



LAND  
BRANDENBURG

Ministerium für Ländliche Entwicklung,  
Umwelt und Verbraucherschutz



## **Luftqualität in Brandenburg**

### **Jahresbericht 2007**



LANDESUMWELTAMT  
BRANDENBURG

# **Luftqualität in Brandenburg**

**Jahresbericht 2007**



LANDESUMWELTAMT  
BRANDENBURG

**Herausgeber:**

Landesumweltamt Brandenburg (LUA)

Seeburger Chaussee 2

OT Groß Glienicke

14476 Potsdam

Tel.: (033201) 442-171

Fax: (033201) 43678

<http://www.mluv.brandenburg.de/info/luapublikationen>

**Bearbeitung:**

LUA, Abteilung Technischer Umweltschutz (TUS)

- Ref. T3 Gebietsbezogener Immissionsschutz: Dr. Martin Kühne u. Mitarb.

Tel.: (0355) 4991-1304

- Ref. T4 Luftqualität: Manfred Lotz u. Mitarb.

Tel.: (033201) 442-313

- Ref. T2 Lärmschutz, Verkehr, Energie, Klimaschutz: Uwe Friedrich

Tel.: (033201) 442-151

Landeslabor Brandenburg (LLB)

- Fachbereich U1 (Luft- und Gewässeranalytik): Regina Reeck u. Mitarb.

Tel.: (0335) 560-3480

Potsdam, im November 2008

Die Veröffentlichung als Internetpräsentation erfolgt im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung.

# Inhaltsverzeichnis

	Seite	
<b>1</b>	<b>Überwachung der Luftqualität in Brandenburg</b>	4
<b>2</b>	<b>Meteorologie und Jahresgang ausgewählter Luftschadstoffe</b>	5
<b>3</b>	<b>Stand und Entwicklung der Immissionen ausgewählter Luftschadstoffe</b>	6
3.1	Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	6
3.2	Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) und Stickstoffoxide (NO <sub>x</sub> )	7
3.2.1	Gebietsbezogene Immissionsmessungen	7
3.2.2	Verkehrsbezogene Immissionsmessungen	7
3.3	Ozon (O <sub>3</sub> )	8
3.4	Benzen (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	9
3.5	Sonstige gasförmige Komponenten	9
3.6	PM10-Schwebstaub	10
3.6.1	Gebietsbezogene Immissionsmessungen	10
3.6.2	Verkehrsbezogene Immissionsmessungen	11
3.7	Inhaltsstoffe des PM10-Schwebstaubes	12
3.8	Staubniederschlag	13
3.9	Luftverunreinigungsindex	14
<b>4</b>	<b>Stand und Entwicklung der Emissionen ausgewählter Luftschadstoffe</b>	15
<b>5</b>	<b>Untersuchungen zum Ionengehalt von PM10-Schwebstaub-2-Tagesproben in Bernau und Eisenhüttenstadt 2006</b>	15
	<b>Literaturverzeichnis</b>	18
	<b>Anhang</b>	
1	Verzeichnis der Luftgütemessstellen des Landes Brandenburg (Stand 31.12.2007)	19
2	Ergebnisse kontinuierlicher und quasikontinuierlicher Immissionsmessungen	20
3	Verzeichnis der Kenngrößen	29

# 1 Überwachung der Luftqualität in Brandenburg

Zur Überwachung der Luftqualität wurden grundsätzliche Aussagen im Bericht des Landesumweltamtes „Umweltdaten aus Brandenburg – Bericht 2003“ gemacht [1]. Die folgende Zusammenstellung gibt Auskunft über den Umfang der Messungen im Berichtsjahr 2007.

Im Vergleich zu 2006 ist die Anzahl der **telemetrischen Messstellen im automatischen stationären Luftgütemessnetz Brandenburg TELUB** aufgrund von Einsparmaßnahmen um zwei Stationen reduziert worden (Luckau, Premnitz); somit waren im Jahr 2007 22 Dauermessstellen, davon fünf verkehrsbezogene Messstellen, in Betrieb. Weiterhin wurde im Rahmen der Umsetzung der Messkonzeption Brandenburg die Station Senftenberg nach Elsterwerda umgesetzt. Erstmals wurde ein Gerät zur automatischen Quecksilbermessung an einer Messstation (Spreewald) installiert. Des Weiteren wurden vier Messgeräte zur gleichzeitigen Erfassung der Partikelgrößen PM10 und PM2,5 eingesetzt.

Als **temporäre Sondermessungen** gingen die Stationen Bahnitz (Landwirtschaft), Belzig und Potsdam/Behlerstraße (Verkehrsmessungen) planmäßig außer Betrieb. Die verkehrsbezogenen temporären Messstellen Teltow und Potsdam/Großbeerenstraße wurden beibehalten; zusätzlich wurde die verkehrsbezogene Screeningmessstelle Lübben neu eingerichtet. Weiterhin wurde im Oktober 2007 der Messpunkt Herzfelde in Betrieb genommen, der im Zusammenhang mit der Inbetriebnahme einer Industrieanlage eingerichtet wurde.

Die Anzahl der **Staubniederschlagsmessstellen** reduzierte sich angesichts geringfügiger lokaler Einträge gegenüber 2006 nochmals von 24 Messstellen auf 19 Messstellen im Jahr 2007; alle ca. 200 Monatsproben wurden auf Spurenmetalle untersucht.

Außerdem wurden an drei Messpunkten Einrichtungen zur Bestimmung der **PAK-Deposition** installiert.

**Manuelle Schwebstaubmessungen** wurden wie im Vorjahr mit 10 Messgeräten vorgenommen. Dabei wurden ca. 3.600 Filter bestaubt, von denen etwa 300 Filter auf Spurenmetalle, 300 Filter auf PAK, 250 Filter auf Ruß und 150 Filter auf Ionen untersucht wurden.

Daneben wurden insbesondere an den verkehrsbezogenen Messpunkten Probenahmen zur Bestimmung von **BTX und VOC** realisiert (sechs MP BTX(passiv), zwei MP BTX(aktiv), zwei MP VOC (aktiv)). An einer Messstelle wurde die Luft stichprobenartig auf elementares **Quecksilber** untersucht. Die Analysen der Inhaltsstoffe im Staub sowie der Gehalte von BTX, VOC und Hg wurden durch das Landeslabor Brandenburg (LLB) vorgenommen.

Im vorliegenden Bericht erfolgt die zusammenfassende Bewertung der wichtigsten Luftverunreinigungs-komponenten; für aktuelle Betrachtungen stehen im Internet tägliche Informationen zur Verfügung: <http://www.mluv.brandenburg.de/info/luft-online>

An den 22 TELUB-Messstellen wurden im Jahr 2007 rd. 2,2 Mio. Einzelmesswerte erzeugt, davon rd.

- 190.000 Schwefeldioxid-,
- 350.000 PM10-Schwebstaub-,
- 370.000 Stickstoffdioxid-,
- 140.000 Kohlenmonoxid- und
- 280.000 Ozonmesswerte.

## 2 Meteorologie und Jahresgang ausgewählter Luftschadstoffe

Jahresgang ausgewählter Kenngrößen [3] und Luftschadstoffkonzentration als landesweite Mittelwerte für Brandenburg im Jahr 2007								
Monat	ΔT (K)		RR (%)		SD (%)		PM10	O <sub>3</sub>
	(Min bis Max)		(Min bis Max)		(Min bis Max)		(μg/m <sup>3</sup> )	(μg/m <sup>3</sup> )
1	(+5,8 bis +6,5)	zu warm	(181 bis 292)	zu nass	(88 bis 140)	über Durchschnitt	13	48
2	(+2,2 bis +3,8)	zu warm	(135 bis 274)	zu nass	(61 bis 85)	unter Durchschnitt	27	39
3	(+3,2 bis +3,9)	zu warm	(130 bis 205)	zu nass	(128 bis 154)	über Durchschnitt	27	59
4	(+3,2 bis +4,1)	zu warm	(0 bis 3)	zu trocken	(164 bis 176)	über Durchschnitt	27	79
5	(+2,2 bis +2,7)	zu warm	(147 bis 302)	zu nass	(101 bis 123)	über Durchschnitt	20	75
6	(+1,9 bis +2,6)	zu warm	(69 bis 215)	zu nass	(78 bis 109)	unter Durchschnitt	21	69
7	(+0,2 bis +1,0)	zu warm	(159 bis 241)	zu nass	(74 bis 89)	unter Durchschnitt	17	65
8	(+0,5 bis +1,2)	zu warm	(41 bis 183)	zu nass	(95 bis 110)	Durchschnitt	19	59
9	(-0,2 bis -0,6)	zu kalt	(120 bis 183)	zu nass	(80 bis 101)	unter Durchschnitt	17	44
10	(-0,5 bis -1,2)	zu kalt	(14 bis 50)	zu trocken	(93 bis 109)	Durchschnitt	23	30
11	(-0,4 bis -1,0)	zu kalt	(82 bis 136)	zu nass	(63 bis 120)	unter Durchschnitt	19	31
12	(+1,2 bis +1,5)	zu warm	(48 bis 82)	zu trocken	(70 bis 141)	uneinheitlich	23	31
<b>Jahr</b>	<b>(+1,6 bis +2,0)</b>		<b>(119 bis 151)</b>		<b>(86 bis 112)</b>		<b>21</b>	<b>52</b>
	<b>zu warm</b>		<b>zu nass</b>		<b>Durchschnitt</b>		<b>unter Durchschnitt</b>	

ΔT (K) Abweichung der Temperatur vom Klimanormal (1961/90) durch Angabe der Spannweite zwischen den verwendeten DWD-Stationen, d. h. die niedrigste Abweichung (Minimalwert) und die höchste Abweichung (Maximalwert) vom Klimanormal sind angegeben. RR relative Niederschlagsmenge im Vergleich zum Klimanormal durch Angabe der Spannweite zwischen den verwendeten DWD-Stationen. SD relative Sonnenscheindauer im Vergleich zum Klimanormal durch Angabe der Spannweite zwischen den verwendeten DWD-Stationen

Der Deutsche Wetterdienst (DWD) charakterisierte in seinem Jahresrückblick das Jahr 2007 in Deutschland als markant zu warm (+ 1,6° C gegenüber dem Normalwert 1961 – 1990), im Nordostteil deutlich zu nass (fünftnassestes seit Beginn des 20. Jahrhunderts) und von der Sonnenscheindauer meist überdurchschnittlich [2]. 2007 folgte dem seit 1893 trockensten April der nasseste Mai seit 1901. Vom September 2006 bis August 2007 gab es mit zwölf zu warmen Monaten in Folge die längste Periode seit 1901. Damit wurde das Jahr 2007 das zweitwärmste Jahr seit Beginn des 20. Jahrhunderts (knapp hinter 2000 und vor 1994). Am 18./19.01.2007 tobte deutschlandweit der Orkan „Kyrill“ mit Spitzenwindgeschwindigkeiten über 200 km/h. Doberlug-Kirchhain im südlichen Brandenburg verzeichnete mit 38,2°C am 16.07. die höchste Temperatur in der Bundesrepublik für 2007. Brandenburg erreichte nach Sachsen-Anhalt die höchste Jahresüberschreitung der langjährigen Niederschlagsmenge (137 % = 761 mm).

Mit Blick auf den globalen Klimawandel bleibt festzuhalten, dass seit 1998 die acht wärmsten Jahre seit Beginn der Aufzeichnungen aufgetreten sind, zu denen in Deutschland also auch 2007 wieder gehörte. Bemerkenswerte Informationen liefern dazu die Lufttemperatur-Gebietsmittelwerte aus verschiedenen Zeiträumen. Für Berlin und Brandenburg wurden 1908 – 2007 8,8°C, 1958 – 2007 9,0°C, 1978 – 2007 9,2°C und 2000 – 2007 9,7 °C ermittelt – ein Trend, der auch deutschlandweit gilt [2].

Die meteorologische Jahresbewertung 2007 für das Land Brandenburg wird weiterhin wie folgt vorgenommen: Aus den Daten der sieben DWD-Stationen Angermünde, Neuruppin, Manschnow, Potsdam, Lindenberg, Cottbus und Doberlug-Kirchhain [2] wird ein brandenburgweiter Mittelwert gebildet und mit dem von der meteorologischen Weltorganisation WMO vorgegebenen Klimanormal 1961 – 1990 der Stationen des jeweiligen meteorologischen Parameters verglichen. Die stärker kontinentale Klima-Ausprägung führt zu höheren Temperaturschwankungen zwischen Sommer- und Winterhalbjahr und zu geringeren Niederschlägen als deutschlandweit.

Demnach war **das Jahr 2007 in Brandenburg um ca. 1,8 °C deutlich zu warm**. Die seit Beginn der 1990er Jahre zu beobachtende allgemeine globale Erwärmungstendenz setzte sich so auch regional ungebrochen fort [3]. Diese regionale Entwicklung steht in guter Übereinstimmung mit den Aussagen des neuesten Berichtes des Intergovernmental Panel on Climate Change zu dem massiv anthropogen beeinflussten weltweiten Klimawandel [3].

Das Berichtsjahr fiel mit 133 % des Mittelwertes der langjährigen Niederschlagssummen erheblich zu nass aus. Die Monatswerte erreichten im Januar und Mai örtlich bis zum Dreifachen des Normalwertes. Die Sonnenscheindauer zeigte mit ca. 103 % leicht überdurchschnittliche Werte.

**Die landesweite PM10-Schwebstaub-Immission** der TELUB-Messstellen **betrug 2007 21  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  und fiel damit gegenüber den Vorjahren** (2006: 25,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; 2005: 24  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – im Wesentlichen meteorologisch bedingt – nahezu wieder auf das Niveau im relativ ausbreitungsgünstigen Jahr 2004 (20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Im Berichtszeitraum wurden keine ausgesprochenen Feinstaubepisoden verzeichnet, sodass der brandenburgische Monatsmittel-Höchstwert von 27  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  im Zeitraum Februar-April weit unter dem Maximum des Jahres 2006 blieb (Januar: 54  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Somit wurde mit 22  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  auch kein markanter Belastungsanstieg im Winterhalbjahr (2006: 28,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; 2005: 26  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) verzeichnet.

Das **Sommerhalbjahr 2007** präsentierte sich insbesondere in den Monaten April, Mai und Juni als **deutlich zu warm, jedoch** nur im April und Mai mit überdurchschnittlicher Sonnenscheindauer. Verbunden mit generell **sehr hohen Niederschlägen** (außer April) blieben damit die photochemischen Voraussetzungen für erhöhte Ozonbildung relativ bescheiden, zumal die Zahl der Sonnentage in Brandenburg-Mittel von 63 (2006) auf 45 im Jahr 2007 zurückging. Daraus resultierte ein **Rückgang des landesweiten Ozon-Jahresmittelwertes von 55,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  im Vorjahr auf 52  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  bzw. des  $\text{O}_3$ -Sommermittelwertes von 72  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  auf 65  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .**

### 3 Stand und Entwicklung der Immissionen ausgewählter Luftschadstoffe

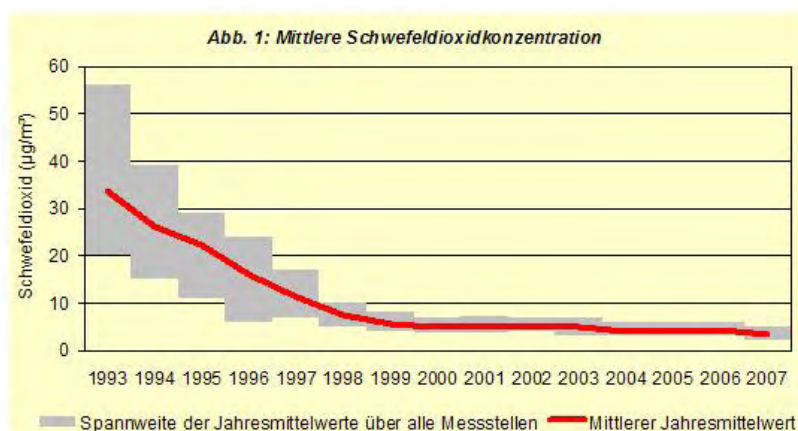
#### 3.1 Schwefeldioxid ( $\text{SO}_2$ )

**Seit 1993** (Brandenburg – Jahresmittelwert JMW = 33  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ist aufgrund von Emittentenstilllegungen, der Einführung der Rauchgasentschwefelung und vor allem durch den Brennstoffwechsel von Braunkohle zu Erdgas und Öl-Heizungen eine **ständig sinkende Belastung zu verzeichnen** gewesen. Sie kam um das Jahr 2000 auf einem Niveau von 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  an, das vordem nicht einmal von emittentfernen sogenannten

Reinluftmessstellen erreicht worden war. Verbunden mit dieser starken Immissionsabnahme verringerte sich auch die Spannweite der JMW an den TELUB-Messstellen erheblich, sodass heute nicht mehr von einem Nord-Süd-Gradienten der  $\text{SO}_2$ -Belastung in Brandenburg gesprochen werden kann (Abb. 1).

**Seit dem Jahr 2000 blieb das  $\text{SO}_2$ -Konzentrationsniveau also nahezu unverändert.** 2007 verzeichnete das landesweite Mittel mit nur noch 3,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (2006: 4,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; 2005: 4,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) einen neuen Tiefstand.

**Die Immissionsgrenzwerte der 22. BImSchV werden seit Jahren für Schwefeldioxid ganz klar eingehalten.** Dies gilt insbesondere für die ökosystembezogenen Jahres- und Winterhalbjahres-Mittel von jeweils 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Auch zukünftig wird das  $\text{SO}_2$ -Immissionsniveau bei weiterhin geringer räumlicher Differenz bei etwa gleich niedrigen Werten verharren.



## 3.2 Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>)

### 3.2.1 Gebietsbezogene Immissionsmessungen

Im Gegensatz zum SO<sub>2</sub> haben sich die anlagenbezogenen Verbesserungen beim Ausstoß von NO<sub>x</sub> und die Verringerung der spezifischen NO<sub>x</sub>-Emissionen des motorisierten Straßenverkehrs bisher nicht im erwarteten Maße in der Reduzierung der NO<sub>2</sub>- bzw. NO<sub>x</sub>-Belastung niedergeschlagen. Nach neueren Erkenntnissen trägt infolge moderner Abgasbehandlung insbesondere bei Diesel-Pkw direkt emittiertes Stickstoffdioxid zur Immissionsbelastung zunehmend bei – trotz des weiteren

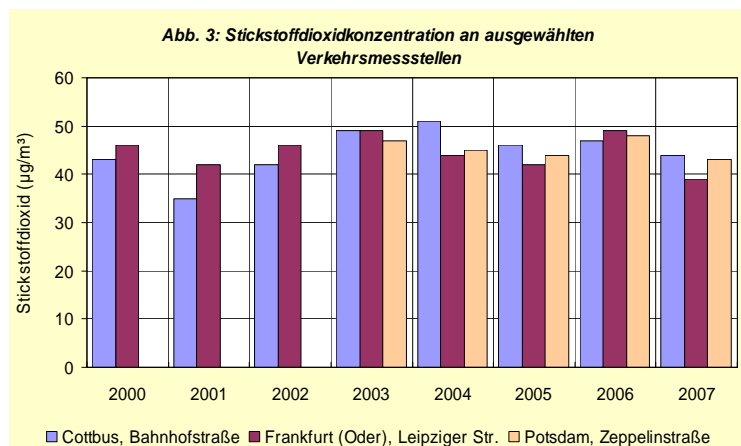
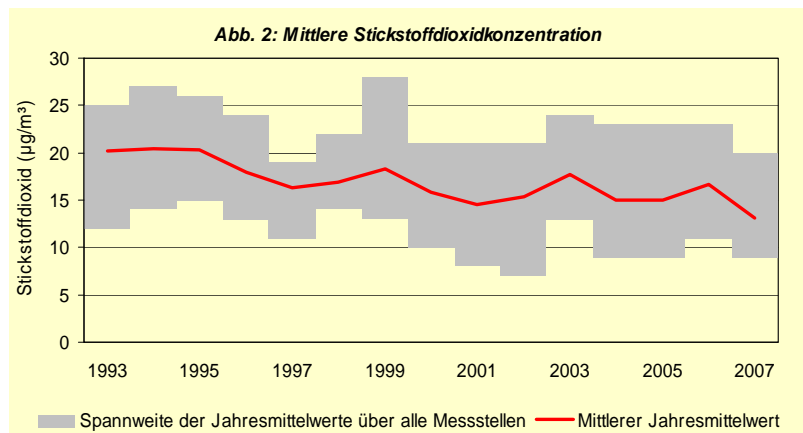
Rückgangs der verkehrsbedingten NO<sub>x</sub>-Emissionen [4]. So sank der landesweite JMW von 20 µg/m<sup>3</sup> (1993) über 15 µg/m<sup>3</sup> (2005) erst auf 13 µg/m<sup>3</sup> im Berichtsjahr, doch er erreichte damit wie bei SO<sub>2</sub> seinen bisher besten Wert. Auffällig ist dabei eine weiterhin starke Differenzierung zwischen städtischer Hintergrundbelastung und verkehrsfernen Schutzgebieten, die 2007 immerhin noch 12 µg/m<sup>3</sup> betrug.

Die ab 2010 geltenden Immissionsgrenzwerte der 22. BImSchV werden an den städtischen Hintergrundmessstellen seit Jahren problemlos eingehalten. Dies gilt insbesondere für den Jahresmittelgrenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup>, der im übrigen auch vegetationsbezogen (als NO<sub>x</sub>-Immissionsgrenzwert von 30 µg/m<sup>3</sup>) an den drei ländlichen TELUB-Messstellen Lütte (Fläming), Hasenholz (Märkische Schweiz) und Neu Zauche (Spreewald) 2007 mit 13 bzw. 14 µg/m<sup>3</sup> sicher eingehalten wurde.

### 3.2.2 Verkehrsbezogene Immissionsmessungen

Die NO<sub>2</sub>-Immissionssituation an den drei seit 2000 verfügbaren Verkehrsmessstellen (VMSt) Cottbus/Bahnhofstraße, Frankfurt (Oder)/Leipziger Straße und Potsdam/Zeppelinstraße ist ebenfalls durch eher geringe und unsystematische Schwankungen der JMW um 45 µg/m<sup>3</sup> gekennzeichnet (Abb. 3). Es ist deutlich zu erkennen, dass der ab 2010 geltende Jahresmittelgrenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> derzeit noch nicht eingehalten werden kann.

Immerhin traten unter relativ günstigen meteorologischen Austauschbedingungen **2007 an den Dauer-Verkehrsmessstellen (VMSt) keine Überschreitungen** von Jahresgrenzwert + Toleranzmarge (= 46 µg/m<sup>3</sup>) auf, **jedoch** die seit Januar 2006 betriebene **VMSt Potsdam, Großbeerenstraße zeigte mit 56 µg/m<sup>3</sup> einen erheblichen Handlungsbedarf an**. Bei der Umsetzung des Luftreinhalte/Aktionsplanes Potsdam darf es deshalb zu keinen Verzögerungen kommen, um mit den an Feinstaub orientierten immissionsmindernden Maßnahmen die Grenzwerteinhaltung für 2010 zu garantieren.





Der wesentlich weniger strenge Kurzzeit-Grenzwert (max. 18 Überschreitungen des 1h-Mittels von 200 µg/m<sup>3</sup> im Jahr 2010) wurde bisher in Brandenburg noch nie überschritten.

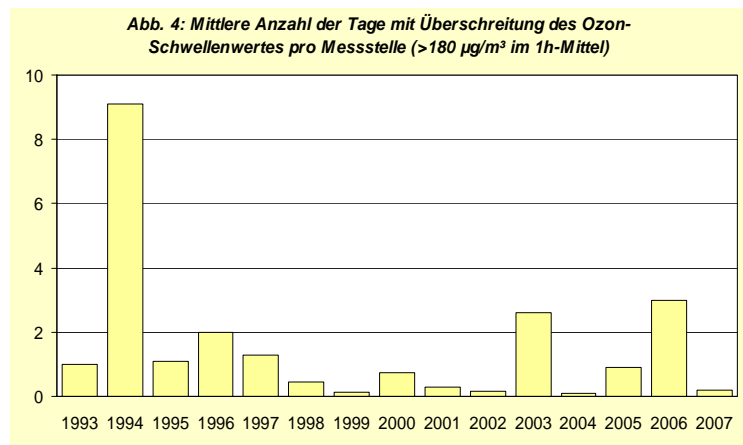
### 3.3 Ozon (O<sub>3</sub>)

Die Bewertung der Ozonimmissionen, bezogen auf die Schutzgüter Mensch und Vegetation, ergab gemäß 33. BImSchV folgende Situation:

**Die Überschreitung des Schwellenwertes** zur Unterrichtung der Bevölkerung von 180 µg/m<sup>3</sup> im 1h-Mittel **zeigte seit 1993 einen erkennbaren Häufigkeitsrückgang**, auch wenn sich besonders gute photochemische Begleiterscheinungen für die O<sub>3</sub>-Bildung in Einzeljahren wie 1994 und dem „Jahrhundertssommer“ 2003 deutlich hervorhoben. Hier sind bereits Erfolge einer EU- und deutschlandweiten Reduzierung der Emissionen der O<sub>3</sub>-Vorläufersubstanzen NO<sub>x</sub> und leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe (VOC) zu erkennen. Im Rahmen der meteorologisch bedingten interanuellen Schwankungen sind auch die Ergebnisse für 2007 zu sehen, wo brandenburgweit im Durchschnitt **nur an jeder vierten Messstelle eine 1h-Überschreitung von 180 µg/m<sup>3</sup>** auftrat (vier gegenüber 54 Überschreitungen im Vorjahr). Damit stellten sich wieder Immissionsverhältnisse ein, wie sie in Jahren außerhalb der „Jahrhundertssommer“ 2003 und 2006 seit 1998 in Brandenburg typisch sind.

**Zukünftig dürfte sich auch unter günstigen photochemischen Ozon-Bildungsbedingungen die Auftretswahrscheinlichkeit von Spitzenbelastungen weiter verringern.**

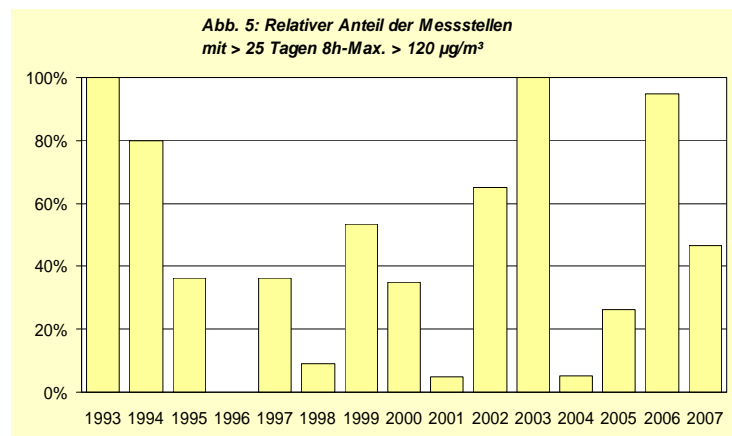
Als Zielwert für den Gesundheitsschutz darf ab 2010 im dreijährigen Mittel das maximale tägliche 8h-O<sub>3</sub>-Mittel nicht öfter als an 25 Tagen über 120 µg/m<sup>3</sup> liegen. Auch hier zeigt ein Blick in die Vergangenheit, dass ausgeprägte „Ozonsommer“ vor allem Anfang der 1990er Jahre auftraten, wobei allerdings nur bis 2001 von einem Abnahmetrend gesprochen werden könnte (Abb. 5). Nach dem ausgesprochen stark belasteten Jahr 2006, was die Häufigkeit von täglichen 8h-Mittelwerten > 120 µg/m<sup>3</sup> betrifft, hatten 2007 lediglich 53 % aller Messstellen mehr als 25 Tage mit derartigen Überschreitungen aufzuweisen.



**Im dreijährigen Mittel gemäß 33. BImSchV blieben durchschnittlich 60 % der Messstellen in Brandenburg über diesem Zielwert für 2010.** Weitere internationale Minderungen der Ozon-Vorläufer-Emissionen bleiben also zwingend auf der Tagesordnung, um 2012 EU-Konformität zu erreichen.

Auf die für die menschliche Gesundheit wirkungsbedingt weniger relevante mittlere O<sub>3</sub>-Belastung soll an dieser Stelle nicht eingegangen werden.

Ein dabei seit Beginn der 90er Jahre des vergangenen Jahrhunderts zu beobachtender langsamer Anstieg der JMW steht nicht im Widerspruch zu europaweiten Messbefunden.

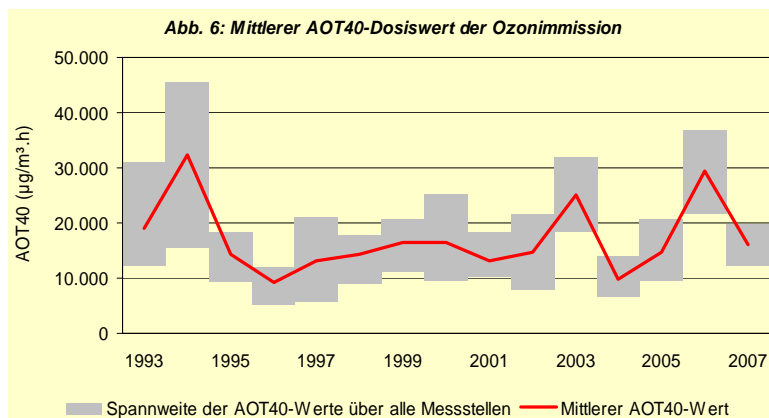


Für den Schutz der Vegetation gibt die 33. BImSchV einen ab 2010 im fünfjährigen Mittel einzuhaltenden Dosiswert für die saisonale Belastung (tagsüber im Sommerhalbjahr) vor, den sog. AOT40-Wert in Höhe von 18.000 µg/(m<sup>3</sup>·h) (Erläuterung siehe Anhang 3).

Auch diese **AOT40-Werte** spiegeln die stark meteorologisch beeinflussten Vegetationsbelastungen mit Maximalwerten 1994, 2003 und 2006 gut wider (Abb. 6). Im landesweiten 5-Jahresmittel wurden **2003 – 2007** etwa  $16.700 \mu\text{g}/(\text{m}^3\cdot\text{h})$  erreicht, was einer **Reduzierung gegenüber 2003 – 2006** von immerhin **rund 10 %** entspricht. Allerdings verbleiben derzeit **noch sieben von 15 Messstellen mit einer Überschreitung des ab 2010 geltenden Wertes der 33. BImSchV**.

Streng lässt sich diese Aussage jedoch nicht auf die städtischen Hintergrund-Messstellen anwenden, sondern sie gilt entsprechend vor allem für ländliche Messstellen, die für größere naturnahe Gebiete repräsentativ sind.

Hier verzeichneten Hasenholz, Neu Zauche und Lütte mit  $18.302 \mu\text{g}/(\text{m}^3\cdot\text{h})$ ,  $19.738 \mu\text{g}/(\text{m}^3\cdot\text{h})$  und  $19.795 \mu\text{g}/(\text{m}^3\cdot\text{h})$  noch Überschreitungen.



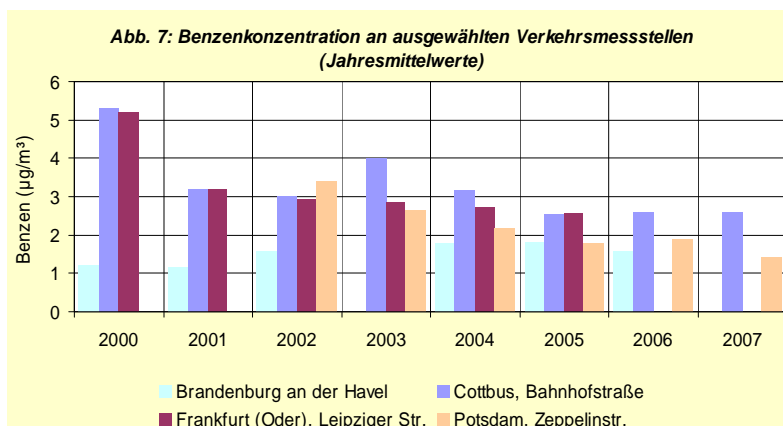
Zukünftig wird am ehesten mit einer Quasikonstanz der derzeitigen Dosisbelastung zu rechnen sein, da einerseits  $\text{O}_3$ -Spitzenbelastungen zurück gehen, der mittlere  $\text{O}_3$ -Pegel allerdings zunimmt.

### 3.4 Benzen ( $\text{C}_6\text{H}_6$ )

Seit dem Jahr 2000 liegen an Brandenburger VMSt Immissionsdatensätze vor, die den Vorgaben der 22. BImSchV genügen. Demnach hat sich die **straßennahe Benzenbelastung tendenziell an fast allen diesen Messstellen bis 2007 deutlich verringert**.

Einschließlich Toleranzmarge galt 2007 ein Jahresmittel-Grenzwert von  $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , der überall sicher eingehalten wurde.

Die bisherige positive Entwicklung, **bedingt durch wesentlich verbesserte Kraftstoffe**, dürfte sich bis 2010 in ähnlicher Weise fortsetzen und damit eine zusätzliche Sicherheit für die klare Einhaltung des dann geltenden Grenzwertes von  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  schaffen.



### 3.5 Sonstige gasförmige Komponenten

Hinsichtlich der Aussagen zu den äußerst geringfügigen Belastungen bei Kohlenmonoxid ( $\text{CO}$ ), Schwefelwasserstoff ( $\text{H}_2\text{S}$ ), flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) und Ethylbenzen, Toluol, Xylole (BTX) sowie Quecksilber (Hg) sei auf die Ausführungen in den Vorgängerberichten verwiesen.

### 3.6 PM10-Schwebstaub

#### 3.6.1 Gebietsbezogene Immissionsmessungen

Seit dem Jahr 2000 ist die **Feinstaub-Dauerbelastung** im landesweiten Mittel **nur geringen**, im Wesentlichen meteorologisch bedingten **Veränderungen unterworfen** gewesen. In ausbreitungsgünstigen „Episodenjahren“ wie 2006 lag das Brandenburg-Mittel von 25,5 µg/m³ sogar knapp über dem Pegel von 2000 (25 µg/m³), während **in eher ausbreitungsgünstigen Jahren** wie 2004 und **2007 nur 20 µg/m³ bzw. 21 µg/m³ verzeichnet** wurden. Eine Fortsetzung der in den 1990er Jahren beobachteten deutlichen Abnahme der (Gesamt-) Schwebstaubbelastung bzgl. PM10 erfordert nachhaltige Emissionsverbesserungen insbesondere bei größeren stationären Emittenten in den neuen EU-Beitrittsstaaten sowie generell im Straßenverkehr. **Der PM10-Jahresmittelgrenzwert** von 40 µg/m³ wurde dessen ungeachtet jedoch **an verkehrsfernen Stadtmessstellen nur zu 60 % ausgelastet** (Abb. 8).

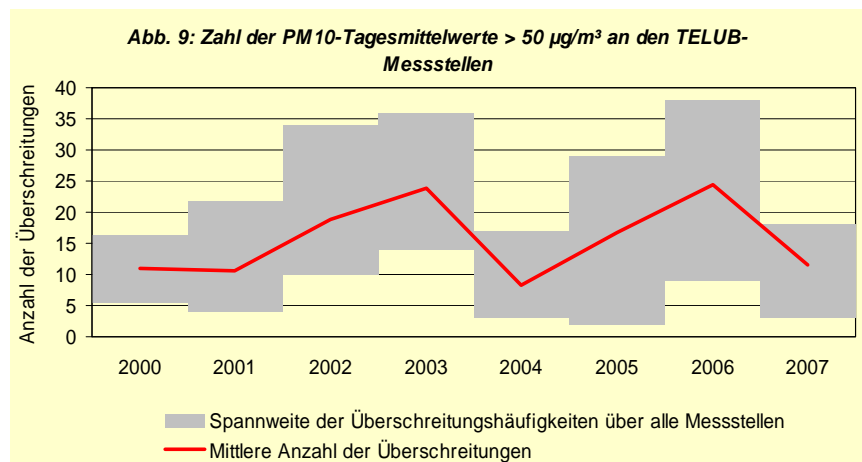
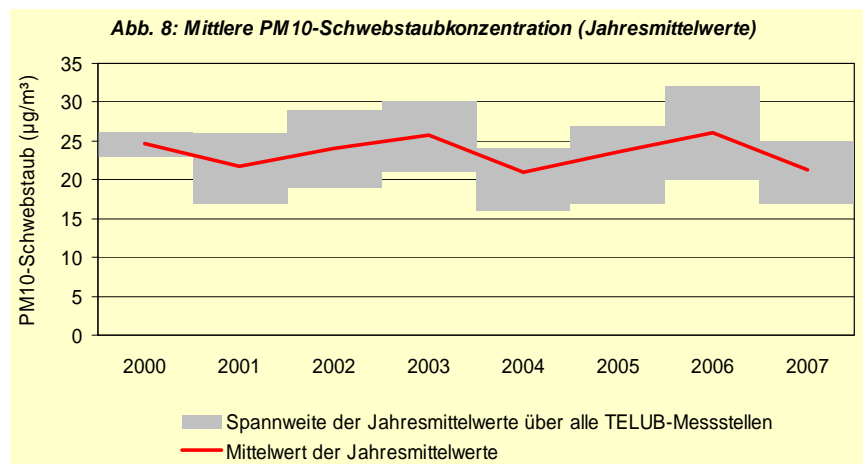
**Der wesentlich strengere Kurzzeit-Grenzwert**, wonach ein Tagesmittelwert (TMW) von 50 µg/m³ nur 35mal im Jahr überschritten werden darf, **wird an städtischen Hintergrund-Messstellen** (ohne direkten Einfluss einer Straße mit hohem Verkehrsaufkommen) **weiterhin klar eingehalten**.

Ohne erkennbare Tendenz traten im landesweiten Mittel jährlich etwa 10-20

Überschreitungstage pro Messstelle auf - auch im Berichtsjahr, das aufgrund günstiger Meteorologie eine landesweite Spanne von sechs bis 18 Tagen aufwies. Im Vorjahr 2006 waren im Mittel 15 Tage mehr mit TMW > 50 µg/m³ aufgetreten (2007: 11 d)! Die häufigsten Spitzenbelastungen wies Frankfurt (Oder) mit 18 d auf, das städtische Minimum trat in Wittenberge (6 d) auf.

Ein Jahresvergleich macht deutlich, dass die **Kenngroße der PM10-Kurzzeitbelastung wesentlich stärkere interannuelle Schwankungen** aufweist als der **JMW** (Abb. 9).

Dies ist auf eine weitaus größere Abhängigkeit dieser Kenngröße von der Häufigkeit austauscharmer Hochdruck-Wetterlagen mit inversionsbedingter regionaler PM10-Anreicherung und/oder Ferntransporten zurückzuführen.



### 3.6.2 Verkehrsbezogene Immissionsmessungen

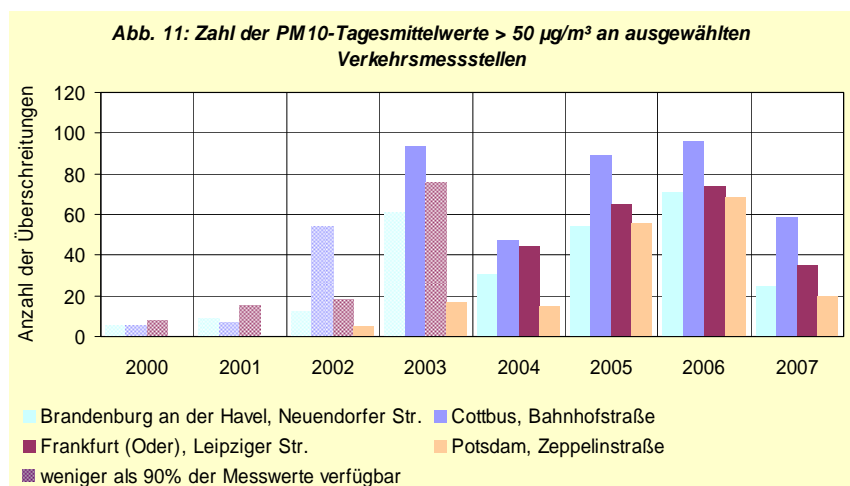
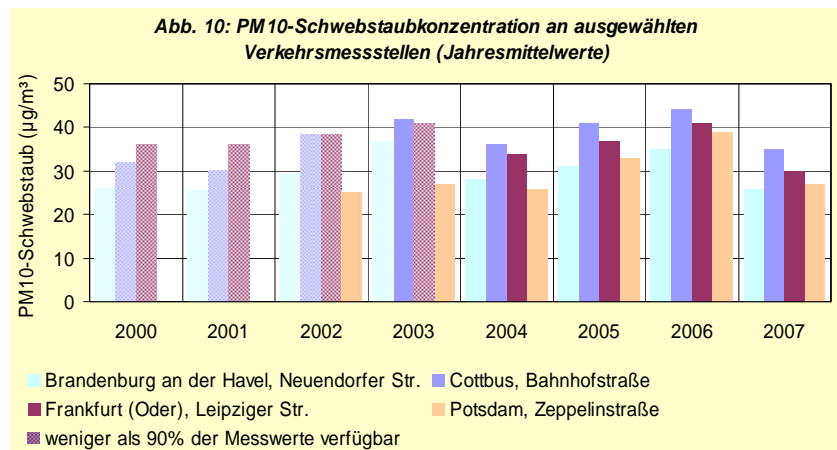
Nachdem die vier Dauer-VMSt in den Oberzentren des Landes bis 2006 (mit Ausnahme von 2004) einen **stetigen Anstieg der PM10-Dauerbelastung** aufgewiesen hatten, machten sich **im Berichtsjahr** auch unter dem direkten Einfluss eines hohen innerstädtischen Verkehrsaufkommens die **ausbreitungsgünstigen meteorologischen Begleitbedingungen** deutlich bemerkbar (Abb. 10). Der **JMW-Grenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup>** wurde **überall klar unterschritten**. Nur in Cottbus/Bahnhofstraße und Frankfurt (O)/Leipziger Straße lagen die JMW über 30 µg/m<sup>3</sup> und damit in einer Höhe, die die Überschreitung des PM10-Kurzzeit-Grenzwertes mit mind. 50 % Wahrscheinlichkeit erwarten lässt. Für die restlichen Dauer- und vier temporären VMSt traf dies nicht zu.

Dementsprechend wurden **lediglich in Cottbus mit 59 d mehr als 35 Überschreitungstage** verzeichnet, während Frankfurt (O) den Kurzzeit-Grenzwert gerade erreichte und alle anderen VMSt nur zwischen 15 d (Potsdam/Großbeerenstraße) und 27 d (Teltow/Potsdamer Straße) registrierten (Abb. 11). Zumindest für Cottbus wurde damit nachdrücklich unterstrichen, **konsequent bei der Umsetzung der (Luftreinhalteplan (LRP)-Maßnahmen fortzuführen**.

Insgesamt wurde der Anstiegs-Trend bei der Zahl der Überschreitungstage seit 2004 damit erst einmal gestoppt.

Unabhängig von der jeweiligen meteorologischen Ausprägung eines Kalenderjahres zeigen raumzeitliche Immissionsstrukturuntersuchungen [5, 6] jedoch, dass **die großräumige mitteleuropäische Hintergrundbelastung die lokalen Eigenbeiträge des Straßenverkehrs generell übersteigt**, mitunter noch verstärkt durch PM10-Ferntransport aus südöstlichen Richtungen.

**Somit widerspiegeln die Überschreitungstage vor allem die unterschiedliche Häufigkeit von Großwetterlagen mit ausbreitungsgünstigen Luftmassentransporten aus emissionsstarken Gebieten.** Dadurch wird die Entwicklung der landesweiten Feinstaub-Belastung in den nächsten Jahren wesentlich von meteorologischen Einflüssen durch Hochdruckwetterlagen mit PM10-Ferntransport sowie von Fortschritten bei der Emissionsminderung von Feinstaub und seinen gasförmigen Vorläufern NO<sub>x</sub> und SO<sub>2</sub> in den benachbarten neuen EU-Mitgliedsländern abhängig sein.

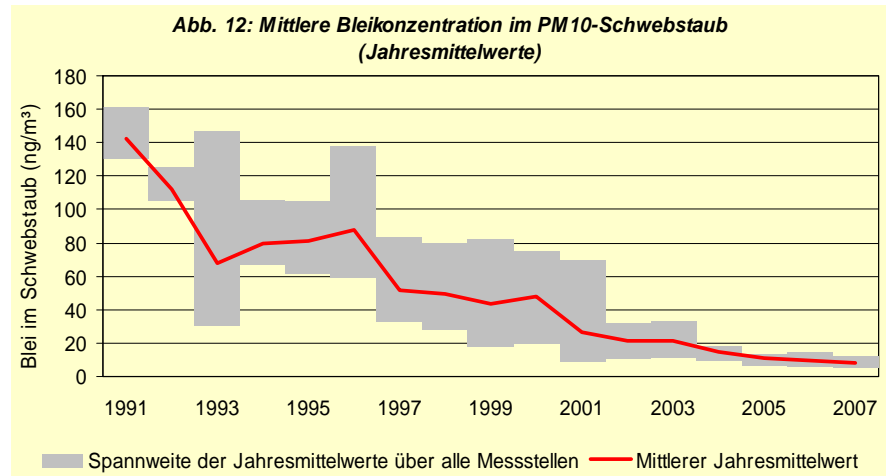


### 3.7 Inhaltsstoffe des PM10-Schwebstaubes

#### Blei (Pb)

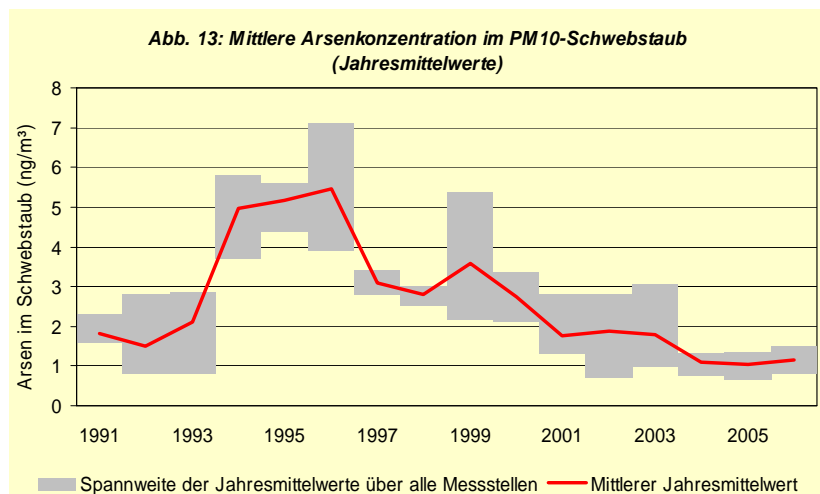
Aufgrund der flächendeckenden Einführung des bleifreien Benzins in Deutschland ab 1997 sind die Konzentrationen in Brandenburg seit 1991 auf etwa ein Zehntel der Belastungen im Jahr 1991 zurückgegangen, wobei seit 2002 nur noch minimale Unterschiede zwischen Hintergrund- und Verkehrsmessstellen auftreten.

Die aktuellen JMW bewegen sich bei etwa 10 ng/m<sup>3</sup> und schöpfen den Grenzwert nur zu etwa 2 % aus. Eine weitere Belastungsreduzierung ist nun nicht mehr zu erwarten (Abb. 12).



#### Arsen (As)

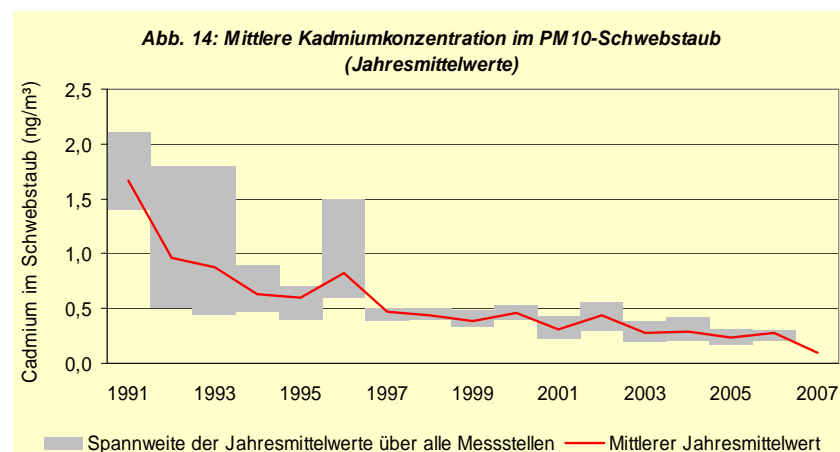
Seit 2004 betrug der landesweite Pegel etwa 1 ng/m<sup>3</sup> im Jahresmittel (Abb. 13). Da derzeit und künftig **keinerlei Gefahr** besteht, **den Jahresmittel-Zielwert der 22. BImSchV von 6 ng/m<sup>3</sup> (2010) zu überschreiten**, wurden die Messungen weitgehend reduziert. 2007 verzeichnete Wittenberge (verkehrsfern) einen JMW von 0,5 ng/m<sup>3</sup>. (Aus Kapazitätsgründen finden Feinstaub-Inhaltsstoffanalysen jährlich wechselnd für städtische Hintergründverhältnisse abwechselnd im Norden und Süden Brandenburgs statt.) Von einem geringen quasikonstanten As-Belastungsniveau ist auch künftig auszugehen.



#### Kadmium (Cd)

Seit 2003 liegen die JMW im Landesmittel bei lediglich noch 0,3 ng/m<sup>3</sup> (Zielwert der 22. BImSchV: 5 ng/m<sup>3</sup> für 2010) bei stark reduzierter Spannweite der Belastungswerte (Abb. 14).

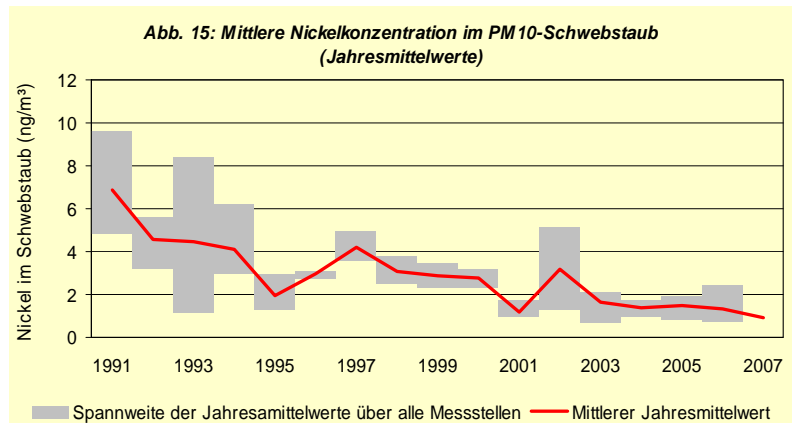
In Wittenberge wurden 2007 0,1 ng/m<sup>3</sup> gemessen. Dieses minimale Konzentrationsniveau wird sich künftig kaum noch verändern.



### Nickel (Ni)

Seit dem Jahr 2003 liegen die landesweiten Ni-Konzentrationen im Feinstaub bei nur noch 1-2 ng/m<sup>3</sup>. Damit wurde der Zielwert der 22. BImSchV in Höhe von 20 ng/m<sup>3</sup> auf Dauer sicher unterboten.

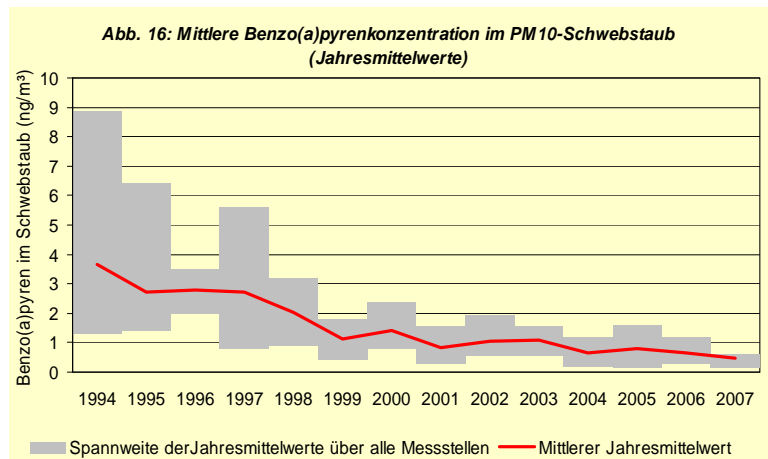
Da von einem Fortbestand dieser Situation auch künftig auszugehen ist, erfolgte 2007 nur in Wittenberge eine Jahresmessung (JMW = 0,9 ng/m<sup>3</sup>, Abb. 15).



### Benzo(a)pyren (BaP)

Mit dem weitgehenden Einsatz von Gas- und Öl-Heizungen sowie den Fortschritten bei der motorischen Verbrennung sank der B(a)P-Pegel in Brandenburg bereits Ende der 1990er Jahre rasch auf etwa 1 ng/m<sup>3</sup>. **Erstmals wurde im Berichtsjahr an allen Messstellen**, aber auch an den verkehrsnah positionierten, **der Zielwert der 22. BImSchV von 1 ng/m<sup>3</sup> (2010) z. T. klar unterboten (Maximum 0,6 ng/m<sup>3</sup>).**

Dies erhöht die Wahrscheinlichkeit, in Verbindung mit der Realisierung von Luftreinhalte- und Aktionsplan-Maßnahmen ab 2010 Zielwertüberschreitungen auf Dauer zu vermeiden (Abb. 16).



## 3.8 Staubniederschlag

Seit 1999 traten keine Überschreitungen des TA Luft-Immissionswertes von 350 mg/(m<sup>2</sup>·d) im Jahresmittel mehr auf (Abb. 17).

Das Brandenburg-Mittel lag seitdem quasi konstant bei 70 bis 90 mg/(m<sup>2</sup>·d), wobei 2007 ein Mittelwert von 71 mg/(m<sup>2</sup>·d) verzeichnet wurde. Seit 2006 scheint damit ein Minimalpegel von 60 – 70 mg/(m<sup>2</sup>·d) erreicht zu sein. Hieran wird auch der zunehmende Einsatz moderner Holzfeuerung in eher ländlichen Gebieten nichts ändern.



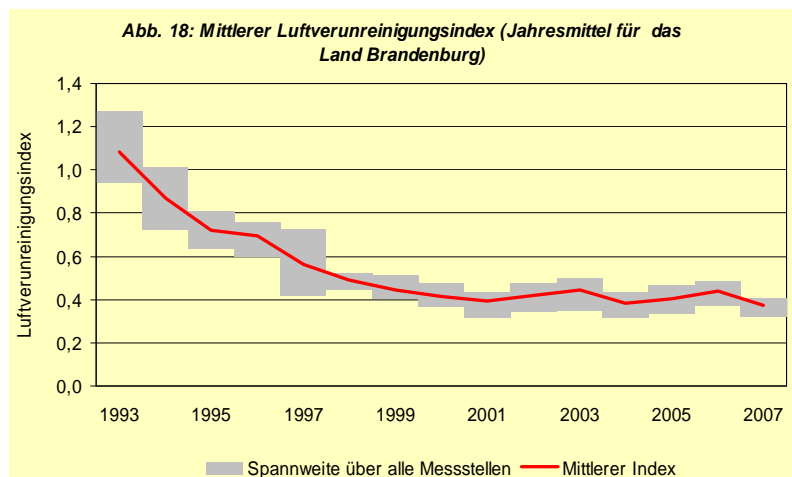


### 3.9 Luftverunreinigungsindex

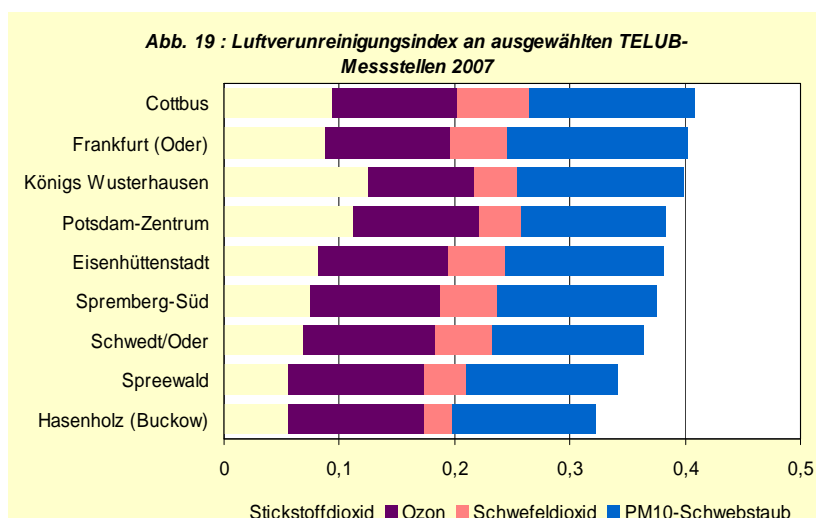
Als Kennzeichen für die Dauerbelastung durch mehrere gleichzeitig einwirkende Luftverunreinigungen verwendet das LUA Brandenburg seit langem einen Index, der auf den jeweiligen aktuellen Grenzwerten für den Jahresmittelwert (hier: SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM10-Schwebstaub gemäß 22. BImSchV) sowie in Übereinstimmung mit der Praxis anderer Bundesländer für Ozon auf dem Zielwert der gleitenden 8h-Mittelung von 120 µg/m<sup>3</sup> (33. BImSchV) beruht.

Die so kompakt in einer Kenngröße analysierte landesweite Immissionsituation zeigt seit 1993 eine signifikante Belastungsabnahme von Werten über 1,0 (gleichzusetzen mit einer nahezu flächendeckenden Überschreitung heutiger Grenzwerte im Zusammenwirken mehrerer Luftschaadstoffkomponenten) auf 0,4 im Jahr 2001 (Abb. 18). Seitdem hatte sich zumindest zwischenzeitlich bis 2003 eine meteorologisch bedingte leichte Erhöhung auf 0,42 eingestellt, die in gleichen Anteilen verstärkten PM10-Schwebstaub- und O<sub>3</sub>-Immissionen zuzuschreiben war. **Die gegenüber 2006 ausbreitungsgünstigeren meteorologischen und suboptimalen fotochemischen Bedingungen im Berichtsjahr bewirkten ein deutliches Absinken des Index von 0,44 auf einen neuen Tiefstand von 0,38.**

Nach einer bundesweit angewandten Klassifikation können Indexwerte zwischen 0,25 und 0,50 einer mittleren Belastungsstufe zugeordnet werden. Dieser generelle Belastungsrückgang dokumentiert in komprimierter Form anschaulich (auch anhand der deutlich reduzierten Index-Spannweiten) die flächendeckenden Verbesserungen der Luftqualität in Brandenburg. Im Detail vermittelt die Abbildung 19, dass die aktuelle Immissionsituation im Norden des Landes (und selbstverständlich in den wenig belasteten Naturräumen) noch etwas besser als in Süd- und Ostbrandenburg sowie im berlinnahen Raum ist. Allerdings beträgt der Unterschied zwischen Cottbus (0,41) und Hasenholz (0,32) nur noch 0,09 Indexpunkte und belässt alle Orte in derselben Luftqualitätskategorie.



Im Detail vermittelt die Abbildung 19, dass die aktuelle Immissionsituation im Norden des Landes (und selbstverständlich in den wenig belasteten Naturräumen) noch etwas besser als in Süd- und Ostbrandenburg sowie im berlinnahen Raum ist. Allerdings beträgt der Unterschied zwischen Cottbus (0,41) und Hasenholz (0,32) nur noch 0,09 Indexpunkte und belässt alle Orte in derselben Luftqualitätskategorie.



## 4 Stand und Entwicklung der Emissionen ausgewählter Luftschadstoffe

Gegenüber dem Luftqualitätsbericht 2005 (Erklärungsjahr 2004) können keine neuen Emissionsangaben zu stationären Anlagen gemacht werden, da gemäß 11. BImSchV der nächste Erklärungszeitraum für die Emissionserklärung das Kalenderjahr 2008 ist. Neue Daten zur Emittentengruppe Industrie (genehmigungsbedürftige Anlagen) stehen somit voraussichtlich erst 2009 zur Verfügung. Anschließend ist für jedes vierte Kalenderjahr eine Emissionserklärung abzugeben.

Aufgrund der damit fehlenden Zusammenschau der Emissionen wird auf die alleinige Darstellung der Verkehrsemissionen an dieser Stelle verzichtet

## 5 Untersuchungen zum Ionengehalt von Schwebstaub (PM10)-2-Tagesproben in Bernau und Eisenhüttenstadt 2006

Die PM10-Feinstaubfraktion kann unabhängig von ihrem natürlichen oder anthropogenen Ursprung in primäre und sekundäre Partikel unterteilt werden. Primärstaub wird unmittelbar in die Atmosphäre emittiert, Sekundärstaub entsteht erst über einen mehr oder weniger langen Aufenthalt in der Atmosphäre durch Gas-Partikel-Umwandlung. Die dafür notwendigen Vorläufersubstanzen sind im Wesentlichen Schwefeldioxid, Stickoxide, Ammoniak und flüchtige organische Verbindungen, die sehr komplexen chemischen Umwandlungsprozessen zu Ammoniumsulfat, Ammoniumnitrat u. a. Stoffen unterliegen.

Sekundärpartikel, die in ihrer Bildung maßgeblich von den meteorologischen Randbedingungen auf dem Transmissionsabschnitt beeinflusst werden, gehören zum ultrafeinen Fraktionsbereich des Schwebstaubes (PM10), der aerodynamische Durchmesser unter 1  $\mu\text{m}$  aufweist. Insofern können Ionen wie Sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ ), Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) und Ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) über weite Strecken transportiert werden und als Inhaltsstoffe gravimetrischer (Mehr-) Tagesproben als Ferntransportbeitrag quantifiziert werden [7].

Mit den Datensätzen von Bernau (Verkehrsmessstation Lohmühlenstraße, städtische Hintergrundmessstation Ladeburger Straße) und Eisenhüttenstadt (industriellebezogene Messstation Karl-Marx-Straße) liegt für 2006 erstmals eine das ganze Jahr repräsentativ abdeckende Gesamtstichprobe für eine Ionenanalyse im LUA vor.

Damit waren sowohl spezielle Untersuchungen zum Einfluss der dominanten lokalen PM10-Quelle Straßenverkehr als insbesondere auch zur Rolle des PM10-Ferntransportes an der Grenze Brandenburgs zur Republik Polen möglich, die über bisherige Analysen [5] hinaus gehen.

Bereits eine relativ grobe Zuordnung der Ionenkonzentration an beiden Messorten zu drei Klassen der PM10-Tagesmittelwerte (TMW)

- |                       |             |                                 |
|-----------------------|-------------|---------------------------------|
| - „Normalbedingungen“ | bei TMW     | < 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$   |
| - erhöhte Belastungen | bei TMW von | 30 -50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| - hohe Belastungen    | bei TMW     | > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$   |

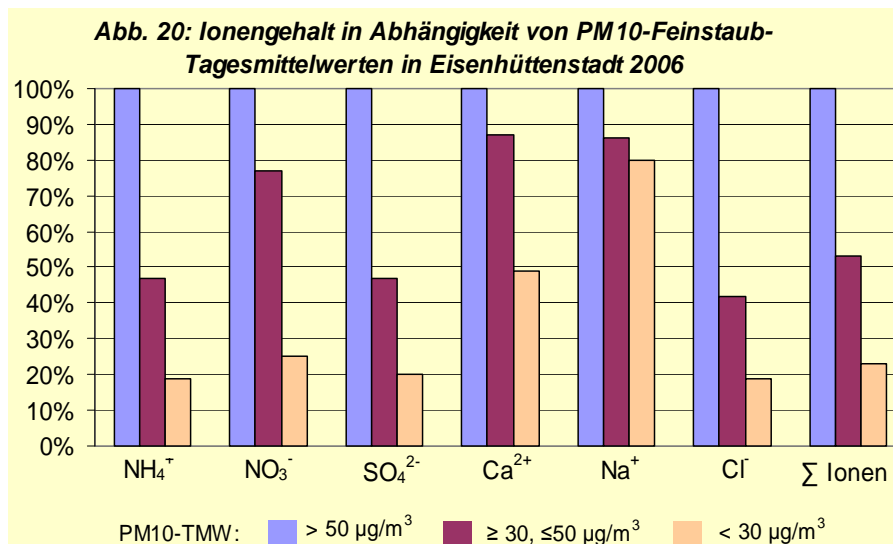
zeigte eine ganz klare Abstufung, die von nahezu allen analysierten Ionen (außer Natrium) gleichermaßen geprägt wird. So ist etwa in Eisenhüttenstadt bei hohen PM10-Belastungen der Ionengehalt gegenüber TMW von 30 – 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  fast verdoppelt und gegenüber mittleren PM10-Konzentrationen beinahe vervierfacht.

Dies unterstreicht deutlich den signifikanten Ferntransporteinfluss. Bei hohen Belastungen betrug der absolute Ionengehalt immerhin fast 24  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Damit wären  $\text{PM}_{10}\text{-TMW} > 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  fast zur Hälfte durch (ferntransportierte) Sekundärpartikel bedingt, wobei mittransportierter Primärfeinstaub noch gar nicht berücksichtigt ist. Sulfat und Ammonium zeigen nahezu identische Proportionalität zum  $\text{PM}_{10}\text{-TMW}$ ; nur bei Nitrat ist der Anstieg reduziert (Abb. 20).

Für Bernau ist darüber hinaus festzuhalten, dass sich keine Hinweise auf einen Beitrag des lokalen Verkehrs zum  $\text{NH}_4^+$ - und  $\text{NO}_3^-$ -Gehalt bei  $\text{PM}_{10}\text{-TMW} > 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ergeben haben (Vergleich Verkehrsmessstelle mit städtischem Hintergrund). Dies ist aufgrund der im Straßenraum nur sehr kurzen Reaktionszeit für eine Gas-Partikel-Umwandlung auch gut nachvollziehbar.



In Übereinstimmung mit den bisherigen immissionsklimatologischen Untersuchungen für Brandenburg zeigten sich die höchsten Feinstaubbelastungen auch in Eisenhüttenstadt 2006 bei südöstlichen Windrichtungen (Sektor III der Rückwärtstrajektorien: Lausitz, Sachsen, Oberschlesien (Polen), Tschechien, Slowakei): Mit  $44,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  wurde das Gesamtittel des Untersuchungszeitraumes ( $24,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) um 85 % übertroffen.

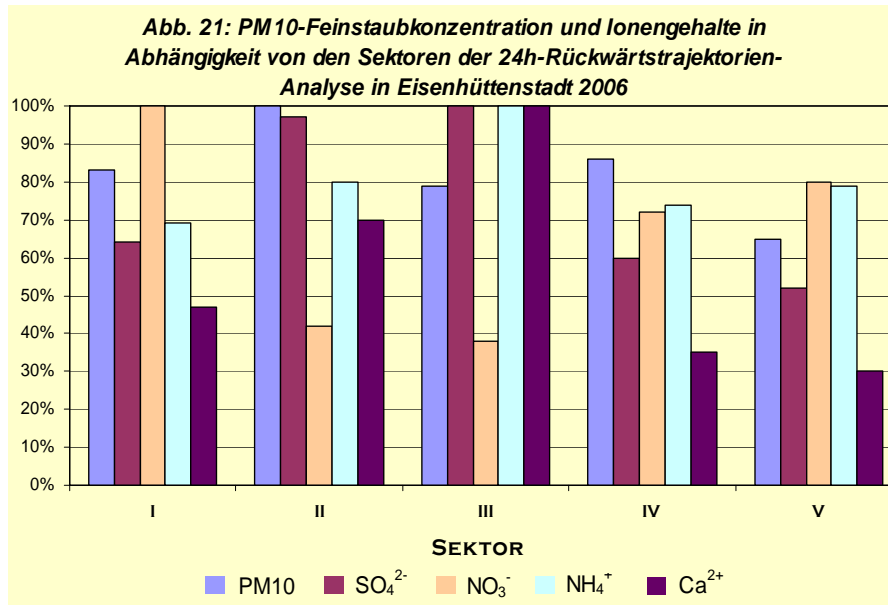
Die potentiellen Quellgebiete in Oberschlesien und Mähren steuerten insbesondere hohe Sulfat-Beiträge ( $8,44 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gegenüber dem Gesamtittel von  $3,63 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) bei – ein Hinweis auf den erheblichen Einfluss von Kraftwerken und Industrie (Steinkohlenutzung). Ebenso bemerkenswert ist die  $\text{NH}_4^+$ -Konzentration, die in diesem Sektor auch am höchsten lag ( $2,43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) und gegenüber dem Gesamtittel von  $1,58 \mu\text{g}/\text{m}^3$  deutlich gestiegen war.

Ein völlig anderes Bild zeigte die  $\text{NO}_3^-$ -Herkunft mit einem Maximum im Sektor I (Nordwest/Nord: Dänemark, Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern) von  $4,62 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gegenüber einem Gesamtittel von  $2,24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Für ein typisches Produkt des motorisierten Straßenverkehrs wären eher Maxima bei südwestlichen und westlichen Luftmassen-Zugbahnen (Rhein-Main-Gebiet, Ruhrgebiet) erwartet worden, die aber nur um  $2,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$  erbrachten. Offenbar wirken sich die höheren Windgeschwindigkeiten aus Richtung West immissionsmindernd aus.

Die eingetragene Gesamtmasse (Dosis) kann aber durchaus höher sein als aus anderen Richtungen. Auffällig ist das  $\text{NO}_3^-$ -Minimum im Sektor III ( $2,43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), der rein „sulfatgeprägt“ erscheint (Abb. 21).

In Bernau waren auch aus dem (allerdings sehr nahe gelegenen) Berliner Raum keine erhöhten  $\text{NO}_3^-$ -Beiträge zu verzeichnen.



Der Vergleich zwischen der verkehrsbezogenen Messstation und der im städtischen Hintergrund von Bernau erbrachte für den Untersuchungszeitraum der Ionenanalyse einen Lokalverkehrsbeitrag von 28 % für Feinstaub (TMW > 50 µg/m<sup>3</sup>). Dies steht in guter Annäherung zum Mittelwert von 34 % für die brandenburgischen Oberzentren (2002 – 2005). Hinweise auf einen „NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-Schlupf“ durch geregelte Katalysatoren von Benzin-Kfz fanden sich nicht.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die 2006 vorgefundene klare Abhängigkeit der Ionenkonzentration von der Höhe der PM10-Tagesmittelwerte und bestimmten Strömungsrichtungen in Eisenhüttenstadt und Bernau einen weiteren immissionsklimatologischen Hinweis auf die bedeutsame Rolle des Feinstaub-Ferntransportes in Brandenburg insbesondere bei hohen PM10-Belastungen darstellt.

## Literaturverzeichnis

- [1] Landesumweltamt Brandenburg (Hrsg.): Umweltdaten aus Brandenburg – Bericht 2003, S. 182/183, Potsdam (2003)
- [2] Deutscher Wetterdienst: Witterungsreport-express, Nr. 1-12/2007, 9. Jahrgang, Verlag Deutscher Wetterdienst Offenbach
- [3] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): The physical science basis. Summary for policymakers ... of Workinggroup I of the IPCC, Paris, February 2007  
[www.ipcc.ch/SPM2feb07.pdf](http://www.ipcc.ch/SPM2feb07.pdf)
- [4] GÖRGEN, R.; LAMBRECHT, U.: Hohe Stickstoffbelastungen – Können die NO<sub>2</sub>-Luftqualitätsgrenzwerte im Jahr 2010 eingehalten werden? Immissionsschutz 1/2008, 4-12
- [5] KÜHNE, M.: Die Episode hoher PM10-Schwebstaubkonzentrationen im Januar 2006 in Brandenburg; Immissionsschutz 4/2006, 155 – 159
- [6] KÜHNE, M.: Analyse erhöhter Schwebstaubimmissionen in Brandenburg; in: Landesumweltamt Brandenburg (Hrsg.): Umweltdaten aus Brandenburg – Bericht 2004, S. 165 – 168, Potsdam (2004)
- [7] WARNECKE, C.; WOUTERS, F.; KUHLBUSCH, T.; HUGO, A.; RATING, U.; KOCH, M.: Abschlussbericht PM10-Quellgruppenanalyse als Teilvorhaben TV 4 der „Analyse der Immissionsbelastung in Deutschland durch Ferntransporte“ (FKZ 204 42 202/04), ECOFYS GmbH Köln und IUTA e. V. Duisburg (Oktober 2006)

## Anhang 1: Verzeichnis der Luftgütemessstellen des Landes Brandenburg (31.12.2007)

Messstellen → → → →		Bernau, Ladeburger Straße 23	Bernau, Lohmühlenstraße 42	Brandenburg a.d. Havel, L.-Friesicke-Straße	Brandenburg a.d. Havel, Neuendorfer Straße	Cottbus, Bahnhofstraße 55	Cottbus, Gartenstraße	Cottbus, Meisenweg (DWD)	Cottbus, Markgrafenmühle	Eberswalde, Breite Straße	Eisenhüttenstadt, K.-Marx-Straße 35a	Elsterwerda, Lauchhammer Straße	Frankfurt (Oder), Leipziger Straße
Exposition			V	UH/V	V	V	UH			V	I	UH	V
Schwefeldioxid							X				X	X	
Schweb- staub	PM10		X <sup>1)</sup>	X	X	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>			X	X	X	X
	PM2,5					X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>			X			X
Schweb- staub- inhalts- stoffe	Schwer- metalle		X			X						X	X
	Ruß		X			X							X
	PAK		X			X	X					X	X
	Ionen		X			X							X
Quecksilber									X				
Schwefelwasserstoff											X		
Stickoxide		X	X	X	X	X	X			X	X	X	X
Kohlenmonoxid						X	X				X		X
Ozon		X		X			X				X		
Kohlen- wasser- stoffe	THC												
	BTX		X		X	X				X			X <sup>P)</sup>
	VOC1										X	X	
Meteorologie		X					X				X	X	
Deposition	Staub- niederschlag			X			X	X			X	X	
	Schwer- metalle			X			X	X			X	X	
	PAK							X					

UH Urbaner Hintergrund  
RH Ruraler Hintergrund

V Verkehrsbezogene Messstelle  
I Industriebezogene Messstelle

1) Parallelmessung  
P) Passivsammler

## Anhang 2: Ergebnisse kontinuierlicher und quasikontinuierlicher Immissionsmessungen

### 2.1 Flächen- und industriebezogene Messungen

Tab. 2.1.1: Schwefeldioxid

Messstelle	GM	IJW	M1	M2	MW <sub>Winter</sub>	M3	P98	Ü1	Ü2	Ü3	ISW	ITW
Cottbus	17178	5	3	4	5	3	17	0	0	0	46	19
Eisenhüttenstadt	17176	4	3	3	5	3	17	0	0	0	168	23
Elsterwerda	15718	4	3	3	4	3	14	0	0	0	54	15
Frankfurt (Oder)	17019	4	3	3	4	3	13	0	0	0	39	17
Hasenholz (Buckow)	17180	2	1	2	3	2	11	0	0	0	39	15
Herzfelde (Rüdersdorf) <sup>1)</sup>	4516	4	3	3	5	3	19	0	0	0	102	27
Königs Wusterhausen	16915	3	3	3	4	3	10	0	0	0	28	16
Neuglobsow <sup>U)</sup>		1										
Potsdam, Groß Glienicke <sup>2)</sup>	9727	3	3	3	4	3	9	0	0	0	22	10
Potsdam-Zentrum	17178	3	3	3	4	3	9	0	0	0	69	14
Schwedt/Oder	17091	4	3	3	5	3	15	0	0	0	135	29
Spreewald	16502	3	2	2	4	2	15	0	0	0	88	21
Spremberg-Süd	16945	4	3	3	5	4	16	0	0	0	64	21
Wittenberge	17091	3	3	3	3	3	7	0	0	0	22	11

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in µg/m<sup>3</sup>

<sup>U)</sup> UBA-Messstelle

<sup>1)</sup> ab 24.09.2007

<sup>2)</sup> ab 24.04.2007

Tab. 2.1.2: Stickstoffmonoxid

Messstelle	GM	IJW	M1	P98	ISW <sup>1)</sup>	ISW	ITW
Bernau	17093	5	3	32	222	208	44
Brandenburg a.d.Havel	17168	3	2	8	107	96	16
Cottbus	17227	4	2	18	105	101	20
Eisenhüttenstadt	17193	4	3	17	252	200	34
Elsterwerda	15273	6	2	40	488	355	54
Frankfurt (Oder)	17188	4	2	19	110	104	26
Hasenholz (Buckow)	17172	3	2	8	57	56	29
Herzfelde (Rüdersdorf) <sup>1)</sup>	4594	6	2	32	97	78	31
Königs Wusterhausen	17183	6	3	37	180	178	33
Lütte (Belzig)	16706	3	2	5	48	47	31
Nauen	17099	4	2	18	183	130	26
Neuglobsow <sup>U)</sup>		< 1					
Neuruppin	17178	5	2	19	130	120	27
Potsdam, Groß Glienicke <sup>2)</sup>	10136	4	2	24	86	70	34
Potsdam-Zentrum	15124	5	2	26	145	137	35
Schwedt/Oder	17176	3	2	13	97	60	24
Spreewald	17173	3	2	6	47	42	17
Spremberg-Süd	16541	3	2	14	101	92	25
Wittenberge	17135	3	2	8	51	48	29

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in µg/m<sup>3</sup>

<sup>1)</sup> 1/2-Stundenmittelwert

<sup>U)</sup> UBA-Messstelle

<sup>1)</sup> ab 24.09.2007

<sup>2)</sup> ab 24.04.2007

**Tab. 2.1.3: Stickstoffdioxid**

Messstelle	GM	IJW	I1 NO <sub>x</sub>	M1	P98	Ü4	Ü5	ISW <sup>1)</sup>	ISW	ITW
Bernau	17093	15	23	11	53	0	0	94	91	56
Brandenburg a.d.Havel	17168	13	18	10	46	0	0	218	142	72
Cottbus	17227	15	21	13	40	0	0	81	78	42
Eisenhüttenstadt	17193	13	19	10	40	0	0	97	95	43
Elsterwerda	15273	14	23	11	42	0	0	263	151	45
Frankfurt (Oder)	17188	14	20	11	42	0	0	82	81	43
Hasenholz (Buckow)	17172	9	13	6	33	0	0	61	60	47
Herzfelde (Rüdersdorf) <sup>1)</sup>	4594	17	26	14	47	0	0	62	60	48
Königs Wusterhausen	17183	20	29	17	55	0	0	103	102	51
Lütte (Belzig)	16706	10	14	9	32	0	0	55	54	47
Nauen	17099	15	21	12	41	0	0	74	71	48
Neuglobsow <sup>1)</sup>		6								
Neuruppin	17178	14	21	12	40	0	0	77	70	48
Potsdam, Groß Glienicke <sup>2)</sup>	10136	16	22	13	44	0	0	65	60	50
Potsdam-Zentrum	15124	18	25	15	57	0	0	151	130	63
Schwedt/Oder	17176	11	16	9	31	0	0	82	79	44
Spreewald	17173	9	13	7	29	0	0	55	52	36
Spremberg-Süd	16541	12	17	10	35	0	0	74	70	41
Wittenberge	17135	8	13	6	32	0	0	58	54	40

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in µg/m<sup>3</sup>

<sup>1)</sup> Halbstundenmittelwert

<sup>1)</sup> UBA-Messstelle

<sup>1)</sup> ab 24.09.2007

<sup>2)</sup> ab 24.04.2007

**Tab. 2.1.4: Schwefelwasserstoff**

Messstelle	GM	IJW	M1	P98	ISW <sup>1)</sup>	ISW	ITW
Eisenhüttenstadt	17187	1	1	3	185	115	19
Herzfelde (Rüdersdorf) <sup>1)</sup>	3588	1	1	2	3	3	2
Schwedt/Oder	17170	1	1	2	8	7	2

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in µg/m<sup>3</sup>

<sup>1)</sup> 1/2-Stundenmittelwert

<sup>1)</sup> ab 16.10.2007

**Tab. 2.1.5: Kohlenmonoxid**

Messstelle	GM	IJW	M1	P98	Ü7	ISW	ISW <sup>1)</sup>	ITW
Cottbus	17188	316	282	648	0	1450	1067	850
Eisenhüttenstadt	17188	379	356	810	0	2606	1377	970
Potsdam-Zentrum	17177	301	269	658	0	1554	932	745
Schwedt/Oder	17181	257	227	562	0	1277	814	666
Spremberg-Süd	15797	363	332	739	0	2174	1177	935

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in µg/m<sup>3</sup>

<sup>1)</sup> gleitender 8-Stundenmittelwert

**Tab. 2.1.6: VOC-Befunde an der Messstelle Schwedt/Oder**

VOC	GM	IJW	M1	P98
Gesamtkohlenwasserstoffe	15028	1014	999	1177
Summe Kohlenwasserstoffe methanfrei	15028	59	53	135
Methan	15028	956	947	1064

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in µg C/m<sup>3</sup>)

**Tab. 2.1.7: Ozon**

Messstelle	GM	IJW	M1	P98	Ü8	Ü9	ISW	ITW	Ü10	Ü10 <sup>1)</sup>
Bernau	17014	50	48	121	1	0	207	114	20	23
Brandenburg a.d. Havel	17164	52	50	126	1	0	181	115	27	26
Cottbus	17188	52	49	130	0	0	169	116	31	34
Eisenhüttenstadt	17186	54	50	131	0	0	174	115	35	32
Elsterwerda <sup>4)</sup>	15719	51	47	133	0	0	168	110	29	-
Frankfurt (Oder)	17191	52	48	123	0	0	160	107	20	23
Hasenholz (Buckow)	17179	56	53	124	0	0	175	116	25	26
Königs Wusterhausen	17168	44	41	121	0	0	159	106	20	25
Lütte (Belzig)	16970	51	48	130	0	0	175	114	31	31
Nauen <sup>5)</sup>	17185	52	50	125	0	0	161	111	23	28
Neuglobsow <sup>U)</sup>		53								
Neuruppin	17185	52	49	122	0	0	164	120	22	25
Potsdam, Groß Glienicke <sup>6)</sup>	11563	46	43	130	1	0	193	95	21	-
Potsdam-Zentrum	17172	52	50	124	0	0	178	110	24	23
Schwedt/Oder	17167	55	53	121	0	0	178	108	20	25
Spreewald	17173	56	53	130	0	0	180	116	32	32
Spremberg-Süd	17136	54	50	132	0	0	167	114	36	35
Wittenberge	17150	57	54	128	1	0	185	119	33	31

Messstelle	AOT40 <sup>*)</sup> P	AOT40 <sup>*)</sup> W	AOT40 <sup>*)2)</sup> P	AOT40 <sup>*)2)</sup> W
Bernau	13817	21255	18084	29367
Brandenburg a.d. Havel	14512	23860	17141	28705
Cottbus	18036	28667	21012	33566
Eisenhüttenstadt	19827	31323	19466	31087
Elsterwerda <sup>4)</sup>	19754	29981	-	-
Frankfurt (Oder)	14730	24847	17424	28006
Hasenholz (Buckow)	16371	26516	18312	29951
Königs Wusterhausen	12403	20391	15932	26337
Lütte (Belzig)	16663	26970	19738	33225
Nauen <sup>5)</sup>	14377	24063	17076	27239
Neuruppin	13018	22485	15814	27228
Potsdam, Groß Glienicke <sup>6)</sup>	14866	23283	-	-
Potsdam-Zentrum	14292	24087	16692	27776
Schwedt/Oder	14151	24061	16903	28874
Spreewald	18862	30834	(19795)	(31373)
Spremberg-Süd	19581	32296	23156	37908
Wittenberge	16884	27871	19544	32276

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in µg/m<sup>3</sup>

\*) extrapolierte Werte

(...) Ergebnis enthält Jahre mit Mindestbelegung < 90%

<sup>1)</sup> Mittelwert 2005 bis 2007

<sup>2)</sup> Mittelwert 2003 bis 2007

<sup>4)</sup> ab 31.01.2007

<sup>5)</sup> ab 2004

<sup>6)</sup> ab 27.04.2007

<sup>U)</sup> UBA-Messstelle

**Tab. 2.1.8: PM10-Schwebstaub**

Messstelle	Faktor <sup>1)</sup>	GM	IJW	M1	P98	Ü6	ITW
Brandenburg a.d.Havel	1,30	364	20	17	52	9	66
Cottbus	1,30	365	23	20	59	16	80
Cottbus <sup>T) 2)</sup>	1,30	219	23	20	63	8	84
Cottbus <sup>Gr)</sup>	0,82	319	22	18	63	15	82
Cottbus <sup>LV)</sup>	1,00	365	22	19	63	16	76
Eisenhüttenstadt	1,30	365	22	19	60	17	79
Elsterwerda	1,30	332	24	21	60	14	98
Frankfurt (Oder)	1,30	363	25	21	60	18	93
Hasenholz (Buckow)	1,40	363	20	17	53	8	71
Hasenholz (Buckow) <sup>Gr)</sup>	0,77	343	20	18	54	10	68
Hasenholz (Buckow) <sup>LV)</sup>	1,00	365	20	17	53	8	64
Herzfelde (Rüdersdorf) <sup>IN) 3)</sup>	1,20	76	19	16	43	1	55
Königs Wusterhausen	1,30	363	23	20	56	14	71
Lütte (Belzig) <sup>IN)</sup>	1,20	357	17	15	43	3	67
Nauen	1,30	362	21	18	55	11	74
Neuglobsow <sup>U)</sup>			14				
Neuruppin	1,30	365	19	17	48	6	63
Potsdam, Groß Glienicke <sup>IN) 4)</sup>	1,20	245	19	17	37	1	55
Potsdam-Zentrum	1,30	364	20	18	51	10	66
Schwedt/Oder	1,30	365	21	18	52	11	74
Spreewald <sup>T)</sup>	1,30	365	21	18	64	12	87
Spremberg-Süd	1,30	362	22	19	58	14	83
Wittenberge <sup>IN/Gr)</sup>	1,20/ 0,82	318	18	16	48	6	72
Wittenberge <sup>HV)</sup>	1,00	324	18	16	50	6	67

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in µg/m<sup>3</sup>

<sup>1)</sup> Faktor für die Umrechnung auf das Referenzverfahren

<sup>U)</sup> UBA-Messstelle

<sup>2)</sup> Ausfall ab 09.08.2007

<sup>3)</sup> ab 24.09.2007

<sup>HV)</sup> High Volume Sampler mit PM10-Messkopf

<sup>4)</sup> ab 24.04.2007

<sup>T)</sup> TEOM mit PM10-Messkopf

<sup>LV)</sup> Low Volume Sampler mit PM10-Messkopf

<sup>IN)</sup> Beta-(IN)-staubmeter mit PM10-Messkopf

<sup>Gr)</sup> Grimm-Gerät

**Tab. 2.1.9: PM2,5-Schwebstaub**

Messstelle	Faktor <sup>1)</sup>	GM	IJW	M1	P98	Ü6	ITW
Cottbus <sup>Gr)</sup>	0,71	319	16	12	48	5	60
Hasenholz (Buckow) <sup>Gr)</sup>	0,71	365	15	12	45	3	55
Hasenholz (Buckow) <sup>LV)</sup>	1,00	305	14	11	42	2	51
Hasenholz (Buckow) <sup>LV) 2)</sup>	1,00	335	14	11	41	2	51
Wittenberge <sup>Gr)</sup>	0,71	296	13	11	38	0	47
Wittenberge <sup>HV)</sup>	1,00	330	13	11	41	1	51

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in µg/m<sup>3</sup>

<sup>1)</sup> Faktor für die Umrechnung auf das Referenzverfahren

<sup>2)</sup> 01.12.2006 bis 30.11.2007

<sup>HV)</sup> High Volume Sampler mit PM2,5-Messkopf

<sup>LV)</sup> Low Volume Sampler mit PM2,5-Messkopf

<sup>Gr)</sup> Grimm-Gerät

**Tab. 2.1.10: Quecksilber (gasförmig)**

	Cottbus, Markgrafenmühle <sup>1)</sup>		
	GM	IJW	MEW
Cottbus, Markgrafenmühle <sup>1)</sup>	54	< 1	1,7
Spreewald <sup>2)</sup>	13700	1,6	8,9

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in ng/m<sup>3</sup>

<sup>1)</sup> manuelle Messung

<sup>2)</sup> kontinuierliche Messung



Tab. 2.1.11: Inhaltsstoffe des Schwebstaubes (verkehrsferne Messstellen)

	Wittenberge <sup>1)</sup>					
	GM	IJW	M1	MEW		
Schwebstaub	324	18	16	67		
Arsen	47	0,5	0,1	4,7		
Blei	47	7	4	50		
Cadmium	47	0,25	0,14	1,69		
Chrom	47	0,7	0,6	3,2		
Nickel	47	0,9	0,7	4,1		
Vanadium	47	1,4	1,0	5,8		
B(a)A	46	0,12	0,03	1,07	B(a)A	Benz(a)-anthracen
B(a)P	46	0,16	0,05	1,29	B(a)P	Benzo(a)pyren
B(b)F	46	0,25	0,11	1,56	B(b)F	Benzo(b)fluoranthen
B(j)F	46	0,32	0,13	1,57	B(j)F	Benzo-(j)-fluoranthen
B(k)F	46	0,12	0,04	0,68	B(k)F	Benzo-(k)-fluoranthen
DB(ah)A	46	0,03	0,01	0,18	DB(ah)A	Dibenz(a,h)-anthracen
INP	46	0,21	0,09	1,42	INP	Indeno(1.2.3-cd)-pyren

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben:

Schwebstaub in µg/m<sup>3</sup>

Spurenelemente, PAK in ng/m<sup>3</sup>

<sup>1)</sup> High Volume Sampler mit PM10-Messkopf

Tab. 2.1.12: Flüchtige Kohlenwasserstoffe (VOC) (verkehrsferne Messstellen)

	Eisenhüttenstadt				Wittenberge			
	GM	IJW	M1	ITW	GM	IJW	M1	ITW
n-Pentan	103	0,7	0,4	4,1	99	0,5	0,4	1,7
Isopentan	89	1,6	1,3	5,7	99	1,3	1,3	3,5
n-Hexan	103	0,3	0,2	1,0	100	0,3	0,2	1,2
2-Methylpentan	103	0,4	0,3	1,7	100	0,3	0,3	1,7
n-Heptan	103	0,2	0,1	0,8	99	0,1	0,1	0,4
n-Oktan	103	0,1	0,1	0,3	100	0,1	0,1	0,3
Isooktan	103	0,1	0,1	0,7	100	< 0,2	< 0,2	0,3
1-Penten	103	<0,2	<0,2	0,3	100	< 0,2	< 0,2	0,4
Isopren	103	<0,1	<0,1	0,6	99	< 0,1	< 0,1	0,2
Limonen	103	<0,5	<0,5	1,5	100	< 0,2	< 0,2	1,0
a-Pinen	103	0,7	0,6	4,8	100	0,4	0,2	1,8
b-Pinen	103	0,2	0,1	2,1	100	< 0,2	< 0,2	0,5
3-Caren	103	0,5	0,4	5,1	100	< 0,3	< 0,3	1,4
Benzen	103	1,1	0,8	4,9	100	0,8	0,6	3,6
Toluen	103	1,5	1,3	4,3	100	1,0	0,9	3,2
o-Xylen	103	0,3	0,3	0,8	100	< 0,2	< 0,2	0,7
Summe m/p-Xylen	103	0,8	0,7	2,7	100	0,5	0,4	1,8
Ethylbenzen	103	0,3	0,3	0,9	100	< 0,2	< 0,2	0,6
1.2.3-Trimethylbenzen	102	0,1	0,1	0,9	99	< 0,2	< 0,2	0,8
1.2.4-Trimethylbenzen	103	0,2	0,1	1,1	99	< 0,2	< 0,2	0,5
1.3.5-Trimethylbenzen	102	0,1	0,1	0,4	100	< 0,06	< 0,06	0,3
Methanol	103	1,6	0,8	8,9	99	1,4	1,1	8,7
Trichlormethan	103	0,1	0,1	0,9	100	0,1	0,1	0,5
Trichlorethen	102	0,02	0,01	0,07	99	0,02	0,02	0,09
1.1.1-Trichlorethan	103	0,1	0,1	0,1	100	0,1	0,1	0,1
Tetrachlormethan	103	0,6	0,6	0,9	100	0,6	0,6	0,9
Tetrachlorethen	103	0,05	0,05	0,13	99	0,04	0,04	0,11
1.2-Dichlorethan	103	0,1	0,1	0,3	100	0,1	0,1	0,2
1.2-Dichlorpropan	103	<0,08	<0,08	0,6	100	< 0,08	< 0,08	0,2

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in µg/m<sup>3</sup>

Tab: 2.1.13: Staubniederschlag

Messstelle	Messpunkt- nummer	Gesamt- staub <sup>1)</sup>									
		IJW	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Mn	Ni	V	Zn
<b>Brandenburg a.d. Havel</b> , L.-Friesicke- Str.	BR115P	167	1,1	24	4,08	5		50	2,7	2,0	169
<b>Cottbus</b> , Gartenstraße (Messcontainer)	CO030P	52	0,8	10	0,86	3		14	2,1	1,4	39
<b>Cottbus</b> , Meisenweg	CO003R	57	0,5	31	1,68	3		12	3,1	1,1	135
<b>Eisenhüttenstadt</b> , Karl-Marx-Str.35a	EH220P	73	0,9	6	2,35	3		48	1,9	2,2	60
<b>Elsterwerda</b> , Lauchhammer Straße	EL216P	54	1,4	9	0,53	4		19	3,0	1,7	40
<b>Frankfurt (Oder)</b> , Markendorfer Straße (Messcontainer)	FF224P	50	0,4	4	1,04	3		18	2,4	1,1	34
<b>Hasenholz</b> , Dorfstraße (Messcontainer; IÖDB)	HH001P	40	0,3	5	1,54	1	4,8	10	1,7	0,8	23
<b>Königs Wusterhausen</b> , Cottbuser Str. (Messcontainer)	KW107P	75	0,5	5	0,43	2		15	1,5	1,3	56
<b>Lütte</b> , Messcontainer	LT001P	124	0,6	4	0,69	3		31	2,4	1,9	49
<b>Nauen</b> , Kreuztaler Straße (Messcontainer)	PA012P	50	0,4	7	0,38	2		11	2,1	1,3	46
<b>Neuglobsow</b> , UBA-Gelände	NG001P	55	0,3	4	2,25	2		22	2,0	1,1	103
<b>Neuruppin</b> , Fehrbelliner Straße / Am See	NR001P	83	0,6	15	6,47	2		15	2,2	1,3	94
<b>Paulinenaue</b> , ZALF-Versuchsstelle (IÖDB)	PA003P	104	0,3	3	1,76	2	7,0	10	2,3	1,1	76
<b>Potsdam</b> , Hebbelstraße (Messcontainer)	PM102P	102	0,6	12	0,89	3		17	2,0	1,6	90
<b>Schwedt/Oder</b> , Helbigstraße (Messcontainer)	SD138P	51	0,4	9	0,35	2		14	2,5	1,3	25
<b>Spremberg</b> , K.-Marx-Straße 47 (Messcontainer)	SP001P	53	0,7	5	1,05	2		13	2,3	1,3	63
<b>Spremberg</b> , Kantstraße 12 (Polizeiwache)	SP002P	69	0,8	8	0,49	3		16	2,8	1,7	104
<b>Wittenberge</b> , W.-Külz-Straße. (Messcontainer)	WI135P	45	0,3	4	0,69	2		11	1,8	1,3	73
<b>Zauche</b> , Schöpfwerk Neuzauche (Messcontainer)	ZA001P	44	0,6	10	0,37	2	6,4	18	3,0	1,5	31

<sup>1)</sup> Angaben in mg / ( m<sup>2</sup> · d)

Tab: 2.1.14: Niederschlagsdeposition (Bulk) - Organische Spurenstoffe

	Cottbus, Meisenweg		Hasenholz, Dorfstraße		Potsdam, Hebbelstraße	
	GM	MW	GM	MW	GM	MW
Benz(a)anthracen	5	0,04	6	< 0,02	6	0,03
Benzo(a)pyren	5	0,03	6	0,02	6	0,04
Benzo-(b)-fluoranthen	5	0,05	6	0,03	6	0,04
Benzo(e)pyren	5	0,06	6	0,05	6	0,05
Benzo(ghi)perylen	5	0,03	6	0,03	6	0,03
Benzo-(j)-fluoranthen	5	0,08	6	< 0,06	6	0,08
Benzo-(k)-fluoranthen	5	0,03	6	0,02	6	0,02
Chrysen	5	0,04	6	0,02	6	0,04
Dibenz(a,h)anthracen	5	0,01	6	< 0,01	6	0,01
Fluoranthen	5	0,13	6	< 0,08	6	0,11
Indeno(1.2.3-cd)pyren	5	0,03	6	0,03	6	0,03

Angaben in µg / [m<sup>2</sup> · d)

<sup>1)</sup> Zweimonatsmittelwerte

<sup>2)</sup> gewichteter Jahresmittelwert

## 2.2 Verkehrsbezogene Messungen

**Tab. 2.2.1: Stickstoffmonoxid**

Messstelle	GM	IJW	M1	P98	ISW *)	ISW	ITW
Bernau, Lohmühlenstraße	17190	20	11	96	422	396	106
Brandenburg a.d. Havel, Neuendorfer Straße	17129	30	14	166	400	338	160
Cottbus, Bahnhofstraße	17109	45	29	178	322	280	131
Frankfurt (Oder), Leipziger Straße	17177	37	25	141	310	265	124
Potsdam, Großbeerenstraße	17193	36	22	150	480	421	131
Potsdam, Zeppelinstraße	17159	41	26	167	434	390	115

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

\*) Halbstundenmittelwert

**Tab. 2.2.2: Stickstoffdioxid**

Messstelle	GM	IJW	IJW <sub>NOX</sub>	M1	P98	Ü4	Ü5	ISW *)	ISW	ITW
Bernau, Lohmühlenstraße	17190	28	59	24	77	0	0	147	143	82
Brandenburg a.d. Havel, Neuendorfer Straße	17129	33	79	26	97	0	0	154	152	88
Cottbus, Bahnhofstraße	17109	44	112	40	105	0	0	175	161	88
Frankfurt (Oder), Leipziger Straße	17177	39	96	36	92	0	0	155	146	93
Potsdam, Großbeerenstraße	17193	56	111	49	134	10	6	293	285	136
Potsdam, Zeppelinstraße	17159	43	105	38	108	1	0	215	208	93

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

\*) Halbstundenmittelwert

**Tab.2.2.3: Kohlenmonoxid**

Messstelle	GM	IJW	M1	P98	Ü7	ISW	ISW *)	ITW
Cottbus, Bahnhofstraße	17111	620	532	1693	0	3490	2109	1409
Frankfurt (Oder), Leipziger Straße	17179	567	488	1494	0	2834	1640	1237
Potsdam, Zeppelinstraße	17165	549	465	1512	0	5786	1974	1118

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

\*) gleitender Achtstundenmittelwert

**Tab. 2.2.4: PM10-Schwebstaub**

Messstelle	Faktor <sup>1)</sup>	GM	IJW	M1	P98	Ü6	ITW
Bernau, Lohmühlenstraße <sup>T)</sup>	1,20	365	27	24	63	26	78
Bernau, Lohmühlenstraße <sup>LV)</sup>	1,00	345	26	23	58	23	72
Brandenburg, Neuendorfer Straße <sup>T)</sup>	1,20	360	26	22	65	25	87
Cottbus, Bahnhofstraße <sup>T)</sup>	1,20	361	35	33	74	59	85
Cottbus, Bahnhofstraße <sup>Gr)</sup>	0,82	342	31	28	67	35	93
Frankfurt(O), Leipziger Straße <sup>T)</sup>	1,20	364	30	27	64	35	96
Lübben, Puschkinstraße <sup>HV)</sup>	1,00	351	24	21	63	16	91
Potsdam, Behlerstraße <sup>T)2)</sup>	1,20	140	23	19	59	5	70
Potsdam, Großbeerenstraße <sup>T)</sup>	1,20	365	26	24	56	15	85
Potsdam, Zeppelinstraße <sup>T)</sup>	1,20	365	27	25	60	20	85
Teltow, Potsdamer Straße <sup>HV)</sup>	1,00	357	28	24	64	27	84

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

<sup>1)</sup> Faktor für die Umrechnung auf das Referenzverfahren

<sup>2)</sup> bis 25.05.2007

<sup>HV)</sup> High Volume Sampler mit PM10-Messkopf

<sup>Gr)</sup> Grimm-Gerät

<sup>LV)</sup> Low Volume Sampler mit PM10-Messkopf

<sup>T)</sup> TEOM mit PM10-Messkopf

**Tab. 2.2.5: PM2,5-Schwebstaub**

Messstelle	Faktor <sup>1)</sup>	GM	IJW	M1	P98	Ü6	ITW
Cottbus, Bahnhofstraße <sup>Gr)</sup>	0,83	360	21	18	55	10	70
Cottbus, Bahnhofstraße <sup>LV)</sup>	1,00	338	20	17	43	5	68
Frankfurt(O), Leipziger Straße <sup>LV)</sup>	1,00	347	20	16	49	7	70

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

<sup>1)</sup> Faktor für die Umrechnung auf das Referenzverfahren

<sup>T)</sup> TEOM mit PM10-Messkopf

<sup>LV)</sup> Low Volume Sampler mit PM2,5-Messkopf

<sup>Gr)</sup> Grimm-Gerät

**Tab. 2.2.6: Flüchtige Kohlenwasserstoffe (VOC)**

	Bernau, Lohmühlenstraße			Cottbus, Bahnhofstraße			Frankfurt (Oder), Leipziger Straße				
	GM	IJW	MEW	GM	IJW	MEW	GM	IJW	MEW	MEW	
GC <sup>1)</sup>											
Benzen											
Toluen											
m/p-Xylen											
GC <sup>2)</sup>											
Benzen	51	1,6	3,2	45	2,6	4,7					
Ethylbenzen	51	1	1	45	1	2					
Toluen	51	3	7	45	5	10					
m/p-Xylen	51	2	4	45	3	6					
o-Xylen	50	1	1	45	1	2					
Passivsammler <sup>3)</sup>											
Benzen	20	2	3	24	3	5	24	2		4	
Ethylbenzen	20	1	1	24	1	4	24	1		3	
Toluen	20	3	5	24	6	8	24	5		8	
m/p-Xylen	19	2	4	23	4	6	24	4		5	
o-Xylen	18	1	1	23	1	3	22	1		2	

	Lübben, Puschkinstraße			Potsdam, Großbeerenstraße			Potsdam, Zeppelinstraße <sup>4)</sup>				
	GM	IJW	MEW	GM	IJW	MEW	GM	IJW	MEW	MEW	
GC <sup>1)</sup>											
Benzen							6421	1,4	1,1	6,4	
Toluen							2401	4	3	35	
m/p-Xylen							2086	1	1	9	
GC <sup>2)</sup>											
Benzen											
Ethylbenzen											
Toluen											
m/p-Xylen											
o-Xylen											
Passivsammler <sup>3)</sup>											
Benzen	24	2	3	21	3	4					
Ethylbenzen	24	1	2	22	1	3					
Toluen	24	3	6	21	6	10					
m/p-Xylen	24	2	4	22	4	5					
o-Xylen	21	1	1	22	1	2					

	Teltow, Potsdamer Straße		
	GM	IJW	MEW
GC <sup>1)</sup>			
Benzen			
Toluen			
m/p-Xylen			
GC <sup>2)</sup>			
Benzen			
Ethylbenzen			
Toluen			
m/p-Xylen			
o-Xylen			
Passivsammler <sup>3)</sup>			
Benzen	24	2	4
Ethylbenzen	24	1	2
Toluen	24	5	8
m/p-Xylen	24	3	5
o-Xylen	24	1	2

<sup>1)</sup> Gaschromatographie, automatisch

<sup>2)</sup> Gaschromatographie, manuelle Probenahme; Wochenmittelwerte

<sup>3)</sup> Monatsmittelwerte (parallele Probenahme)

<sup>4)</sup> 01.01. bis 31.03.2007 (Benzen) und  
08.11. bis 31.12.2007 (Benzen, Toluen, Xylen)

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in µg/m<sup>3</sup>

**Tab. 2.2.7: Schwebstaub und Inhaltsstoffe des Schwebstaubes**

	Bernau, Lohmühlenstraße <sup>1)</sup>				Cottbus, Bahnhofstraße <sup>2)</sup>				Frankfurt (Oder), Leipziger Straße <sup>2)</sup>			
	GM	IJW	M1	MEW	GM	IJW	M1	MEW	GM	IJW	M1	MEW
Schwebstaub	345	26	23	72	338	20	17	68	347	20	16	70
Ruß	50	2,8	3,0	6,0	50	3,9	4,0	9,0	52	3,4	3,0	8,0
Antimon	52	6	5	25	50	2	1	5	55	2	2	5
Barium	52	16	14	71	50	8	6	26	54	10	8	60
Blei	52	7	5	23	50	8	5	65	55	5	4	27
B(a)P	50	0,5	0,2	3,1	51	0,6	0,3	2,8	51	0,6	0,2	3,2
B(e)P	51	1,1	0,6	4,7	52	1,3	0,6	6,3	51	1,3	0,5	9,0
B(ghi)P	51	0,6	0,4	2,8	51	0,7	0,4	3,6	51	0,7	0,3	2,9
COR	51	0,1	0,1	0,6	51	0,1	0,1	0,8	51	0,1	0,1	0,7

	Lübben, Puschkinstraße <sup>3)</sup>				Teltow, Potsdamer Straße <sup>3/4)</sup>					
	GM	IJW	M1	MEW	GM	IJW	M1	MEW		
Schwebstaub	351	24	21	91	357	28	24	84		
Ruß	51	2,9	2,0	8,0	83	3,8	3,0	12,0		
Antimon	50	3	3	8	79	9	8	20		
Barium	50	6	6	14	79	13	13	34		
Blei	50	11	6	68	79	12	7	97		
B(a)P	50	0,5	0,2	3,1	83	0,4	0,1	5,3	B(a)P	Benzo(a)pyren
B(e)P	50	1,0	0,4	5,4	83	0,8	0,3	7,2	B(ghi)P	Benzo(ghi)perylen
B(ghi)P	50	0,5	0,2	2,7	83	0,5	0,2	3,9	B(e)P	Benzo(e)pyren
COR	50	0,1	0,1	0,6	83	0,1	0,1	0,7	COR	Coronen

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben: Schwebstaub, Ruß in µg/m<sup>3</sup>  
Spurenelemente, PAK in ng/m<sup>3</sup>

<sup>1)</sup> Low Volume Sampler mit PM10-Messkopf; 2-Tagesproben

<sup>2)</sup> Low Volume Sampler mit PM2,5-Messkopf

<sup>3)</sup> High Volume Sampler mit PM10-Messkopf

<sup>4)</sup> Spurenelemente und PAK vom 02.06.2006 bis 31.12.2007

**Tab. 2.2.8: Gehalt wasserlöslicher Ionen im PM10-bzw. PM2,5-Schwebstaub**

	Bernau, Lohmühlenstraße <sup>1)</sup>			Cottbus, Bahnhofstraße <sup>2)</sup>			Frankfurt (Oder), Leipziger Straße <sup>2)</sup>		
	GM	IJW	ITW	GM	IJW	ITW	GM	IJW	ITW
Ammonium	50	1,3	6,2	50	1,6	6,1	49	1,5	6,5
Calcium (Ca) gelöst	50	0,6	2,0	50	0,1	0,2	49	0,1	0,3
Natrium (Na) gelöst	50	0,4	3,4	50	0,1	0,9	49	0,2	1,1
Chlorid	50	0,6	4,6	50	0,2	1,2	49	0,2	1,5
Nitrat	50	2,5	10,1	50	1,9	9,1	49	1,8	8,6
Sulfat	50	3,4	10,3	50	4,0	16,4	49	3,8	11,8

Spaltenüberschriften siehe Anhang Konzentrationsangaben in µg/m<sup>3</sup>

<sup>1)</sup> PM10-Schwebstaub

<sup>2)</sup> PM2,5-Schwebstaub

## Anhang 3: Verzeichnis der Kenngrößen

Stoff	Kennung	Kenngröße	Erläuterung
allgemein	GM	Zahl der gültigen Messwerte	
	ISW	Maximaler Stundenmesswert im Kalenderjahr	
	ITW	Maximaler Tagesmittelwert im Kalenderjahr	
	IJW	Immissionskenngröße für die Dauerbelastung	Arithmetischer Mittelwert von den im Kalenderjahr ermittelten Einzelmesswerten
	P98	Immissionskenngröße für die Kurzzeitbelastung	98 %-Wert der Summenhäufigkeit von den im Kalenderjahr ermittelten Einzelmesswerten
	P95	Immissionskenngröße für die Kurzzeitbelastung	95 %-Wert der Summenhäufigkeit aller Schwebstaub-Tagesmittelwerte eines Jahres
	MV <sub>Winter</sub>	Immissionskenngröße für die Dauerbelastung im Winterhalbjahr	Arithmetischer Mittelwert über die im Winterhalbjahr ermittelten Einzelmesswerte
	M1	Immissionskenngröße für die Dauerbelastung	Median der im Kalenderjahr ermittelten Einzelwerte
SO <sub>2</sub>	M2	Immissionskenngröße für die Dauerbelastung nach 22. BImSchV [3]	Median der während eines Jahres ermittelten Tagesmittelwerte
	M3	Immissionskenngröße für die Dauerbelastung im Winter nach 22. BImSchV [3]	Median der im Winterhalbjahr ermittelten Tagesmittelwerte
	Ü1	Überschreitungshäufigkeit der Alarmschwelle nach 22. BImSchV [3]	Anzahl der Stunden mit Überschreitung des 1-Stunden-Mittelwertes von 500 µg/m <sup>3</sup> während des Kalenderjahres
	Ü2	Überschreitungshäufigkeit nach 22. BImSchV [3]	Anzahl der Stunden mit Überschreitung des 1-Stunden-Mittelwertes von 350 µg/m <sup>3</sup> während des Kalenderjahres
	Ü3	Überschreitungshäufigkeit nach 22. BImSchV [3]	Anzahl der Tage mit Überschreitung des Tagesmittelwertes von 125 µg/m <sup>3</sup> während des Kalenderjahres
NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub>	Ü4	Überschreitungshäufigkeit nach 22. BImSchV [3]	Anzahl der Stunden mit Überschreitung des 1-Stunden-Mittelwertes von 200 µg/m <sup>3</sup> während des Kalenderjahres
	Ü5	Überschreitungshäufigkeit nach 22. BImSchV [3]	Anzahl der Tage mit Überschreitung von 400 µg/m <sup>3</sup> an drei aufeinanderfolgenden Stunden während des Kalenderjahres
PM10-Schwebstaub	Ü6	Überschreitungshäufigkeit nach der 22. BImSchV [3]	Anzahl der Tage mit Überschreitung des Tagesmittelwertes von 50 µg/m <sup>3</sup>
CO	Ü7	Überschreitungshäufigkeit nach der 22. BImSchV [3]	Anzahl der Tage mit Überschreitung des höchsten 8-Stundenmittelwertes von 10 mg/m <sup>3</sup> (Grenzwert ohne Toleranzmarge) während eines Tages
O <sub>3</sub>	Ü8	Überschreitungshäufigkeit nach 33. BImSchV [4]	Anzahl der Tage mit Überschreitung des 1-Stundenmittelwertes von 180 µg/m <sup>3</sup> während des Kalenderjahres
	Ü9	Überschreitungshäufigkeit nach 33. BImSchV [4]	Anzahl der Tage mit Überschreitung des 1-Stundenmittelwertes von 240 µg/m <sup>3</sup> während des Kalenderjahres
	Ü10	Überschreitungshäufigkeit nach 33. BImSchV [4]	Anzahl der Tage mit Überschreitung des höchsten 8-Stundenmittelwertes von 120 µg/m <sup>3</sup> , berechnet aus stündlich gleitenden 8-Stundenmittelwerten
	AOT 40	O <sub>3</sub> -Dosis nach 33. BImSchV [4] oberhalb 40 ppb zum Schutz der Vegetation	Summe der Differenzen zwischen stündlichen Konzentrationen über 80 µg/m <sup>3</sup> in der Zeit Mai bis Juli (P) bzw. April bis September (W) zwischen 8 und 20 Uhr

**Ministerium für Ländliche Entwicklung,  
Umwelt und Verbraucherschutz  
des Landes Brandenburg**

**Landesumweltamt Brandenburg**  
Referat Umweltinformation/Öffentlichkeitsarbeit

Seeburger Chaussee 2  
14476 Potsdam, OT Groß Glienicke  
Tel: (03 3201) 442 171  
Fax: (03 3201) 436 78  
E-Mail: [info@lua.brandenburg.de](mailto:info@lua.brandenburg.de)  
[www.mluv.brandenburg.de/info/lua-publikationen](http://www.mluv.brandenburg.de/info/lua-publikationen)