eine eindeutige Abnahme der Werte zu verzeichnen. Die erfolgte Umstellung der Heizanlagen von festen Brennstoffen auf flüssige und gasförmige dürfte dabei eine Rolle gespielt haben.

Die Jahresmittelwerte und die maximalen Monatsmittelwerte von Pb und Cd im Staubniederschlag können der Tab. D 8 entnommen werden. Bei Blei nahmen die Konzentrationen an den meisten Messstellen gegenüber dem Vorjahr weiter leicht ab, bei Cadmium kann dieser Trend nicht so deutlich festgestellt werden. Die höchsten Jahresmittelwerte wurden 2004 an der Messstelle Freiberg mit 49 µg/m²-d Pb und 0,86 µg/m²-d Cd gemessen. An allen anderen Messstellen liegen die Jahresmittelwerte deutlich darunter. Die erhöhten Immissionswerte in Freiberg sind auf Sekundäremissionen zurückzuführen. Die Sekundäremissionen entstehen durch Aufwirbelungen von Staubablagerungen der ehemaligen Bleihütte.

Die Belastung durch Pb und Cd im Staubniederschlag lag 2004 an allen Messstellen unter den Grenzwerten der im Jahr 2002 novellierten TA Luft, obwohl diese bei der Novellierung für Pb von 250 auf 100 µg/m²-d und für Cd von 5 auf 2 µg/m²-d verringert wurden.

4.8 Nasse Deposition

Im Freistaat Sachsen werden an 10 Messpunkten Regeninhaltsstoffe bestimmt (Abb. 4.8-1). Im Messlabor werden die Niederschlagsproben auf ihren pH-Wert, die elektrische Leitfähigkeit und verschiedene Inhaltsstoffe (Sulfat, Nitrat, Ammonium, Chlorid, Natrium, Kalium, Magnesium, Calcium) untersucht. Für alle vollständig analysierten Wochenproben werden die Ionen- und Leitfähigkeitsbilanzen berechnet. Aus den gewichteten Jahresmittelwerten der Schadstoffkonzentrationen (vgl. Tab. D 9) und der Jahressumme des Niederschlages wird die nasse Gesamtdosition ermittelt (vgl. Tab. D 10).

Messergebnisse liegen für die meisten Stationen seit 1989 vor. Die beiden Stationen Mittelndorf und Carlsfeld wurden erst 1992 in das Messnetz integriert.

Konzentration der Niederschlagsinhaltsstoffe

Die chemische Zusammensetzung der Niederschläge hängt wesentlich von der Niederschlagsintensität, der zeitlichen Niederschlagsverteilung (einschließlich der Dauer der Trockenzeiten) sowie von den Emissionsstrukturen der Gebiete ab, welche die vor Ort ausregnenden Luftmassen überquert haben. Qualitative und quantitative Veränderungen der Emissionen spiegeln sich daher auch in der chemischen Zusammensetzung der nassen Deposition weitab vom Quellgebiet wider.

Die langjährigen Ergebnisse zeigen, dass für verschiedene Einzugssektoren (Transportwege) auch durchaus gegenläufige Trends der chemischen Zusammensetzung der Niederschläge im jeweils betrachteten Jahr zu beobachten sind. Die meteorologischen Prozesse bestimmen erheblich die resultierenden Jahresdepositionen der Niederschlagsbeimengungen.

Hinzu kommt, dass anthropogene Niederschlagsinhaltsstoffe im Mittel im Winter in höheren Konzentrationen zu verzeichnen sind als im Sommer.

Die Jahresmittelwerte der Konzentrationen im Niederschlagswasser sind für das Jahr 2004 in der Tab. D 9 zusammengestellt.

Nachfolgend werden die aktuellen Resultate zusammengefasst:

- Die SO₄²⁻- und Ca²⁺-Konzentrationen an den Depositionsmessstellen des LfUG haben nach der vorübergehenden leichten Zunahme in 2003, im Jahr 2004 wieder deutlich abgenommen und damit das insgesamt niedrige Niveau der vorhergehenden Jahre wieder erreicht.

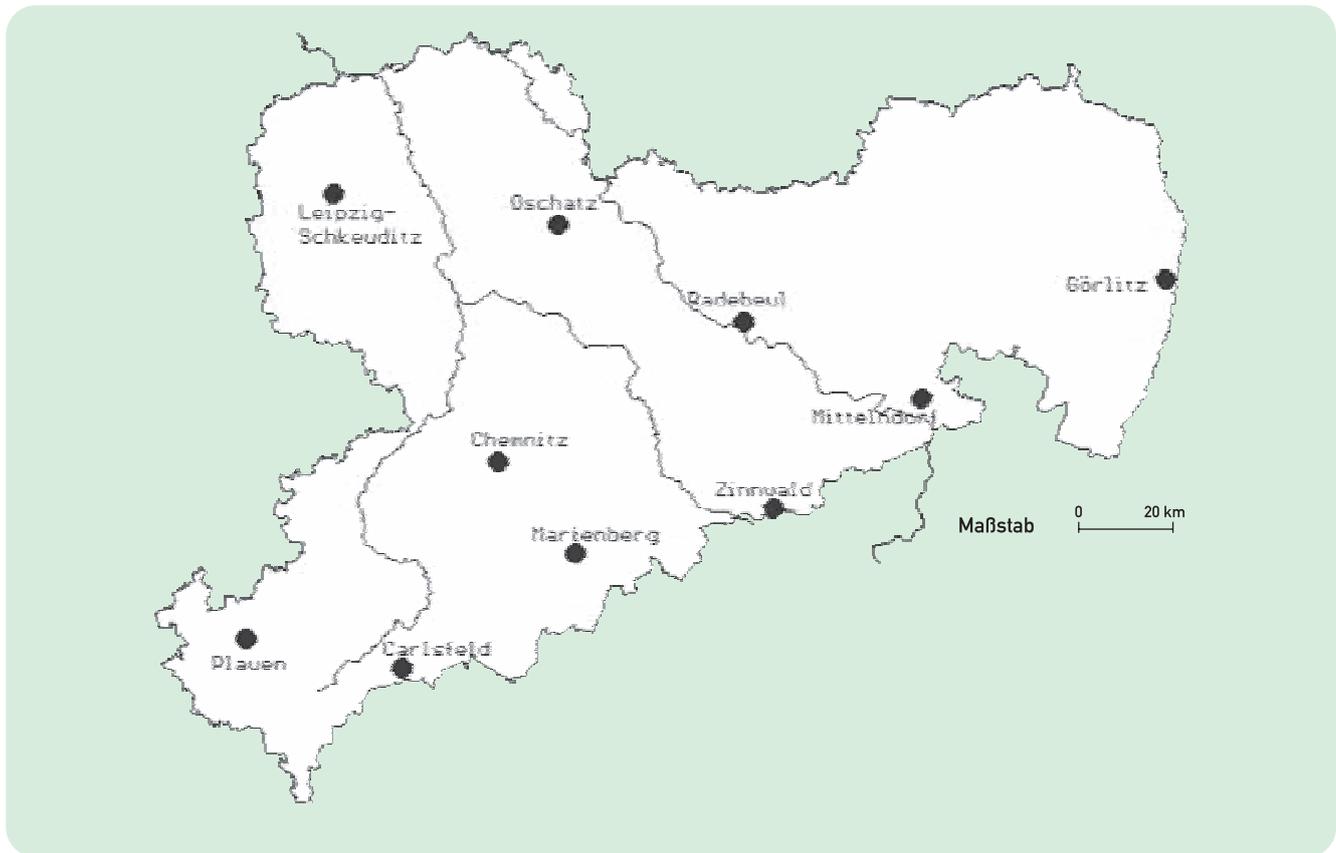


Abb. 4.8–1: Sächsisches Depositionsmessnetz

- Die Stickstoffverbindungen NH_4^+ und NO_3^- haben gegenüber dem Vorjahr an allen Stationen wieder abgenommen. Die hohen Werte der NH_4^+ -Konzentrationen von 1989 und 1990 bleiben weiter deutlich unterschritten.
- Die Tendenz zu niedrigeren H^+ -Konzentrationen (höheren pH-Werten), die in den letzten Jahren beobachtet wurde, setzte sich 2004 nicht an allen Messstellen fort.
- Bei den Na^+ - und Cl^- -Konzentrationen hält der in den Vorjahren beobachtete Abwärtstrend, wie schon im vorhergehenden Jahr, nicht an allen Messstellen an, so dass in den letzten Jahren kein eindeutiger Trend zu erkennen ist.

Deposition der Niederschlagsinhaltsstoffe

Die Menge der im betrachteten Zeitraum deponierten Niederschlagsinhaltsstoffe wird vor allem durch meteorologische Parameter und regionale Emissionscharakteristiken bestimmt. Aufgrund der großen Variabilität der Witterung, insbesondere von Niederschlagshäufigkeit und -menge, sollten interannuelle Schwankungen bzw. Differenzen nicht überbewertet werden. Die Jahreswerte der Depositionen für 2004 sind in der Tab. D 10 aufgelistet.

Zusammenfassend kann festgestellt werden:

- Die Gesamtschwefel-Depositionen haben in den letzten Jahren insgesamt abgenommen. Dieser Trend hat sich 2004 nicht fortgesetzt. An fast allen Messstellen stieg die Deposition 2004 gegenüber dem Vorjahr wieder an.
- Die Gesamtstickstoff-Depositionen haben sich zwischen 1989 und 2003 insgesamt nur wenig verändert und weisen keinen eindeutigen Trend auf. Nachdem im Jahr 1999 ein Minimum erreicht wurde, stiegen die berechneten Frachten in den Jahren danach wieder an. 2003 wurden dann die Werte von 1999 erstmals wieder unterboten. Der positive Trend des letzten Jahres setzt sich 2004 nicht fort, denn die Deposition stieg an allen Messstellen wieder deutlich an.
- Die Ca^{2+} - und K^+ -Depositionen veränderten sich gegenüber dem Vorjahr nur geringfügig. Der Abnahme an einigen Messstellen steht eine Zunahme an anderen gegenüber. Die bisher niedrigsten Werte von 1999 konnten nicht wieder erreicht werden.
- Auch die Na^+ -Depositionsniveaus nahmen, eben so wie die akkumulierten Frachten von Mg^+ und Cl^- , gegenüber den Vorjahren wieder deutlich zu.

5 Eigenforschungsprojekt: „Korngrößendifferenzierte Feinstaubbelastung in Straßennähe in Ballungsgebieten Sachsens“

5.1 Ziel, Durchführung

Ziel der Untersuchung war es, die Zusammensetzung und die Herkunft des Feinstaubes der Umgebungsluft an einem Ort mit hohem Verkehrsaufkommen zu untersuchen.

Feinstaub besteht aus festen Bestandteilen der Luft, die kleiner als ein Zehntel der Dicke eines menschlichen Haares sind (PM_{10} = Partikel mit einem Durchmesser kleiner als 10 Mikrometer). Diese Partikel sind unterschiedlich groß und bestehen hauptsächlich aus aufgewirbeltem Bodestaub, aus durch gasförmige Stoffe gebildeten Partikeln (Ammonium, Nitrat und Sulfat), aus Wasser, aus durch den Menschen oder die Natur freigesetzte kohlenstoffhaltige Stoffen (= organische Materie), aus Dieselruß und anderen Rußarten (z. B. aus der Holz- und Kohlefeuerung) sowie aus Meeressalz. Bodestaub kann insbesondere an Orten in Verkehrsnähe aus Erdkrustenmaterial, Fahrzeugkorrosion, Bremsabrieb und Straßenabrieb stammen.

Die Konzentrationen des Feinstaubes sind abhängig von den Bedingungen am Messstandort (Vorbelastung der herangetragenen Luft, lokale Zusatzbelastung) sowie Wetter, Jahreszeit und Wochentag. Deshalb wurden Tagesproben an drei unterschiedlichen Messstationen (Verkehrsstation am Schlesischen Platz Dresden, städtische Hintergrundstation in einer 400 Meter entfernten Nebenstrasse und Stadtrandstation Radebeul-Wahnsdorf) von 2 Wochen im Winter und 3 Wochen im Sommer untersucht. Der Jahresverlauf der verschiedenen Feinstaubinhaltsstoffe an der Verkehrsstation wurde anhand von 184 Tagesproben bestimmt.

Zusätzlich wurden korngrößendifferenzierte Staubproben gesammelt. Dabei werden Partikel nach dem Partikeldurchmesser eingeteilt in ultrafeine Partikel (kleiner 0,1 Mikrometer), feine Partikel (0,1 bis 1 Mikrometer) und grobe Partikel (1 bis 10 Mikrometer). In der medizinischen Fachliteratur wird $PM_{2,5}$ (Partikel mit einem Durchmesser kleiner als 2,5 Mikrometer) als „lungengängiger“ Feinstaub beschrieben, der mindestens bis zu den Bronchiolen vordringt.

Die Messungen haben im Vergleich zu den komplizierten Wechselwirkungen und Eingangsgrößen

eher orientierenden Charakter. Die einzelnen Tendenzen können durch die Anwendung verschiedener Auswerteverfahren und den umfangreichen Vergleich mit der Literatur als gesichert angesehen werden.

5.2 Ergebnisse der Tagesprobenahmen von Feinstaub

An der Verkehrsstation wurde zwischen August 2003 und August 2004 im Mittel Feinstaubkonzentrationen von 29,1 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft gefunden. Der Feinstaub bestand zu 36 Prozent aus größeren Partikeln von 2,5 bis 10 Mikrometer Durchmesser und zu 64 Prozent aus dem Feinstaubanteil $PM_{2,5}$. Die ermittelten mittleren Hauptbestandteile sind in Abb. 5.2–1 dargestellt.

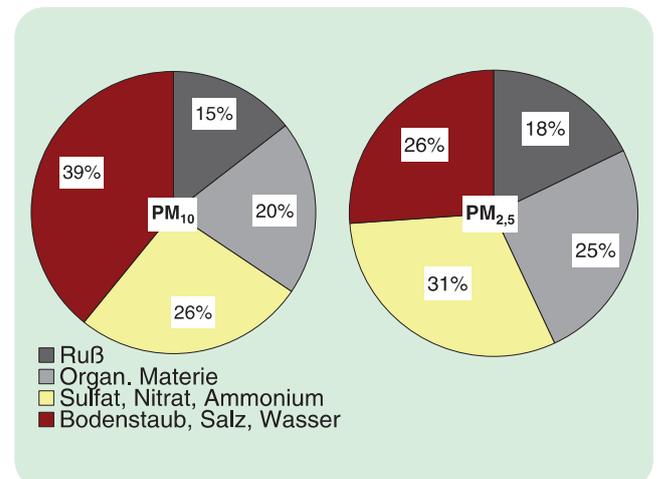


Abb. 5.2–1: Hauptbestandteile im Feinstaub (PM_{10}) und Feinstaubanteil $PM_{2,5}$ an der Verkehrsstation am Schlesischen Platz in Dresden

Folgende Tendenzen und Ergebnisse können zusammengefasst werden:

- Mit zunehmender Windgeschwindigkeit und damit besseren Austauschbedingungen der Atmosphäre sanken die Konzentrationen des Feinstaubanteils $PM_{2,5}$ sowie der Inhaltsstoffe Blei und Ruß ab. Dagegen erhöhten sich bei diesen Bedingungen die Konzentrationen der Meeressalzkomponenten Magnesium, Natrium und Chlorid.

■ Die Konzentrationen folgender Bestandteile in der kleineren Fraktion des Feinstaubs stiegen im Winter deutlich an: Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Spurenbestandteile (Arsen, Cadmium und Blei), Nitrat, Ammonium und organische Materie.

■ Der relative Verlauf des Wochengangs der Kfz-Anzahl war sehr ähnlich dem Verlauf von Ruß, aufgewirbeltem Bodenstaub (u. a. Eisen, Titan, Calcium) und Bremsabrieb (Eisen, Antimon und Kupfer) in den größeren Partikeln des Feinstaubs.

■ Fast ein Hundertstel der Partikelmasse in der Nähe des Straßenverkehrs bestand aus Spurenelementen und Schwermetallen u.a. Antimon, Kupfer, Chrom und Nickel, welche vermutlich aus Bremsabrieb und Fahrzeugkorrosion stammen. Sie befanden sich vornehmlich in den größeren Partikeln des Feinstaubs, die zwischen 2,5 und 10 Mikrometer groß sind.

■ Mit zunehmendem räumlichen Abstand vom Verkehr nahmen sowohl der Bodenstaubanteil im Feinstaub als auch die Konzentration des Feinstaubes ab.

■ Die Variabilität der täglichen Feinstaubkonzentration wurde entscheidend durch den Ferntransport von sekundär gebildetem Feinstaubanteil $PM_{2,5}$ (Ammonium, Nitrat, Sulfat und Organischer Materie) sowie Bodenstaub beeinflusst.

■ Die mittlere Feinstaubkonzentration an der Verkehrsmessstelle ist um ca. 6 bis 7 Mikrogramm pro Kubikmeter gegenüber dem übrigen Stadtgebiet erhöht.

■ 44% des Feinstaubes stammten aus dem Verkehr, der den örtlichen Verkehr an der Straße (23%) und den Verkehr im übrigen Stadtgebiet Dresdens (8%) sowie den ländlichen Hintergrund (12%) einschließt.

■ Der örtliche Verkehr an der Verkehrsstation war für ca. ein Viertel der Feinstaubmasse an Werktagen verantwortlich. Dieser Anteil stammte aus (in Prozentpunkten):

- ◆ aufgewirbeltem Bodenstaub: 11
- ◆ Streusalz der Winterstreudienste: 2
- ◆ Ruß aus Reifenabrieb (1,4%) bzw. Auspuff (5,1%) 7
- ◆ organische Materie ca. 2
- ◆ übrigen Stoffen (Sulfat, Nitrat, Ammonium, Spurenelemente) ca. 1.

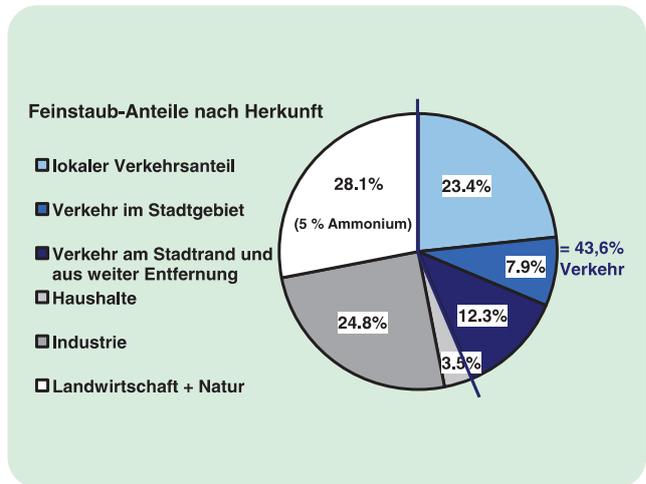


Abb. 5.3-1: Anteil der Hauptquellen am Feinstaub (PM_{10}) an der Verkehrsstation

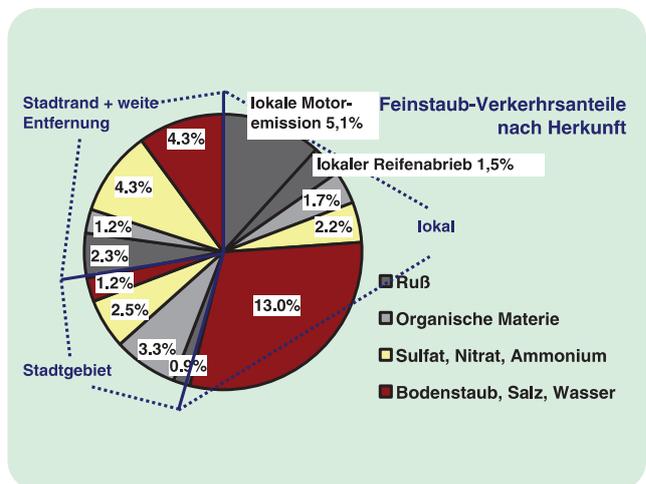


Abb. 5.3-2: Verkehrsanteil in Feinstaub (PM_{10})

5.3 Quellenzuordnung unter Berücksichtigung der Bildung von Sekundäraerosolen

Die Anteile der verschiedenen Verursacher (und insbesondere die des Verkehrs) wurden durch die Zuordnung von Emissions- zu Immissionsdaten sowie durch ein mathematisches Verfahren (Hauptkomponentenanalyse) bestimmt. Das Ergebnis der Zuordnung von Emissions- zu Immissionsdaten zeigt Abb. 5.3-1. Allerdings konnte ein Drittel des herantransportierten Feinstaubes (organische Materie, Bodenstaubanteile) nur ungenau den Verursachern zugeordnet werden. Bis zu zwei Drittel des Feinstaubes in hoch belasteten Stadtgebieten können vom Menschen beeinflussten Quellen zugeordnet werden. Das restliche Drittel stammt aus natürlichen Quellen, der Landwirtschaft oder ist nicht weiter unterscheidbar. Abb. 5.3-2 zeigt die Zusammensetzung des Feinstaubes, der vom Verkehr verursacht wurde.

5.4 Ergebnisse der feiner aufgelösten Staubprobenahmen

Der prozentuale Anteil von Ruß steigt mit sinkendem Partikeldurchmesser an (Abb. 5.4–1). Über die Hälfte des Ultrafeinstaubes (0,056 bis 0,100 Mikrometer Partikeldurchmesser) bestand aus kohlenstoffhaltigen Stoffen. Die Grobstaubfraktion (1,2 bis 10 Mikrometer Partikeldurchmesser) von PM_{10} bestand hauptsächlich aus Bodestaub und Wasser sowie Seesalz und Streusalz. Die Partikel des besonders weit über den Luftweg transportierbaren Akkumulationsmodus (0,32 bis 1,8 Mikrometer Partikeldurchmesser) bestanden zu einem Drittel aus sekundär gebildetem Aerosol (27 bis 36 Prozent Ammonium, Sulfat und Nitrat), Nitrat war auch wichtiger Bestandteil der groben Partikel bis 10 Mikrometer Durchmesser.

5.5 Analyse der Tagesgrenzwert-überschreitungen

Starke örtliche Schadstoffemissionen führen vor allem dann zur Überschreitung von Grenzwerten, wenn gleichzeitig vorbelastete Luftmassen herantransportiert werden. An allen Tagen mit Feinstaubkonzentrationen größer 50 Mikrogramm pro Kubikmeter galt, dass

- eine mittlere Windgeschwindigkeit von ein Meter pro Sekunde gemessen wurde,
- es mehrere Tage vorher nicht geregnet hatte,
- der Anteil des Ferntransportes durch Luftmassen bestimmt wurde, die innerhalb von vier Tagen vor der Ankunft in Dresden aus den Ruhrgebiet, dem Böhmischem Becken oder Südwest Polen jedoch nie ausschließlich über den Nordatlantik oder Skandinavien herantransportiert wurden.

Die Mehrzahl der Überschreitungen trat ausschließlich an Tagen mit Temperaturen unter dem Gefrierpunkt und einem hohen Anteil Ammonium, Nitrat und Sulfat auf. An anderen Überschreitungstagen wurde ein hoher Anteil Bodestaub bei Temperaturen oberhalb des Gefrierpunkts ermittelt. Nur 3 von 27 Überschreitungstagen traten im Sommerhalbjahr auf (April bis September).

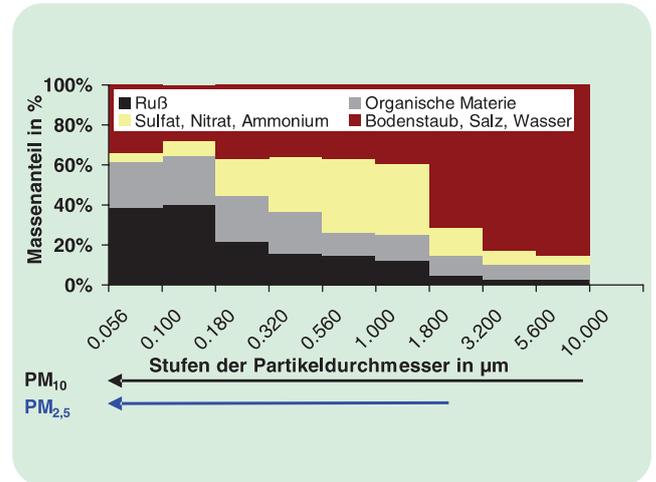


Abb. 5.4–1: Mittlere Verteilung der Partikel-Hauptbestandteile (MOUDI-Impaktor)

6 Immissionssituation 2004 – Zusammenfassung

Die Immissionssituation des Jahres 2004 lässt sich wie folgt charakterisieren:

- Das Jahr 2004 war im langjährigen Vergleich bei überdurchschnittlicher Sonnenscheindauer zu warm und im Westen und Süden Sachsens zu nass, im Osten dagegen etwas zu trocken.
- Die SO₂-Immissionsbelastung ist 2004 auf ihrem sehr niedrigen Niveau verblieben. Die EU-Grenzwerte wurden 2004 an keiner Messstelle Sachsens überschritten.
- Bei den O₃-Konzentrationen wurde der Schwellenwert zur Information der Bevölkerung von 180 µg/m³ als Stundenmittelwert an nur einem Tag überschritten. Der höchste Stundenmittelwert des Jahres ist am 12. August auf dem Schwartenberg mit 212 µg/m³ gemessen worden. Der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit wurde in Sachsen an 18 und der Zielwert zum Schutz der Vegetation an 6 von 22 Messstellen überschritten. Obwohl die Ozonkonzentrationen gegenüber dem Vorjahr meteorologisch bedingt wieder abnahmen, verbleibt sie landesweit auf einem sehr hohen Niveau.
- Die Belastung der Luft durch die verkehrsdominierte Komponente NO₂ ist gegenüber dem Vorjahr wieder geringfügig zurückgegangen. Der ab 2010 geltende Jahres-Grenzwert von 40 µg/m³ wurde 2004 an den Messstellen Dresden-Nord (47 µg/m³), Leipzig-Mitte (51 µg/m³) und Leipzig-Lützner Str. (49 µg/m³) deutlich überschritten. Da in den letzten Jahren kein abnehmender Trend beobachtet wurde, ist die Einhaltung des Grenzwertes ab 2010 fraglich, bzw. erfordert Maßnahmen im Rahmen von Luftreinhalteplänen.
- Die Grenzwerte der 22. BImSchV für CO wurden in Sachsen 2004 nicht überschritten. Die von 1997 bis 2000 beobachtete Abnahme der CO-Konzentration setzte sich in den letzten Jahren nicht fort.
- Der seit 1997 beobachtete abnehmende Trend der Benzol-Konzentration setzte sich auch 2004 fort. Der ab 2010 geltende EU-Grenzwert von 5 µg/m³ wurde 2004 an keiner Messstelle erreicht.

- Die Partikel-Konzentration (PM₁₀) hat gegenüber dem Vorjahr, in dem eine lang anhaltende Trockenheit vorherrschte, wieder abgenommen. Der ab 2005 geltende EU-Jahres-Grenzwert von 40 µg/m³ wurde an keiner Messstelle überschritten. Der ebenfalls ab 2005 geltende 24-Stunden-Grenzwert (50 µg/m³ dürfen nicht öfter als 35mal im Jahr überschritten werden) und die für 2004 geltende Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge von 55 µg/m³ wurden nur an der Messstelle Leipzig-Lützner Str. mehr als die zulässigen 35-mal überschritten.

Aufgrund der Grenzwertüberschreitungen für NO₂ und PM₁₀ im Jahre 2003 in Leipzig wurde für dieses Gebiet mit der Erstellung eines Luftreinhalteplanes begonnen.

- Die Belastung mit Schwebstaub-Inhaltsstoffen im PM₁₀ hat sich bei den PAK (Summenwerte) gegenüber den Vorjahren nur geringfügig geändert. Der Zielwert für BaP von 1,0 µg/m³ wurde 2004 an keiner Messstelle überschritten. Alle Schwermetallkonzentrationen nahmen gegenüber dem Vorjahr wieder ab. Der Grenzwert von Pb wurde nicht annähernd erreicht. Auch die Zielwerte der 4. Tochterrichtlinie für die Schwermetalle As, Cd, und Ni, die ab 2012 einzuhalten sind, wurden 2004 deutlich unterschritten.
- Die Grenzwerte für Staubbiederschlag (0,35 g/m²-d) und seine Inhaltsstoffe Blei und Cadmium (100 µg/m²-d) bzw. 2 µg/m²-d) sind 2004 an keiner Messstelle überschritten worden.
- Die Gesamtbelastung des Niederschlagswassers ist zwischen 1990 und 1999 signifikant zurückgegangen. In den Jahren danach setzte sich dieser Trend nicht fort. 2004 stieg sogar die Deposition der meisten Komponenten wieder an. Die Depositionscharakteristiken haben sich in den letzten 15 Jahren von schwefeldominiert zu stickstoffdominiert verschoben. Die Stickstoffkomponenten tragen entscheidend und zunehmend zur Gesamtsäurebelastung der sächsischen Waldökosysteme bei.
- Im Rahmen des Projekts „Korngrößendifferenzierte Feinstaubbelastung in Straßennähe in

Ballungsgebieten Sachsens“ wurden vom Landesamt für Umwelt und Geologie in Zusammenarbeit mit Forschungsgruppen neben herkömmlichen Messmethoden auch Impaktorprobenahmen benutzt, um die Herkunft des PM_{10} an einer stark mit Verkehr belasteten Straßenkreuzung zu ermitteln.

Es wurde gefunden, dass dort der Straßenverkehr für 44 % der PM_{10} –Konzentrationen verantwortlich ist. 25 % entstanden direkt vor Ort durch den lokalen Straßenverkehr und bestanden hauptsächlich aus aufgewirbeltem Staub sowie Ruß aus Abgasen und Reifenabrieb. Die restlichen 19 % stammten aus dem Straßenverkehr im gesamten Stadtgebiet und dem ländlichen Hintergrund.

Der Massenanteil von Dieselruß am PM_{10} nahm in Richtung kleinerer Partikeldurchmesser zu. Spurenmetalle des Autobremssabriebs, wie Antimon und Kupfer trugen fast 1 % zum PM_{10} bei und befanden sich im Bereich größerer Durchmesser (2,5–10 μm).

Insgesamt können bis zu 70 % des PM_{10} in hoch belasteten Stadtgebieten anthropogenen Quellen zugeordnet werden.

Die Mehrzahl der Überschreitungen des PM_{10} –Tagesgrenzwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ trat an Tagen mit Temperaturen unter dem Gefrierpunkt und einem hohen Anteil der sekundär gebildeten Feinstaubbestandteile Ammonium, Nitrat und Sulfat auf. An den übrigen Überschreitungstagen wurde ein hoher Anteil Bodenstaub bei Temperaturen oberhalb des Gefrierpunkts ermittelt.

7 Literaturverzeichnis

- BRÜGGEMANN, E.; FRANCK, U.; GNAUCK, TH.; HERRMANN, H.; MÜLLER, K.; NEUSÜB, CH.; PLEWKA, A.; SPINDLER, G.; STÄRK, H.-J.; WENNRICH, R. (2000): Korngrößendifferenzierte Identifikation der Anteile verschiedener Quellgruppen an der Feinstaubbelastung; Sächs. Landesamt für Umwelt und Geologie, Abschlussbericht (13–8802.3521/46).
- BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDWIRTSCHAFT (BUWAL) (1989): Ozon in der Schweiz, Schriftenreihe Umwelt Nr. 101, Bern.
- DRAXLER, R.R. AND ROLPH, G.D. (2003): HYSPLIT (HYbrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory) Model access via NOAA ARL READY Website (<http://www.arl.noaa.gov/ready/hysplit4.html>). NOAA Air Resources Laboratory, Silver Spring, MD.
- GERWIG, H., BRÜGGEMANN, E., GNAUK, TH., MÜLLER, K., PLEWKA, A.; HERRMANN, H. (2005B): Size Segregated Characterization of Main Components in Kerbside Particulates in Dresden, Germany; presentation at the European Aerosol Conference 28.8.–2.9.2005 in Ghent.
- GERWIG, H., HERRMANN, H.; BITTNER, H. (2005A): Korngrößendifferenzierte Probenahme von chemischen Inhaltsstoffen zur Quellgruppenquantifizierung von PM₁₀; in: 40. Messtechnisches Kolloquium, 2.–4. Mai 2005 in Aachen.
- GERWIG, H. (2004A): Near traffic source apportionment in the City of Dresden, Saxony (PART I: PM₁₀ and PM_{2.5}); Poster presentation at the European Aerosol Conference 6.–10.9.2004 in Budapest.
- GERWIG, H. (2004B): Eigenforschungsprojekt: „Korngrößendifferenzierte Feinstaubbelastung in Straßennähe in Ballungsgebieten Sachsens“, in Jahresbericht zur Immissionssituation 2003 Materialien zur Luftreinhaltung, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.), zur Wetterwarte 11, 01109 Dresden.
- GERWIG, H. (2005): Korngrößendifferenzierte Feinstaubbelastung in Straßennähe in Ballungsgebieten Sachsens; Abschlussbericht zu Eigenforschungsprojekt Abt. 2 des SÄCHSISCHEN LANDESAMTES FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (Veröffentlichung: Juli 2004).
- GERWIG, H. UND BITTNER, H. (2005c) Near traffic source apportionment in the City of Dresden, Saxony (PART II: Exceedences of the EU-PM₁₀ limit value); Poster presentation at the European Aerosol Conference 28.8.–2.9.2005 in Ghent.
- GERWIG, H. UND HERRMANN, H. (2004B): Impaktorenprobenahmen zur Klärung der Herkunft von PM₁₀ an einer Straßenkreuzung in Dresden; in: 39. Messtechnisches Kolloquium, 17. – 19. Mai 2004 in Hamburg.
- GERWIG, H.; BRÜGGEMANN, E.; GNAUK, T.; MÜLLER, K.; PLEWKA, A.; HERRMANN, H. (2004A): Atmospheric particle size distributions for source apportionment in Dresden, Saxony; 13th World Clean Air and Environmental Protection Congress and Exhibition 22.–27.8.2004 in London, organised by IUAPPA.
- LANDESHAUPTSTADT DRESDEN (STRABEN- UND TIEFBAUAMT, ABT. VERKEHRSTECHNIK (2004): Automatische Straßenverkehrszählungen in Dresden für das Jahr 2003.
- MÜLLER, K.; BRÜGGEMANN, E.; GNAUK, T.; PLEWKA, A.; SPINDLER, G.; HERRMANN, H.; GERWIG, H. (2005) SIZE-SEGREGATED CHARACTERIZATION OF PARTICULATE MATTER – OC/EC AND SEMIVOLATILE NONPOLAR ORGANICS IN SAXONY. Conference on the Particulate Matter Supersites Program and Related Studies by the American Association for Aerosol Research, Atlanta 7 – 11.02.2005.
- SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (2004A): Jahresbericht zur Immissionssituation 2003, Dresden.
- SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (2004B): Halbjahresbericht zur Ozonbelastung in Sachsen — Sommer 2004, Dresden.
- SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (2005): Luftreinhalteplan für die Stadt Leipzig, Dresden.
- SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE: (2004c) Emissionssituation in Sachsen, Ausgabe 2002/2003, Dresden.

8 Tabellenverzeichnis

Tab. 1–1:	Immissionsmessnetz in Sachsen 2004	4	Tab. D 3–12:	Benzol–98–Perzentile [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	58
Tab. 2–1:	Witterungscharakteristiken der Monate 2004	6	Tab. D 3–13:	Toluol–Monatsmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	59
Tab. 3–1:	Grenz– und Zielwerte der Luftschadstoffe	10	Tab. D 3–14:	Toluol–98–Perzentile [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	59
Tab. 3–2:	Verfügbarkeit der Immissionsdaten 2004	13	Tab. D 3–15:	Xylol– Monatsmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	60
Tab. 4.6.1–1:	Jahresmittelwert ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) und Überschreitungshäufigkeit des 24–Stunden–Grenzwertes der PM_{10} –Konzentrationen 2004	30	Tab. D 3–16:	Xylol–98–Perzentile [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	61
Tab. 4.6.1–2:	Vergleich Jahresmittelwerte ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) der PM_{10} –und $\text{PM}_{2,5}$ –Konzentrationen von 1999 bis 2004 (Gravimetrische Bestimmung) an ausgewählten Messstellen	32	Tab. D 3–17:	PM_{10} –Monatsmittelwerte ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	61
Tab. 4.6.2–1:	Vergleich der PAK–Summenwerte im PM_{10} (BaP, BbF, BkF, DbahA, InP)	33	Tab. D 3–18:	$\text{PM}_{2,5}$ –Monatsmittelwerte ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	62
Tab. 4.6.2–2:	Jahresmittelwerte der Ruß–Konzentration im PM_{10} (2000–2004)	35	Tab. D 4–1:	Jahresmittelwerte der Schwebstaub–Inhaltsstoffe (PM_{10})	62
Tabellenverzeichnis Datenteil/Anhang/Anlagen			Tab. D 4–2:	Maximale Tagesmittelwerte der Schwebstaub–Inhaltsstoffe (PM_{10})	63
Tab. D 1:	Jahresmittelwerte der Luftschadstoffe 2004 im Freistaat Sachsen	50	Tab. D 5:	Kenngrößen der $\text{PM}_{2,5}$ –Schwebstaubkonzentration	63
Tab. D 2:	98 Perzentilwerte der Luftschadstoffe 2004 im Freistaat Sachsen (90,41–Perzentile bei PM_{10})	51	Tab. D 6–1:	Schwermetalle im Schwebstaub (PM_{10}) (Jahresvergleich Pb und Cd)	63
Tab. D 3–1:	SO_2 –Monatsmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	52	Tab. D 6–2:	Schwermetalle im Schwebstaub (PM_{10}) (Jahresvergleich As, Cr und Ni)	64
Tab. D 3–2:	SO_2 –98–Perzentile [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	52	Tab. D 7:	Kenngrößen für Staubniederschlag [$\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$]	64
Tab. D 3–3:	O_3 –Monatsmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	53	Tab. D 8:	Pb und Cd im Staubniederschlag [$\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$]	65
Tab. D 3–4:	Ozon–98–Perzentile [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	53	Tab. D 9:	Gewichtete Mittelwerte der Konzentrationen im Niederschlagswasser 2004	65
Tab. D 3–5:	NO –Monatsmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	54	Tab. D 10:	Nasse Deposition	66
Tab. D 3–6:	NO –98–Perzentile [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	55	Tab. D 11:	Überschreitung der Informations– und Alarmschwelle für Ozon nach der 33. BImSchV	66
Tab. D 3–7:	NO_2 –Monatsmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	56	Tab. D 12–1:	Überschreitung der Zielwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für Ozon nach der 33. BImSchV	67
Tab. D 3–8:	NO_2 –98–Perzentile [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	56	Tab. D 12–2:	Überschreitung der Zielwerte zum Schutz der Pflanzen für Ozon nach der 33. BImSchV	68
Tab. D 3–9:	CO –Monatsmittelwerte [mg/m^3]	57	Tab. D 12–3:	Beurteilungswert zum Schutz der Wälder für Ozon nach der 33. BImSchV	69
Tab. D 3–10:	CO –98–Perzentile [mg/m^3]	57	Tab. D 13–1:	Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für SO_2 , NO_2	
Tab. D 3–11:	Benzol– Monatsmittelwerte Monatsmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	58			

	und PM ₁₀ nach der 22. BImSchV . . .	70
Tab. D 13–2:	Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für CO, Blei und Benzol nach der 22. BImSchV	71
Tab. D 13–3:	Maximalwerte und Perzentile für SO ₂ , NO ₂ , CO und PM ₁₀ nach der 22. BImSchV	72
Tab. D 14:	Halbjahres- und Jahresmittelwerte zur Bewertung der Überschreitung der Grenzwerte zum Schutz von Ökosystemen und zum Schutz der Vegetation für SO ₂ und NO _x nach der 22. BImSchV	73
Tab. D 15:	Jahresmittel-Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für NO ₂ und PM ₁₀ nach der 22. BImSchV (2000 bis 2004)	73
Tab. D 16–1:	Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der SO ₂ -Konzentration in Sachsen	74
Tab. D 16–2:	Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der Ozon-Konzentration in Sachsen	74
Tab. D 16–3:	Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der NO ₂ -Konzentration in Sachsen	74
Tab. D 16–4:	Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der CO-Konzentration in Sachsen	75
Tab. D 16–5:	Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der Benzol-Konzentration in Sachsen	75
Tab. D 17:	Ozon-Stundenmittelwerte > 180 µg/m ³ im Jahr 2004	75
Tab. D 18:	Ozon-Episodentage mit Überschreitung des Stundenmittelwertes von 180 µg/m ³ an mindestens 4 Messstellen von 1994 bis 2004	76
Tab. D 19:	Anzahl von Ozon-Episodentagen (Überschreitung des Stundenmittelwertes von 180 µg/m ³ an mindestens 4 Messstellen) und Anzahl von Ozonepisoden (mindestens zwei aufeinander folgende Episodentage) von 1994 bis 2004	77

9 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1–1:	Immissionsmessnetz in Sachsen 2004	3		
Abb. 2–1:	Monatsmittel der Lufttempe- raturen 2004 an der Station Dresden–Klotzsche im Vergleich zu langjährigen Mittelwerten (1961–1990)	7		
Abb. 2–2:	Monatliche Sonnenscheindauer 2004 an der Station Dresden– Klotzsche im Vergleich zu langjährigen Mittelwerten (1961–1990)	7		
Abb. 2–3:	Monatliche Niederschlagshöhen 2004 an der Station Dresden– Klotzsche im Vergleich zu langjährigen Mittelwerten (1961–1990)	7		
Abb. 4.1–1:	Jahresmittelwerte der SO ₂ – Konzentration in Sachsen 2004	14		
Abb. 4.1–2:	98–Perzentile der SO ₂ –Konzen- tration in Sachsen 2004	15		
Abb. 4.1–3:	Rangliste der Messstellen bzgl. der SO ₂ –Belastung	15		
Abb. 4.1–4:	Gebietsbezogene Jahresmittel- werte der SO ₂ –Konzentration in Sachsen	16		
Abb. 4.1–5:	Entwicklung der SO ₂ –Konzen- tration an der Station Radebeul– Wahnsdorf (1969 bis 2004)	16		
Abb. 4.2–1:	Jahresmittelwerte der O ₃ – Konzentration in Sachsen 2004	17		
Abb. 4.2–2:	98–Perzentile der O ₃ –Konzen- tration in Sachsen 2004	18		
Abb. 4.2–3:	Anzahl der Tage mit Über- schreitung des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit (höchster 8–Stunden- wert eines Tages > 120 µg/m ³ – Mittelwert 2002 bis 2004)	18		
Abb. 4.2–4:	AOT 40–Werte der Ozon- konzentrationen (Mittelwert 2000 bis 2004) in Sachsen	19		
Abb. 4.2–5:	Gebietsbezogene Jahresmittel- werte der Ozonkonzentration	20		
Abb. 4.2–6:	O ₃ –Konzentration der Jahres- mittelwerte an der Station Radebeul–Wahnsdorf	20		
Abb. 4.2–7:	Anzahl der Tage, an denen der Zielwert von 120 µg/m ³ bzw. der Schwellenwert von 180 µg/m ³ Ozon an der Station Radebeul– Wahnsdorf überschritten wurde	21		
Abb. 4.3–1:	Jahresmittel der NO ₂ –Konzen- tration in Sachsen 2004	22		
Abb. 4.3–2:	98–Perzentile der NO ₂ –Konzen- tration in Sachsen 2004	23		
Abb. 4.3–3:	Rangliste der Messstellen bzgl. der NO ₂ –Belastung	23		
Abb. 4.3–4:	Rangliste der Messstellen bzgl. der NO–Belastung	23		
Abb. 4.3–5:	Jahresmittel der NO–Konzen- tration in Sachsen 2004	24		
Abb. 4.3–6:	98–Perzentile der NO–Konzen- tration in Sachsen 2004	24		
Abb. 4.3–7:	Gebietsbezogene Jahresmittel- werte der NO ₂ –Konzentration in Sachsen	25		
Abb. 4.4–1:	Jahresmittel der CO–Konzen- tration in Sachsen 2004	26		
Abb. 4.4–2:	98–Perzentile der CO–Konzen- tration in Sachsen 2004	27		
Abb. 4.4–3:	Rangliste der Messstellen bzgl. der CO–Belastung	27		
Abb. 4.4–4:	Gebietsbezogene Jahresmittel- werte der CO–Konzentration in Sachsen	27		
Abb. 4.5–1:	Jahresmittel der Benzol–Konzen- tration in Sachsen 2004	28		
Abb. 4.5–2:	Gebietsbezogene Jahresmittel- werte der Benzol–Konzentration in Sachsen	29		
Abb. 4.6.1–1:	Jahresmittelwerte der PM ₁₀ – Konzentration in Sachsen 2004	31		
Abb. 4.6.1–2:	90–Perzentile der PM ₁₀ –Konzen- tration in Sachsen 2004	31		
Abb. 4.6.2–1:	Rangliste der Messstellen bezüglich der PAK–Werte (BaP, BbF, BeP, BkF, Cor, DbahA, InP)	32		
Abb. 4.6.2–2:	Entwicklung der BaP–Jahres- mittelwerte in den Jahren 1995–2004 an verschiedenen Messstellen in Sachsen	33		
Abb. 4.6.2–3:	Entwicklung der Pb–Jahresmittel- werte in den Jahren 1995–2004 an verschiedenen Messstellen in Sachsen	34		

Abb. 4.6.2-4: Entwicklung der Cd-, As-, Cr- und Ni-Jahresmittelwerte in den Jahren 1995-2004 an der Messstelle Dresden-Nord34
Abb. 4.8-1: Sächsisches Depositions- messnetz37
Abb. 5.2-1: Hauptbestandteile im Feinstaub (PM ₁₀) und Feinstaubanteil PM _{2,5} an der Verkehrsstation am Schlesischen Platz in Dresden38
Abb. 5.3-1: Anteil der Hauptquellen am Feinstaub (PM ₁₀) an der Verkehrsstation39
Abb. 5.3-2: Verkehrsanteil in Feinstaub (PM _w)39
Abb. 5.4-1: Mittlere Verteilung der Partikel- Hauptbestandteile (MOUDI-Impaktor)40

Anhang

Tab. D1: Jahresmittelwerte der Luftschadstoffe 2004 im Freistaat Sachsen

Station	S02	O3	N02	NO	CO	Benzol	Toluol	Xylol	PM10
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$				mg/m^3	$\mu\text{g}/\text{m}^3$			
Annaberg	4 (7)	49 (52)	26 (29)	18 (17)	- -	- -	- -	- -	- -
Bautzen	- -	50 (57)	23 (27)	9 (10)	- -	- -	- -	- -	23 (29)
Borna	3 (4)	- -	33 (37)	40 (39)	0,6 (0,7)	2,0 (2,6)	3,5 (4)	3,3 (3,9)	25* (30)*
Carlsfeld	2 (3)	73 (81)	- -	- -	- -	- -	- -	- -	13 (16)
Chemnitz-Mitte	3 (5)	46 (49)	27 (34)	12 (15)	- -	1,6 (2)	2,9 (3,7)	2,5 (3,1)	25 (32)
Chemnitz-Nord	- -	- -	35 (40)	31 (32)	0,7 (0,7)	2,0 (2,5)	3,8 (4,2)	3,3 (3,9)	24* (28)*
Collnberg	3 (4)	60 (68)	12 (14)	2 (2)	- -	- -	- -	- -	18 (23)
Delitzsch	- -	46 (50)	21 (25)	8 (9)	- -	- -	- -	- -	24 (33)
Deutscheinsiedel	- -	- -	- -	- -	- -	0,8 (1,3)	0,9 (1,3)	0,2 (0,3)	- -
Dresden-Mitte	4 (6)	44 (48)	30 (34)	10 (12)	- -	1,3 (1,7)	1,9 (2,2)	1,0 (1,5)	29 (36)
Dresden-Nord	- -	31 (37)	47 (50)	41 (41)	0,7 (0,7)	2,6 (2,6)	4,5 (4,8)	4,1 (4,2)	30* (36)*
Fichtelberg	4 (5)	83 (92)	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Freiberg	- -	50 (56)	27 (31)	15 (16)	0,5 (0,6)	1,8 (2,4)	3,2 (4,2)	3,3 (4,2)	22* (27)*
Glauchau	- -	43 (46)	26 (28)	15 (15)	- -	- -	- -	- -	27 (32)
Görlitz	5 (7)	- -	29 (33)	36 (36)	0,6 (0,8)	2,4 (3)	4,6 (5,3)	6,6 (7,7)	27* (34)*
Hoyerswerda	- -	53 (59)	17 (19)	3 (3)	- -	- -	- -	- -	23 (30)
Klingenthal	3 (4)	45 (49)	17 (21)	8 (10)	- -	1,4 (1,9)	2,2 (3)	1,9 (2,4)	21 (27)
Leipzig-Lützner-Str.	- -	- -	49 (56)	47 (47)	- -	- -	- -	- -	34* (41)*
Leipzig-Mitte	3 (4)	- -	51 (56)	51 (59)	0,8 (0,9)	2,5 (3,2)	5,3 (6,7)	5,3 (6,5)	31* (37)*
Leipzig-Thekla	- -	42 -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Leipzig-West	- -	48 (53)	20 (24)	4 (5)	- -	1,0 (1,3)	1,5 (2,1)	1,1 (1,6)	22 (27)
Niesky	- -	57 -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Plauen-DWD	- -	53 -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Plauen-Süd	- -	- -	31 (37)	35 (40)	0,6 (0,7)	2,2 (2,6)	3,7 (4)	4,0 (4,1)	26 (31)
Radebeul-Wahnsdorf	4 (6)	56 (63)	18 (20)	3 (3)	- -	1,0 (1,3)	1,6 (1,7)	0,6 (0,5)	19* (25)*
Schkeuditz	- -	47 -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Schwartenberg	8 (12)	72 (80)	11 (14)	2 (2)	- -	0,7 (1,1)	0,5 (0,8)	0,1 (0,2)	13* (17)*
Zinnwald	8 (10)	72 (79)	12 (13)	2 (2)	- -	- -	- -	- -	- -
Zittau-Ost	5 (7)	53 (58)	14 (17)	2 (3)	- -	- -	- -	- -	23* (32)*
Zwickau	3 (4)	- -	31 (37)	14 (20)	0,5 (0,6)	1,8 (2,2)	2,9 (3,7)	3,7 (4,6)	21* (28)*

"() = Vorjahreswerte; - = Ausfall bzw. keine Messung; * = High-Volume-Sampler-Werte"

Tab. D2: 98-Perzentilwerte der Luftschadstoffe 2004 im Freistaat Sachsen (90,41-Perzentile bei PM₁₀)

Station	S02	O3	N02	NO	CO	Benzol	Toluol	Xylol	PM10
	µg/m ³				mg/m ³	µg/m ³			
Annaberg	25 (47)	110 (130)	73 (78)	114 (98)	- -	- -	- -	- -	- -
Bautzen	- -	114 (141)	60 (74)	56 (61)	- -	- -	- -	- -	68 (100)
Borna	12 (18)	- -	72 (84)	170 (181)	1,8 (2,1)	6,5 (8,6)	12,3 (15,1)	13,8 (17)	74 (104)
Carlsfeld	12 (18)	130 (157)	- -	- -	- -	- -	- -	- -	38 (48)
Chemnitz-Mitte	17 (27)	119 (140)	72 (91)	96 (121)	- -	5,9 (7,8)	11,9 (15,4)	13,2 (17,5)	79 (101)
Chemnitz-Nord	- -	- -	84 (96)	162 (174)	2,2 (2,3)	7,3 (9,6)	15,3 (18,4)	16,5 (19,6)	73 (100)
Collmburg	13 (21)	123 (149)	36 (38)	13 (7)	- -	- -	- -	- -	54 (76)
Delitzsch	- -	115 (135)	53 (62)	47 (54)	- -	- -	- -	- -	68 (114)
Deutscheinsiedel	- -	- -	- -	- -	- -	3,9 (6,4)	3,2 (4,6)	1,0 (2,8)	- -
Dresden-Mitte	30 (33)	115 (138)	71 (80)	58 (65)	- -	4,7 (5,5)	7,1 (8)	6,6 (7,9)	82 (113)
Dresden-Nord	- -	98 (117)	91 (104)	137 (161)	1,7 (1,8)	7,2 (7,5)	13,4 (15)	13,2 (14,8)	94 (123)
Fichtelberg	28 (36)	140 (162)	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Freiberg	- -	114 (138)	65 (77)	70 (76)	1,5 (1,8)	6,0 (7,9)	11,4 (14,7)	14,2 (18)	80 (93)
Glauchau	- -	118 (138)	64 (76)	98 (113)	- -	- -	- -	- -	81 (110)
Görlitz	26 (46)	- -	63 (74)	125 (135)	1,8 (2,3)	7,6 (9,9)	15,6 (19,3)	32,3 (40,6)	78 (126)
Hoyerswerda	- -	125 (144)	45 (52)	22 (26)	- -	- -	- -	- -	72 (108)
Klingenthal	15 (18)	121 (142)	46 (59)	48 (58)	- -	5,8 (7,6)	8,9 (11,9)	9,3 (12,2)	70 (81)
Leipzig-Lützner-Str.	- -	- -	101 (123)	184 (235)	- -	- -	- -	- -	112 (140)
Leipzig-Mitte	12 (16)	- -	102 (116)	167 (197)	2,0 (2,5)	7,1 (9,6)	16,8 (23,6)	17,6 (22,7)	92 (117)
Leipzig-Thekla	- -	117 -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Leipzig-West	- -	119 (144)	51 (60)	30 (40)	- -	3,3 (4,5)	5,3 (8,6)	7,9 (8,6)	59 (83)
Niesky	- -	123 -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Plauen-DWD	- -	126 -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Plauen-Süd	- -	- -	71 (84)	167 (184)	1,7 (2,1)	7,5 (8,7)	13,6 (14,5)	17,6 (18,6)	80 (96)
Radebeul-Wahnsdorf	29 (31)	124 (149)	53 (53)	26 (21)	- -	3,9 (4,5)	7,1 (6,8)	3,7 (3,5)	65 (88)
Schkeuditz	- -	119 -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Schwartenberg	65 (77)	134 (163)	44 (48)	10 (11)	- -	3,3 (5,4)	2,3 (3,1)	0,5 (1,3)	60 (70)
Zinnwald	55 (65)	131 (159)	42 (47)	12 (14)	- -	- -	- -	- -	- -
Zittau-Ost	22 (35)	117 (144)	40 (52)	16 (20)	- -	- -	- -	- -	76 (126)
Zwickau	12 (18)	- -	72 (89)	89 (130)	1,4 (1,9)	6,0 (7,7)	10,2 (13)	17,8 (21,5)	65 (91)

() = Vorjahreswerte; - = Ausfall bzw. keine Messung

Tab. D3-1: SO₂-Monatsmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Station	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Annaberg	6	5	6	5	2	2	2	3	3	6	4	5	4
Borna	4	4	4	3	3	2	2	2	2	2	2	4	3
Carlsfld	4	2	3	3	2	1	2	3	2	2	2	2	2
Chemnitz-Mitte	4	3	5	4	2	2	2	3	3	4	3	4	3
Collmberg	5	3	3	4	2	2	2	2	2	3	3	4	3
Dresden-Mitte	15	3	4	4	2	2	2	3	3	4	3	9	4
Fichtelberg	4	4	4	6	2	2	3	6	5	3	4	2	4
Görlitz	11	4	6	5	2	2	2	3	4	6	4	6	5
Klingenthal	5	4	4	3	2	2	2	2	2	2	3	5	3
Leipzig-Mitte	4	4	4	4	3	3	2	2	3	3	3	5	3
Radebeul-Wahnsdorf	13	3	4	4	2	2	2	2	3	4	4	9	4
Schwartenberg	14	5	7	10	4	3	4	5	10	13	6	17	8
Zinnwald	15	5	7	7	4	6	3	5	7	10	7	14	8
Zittau-Ost	11	6	6	4	3	3	3	3	3	4	4	7	5
Zwickau	4	3	4	3	2	2	2	2	-	2	2	3	3

- = Ausfall bzw. keine Messung

Tab. D3-2: SO₂-98-Perzentile [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Station	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Annaberg	25	27	39	30	19	5	12	19	15	40	21	25	25
Borna	15	12	17	14	10	10	6	8	7	11	7	12	12
Carlsfld	23	10	13	13	6	4	8	14	14	8	11	10	12
Chemnitz-Mitte	20	17	28	22	10	6	8	13	15	22	11	17	17
Collmberg	27	10	13	12	10	9	7	6	9	10	9	21	13
Dresden-Mitte	73	14	15	13	7	8	6	10	13	16	11	34	30
Fichtelberg	29	18	29	46	13	10	20	43	36	26	39	12	28
Görlitz	49	17	22	23	8	7	11	13	39	55	22	21	26
Klingenthal	25	11	15	14	8	4	5	7	13	13	13	31	15
Leipzig-Mitte	12	13	14	12	13	13	7	7	10	9	9	22	12
Radebeul-Wahnsdorf	73	14	12	12	7	8	7	8	11	16	34	36	29
Schwartenberg	101	43	41	60	34	28	31	38	76	82	41	93	65
Zinnwald	102	30	38	39	29	57	25	33	42	58	49	85	55
Zittau-Ost	37	17	17	17	9	11	14	9	10	9	18	24	22
Zwickau	14	10	17	16	6	5	7	12	-	7	9	13	12

- = Ausfall bzw. keine Messung

Tab. D3-3: Ozon-Monatsmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Station	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Annaberg	41	54	60	65	59	60	59	57	44	27	32	25	49
Bautzen	38	47	60	66	63	63	64	65	52	33	28	26	50
Carlsfeld	58	67	83	91	78	83	80	89	73	53	45	65	73
Chemnitz-Mitte	35	43	55	62	57	62	60	66	42	25	25	21	46
Collmberg	47	56	70	80	71	71	72	79	65	39	33	32	60
Delitzsch	33	45	55	61	56	57	60	64	49	27	25	21	46
Dresden-Mitte	29	44	52	61	54	58	60	60	44	24	24	20	44
Dresden-Nord	19	29	39	48	38	39	43	44	32	17	16	12	31
Fichtelberg	65	72	89	99	92	97	96	98	84	69	59	72	83
Freiberg	38	47	58	65	62	65	66	65	51	32	28	25	50
Glauchau	33	40	51	54	52	57	56	63	41	25	23	21	43
Hoyerswerda	39	50	63	72	69	-	-	75	56	35	31	27	53
Klingenthal	34	45	58	61	53	55	56	58	41	25	30	22	45
Leipzig-Thekla	-	-	-	56	53	53	55	54	43	23	21	19	42
Leipzig-West	37	46	59	66	58	59	60	65	51	27	26	22	48
Niesky	38	53	66	75	72	71	72	72	60	37	35	30	57
Plauen-DWD	46	54	66	64	62	68	62	66	53	33	23	24	53
Radebaul-Wahnsdorf	37	54	67	75	69	71	74	77	59	34	30	26	56
Schkeuditz	38	48	56	61	55	57	58	65	50	30	26	23	47
Schwartenberg	55	66	81	89	88	92	87	93	75	51	48	43	72
Zinnwald	54	68	80	89	84	87	90	91	75	49	48	45	72
Zittau-Ost	44	56	63	67	64	66	66	63	51	34	34	27	53

- = Ausfall bzw. keine Messung

Tab. D3-4: Ozon-98-Perzentile [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Station	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Annaberg	73	83	97	114	110	131	121	129	118	75	70	69	110
Bautzen	69	81	97	114	122	112	133	132	124	76	64	62	114
Carlsfeld	85	88	118	131	126	144	136	148	137	86	73	98	130
Chemnitz-Mitte	68	80	97	124	117	132	135	137	125	71	62	65	119
Collmberg	78	82	106	132	122	124	133	141	138	80	72	67	123
Delitzsch	65	78	94	119	117	107	139	130	119	72	64	63	115
Dresden-Mitte	65	81	97	117	118	119	135	131	124	71	64	59	115
Dresden-Nord	49	70	82	105	105	85	110	114	106	53	52	48	98

- = Ausfall bzw. keine Messung

Fortsetzung Tab. D3-4: Ozon-98-Perzentile [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Station	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Fichtelberg	94	93	120	134	136	153	151	158	149	103	97	105	140
Freiberg	68	80	94	112	120	128	137	128	118	68	67	63	114
Glauchau	68	79	96	121	116	118	132	146	126	69	60	63	118
Hoyerswerda	66	81	103	130	128	–	–	144	131	81	70	64	125
Klingenthal	65	81	108	125	114	125	128	143	133	75	66	65	121
Leipzig-Thekla	–	–	–	124	117	113	129	121	119	72	57	59	117
Leipzig-West	68	80	104	130	120	113	130	134	123	74	63	64	119
Niesky	67	83	103	135	128	120	141	137	132	76	72	64	123
Plauen-DWD	78	87	111	123	124	141	135	146	135	75	63	66	126
Radebau-Wahnsdorf	71	83	106	123	121	129	142	142	135	77	74	65	124
Schkeuditz	73	84	98	127	117	111	140	141	125	79	66	65	119
Schwartenberg	81	85	112	136	137	154	147	150	141	87	81	82	134
Zinnwald	81	87	109	127	130	145	150	147	143	85	82	88	131
Zittau-Ost	74	89	105	122	119	128	131	134	122	78	72	63	117

– = Ausfall bzw. keine Messung

Tab. D3-5: NO-Monatsmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Station	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Annaberg	17	11	15	14	10	10	10	15	22	27	26	44	18
Bautzen	9	8	9	9	6	6	6	6	9	14	14	11	9
Borna	41	36	33	33	30	33	30	35	42	53	49	60	40
Chemnitz-Mitte	13	7	9	7	5	4	4	4	12	24	15	36	12
Chemnitz-Nord	32	21	25	22	18	19	17	23	31	57	38	68	31
Collnberg	1	1	1	1	2	5	4	1	1	2	2	4	2
Delitzsch	7	6	6	6	5	6	5	4	6	10	13	17	8
Dresden-Mitte	12	7	9	7	6	5	5	5	8	17	20	19	10
Dresden-Nord	39	42	38	30	35	35	34	32	41	47	61	55	41
Freiberg	18	13	14	12	9	9	8	11	14	20	22	31	15
Glauchau	19	14	13	15	10	6	7	6	13	21	22	30	15
Görlitz	45	35	27	26	33	34	30	31	41	44	32	48	36
Hoyerswerda	3	3	3	3	1	–	–	2	4	4	3	5	3
Klingenthal	12	13	8	7	7	6	4	3	5	8	6	13	8
Leipzig-Lützner-Str.	47	41	47	43	39	35	36	35	46	64	59	69	47
Leipzig-Mitte	48	49	48	46	58	49	41	36	46	59	60	69	51

Fortsetzung Tab. D3-5: NO-Monatsmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Station	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Leipzig-West	4	3	3	3	2	2	2	2	3	6	7	13	4
Plauen-Süd	34	32	36	37	30	30	27	32	44	37	36	44	35
Radebeul-Wahnsdorf	4	2	2	2	1	1	1	1	2	4	6	10	3
Schwartenberg	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	4	2
Zinnwald	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	6	2
Zittau-Ost	3	2	2	2	1	1	1	1	2	4	3	5	2
Zwickau	13	12	11	9	10	8	8	8	13	25	23	32	14

Tab. D3-6: NO-98-Perzentile [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Station	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Annaberg	87	59	98	75	53	56	52	78	122	147	135	267	114
Bautzen	55	45	52	65	29	27	29	40	66	94	74	71	56
Borna	165	132	147	145	144	124	119	131	172	194	198	222	170
Chemnitz-Mitte	116	41	71	57	31	23	32	26	86	139	93	285	96
Chemnitz-Nord	133	93	148	104	101	88	77	82	118	228	198	395	162
Collmberg	4	3	2	3	9	66	52	1	2	9	11	34	13
Delitzsch	32	34	35	31	25	28	24	19	33	56	65	89	47
Dresden-Mitte	54	44	51	42	30	23	24	25	48	75	121	76	58
Dresden-Nord	117	119	134	99	102	92	91	94	126	140	204	166	137
Freiberg	69	58	56	51	43	41	37	44	61	73	111	169	70
Glauchau	142	74	82	96	43	25	30	33	70	117	120	169	98
Görlitz	167	110	101	100	97	87	86	102	119	165	132	162	125
Hoyerswerda	17	18	17	32	5	-	-	6	32	25	22	36	22
Klingenthal	63	77	47	44	36	28	19	23	33	48	35	67	48
Leipzig-Lützner-Str.	195	142	161	145	129	113	112	114	160	238	215	271	184
Leipzig-Mitte	159	158	142	152	163	125	123	106	143	170	177	261	167
Leipzig-West	22	16	18	18	12	11	9	8	18	46	45	96	30
Plauen-Süd	164	164	187	183	130	127	101	141	201	168	188	202	167
Radebeul-Wahnsdorf	28	10	9	10	7	6	5	6	11	25	43	48	26
Schwartenberg	14	5	4	4	2	2	1	2	5	12	8	32	10
Zinnwald	13	5	6	5	3	3	2	3	5	16	16	46	12
Zittau-Ost	15	16	19	14	5	4	5	7	12	31	19	42	16
Zwickau	88	77	88	62	43	27	34	38	68	168	135	173	89

Tab. D3-7: NO₂-Monatsmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Station	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Annaberg	28	22	28	26	21	20	20	27	27	28	26	38	26
Bautzen	26	23	25	24	20	20	19	22	22	22	25	26	23
Borna	35	32	35	34	30	32	29	34	33	34	32	40	33
Chemnitz-Mitte	31	27	30	28	23	21	21	22	30	31	27	37	27
Chemnitz-Nord	37	31	35	35	31	30	28	35	38	42	35	46	35
Collnberg	15	12	12	11	10	10	9	8	10	14	16	21	12
Delitzsch	26	22	22	21	18	18	14	17	19	23	25	30	21
Dresden-Mitte	39	28	32	29	28	25	23	26	29	31	30	36	30
Dresden-Nord	52	47	49	45	46	50	45	48	46	41	48	50	47
Freiberg	31	26	30	28	23	23	21	25	27	30	29	37	27
Glauchau	32	28	30	28	22	20	18	20	25	27	28	34	26
Görlitz	31	25	29	29	29	30	28	31	32	29	24	31	29
Hoyerswerda	22	17	17	16	13	–	–	13	16	17	18	24	17
Klingenthal	27	23	20	17	15	13	11	11	13	12	18	24	17
Leipzig-Lützner-Str.	48	47	52	55	48	46	45	51	52	48	43	48	49
Leipzig-Mitte	46	46	51	52	55	53	51	51	51	50	50	53	51
Leipzig-West	24	21	21	20	18	16	14	16	19	22	23	29	20
Plauen-Süd	32	29	35	34	28	31	30	33	34	26	28	34	31
Radebeul-Wahnsdorf	27	15	16	16	13	12	10	13	16	22	22	29	18
Schwartenberg	14	10	12	12	9	7	6	7	11	14	13	20	11
Zinnwald	16	9	13	12	9	9	7	8	10	15	14	18	12
Zittau-Ost	21	16	16	13	10	9	9	11	12	14	16	21	14
Zwickau	33	31	33	30	29	28	26	29	32	31	33	37	31

Tab. D3-8: NO₂-98-Perzentile [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Station	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Annaberg	72	62	76	64	52	54	55	69	68	65	75	105	73
Bautzen	61	59	72	66	46	49	53	68	68	59	53	51	60
Borna	71	69	78	69	70	69	63	74	69	71	71	81	72
Chemnitz-Mitte	68	68	80	69	56	59	57	62	80	75	60	94	72
Chemnitz-Nord	78	73	88	76	79	70	71	78	81	99	83	126	84
Collnberg	41	28	24	23	20	29	28	21	21	34	38	47	36
Delitzsch	54	55	59	54	44	47	35	43	47	49	57	60	53

Fortsetzung Tab. D3-8: NO₂-98-Perzentile [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Station	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Dresden-Mitte	79	67	76	71	69	59	58	66	77	72	61	62	71
Dresden-Nord	85	89	99	88	88	88	90	94	89	87	94	92	91
Freiberg	62	57	75	63	56	58	56	60	62	66	68	89	65
Glauchau	78	64	72	64	49	41	40	49	56	60	63	74	64
Görlitz	57	59	70	65	59	61	59	69	69	67	51	60	63
Hoyerswerda	45	45	45	47	30	–	–	42	50	40	47	46	45
Klingenthal	59	55	48	39	35	30	24	31	31	29	40	51	46
Leipzig-Lützner-Str.	97	96	103	105	91	103	94	107	120	95	83	90	101
Leipzig-Mitte	86	95	99	108	106	103	99	108	108	97	100	109	102
Leipzig-West	57	58	55	54	39	36	31	45	50	47	53	56	51
Plauen-Süd	69	64	84	79	64	65	65	72	72	65	67	75	71
Radebeul-Wahnsdorf	69	41	43	41	35	35	32	41	42	56	57	58	53
Schwartenberg	56	28	28	39	22	21	21	25	42	53	37	53	44
Zinnwald	56	24	34	33	26	29	23	28	34	48	47	50	42
Zittau-Ost	53	47	44	33	21	20	19	26	28	34	41	48	40
Zwickau	73	73	81	70	64	60	53	70	76	72	66	81	72

Tab. D3-9: CO-Monatsmittelwerte [mg/m^3]

Station	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Borna	0,76	0,67	0,69	0,55	0,50	0,62	0,34	0,43	0,50	0,72	0,56	0,76	0,59
Chemnitz-Nord	0,82	0,62	0,64	0,48	0,52	0,47	0,43	0,47	0,58	0,89	0,79	1,09	0,65
Dresden-Nord	0,85	0,70	0,69	0,58	0,55	0,49	0,46	0,49	0,59	0,73	0,84	0,91	0,66
Freiberg	0,71	0,61	0,65	0,54	0,40	0,38	0,36	0,33	0,34	0,49	0,56	0,78	0,51
Görlitz	0,98	0,70	0,67	0,58	0,55	0,48	0,45	0,48	0,55	0,73	0,64	0,87	0,64
Leipzig-Mitte	0,93	0,85	0,85	0,78	0,77	0,65	0,52	0,54	0,62	0,75	0,81	0,90	0,75
Plauen-Süd	0,74	0,62	0,66	0,58	0,49	0,43	0,39	0,43	0,53	0,57	0,52	0,58	0,55
Zwickau	0,61	0,56	0,55	0,50	0,45	0,39	0,31	0,33	0,44	0,59	0,55	0,69	0,50

Tab. D3-10: CO-98-Perzentile [mg/m^3]

Station	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Borna	2,31	1,86	1,94	1,38	1,46	1,23	0,96	1,12	1,44	2,01	1,90	2,37	1,83
Chemnitz-Nord	2,34	1,72	1,99	1,43	1,41	1,15	1,05	1,08	1,53	2,70	2,53	3,80	2,20
Dresden-Nord	1,93	1,69	1,80	1,17	1,15	0,95	0,88	0,99	1,39	1,68	2,05	1,85	1,67

Fortsetzung Tab. D3–10: CO–98–Perzentile [mg/m³]

Station	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Freiberg	1,81	1,71	1,59	1,28	0,98	0,87	0,81	0,77	1,09	1,23	1,77	2,84	1,53
Görlitz	2,73	2,06	1,81	1,45	1,23	1,08	1,03	1,27	1,36	1,88	1,91	2,12	1,85
Leipzig–Mitte	2,35	2,16	2,14	1,80	1,79	1,49	1,20	1,40	1,68	1,76	2,17	2,49	2,01
Plauen–Süd	2,13	1,77	2,11	1,80	1,29	1,13	1,00	1,17	1,56	1,52	1,87	1,99	1,72
Zwickau	1,56	1,73	1,36	1,02	0,94	0,81	0,67	0,72	1,03	1,87	1,46	2,19	1,42

Tab. D3–11: Benzol–Monatsmittelwerte [µg/m³]

Station	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Borna	2,8	2,2	2,2	1,8	1,4	1,4	1,3	1,5	1,7	2,5	2,3	–	2,0
Chemnitz–Mitte	2,2	1,6	1,8	1,4	1,0	0,9	0,8	0,9	1,3	2,0	1,8	3,1	1,6
Chemnitz–Nord	2,6	1,7	2,0	1,7	1,4	1,3	1,3	1,5	1,8	2,7	2,4	3,7	2,0
Deutscheinsiedel	1,6	0,8	1,1	0,8	0,4	0,3	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0	2,2	0,8
Dresden–Mitte	2,4	1,2	1,5	1,1	0,7	0,7	0,6	0,8	0,9	1,5	1,7	2,0	1,3
Dresden–Nord	3,4	2,6	2,8	2,4	2,2	2,0	1,8	2,1	2,2	2,9	3,2	3,6	2,6
Freiberg	2,7	2,2	2,4	2,0	1,1	1,1	1,0	1,2	1,4	1,8	2,0	2,7	1,8
Görlitz	3,9	2,7	2,6	2,0	2,0	1,7	1,8	1,7	2,1	2,7	2,5	3,4	2,4
Klingenthal	2,5	2,1	2,0	1,3	1,0	0,7	0,6	0,6	0,8	1,4	1,5	2,6	1,4
Leipzig–Mitte	3,3	2,7	2,7	2,4	2,7	2,2	1,9	1,8	2,1	2,7	2,8	3,2	2,5
Leipzig–West	1,5	1,1	1,3	1,0	0,6	0,6	0,5	0,6	0,8	1,2	1,4	1,7	1,0
Plauen–Süd	2,7	2,2	2,4	2,1	1,6	1,5	1,6	1,9	2,0	2,3	2,4	3,4	2,2
Radebeul–Wahnsdorf	2,1	1,1	1,2	0,9	0,5	–	0,4	0,5	0,6	1,0	1,3	–	1,0
Schwartenberg	1,4	0,8	1,0	0,7	0,3	0,2	0,2	0,4	0,5	0,8	0,8	1,6	0,7
Zwickau	2,3	2,0	2,1	1,6	1,4	1,2	1,1	1,2	1,5	2,1	2,2	2,9	1,8

Tab. D3–12: Benzol–98–Perzentile [µg/m³]

Station	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Borna	8,7	6,4	6,6	5,1	4,7	3,7	3,7	4,1	5,2	7,4	7,5	–	6,5
Chemnitz–Mitte	8,3	4,5	5,6	3,7	2,8	2,7	2,5	2,6	4,9	8,3	5,9	14,6	5,9
Chemnitz–Nord	7,5	5,1	6,4	4,8	4,2	3,7	3,4	3,6	5,3	9,5	8,6	15,2	7,3
Deutscheinsiedel	5,2	2,1	3,3	2,7	1,4	1,0	1,2	1,3	3,1	3,2	2,6	7,8	3,9
Dresden–Mitte	8,1	3,3	3,7	2,6	1,9	1,6	1,8	1,9	2,8	4,4	5,4	5,0	4,7
Dresden–Nord	9,0	6,4	8,0	5,7	5,2	4,3	3,8	4,6	5,4	7,0	8,6	7,8	7,2
Freiberg	7,4	6,8	7,1	5,4	3,3	2,9	2,9	2,7	4,0	4,6	6,9	11,0	6,0

Fortsetzung Tab. D3-12: Benzol-98-Perzentile [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Station	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Görlitz	11,9	8,0	7,1	5,5	5,0	4,3	4,1	4,5	5,5	7,8	7,6	8,7	7,6
Klingenthal	9,7	7,6	5,9	3,5	2,6	1,9	1,6	1,6	2,6	4,7	5,0	9,7	5,8
Leipzig-Mitte	8,4	6,9	7,5	5,8	6,6	5,1	4,7	4,7	6,2	6,7	7,7	9,4	7,1
Leipzig-West	3,8	2,6	2,8	2,5	1,8	1,5	1,2	1,6	2,6	3,6	4,2	4,9	3,3
Plauen-Süd	9,0	7,1	8,7	7,5	4,9	4,9	4,5	5,9	6,6	7,3	8,7	9,2	7,5
Radebeul-Wahnsdorf	7,3	2,9	2,5	2,0	1,4	—	1,3	1,3	1,6	2,5	4,3	—	3,9
Schwartenberg	4,9	1,9	2,7	2,0	1,1	0,7	0,9	1,1	3,1	3,1	2,2	6,6	3,3
Zwickau	6,6	6,8	6,4	3,8	3,1	2,6	2,5	2,7	4,0	7,2	6,8	10,3	6,0

Tab. D3-13: Toluol-Monatsmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Station	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Borna	4,3	3,6	3,3	3,1	2,7	2,9	2,7	3,0	3,3	4,6	3,9	—	3,5
Chemnitz-Mitte	3,4	2,5	2,8	2,4	2,3	2,2	2,0	2,1	3,0	4,1	3,1	5,1	2,9
Chemnitz-Nord	4,3	3,0	3,3	2,9	2,8	2,8	2,7	2,9	3,7	5,8	4,2	6,7	3,8
Deutscheinsiedel	1,3	0,8	0,8	0,6	0,8	0,7	0,5	0,7	0,8	1,1	1,0	1,7	0,9
Dresden-Mitte	2,7	1,5	1,9	1,6	1,5	1,4	1,2	1,6	1,8	3,0	2,5	2,5	1,9
Dresden-Nord	5,1	4,2	4,3	3,7	4,2	4,2	3,9	4,1	4,6	5,7	5,2	5,2	4,5
Freiberg	3,9	3,5	3,6	3,1	2,3	2,6	2,4	2,7	3,0	3,5	3,5	4,8	3,2
Görlitz	6,4	4,4	3,7	3,2	4,3	4,2	4,3	4,2	5,1	5,6	4,3	5,6	4,6
Klingenthal	3,5	3,3	2,8	2,4	2,1	1,8	1,4	1,2	1,6	2,1	1,9	2,8	2,2
Leipzig-Mitte	5,9	5,2	5,1	5,1	5,9	5,1	4,5	4,3	4,8	5,9	5,7	5,9	5,3
Leipzig-West	1,9	1,7	1,6	1,3	1,0	1,1	1,1	1,1	1,5	1,9	1,9	2,2	1,5
Plauen-Süd	3,8	3,3	3,4	3,3	2,9	3,0	3,1	3,5	4,0	3,9	3,5	6,0	3,7
Radebeul-Wahnsdorf	2,1	1,1	1,0	1,1	1,1	—	1,7	1,4	1,5	2,2	1,9	—	1,6
Schwartenberg	1,0	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,4	0,7	0,7	1,1	0,5
Zwickau	3,2	3,0	2,8	2,5	2,5	2,4	2,2	2,4	2,9	3,9	3,3	4,1	2,9

Tab. D3-14: Toluol-98-Perzentile [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Station	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Borna	15,1	12,7	11,8	9,9	10,0	7,8	7,9	9,0	10,7	15,0	14,5	—	12,3
Chemnitz-Mitte	13,5	8,7	12,8	8,2	7,1	7,5	6,8	6,5	12,0	17,3	10,9	28,0	11,9
Chemnitz-Nord	14,6	10,8	15,4	9,9	9,7	8,4	7,5	7,7	11,2	22,3	17,5	32,4	15,3
Deutscheinsiedel	4,5	2,1	2,2	1,8	2,8	2,2	1,7	2,2	2,4	3,3	2,7	4,7	3,2

Fortsetzung Tab. D3-14: Toloul-98-Perzentile [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Station	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Dresden-Mitte	7,7	5,8	7,6	6,0	5,5	5,1	4,1	4,9	7,0	11,4	10,0	6,7	7,1
Dresden-Nord	13,3	13,9	15,7	9,9	10,7	11,5	9,4	9,8	13,3	17,8	17,4	12,8	13,4
Freiberg	13,0	12,8	13,7	10,5	8,3	8,3	8,0	7,4	9,6	10,6	13,3	22,4	11,4
Görlitz	24,5	17,3	13,3	11,5	12,2	11,0	11,2	12,2	14,9	17,8	16,6	17,7	15,6
Klingenthal	12,9	15,2	10,1	8,2	6,9	6,0	4,5	4,2	5,9	7,6	6,5	9,7	8,9
Leipzig-Mitte	17,4	15,4	16,5	16,0	17,8	14,8	15,8	13,7	17,1	16,2	18,0	18,7	16,8
Leipzig-West	5,4	5,4	5,9	4,8	3,1	3,5	2,7	3,5	5,9	5,8	6,8	7,0	5,3
Plauen-Süd	14,4	12,1	16,3	13,5	9,9	10,5	9,3	11,7	15,1	13,3	14,1	15,5	13,6
Radebeul-Wahnsdorf	6,4	4,5	4,1	5,6	5,0	–	10,2	7,1	6,7	10,1	8,9	–	7,1
Schwartenberg	3,2	1,3	1,5	1,2	1,0	0,8	0,8	1,1	1,6	2,3	1,8	3,6	2,3
Zwickau	10,4	11,3	10,8	7,6	6,6	5,8	5,6	6,3	8,9	14,7	11,0	15,0	10,2

Tab. D3-15: Xylol-Monatsmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Station	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Borna	4,0	3,5	3,1	2,9	2,5	2,6	2,4	2,9	3,2	4,6	3,7	–	3,3
Chemnitz-Mitte	3,1	2,1	2,2	1,8	1,8	1,7	1,5	1,6	2,6	3,9	2,7	5,0	2,5
Chemnitz-Nord	3,6	2,3	2,6	2,2	2,1	2,0	1,6	2,1	3,7	6,0	4,0	6,8	3,3
Deutscheinsiedel	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,4	0,2
Dresden-Mitte	1,3	0,7	1,0	0,7	0,6	0,5	0,5	0,9	1,0	2,0	1,6	1,6	1,0
Dresden-Nord	4,7	4,1	3,9	3,1	3,8	3,8	3,4	3,6	4,2	5,1	4,8	4,7	4,1
Freiberg	4,0	3,5	3,7	3,4	2,0	2,6	2,4	2,6	3,1	3,8	3,6	4,8	3,3
Görlitz	6,7	6,8	4,7	4,0	7,7	8,0	6,9	6,0	7,4	7,2	6,7	6,8	6,6
Klingenthal	3,1	3,4	2,5	2,0	2,0	1,4	1,0	0,6	1,1	1,6	1,4	2,0	1,9
Leipzig-Mitte	6,2	5,5	5,2	5,1	5,5	5,0	4,1	4,1	4,8	6,2	6,0	6,1	5,3
Leipzig-West	1,6	1,2	0,9	1,0	0,4	0,7	0,5	0,7	1,1	1,9	1,8	1,9	1,1
Plauen-Süd	3,8	3,4	4,2	4,1	3,4	3,3	3,4	3,6	4,3	4,3	4,5	6,1	4,0
Radebeul-Wahnsdorf	0,7	0,3	0,2	0,2	0,2	–	1,0	0,6	0,4	0,6	0,6	–	0,6
Schwartenberg	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
Zwickau	4,1	4,4	4,2	3,4	2,8	3,5	2,7	2,9	3,7	4,8	3,6	4,6	3,7

Tab. D3-16: Xylol-98-Perzentile [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Station	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Borna	16,3	14,5	13,7	11,7	11,2	9,1	8,9	10,5	12,5	16,4	16,7	--	13,8
Chemnitz-Mitte	15,2	9,4	12,7	9,0	7,7	8,0	7,5	7,8	12,9	20,4	12,6	32,2	13,2
Chemnitz-Nord	15,4	11,1	15,9	10,3	10,4	9,2	7,5	8,0	12,4	24,5	18,6	35,4	16,5
Deutscheinsiedel	2,8	0,9	0,7	0,8	0,7	0,7	0,8	0,6	0,7	0,8	0,9	2,0	1,0
Dresden-Mitte	6,7	5,7	7,2	5,8	4,5	3,0	4,4	5,5	6,6	10,3	9,6	6,7	6,6
Dresden-Nord	13,0	14,2	16,8	10,4	11,0	10,8	9,5	9,6	13,2	15,7	17,2	13,2	13,2
Freiberg	14,6	15,2	18,3	13,0	9,4	10,4	10,3	8,8	12,5	15,4	15,9	26,1	14,2
Görlitz	33,3	42,5	23,2	22,3	36,3	36,9	30,4	24,3	28,8	32,2	47,3	30,9	32,3
Klingenthal	14,1	17,3	11,0	7,5	7,4	5,9	4,5	4,0	5,2	8,2	6,6	8,6	9,3
Leipzig-Mitte	19,1	16,8	18,1	15,7	14,6	13,6	13,0	13,2	17,4	18,4	19,8	20,7	17,6
Leipzig-West	9,4	6,8	4,6	8,1	3,3	5,0	4,0	5,3	7,8	13,4	14,0	10,3	7,9
Plauen-Süd	17,7	15,0	23,4	22,0	14,2	12,5	11,9	13,3	17,4	18,3	23,9	18,9	17,6
Radebeul-Wahnsdorf	3,6	2,1	1,7	2,0	1,7	-	5,1	3,0	2,5	3,5	4,1	-	3,7
Schwartenberg	1,3	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,4	0,9	0,5
Zwickau	17,7	19,7	30,4	20,6	10,0	14,8	8,2	10,5	14,0	21,6	13,9	21,1	17,8

Tab. D3-17: PM_{10} -Monatsmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Station	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Bautzen	21	23	26	27	20	20	20	25	21	23	23	26	23
Borna*	24	27	34	29	19	21	18	22	20	25	25	31	25
Carlsfeld	11	14	17	18	11	13	13	15	12	10	8	9	13
Chemnitz-Mitte	17	25	31	30	20	22	27	25	25	35	20	25	25
Chemnitz-Nord*	21	26	33	27	19	20	18	21	20	24	25	33	24
Collmberg	14	18	20	22	16	18	21	22	16	17	14	16	18
Delitzsch	20	26	30	31	20	21	24	27	24	24	21	27	24
Dresden-Mitte	32	27	33	35	25	28	24	29	27	30	26	31	29
Dresden-Nord*	37	32	39	31	24	25	22	27	25	27	30	40	30
Freiberg*	19	25	36	30	17	17	16	18	17	19	22	28	22
Glauchau	20	28	35	36	23	24	24	26	24	30	25	29	27
Görlitz*	33	27	39	30	19	23	20	23	23	27	25	32	27
Hintergr	31	26	-	-	-	24	21	25	22	-	-	-	-
Hoyerswerda	22	21	27	29	20	23	22	25	21	21	18	22	23
Klingenthal	18	21	26	33	20	22	18	21	19	20	14	22	21

* = High-Volume-Sampler-Werte

Fortsetzung Tab. D3-17: PM₁₀-Monatsmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Station	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Leipzig-Lützner-Str.*	33	36	49	39	31	29	26	30	29	33	34	43	34
Leipzig-Mitte*	28	32	42	39	28	27	24	30	27	31	30	37	31
Leipzig-West	18	21	24	28	19	22	21	24	22	22	19	23	22
Plauen-Süd	19	28	35	31	20	25	26	28	26	28	23	25	26
Radebeul-Wahnsdorf*	25	19	22	24	15	15	15	16	15	17	19	27	19
Schwartenberg*	12	14	22	20	11	12	11	14	12	11	8	14	13
Zittau-Ost*	29	24	33	27	16	15	15	20	16	22	23	32	23
Zwickau*	19	24	31	26	17	19	16	18	17	20	22	29	21

* = High-Volume-Sampler-Werte

Tab. D3-18: PM_{2,5}-Monatsmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Station	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Chemnitz-Nord	20	20	26	19	14	12	11	13	12	14	16	25	17
Dresden-Nord	28	19	25	20	13	15	14	19	16	16	22	27	19
Leipzig-Mitte	22	20	30	23	18	16	14	17	15	17	20	25	20
Schwartenberg	10	10	18	12	7	7	7	8	6	6	6	9	9

Tab. D4-1: Jahresmittelwerte der Schwebstaub-Inhaltsstoffe (PM₁₀)

Station	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		ng/m ³											
	Staub	Ruß	Pb	Cd	As	Ni	Cr	BaP	BeP	BbF	BkF	Cor	DBahA	InP
Borna	25	3,8	–	0,2	1,5	1,5	3,5	0,5	0,8	0,8	0,3	0,3	0,1	0,5
Chemnitz-Mitte	–	–	–	–	–	–	–	0,6	–	–	–	–	–	–
Chemnitz-Nord	24	3,1	13	0,3	1,7	1,6	3,8	0,6	0,8	0,8	0,3	0,3	0,1	0,6
Dresden-Nord	30	4,6	16	0,4	2,3	2,5	5,3	0,7	1,0	1,0	0,4	0,4	0,1	0,6
Freiberg	22	2,4	20	0,6	2,5	1,4	2,8	0,5	0,7	0,8	0,3	0,3	0,1	0,5
Görlitz	27	3,8	–	0,6	2,7	1,8	3,9	1,0	1,5	1,5	0,5	0,5	0,1	0,9
Leipzig-Lützner-Straße	34	5,1	–	0,2	1,7	3,0	7,8	0,6	1,0	0,9	0,4	0,4	0,1	0,7
Leipzig-Mitte	31	5,1	16	0,2	1,7	2,5	5,8	0,5	0,7	0,7	0,3	0,3	0,0	0,5
Radebeul-Wahnsdorf	19	–	14	0,4	1,9	1,5	2,2	0,6	0,8	0,9	0,3	0,3	0,1	0,6
Schwartenberg	13	–	5	0,1	1,4	0,9	1,3	0,2	0,3	0,4	0,1	0,1	0,0	0,3
Zwickau	21	2,7	–	0,4	1,7	2,1	2,8	0,6	0,8	0,9	0,3	0,3	0,1	0,6

Tab. D4–2: Maximale Tagesmittel der Schwebstaub-Inhaltsstoffe (PM₁₀)

Station	[µg/m³]		ng/m³											
	Staub	Ruß	Pb	Cd	As	Ni	Cr	BaP	BeP	BbF	BkF	Cor	DBahA	InP
Borna	127	8,3	–	1,2	7,3	13,0	28,2	5,9	7,3	6,5	2,3	2,3	0,6	4,4
Chemnitz–Nord	92	9,1	91	3,7	7,6	6,0	22,0	6,2	7,7	5,8	2,7	2,7	0,5	5,2
Dresden–Nord	104	13,7	68	2,6	27,3	11,3	25,1	5,3	8,2	9,7	3,3	3,3	0,5	4,2
Freiberg	79	6,6	75	5,1	19,5	19,5	21,9	8,3	11,3	9,7	3,8	3,8	1,4	4,3
Görlitz	96	8,4	–	9,9	19,1	6,6	11,3	9,1	15,6	13,1	4,1	4,1	1,0	7,2
Leipzig–Lützner–Straße	95	11,5	–	1,2	6,4	10,2	23,3	9,1	12,2	9,8	4,1	4,1	0,9	6,3
Leipzig–Mitte	81	9,9	89	1,5	8,4	9,8	15,0	3,5	4,5	4,3	1,5	1,5	0,4	2,7
Radebeul–Wahnsdorf	84	–	75	3,9	20,5	6,2	11,2	5,2	7,0	6,8	2,6	2,6	0,7	4,7
Schwartenberg	70	–	18	0,9	10,3	6,2	7,2	2,5	3,0	3,2	1,3	1,3	0,4	2,0
Zwickau	62	7,2	–	8,7	9,1	20,5	7,1	10,0	10,8	9,4	4,2	4,2	1,0	6,4

Tab. D5: Kenngrößen der PM_{2,5}-Schwebstaubkonzentration

Station	[µg/m³]		
	Jahresmittelwert	98–Perzentil	Max. Tagesmittel
Chemnitz–Nord	17	43	61
Dresden–Nord	19	51	88
Leipzig–Mitte	20	44	66
Schwartenberg	9	29	52

Tab. D6–1: Schwermetalle im Schwebstaub (PM₁₀) (Jahresvergleich Pb und Cd)

Station	Jahresmittelwert								
	[µg/m³]			[ng/m³]					
	PM10			Pb			Cd		
	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004
Borna	26	30	25	18	–	–	0,3	0,3	0,2
Chemnitz–Nord	25	28	24	17	16	13	0,4	0,4	0,3
Dresden–Nord	32	36	30	20	22	16	0,5	0,6	0,4
Freiberg	22	27	22	28	25	20	0,9	0,9	0,6
Görlitz	29	34	27	23	–	–	0,7	0,9	0,6
Leipzig–Lützner–Straße	36	41	34	24	–	–	0,4	0,4	0,2
Leipzig–Mitte	32	37	31	20	18	16	0,3	0,4	0,2
Radebeul–Wahnsdorf	21	25	19	16	16	14	0,5	0,5	0,4

Fortsetzung Tab. D6–1: Schwermetalle im Schwebstaub (PM₁₀) (Jahresvergleich Pb und Cd)

Station	Jahresmittelwert								
	[µg/m³]			[ng/m³]					
	PM10			Pb			Cd		
	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004
Schwartenberg	15	17	13	7	8	5	0,2	0,3	0,1
Zwickau	–	28	21	–	–	–	–	0,6	0,4

Tab. D6–2: Schwermetalle im Schwebstaub (PM₁₀) (Jahresvergleich As, Cr und Ni)

Station	Jahresmittelwert								
	[ng/m³]								
	As			Cr			Ni		
	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004
Borna	2,2	2,1	1,5	3,3	3,4	3,5	1,7	1,5	1,5
Chemnitz–Nord	2,1	2,3	1,7	5,7	4,7	3,8	1,9	1,7	1,6
Dresden–Nord	3,7	3,6	2,3	5,0	5,4	5,3	2,5	2,8	2,5
Freiberg	3,2	3,4	2,5	3,0	3,3	2,8	1,5	1,6	1,4
Görlitz	4,6	6,4	2,7	3,7	4,7	3,9	2,1	2,3	1,8
Leipzig–Lützner–Straße	2,5	2,3	1,7	7,5	9,3	7,8	3,3	3,5	3,0
Leipzig–Mitte	2,3	2,2	1,7	5,8	6,5	5,8	3,2	2,8	2,5
Radebeul–Wahnsdorf	3,0	2,7	1,9	2,1	2,3	2,2	1,7	1,3	1,5
Schwartenberg	1,7	2,5	1,4	2,4	1,8	1,3	1,2	1,0	0,9
Zwickau	–	2,1	1,7	–	3,8	2,8	–	2,2	2,1

Tab. D 7: Kenngrößen für Staubbiederschlag [g/m²·d]

Station	1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	MW–Jahr	Max–Monat										
Borna	0,32	0,49	0,22	0,35	0,25	0,44	0,16	0,20	0,17	0,25	0,16	0,23
Chemnitz–Mitte	0,14	0,22	0,13	0,19	0,16	0,26	0,13	0,20	0,12	0,21	0,12	0,20
Chemnitz–Nord	0,20	0,35	0,16	0,19	0,14	0,17	0,11	0,18	0,11	0,17	0,11	0,19
Dresden–Mitte	0,09	0,13	0,09	0,12	0,08	0,11	0,09	0,20	0,09	0,14	0,08	0,18
Dresden–Nord	0,12	0,18	0,18	0,63	0,10	0,14	0,09	0,12	0,11	0,17	0,10	0,13
Freiberg	0,13	0,19	0,09	0,12	0,09	0,14	0,09	0,13	0,09	0,13	0,10	0,17
Glauchau	0,17	0,57	0,12	0,24	0,09	0,14	0,10	0,15	0,07	0,13	0,08	0,14
Görlitz	0,11	0,15	0,10	0,14	0,09	0,16	0,08	0,12	0,09	0,16	0,09	0,21

Fortsetzung Tab. D 7: Kenngrößen für Staubbiederschlag [g/m²·d]

Station	1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	MW-Jahr	Max-Monat										
Leipzig-Mitte	0,24	0,39	0,13	0,21	0,14	0,18	0,12	0,17	0,12	0,16	0,12	0,16
Leipzig-West	0,06	0,10	0,10	0,45	0,06	0,11	0,07	0,12	0,06	0,10	0,06	0,11
Radebeul-Wahnsdorf	0,05	0,12	0,04	0,12	0,04	0,06	0,04	0,06	0,04	0,08	0,03	0,07
Zinnwald	0,04	0,07	0,05	0,10	0,05	0,10	0,04	0,07	0,05	0,09	0,05	0,08
Zittau-Ost	0,12	0,29	0,07	0,23	0,05	0,08	0,05	0,10	0,06	0,14	0,08	0,20

Tab. D 8: Pb und Cd im Staubbiederschlag [µg/m³·d]

Station	2002				2003				2004			
	Jahres-mittelwert		Max. Monats-mittelwert		Jahres-mittelwert		Max. Monats-mittelwert		Jahres-mittelwert		Max. Monats-mittelwert	
	Pb	Cd	Pb	Cd	Pb	Cd	Pb	Cd	Pb	Cd	Pb	Cd
Borna	16	0,27	42	1,14	14	0,20	19	0,25	12	0,37	19	1,86
Chemnitz-Mitte	13	0,27	19	0,85	12	0,23	20	0,61	12	0,20	16	0,41
Chemnitz-Nord	19	0,23	45	0,41	15	0,17	20	0,28	14	0,18	18	0,34
Dresden-Mitte	16	0,26	34	0,64	13	0,21	19	0,30	11	0,17	16	0,29
Dresden-Nord	19	0,23	27	0,50	19	0,27	25	0,72	18	0,20	28	0,34
Freiberg	52	0,83	105	1,35	48	0,78	73	1,54	49	0,86	98	1,88
Glauchau	11	0,24	16	0,45	9	0,20	13	0,30	10	0,21	28	0,49
Görlitz	12	0,20	18	0,37	12	0,19	16	0,26	10	0,17	14	0,24
Leipzig-Mitte	19	0,21	24	0,3	18	0,36	24	2,06	17	0,20	23	0,39
Leipzig-West	9	0,13	16	0,27	9	0,11	13	0,21	6	0,11	8	0,24
Radebeul-Wahnsdorf	8	0,24	20	0,52	6	0,14	9	0,22	6	0,15	9	0,25
Zinnwald	8	0,18	12	0,48	9	0,26	17	0,72	9	0,22	18	0,41
Zittau-Ost	8	0,19	12	0,40	7	0,17	11	0,31	5	0,15	7	0,23
Zwickau	12	0,74	21	1,39	8	0,31	14	0,66	7	0,22	9	0,57

Station	[mm]	[µS/cm]	[mg/l]											
	Regen-Menge	elektr. Leit-fähig-keit	pH-Wert	Na+	K+	Mg+	Ca2+	NH4+	NO3-	SO42-	Cl-	NH4+-N	NO3+-N	SO4+-S
Carlsfeld	1326	14,7	4,92	0,26	0,05	0,04	0,15	0,67	1,89	1,20	0,35	0,52	0,43	0,40

Fortsetzung **Tab. D9: Gewichtete Mittelwerte der Konzentrationen im Niederschlagswasser 2004**

Station	[mm]	[µS/cm]												
	elektr. Regen-Menge	Leit-fähig-keit	pH-Wert	Na ⁺	K ⁺	Mg ⁺	Ca ²⁺	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺ -N	NO ₃ ⁻ -N	SO ₄ ²⁻ -S
Chemnitz	887	16,5	5,08	0,47	0,07	0,05	0,28	0,92	2,12	1,43	0,74	0,72	0,48	0,48
Görlitz	629	19,1	4,96	0,52	0,15	0,07	0,32	0,89	2,34	1,87	0,65	0,69	0,53	0,62
Leipzig	515	35,6	5,13	0,45	0,15	0,07	0,45	1,12	2,56	2,08	0,66	0,87	0,58	0,69
Marienberg	948	16,7	5,00	0,29	0,47	0,05	0,17	0,89	1,95	1,41	0,43	0,69	0,44	0,47
Mittelndorf	857	18,4	5,22	0,42	0,16	0,07	0,37	1,01	2,47	1,79	0,58	0,78	0,56	0,60
Oschatz	712	16,6	5,09	0,33	0,07	0,07	0,46	0,85	2,07	1,88	0,51	0,66	0,47	0,63
Plauen	642	15,0	5,03	0,30	0,09	0,05	0,34	0,72	2,02	1,42	0,37	0,56	0,46	0,48
Radebeul	613	20,0	4,85	0,40	0,08	0,05	0,33	0,98	2,70	1,70	0,55	0,76	0,61	0,57
Zinnwald	1134	18,4	4,86	0,35	0,06	0,05	0,38	0,79	2,04	1,81	0,61	0,62	0,46	0,60

Tab. D10: Nasse Deposition

Station	[mm]	[kg/ha*a]						
	Regen-Menge	Na	K	Mg	Ca	Cl	N-Ges	S-Ges
Carlsfeld	1326	3,4	0,7	0,6	2,0	4,7	12,6	5,3
Chemnitz	887	4,2	0,7	0,4	2,5	6,5	10,6	4,2
Görlitz	629	3,3	0,9	0,4	2,0	4,1	7,7	3,9
Leipzig	594	2,7	0,9	0,4	2,6	3,9	8,6	4,1
Marienberg	948	2,8	4,5	0,5	1,6	4,1	10,7	4,5
Mittelndorf	857	3,6	1,4	0,6	3,2	5,0	11,5	5,1
Oschatz	712	2,4	0,5	0,5	3,3	3,6	8,1	4,5
Plauen	642	1,9	0,6	0,3	2,2	2,4	6,5	3,1
Radebeul	613	2,5	0,5	0,3	2,0	3,4	8,4	3,5
Zinnwald	1134	3,9	0,7	0,6	4,3	6,9	12,2	6,8

Tab. D11: Überschreitung der Informations- und Alarmschwelle für Ozon nach der 33. BImSchV

Station	Anzahl der Stunden	
	1h > 180µg/m ³	1h > 240µg/m ³
Annaberg	0	0
Bautzen	0	0
Carlsfeld	0	0

Fortsetzung Tab. D11: Überschreitung der Informations- und Alarmschwelle für Ozon nach der 33. BImSchV

Station	Anzahl der Stunden	
	1h > 180µg/m³	1h > 240µg/m³
Chemnitz-Mitte	0	0
Collmberg	0	0
Delitzsch	0	0
Dresden-Mitte	4	0
Dresden-Nord	0	0
Fichtelberg	0	0
Freiberg	0	0
Glauchau	0	0
Hoyerswerda	1	0
Klingenthal	0	0
Leipzig-Thekla	0	0
Leipzig-West	0	0
Niesky	1	0
Plauen-DWD	0	0
Radebeul-Wahnsdorf	5	0
Schkeuditz	0	0
Schwartenberg	6	0
Zinnwald	0	0
Zittau-Ost	0	0

Tab. D 12-1: Überschreitung der Zielwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für Ozon nach der 33. BImSchV

Station	Anzahl der Tage 8h > 120							Mittel		
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	99-01	00-02	01-03	02-04
Annaberg	2	6	8	6	33	9	5	7	16	16
Bautzen	13	26	15	39	55	13	18	27	36	36
Carlsfeld	36	42	25	50	89	35	34	39	55	58
Chemnitz-Mitte	17	18	15	30	61	20	17	21	35	37
Collmberg	35	32	31	41	72	25	33	35	48	46
Delitzsch	18	21	13	20	45	11	17	18	26	25
Dresden-Mitte	15	19	13	15	51	15	16	16	26	27
Dresden-Nord	4	5	2	3	8	2	4	3	4	4
Fichtelberg	57	53	51	81	101	51	54	62	78	78

Fortsetzung Tab. D 12-1: Überschreitung der Zielwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für Ozon nach der 33. BImSchV

Station	Anzahl der Tage 8h > 120							Mittel			
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	99-01	00-02	01-03	02-04	
Freiberg	7	16	11	27	55	11	11	18	31	31	
Glauchau	24	20	9	10	55	17	18	13	25	27	
Hoyerswerda	29	40	27	54	64	26	32	40	48	48	
Klingenthal	27	28	15	28	59	20	23	24	34	36	
Leipzig-Thekla	-	-	-	-	-	9	-	-	-	9	
Leipzig-West	23	20	18	30	57	19	20	23	35	35	
Niesky	-	-	-	-	55	20	-	-	55	38	
Plauen-DWD	-	-	-	-	-	26	-	-	-	26	
Radebeul-Wahnsdorf	25	33	22	40	72	26	27	32	45	46	
Schkeuditz	-	-	-	-	43	19	-	-	43	31	
Schwartenberg	35	39	31	62	98	39	35	44	64	66	
Zinnwald	43	41	29	65	87	30	38	45	60	61	
Zittau-Ost	21	25	15	36	62	12	20	25	38	37	

Tab. D 12-2: Überschreitung der Zielwerte zum Schutz der Pflanzen für Ozon nach 33. BImSchV

Messstelle	AOT40						Mittel	
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	1999-2003	2000-2004
Annaberg	6.589	-	8.588	11.310	15.816	7.908	10.576	10.905
Bautzen	10.805	15.434	10.556	17.978	23.863	8.791	15.727	15.324
Carlsfeld	22.073	21.340	19.263	22.330	34.672	16.416	23.936	22.804
Chemnitz-Mitte	12.111	14.107	11.164	15.585	22.204	9.616	15.034	14.535
Collmberg	17.881	18.474	16.493	16.510	25.524	9.026	18.976	17.205
Delitzsch	12.589	13.553	10.755	12.180	20.207	7.196	13.857	12.778
Dresden-Mitte	11.718	13.639	9.750	16.722	21.225	8.274	14.611	13.922
Dresden-Nord	4.410	5.704	3.093	7.645	9.628	2.321	6.096	5.678
Fichtelberg	26.007	26.772	24.495	28.740	36.224	21.149	28.448	27.476
Freiberg	8.413	10.632	9.270	16.042	22.422	9.046	13.356	13.482
Glauchau	13.798	14.487	8.724	9.822	19.909	7.403	13.348	12.069
Hoyerswerda	18.609	21.194	16.059	21.903	28.003	-	21.154	21.790
Klingenthal	17.481	18.126	13.485	16.851	24.755	9.013	18.140	16.446
Leipzig-Thekla	-	-	-	-	-	6.770	-	-
Leipzig-West	12.097	16.173	12.882	14.022	23.416	7.410	15.718	14.781

Fortsetzung Tab. D 12–2: Überschreitung der Zielwerte zum Schutz der Pflanzen für Ozon nach 33. BImSchV

Messstelle	AOT40						Mittel	
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	1999–2003	2000–2004
Niesky	–	–	–	–	31.192	13.876	–	–
Plauen–DWD	–	–	–	–	–	14.024	–	–
Radebeul–Wahnsdorf	15.121	19.997	14.641	19.547	29.214	12.907	19.704	19.261
Schkeuditz	–	–	–	–	–	8.050	–	–
Schwartenberg	19.196	22.057	17.759	23.495	37.555	19.037	24.012	23.981
Zinnwald	23.165	25.953	17.653	24.580	34.161	16.795	25.102	23.828
Zittau–Ost	14.635	15.363	12.809	19.743	26.449	11.306	17.800	17.134

Tab. D12–3: Beurteilungswert zum Schutz der Wälder für Ozon nach der 33. BImSchV

Messstelle	AOT-40				
	2000	2001	2002	2003	2004
Annaberg	10.897	11.542	18.229	33.725	16.346
Bautzen	23.809	16.432	30.482	44.447	18.991
Carlsfeld	37.241	30.343	40.717	69.459	36.135
Chemnitz–Mitte	22.054	16.849	27.649	42.455	20.621
Collmburg	29.438	24.957	33.635	52.779	22.700
Delitzsch	19.187	16.342	22.239	36.111	16.652
Dresden–Mitte	22.086	15.634	–	40.161	18.380
Dresden–Nord	7.856	5.178	13.211	18.874	6.890
Fichtelberg	46.346	41.994	54.420	73.015	44.119
Freiberg	18.964	14.368	26.108	41.673	18.049
Glauchau	22.447	13.834	18.379	40.348	18.247
Hoyerswerda	34.160	23.775	38.630	51.469	–
Klingenthal	27.055	19.500	27.314	46.184	22.384
Leipzig–Thekla	–	–	–	–	14.620
Leipzig–West	23.106	19.446	26.518	44.750	18.972
Niesky	–	–	–	–	28.936
Plauen–DWD	–	–	–	–	27.930
Radebeul–Wahnsdorf	32.154	22.357	35.325	54.756	27.326
Schkeuditz	–	–	–	–	19.558
Schwartenberg	36.396	28.874	46.410	72.827	37.936
Zinnwald	42.670	28.521	47.566	66.836	33.793
Zittau–Ost	26.179	19.795	34.067	50.298	24.028

Tab. D12–3: Beurteilungswert zum Schutz der Wälder für Ozon nach der 33. BImSchV

Messstelle	AOT-40				
	2000	2001	2002	2003	2004
Annaberg	10.897	11.542	18.229	33.725	16.346
Bautzen	23.809	16.432	30.482	44.447	18.991
Carlsfeld	37.241	30.343	40.717	69.459	36.135
Chemnitz–Mitte	22.054	16.849	27.649	42.455	20.621
Collmberg	29.438	24.957	33.635	52.779	22.700
Delitzsch	19.187	16.342	22.239	36.111	16.652
Dresden–Mitte	22.086	15.634	–	40.161	18.380
Dresden–Nord	7.856	5.178	13.211	18.874	6.890
Fichtelberg	46.346	41.994	54.420	73.015	44.119
Freiberg	18.964	14.368	26.108	41.673	18.049
Glauchau	22.447	13.834	18.379	40.348	18.247
Hoyerswerda	34.160	23.775	38.630	51.469	–
Klingenthal	27.055	19.500	27.314	46.184	22.384
Leipzig–Thekla	–	–	–	–	14.620
Leipzig–West	23.106	19.446	26.518	44.750	18.972
Niesky	–	–	–	–	28.936
Plauen–DWD	–	–	–	–	27.930
Radebeul–Wahnsdorf	32.154	22.357	35.325	54.756	27.326
Schkeuditz	–	–	–	–	19.558
Schwartenberg	36.396	28.874	46.410	72.827	37.936
Zinnwald	42.670	28.521	47.566	66.836	33.793
Zittau–Ost	26.179	19.795	34.067	50.298	24.028

Tab. D13–1: Überschreitung der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für SO₂, NO₂ und PM₁₀ nach der 22. BImSchV

Station	SO ₂			SO ₂			NO ₂			PM ₁₀		
	Anzahl der Stunden 1h–Mittel > 350µg/m ³			Anzahl der Tage 24h–Mittel > 125µg/m ³			Anzahl der Stunden 1h–Mittel > 200µg/m ³			Anzahl der Tage 24h–Mittel > 50µg/m ³		
	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004
Annaberg	1	2	0	0	0	0	0	0	0	–	–	–
Bautzen	0	–	–	0	–	–	0	0	0	–	34	14
Borna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21*	36*	14*
Carlsfeld	2	0	0	0	0	0	–	–	–	–	2	0
Chemnitz–Mitte	0	0	0	0	0	0	0	1	0	18*	55	21

* = High-Volume-Sampler-Werte

Fortsetzung Tab. D13-1: Überschreitung der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für SO₂, NO₂ und PM₁₀ nach der 22.BImSchV

Station	SO ₂ Anzahl der Stunden 1h-Mittel > 350µg/m ³			SO ₂ Anzahl der Tage 24h-Mittel > 125µg/m ³			NO ₂ Anzahl der Stunden 1h-Mittel > 200µg/m ³			PM ₁₀ Anzahl der Tage 24h-Mittel > 50µg/m ³		
	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004
	Chemnitz-Nord	0	-	-	0	-	-	1	0	1	10*	34*
Collmburg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	17	6
Delitzsch	0	-	-	0	-	-	0	0	0	-	46	15
Dresden-Mitte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28*	68	27
Dresden-Nord	0	-	-	0	-	-	0	1	0	35*	53*	32*
Fichtelberg	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
Freiberg	0	-	-	0	-	-	0	0	0	8*	27*	13*
Glauchau	0	-	-	0	-	-	0	0	0	-	53	27
Görlitz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38*	50*	26*
Hoyerswerda	0	-	-	0	-	-	0	0	0	-	37	13
Klingenthal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	20	7
Leipzig-Lützner-Str.	-	-	-	-	-	-	-	4	0	62*	89*	49*
Leipzig-Mitte	0	0	0	0	0	0	0	11	1	45*	64*	32*
Leipzig-West	0	-	-	0	-	-	0	0	0	13*	24	8
Plauen-Süd	0	-	-	0	-	-	0	0	0	25	37	14
Radebeul-Wahnsdorf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8*	25*	8*
Schwartenberg	2	2	3	0	1	0	0	0	0	0*	10*	2*
Zinnwald	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1*	-	-
Zittau-Ost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	47	17*
Zwickau	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17*	33*	8*

Tab. D 13-2: Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für CO, Blei und Benzol nach der 22. BImSchV

Station	CO Anzahl der Tage 8h-Mittel > 10 mg/m ³			Blei Jahresmittelwerte GW: 2 µg/m ³			Benzol Jahresmittelwerte GW: 5 µg/m ³		
	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004
Borna	0	0	0	0,018	-	-	3,2	2,6	2,0
Chemnitz-Mitte	0	-	-	0,014	-	-	2,1	2,0	1,6
Chemnitz-Nord	0	0	0	0,017	0,016	0,013	2,8	2,5	2,0
Deutscheinsiedel	-	-	-	-	-	-	1,3	1,3	0,8
Dresden-Mitte	0	-	-	0,020	-	-	1,8	1,7	1,3
Dresden-Nord	0	0	0	0,020	0,022	0,016	2,7	2,6	2,6

Fortsetzung Tab. D 13–2: Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für CO, Blei und Benzol nach der 22. BImSchV

Station	CO Anzahl der Tage 8h-Mittel > 10 mg/m ³			Blei Jahresmittelwerte GW: 2 µg/m ³			Benzol Jahresmittelwerte GW: 5 µg/m ³		
	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004
Freiberg	0	0	0	0,028	0,025	0,020	2,5	2,4	1,8
Görlitz	0	0	0	0,023	–	–	2,8	3,0	2,4
Klingenthal	0	–	–	–	–	1,9	1,9	1,4	
Leipzig–Mitte	0	0	0	0,020	0,018	0,016	3,6	3,2	2,5
Leipzig–West	0	–	–	0,015	–	–	1,4	1,3	1,0
Plauen–Süd	0	0	0	–	–	–	2,7	2,6	2,2
Radebeul–Wahnsdorf	0	–	–	0,016	0,016	0,014	–	1,3	1,0
Schwartenberg	0	–	–	0,007	0,008	0,005	1,1	1,1	0,7
Zwickau	0	0	0	–	–	–	2,2	2,2	1,8

Tab. D13–3: Maximalwerte und Perzentile für SO₂, NO₂, CO und PM₁₀ nach der 22.BImSchV

Station	SO ₂			NO ₂			CO			PM ₁₀		
	99,18-Perzentil ¹	maximales Tagesmittel	99,73-Perzentil ²	maximaler 1-h-Wert	maximales Tagesmittel	99,79-Perzentil ³	maximaler 1-h-Wert	maximaler 1-h-Wert	maximales Tagesmittel	maximales 8-h-Mittel	90,41-Perzentil ⁴	maximales Tagesmittel
Annaberg	25	34	54	115	86	99	196	–	–	–	–	–
Bautzen	–	–	–	–	48	81	118	–	–	–	39	79
Borna	12	17	22	58	64	88	110	4,2	1,6	2,6	46	64
Carlsfeld	12	18	29	159	–	–	–	–	–	–	22	42
Chemnitz–Mitte	18	25	32	64	81	102	143	–	–	–	45	90
Chemnitz–Nord	–	–	–	–	102	130	201	7,7	3,6	5,3	42	109
Collnberg	17	21	25	64	45	49	74	–	–	–	30	67
Delitzsch	–	–	–	–	68	97	0	–	–	–	41	70
Dresden–Mitte	44	77	66	115	76	92	123	–	–	–	48	115
Dresden–Nord	–	–	–	–	77	109	153	3	1,6	2,1	52	114
Fichtelberg	26	38	55	158	–	–	–	–	–	–	–	–
Freiberg	–	–	–	–	79	94	138	6,3	2,7	4	43	106
Glauchau	–	–	–	–	64	84	116	–	–	–	46	108
Görlitz	30	39	65	151	60	79	111	4,6	1,9	3	46	137

¹ Das 99,18 Perzentil entspricht dem 4. größten Tagesmittelwert

² Das 99,73 Perzentil entspricht dem 25. größten Stundenmittelwert

³ Das 99,79 Perzentil entspricht dem 19. größten Stundenmittelwert

⁴ Das 90,41 Perzentil entspricht dem 36. größten Tagesmittelwert

Fortsetzung Tab. D13-3: Maximalwerte und Perzentile für SO₂, NO₂, CO und PM₁₀ nach der 22.BImSchV

Station	SO ₂			NO ₂			CO			PM ₁₀		
	99,18-Perzentil ¹	maximales Tagesmittel	99,73-Perzentil ²	maximaler 1-h-Wert	maximales Tagesmittel	99,79-Perzentil ³	maximaler 1-h-Wert	maximaler 1-h-Wert	maximales Tagesmittel	maximales 8-h-Mittel	90,41-Perzentil ⁴	maximales Tagesmittel
Hoyerswerda	-	-	-	-	41	72	99	-	-	-	39	81
Klingenthal	14	30	30	90	47	60	75	-	-	-	38	70
Leipzig-Lützner-Str.	-	-	-	-	49	93	129	-	-	-	-	132
Leipzig-Mitte	11	18	22	117	100	133	217	6,4	1,9	3,7	56	82
Leipzig-West	-	-	-	-	57	69	98	-	-	-	36	59
Plauen-Süd	-	-	-	-	59	89	114	3,3	1,3	2,1	42	75
Radebeul-Wahnsdorf	38	69	62	114	68	71	77	-	-	-	36	108
Schwartenberg	61	124	116	446	46	63	85	-	-	-	33	153
Zinnwald	52	89	103	226	43	61	86	-	-	-	-	-
Zittau-Ost	21	39	40	74	46	56	70	-	-	-	43	77
Zwickau	10	17	22	33	63	90	110	4,7	1,8	3	38	68

¹ Das 99,18 Perzentil entspricht dem 4. größten Tagesmittelwert

² Das 99,73 Perzentil entspricht dem 25. größten Stundenmittelwert

³ Das 99,79 Perzentil entspricht dem 19. größten Stundenmittelwert

⁴ Das 90,41 Perzentil entspricht dem 36. größten Tagesmittelwert

Tab. D 14: Halbjahres- und Jahresmittelwerte zur Bewertung der Überschreitung der Grenzwerte zum Schutz von Ökosystemen und zum Schutz der Vegetation für SO₂ und NO_x nach der 22. BImSchV

Station	SO ₂ [µg/m ³] (GW: 20µg/m ³)						NO _x [µg/m ³] (GW: 30µg/m ³)		
	Jahr 2002	Jahr 2003	Jahr 2004	Halbjahr 2002/03	Halbjahr 2003/04	Halbjahr 2004/05	Jahr 2002	Jahr 2003	Jahr 2004
Carlsfeld	3	3	2	4	3	3	--	--	--
Fichtelberg	6	5	4	7	4	4	--	--	--
Schwartenberg	11	12	8	15	12	13	16	17	14
Collnberg	4	4	3	6	4	4	17	14	15

Tab. D 15: Jahresmittel-Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für NO₂ und PM₁₀ nach der 22. BImSchV (2000 bis 2004)

Station	NO ₂ [µg/m ³] (GW: 40µg/m ³)					PM ₁₀ [µg/m ³] (GW: 40µg/m ³)				
	Jahr 2000	Jahr 2001	Jahr 2002	Jahr 2003	Jahr 2004	Jahr 2000	Jahr 2001	Jahr 2002	Jahr 2003	Jahr 2004
Borna	39	35	34	37	33	27*	28*	26*	30*	25*
Chemnitz-Mitte	31	31	30	34	27	-	26	24	32	25
Chemnitz-Nord	38	38	38	40	35	33*	30*	25*	28*	24*

* = High-Volume-Sampler-Werte

Fortsetzung Tab. D 15: Jahresmittel-Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für NO₂ und PM₁₀ nach der 22. BImSchV (2000 bis 2004)

Station	NO ₂ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] (GW: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)					PM ₁₀ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] (GW: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
	Jahr 2000	Jahr 2001	Jahr 2002	Jahr 2003	Jahr 2004	Jahr 2000	Jahr 2001	Jahr 2002	Jahr 2003	Jahr 2004
Dresden-Mitte	32	31	31	34	30	29	28	27	36	29
Dresden-Nord	48	51	44	50	47	36*	35*	32*	36*	30*
Freiberg	31	30	29	31	27	25*	23*	22*	27*	22*
Görlitz	33	30	30	33	29	34*	31*	29*	34*	27*
Leipzig-Lützner Str.	–	–	–	56	49	–	38*	36*	41*	34*
Leipzig-Mitte	49	45	49	56	51	32*	34*	32*	37*	31*
Leipzig-West	22	22	21	24	20	23	22	22	27	22
Radebeul-Wahnsdorf	20	19	18	19	18	21*	20*	21*	25*	19*
Schwartenberg	13	12	13	14	11	19*	14*	14*	17*	13*
Zwickau	34	34	32	37	31	28*	27*	25*	28*	21*

* = High-Volume-Sampler-Werte

Tab. D 16–1: Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der SO₂-Konzentration in Sachsen

Gebiet	SO ₂ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]													Relation 2004/2003 [%]	Relation 2004/1992 [%]	Anzahl Messstellen 2004
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004			
Stadtgebiete	84	82	53	37	35	15	8	5	5	4	4	4	3	73	4	5
ländliche Gebiete	25	30	30	24	31	19	11	6	6	5	6	6	7	121	29	4
Freistaat Sachsen	58	59	42	32	33	17	9	6	5	5	5	5	5	98	9	9

Tab. D 16–2: Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der Ozon-Konzentration in Sachsen

Gebiet	O ₃ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]											Relation 2004/2003 [%]	Relation 2004/1995 [%]	Anzahl Messstellen 2004
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004				
Stadtgebiete	43	43	44	47	48	46	45	49	53	49	91	113	9	
ländliche Gebiete	60	62	69	70	71	69	68	72	79	71	90	119	5	
Freistaat Sachsen	48	48	52	55	56	54	53	57	63	57	91	117	14	

Tab. D 16–3: Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der NO₂-Konzentration in Sachsen

Gebiet	NO ₂ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]										Relation 2004/2003 [%]	Relation 2004/1995 [%]	Anzahl Messstellen 2004
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004			
verkehrsnahe Stellen	44	41	42	40	40	40	39	38	42	38	90	85	10

Fortsetzung Tab. D 16–3: Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der NO₂-Konzentration in Sachsen

Gebiet	NO ₂ [µg/m ³]										Relation 2004/2003 [%]	Relation 2004/1995 [%]	Anzahl Messstellen 2004
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004			
Stadtgebiete	29	29	28	26	25	25	25	24	26	22	85	76	6
ländliche Gebiete	16	13	12	13	12	13	13	13	13	12	87	71	2
Freistaat Sachsen	34	32	32	29	29	29	28	27	30	26	87	78	18

Tab. D 16–4: Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der CO-Konzentration in Sachsen

Gebiet	CO [mg/m ³]										Relation 2004/2003 [%]	Relation 2004/1995 [%]	Anzahl Messstellen 2004
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004			
verkehrsnahe Stellen	0,86	0,94	0,92	0,80	0,66	0,48	0,52	0,67	0,74	0,63	85	73	5

Tab. D 16–5: Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der Benzol-Konzentration in Sachsen

Gebiet	Benzol [µg/m ³]										Relation 2004/2003 [%]	Relation 2004/1995 [%]	Anzahl Messstellen 2004
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004				
verkehrsnahe Stellen	5,8	5,6	4,9	4,3	3,3	3,1	2,9	2,7	2,2	83	38	4	
Stadtgebiete	4,2	3,6	2,9	2,6	2,1	1,9	2,0	1,8	1,4	77	34	6	
ländliche Gebiete	–	–	–	1,1	1,0	1,1	1,1	1,1	0,7	64	–	1	
Freistaat Sachsen	5,2	4,8	4,1	3,4	2,7	2,5	2,4	2,2	1,8	81	35	11	

Tab. D17: Ozon-Stundenmittelwerte > 180 g/m³ im Jahr 2004

Station	Datum 12.08.	Summe
Annaberg-Buchholz		
Bautzen		
Carlsfeld		
Chemnitz-Mitte		
Collm		
Delitzsch		
Dresden-Mitte	191	1
Dresden-Nord		
Fichtelberg		
Freiberg		
Glauchau		

Fortsetzung **Tab. D17: Ozon–Stundenmittelwerte > 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr 2004**

Station	Datum 12.08.	Summe
Hoyerswerda	181	1
Klingenthal		
Leipzig–West		
Niesky	181	1
Radebeul–Wahnsdorf	193	1
Schkeuditz		
Schwartenberg	212	1
Zinnwald		
Zittau–Ost		
Gesamt	5	5

Tab. D 18: Ozon–Episodentage mit Überschreitung des Stundenmittelwertes von 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ an mindestens 4 Messstellen von 1994 bis 2004

Datum	Anzahl der Messstellen > 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anzahl der Messstellen > 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	maximaler Stundenmittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$
29.07.1994	4	3	222
06.05.1995	16	5	206
13.08.1995	6	3	217
21.04.1996	4	0	184
22.04.1996	4	0	195
18.06.1996	4	0	193
14.08.1997	11	3	214
11.08.1998	16	5	223
12.08.1998	10	3	226
18.08.1998	5	0	196
21.06.2000	12	3	233
27.06.2001	4	0	192
16.08.2001	4	0	189
25.08.2001	6	0	189
10.07.2002	4	0	196
21.07.2003	4	0	195
03.08.2003	4	0	199
04.08.2003	4	0	188
12.08.2003	6	2	205

Fortsetzung Tab. D 18: Ozon-Episodentage mit Überschreitung des Stundenmittelwertes von 180 µg/m³ an mindestens 4 Messstellen von 1994 bis 2004

Datum	Anzahl der Messstellen > 180 µg/m ³	Anzahl der Messstellen > 200 µg/m ³	maximaler Stundenmittelwert µg/m ³
13.08.2003	19	17	240
22.08.2003	5	0	194
19.09.2003	10	1	201
20.09.2003	13	5	218
21.09.2003	7	1	201
12.08.2004	5	1	212

Tab. D 19: Anzahl von Ozon-Episodentagen (Überschreitung des Stundenmittelwertes von 180 µg/m³ an mindestens 4 Messstellen) und Anzahl von Ozonepisoden (mindestens zwei aufeinanderfolgende Episodentage) von 1994 bis 2004

Jahr	Anzahl Episodentage	Anzahl Ozonepisoden	maximaler Stundenmittelwert µg/m ³
1994	1	0	222
1995	2	0	217
1996	3	1	220
1997	1	0	214
1998	3	1	226
1999	0	0	179
2000	1	0	233
2001	3	0	202
2002	1	0	196
2003	9	3	240
2004	1	0	212

