



LAND
BRANDENBURG

Ministerium für Ländliche
Entwicklung, Umwelt und
Landwirtschaft

Luft



Luftqualität in Brandenburg

Jahresbericht 2014

Landesamt für
Umwelt,
Gesundheit und
Verbraucherschutz

Herausgeber:

Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (LUGV)
Seeburger Chaussee 2
OT Groß Glienicke
14476 Potsdam
Tel.: 033201 – 442 171
Fax: 033201 – 436 78

Internet:

Publikationen des LUGV – www.lugv.brandenburg.de/info/lugvpublikationen
Informationen zur Luftqualität – www.lugv.brandenburg.de/info/luft-online
E-Mail – infoline@lugv.brandenburg.de

Bearbeitung / Redaktion:

LUGV, Abteilung Technischer Umweltschutz (TUS)

- Referat T2 – Klimaschutz, Umweltbeobachtung und –toxikologie:
Dr. Jutta Rademacher, Tel.: (033201) 442 281
- Referat T3 – Gebietsbezogener Immissionsschutz, Lärmschutz:
Sabine Mattick, Tel.: (0355) 4991 1335
- Referat T4 – Luftqualität:
Hannes Brauer, Tel.: (033201) 442 316
- Geobasisdaten:
Abb. 1 und Abb.2 : LGB, ©GeoBasis-De/LGB, 2015
- Titelfoto: Gonçalo Carreira, Fotolia.de

Bereitstellung:

LUGV, Referat S 5 – Umweltinformation/Öffentlichkeitsarbeit

Die Veröffentlichung erfolgt im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Dritten zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden.

Der Bericht einschließlich aller Abbildungen ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Bearbeitung in elektronischen Systemen.

Potsdam, im August 2015

Inhaltsverzeichnis

1 Überwachung der Luftqualität

2 Witterung und Jahresgang ausgewählter Luftschadstoffe

3 Stand und Entwicklung ausgewählter Luftschadstoffe

- 3.1 Stickstoffdioxid (NO₂) und Stickstoffoxide (NO_x)
 - 3.1.1 Gebietsbezogene Immissionsmessungen
 - 3.1.2 Verkehrsbezogene Immissionsmessungen
- 3.2 Schwefeldioxid (SO₂)
- 3.3 Ozon (O₃)
- 3.4 Benzol (C₆H₆)
- 3.5 Sonstige gasförmige Komponenten
- 3.6 PM₁₀-Schwebstaub
 - 3.6.1 Gebietsbezogene Immissionsmessungen
 - 3.6.2 Verkehrsbezogene Immissionsmessungen
- 3.7 Inhaltsstoffe des PM₁₀-Schwebstaubes
 - 3.7.1 Schwermetalle und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
 - 3.7.2 Wasserlösliche Ionen
- 3.8 PM_{2,5}-Schwebstaub
 - 3.8.1 Gebietsbezogene Immissionsmessungen
 - 3.8.2 Verkehrsbezogene Immissionsmessungen
- 3.9 Staubbiederschlag
- 3.10 Luftverunreinigungsindex

4 Stand und Entwicklung der Emissionen ausgewählter Luftschadstoffe

- 4.1 Emissionen PRTR-berichtspflichtiger Betriebe
- 4.2 Straßenverkehrsemissionen
- 4.3 Hausbrandemissionen

5 Temporäre industriebezogene Immissionsmessung in Premnitz, OT Döberitz (2013/14)

- 5.1 Hintergrund der Sondermessung
- 5.2 Standort und Untersuchungsspektrum
- 5.3 Regionale Immissionssituation
- 5.4 Immissionssituation in Premnitz
 - 5.4.1 Partikel PM₁₀
 - 5.4.2 Stickstoffdioxid (NO₂)
 - 5.4.3 Spurenmetalle und Komponenten der 4. Tochterrichtlinie (2004/107/EG)

- Anhang 1: Verzeichnis der Luftgütemessstellen des Landes Brandenburg
- Anhang 2: Ergebnisse der Immissionsmessungen
- Anhang 3: Verzeichnis der Kenngrößen

1 Überwachung der Luftqualität

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 2014.

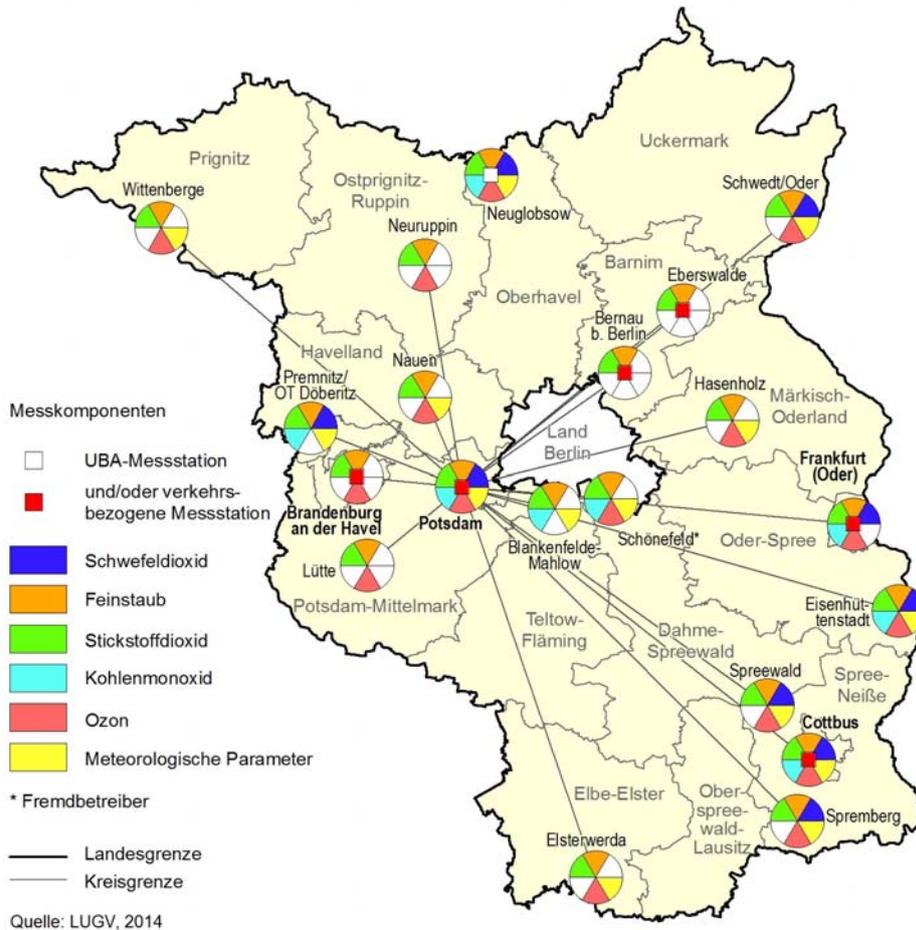


Abb. 1: Messstellen zur Überwachung der Luftqualität im Land Brandenburg (Stand: 31. Dezember 2014)

Im Vergleich zu 2013 blieb die Anzahl der **Messstellen im automatischen stationären Luftgütemessnetz Brandenburg TELUB** unverändert; somit waren im Jahr 2014 21 Dauermessstellen, davon 5 verkehrsbezogene Messstellen, in Betrieb. Aufgrund von Grundstücksproblemen wurde die Station Königs Wusterhausen am 03.01.2014 außer Betrieb genommen. Dafür wurde die Station Blankenfelde-Mahlow, die bisher als temporäre Station im Zusammenhang mit dem Flughafenneubau in Schönefeld installiert war, in den Status einer regulären Dauermessstelle erhoben. Am Standort Frankfurt (Oder) wurde die Messstelle „Im Sande“ in den Regelbetrieb übernommen und dafür die Station am Standort Markendorfer Straße stillgelegt.

Die **temporäre Sondermessung** in Eberswalde, Breite Straße (verkehrsbezogen) musste wegen Straßenbaumaßnahmen vom 08.07.2014 bis 09.01.2015 eingestellt werden und konnte daher keine im Hinblick auf Grenzwerteinhalten bewertbaren Ergebnisse liefern. Die Station Potsdam, Großbeerenstraße (verkehrsbezogen) wurde weiterbetrieben. Die Sondermessstelle Premnitz, OT Döberitz wurde im Jahr 2014 durchgängig betrieben und lieferte sowohl kontinuierliche Werte im Standardmessprogramm als auch Ergebnisse hinsichtlich gasförmigen Quecksilbers sowie verschiedener Inhaltsstoffe im Feinstaub PM₁₀.

Die Anzahl der **Staubniederschlagsmessstellen** blieb 2014 mit 18 Messstellen konstant; alle ca. 200 Monatsproben wurden auf Spurenmetalle untersucht. Die Bestimmung der **PAK-Deposition** wurde planmäßig an den bestehenden 3 Messpunkten fortgesetzt. **Manuelle Schwebstaubmessungen** wurden mit 12 (Vorjahr 10) Messgeräten vorgenommen. Insgesamt wurden ca. 4400 Filter bestaubt, von denen etwa 800 Filter auf Spurenmetalle, 1000 Filter auf PAK, 800 Filter auf Ruß und 480 Filter auf Ionen untersucht wurden, wobei die Analysen größtenteils als Wochenmischproben aus jeweils 4 Filterhälften erfolgten. Daneben wurden insbesondere an den verkehrsbezogenen Messpunkten Probenahmen zur Bestimmung von **BTX und VOC** realisiert (4 Messpunkte BTX (passiv), 2 Messpunkte parallel BTX (aktiv), 3 Messpunkte VOC (aktiv)). Die Analysen der Inhaltsstoffe im Staub sowie der Gehalte von BTX und VOC wurden durch das Landeslabor Berlin-Brandenburg (LLBB) vorgenommen, wobei ca. 17.700 Einzelstoffbestimmungen vorgenommen wurden.

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

An den 21 TELUB-Messstellen wurden im Jahr 2014 rd. 1,9 Mio. Einzelmesswerte erzeugt, davon rd.

- 122.500 Schwefeldioxid-
- 367.500 PM₁₀/PM_{2,5}-Schwebstaub-
- 367.500 Stickstoffdioxid-
- 87.500 Kohlenmonoxid- und
- 280.000 Ozonmesswerte.

2 Witterung und Jahrgang ausgewählter Luftschadstoffe

Die meteorologische Situation im Jahresverlauf beeinflusst über die Schadstoffausbreitungsbedingungen die Immissionsverhältnisse (Transportvorgänge, Luftchemie) direkt sowie indirekt über das Temperaturregime (Heizungsemissionen, Photochemie). Deshalb werden nachfolgend die Charakteristika meteorologischer und lufthygienischer Jahresgänge in ihrem Zusammenhang kurz dargestellt.

Tab. 1: Jahrgang ausgewählter Kenngrößen und Luftschadstoffkonzentrationen als landesweite Mittelwerte für Brandenburg im Jahr 2014

Monat	ΔT (K)		RR (%)		SD (%)		PM ₁₀ (μg/m ³)	O ₃ (μg/m ³)
	Min bis Max		Min bis Max		Min bis Max			
1	-0,3 bis +1,1	etwas zu warm	67 bis 91	zu trocken	76 bis 112	unter Durchschnitt	29	32
2	+3,3 bis +4,0	deutlich zu warm	20 bis 68	deutlich zu trocken	147 bis 174	deutlich über Durchschnitt	22	42
3	+2,7 bis +3,6	deutlich zu warm	28 bis 67	deutlich zu trocken	119 bis 155	deutlich über Durchschnitt	34	49
4	+2,1 bis +2,9	deutlich zu warm	63 bis 186	etwas zu nass	94 bis 106	Durchschnitt	23	64
5	-0,8 bis -0,5	etwas zu kalt	93 bis 187	deutlich zu nass	78 bis 87	unter Durchschnitt	14	68
6	-0,1 bis +0,4	Durchschnitt	59 bis 175	Durchschnitt, örtlich zu nass	97 bis 108	Durchschnitt	15	64
7	+1,8 bis +2,7	deutlich zu warm	44 bis 304	deutlich zu nass, örtlich zu trocken	105 bis 122	über Durchschnitt	21	70
8	-1,5 bis -0,7	zu kalt	39 bis 314	zu nass, örtlich zu trocken	88 bis 102	Durchschnitt	14	56
9	+1,5 bis +1,8	zu warm	49 bis 117	zu trocken	86 bis 108	unter Durchschnitt	24	47
10	+2,4 bis +2,9	deutlich zu warm	97 bis 156	zu nass	83 bis 97	unter Durchschnitt	24	27
11	+2,2 bis +2,3	deutlich zu warm	13 bis 21	deutlich zu trocken	80 bis 122	Durchschnitt	31	18
12	+1,2 bis +1,9	zu warm	58 bis 117	zu trocken	53 bis 78	deutlich unter Durchschnitt	19	34
Jahr	+1,27		89		102		23	48
	zu warm		etwas zu trocken		Durchschnitt		unter/über Durchschnitt	

ΔT (K) Abweichung der Temperatur vom Klimanormal (1981/2010) 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 „Witterungs-Report Express“ das Jahr 2014 im Land Brandenburg als zu warm [2].

Demnach lag das Jahr 2014 in Brandenburg mit einer positiven Temperaturabweichung von 1,27 °C deutlich über dem Durchschnittswert des neuen Bezugszeitraumes 1981 - 2010. Das Berichtsjahr fiel mit 89 % des Mittelwertes der langjährigen Niederschlagssummen etwas zu trocken aus. Gleichzeitig wiesen aufgrund der starken zeitlichen Niederschlagsschwankungen fünf Monate überdurchschnittliche Niederschlagshöhen auf, Februar, März und November dagegen unter 50 % des Normalwertes. Im Mai und Juli wiederum fielen landesweit 142 % bzw. 135 % des Normalniederschlages.

Die **Sonnenscheindauer** lag 2014 in Brandenburg mit 2 % **nur ganz leicht über dem langjährigen Mittel**. Hervorzuheben war neben den relativ sonnigen Monaten Februar und März (161 % bzw. 143 %) der sonnenscheinarme Dezember, der nur 67 % des Klimamittels erreichte.

Die landesweite PM₁₀-Schwebstaub-Immission der städtischen und ländlichen Hintergrundmessstellen lag **2014 mit 23 µg/m³ etwas über dem relativ geringen Belastungsniveau von 2013**. Die maximalen Monatsmittel von 34 µg/m³ (März) und 31 µg/m³ (November) ordneten sich immer noch deutlich unter den Maxima der Jahre 2006 (Januar: 54 µg/m³), 2010 (Januar: 52 µg/m³) sowie 2011 (November: 45 µg/m³) ein. Die Belastung für das gesamte Winterhalbjahr lag mit 27 µg/m³ höher als in den Vorjahren (2013: 20 µg/m³, 2012: 22 µg/m³), aber noch niedriger als in den Wintern mit stationären Hochdruckgebieten und anhaltender östlicher Luftmassenzufuhr (2011: 30 µg/m³, 2010: 31 µg/m³). Die durchschnittliche PM₁₀-Schwebstaub-Immission lag im Sommerhalbjahr bei 19 µg/m³.

Das Sommerhalbjahr 2014 war zwar mit einer Abweichung von ca. +0,8 K erneut etwas zu warm, doch das Zusammenspiel von Niederschlagshöhe und Sonnenscheindauer führte nur im Juli (70 µg/m³) zu einem deutlich erhöhten Ozon-Pegel. In den Monaten April bis Juni lagen die Ozonkonzentrationen bei einer durchschnittlichen Sonnenscheindauer und relativ hohen Niederschlägen mit 64 bzw. 68 µg/m³ auf dem gleichen Niveau wie im sonnig-trockenen Zeitraum Juli/August des Vorjahres (68 bzw. 63 µg/m³). Im September waren dagegen trotz Wärme und Trockenheit nur 47 µg/m³ zu verzeichnen (2013: 42 µg/m³).

Daraus resultierte ein landesweiter Ozon-Jahresmittelwert von 48 µg/m³ (2013: 52 µg/m³, 2012: 49 µg/m³, 2011: 51 µg/m³) bzw. ein wenig veränderter durchschnittlicher O₃-Sommermittelwert von 62 µg/m³ (2012: 62 µg/m³, 2011: 63 µg/m³) als Spiegelbild eines etwas zu nassen Sommer-Halbjahres mit eher durchschnittlicher Sonnenscheindauer.

3 Stand und Entwicklung der Immissionen ausgewählter Luftschadstoffe

3.1 Stickstoffdioxid (NO₂) und Stickstoffoxide (NO_x)

3.1.1 Gebietsbezogene Immissionsmessungen

Im Gegensatz zum SO₂ haben sich die anlagenbezogenen Verbesserungen beim Ausstoß von NO_x und die Verringerung der spezifischen NO_x-Emissionen des motorisierten Straßenverkehrs bisher nicht im erwarteten Maße in der Reduzierung der NO₂- bzw. NO_x-Belastung niedergeschlagen. Hier trägt infolge moderner Abgasbehandlung insbesondere bei Diesel-Pkw direkt emittiertes Stickstoffdioxid zur Immissionsbelastung zunehmend bei – trotz des weiteren Rückgangs der verkehrsbedingten NO_x-Emissionen insgesamt [3]. So lag der landesweite NO₂-Jahresmittelwert (JMW) im Berichtsjahr noch bei 12 µg/m³ und blieb damit seit 2007 nahezu unverändert. Auffällig ist dabei eine weiterhin starke Differenzierung zwischen städtischer Hintergrundbelastung und verkehrsfernen Schutzgebieten, die 2014 immer noch 12 µg/m³ betrug (zwischen Potsdam-Zentrum und Lütte im Fläming).

Die ab 2010 geltenden Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV werden an den städtischen Hintergrundmessstellen trotzdem seit Jahren problemlos eingehalten. Dies gilt insbesondere für den Jahresmittelgrenzwert von 40 µg/m³, der im Übrigen auch vegetationsbezogen (als NO_x-Immissionsgrenzwert von 30 µg/m³) an den drei ländlichen TELUB-Messstellen Neu Zauche (Spreewald), Lütte (Fläming) und Hasenholz (Märkische Schweiz) mit 10 bis 12 µg/m³ sicher eingehalten wurde.

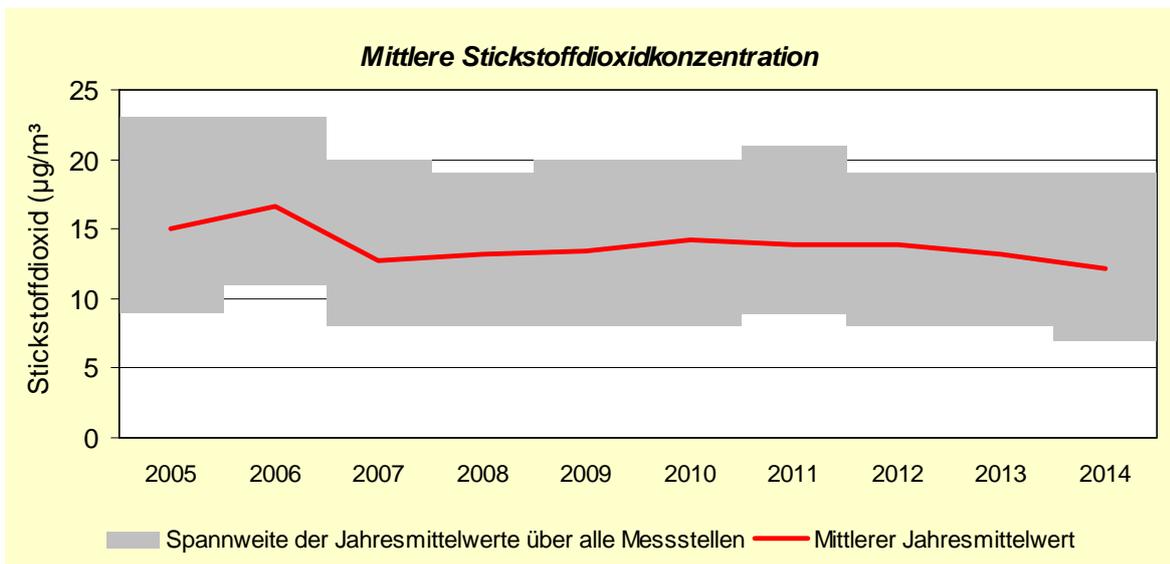


Abb. 2: Mittlere Stickstoffdioxidkonzentration

3.1.2 Verkehrsbezogene Immissionsmessungen

Der Trend der NO₂-Jahresmittelwerte an den städtischen verkehrsnahen Messstellen in Deutschland (einschl. Passivsammler) von 50 µg/m³ im Jahr 2006 über 48 µg/m³ 2009 bis 45 µg/m³ 2013 ließ sich auch an den vier in Betrieb befindlichen brandenburgischen Dauer-Verkehrsmessstellen (VMSt) nachvollziehen: Von 44 µg/m³ (2006) sank die Belastung auf 41 µg/m³ (2008) und ging nach 2010 (40 µg/m³) und 38 µg/m³ im Jahr 2011 (mit Cottbus, Wilhelm-Külz-Straße statt Bahnhofstraße) über 37 µg/m³ (2012) nunmehr erneut bemerkenswert auf 32 µg/m³ zurück. Dabei verblieben aktuelle Grenzwertüberschreitungen bezogen auf den Jahresmittelwert weiterhin auf Potsdam beschränkt. Insbesondere mit Blick auf die Hotspots wird deutlich, wie notwendig es war, den Luftreinhalteplan fortzuschreiben und Minderungsmaßnahmen wie das „Umweltorientierte Verkehrsmanagement“ zu realisieren. Die bei der EU-Kommission beantragte Fristverlängerung zur Einhaltung des NO₂-Jahresgrenzwertes von 40 µg/m³ bis 2015 wurde für Brandenburg an der Havel, Bernau, Cottbus, Frankfurt (Oder) und Potsdam unter der Maßgabe der Umsetzung angenommener Pläne genehmigt [4].

Erneut trat auch bei eher durchschnittlichen Ausbreitungsbedingungen im Berichtsjahr mit 41 µg/m³ zumindest wieder eine Überschreitung des NO₂-Jahresgrenzwertes an der Verkehrsmessstelle Potsdam, Zeppelinstraße auf. In der Potsdamer Großbeerenstraße wurde der Grenzwert wie im Vorjahr knapp unterboten (39 µg/m³). Besonders eindrucksvoll ist der immissionsmindernde Effekt der im Zuge der Luftreinhalteplanung verkehrsorganisatorisch völlig neu gestalteten Cottbuser Bahnhofstraße: Bis 2010 bewegte sich der NO₂-Jahresmittelwert dort bei 40 - 47 µg/m³ und erreicht nach zweijähriger baubedingter Stationsstilllegung mit 33 µg/m³ in 2013 und 35 µg/m³ in 2014 deutlich niedrigere Werte. In Frankfurt (Oder), Leipziger Straße, wurden im Berichtsjahr 33 µg/m³ gemessen. Die geringsten NO₂-Immissionen wiesen die Verkehrsmessstellen Brandenburg an der Havel, Neuendorfer Straße (28 µg/m³), Bernau, Lohmühlenstraße (27 µg/m³) und Cottbus, Wilhelm-Külz-Straße (25 µg/m³) auf.

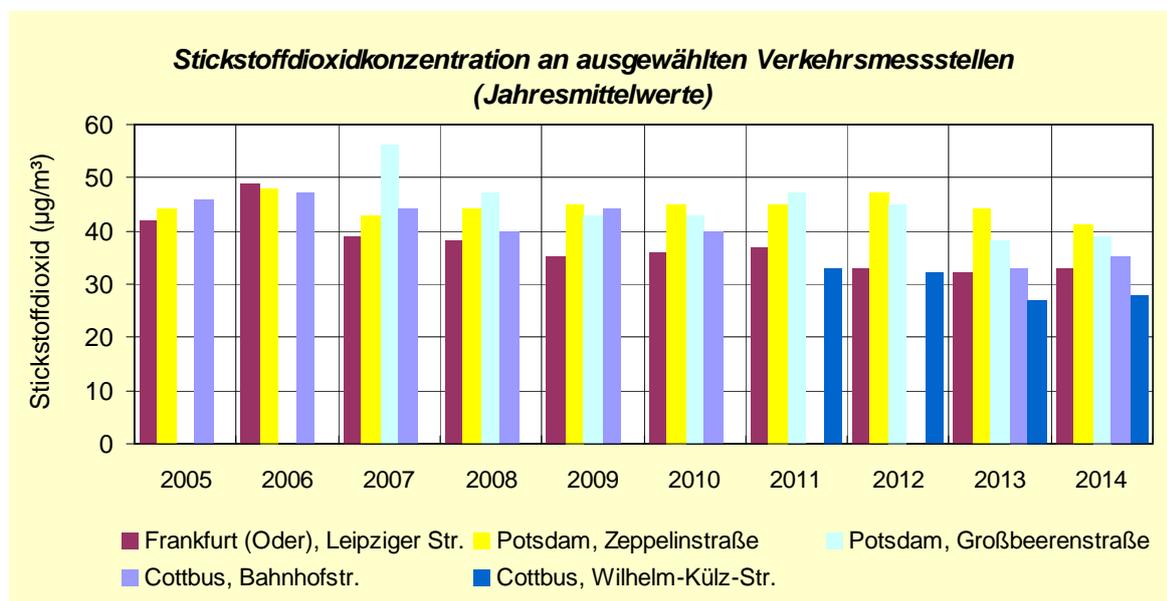


Abb. 3: Stickstoffdioxidkonzentrationen an ausgewählten Verkehrsmessstellen (Jahresmittelwerte)

3.2 Schwefeldioxid (SO₂)

Seit 1993 (Brandenburg-Jahresmittelwert = 33 µg/m³) ist die Belastung aufgrund von Emittentenstilllegungen, der Einführung der Rauchgasentschwefelung und vor allem durch den Brennstoffwechsel von Braunkohle zu Erdgas und Öl-Heizungen ständig gesunken. Sie kam um das Jahr 2000 auf einem Niveau von 5 µg/m³ an, das vordem nicht einmal von emittentenerfernen sogenannten Reinluftmessstellen erreicht worden war. Verbunden mit dieser starken Immissionsabnahme verringerte sich auch die Spannweite der Jahresmittelwerte an den TELUB-Messstellen erheblich, sodass heute nicht mehr von einem Nord-Süd-Gradienten der SO₂-Belastung in Brandenburg gesprochen werden kann. Seit dem Jahr 2000 blieb das SO₂-Konzentrationsniveau nahezu unverändert. 2013 erreichte das landesweite Mittel mit 2,4 µg/m³ (2012: 2,9 µg/m³; 2011: 2,7 µg/m³) nunmehr das bisherige absolute Belastungsminimum. Diese positive Entwicklung setzte sich auch 2014 fort, die SO₂-Konzentrationen lagen im Landesdurchschnitt bei 2,6 µg/m³. Allerdings entziehen sich derartig geringfügige jährliche Schwankungen auf solch niedrigem Immissionsniveau einer sinnvollen Interpretation.

Die Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV werden seit Jahren für Schwefeldioxid ganz klar eingehalten. Dies gilt insbesondere für die ökosystembezogenen 20-µg/m³-Jahres- und Winterhalbjahres-Mittel (jahresübergreifend von Oktober bis März). Auch zukünftig wird das SO₂-Immissionsniveau bei weiterhin geringer räumlicher Differenz bei etwa gleich niedrigen Werten verharren.

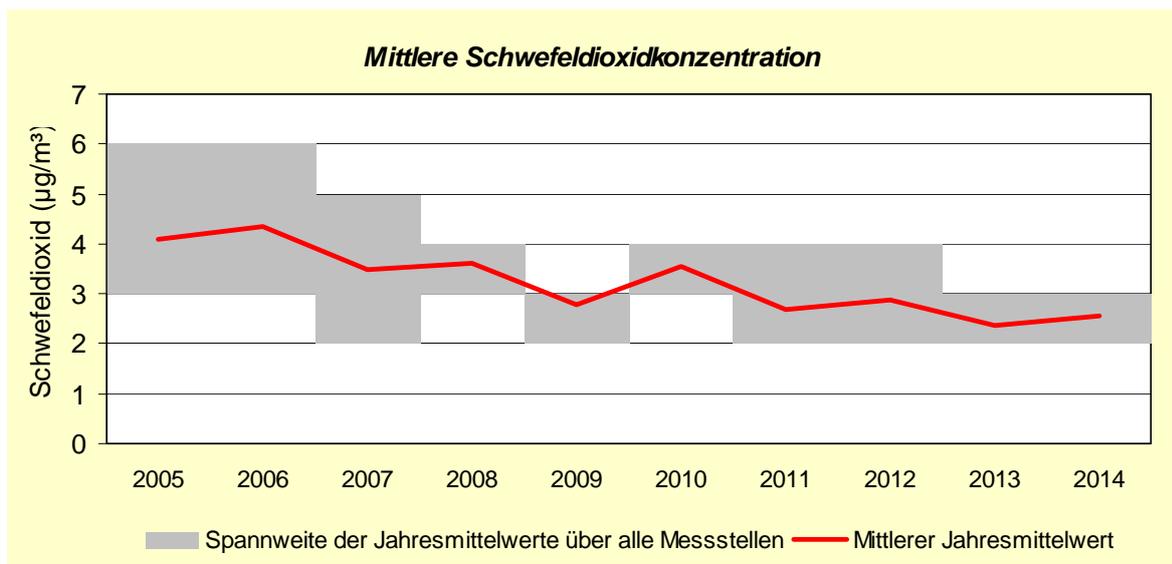


Abb. 4: Mittlere Schwefeldioxidkonzentration

3.3 Ozon (O₃)

Die Bewertung der Ozonimmission gemäß 39. BImSchV ergab hinsichtlich der Schutzgüter Mensch und Vegetation folgende Situation:

Die Überschreitung des Schwellenwertes zur Unterrichtung der Bevölkerung von 180 µg/m³ im 1h-Mittel zeigte seit 1993 einen erkennbaren Häufigkeitsrückgang, auch wenn sich besonders gute photochemische Begleiterscheinungen für die O₃-Bildung in Einzeljahren wie 1994 und dem „Jahrhundertssommer“ 2003 deutlich hervorhoben. Hier sind bereits Erfolge einer EU- und deutschlandweiten Reduzierung der Emissionen der O₃-Vorläufersubstanzen NO_x und leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe (VOC) zu erkennen. Im Rahmen der meteorologisch bedingten Schwankungen von Sommerhalbjahr zu Sommerhalbjahr traten im Berichtsjahr bei eher durchschnittlichen Werten für Sonnenscheindauer und teilweise überdurchschnittlicher Niederschlagsmenge nur an den Messstellen Elsterwerda und Blankenfelde-Mahlow je eine Überschreitung des 1-h-Mittelwertes von 180 µg/m³ (Informationsschwelle für die Bevölkerung) auf.

Der Immissionswert für den langfristigen Gesundheitsschutz wurde 2014 erneut nicht überschritten. Im EU-konformen Dreijahresmittel, das gemäß Luftqualitätsrichtlinie ab 2010 den Zielwert von maximal 25 Überschreitungstagen mit maximalem Ozon-8h-Mittel über 120 µg/m³ (für 2012 - 2014) einhalten muss, blieben alle brandenburgischen Messstellen zumeist deutlich unterhalb dieses Zielwertes. Die meisten Tage wurden in Elsterwerda mit 18 verzeichnet.

Ein Blick in die Vergangenheit zeigt, dass ausgeprägte „Ozonsommer“ vor allem Anfang der 1990er Jahre auftraten, wobei allerdings nur bis 2001 von einem Abnahmetrend gesprochen werden kann, da sich anschließend ozonreiche Sommerwetterlagen in den Ausnahmejahren 2003 und 2006 häufig einstellten. In den letzten Jahren traten allerdings im Land Brandenburg, wie auch im bundesweiten Trend ab 2007, wetterbedingt keine ausgeprägten Ozon-Episoden auf. Das traf auch für das Jahr 2014 zu, dessen Ozonpegel bundesweit nur dem Durchschnitt der Belastung in den letzten beiden Jahrzehnten entsprach. In Deutschland überschritten folglich nur 6 % der Messstationen den Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit [5].

Deshalb kann man hier vom Erfolg der langjährigen Bemühungen in Brandenburg, Deutschland und der EU sprechen, die Emissionen der Ozon-Vorläufersubstanzen (vor allem NO_x und VOC) spürbar zu senken. Angesichts der wachsenden Bedeutung großräumiger Transportprozesse über die gesamte nördliche Hemisphäre bleibt die Notwendigkeit internationaler Emissionsminderungen aber auf der Tagesordnung, um dauerhafte EU-Konformität durch sichere Immissionswertehaltung bei allen meteorologischen Begleitbedingungen zu erreichen.

Zukünftig dürfte sich auch unter günstigen photochemischen Ozon-Bildungsbedingungen die Auftretswahrscheinlichkeit von Spitzenbelastungen weiter verringern, wobei allerdings Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit weiterhin nicht ausgeschlossen werden können.

Bei der mittleren Ozonbelastung ist seit Beginn der 90er Jahre des vergangenen Jahrhunderts ein allmählicher und sich aktuell verlangsamender Anstieg der Jahresmittelwerte zu beobachten. Er hatte seinen Höhepunkt wahrscheinlich 2003 erreicht. Seitdem ist von einem quasikonstanten Niveau auszugehen, das im ländlichen Hintergrund Deutschlands etwa 60 µg/m³ erreicht.

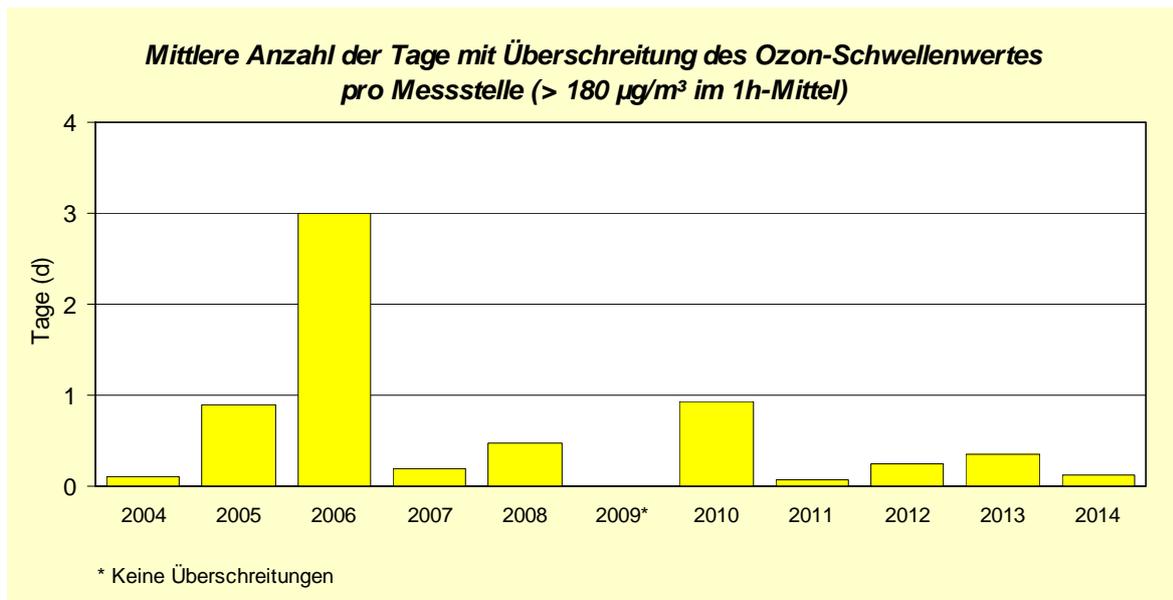


Abb. 5: Mittlere Anzahl der Tage mit Überschreitung des Ozon-Schwellenwertes, gemittelt über alle Messstellen (> 180 µg/m³ im 1h-Mittel)

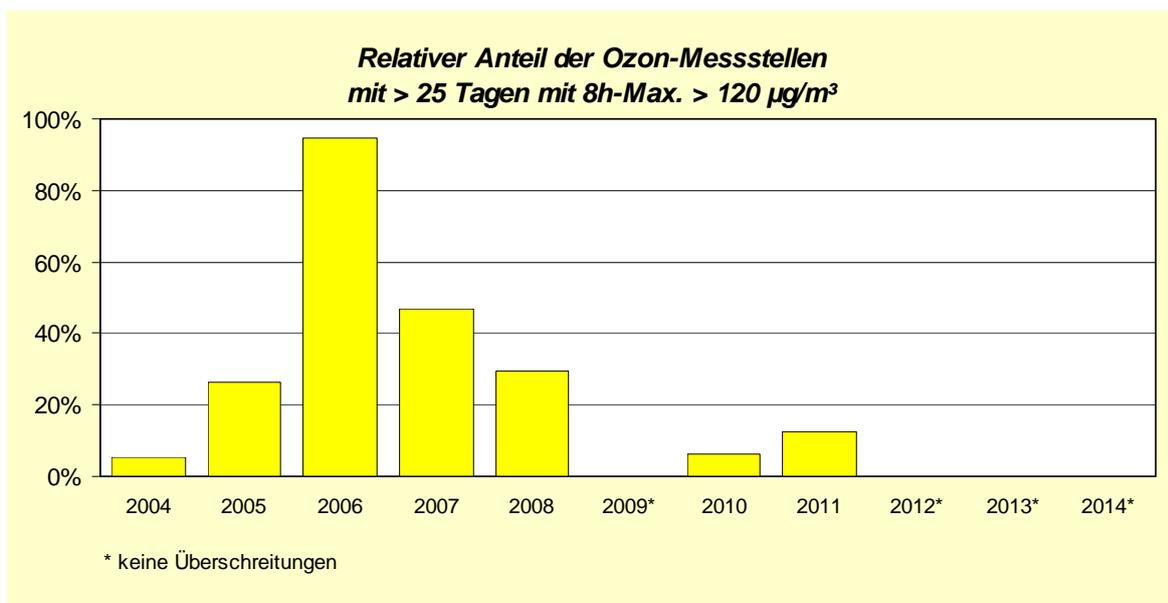


Abb. 6: Relativer Anteil der Ozon-Messstellen mit > 25 Tagen mit 8h-Max > 120 µg/m³

Für den Schutz der Vegetation gibt die 39. BImSchV einen ab 2010 im fünfjährigen Mittel einzuhaltenden Dosiswert für die saisonale Belastung (tagsüber von Mai - Juli) vor, den sogenannten AOT40-Wert¹ in Höhe von 18.000 µg/(m³·h). Auch diese AOT40-Werte spiegeln die stark meteorologisch beeinflusste Vegetationsbelastung z. B. mit Maximalwerten im Jahr 2006 gut wider (Abb. 7). Das landesweite Fünfjahresmittel (2010 - 2014) lag im Berichtsjahr bei 13.858 µg/(m³·h). Damit bleiben erfreulicherweise alle 16 Messstellen zum dritten Mal deutlich unterhalb des Zielwertes der 39. BImSchV.

¹ Erläuterung siehe Anhang 3

Genau genommen lässt sich diese Aussage jedoch nicht auf die städtischen Hintergrund-Messstellen anwenden, sondern sie gilt vor allem für ländliche Messstellen, die für größere naturnahe Gebiete repräsentativ sind. Hier verzeichneten 2010 - 2014 die drei ländlichen Hintergrundmessstellen AOT40-Werte von 12.245 $\mu\text{g}/(\text{m}^3\cdot\text{h})$ für Hasenholz (Buckow), 14.521 $\mu\text{g}/(\text{m}^3\cdot\text{h})$ für Spreewald (Neu Zauche) und 14.654 $\mu\text{g}/(\text{m}^3\cdot\text{h})$ für Lütte (Belzig). Zukünftig wird am ehesten mit einer Quasikonstanz der derzeitigen Dosisbelastung zu rechnen sein, da einerseits Ozon-Spitzenbelastungen zurück gehen, der mittlere Ozon-Pegel aber wahrscheinlich noch leicht zunehmen wird.

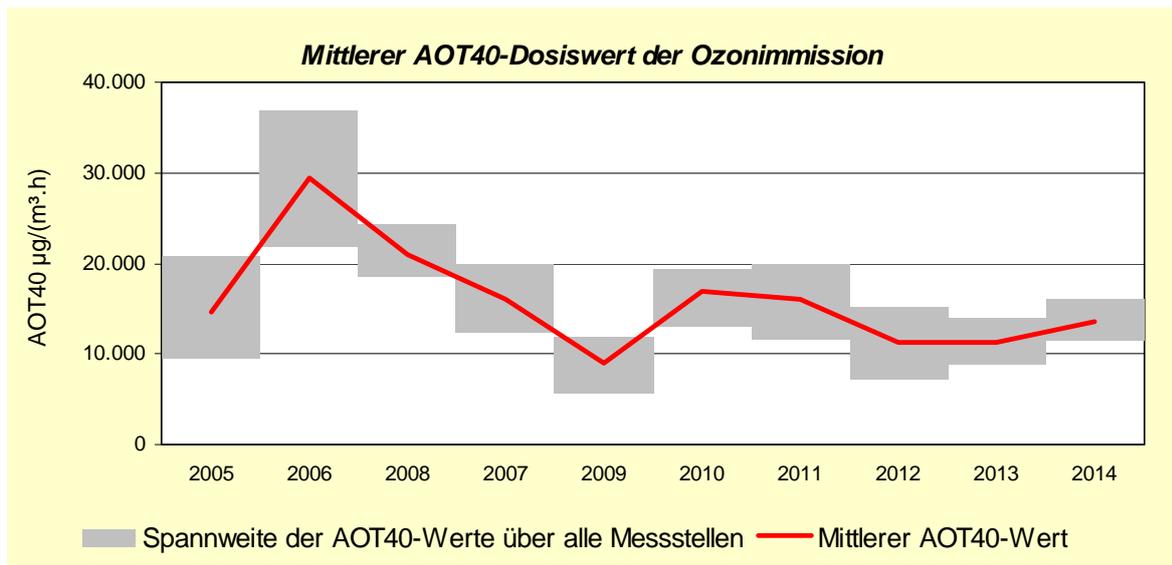


Abb. 7: Abb. Mittlerer AOT40-Dosiswert der Ozonimmission

3.4 Benzol (C_6H_6)

Seit dem Jahr 2000 liegen an Brandenburger Verkehrsmessstellen Immissionsdatensätze vor, die den Vorgaben der 39. BImSchV genügen. Demnach hat sich die straßennahe Benzolbelastung tendenziell an allen diesen Messstellen bis 2008 deutlich verringert. Seit 2011 ist nun ein weiterer Rückgang an allen Verkehrsmessstellen auf nur noch 1 - 1,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ zu verzeichnen, womit der Jahresmittel-Grenzwert von 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ überall sehr sicher eingehalten wurde. Da der Immissionspegel sich auch an verkehrsfernen Messstellen nur bei 0,6 - 0,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bewegte, zeigte sich die inzwischen erreichte sehr gute Kraftstoffqualität. Damit ist eine dauerhaft sichere Einhaltung des Benzol-Grenzwertes gewährleistet.

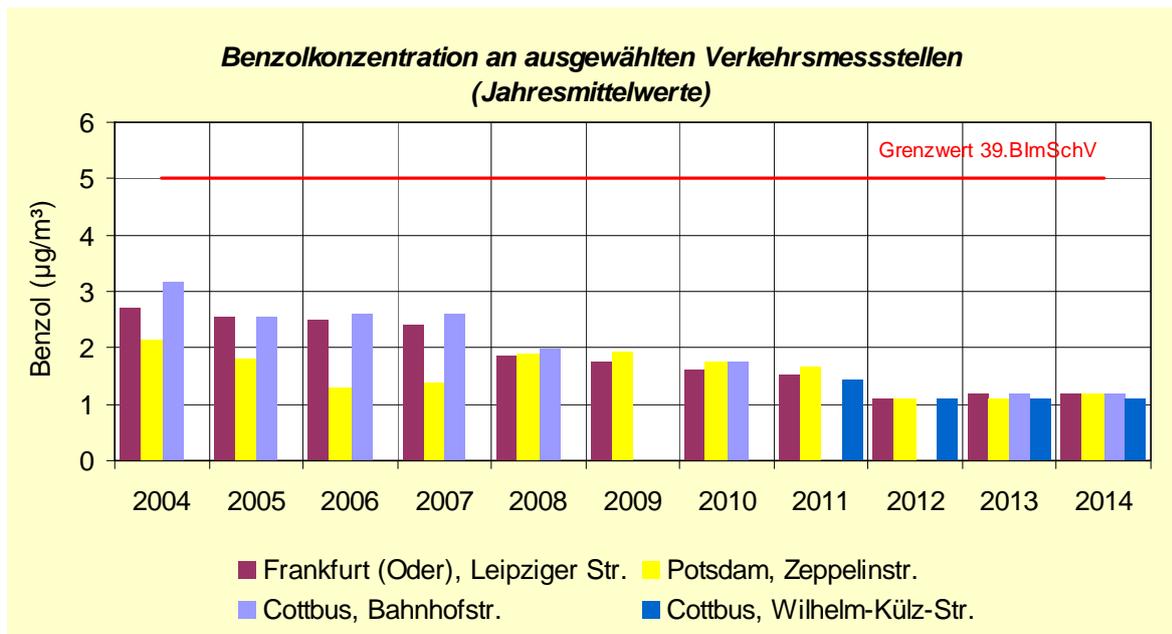


Abb. 8: Benzolkonzentrationen an ausgewählten Verkehrsmessstellen (Jahresmittelwerte)

3.5 Sonstige gasförmige Komponenten

Kohlenmonoxid wurde an 6 TELUB-Messstellen und am Flughafen Schönefeld gemessen. Die Immissionskonzentrationen, dargestellt als höchster 8-Stundenmittelwert pro Tag, lagen zwischen 0,6 mg/m³ in Premnitz und 1,5 mg/m³ in Frankfurt (Oder), Leipziger Straße. Der Grenzwert von 10 mg/m³ gemäß der 39. BImSchV wurde also landesweit um etwa eine Zehnerpotenz unterschritten.

Auch 2014 wurden an einem industriell vorgeprägten Standort **Quecksilber-Immissionen** gemessen. In Premnitz lag der Jahresmittelwert bei 1,8 ng/m³ und damit auf dem gleichen niedrigen Niveau wie bei den Vorjahresmessungen in Spremberg (s. a. Kapitel 5).

3.6 PM₁₀-Schwebstaub

3.6.1 Gebietsbezogene Immissionsmessungen

Seit dem Jahr 2000 war die Feinstaub-Dauerbelastung im landesweiten Mittel nur geringen, im Wesentlichen meteorologisch bedingten Veränderungen unterworfen. In ausbreitungsungünstigen „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 2007 bis 2009 nur 21 µg/m³ verzeichnet wurden. Im Berichtsjahr blieb die Belastung verkehrsferner Messstellen insbesondere aufgrund relativ günstiger Ausbreitungsbedingungen erneut bei durchschnittlich 21 µg/m³, aber etwas über den Werten der Vorjahre. Das Niveau der sogenannten „Episodenjahre“ mit relativ hohem PM₁₀-Ferntransportanteil wurde somit um 4 µg/m³ unterboten. Dies wirkte sich natürlich auch auf die Höhe von Maximum (24 µg/m³: Frankfurt (Oder)) und Minimum (18 µg/m³: Wittenberge) der gebietsbezogenen Feinstaubimmission im Land Brandenburg aus. Der PM₁₀-Jahresmittel-Grenzwert von 40 µg/m³ wurde damit an den verkehrsfernen Messstellen im Mittel nur zu 52,5 % ausgelastet (Abb. 9).

Angesichts der weitgehend von großräumigen meteorologischen Prozessen gesteuerten landesweiten PM₁₀-Belastung darf dieser Immissionsrückgang jedoch nicht davon abhalten, weiterhin auf nachhaltige Emissionsminderungen insbesondere bei größeren stationären Emittenten in den neuen EU-Beitrittsstaaten sowie generell im Straßenverkehr zu setzen.

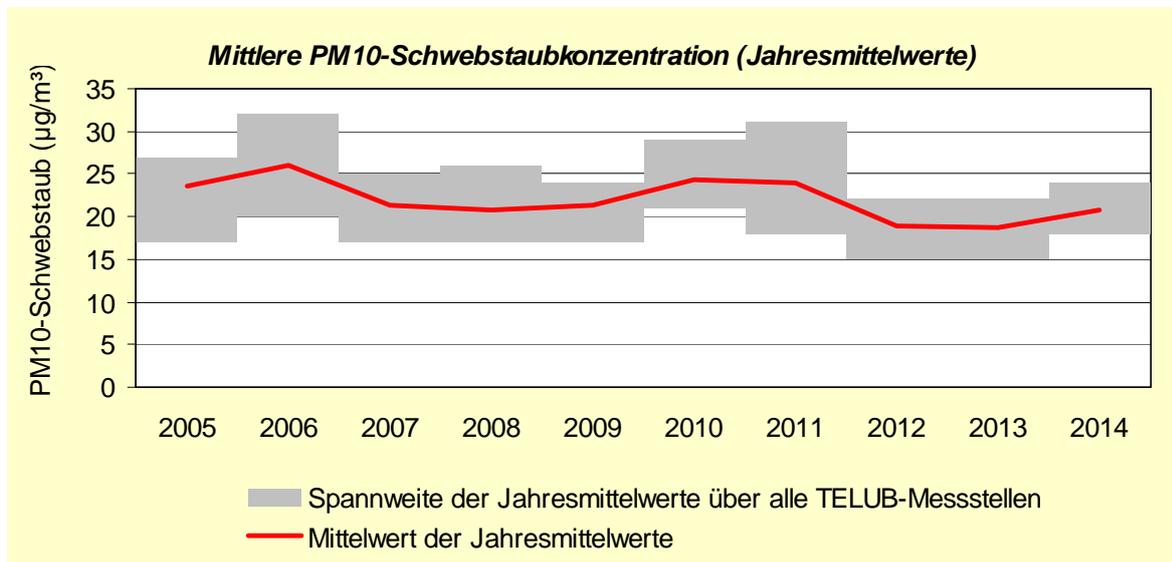


Abb. 9: Mittlere PM₁₀-Schwebstaubkonzentration (Jahresmittelwerte)

Der wesentlich strengere Kurzzeit-Grenzwert, wonach ein Tagesmittelwert (TMW) von 50 µg/m³ nur 35-mal im Jahr überschritten werden darf, wurde im Berichtsjahr zum dritten Mal hintereinander wieder an allen Hintergrund-Messstellen eingehalten, in den Jahren 2010 und 2011 hatte es Überschreitungen an bis zu sechs Messstellen (einschließlich industriebezogener Sondermessungen) gegeben. Gegenüber dem Höchststand von knapp 33 Überschreitungstagen im Brandenburg-Mittel 2011 (4 Tage mehr als 2010!) sank aufgrund fehlender ausgeprägter PM₁₀-Ferntransportepisoden und regionaler Hochdruckgebiete in weiten Teilen des Winterhalbjahrs die mittlere Zahl der Überschreitungstage (verkehrsfern) 2013 auf ein Minimum von 9 Tagen, im Berichtsjahr lag das Landesmittel bei 11 Überschreitungstagen.

2014 war auch im gesamten Bundesgebiet ein Jahr mit eher geringeren PM₁₀-Immissionskennwerten. Die Tagesmittelwerte lagen niedriger als im Zeitraum 2005 - 2013 und etwa auf dem Niveau des Vorjahres [5]. In ausbreitungsgünstigen "Normaljahren" treten im Landesmittel 10 - 20 Überschreitungstage pro Messstelle auf; dementsprechend waren es diesmal 3 Tage (Wittenberge) bis 24 Tage (Frankfurt (Oder)), was die generell in Ostbrandenburg höhere PM₁₀-Belastung unterstreicht. Ein Jahresvergleich macht deutlich, dass die Kenngröße der PM₁₀-Kurzzeitbelastung wesentlich stärkere interannuelle Schwankungen aufweist als der Jahresmittelwert (Abb. 10). Dies ist auf eine weitaus größere Abhängigkeit dieser Kenngröße von der Häufigkeit austauschbarer Hochdruck-Wetterlagen mit inversionsbedingter regionaler PM₁₀-Anreicherung und/oder Ferntransporten zurückzuführen.

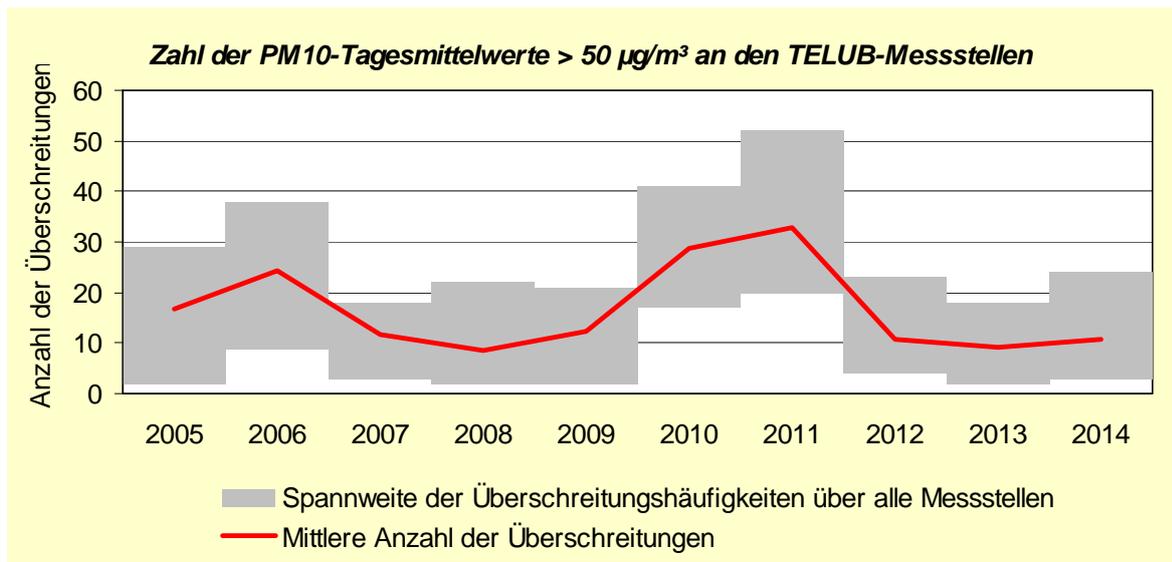


Abb. 10: Zahl der PM₁₀-Tagesmittelwerte > 50 µg/m³ an den TELUB-Messstellen

Abb. 11 zeigt die Verteilung der landesweit gemittelten Überschreitungstage auf die Monate, wobei ein Vergleich des Berichtsjahres mit den Vorjahren und dem Zeitraum 2010/2011 erfolgte. Dabei lässt sich der markante Unterschied zwischen (den meteorologisch sehr unterschiedlich ausgeprägten Zeitabschnitten) 2013 bzw. 2012 und den beiden Vergleichsjahren gut nachvollziehen: In der hoch belasteten Periode 2010/2011 war in Brandenburg bereits Ende Februar - gemittelt über alle Messstellen - die Gesamtzahl der Überschreitungstage für 2013 bzw. 2012 überschritten. Dies traf auch auf die Messstellen im städtischen Hintergrund zu, während im ländlichen Hintergrund sogar schon vor Ende Februar 2010/2011 mehr Überschreitungstage als in den beiden Folgejahren gezählt worden waren. Im Jahr 2014 fielen die meisten Überschreitungstage in den Zeitraum Januar bis März und die Monate November und Dezember. Ein ähnliches Grundmuster traf für das gesamte Deutschland zu: Sowohl an den verkehrsnahen als auch an den Hintergrundstationen war der März der Monat mit den meisten Überschreitungstagen [5].

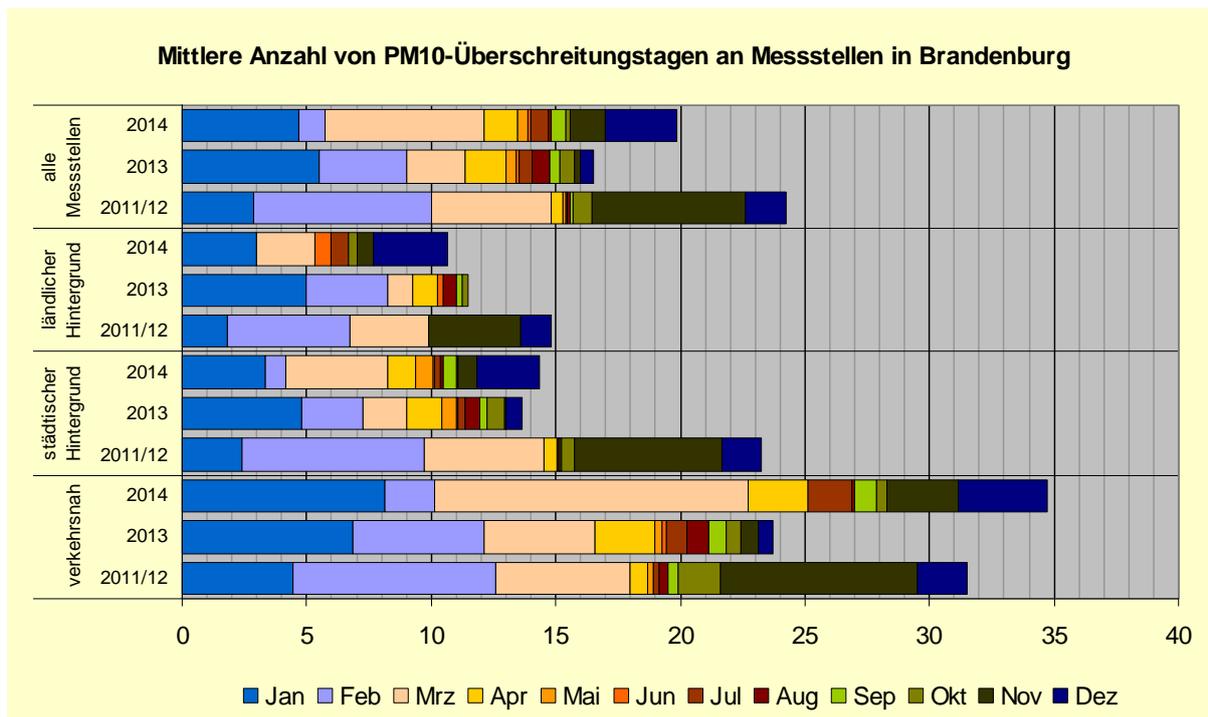


Abb. 11: Abb. Mittlere Anzahl der PM₁₀-Tagesmittelwerte > 50 µg/m³ an den brandenburgischen Messstellen pro Monat

3.6.2 Verkehrsbezogene Immissionsmessungen

Nachdem die vier Dauer-Verkehrsmessstellen in den Oberzentren des Landes bis 2006 (mit Ausnahme von 2004) einen stetigen Anstieg der PM₁₀-Dauerbelastung aufgewiesen hatten, ist seit 2007 auch unter dem direkten Einfluss eines hohen innerstädtischen Verkehrsaufkommens eine allmähliche Verbesserung der Luftqualität bemerkbar. Nach meteorologisch beeinflussten höheren Jahresmittelwerten in den Jahren 2010 und 2011 lagen die NO₂-Jahresmittelwerte 2012, 2013 sowie im Berichtsjahr an fast allen Verkehrsmessstellen unter 30 µg/m³ (Ausnahme: Frankfurt (Oder), Leipziger Straße, 31 µg/m³). Die niedrigsten PM₁₀-Jahresmittelwerte wiesen die Messstellen Brandenburg a. d. Havel, Neuendorfer Straße, und Cottbus, Wilhelm-Külz-Straße, mit jeweils 25 µg/m³ auf.

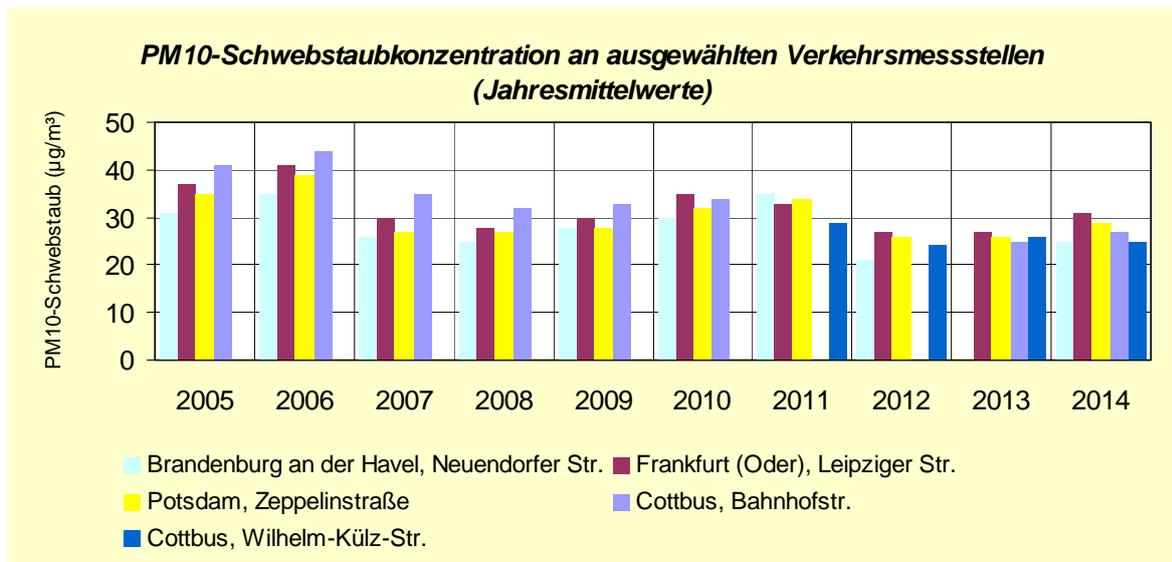


Abb. 12: Abb. PM₁₀-Schwebstaubkonzentration an ausgewählten Verkehrsmessstellen (Jahresmittelwerte)

Somit wurde der Grenzwert von 40 µg/m³ im Jahresmittel weiterhin überall unterschritten. Der PM₁₀-Jahresmittelwert an der Messstelle Flughafen Berlin-Schönefeld auf dem Gelände des BER (20 µg/m³) und die Überschreitungshäufigkeit der Tagesmittel (7 x > 50 µg/m³) an dieser Stelle lagen weiterhin etwas unter dem landesweiten Mittel der gebietsbezogenen Messstellen, zeigten also bisher keinerlei Auffälligkeiten.

2014 wurde die **höchste Zahl an Überschreitungstagen** an der Verkehrsmessstelle Leipziger Straße in Frankfurt (Oder) mit **45 Tagen** verzeichnet. Alle anderen Verkehrsmessstellen unterschritten die zulässige Höchstzahl von 35 Tagen. Allerdings war auch an diesen Standorten mit 27 bis 31 Überschreitungstagen eine höhere Feinstaubbelastung zu verzeichnen als im Vorjahr.

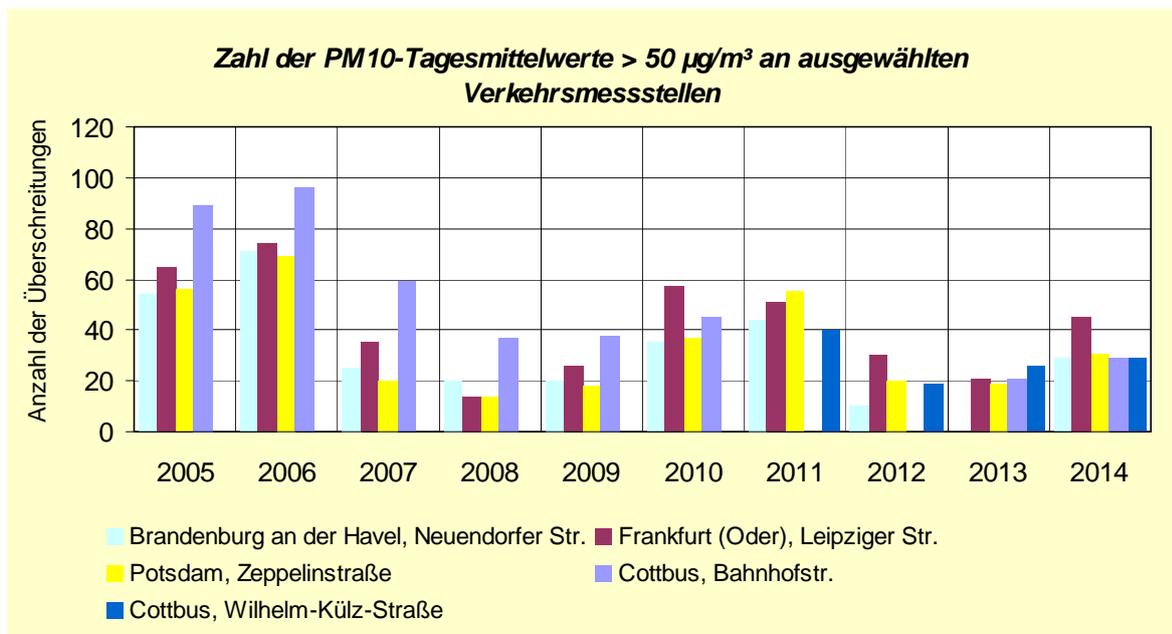


Abb. 13: Zahl der PM₁₀-Tagesmittelwerte > 50 µg/m³ an ausgewählten Verkehrsmessstellen

Unabhängig von der jeweiligen meteorologischen Ausprägung eines Kalenderjahres zeigten raumzeitliche Immissionsstrukturuntersuchungen, dass die großräumige mitteleuropäische Hintergrundbelastung die lokalen Eigenbeiträge des Straßenverkehrs generell übersteigt, mitunter noch verstärkt durch PM₁₀-Ferntransport aus südöstlichen Richtungen [6],[7],[8].

Somit widerspiegeln die Überschreitungstage vor allem die unterschiedliche Häufigkeit von Großwetterlagen mit ausbreitungsungünstigen Transportsituationen (Luftmassentransporte aus dem Südost-Sektor, großräumige Hochdruckwetterlagen). Dadurch wird die Entwicklung der landesweiten Feinstaub-Belastung in den nächsten Jahren auch an den verkehrsnahen Messstellen weiter wesentlich von meteorologischen Einflüssen durch Hochdruckwetterlagen mit PM₁₀-Ferntransport, von Fortschritten bei der Emissionsminderung von Feinstaub und seinen gasförmigen Vorläufern NO_x und SO₂ in den benachbarten osteuropäischen EU-Mitgliedsländern, aber auch von den Fortschritten im motorisierten Straßenverkehr (u. a. rasche Flottendurchdringung mit Euro 6/VI-Fahrzeugen) abhängig sein.

3.7 Inhaltsstoffe des PM₁₀-Schwebstaubes

3.7.1 Schwermetalle und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe

Blei (Pb)

Die Jahresmittelwerte bewegten sich von 2005 bis 2010 quasikonstant um etwa 10 ng/m³. Im Berichtsjahr weisen die betriebenen Messstellen mit durchschnittlich 13 ng/m³ gegenüber dem Vorjahr ein leicht erhöhtes Niveau auf. Verkehrsnah Standorte (Cottbus, Wilhelm-Külz-Straße, 16 ng/m³) und städtisch geprägte Hintergrundbelastungen (Potsdam-Zentrum 9 ng/m³) unterscheiden sich im Absolutwert nicht wesentlich. Damit wird der **Grenzwert von 0,5 µg/m³ nur zu ca. 2 - 3 % ausgeschöpft**. Exemplarisch für alle analysierten Schwebstaub-Inhaltsstoffe werden in die Pb-Jahresmittelwerte dargestellt (Abb. 14).

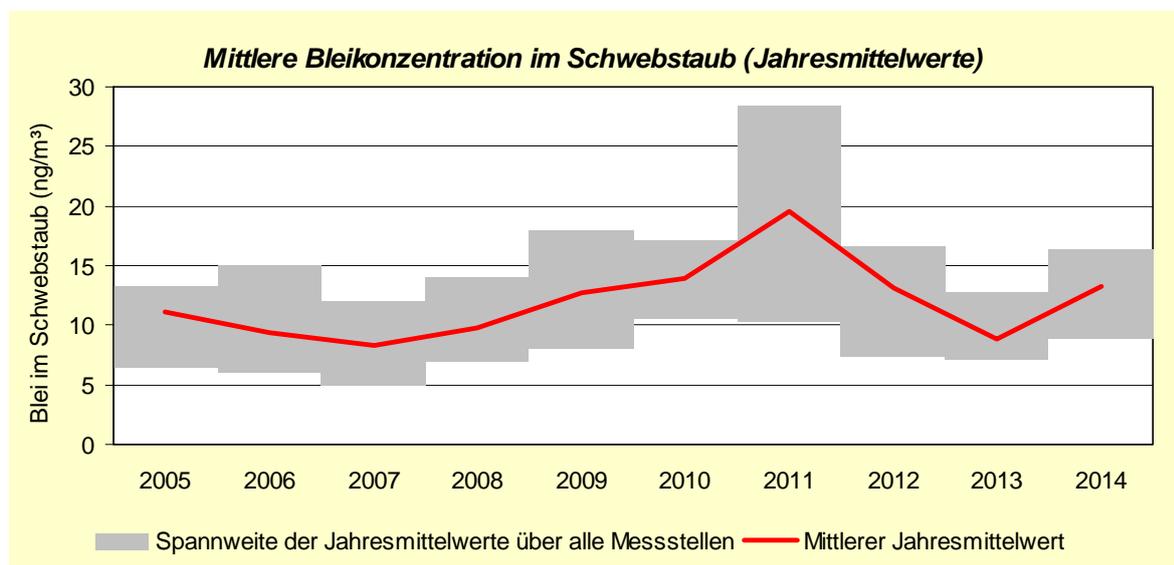


Abb. 14: Mittlere Bleikonzentration im Schwebstaub (Jahresmittelwerte)

Arsen (As)

Seit 2004 beträgt der landesweite Pegel etwa 1 ng/m³ im Jahresmittel. Da keine Gefahr besteht, den ab 2013 geltenden Jahresmittel-Zielwert der 39. BImSchV von 6 ng/m³ zu überschreiten, wird hier nur summarisch vom Belastungsspektrum berichtet. Verkehrsnah wurden Jahresmittelwerte 2014 von 0,9 bis 1,5 ng/m³, im städtischen Hintergrund von <0,6 ng/m³ festgestellt (Nachweisgrenze analysetechnisch bedingt).

Kadmium (Cd)

Seit 2003 liegen die Jahresmittelwerte im Landesmittel bei lediglich noch 0,3 ng/m³ (Zielwert der 39. BImSchV ab 2013: 5 ng/m³). Die Belastungen im Berichtsjahr betragen sowohl verkehrsnah als auch im städtischen Hintergrund generell 0,2 – 0,3 ng/m³.

Nickel (Ni)

Seit dem Jahr 2003 erreichen die landesweiten Ni-Konzentrationen im Schwebstaub nur noch 1 bis 2,6 ng/m³, was 5 bis 13 % des ab 2013 geltenden Zielwertes der 39. BImSchV von 20 ng/m³ entspricht. Im Berichtsjahr wurden etwas höhere Konzentrationen gemessen, <3,6 ng/m³ im städtischen Hintergrund und <3,9 - <4,6 ng/m³ an verkehrsnahen Stationen.

Benzo(a)pyren (BaP)

Mit dem weitgehenden Einsatz von Gas- und Öl-Heizungen sowie den Fortschritten bei der motorischen Verbrennung sank der BaP-Pegel in Brandenburg bereits Ende der 1990er Jahre rasch auf etwa 1 ng/m³. Wie seit 2007 wurde auch im Berichtsjahr an allen dauerhaften Messstellen (einschließlich der verkehrsexponierten) der ab 2013 geltende Zielwert der 39. BImSchV von 1 ng/m³ nicht überschritten (Abb. 15: 0,6 – 0,8 ng/m³ an den drei Verkehrsmessstellen, <0,3 ng/m³ verkehrsfern). Das BaP-Niveau war damit an den Verkehrsmessstellen erneut nur geringfügig höher als im städtischen Hintergrund.

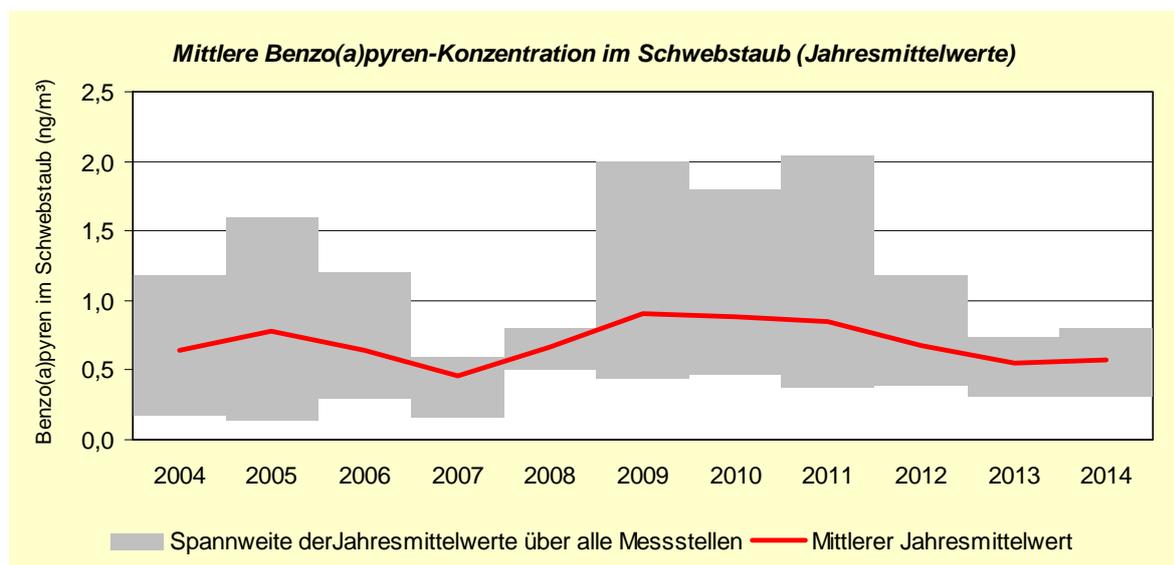


Abb. 15: Mittlere BaP-Konzentration im Schwebstaub

3.7.2 Wasserlösliche Ionen

Die $PM_{10}/PM_{2,5}$ -Feinstaubfraktion kann unabhängig von ihrem natürlichen oder anthropogenen Ursprung in primäre oder 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 Transmissionsweg beeinflusst werden, gehören zum ultrafeinen Fraktionsbereich des $PM_{10}/PM_{2,5}$ -Schwebstaubes, der aerodynamische Durchmesser unter $1\ \mu\text{m}$ aufweist. Insofern können Ionen wie Sulfat (SO_4^{2-}), Nitrat (NO_3^-) und Ammonium (NH_4^+) über weite Strecken transportiert werden und als Inhaltsstoffe gravimetrischer Tagesproben als Ferntransportbeitrag quantifiziert werden [8]. Dies war in den Jahren 2010/2011 bei Feinstaub besonders deutlich geworden und hatte die Rolle großräumiger meteorologischer Ausbreitungsprozesse unterstrichen. Nachfolgend werden die aktuellen Ionengehalte im $PM_{10}/PM_{2,5}$ -Schwebstaub dargestellt, wobei auch die Entwicklung seit 2006 mit berücksichtigt wird.

Erste Analysen wurden bereits in [9] vorgestellt, wonach sich an der Verkehrsmessstelle Bernau und in Eisenhüttenstadt 2006 eine klare Abhängigkeit der Ionenkonzentration von der Höhe der PM_{10} -Tagesmittelwerte und bestimmten Luftmassen-Transportrichtungen eingestellt hatte. Bei Südostanströmung lag der Sulfatbeitrag gegenüber dem Jahresmittel mehr als doppelt so hoch, und bei Tagesmitteln $> 50\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ war der Ionengehalt gegenüber dem Mittelwert beinahe vervierfacht – deutliche immissionsklimatologische Hinweise auf die Rolle des Feinstaub-Ferntransportes für Brandenburg insbesondere bei hohen PM_{10} -Belastungen.

Verfolgt man die Ionengehalte im Feinstaub seit 2006, so kristallisieren sich für das Berichtsjahr trotz der jährlich jeweils unterschiedlichen beprobten Messstellen (2014 gebietsbezogen die Messstelle Potsdam-Zentrum, die Verkehrsmessstelle Frankfurt (Oder), Leipziger Straße, sowie die ländlichen Hintergrundmessstellen Hasenholz und Lütte jeweils mit $PM_{2,5}$ verfügbar) wie in den beiden Vorjahren deutlich geringere Konzentrationen als in den beiden ferntransportgeprägten Jahren 2010/2011 heraus. Die hier dargestellten Ionenarten erreichten im Jahresmittel lediglich $6,2 - 7,6\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ gegenüber knapp $10\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ vor drei bis vier Jahren. Die am weitesten westlich gelegene Station Lütte im Fläming wies mit $6,2\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ die niedrigste Ionenkonzentration auf und lag damit im Jahresmittel um $1\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ unter der ebenfalls durch einen ländlichen Hintergrund geprägten Station Hasenholz (Jahresmittelwert $7,2\ \mu\text{g}/\text{m}^3$). Dies bestätigte indirekt die Bedeutung des Feinstaub-Ferntransport im Osten Brandenburgs (Abb. 16).

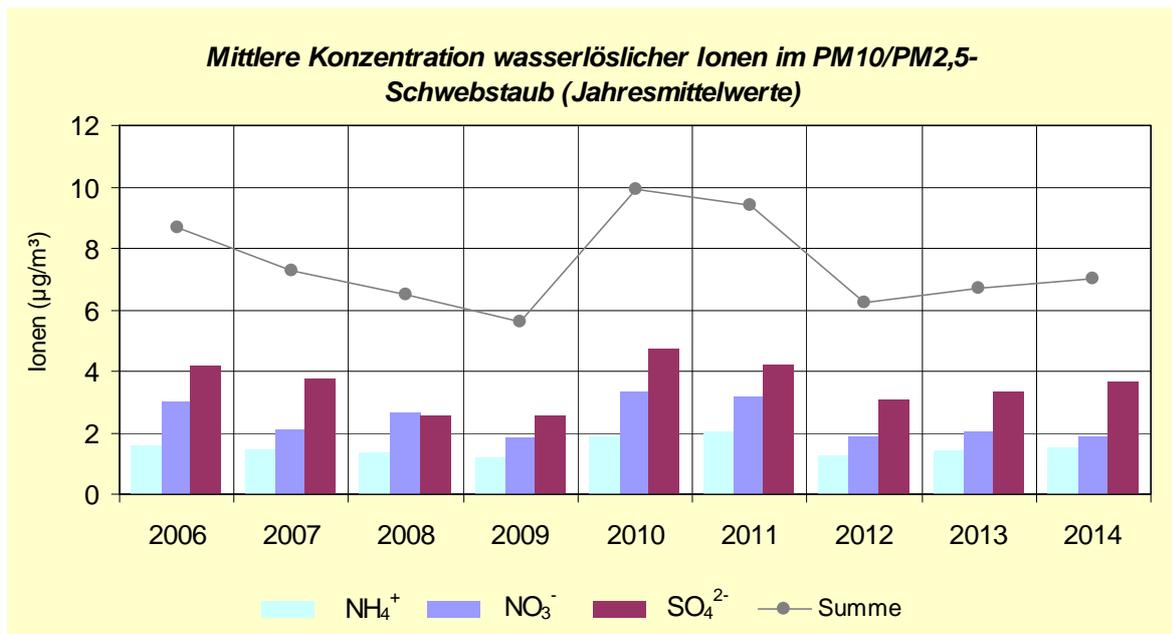


Abb. 16: Mittlere Konzentration wasserlöslicher Ionen im PM₁₀/PM_{2,5}-Schwebstaub

3.8 PM_{2,5}-Schwebstaub

3.8.1 Gebietsbezogene Immissionsmessungen

Seit 2005 werden **PM_{2,5}-Schwebstaub-Messungen** fast ausschließlich im Parallelbetrieb mit der PM₁₀-Schwebstaub-Erfassung im Land Brandenburg vorgenommen: Nach anfänglich drei bis vier Messstellen wurde das PM_{2,5}-Messprogramm erweitert und umfasste im Berichtsjahr 12 Messstellen. Die Schwankungsbreite der Jahresmittelwerte war erneut relativ gering und betrug 5 µg/m³, wobei Blankenfelde-Mahlow mit 18 µg/m³ die höchsten PM_{2,5}-Immissionen aufwies. Das Minimum verzeichnete Lütze mit 13 µg/m³. Mit einem landesweiten Mittelwert von 16,1 µg/m³ trat gegenüber dem Vorjahr ein leichter Anstieg auf. Die Werte lagen bei sehr geringer räumlicher Differenzierung als Ausdruck maßgeblicher großräumiger Beeinflussung nur im Westen Brandenburgs etwas tiefer als im übrigen Land. Der messstellenbezogene Zielwert von 25 µg/m³ wurde somit von der städtischen PM_{2,5}-Hintergrundbelastung sicher eingehalten. Im Jahr 2015 nimmt dieser 25-µg/m³-Zielwert gemäß 39. BImSchV den Charakter eines Grenzwertes an.

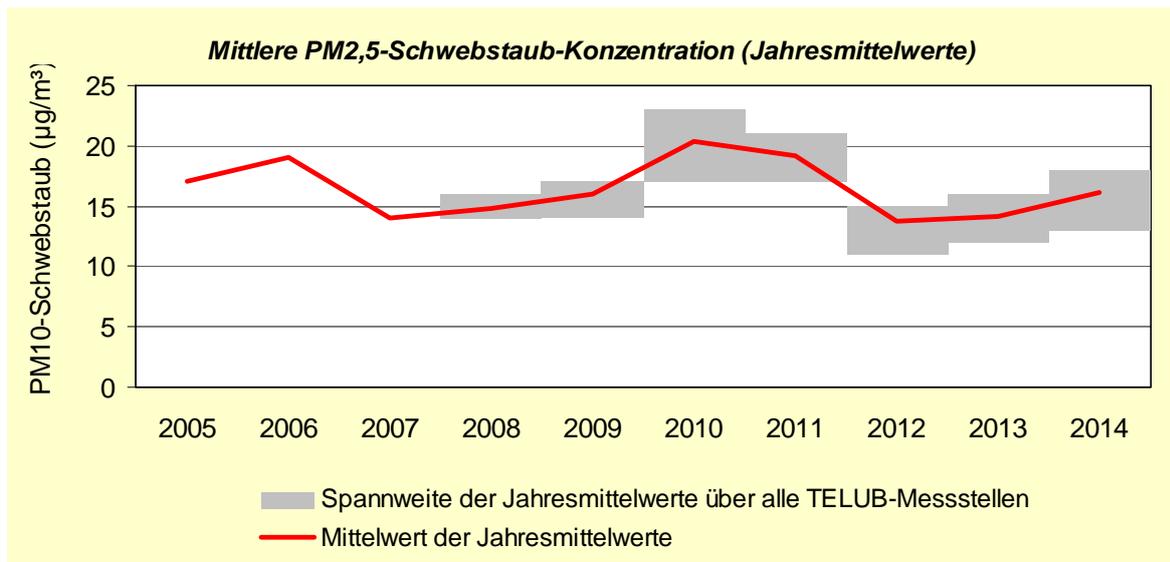


Abb. 17: Mittlere PM_{2,5}-Schwebstaub-Konzentration (Jahresmittelwerte)

3.8.2 Verkehrsbezogene Immissionsmessungen

Seit dem 1.1.2014 werden an allen Verkehrsmessstellen PM₁₀- und PM_{2,5}-Immissionen parallel automatisch gemessen. Die Referenzverfahren werden sowohl hinsichtlich PM₁₀ als auch hinsichtlich PM_{2,5} wechselnden Verkehrsmesspunkten zugeordnet. Im Berichtsjahr wurden an den Verkehrsmessstellen in Cottbus (Bahnhofstraße und Wilhelm-Külz-Straße) und in Potsdam (Zeppelinstraße) PM₁₀-Schwebstaubmessungen und in Frankfurt/Oder (Leipziger Straße) PM_{2,5}-Schwebstaubmessungen mit den Referenzverfahren durchgeführt.

Im Berichtsjahr lagen die Jahresmittelwerte aller Verkehrsmessstationen bei 19 - 20 µg/m³ und damit erneut unterhalb des 25-µg/m³-Zielwertes. Den niedrigsten Jahresmittelwert wies mit 17 µg/m³ die Messstation Flughafen Schönefeld auf.

Das Berichtsjahr zeigte erneut, wie deutlich der Zielwert unter günstigen meteorologischen Bedingungen auch an stark belasteten Innenstadtstraßen des Landes Brandenburg eingehalten werden kann. Da sich wie in den beiden Vorjahren auch 2014 die Immissionsniveaus an den Verkehrsmessstellen nur geringfügig höher als die der städtischen Hintergrundbelastung abbilden, unterstreicht dies den fortgesetzt dominanten großräumigen Einfluss gegenüber dem lokalen verkehrsbedingten Einwirken auf den PM_{2,5}-Pegel.

3.9 Staubniederschlag

Seit 1999 traten keine Überschreitungen des TA-Luft-Immissionswertes von 350 mg/(m²·d) im Jahresmittel mehr auf (Abb. 18). Das Brandenburg-Mittel lag seitdem quasi konstant bei 70 - 90 mg/(m²·d). Im Berichtsjahr lag die durchschnittliche Staubniederschlagsbelastung bei 55 mg/(m²·d) und damit auf dem gleichen niedrigen Niveau wie in den beiden Vorjahren. Bemerkenswert ist auch die wiederum geringfügige räumliche Streubreite dieser Depositionswerte, die für eine flächendeckend geringe Belastung an den brandenburgischen TELUB-Messstationen spricht.

Des Weiteren ist festzustellen, dass sämtliche Schwermetall-Depositionen (einschl. Arsen) auf dem gleichen niedrigen Niveau wie 2013 lagen und die Immissionswerte der TA Luft erneut bei weitem nicht ausgeschöpft wurden.

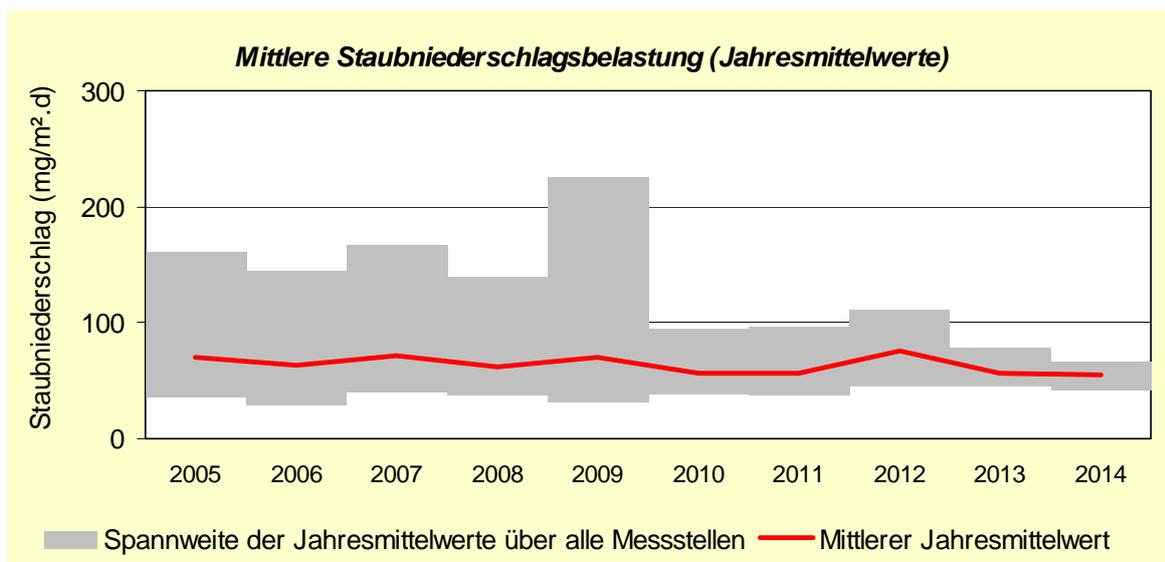


Abb. 18: Mittlere Staubniederschlagsbelastung (Jahresmittelwerte)

3.10 Luftverunreinigungsindex

Als Kennzeichen für die Dauerbelastung durch mehrere gleichzeitig einwirkende Luftverunreinigungen verwendet das LUGV Brandenburg seit langem einen Index, der auf den jeweiligen aktuellen Grenzwerten für den Jahresmittelwert (hier: SO₂, NO₂, PM₁₀-Schwebstaub gemäß 39. BImSchV) sowie in Übereinstimmung mit der Praxis anderer Bundesländer für Ozon auf dem Zielwert der gleitenden 8h-Mittelung von 120 µg/m³ (39. BImSchV) beruht.

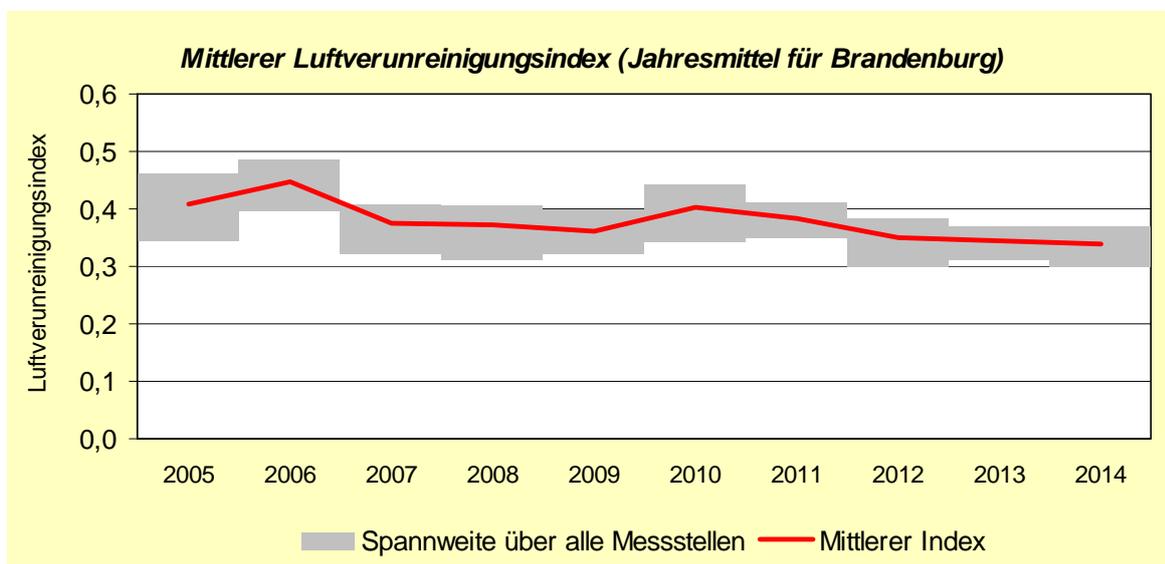


Abb. 19: Mittlerer Luftverunreinigungsindex (Jahresmittel für Brandenburg)

Die so kompakt in einer Kenngröße analysierte landesweite Immissionssituation zeigt seit 1993 eine signifikante Belastungsabnahme von Werten über 1,0 (gleichzusetzen mit einer im Mittel nahezu flächendeckenden Überschreitung heutiger Grenzwerte im Zusammenwirken mehrerer Luftschadstoffkomponenten) auf 0,4 im Jahr 2001. Seitdem hatte sich zumindest zwischenzeitlich 2003 und 2006 eine meteorologisch bedingte leichte Erhöhung auf 0,42 eingestellt, die in gleichen Anteilen verstärkten PM₁₀-Schwebstaub- und Ozon-Immissionen zuzuschreiben war (Abb. 19). In den Jahren 2007 bis 2009 ermöglichten relativ günstige meteorologische Ausbreitungsbedingungen und die Ozonbildung eher etwas behindernde fotochemischen Randbedingungen die bisher niedrigsten Index-Werte im Brandenburg-Mittel (bester Wert 2009 mit 0,36). Im Berichtsjahr sorgten wie 2012 und 2013 vor allem die landesweit erneut relativ niedrigen PM₁₀- und Ozon-Pegel für einen gegenüber 2010/2011 spürbar geringeren Index-Wert von 0,35 (2010: 0,40; Durchschnittswert 2001-2010: 0,40). Um die relativ hohen Indices der Jahre 2003 und 2006 zu erreichen, fehlten insbesondere die hohen sommerlichen Ozonbelastungen.

Insgesamt ist diese Index-Entwicklung jedoch ein Ausdruck der erheblichen lufthygienischen Verbesserungen in Brandenburg seit 1991.

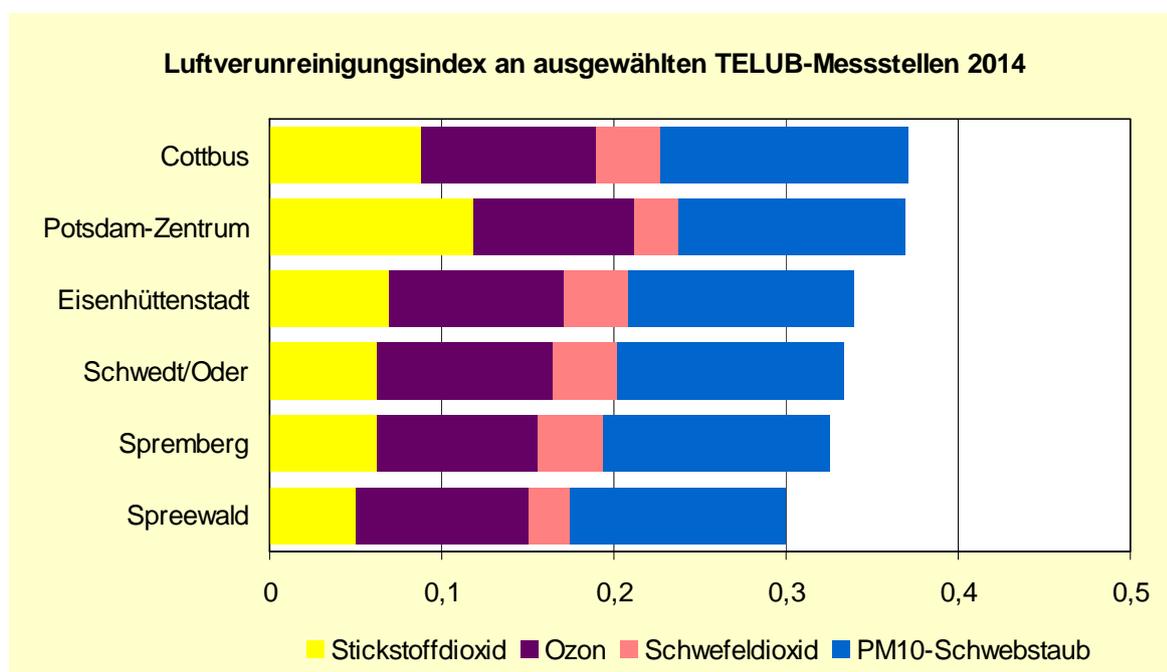


Abb. 20: Luftverunreinigungsindex an ausgewählten TELUB-Messstellen 2014

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 im Land Brandenburg. Im Detail vermittelt die Abb. 20, dass es zwischen Potsdam-Zentrum (0,37) und dem Spreewald (0,31) nur einen Unterschied von 0,06 Indexpunkten oder 16 % gibt, was bei gegenüber dem Vorjahr leicht gesunkener Spreizung alle Orte in derselben Luftqualitätskategorie belässt.

4 Stand und Entwicklung der Emissionen ausgewählter Luftschadstoffe

4.1 Emissionen PRTR-berichtspflichtiger Betriebe

Nach der E-PRTR-Verordnung, EG Nr. 166/2006 vom 18. Januar 2006 [10] und dem Gesetz zur Ausführung des PRTR vom 06. Juni 2007 [10] sind Betriebe, in denen PRTR-Tätigkeiten [10] durchgeführt werden und Emissionen oberhalb in [10] festgelegter Schwellenwerte verursachen, zu einer jährlichen Berichterstattung verpflichtet. Das erste Berichtsjahr ist das Jahr 2007.

Tab. 2: Emissionen ausgewählter Luftschadstoffe (kt/a)

Schadstoff	SO ₂	NO _x	NH ₃	NM VOC	PM ₁₀
Schwellenwert	0,15	0,1	0,01	0,1	0,05
Emissionen					
2007	41,6	33,8	1,5	2,8	1,6
2008	38,0	32,7	1,5	2,6	1,5
2009	36,2	30,8	1,5	2,3	1,5
2010	34,8	32,3	1,4	3,3	1,4
2011	36,6	36,0	1,4	3,2	1,6
2012	39,6	36,3	1,5	4,2	1,8
2013	39,0	36,6	1,5	4,1	1,4
2014*	35,9	35,5	1,5	4,1	1,4
Anzahl berichtspflichtiger Betriebe					
2007	10	24	58	4	8
2008	8	20	64	4	7
2009	7	23	65	3	7
2010	7	23	66	4	5
2011	8	26	60	4	7
2012	8	28	68	5	9
2013	9	28	69	5	8
2014*	9	26	66	5	9

* vorläufige Daten

Aufgrund der Schwellenwerte wird mit der Berichterstattung nach PRTR nur eine geringe Anzahl von Betrieben erfasst. Dieses betrifft in der Regel ausschließlich große Industriebetriebe, die den dominierenden Anteil der Emissionen stellen.

Während die Emissionen für SO₂, NO_x und PM₁₀ zum großen Teil aus den Energieerzeugungs- bzw. Verbrennungsanlagen resultieren, werden die NH₃-Emissionen durch die zahlreichen landwirtschaftlichen Anlagen verursacht.

Seit dem Inkrafttreten der Atomgesetznovelle vom 31.07.2011 wurden acht Atomkraftwerke stillgelegt. Daraufhin erhöhten sich bei den Kohlekraftwerken in Brandenburg sowohl die Einsatzzeiten unter Vollastbetrieb als auch die Menge der produzierten Energie. Dieses führte zu einem leichten Anstieg der SO₂-Gesamtemissionen in den Jahren 2012 und 2013. Im Berichtsjahr ist wieder ein leichter Rückgang der SO₂-Emissionen zu verzeichnen.

4.2 Straßenverkehrsemissionen

Basis für die **Berechnung der verkehrsbedingten Emissionen** sind die Fahrleistungsabschätzungen für das Land Brandenburg sowie die für das jeweilige Jahr aktuellen Emissionsfaktoren der Kfz je nach Emissionsminderungsstandard.

Das Verkehrsaufkommen im Land Brandenburg sowohl des Personenverkehrs als auch des Güterverkehrs wuchs im Gegensatz zu den vergangenen Jahren im Jahr 2013 und noch stärker in 2014 an. Zeitweilige wirtschaftliche Schwächephasen, die noch in 2012 zu teilweise geringerem Verkehrsaufkommen auf Bundes- und Landesstraßen geführt haben, sind überwunden worden. Der gesunkene Kraftstoffpreis wird den Anstieg des Straßenverkehrs begünstigt haben. So stieg die Fahrleistung auf dem Autobahnnetz in 2014 um 3 – 4 % gegenüber dem Vorjahr an [15]. Waren 2013 auf den Bundes- und Landesstraßen noch leichte Rückgänge zu verzeichnen, wuchs der Straßenverkehr auch hier um ca. 1,5 % im Jahr 2014 an.

Die Anzahl der zugelassenen Kfz nahm von 2002 bis 2006 **um 6 % zu**. In den folgenden 2 Jahren stagnierte der Kfz-Bestand und wuchs erst ab 2009 wieder an. 2011 waren Erhöhungen im Bestand um 0,8 % zu verzeichnen. Dieser Trend setzte sich 2012 bis 2014 mit ca. 0,5 % fort. Infolge der Abwrackprämie kam es 2009/2010 zu einer verstärkten Erneuerung des Pkw-Bestandes. **Bei den Lkw nahmen die Bestandszahlen 2009 - 2014 wieder zu**, wobei eine stärkere Zunahme der Anteile leichter Nutzfahrzeuge (< 3,5 t) und eine Abnahme der schweren Nutzfahrzeuge (≥ 3,5 t) festgestellt wurde.

Seit dem 01.01.2008 werden vom Kraftfahrtbundesamt nur noch Fahrzeuge im Bestand erfasst, die nicht vorübergehend stillgelegt werden. Damit lassen sich die in Abb. 21 und Abb. 22 dargestellten scheinbaren Rückgänge in den Pkw-Bestandszahlen für 2008 erklären.

Der Motorisierungsgrad lag 2014 bei 673 Kfz/1000 EW bzw. 553 Pkw/1000 EW.

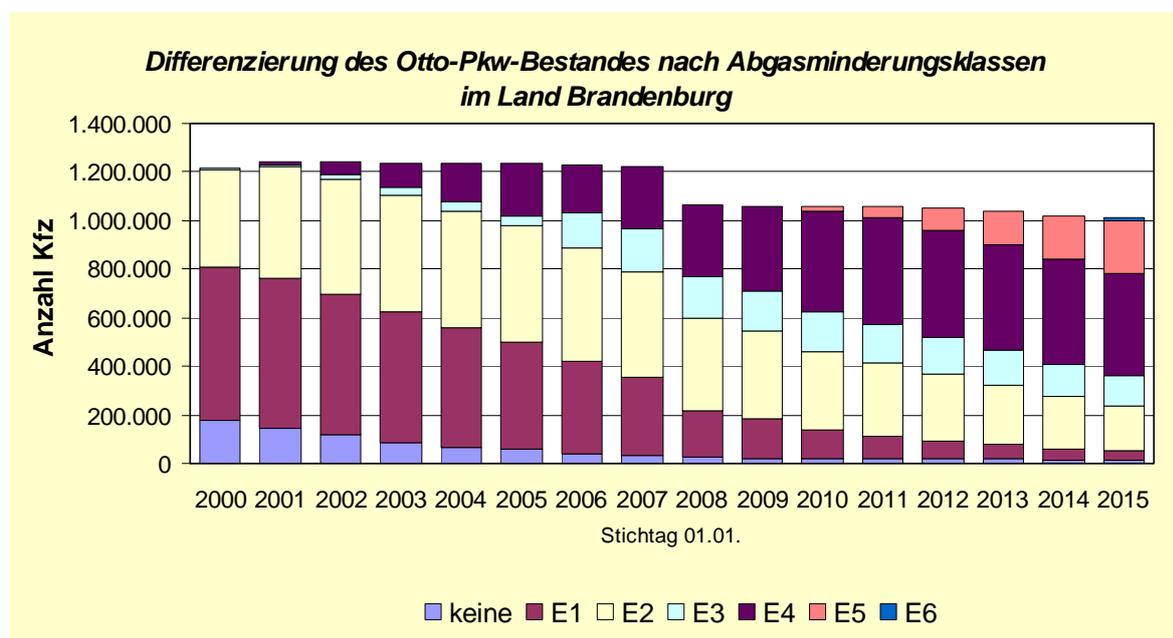


Abb. 21: Differenzierung des Otto-Pkw-Bestandes nach Abgasminderungsklassen im Land Brandenburg

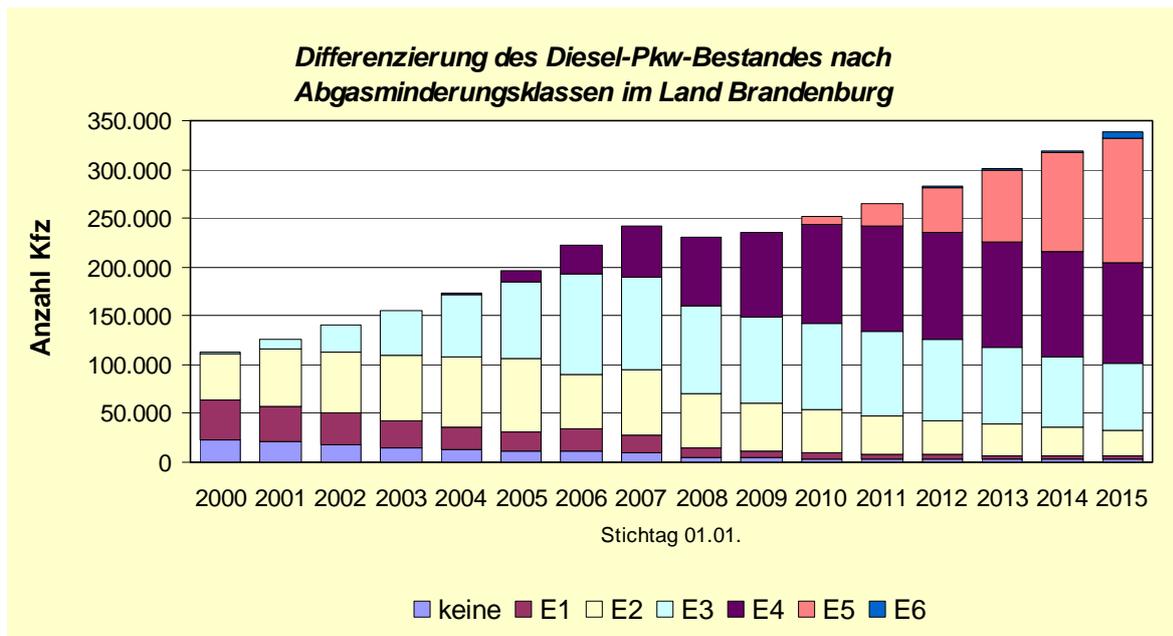


Abb. 22: Differenzierung des Diesel-Pkw-Bestandes nach Abgasminderungsklassen im Land Brandenburg

Infolge der weiter verschärften Abgasgesetzgebung (Übergang auf EURO4 - E4) ab 2006 für Neuzulassungen wurden **hauptsächlich Pkw mit effizienten Abgasminderungssystemen zugelassen**. Pkw ohne Abgasreinigung wurden immer häufiger stillgelegt und spielen im Straßenverkehr keine Rolle mehr. Der Anteil der Diesel-Pkw wuchs 2014 auf 25 % an. Da Diesel-Pkw höhere Fahrleistungen aufweisen als Pkw mit Otto-Motor, kann davon ausgegangen werden, dass **derzeit gut jeder dritte Pkw im fahrenden Verkehr ein Diesel-Pkw ist**.

Im Kfz-Bestand war der Anteil der Fahrzeuge mit alternativen Antriebssystemen bei den Pkw und den kleineren Lkw (≤ 2 t Nutzlast) auf 1,7 bzw. 1,5 % bezogen auf alle Fahrzeuge der jeweiligen Kfz-Klasse konstant [16]. Vor allem haben hier Fahrzeuge mit Flüssiggas und Erdgas hohe Anteile. Der Bestand von Kfz mit Elektro-Antrieben verdoppelte sich in den letzten 2 Jahren. Dennoch ist der Bestand mit 505 Fahrzeugen noch unbedeutend am Gesamtbestand.

Tab. 3: Kfz-Bestand im Land Brandenburg nach Kraftstoffarten 2014

2014	Krad	Pkw	Bus	Lkw zus.	Lkw nach zul. Nutzlast in kg		Zugmaschinen		übrige Kfz	Kfz
					bis 1999	ab 2000	Ackersch.	Sattelzug		
Benzin	113.988	990.601	8	6.361	6.305	56	2.743	3	794	1.114.498
Diesel	116	339.186	2.333	112.445	95.920	16.431	36.267	6.793	10.869	508.009
Flüssiggas (einschl. bivalent)	6	16.699	1	655	653	2	1	3	17	17.382
Erdgas (einschl. bivalent)	2	2.610	40	883	854	29	0	0	10	3.545
Elektro	106	303	16	69	59	10	5	0	6	505
Hybrid	9	3.939	1	2	1	1	1	0	3	3.955
sonstige	70	18	1	28	14	14	31	8	8	164
Summe	114.297	1.353.356	2400	120.443	103.806	16.543	39.048	6.807	11.707	1.648.058
Anteil alternativer Antriebe	0,2 %	1,7 %	2,5 %	1,4 %	1,5 %	0,3 %	0,1 %	0,2 %	0,4 %	1,6 %

Die Kfz-Emissionen wurden auf der Grundlage der aktuellen Version 3.2 des Handbuches der Emissionsfaktoren (HBEFA) ab dem Jahr 2010 bestimmt. Davor kam die vorherige Version 3.1 zum Einsatz.

Die steigende Anzahl der Neuzulassungen verbrauchsärmerer Kfz sowie der steigende Anteil Diesel-Pkw führten zu **etwas geringeren Kraftstoffverbräuchen. Bei nahezu allen Luftschadstoffen waren über die Jahre Emissionsminderungen zu verzeichnen** (Abb. 23), da der beschriebene Austausch von Fahrzeugen mit hohem Schadstoffausstoß gegen Kfz mit modernen Abgasminderungssystemen wirkte (insbesondere nach der Einführung der EURO4-Norm im Jahr 2006).

Die Kohlenwasserstoffemissionen (HC) und damit auch die Benzol-Emissionen gingen von 2000 bis 2014 um ca. 77 % und damit von allen berechneten Emissionen am deutlichsten zurück. Ursache war das fast vollständige Verschwinden von 2-Takt-Pkw sowie 4-Takt-Pkw ohne G-Kat. Der Emissionsanteil des Güterverkehrs lag bei 8 %.

Die Stickoxidemissionen waren von 2000 bis 2014 um etwa 60 % rückläufig. Der Personenverkehr hat 2014 den gleichen Anteil wie der Güterverkehr an den NO_x-Emissionen. Problematisch für die Einhaltung des NO₂-Immissionsgrenzwertes ist, dass der Anteil des direkt aus dem Auspuff ausgestoßenen NO₂ mit zunehmendem Einsatz von Oxidationskatalysatoren bei Diesel-Kfz anwächst. Es wurde festgestellt, dass im Gegensatz zur Abnahme der NO_x-Emissionen **die NO₂-Emissionen von 2000 - 2014 um 27% stiegen**. Deshalb ist keine der Kfz-NO_x-Emissionsentwicklung folgende NO₂-Immissionsreduzierung im Straßenraum zu erwarten.

Die Partikelemissionen < 10 µm setzen sich aus den direkten verbrennungsbedingten Emissionen und den Partikeln zusammen, die durch Aufwirbelungs- und Abriebprozesse an Kupplung, Bremsen, Reifen und Fahrbahn entstehen. Aus Untersuchungen ist bekannt, dass die Aufwirbelungs- und Abriebemissionen vor allem im städtischen Straßennetz in Folge zahlreicher Abbrems- und Beschleunigungsvorgänge den deutlich überwiegenden Anteil an den Partikelemissionen ausmachen. Dieser Anteil kann durch abgasbezogene Maßnahmen wie z. B. Partikelfilter nicht beeinflusst werden. Das ist ein Grund für die geringe Abnahme der Partikelemissionen von 41 % zwischen 2000 und 2014. Betrachtet man allein die Abgasemissionen, so reduzierten sich diese trotz Zunahme des Kfz-Diesel-Anteils um 74 %.

Der Güterverkehr trug zur Hälfte zu den gesamten Partikelemissionen als auch zu den verbrennungsbedingten direkten Emissionen bei (2014).

Da vor allem die feineren Partikel mit Durchmessern unter 1 µm eine hohe gesundheitsschädigende Relevanz besitzen, ist bei der Emissionsminderung verstärkt auf die Reduzierung der Primäremission hinzuwirken.

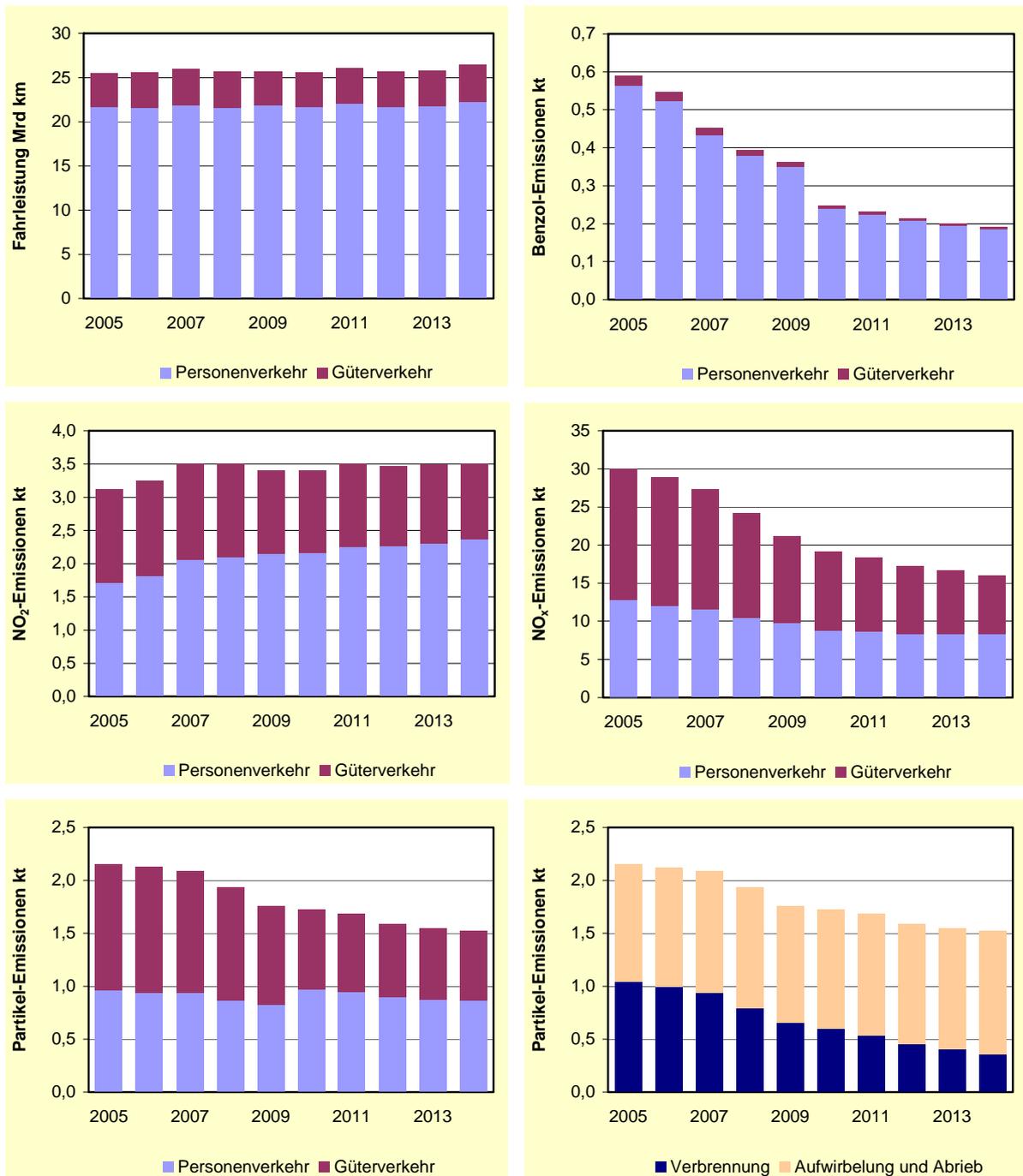


Abb. 23: Emissionen und emissionsrelevante Daten des Straßenverkehrs im Land Brandenburg unter Verwendung der Emissionsfaktoren aus HBEFA 3.2 ab dem Jahr 2010, davor HBEFA 3.1

4.3 Hausbrandemissionen

Neben Industrie und Verkehr sind auch Heizungen in Haushalten sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) Quellen von Stickstoffoxiden und Feinstaub. Um den Anteil der Hausbrandemissionen an der Gesamtbelastung im Land Brandenburg zu erfassen, hat das Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft (MLUL) ein Gutachten zur Ermittlung der gemeindegebietsbezogenen Emissionsstruktur für Haushalte und GHD in Auftrag gegeben. Als erste Zwischenergebnisse liegen die Emissionsdaten für 2013 vor, aufgeschlüsselt nach den eingesetzten Brennstoffen Heizöl, Brenngase, Steinkohlen, Braunkohlen und Holzbrennstoffe [14].

Tab. 4: Stickstoffoxid- und Feinstaubemissionen verschiedener Brennstoffe

Sektorales Emissionsaufkommen in Brandenburg im Jahr 2013					
Energieträger	NO _x [t]	Partikel [t]	PM ₁ [t]	PM _{2,5} [t]	PM ₁₀ [t]
Haushalte					
Heizöl (HEL)	343	1,3	1,1	1,3	1,3
Brenngase	415	1,0	1,0	1,0	1,0
Steinkohlen	13	2,5	1,9	2,1	2,4
Braunkohlen	184	163	128	139	155
Holzbrennstoffe	214	297	264	278	291
GHD					
Heizöl (HEL)	83	0,24	0,20	0,24	0,24
Brenngase	160	0,25	0,25	0,25	0,25
Steinkohlen	16	2,7	2,1	2,3	2,6
Braunkohlen	0	0,07	0,05	0,06	0,06
Holzbrennstoffe	19	9,4	7,0	7,5	8,7
Haushalte und GHD					
Heizöl (HEL)	426	1,5	1,3	1,5	1,5
Brenngase	575	1,3	1,3	1,3	1,3
Steinkohlen	29	5,2	4,1	4,4	4,9
Braunkohlen	184	163	128	139	155
Holzbrennstoffe	232	307	271	285	300

NO_x als NO₂ angegeben

Sektorales Emissionsaufkommen Haushalte und GHD in Brandenburg im Jahr 2013					
Energieträger	NO _x [t]	Partikel [t]	PM ₁ [t]	PM _{2,5} [t]	PM ₁₀ [t]
Gesamt	1.446	478	406	431	463

NO_x als NO₂ angegeben

Auffallend ist, dass 98% der gesamten Partikelemissionen durch die Energieträger Braunkohlen (34%) und Holzbrennstoffe (64%) verursacht werden. Braunkohlen werden fast ausschließlich in Privathaushalten eingesetzt, und von den insgesamt 307 t Partikelemissionen aus Holzbrennstoffen stammen nur 3% (9 t) aus Heizungen in Gewerbebetrieben (GHD).

Bedenklich ist der hohe Anteil von 85% der gesundheitlich besonders relevanten PM₁-Fraktion an den gesamten Partikelemissionen der Hausbrandemissionen (406 t von 478 t). Die PM₁-Emissionen stammen ebenfalls überwiegend aus der Holz- und Braunkohlenverbrennung in Privathaushalten.

Die NO_x-Emissionen werden zu 69% durch Brenngase (40%) und Heizöl (29%) verursacht, der Anteil von Braunkohlen (13%) und Holzbrennstoffen (16%) ist deutlich geringer.

Der Anteil des Energieträgers Steinkohle an den Gesamtemissionen ist mit 2% bei NO_x und 1% bei Partikeln vernachlässigbar.

Im Vergleich mit den Straßenverkehrsemissionen liegen die Gesamtmengen der Hausbrandemissionen bei NO_x (1,4 kt) um mehr als das Zehnfache niedriger (Verkehr: ca. 16 kt), bei den Partikeln beträgt die Emissionsmenge (0,5 kt) etwas weniger als ein Drittel der verkehrsbedingten Emissionen (ca. 1,5 kt).

5 Temporäre industriebezogene Immissionsmessung in Premnitz, OT Döberitz (2013/14)

5.1 Hintergrund der Sondermessung

Das havelländische Premnitz war bereits in der Vergangenheit Standort einer Vielzahl von Industriebetrieben. In der jüngeren Vergangenheit siedelte sich verstärkt emissionsintensives Gewerbe an. Die entsprechenden Anlagen erfüllen im Einzelnen die immissionsschutzrechtlichen Anforderungen. Seitens der Anlagenüberwachung wurde zum Schutz der menschlichen Gesundheit zusätzlich zur emissionsseitigen Kontrolle auch eine kontinuierliche Überwachung der Luftschadstoffimmissionen in der Nachbarschaft für erforderlich erachtet.

Industrienah typisch sind Belastungen mit Kohlenmonoxid (CO), Stickstoffoxiden (NO_x), Schwefeloxiden (SO_x), Stäuben einschließlich Schwermetallen sowie organischen Stoffen (C_{ges.}). Tab. 5 gibt eine Übersicht zu den örtlich ansässigen und nach BImSchG genehmigungspflichtigen Betrieben.

Der Focus sollte zudem auf die Immission von Quecksilber (Hg) gelegt werden, da neben anderen auch drei Anlagen betrieben werden, die der 17. BImSchV unterliegen. Bei einer der Abfallverbrennungsanlagen traten wiederholt länger andauernde und zudem erhebliche Überschreitungen des zulässigen Hg-Emissionsgrenzwerts auf. In einer weiteren Anlage war eine ereignisgesteuerte Emissionsminderung installiert worden, über deren Zuverlässigkeit keine Erfahrungswerte vorhanden waren. Daraus ergab sich der Bedarf zur Prüfung der Auswirkungen auf die örtliche Immissionsbelastung als Begleitmaßnahme zu dieser technischen Änderung.

Tab. 5: In Betrieb befindliche, immissionsschutzrechtlich genehmigungspflichtige Anlagen in Premnitz (Stichtag 31.12.2013)

Firmenbezeichnung	Tätigkeit → emittierte Stoffe	Inbetriebnahme
Adsor-Tech GmbH Premnitz	Herstellung sphär. Adsorbentien → CO, NO _x , SO _x	2004
ALBA Metall Nord GmbH, NL Premnitz	Schrottplatz	2002
ALBA Metall Nord GmbH, NL Premnitz	Lagerplatz für Altholz	2004
DOMO Engineering Plastics GmbH	Herstellung von Polyamid → Caprolactam	2001
Eco-Strom Plus GmbH Chemie	Bioethanolproduktion → organische Stoffe	2010
EEW Energy from Waste Premnitz GmbH	Abfallverbrennungsanlage	2006
EEW Energy from Waste Premnitz GmbH	Abfallverbrennungsanlage	2009
Fehr Umwelt Ost GmbH, Betriebsstätte Premnitz	Behandlung und Lagerung von Elektroaltgeräten	2009
Fehr Umwelt Ost GmbH, Betriebsstätte Premnitz	Abfallbehandlung und Zwischenlager	2013
IKV-Innovative Kunststoffveredelung GmbH	Veredelung von Kunststoffen	2009
Jacobi Carbons Service Europe GmbH, Werk Premnitz	Reaktivierung von Aktivkohle	2011
Märkische Faser GmbH	Polyesterherstellung → organische Stoffe	1990
RELUX Brennstoffproduktion GmbH & Co. KG	Herstellung von Sekundärbrennstoffen → diffuser Stäube	2005
SMARTEX GmbH	Herstellung von Funktionskompositen → organische Stoffe	2007
vogt-plastic gmbh Kunststofftechnik	Abfall → diffuse Stäube	2005

5.2 Standort und Untersuchungsspektrum

Bei der Auswahl des Aufstellungsortes für den Luftgütemesscontainer wurde angestrebt, einerseits möglichst gut in der Abwindfahne potenzieller Emittenten zu messen und andererseits auch repräsentativ für die Wohn- und Aufenthaltsorte von Betroffenen zu sein. Beides war im Ortsteil Döberitz in einer Einfamilienhaussiedlung nördlich der B102 nahe der Eisenbahnstrecke Brandenburg-Rathenow gegeben.

Die Basisinformationen zur Station und zu den gemessenen Parametern sind in Tab. 6 verzeichnet. Der Karte (Abb. 24) ist die genaue Lage der Messstelle und der genehmigungspflichtigen Anlagen im Umfeld zu entnehmen. In der nachfolgenden Abb. 25 wird ein Eindruck der direkten Standortumgebung in Form von Fotos in Richtung verschiedener Himmelsrichtungen vermittelt.

Tab. 6: Stationsinformationen

Stammdaten	
Stationsname	Premnitz, OT Döberitz
Stationscode (UBA)	DEBB088
Adresse	Dorfstr. 23, 14727 Premnitz
Meereshöhe	30 m
Stationsumgebung	vorstädtisch
Stationstyp	Industrie
kontinuierlich gemessene Parameter	
Schwefeldioxid	09.10.2013 bis 20.01.2015
Stickstoffoxide	06.03.2013 bis 20.01.2015
Kohlenmonoxid	06.03.2013 bis 20.01.2015
Partikel PM ₁₀	15.05.2013 bis 20.01.2015
Quecksilber (gasförmig, elementar)	06.03.2013 bis 20.01.2015
diskontinuierlich gemessene Parameter	
Partikel PM ₁₀ inkl. Inhaltsstoffe (gravimetrisch)	01.01.2014 bis 01.01.2015
Deposition inkl. Inhaltsstoffe (BERGERHOFF-Methode)	06.01.2014 bis 05.01.2015

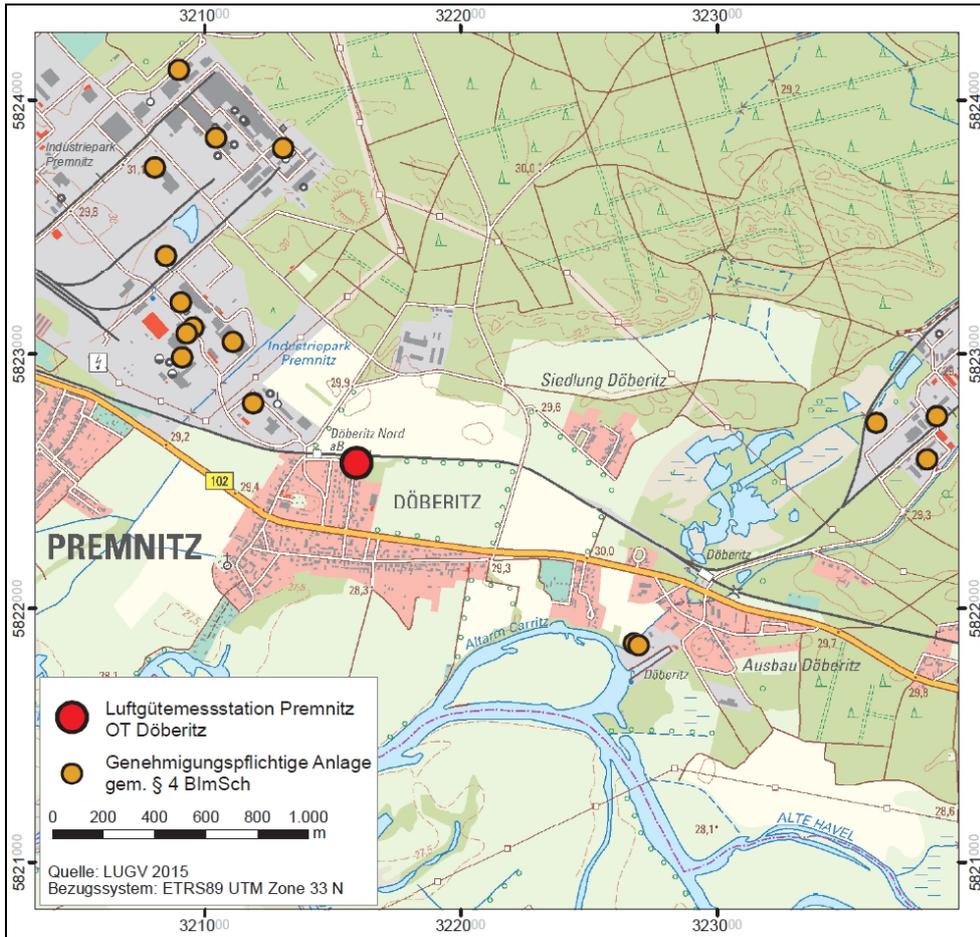


Abb. 24: Lage der Messstation und von genehmigungspflichtigen Anlagen in Premnitz

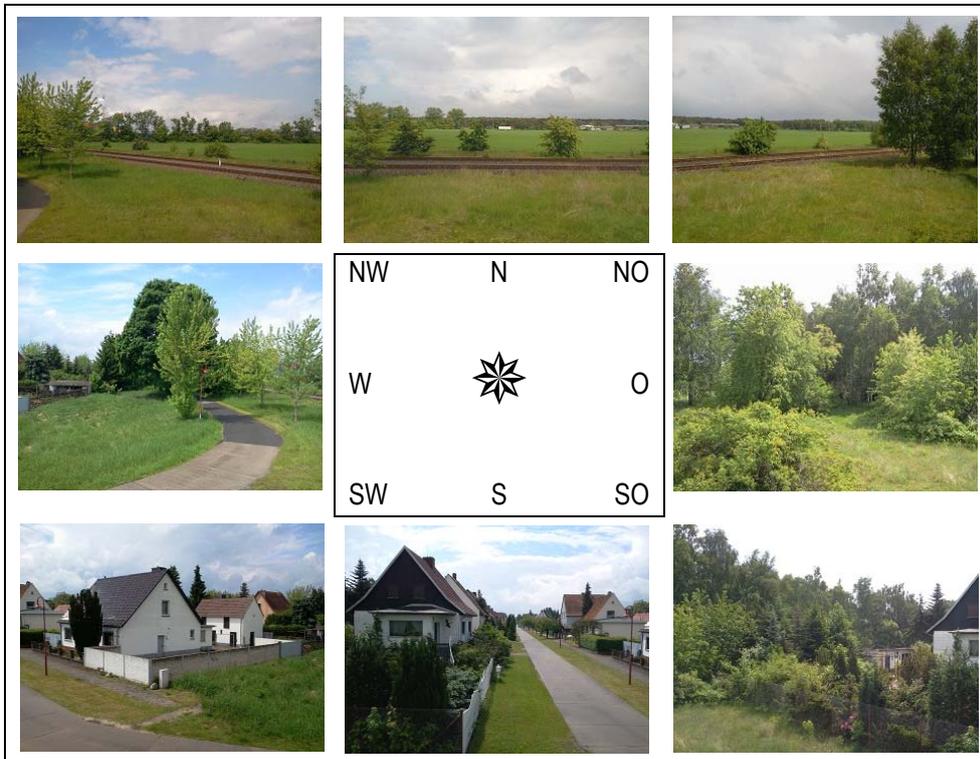


Abb. 25: Rundumblick von der Messstelle (Fotos: LUGV/T4, 29.05.2013)

5.3 Regionale Immissionssituation

Daten zur Immissionssituation für die Region liegen mit den Messungen an der Station in der Premnitzer Liebigstraße im Zeitraum von 1993 bis Anfang 2007 vor. Letztmalig wurden Ergebnisse im Jahresbericht zur Luftqualität 2006 39[13] veröffentlicht. Auf Basis der letzten fünf Messjahre ist demnach für die neuerlichen Messungen eine Spannweite der PM₁₀-Konzentrationen von 19 – 25 µg/m³ und 10 – 16 µg/m³ für NO₂ zu erwarten gewesen, wobei die Lage von alter und neuer Messstelle nicht uneingeschränkt vergleichbar ist. Die flächendeckende Modellierung anhand von landesweiten Messwerten des Jahres 2008 ergab für das Prognosejahr 2015 Werte am unteren Ende der genannten Spanne. Für PM₁₀ wurde ein Wertebereich für das Jahresmittel von 15 – 19 µg/m³ berechnet, bezüglich NO₂ ergaben sich 8 – 10 µg/m³.

5.4 Immissionssituation in Premnitz

Zur Auswertung wurden die Ergebnisse seit Messbeginn der jeweiligen Komponente verwendet. Für die Betrachtung von Jahresmitteln kommt jedoch lediglich das vollständige Messjahr (2014) in Betracht.

5.4.1 Partikel PM₁₀

Mit Auswertung der Ergebnisse der automatischen kontinuierlichen Messungen als Jahresmittelwerte zeigt sich eine sehr gute Übereinstimmung mit den Modellergebnissen: die Partikelkonzentration der Fraktion PM₁₀ lag bei 19 µg/m³. Im Winterhalbjahr traten Monate mit im Schnitt höherer Belastung zwischen 18 und 28 µg/m³ auf, während im restlichen Jahresverlauf etwa 15 µg/m³ festgestellt wurden. Der zeitliche Verlauf deckt sich mit den Ergebnissen der anderen Brandenburger Messstellen, wobei der Standort Premnitz insgesamt zu den am wenigsten mit Feinstaub PM₁₀ belasteten Orten zählt (Abb. 26).

Der Grenzwert für das Tagesmittel (50 µg/m³, 35-mal/Jahr zugelassen) wurde 6-mal überschritten. An den regional vergleichbaren Messstellen wurden 10 (Nauen) bzw. 3 (Wittenberge) Überschreitungen gezählt (vgl. [12]). Der höchste Tagesmittelwert betrug 65 µg/m³, über die gesamte Messperiode wurden keinerlei außergewöhnliche Kurzzeitspitzenwerte festgestellt.

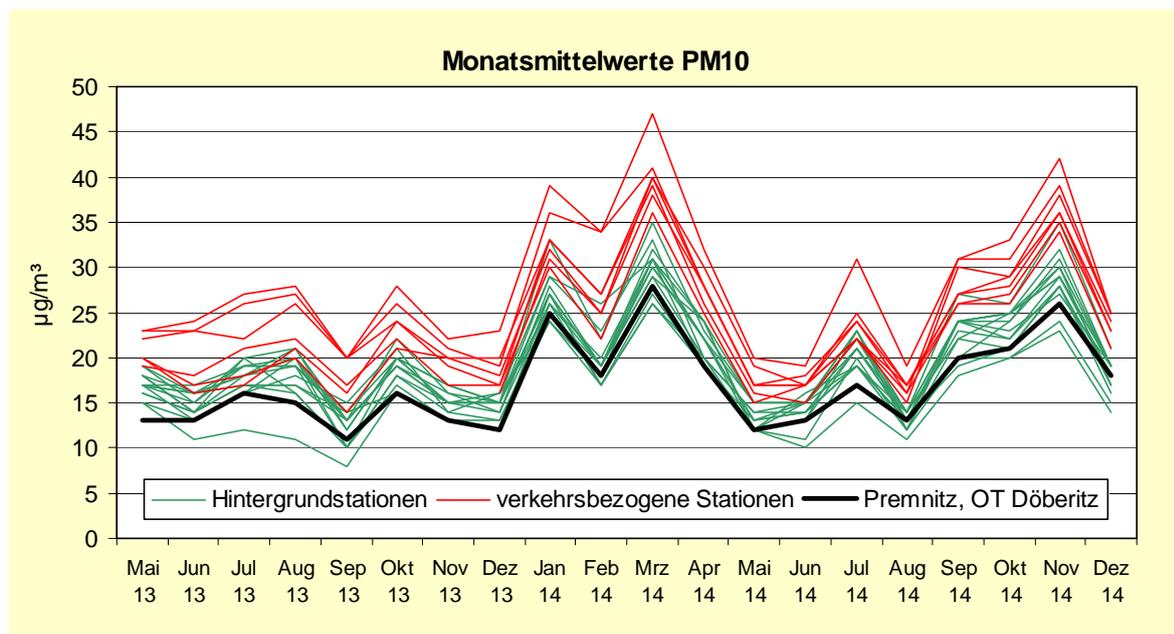


Abb. 26: Verlauf der PM₁₀-Monatsmittel im Vergleich

5.4.2 Stickstoffdioxid (NO₂)

Auch hier entsprechen die Messergebnisse aus 2014 klar den Prognosewerten aus der Simulationsrechnung. Der Jahresmittelwert 2014 liegt mit 9 µg/m³ auf dem Niveau des regionalen Hintergrunds und wird nur von der im Wald befindlichen Station Lütte (Belzig) noch unterschritten. Auch anhand der Monatsmittel in Abb. 27 wird deutlich, wie weit entfernt das mittlere Belastungsniveau von dem an verkehrsbezogenen Stationen ist. Kritische Kurzzeitbelastungen auf Niveau des 1h-Grenzwertes (200 µg/m³, nicht öfter als 18-mal/Jahr) wurden nicht verzeichnet, was im Übrigen auf alle Station im Land Brandenburg zutrifft.

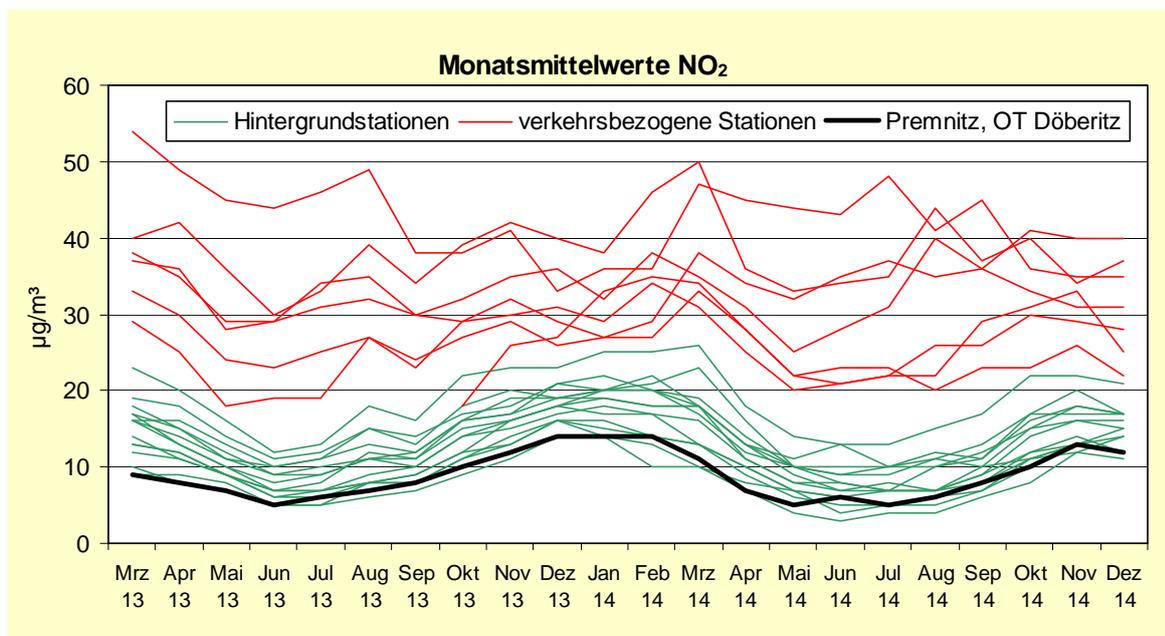


Abb. 27: Verlauf der NO₂-Monatsmittel im Vergleich

5.4.3 Spurenmetalle und Komponenten der 4. Tochterrichtlinie (2004/107/EG)

Die Immissionsmessung gasförmigen Quecksilbers (Hg) erfolgte mit einem kontinuierlich erfassenden Messautomaten. Der ermittelte Jahresmittelwert liegt bei 1,8 ng/m³ und ist damit im Vergleich zu industrienahen Messungen der letzten Jahre als unauffällig einzuschätzen (vgl. Abb. 28).

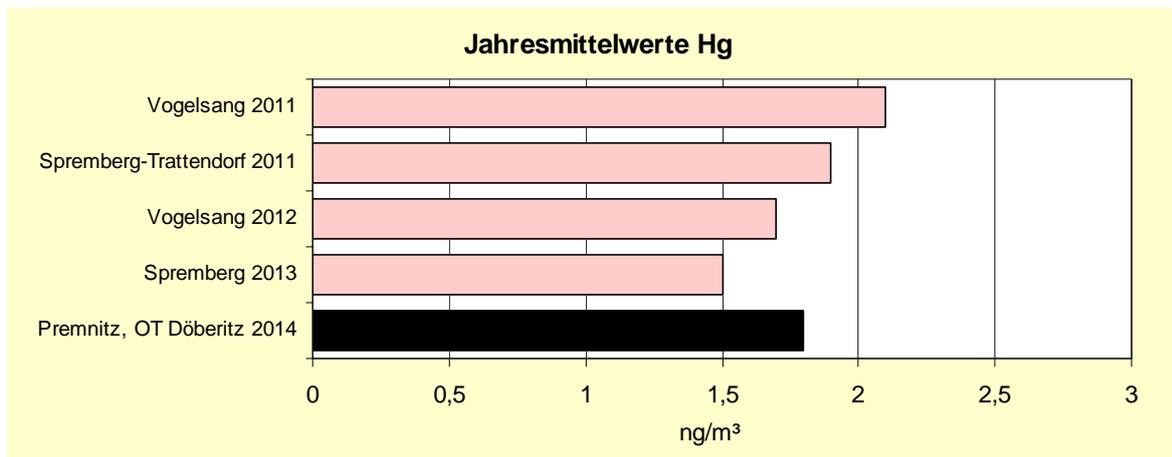


Abb. 28: Jahresmittelwerte gasförmiges Quecksilber im räumlich-zeitlichen Vergleich

Bei Einbeziehung aller vorhandenen 1h-Mittelwerte über die Messdauer ergibt sich als mittlerer Wert (Median) nur 1,6 ng/m³. Konzentrationsspitzen treten nur äußerst vereinzelt auf. Lediglich 6 der 14.520 Stundenwerte waren größer als 10 ng/m³ oder anders betrachtet lagen 99 % aller Werte unter 3,6 ng/m³. Der vom Länderausschuss für Immissionsschutz empfohlene Orientierungswert von 50 ng/m³ als Jahresmittelwert wurde selbst von den 1h-Mittelwerten nicht erreicht.

Auch die ermittelten Konzentrationen der PM₁₀-Inhaltsstoffe sind im landesweiten Vergleich als unproblematisch einzustufen. Bei Blei wurden im Jahresmittel rund 8,5 ng/m³ festgestellt (Abb. 29A). Das entspricht etwa 1,7 % des zulässigen Grenzwertes von 0,5 µg/m³ (=500 ng/m³) und ist zudem deutlich weniger als für Potsdam und Cottbus zu attestieren war (ca. 12 – 16 ng/m³). Für Arsen, Cadmium, Nickel und Benzo(a)pyren (BaP) existieren lediglich sogenannte Zielwerte für das Jahresmittel, die bei allen genannten Stoffen klar unterschritten wurden (Abb. 29B-E). Die Tendenz der Einzelwerte (Monatsmittel) der Inhaltstoffbestimmungen entsprach im Allgemeinen dem Verlauf, der auch an anderen Standorten zu verzeichnen war. Einzig bemerkenswert ist das Ergebnis für August, wo in Premnitz deutlich erhöhte Konzentrationen von Arsen, Blei und insbesondere Cadmium im PM₁₀-Staub vorliegen. Der Spitzenwert trat im Zeitraum vom 13. - 16.08.2014 auf, während südwestliche Windrichtungen dominierten. Als Quelle ist daher eine lokale Rauchfahne aus dem angrenzenden Wohngebiet zu vermuten, die Schadstoffe werden z.B. bei Verbrennung von farb- oder lackhaltigem Altholz oder auch von PVC-Resten freigesetzt.

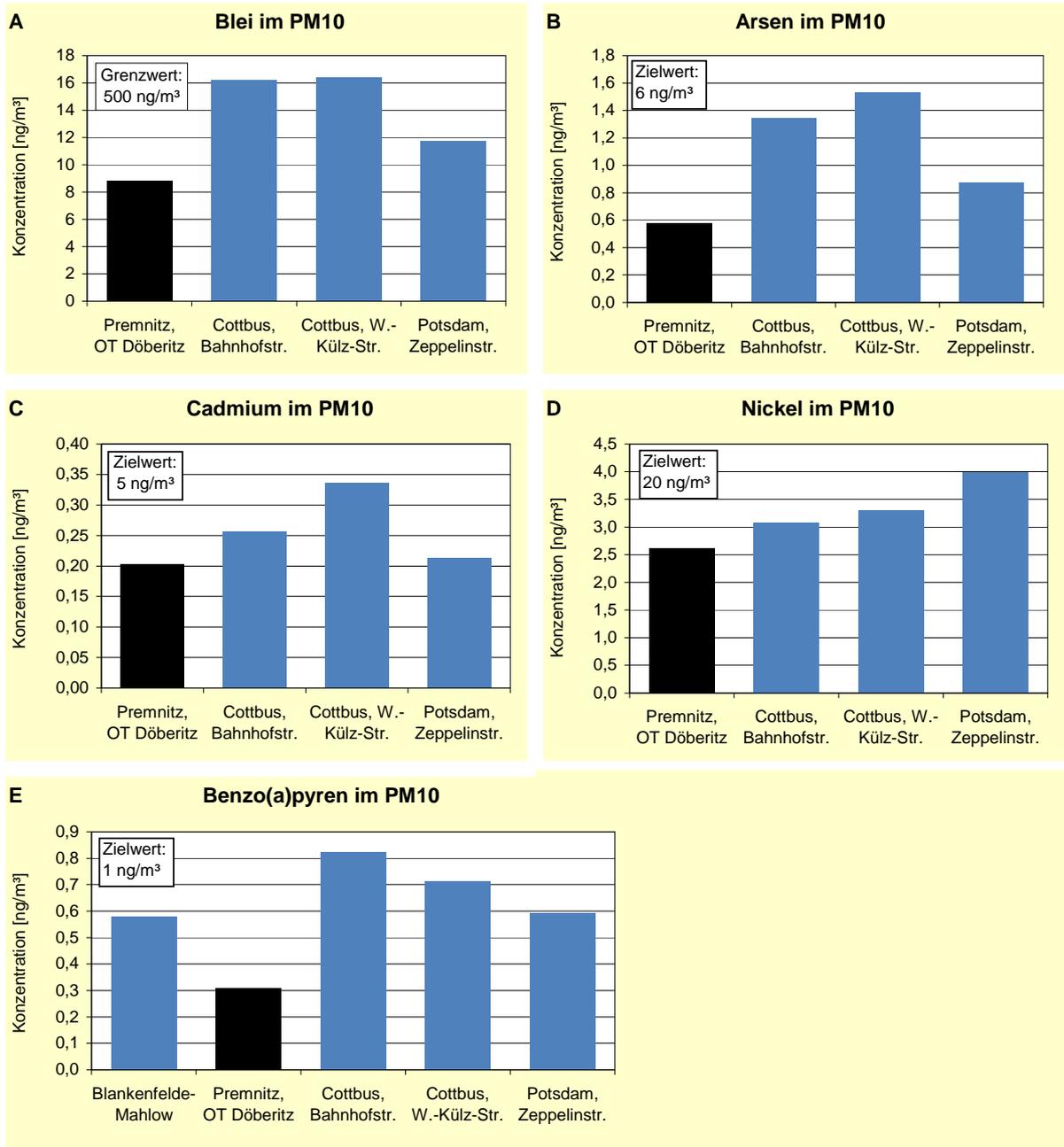


Abb. 29: Konzentration von Inhaltsstoffen des PM₁₀ im Vergleich

Literaturverzeichnis

- [1] Landesumweltamt Brandenburg (Hrsg.): Umweltdaten aus Brandenburg – Bericht 2003, S. 182/183, Potsdam (2003)
- [2] Deutscher Wetterdienst: WitterungsReport Express, Nr. 1-12/2014, 16. Jahrgang, Verlag Deutscher Wetterdienst Offenbach
- [3] LAI: Stickstoffdioxid (NO₂)-Belastungen in der Bundesrepublik Deutschland – Sachstand, Ursachen, Minderungsmaßnahmen; Material der 120. LAI-Sitzung (Stand August 2010)
- [4] Europäische Kommission: Beschluss der Kommission vom 20.02.2013 betreffend die Mitteilung der Bundesrepublik Deutschland über die Verringerung der Frist für das Erreichen der NO₂-Grenzwerte in 57 Luftqualitätsgebieten; Brüssel (20.02.2013), C(2013) 900 final
- [5] Umweltbundesamt: Hintergrund-Info v. 28.01.2014: Luftqualität 2013 – vorläufige Auswertung. www.uba.de (Daten zur Umwelt)
- [6] KÜHNE, M.: Analyse erhöhter Schwebstaubimmissionen in Brandenburg; in: Landesumweltamt Brandenburg (Hrsg.): Umweltdaten aus Brandenburg – Bericht 2004, S. 165 – 168, Potsdam (2004)
- [7] KÜHNE, M.: Die Episode hoher PM₁₀-Schwebstaubkonzentrationen im Januar 2006 in Brandenburg; Immissionsschutz 4/2006, 155 – 159
- [8] 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)
- [9] Landesumweltamt Brandenburg (Hrsg.): Luftqualität in Brandenburg – Jahresbericht 2007, Potsdam (2007)
- [10] Verordnung (EG) Nr. 166/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18.01.2006 über die Schaffung eines Europäischen Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsgesetzes (Abl. der EU vom 04.02.2006 (R 33/1))
- [11] Gesetz zur Ausführung des Protokolls über Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregister vom 21.05.2003 sowie zur Durchführung der Verordnung (EG) Nr. 166/2006 vom 06.06.2007 (BGBl., I, 1002)
- [12] LUGV (Hrsg.), 2015: Messjahr 2014, Bericht zu PM₁₀-Tagesmittelwerten und festgestellten Überschreitungen des Grenzwerts für das Tagesmittel. Potsdam: LUGV, verfügbar unter http://www.mlul.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.3310.de/Tagesmittelwerte_PM10_Verlauf2014.pdf
- [13] LUA (Hrsg.), 2007: Luftqualität in Brandenburg, Jahresbericht 2006. Potsdam: LUA, verfügbar unter http://www.lugv.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.3310.de/luft_06.pdf
- [14] Ermittlung der gemeindegebietsbezogenen Emissionsstruktur für Haushalte und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen im Land Brandenburg (Emissionsgutachten im Auftrag des MLUL, Zwischenergebnisse), IVU Umwelt GmbH Freiburg (2015)
- [15] Landesbetrieb Straßenwesen (Hrsg.) 2015: Automatische Straßenverkehrszählungen, Datenauswertung Jahr 2014, Hoppegarten (2015)
- [16] Krafftfahrtbundesamt, Fahrzeugzulassungen (FZ), Bestand an Kraftfahrzeugen nach Umweltmerkmalen 1. Januar 2015, FZ3, Flensburg (2015)

Anhang 1: Verzeichnis der Luftgütemessstellen des Landes Brandenburg

Messstelle	Stations- klassifikation nach EU-Richt- linie	Schwefel- dioxid	Schwebstaub		Schwebstaubinhaltsstoffe				Queck- silber
			PM10	PM2,5	Schwer- metalle	Ruß	PAK	Ionen	
Bernau, Lohmühlenstraße	SG - V		X	X					
Blankenfelde-Mahlow Schulstraße 1	VG - H		X	X		X	X		
Brandenburg a. d. Havel Lilly-Friesicke-Straße	VG - H		X	X					
Brandenburg, Neuendorfer Str.	SG - V		X	X					
Cottbus, Bahnhofstraße	SG - V		X	X	X	X	X		
Cottbus Gartenstraße	SG - H	X	X	X					
Cottbus Meisenweg (DWD)	VG - H								
Cottbus, Wilhelm-Külz-Straße	SG - V		X	X	X	X	X		
Eisenhüttenstadt Karl-Marx-Straße 35a	VG - I	X	X	X					
Elsterwerda Lauchhammer Straße	VG - H		X	X					
Frankfurt (O), Leipziger Straße	SG - V		X	X				X	
Frankfurt (Oder) Im Sande	VG - H	X	X						
Hasenholz (Buckow) OT Hasenholz	LR - H		X	X				X	
Lütte (Belzig) Die hohe Heide/Feldstraße	LR - H			X				X	
Nauen Kreuztaler Straße 3	VG - H		X	X					
Neuglobsow Zur alten Fischerhütte	LR - H								
Neuruppin Fehrbelliner Straße	VG - H								
Neuruppin Gerhart-Hauptmann-Straße	VG - H		X						
Paulinenaue	LR - H								
Potsdam, Großbeerenstraße	SG - V		X	X					
Potsdam Groß Glienicke	VG - H		X						
Potsdam-Zentrum Bassinplatz	SG - H	X	X	X				X	
Potsdam, Zeppelinstraße	SG - V		X	X	X	X	X		
Premnitz		X	X		X		X		X
Schwedt/Oder Helbigstr.	VG - I	X	X	X					
Spreewald Neu Zauche, Am Nordumfluter	LR - H	X	X						
Spremberg Lustgartenstraße	VG - H	X	X	X					X
Wittenberge Wilhelm-Külz-Straße	VG - H		X	X					

SG	städtisches Gebiet	V	verkehrsbezogene Messstelle
VG	vorstädtisches Gebiet	I	industribezogene Messstelle
LR	ländlich regional	H	Hintergrund

Messstelle	Stickoxide	Kohlenmonoxid	Ozon	Kohlenwasserstoffe		Meteo- rologie	Deposition		
				BTX	VOC		Staub- nieder- schlag	Schwer- metalle	PAK
Bernau, Lohmühlenstraße	X								
Blankenfelde-Mahlow Schulstraße 1	X	X	X		X	X			
Brandenburg a. d. Havel Lilly-Friesicke-Straße	X		X				X	X	
Brandenburg, Neuendorfer Str.	X								
Cottbus, Bahnhofstraße	X			X					
Cottbus Gartenstraße	X		X			X	X	X	
Cottbus Meisenweg (DWD)							X	X	X
Cottbus, Wilhelm-Külz-Straße	X	X		X					
Eisenhüttenstadt Karl-Marx-Straße 35a	X	X	X			X	X	X	
Elsterwerda Lauchhammer Straße	X		X			X	X	X	
Frankfurt (O), Leipziger Straße	X	X		X					
Frankfurt (Oder) Im Sande	X		X				X	X	
Hasenholz (Buckow) OT Hasenholz	X		X			X	X	X	X
Lütte (Belzig) Die hohe Heide/Feldstraße	X		X				X	X	
Nauen Kreuztaler Straße 3	X		X			X	X	X	
Neuglobsow Zur alten Fischerhütte							X	X	
Neuruppin Fehrbelliner Straße							X	X	
Neuruppin Gerhart-Hauptmann-Straße	X		X						
Paulinenaue							X	X	
Potsdam, Großbeerenstraße	X								
Potsdam Groß Glienicke	X		X			X			
Potsdam-Zentrum Bassinplatz	X		X			X	X	X	X
Potsdam, Zeppelinstraße	X	X		X					
Premnitz	X	X			X	X	X	X	
Schwedt/Oder Helbigstr.	X		X		X	X	X	X	
Spreewald Neu Zauche, Am Nordumfluter	X		X			X	X	X	
Spremberg Lustgartenstraße	X		X			X	X	X	
Wittenberge Wilhelm-Külz-Straße	X		X			X	X	X	

Anhang 2: Ergebnisse der Immissionsmessungen

Tab. 2.1: Stickstoffdioxid

Messstelle	Verf. %	MW-NO ₂	MW-NO _x	P50	P98	Ü200	Ü400	max 1h-MW	max TMW
Blankenfelde-Mahlow	99,9	15	21	12	43	0	0	88	46
Brandenburg a. d. Havel	100,0	13	17	10	39	0	0	97	40
Cottbus	99,9	14	19	12	39	0	0	91	44
Eisenhüttenstadt	99,9	11	15	9	34	0	0	91	31
Elsterwerda	100,0	15	22	13	40	0	0	79	41
Frankfurt (Oder)	99,9	12	16	10	37	0	0	101	41
Hasenholz (Buckow)	99,6	9	12	8	26	0	0	55	27
Lütke (Belzig)	98,6	7	10	6	24	0	0	46	28
Nauen	99,9	14	18	12	37	0	0	86	46
Neuglobsow ^{U)}		5,1							
Neuruppin	99,8	15	25	13	40	0	0	99	42
Potsdam, Groß Glienicke	99,9	12	17	10	41	0	0	86	44
Potsdam-Zentrum	100,0	19	26	17	51	0	0	117	59
Premnitz	100,0	9	13	8	26	0	0	50	29
Schwedt/Oder	100,0	10	14	9	29	0	0	90	31
Spreewald	99,0	8	10	7	22	0	0	42	25
Spremberg	98,6	10	14	8	28	0	0	57	31
Wittenberge	99,9	10	13	9	31	0	0	63	33
Bernau, Lohmühlenstraße	100,0	27	57	24	66	0	0	129	73
Brandenburg a. d. H., Neuendorfer Str.	98,9	28	68	24	73	0	0	142	72
Cottbus, Bahnhofstraße	99,9	35	76	30	89	0	0	156	89
Cottbus, Wilhelm-Külz-Str.	100,0	25	53	22	63	0	0	145	72
Frankfurt (Oder), Leipziger Str.	100,0	33	80	30	78	0	0	135	76
Potsdam, Großbeerenstr.	98,6	39	93	36	89	0	0	168	98
Potsdam, Zeppelinstr.	99,8	41	99	27	92	0	0	155	87
Schönefeld, Flughafen ^{S)}	100,0	16	23	13	48	0	0	107	48

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in µg/m³

^{U)} UBA-Messstelle

^{S)} Messstelle der Flughafen Berlin-Brandenburg GmbH

Tab. 2.2: Stickstoffmonoxid

Messstelle	Verf.%	MW	P50	P98	max 1h-MW	max TMW
Blankenfelde-Mahlow	99,9	4	1	32	114	31
Brandenburg a.d. Havel	100,0	3	1	20	116	22
Cottbus	99,9	3	1	22	97	32
Eisenhüttenstadt	99,9	3	1	17	144	34
Elsterwerda	100,0	4	1	37	185	54
Frankfurt (Oder)	99,9	3	1	18	121	24
Hasenholz (Buckow)	99,6	2	1	6	44	17
Lütke (Belzig)	98,3	2	1	5	26	10
Nauen	99,9	3	1	17	108	21
Neuruppin	99,8	7	1	55	249	72
Potsdam, Groß Glienicke	99,9	3	1	22	141	27
Potsdam-Zentrum	100,0	5	1	34	175	35
Premnitz	100,0	2	1	11	59	12
Schwedt/Oder	100,0	2	1	11	77	14
Spreewald	99,0	2	1	6	36	21
Spremberg	98,6	2	1	16	113	26
Wittenberge	99,6	2	1	8	33	14
Bernau, Lohmühlenstraße	100,0	20	11	96	441	101
Brandenburg a. d. Havel, Neuendorfer Str.	98,9	27	13	132	266	87
Cottbus, Bahnhofstraße	99,6	27	18	115	244	112
Cottbus, Wilhelm-Külz-Straße	100,0	18	10	86	233	88
Frankfurt (Oder), Leipziger Straße	100,0	31	19	134	291	115
Potsdam, Großbeerenstraße	98,6	36	23	161	437	139
Potsdam, Zeppelinstraße	99,8	38	25	160	351	122
Schönefeld, Flughafen ^{§)}	100,0	5	2	28	122	23

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in µg/m³

¹⁾ UBA-Messstelle

^{§)} Messstelle der Flughafen Berlin-Brandenburg GmbH

Tab. 2.3: Schwefeldioxid

Messstelle	Verf.%	MW	P50	MW _{Winter}	P98	Ü500	Ü350	Ü125	max 1h-MW	max TMW
Cottbus	99,9	3	1	3	13	0	0	0	44	28
Eisenhüttenstadt	100,0	3	1	3	14	0	0	0	35	26
Frankfurt (Oder) ¹⁾	99,0	3	2	3	17	0	0	0	65	23
Neuglobsow ¹⁾		1,3								
Potsdam-Zentrum	100,0	2	1	2	9	0	0	0	21	16
Premnitz	99,9	2	1		8	0	0	0	22	18
Schwedt/Oder	100,0	3	1	2	12	0	0	0	70	20
Spreewald	99,0	2	1	2	13	0	0	0	38	28
Spremberg	98,6	3	1	3	13	0	0	0	38	27

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in µg/m³ ¹⁾ UBA-Messstelle

¹⁾ Zeitraum 01.01. – 13.03.2014 Messwerte der Messstelle Frankfurt (Oder) Markendorfer Str.

Tab. 2.4: Kohlenmonoxid

Messstelle	Verf.%	MW	P50	P98	Ü10	max 1h-MW	max 8h-GMW	max TMW
Blankenfelde-Mahlow	100,0	287	250	640	0	1321	947	654
Eisenhüttenstadt	99,9	276	232	691	0	1642	1116	838
Premnitz	100,0	222	201	461	0	931	649	578
Cottbus, Wilhelm-Külz-Str.	99,9	339	297	861	0	1673	1454	1096
Frankfurt (Oder), Leipziger Str.	99,9	437	389	1098	0	2108	1458	972
Potsdam, Zeppelinstr.	99,8	425	385	994	0	1851	1187	894
Schönefeld, Flughafen ^{§)}	99,9	234	207	528	0	1686	890	640

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in µg/m³

^{§)} Messstelle der Flughafen Berlin-Brandenburg GmbH

Tab. 2.5: Quecksilber (gasförmig)

	Verf.%	MW	max 1h-MW
Premnitz	96,0	1,8	25,3
<i>Bewertungsmaßstäbe für Immissionsmessungen nicht erfüllt</i>			
Spremberg	60,9	1,6	32,7

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in ng/m³

Tab. 2.6: Ozon

Messstelle	Verf.%	MW	P50	P98	Ü180	Ü240	max 1h-MW	max TMW	max 8h-GMW	Ü120	Ü120 ¹⁾
Blankenfelde-Mahlow	100,0	46	43	117	1	0	194	108	162	17	17
Brandenburg a. d. Havel	100,0	48	46	116	0	0	163	110	154	15	14
Cottbus	99,9	49	46	118	0	0	160	111	153	15	15
Eisenhüttenstadt	99,9	49	46	117	0	0	177	101	156	11	10
Elsterwerda	99,9	46	43	119	1	0	181	104	162	16	18
Frankfurt (Oder)	99,9	50	48	116	0	0	172	110	160	12	12
Hasenholz (Buckow)	99,6	51	48	116	0	0	170	114	161	9	10
Lütte (Belzig)	98,3	47	44	116	0	0	180	118	173	13	15
Nauen	99,9	46	44	112	0	0	179	102	164	14	13
Neuglobsow ^{U)}		48									
Neuruppin	99,8	46	44	111	0	0	177	110	157	11	10
Potsdam, Groß Glienicke	98,9	44	41	113	0	0	174	103	166	14	14
Potsdam-Zentrum	99,9	45	43	113	0	0	171	112	158	12	13
Schwedt/Oder	99,8	49	47	113	0	0	168	108	162	12	8
Spreewald	99,1	48	45	112	0	0	163	106	154	11	11
Spremberg	98,6	45	42	114	0	0	164	101	151	11	13
Wittenberge	99,9	51	49	113	0	0	165	113	152	10	13
Schönefeld, Flughafen ^{S)}	99,8	46	43	114	0	0	178	109	155	13	12

Messstelle	AOT40	AOT40 ¹⁾	AOT40-W	AOT40-W ¹⁾
Blankenfelde-Mahlow	14413	14413	21245	21245
Brandenburg a.d. Havel	13545	13023	18750	19278
Cottbus	15462	15823	21640	24705
Eisenhüttenstadt	14485	13488	21174	21197
Elsterwerda	16031	16384	22031	25064
Frankfurt (Oder)	13858	13858	20006	20006
Hasenholz (Buckow)	13678	12245	19230	19362
Lütte (Belzig)	14572	14654	20600	21925
Nauen	12640	13701	17923	20643
Neuruppin	11402	12296	16784	18380
Potsdam, Groß Glienicke	13562	14576	18845	21398
Potsdam-Zentrum	12843	12937	17609	19155
Schwedt/Oder	12924	10881	18671	16847
Spreewald	13147	14521	18459	22637
Spremberg	13122	14757	18357	23078
Wittenberge	12688	14164	18021	21423
Schönefeld, Flughafen ^{S)}	12672	11425	18170	17320

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3
¹⁾ Mittelwert 2012 bis 2014

Konzentrationsangaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ^{U)} UBA-Messstelle
¹⁾ Mittelwert 2010 bis 2014

Tab. 2.7: PM10-Schwebstaub

Messstelle	Messverfahren	Faktor	Verf.%	MW	P50	P98	Ü50	max TMW	GW-rel
Blankenfelde-Mahlow	LVS	1,00	100	22	19	59	17	66	x
Blankenfelde-Mahlow	EDM	0,80	100	22	20	54	12	66	
Brandenburg a.d. Havel	EDM	0,80	99,7	21	18	51	9	69	x
Cottbus	LVS	1,00	100	23	19	60	16	66	x
Cottbus	EDM	0,80	99,5	21	19	50	7	65	
Cottbus	S	1,04	100	24	20	59	20	74	
Eisenhüttenstadt	EDM	0,80	99,7	21	18	50	7	82	x
Elsterwerda	EDM	0,80	99,7	21	19	49	6	74	x
Frankfurt (Oder)	S	1,04	99,7	24	20	70	24	91	x
Hasenholz (Buckow)	EDM	0,80	99,5	19	16	50	7	68	x
Nauen	EDM	0,80	97,3	20	17	53	10	60	x
Neuglobsow ^{U)}				17					
Neuruppin	S	1,04	99,7	22	18	58	19	78	x
Potsdam, Groß Glienicke	IR	1,20	100	19	16	49	7	60	x
Potsdam-Zentrum	LVS	1,00	96,7	21	18	58	13	67	x
Potsdam-Zentrum	EDM	0,80	100	21	19	54	13	67	
Prennitz	S	1,04	100	19	15	48	6	65	x
Schwedt/Oder	EDM	0,80	99,7	21	18	55	14	67	x
Spreewald	S	1,00	98,4	20	16	51	9	74	x
Spremberg	EDM	0,80	98,1	21	18	47	6	73	x
Wittenberge	EDM	0,80	100	18	15	45	3	55	x
Bernau, Lohmühlenstr.	EDM	0,92	99,7	27	24	71	29	85	x
Brandenburg a.d. Havel	EDM	0,92	98,6	25	22	62	29	81	x
Cottbus, Bahnhofstr.	LVS	1,00	100	27	23	66	29	79	x
Cottbus, Bahnhofstr.	EDM	0,92	98,4	27	24	61	36	87	
Cottbus, Wilhelm-Külz-Str.	LVS	1,00	99,5	25	21	64	29	79	x
Cottbus, Wilhelm-Külz-Str.	EDM	0,92	100	25	22	59	28	87	
Frankfurt (Oder), Leipziger Str.	EDM	0,92	100	31	28	75	45	93	x
Potsdam, Großbeerenstr.	EDM	0,92	98,4	26	23	66	27	80	x
Potsdam, Zeppelinstr.	LVS	1,00	99,2	29	26	69	31	80	x
Potsdam, Zeppelinstr.	EDM	0,92	99,7	27	23	68	29	81	
Schönefeld, Flughafen ^{S)}	LVS	1,00	92,9	20	17	50	7	68	x
Schönefeld, Flughafen ^{S)}	BAM	0,93	100	22	19	59	12	66	

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in µg/m³

- LVS Gravimetrische Messung: Probenahme mittels Low Volume Sampler mit PM10-Messkopf
- EDM Kontinuierliche Messung mit EDM180 (Streulichtmessung)
- BAM Kontinuierliche Messung mit BAM (Beta-Absorption)
- IR Kontinuierliche Messung mit FH62-IR (Beta-Absorption)
- S Kontinuierliche Messung mit Sharp-Gerät (Nephelometer mit Beta-Messung)

^{U)} UBA-Messstelle

^{S)} Messstelle der Flughafen Berlin-Brandenburg GmbH

Tab. 2.8: PM2,5-Schwebstaub

Messstelle	Messverfahren	Faktor	Verf.%	MW	P50	P98	max TMW	GW-rel
Blankenfelde-Mahlow	EDM	0,77	100,0	18	15	48	60	x
Brandenburg a. d. Havel	EDM	0,77	99,7	17	14	46	63	x
Cottbus	LVS	1,00	100,0	17	14	52	58	x
Cottbus	EDM	0,77	99,5	17	14	46	60	
Eisenhüttenstadt	EDM	0,77	99,7	17	14	45	75	x
Elsterwerda	EDM	0,77	99,7	16	14	44	68	x
Hasenholz (Buckow)	LVS	1,00	98,1	15	12	45	66	x
Hasenholz (Buckow)	EDM	0,77	99,5	16	13	43	65	
Lütte (Belzig)	LVS	1,00	96,4	13	9	42	59	x
Lütte (Belzig)	S	0,93	93,2	13	10	42	58	
Nauen	EDM	0,77	95,1	15	13	44	56	x
Potsdam-Zentrum	LVS	1,00	99,7	16	13	50	61	x
Potsdam-Zentrum	EDM	0,77	100,0	17	14	47	59	
Schwedt/Oder	EDM	0,77	100,0	17	13	50	62	x
Spremberg	EDM	0,77	98,1	17	14	43	64	x
Wittenberge	EDM	0,77	100	15	12	41	51	x
Bernau, Lohmühlenstr.	EDM	0,88	99,7	20	16	54	79	x
Brandenburg a.,d. Havel	EDM	0,88	98,6	19	15	53	69	x
Cottbus, Bahnhofstr.	EDM	0,88	98,4	20	17	54	78	x
Cottbus, Wilhelm-Külz-Str.	EDM	0,88	100,0	19	15	51	77	x
Frankfurt (Oder), Leipziger Str.	LVS	1,00	100,0	19	16	50	75	x
Frankfurt (Oder), Leipziger Str.	EDM	0,88	100,0	19	16	53	73	
Potsdam, Großbeerenstr.	EDM	0,88	98,4	20	16	56	70	x
Potsdam, Zeppelinstr.	EDM	0,88	99,7	19	15	55	68	x
Schönefeld, Flughafen ^{§)}	BAM	1,00	92,9	17	14	47	64	x

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in µg/m³

EDM Kontinuierliche Messung mit EDM180 (Streulichtmessung)
LVS Gravimetrische Messung: Probenahme mittels Low Volume Sampler mit PM2,5-Messkopf
BAM Kontinuierliche Messung mit BAM (Beta-Absorption)

¹⁾ UBA-Messstelle

^{§)} Messstelle der Flughafen Berlin-Brandenburg GmbH

Tab. 2.9: Inhaltsstoffe des Schwebstaubs

	Blankenfelde-Mahlow (LVS mit PM10-Kopf 1d-Proben)				Prennitz (LVS mit PM10-Kopf Wochenmischproben aus 4 Tagen)				Schönefeld, Flughafen (LVS mit PM10-Kopf 1d-Proben)			
	gült Prob	MW	P50	max TMW	gült Prob	MW	P50	max TMW	gült Prob	MW	P50	max TMW
PM10	365	22	19	66					339	20	17	68
Ruß	52	2,8	2,4	7,1					52	2,6	2,2	7,8
Arsen					51	<0,6	0,2	5,9				
Blei					51	8,9	6,0	42,5				
Cadmium					51	0,2	0,1	2,6				
Nickel					51	<3,6	<2,3	25,9				
Antimon					51	1,0	0,5	7,2				
Chrom					51	<4,1	<2,2	25,5				
Kobalt					51	<0,08	<0,05	0,5				
Kupfer					51	<6,9	<4,3	59,1				
Mangan					51	3,1	2,2	15,3				
Thallium					51	0,1	0,0	0,4				
Vanadium					51	0,5	0,4	1,5				
Zinn					51	2,8	1,8	16,4				
Zink					50	35,7	11,9	524,8				
B(a)A	52	0,5	0,1	5,2	51	<0,3	0,1	4,2	52	<0,5	0,1	5,1
B(a)P	52	0,6	0,2	6,3	51	<0,3	0,1	3,6	52	0,5	0,1	5,5
B(b)F	52	1,1	0,5	8,0	51	0,7	0,2	7,0	52	0,9	0,2	8,5
B(e)P	53	0,0	0,0	0,0								
B(ghi)P	53	0,0	0,0	0,0								
B(j)F	52	0,3	0,1	1,8	51	<0,2	0,1	1,9	52	<0,3	0,1	2,4
B(k)F	52	0,4	0,2	3,4	51	<0,3	0,1	2,7	52	<0,3	0,1	3,1
COR	53	0,0	0,0	0,0								
DB(ah)A	52	0,2	0,1	1,7	51	<0,1	0,0	1,6	52	<0,2	0,0	1,3
INP	52	1,1	0,5	8,0	51	0,7	0,3	6,9	52	0,9	0,2	7,9
	Cottbus, Bahnhofstr. (LVS mit PM10-Kopf Wochenmischproben aus 4 Tagen)				Cottbus, Wilhelm-Külz-Str. (LVS mit PM10-Kopf Wochenmischproben aus 4 Tagen)				Potsdam, Zeppelinstr. (LVS mit PM10-Kopf Wochenmischproben aus 4 Tagen)			
	gült Prob	MW	P50	max TMW	gült Prob	MW	P50	max TMW	gült Prob	MW	P50	max TMW
PM10	365	27	23	79	363	25	21	79	362	29	26	80
Ruß	51	3,4	2,9	8,3	51	3,2	2,8	7,8	52	3,5	3,3	8,1
Arsen	51	1,3	0,6	8,3	51	1,5	0,7	8,4	52	0,9	0,5	5,7
Blei	51	15,9	8,9	107,3	51	16,3	8,4	68,0	52	11,8	9,8	43,1
Cadmium	51	0,3	0,1	1,3	51	0,3	0,2	3,5	52	0,2	0,2	1,1
Nickel	51	<3,9	<2,3	16,0	51	<4,2	1,2	19,0	52	<4,6	2,7	17,9
Antimon	51	2,5	2,3	6,4	51	2,8	2,6	9,0	52	6,7	6,7	12,7
Barium	45	20,5	19,2	58,6	43	<18,6	18,7	64,3	47	35,7	32,3	97,9
B(a)P	51	0,8	0,2	7,9	51	0,7	0,3	6,3	52	0,6	0,3	5,2
B(e)P	51	1,6	0,5	17,2	51	1,6	0,5	18,2	52	1,2	0,4	9,0
B(ghi)p	51	1,1	0,4	12,5	51	1,2	0,5	12,6	52	1,0	0,5	7,2
COR	51	0,3	0,1	2,2	51	0,3	0,1	2,4	52	0,2	0,1	1,3

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben: Schwebstaub in µg/m³, Spurenelemente, PAK in ng/m³

B(a)A Benz(a)anthracen
 B(j)F Benzo(j)fluoranthen
 INP Indeno(1,2,3-cd)pyren
 DB(ah)A Dibenzo(a,h)anthracen

B(a)P Benzo(a)pyren
 B(k)F Benzo(k)fluoranthen
 B(b)F Benzo(b)fluoranthen
 B(e)P Benzo(e)pyren
 B(ghi)P Benzo(ghi)perylen
 COR Coronen

Tab. 2.10: Flüchtige Kohlenwasserstoffe (VOC)

	Blankenfelde-Mahlow (7d-Proben)				Schönefeld (7d-Proben)			
	gült Prob	MW	P50	MEW	gült Prob	MW	P50	MEW
Benzol	52	0,69	0,63	2,22	50	0,68	0,47	2,42
Ethylbenzol	52	0,17	0,14	0,44	50	<0,19	0,11	0,68
Summe m/p-Xylol	52	0,39	0,32	0,95	50	0,47	0,25	2,16
Toluol	52	0,86	0,71	2,14	50	0,60	0,49	1,97
o-Xylol	52	<0,14	0,11	0,36	50	<0,20	<0,09	0,91
n-Heptan	52	<0,14	0,10	0,85	52	<0,13	0,09	0,56
n-Oktan	52	<0,07	<0,06	0,15	52	<0,07	<0,06	0,15
Isooktan	52	0,15	0,13	0,54	52	<0,10	0,09	0,19
1,2,3-Trimethylbenzol	52	<0,13	<0,12	0,65	52	<0,20	<0,12	0,97
1,2,4-Trimethylbenzol	52	0,16	0,13	0,41	52	<0,15	0,12	0,49
1,3,5-Trimethylbenzol	52	<0,13	<0,13	0,13	52	<0,13	<0,13	0,13
n-Nonan	52	<0,16	<0,16	<0,16	52	<0,16	<0,16	<0,16
n-Decan	52	<0,19	<0,17	0,97	52	<0,17	<0,17	0,21
n-Undecan	52	0,08	0,08	0,21	52	0,06	0,06	0,14
n-Dodecan	52	<0,14	<0,13	0,69	52	<0,13	<0,13	0,19
n-Tridecan	52	<0,09	<0,09	0,14	52	<0,09	<0,09	0,10
n-Tetradecan	52	<0,12	<0,12	0,18	52	<0,14	<0,12	1,17
n-Pentadecan	52	<0,16	<0,16	<0,16	52	<0,17	<0,16	0,70
n-Hexadecan	52	<0,11	<0,11	0,12	52	<0,83	<0,11	36,36
n-Heptadecan	52	<0,08	<0,08	0,09	52	<1,16	<0,08	55,05
n-Octadecan	52	<0,14	<0,14	<0,14	52	<0,90	<0,14	39,70
n-Nonadecan	52	<0,16	<0,16	<0,16	52	<2,40	<0,16	118,38
n-Eicosan	52	<0,03	<0,03	0,06	52	<1,73	<0,03	88,28

	Prenniz (7d-Proben)				Schwedt/Oder (7d-Proben)			
	gült Prob	MW	P50	MEW	gült Prob	MW	P50	MEW
Benzol	52	0,57	0,37	1,91	51	0,79	0,64	2,27
Ethylbenzol	52	<0,12	<0,09	0,23	51	0,15	0,14	0,36
Summe m/p-Xylol	52	0,25	0,22	0,56	51	0,48	0,39	3,57
Toluol	52	0,52	0,43	1,27	51	0,82	0,75	1,87
o-Xylol	52	<0,11	<0,09	0,20	51	0,16	0,14	0,58
Pentan	52	0,43	0,37	0,98	51	0,65	0,55	1,71
Isopentan	52	0,69	0,56	2,06	51	1,40	1,15	5,71
n-Hexan	52	0,22	0,15	0,69	51	0,27	0,22	0,75
2-Methylpentan	52	0,18	0,15	0,36	51	0,32	0,27	0,88
n-Heptan	52	<0,10	<0,09	0,15	51	<0,12	0,10	0,33
n-Oktan	52	<0,06	<0,06	0,06	51	<0,07	<0,06	0,17
Isooktan	52	<0,09	<0,08	0,16	51	<0,12	<0,11	0,31
1-Penten	52	<0,08	<0,07	0,12	51	<0,09	<0,07	0,22
Isopren	52	<0,03	<0,03	<0,03	51	<0,03	<0,03	<0,03
Limonen	52	<0,15	0,12	0,45	51	<0,13	0,11	0,33
a-Pinen	52	0,99	0,87	3,40	51	0,57	0,49	1,68
b-Pinen	52	<0,24	<0,19	0,80	51	<0,21	<0,19	0,34
3-Caren	52	0,58	0,47	2,24	51	<0,29	0,23	0,84
1,2,3-Trimethylbenzol	52	<0,12	<0,12	0,20	51	<0,12	<0,12	0,14
1,2,4-Trimethylbenzol	52	<0,11	<0,10	0,17	51	0,14	0,14	0,32
1,3,5-Trimethylbenzol	52	<0,13	<0,13	0,14	51	<0,13	<0,13	<0,13
Trichlormethan	52	0,09	0,09	0,13	51	0,09	0,09	0,14
Trichlorethen	52	0,01	0,01	0,06	51	<0,01	0,01	0,02
1,1,1-Trichlorethan	52	0,03	0,03	0,03	51	0,02	0,03	0,03
Tetrachlormethan	52	0,39	0,38	0,54	51	0,41	0,41	0,59
Tetrachlorethen	52	0,03	0,03	0,07	51	0,03	0,03	0,07
1,2-Dichlorethan	52	0,16	0,17	0,23	51	0,18	0,17	0,76
1,2-Dichlorpropan	52	<0,12	<0,12	<0,12	51	<0,12	<0,12	<0,12

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in µg/m³

Tab. 2.11: Flüchtige Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	Cottbus, Bahnhofstraße			Cottbus, Wilhelm-Külz-Straße				Frankfurt (Oder), Leipziger Straße			Potsdam, Zeppelinstraße								
	gült	Prob	MW	MEW	gült	Prob	MW	P50	MEW	gült	Prob	MW	MEW	gült	Prob	MW	P50	MEW	
<i>GC¹⁾</i>																			
Benzol					52		1,0	0,8	3,4					52		1,3	1,1	2,7	
Ethylbenzol					52		0,4	0,4	0,7					52		0,6	0,6	1,4	
Toluen					52		1,6	1,5	3,3					52		3,1	3,1	6,8	
m/p-Xylen					52		1,1	1,1	2,0					52		1,5	1,5	2,6	
o-Xylen					52		0,3	0,2	0,7					52		0,5	0,5	0,9	
<i>Passivsammler²⁾</i>																			
Benzol	24		1,2	2,4	23		1,1		2,1	22		1,2	2,2	22		1,2		2,0	
Ethylbenzol	24		0,6	1,0	23		0,5		0,8	22		0,6	1,5	22		0,7		1,1	
Toluen	24		3,0	3,6	23		2,5		3,4	22		3,2	4,5	22		3,6		4,9	
m/p-Xylen	24		1,7	3,3	23		1,5		2,9	22		2,0	5,1	22		2,1		3,3	
o-Xylen	24		0,5	0,7	23		0,5		0,8	22		0,6	1,2	22		0,7		1,1	

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in µg/m³

¹⁾ Gaschromatographie, manuelle Probenahme; Wochenmittelwert

²⁾ Monatsmittelwerte (parallele Probenahme)

Tab. 2.12: Gehalt wasserlöslicher Ionen im Schwebstaub

	Hasenholz (LVS mit PM2,5-Kopf 1d-Proben)			Lütte (Belzig) (LVS mit PM2,5-Kopf 1d-Proben)			Potsdam-Zentrum (LVS mit PM2,5-Kopf 1d-Proben)			Frankfurt (Oder), Leipziger Str. (LVS mit PM2,5-Kopf 1d-Proben)						
	gült	Prob	MW	max TMW	gült	Prob	MW	max TMW	gült	Prob	MW	max TMW	gült	Prob	MW	max TMW
Ammonium	119		1,5	6,3	118		1,3	6,0	121		1,6	5,5	120		1,6	6,3
Calcium (gelöst)	119		<0,05	0,6	118		<0,05	1,3	121		<0,05	0,2	119		<0,07	0,7
Natrium (gelöst)	119		<0,10	0,5	118		<0,09	0,5	121		<0,10	0,5	120		<0,11	0,5
Kalium (gelöst)	119		<0,16	0,6	118		<0,13	0,6	121		0,1	0,7	120		0,2	0,9
Magnesium (gelöst)	119		<0,03	0,1	118		<0,03	0,1	121		<0,03	0,1	120		<0,03	0,2
Chlorid	119		<0,07	1,3	118		<0,05	0,4	121		<0,08	1,6	120		<0,11	2,1
Nitrat	119		1,9	10,6	118		1,6	11,0	121		2,1	13,3	120		2,0	15,4
Sulfat	119		3,8	11,4	118		3,3	11,6	121		3,5	10,7	120		4,0	12,7

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in µg/m³

Tab. 2.13: Staubniederschlag

Messstelle	Gesamtstaub mg/(m ² ·d)		Inhaltsstoffe µg/(m ² ·d)		
	MW	As	Pb	Cd	Ni
Blankenfelde-Mahlow , BBI	52	0,2	1	0,1	0,8
Brandenburg , Lilli-Friesicke-Str.	62	0,2	2	0,08	0,6
Cottbus , Gartenstraße	59	0,6	4	0,11	1,1
Cottbus , Meisenweg DWD	52	0,5	4	0,07	0,7
Eisenhüttenstadt , Karl-Marx-Str.	53	0,3	3	0,07	0,8
Elsterwerda , Lauchhammerstr.	52	0,6	2	0,10	1,0
Frankfurt (Oder) , Im Sande	41	0,2	1	0,04	0,6
Hasenholz (Buckow)	60	0,3	2	0,14	0,8
Lütze (Belzig)	66	0,4	3	0,08	1,1
Nauen , Kreuztaler Str.	47	0,5	1	0,04	0,5
Neu Zauche , Schöpfwerk	49	0,5	2	0,05	0,8
Neuglobsow , UBA-Gelände	50	0,3	1	0,04	0,4
Neuruppin , Fehrbelliner Str.	60	0,7	1	0,05	0,6
Paulinenaue , ZALF-Versuchsstelle	56	0,3	1	0,07	0,8
Potsdam-Zentrum , Bassinplatz	61	0,3	2	0,06	0,7
Premnitz , OT Döberitz	55	0,3	2	0,07	0,8
Schwedt/Oder , Helbigstraße	49	0,2	1	0,07	0,8
Spremberg , Lustgartenstr.	57	0,4	2	0,07	1,0
Wittenberge , Dr.-W.-Külz-Str.	57	0,2	2	0,04	0,7

	Co	Cr	Cu	Hg	Mn
Premnitz , OT Döberitz	0,1	0,7	27,2	0,0	7,9

	Sb	Sn	Tl	V	Zn
Premnitz , OT Döberitz	0,2	0,2	<0,01	0,5	28,2

Tab. 2.14: Niederschlagsdeposition (Bulk) - Organische Spurenstoffe

	Cottbus, Meisenweg (2-Monats-Proben)		Hasenholz, Dorfstraße (2-Monats-Proben)		Potsdam-Zentrum, Bassinplatz (2-Monats-Proben)	
	gült Prob	MW	gült Prob	MW	gült Prob	MW
Benz(a)anthracen	6	0,046	6	0,009	6	0,015
Benzo(a)pyren	6	0,051	6	0,013	6	0,015
Benzo(b)fluoranthen	6	0,074	6	0,025	6	0,030
Benzo(j)fluoranthen	6	0,026	6	0,009	6	0,010
Benzo(k)fluoranthen	6	0,030	6	0,008	6	0,010
Dibenzo(a,h)anthracen	6	0,010	6	0,004	6	0,004
Indeno(1,2,3-cd)pyren	6	0,051	6	0,019	6	0,021

 Angaben in µg/(m²·d)

Anhang 3: Verzeichnis der Kenngrößen

Stoff	Kennung	Kenngröße	Erläuterung
allgemein	gült Prob		Anzahl gültiger Proben
	Verf. %		Messwertverfügbarkeit
	max 1h-MW		Maximaler Stundenmesswert im Kalenderjahr
	max TMW		Maximaler Tagesmittelwert im Kalenderjahr
	max 8h-GMW		Max. gleitender 8h-Mittelwert eines Tages im Kalenderjahr
	MEW		Maximaler Einzelwert
	MW	Immissionskenngröße für die Dauerbelastung	Arithmetischer Mittelwert der im Kalenderjahr ermittelten Einzelmesswerte
	P98	Immissionskenngröße für die Kurzzeitbelastung	98 %-Perzentil der im Kalenderjahr ermittelten Einzelmesswerte
	MW _{Winter}	Immissionskenngröße für die Dauerbelastung im Winterhalbjahr	Arithmetischer Mittelwert über die im Winterhalbjahr ermittelten Einzelmesswerte
	P50	Immissionskenngröße für die Dauerbelastung	50 %-Perzentil (Median) der im Kalenderjahr ermittelten Einzelwerte
SO ₂	Ü500	Überschreitungshäufigkeit der Alarmschwelle nach 39. BImSchV	Anzahl der Stunden mit Überschreitung des 1-Stunden-Mittelwertes von 500 µg/m ³ während des Kalenderjahres
	Ü350	Überschreitungshäufigkeit nach 39. BImSchV	Anzahl der Stunden mit Überschreitung des 1-Stunden-Mittelwertes von 350 µg/m ³ während des Kalenderjahres
	Ü125	Überschreitungshäufigkeit nach 39. BImSchV	Anzahl der Tage mit Überschreitung des Tagesmittelwertes von 125 µg/m ³ während des Kalenderjahres
NO ₂	Ü200	Überschreitungshäufigkeit nach 39. BImSchV	Anzahl der Stunden mit Überschreitung des 1-Stunden-Mittelwertes von 200 µg/m ³ während des Kalenderjahres
	Ü400	Überschreitungshäufigkeit nach 39. BImSchV	Anzahl Überschreitungen von 400 µg/m ³ an 3 aufeinanderfolgenden Stunden während des Kalenderjahres
PM10-Schwebstaub	Ü50	Überschreitungshäufigkeit nach der 39. BImSchV	Anzahl der Tage mit Überschreitung des Tagesmittelwertes von 50 µg/m ³
	Faktor		Faktor für die Umrechnung auf das Referenzverfahren
	GW-rel	Grenzwertrelevante Messung	Kennzeichnung der Grenzwert-relevanten Messung bei Vorliegen mehrerer Parallelmessungen mit teilweise unterschiedlicher Genauigkeit und/oder Verfügbarkeit
CO	Ü10	Überschreitungshäufigkeit nach der 39. BImSchV	Anzahl der Tage mit Überschreitung des höchsten 8-Stundenmittelwertes von 10 mg/m ³ während eines Tages
Ozon	Ü180	Überschreitungshäufigkeit nach 39. BImSchV	Anzahl der Tage mit Überschreitung des 1-Stundenmittelwertes von 180 µg/m ³ während des Kalenderjahres
	Ü240	Überschreitungshäufigkeit nach 39. BImSchV	Anzahl der Tage mit Überschreitung des 1-Stundenmittelwertes von 240 µg/m ³ während des Kalenderjahres
	Ü120	Überschreitungshäufigkeit nach 39. BImSchV	Anzahl der Tage mit Überschreitung des höchsten 8-Stundenmittelwertes von 120 µg/m ³ , berechnet aus stündlich gleitenden 8-Stundenmittelwerten
	AOT40	O ₃ -Dosis nach 39. BImSchV oberhalb 40 ppb zum Schutz der Vegetation	Summe der Differenzen zwischen stündlichen Konzentrationen über 80 µg/m ³ und 80 µg/m ³ von 8 - 20 Uhr (MEZ) in der Zeit Mai bis Juli
	AOT40-W	O ₃ -Dosis nach 39. BImSchV oberhalb 40 ppb zum Schutz des Waldes	Summe der Differenzen zwischen stündlichen Konzentrationen über 80 µg/m ³ und 80 µg/m ³ von 8 - 20 Uhr (MEZ) in der Zeit April - September