



LAND
BRANDENBURG

Ministerium für Ländliche
Entwicklung, Umwelt und
Landwirtschaft

Immissionsschutz



Luftqualität in Brandenburg

Jahresbericht 2016

Luftqualität in Brandenburg

Jahresbericht 2016

Herausgeber:

Landesamt für Umwelt (LfU)
Seeburger Chaussee 2
14476 Potsdam OT Groß Glienicke

Tel.: 033201 – 442 171

Fax: 033201 – 436 78

Internet:

Publikationen des LfU – <http://www.lfu.brandenburg.de/info/lfupublikationen>

Informationen zur Luftqualität – <http://www.lfu.brandenburg.de/info/luft-online>

E-Mail – info@lfu.brandenburg.de

Bearbeitung / Redaktion:

LfU, Abteilung Technischer Umweltschutz 1(T 1)

- Referat T14 – Luftqualität, Nachhaltigkeit:
- Ansprechpartnerin:
Dr. Jutta Rademacher, Tel.: (033201) 442 281
- Geobasisdaten:
Abb. 1 und Abb.2 : LGB, ©GeoBasis-De/LGB, 2015

Bereitstellung:

LfU, 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 Wahlwerbenden 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 Oktober 2017

Inhaltsverzeichnis

1 Luftreinhaltung

- 1.1 Rechtsgrundlagen
- 1.2 Überwachung der Luftqualität in Brandenburg im Jahr 2016

2 Witterung , Feinstaub und Ozon im Jahresgang

3 Immissionen ausgewählter Luftschadstoffe

- 3.1 Feinstaub
 - 3.1.1 PM₁₀
 - 3.1.2 PM_{2,5}
- 3.2 Stickstoffdioxid (NO₂)
- 3.3 Ozon (O₃)
- 3.4 Schwefeldioxid (SO₂)
- 3.5 Kohlenmonoxid (CO)
- 3.6 Benzol
- 3.7 Staubinhaltsstoffe
 - 3.7.1 Feinstaub (PM₁₀-Fraktion)
 - 3.7.2 Staubbiederschlag

4 Emissionen ausgewählter Luftschadstoffe

- 4.1 Emissionen PRTR-pflichtiger Betriebe
- 4.2 Straßenverkehrsemissionen

5 Verkehrsmessstellen Cottbus: 4 Jahre Parallelmessung in Bahnhofstraße und Wilhelm-Külz-Straße – Weiterführung einer Messstelle als Dauermessstelle

Anhang 1: Zusammenfassung der Messergebnisse

Anhang 2: Verzeichnis der Luftgütemessstellen des Landes Brandenburg

Anhang 3: Ergebnisse der Immissionsmessungen

Anhang 4: Verzeichnis der Kenngrößen

1 Luftreinhaltung

1.1 Rechtsgrundlagen

Der rechtliche Rahmen der Luftreinhaltung und der Überwachung der Luftqualität ist durch die europäische Luftqualitätsrichtlinie (2008/50/EG) [1] in Verbindung mit der sogenannten 4. Tochterrichtlinie (2004/107/EG) [2] vorgegeben. Die Luftqualitätsrichtlinie vom 11.06.2008 regelt die Luftqualitätsstandards für Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}), Schwefeldioxid, Benzol, Kohlenmonoxid, Blei und Ozon. In der EU-Richtlinie vom 15.12.2004 über Arsen, Cadmium, Quecksilber, Nickel und Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft sind die Höchstkonzentrationen für diese Schadstoffe festgelegt.

Durch die 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes [3] - Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV) [4] wurden diese EU-Richtlinien in deutsches Recht umgesetzt. Die 39. BImSchV bildet damit die gesetzliche Grundlage für die Überwachung und Bewertung der Luftqualität in Brandenburg. Für die relevanten Luftschadstoffe sind hier Grenz- und Zielwerte festgelegt.

Tab. 1: Grenzwerte gemäß 39. BImSchV

Schadstoff	Mittelungszeitraum	Grenzwert
Stickstoffdioxid	Stunde	200 µg/m ³ maximal 18 Überschreitungen im Kalenderjahr
	Kalenderjahr	40 µg/m ³
Schwefeldioxid	Stunde	350 µg/m ³ maximal 24 Überschreitungen im Kalenderjahr
	Tag	125 µg/m ³ maximal 3 Überschreitungen im Kalenderjahr
Benzol	Kalenderjahr	5 µg/m ³
Blei	Kalenderjahr	0,5 µg/m ³
Kohlenstoffmonoxid	Höchster 8-Stunden-Mittelwert pro Tag	10 mg/m ³
PM ₁₀	Tag	50 µg/m ³ maximal 35 Überschreitungen im Kalenderjahr
	Kalenderjahr	40 µg/m ³
PM _{2,5}	Kalenderjahr	25 µg/m ³

Tab. 2: Zielwerte für Ozon gemäß 39. BImSchV

Schutzziel	Mittelungszeitraum	Zielwert
Gesundheit	Höchster 8-Stunden-Mittelwert pro Tag	120 µg/m ³ maximal 25 Überschreitungen im Kalenderjahr, gemittelt über 3 Jahre
	Höchster 8-Stunden-Mittelwert pro Tag innerhalb eines Kalenderjahres	120 µg/m ³ langfristiges Ziel
Vegetation	Mai bis Juli	AOT40 berechnet anhand von 1-Stunden-Mittelwerten, 18.000 µg/m ³ *h, gemittelt über 5 Jahre
		AOT40 berechnet anhand von 1-Stunden-Mittelwerten, 6.000 µg/m ³ *h (langfristiges Ziel)

1.2 Überwachung der Luftqualität in Brandenburg im Jahr 2016

Das Landesamt für Umwelt überwacht gem. § 44 BImSchG unter Beachtung der 39. BImSchV und der grundlegenden Europäischen Gesetzgebung (vgl. Kap. 1.1) die Luftqualität im Land Brandenburg. Diese Überwachung wird seit 1991 durch das Luftgütemessnetz Brandenburg realisiert. An ausgewählten Messpunkten wird kontinuierlich die Konzentration verschiedener Luftschadstoffe gemessen. Nach der Ratsentscheidung zum Datenaustausch (97/101/EG, Änderung vom 12. Dezember 2011 [5]) werden alle Messstellen nach ihrer Umgebung in städtische, vorstädtische bzw. ländliche Stationen und zusätzlich nach der Art ihrer hauptsächlichen Belastung in Hintergrundstationen, verkehrsbezogene Messstationen bzw. Messstationen mit industriellem Bezug klassifiziert. An den Messstellen werden bei unterschiedlichem Ausstattungsgrad die Schadstoffe Ozon, Stickstoffoxide, Feinstaub (PM₁₀/PM_{2,5}), Schwefeldioxid und Kohlenmonoxid sowie meteorologische Parameter durch kontinuierlich messende Geräte erfasst. Hinzu kommen Probenahmegeräte für weitere im Labor zu ermittelnde Schadstoffe.

Im Vergleich zu 2015 blieb die Anzahl der Messstellen im automatischen Luftgütemessnetz Brandenburg unverändert; es waren im Jahr 2016 24 Messstellen, davon acht verkehrsbezogene Messstellen in Betrieb.

Die Sondermessstelle am Standort Herzfelde, Hauptstr. wurde 2016 mit kontinuierlichem Messprogramm in das Standardmessprogramm aufgenommen. Von Mai 2015 bis April 2016 lief ein Messprogramm zur Bestimmung verschiedener Inhaltsstoffe im Feinstaub PM₁₀.

Einige Auswertungen beziehen sich auf die Messstelle Neuglobsow, die das Umweltbundesamt als Messstelle im ländlichen Hintergrund unterhält. Weiterhin sind auch Ergebnisse der Station Schönefeld, Flughafen veröffentlicht. Diese Messstelle wird von der Betreibergesellschaft des Flughafens Berlin-Brandenburg nach den Standards des Landesmessnetzes betrieben.

Im Jahr 2016 wurden 15 Standard-Staubniederschlagsmessstellen zuzüglich eines Sondermesspunktes in Herzfelde, Hauptstr. betrieben; alle ca. 200 Monatsproben wurden auf Spurenmetalle untersucht. Die Bestimmung der PAK-Deposition wurde planmäßig an den drei bestehenden Messorten fortgesetzt. Manuelle Feinstaubmessungen (PM₁₀ bzw. PM_{2,5}) wurden mit zwölf Messgeräten weitergeführt. Temporär wurde ein zusätzlicher Sammler an der Messstelle Herzfelde, Hauptstr. eingesetzt. Insgesamt wurden ca. 4500 Filter bestaubt, von denen etwa 400 Filter auf Spurenmetalle, etwa 400 Filter auf PAK, etwa 400 Filter auf Ruß und ca. 400 Filter auf Ionen untersucht wurden. Die Analysen erfolgten größtenteils als Wochenmischproben aus jeweils vier Filterhälften. Daneben wurden insbesondere an den verkehrsbezogenen Messpunkten Probenahmen zur Bestimmung von Benzol, Toluol, Ethylbenzen und Xylen realisiert (fünf Messpunkte mittels passiver Probenahme, drei Messpunkte parallel mit aktiver Probenahme). Ein weiterer Messpunkt wurde mittels aktiver Probenahme beprobt, um zusätzlich weitere flüchtige Kohlenwasserstoffe zu ermitteln (VOC (aktiv)). Die Wägung der bestaubten Filter und die Analysen der Inhaltsstoffe im Staub sowie der Gehalte von BTX und VOC wurden durch das Landeslabor Berlin-Brandenburg (LLBB) vorgenommen.

Im vorliegenden Bericht erfolgt die Zusammenfassung und Bewertung der wichtigsten Luftverunreinigungs-komponenten für das Jahr 2016.

Aktuelle Daten und Informationen sowie Auswertungen auf Monats- und Jahresbasis und Details zu den Stationen finden sich auch im Internet unter <https://luftdaten.brandenburg.de>.

Aktuelle Messwerte stehen darüber hinaus auch im rbb-Text auf den Seiten 177 und 178 zur Verfügung.

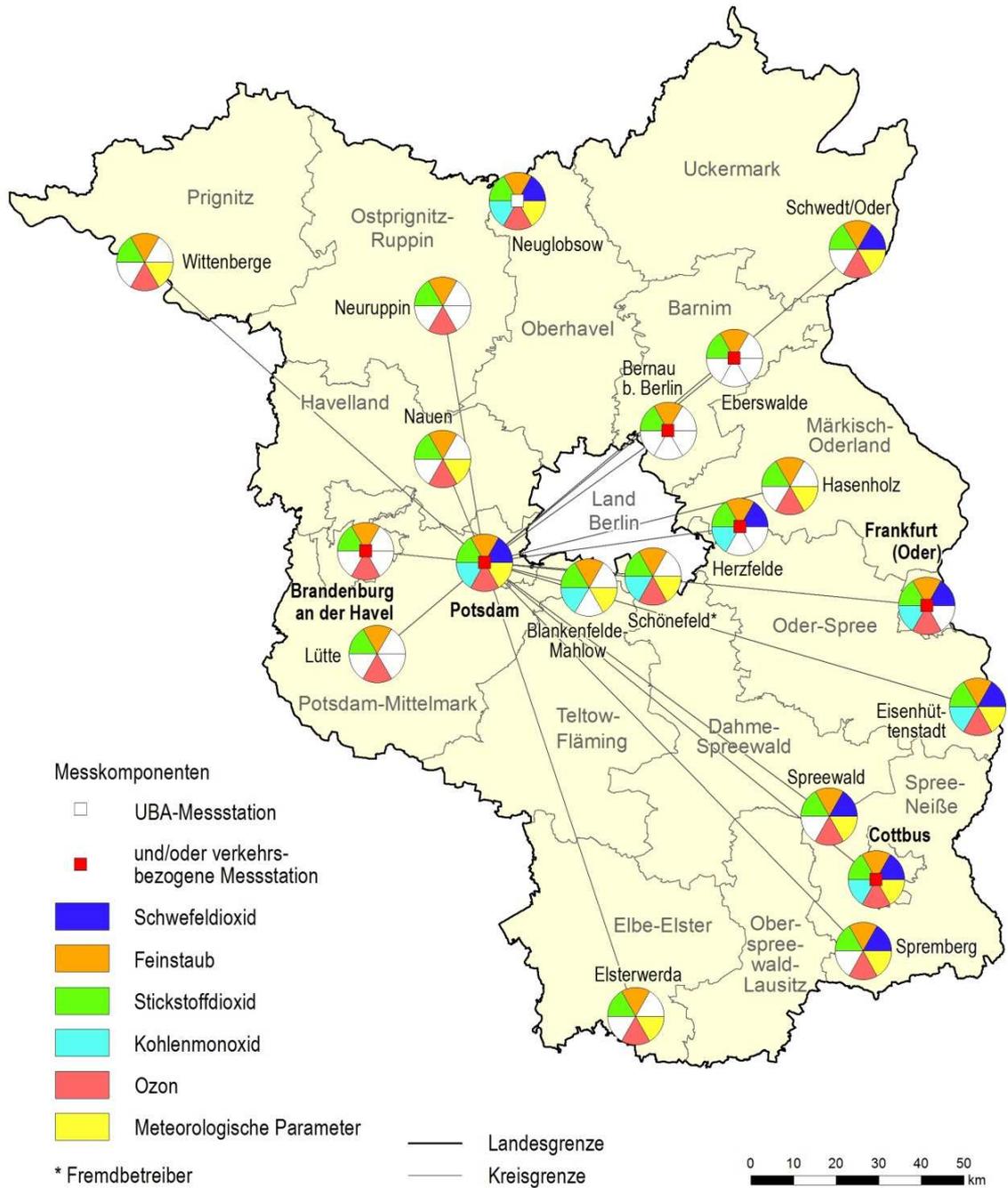


Abb. 1: Übersichtskarte über das Luftgütemessnetz

2 Witterung , Feinstaub und Ozon im Jahresgang

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. 3: Jahresgang Luftschadstoffkonzentrationen als landesweite Mittelwerte für Brandenburg im Jahr 2016

Monat	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
PM ₁₀ (µg/m ³)	22	16	20	16	18	16	14	13	21	18	18	17	18
Ozon (µg/m ³)	28	43	45	57	75	66	60	53	59	25	24	27	47

Insgesamt lag das Jahr 2016 in Brandenburg mit einer positiven Temperaturabweichung von 1,5 K über dem Durchschnittswert des Referenzzeitraumes 1961 – 1990. Diese Beobachtung spiegelt sich auch in den meteorologischen Sommermonaten Juni bis August wider. Die Mitteltemperatur war mit durchschnittlichen 18,7 °C um 1,6 K wärmer als die Referenzperiode. Die Wintermonate Dezember bis Februar waren im Mittel sogar 2 K wärmer als der Vergleichszeitraum.

2016 war zudem etwas trockener als das Vorjahr und die Referenzperiode. Besonders die Frühjahrsmonate März bis Mai zeigten negative Abweichungen zur Referenzperiode von 20-45 %, der August und September waren mit sogar 40-60 % weniger Niederschlägen als der langjährige Trend deutlich zu trocken. Überdurchschnittlich feucht hingegen waren der Februar und der Oktober mit fast 50 % mehr Niederschlägen.

Die Sonnenscheindauer war im Jahr überdurchschnittlich, insbesondere die Monate April bis September waren mit Ausnahme des Junis sehr sonnenintensiv. Der sonnenreichste Monat war der September. Er lag mit 236 Sonnenstunden im Jahr 2016 mit ca. 50 % über dem langjährigen Mittel von 154 Stunden. Der Oktober 2016 war hingegen mit weniger als 50 Stunden nach 1974 der sonnenärmste Monat seit Beginn der Messungen.

Die landesweite PM₁₀-Schwebstaub-Immission der städtischen und ländlichen Hintergrundmessstellen lag 2016 mit 18 µg/m³ auf dem gleichen Niveau wie im Vorjahr. Der Jahresgang der Belastung ist ausgeglichen, die höchsten Monatsmittel von 22 µg/m³ (Januar) und 21 µg/m³ (September) sowie die niedrigsten von 13 µg/m³ (August) und 14 µg/m³ (Juli) weichen nicht sehr stark vom Jahresmittelwert ab. Die Belastung für das gesamte Winterhalbjahr lag mit 18,5 µg/m³ unter dem Niveau der gering belasteten Jahre (2013: 20 µg/m³, 2012: 22 µg/m³), und war damit deutlich 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 16 µg/m³.

Die mittlere Sommertemperatur 2016 lag mit einer Abweichung von ca. +1,6 K ebenfalls deutlich über dem Durchschnitt der Referenzperiode. In den Monaten mit der längsten Sonnenscheindauer (Mai und Juni) wurden die höchsten Ozon-Konzentrationen (75 und 66 µg/m³) gemessen. Insgesamt entsprechen der landesweite Ozon-Jahresmittelwert mit 47 µg/m³ (2015: 49 µg/m³, 2014: 48 µg/m³, 2013: 52 µg/m³)

und der Ozon-Sommermittelwert mit $62 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2015: $63 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 2014: $62 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 2013: $62 \mu\text{g}/\text{m}^3$) dem Durchschnitt der letzten Jahre.

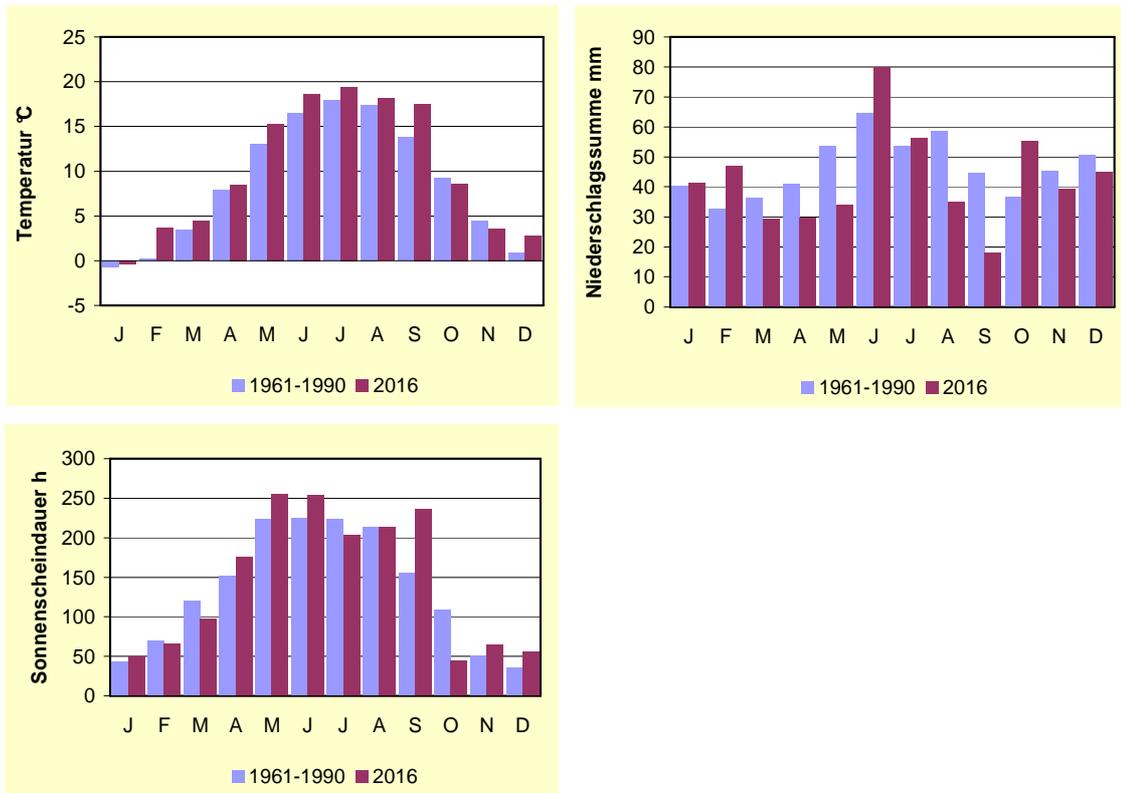


Abb. 2: Jahresgang von Temperatur, Niederschlag und Sonnenscheindauer

3 Immissionen ausgewählter Luftschadstoffe

3.1 Feinstaub

Feinstaub stammt sowohl aus natürlichen als auch aus anthropogenen Quellen. Je kleiner die Partikel sind, desto tiefer können sie in die Atemwege gelangen und chronische Atemwegs- oder Herz-/Kreislaufkrankungen verursachen.

3.1.1 PM₁₀

Die Spannweite der an allen Messstationen ermittelten PM₁₀-Konzentrationen betrug 15 bis $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel, der Durchschnittswert für das gesamte Land Brandenburg lag bei $19,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Die niedrigsten Belastungen wurden in Lütze, Wittenberge und am Flughafen Schönefeld gemessen, die höchste an der Station Potsdam Zeppelinstraße.

Die PM₁₀-Immissionen lagen an den Verkehrsmessstellen mit durchschnittlich $21,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ um ca. $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ höher als im städtischen Hintergrund ($18,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und um ca. $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ höher als in ländlichen unbelasteten Regionen.

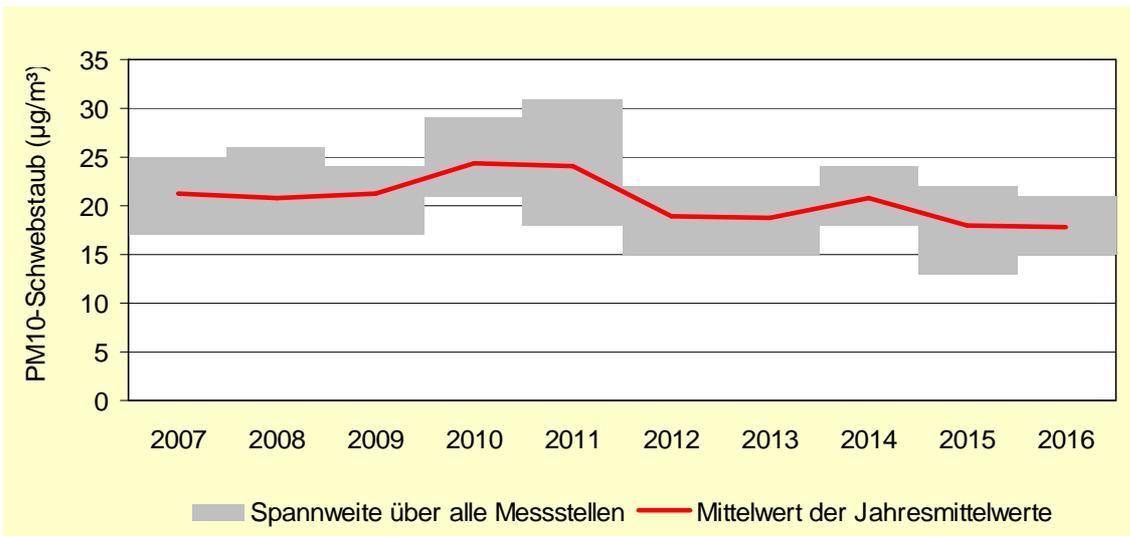


Abb. 3: Mittlere PM₁₀-Konzentration (Jahresmittelwerte)

Die maximalen Tagesmittelwerte schwankten zwischen 73 µg/m³ (Wittenberge) und 128 µg/m³ (Spremberg). Die Anzahl der Überschreitungstage mit mehr als 50 µg/m³ im Tagesmittel war an den meisten Messstationen mit drei bis zehn Tagen gering, mehr als zehn Überschreitungstage gab es in Eisenhüttenstadt (11) und an den verkehrsbezogenen Stationen Cottbus, Wilhelm-Külz-Straße (12), Potsdam, Zeppelinstraße (15) und Frankfurt (Oder), Leipziger Straße (16).

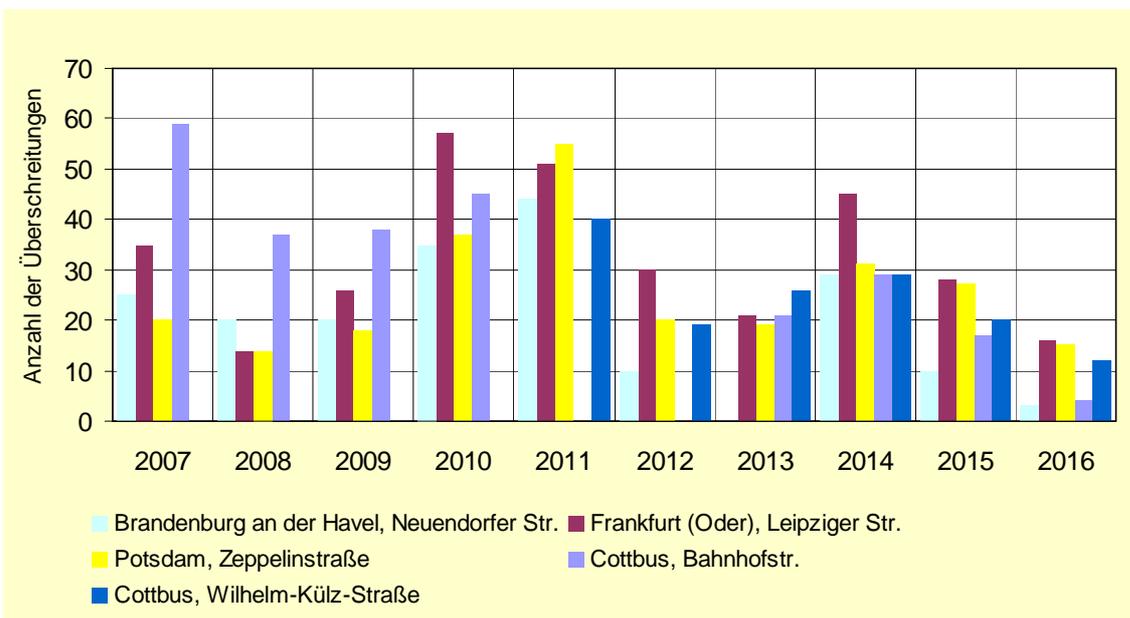


Abb. 4: Zahl der PM₁₀-Tagesmittelwerte > 50 µg/m³ an ausgewählten Verkehrsmessstellen

Die Grenzwerte von 40 µg/m³ im Jahresmittel und von maximal 35 Überschreitungstagen mit mehr als 50 µg/m³ als Tagesmittelwert wurden landesweit deutlich unterschritten.

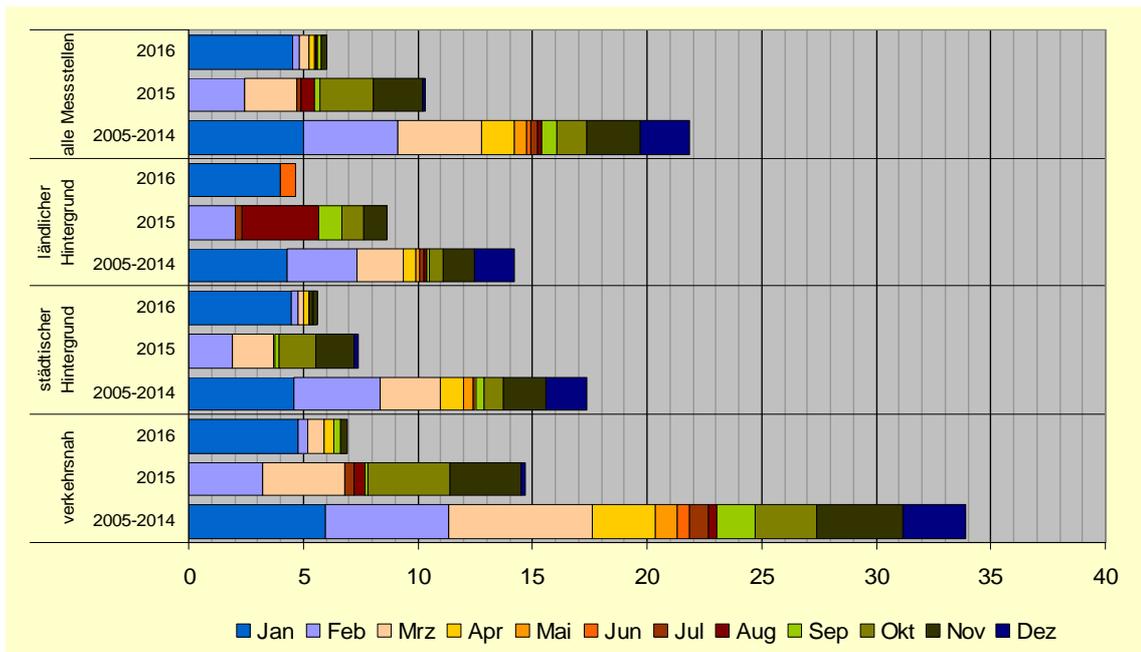


Abb. 5: Mittlere Anzahl der Überschreitungstage pro Monat

3.1.2 PM_{2,5}

Mit landesweit durchschnittlich 14,7 µg/m³ (Spannbreite 12 bis 17 µg/m³) lagen die Jahresmittelwerte der PM_{2,5}-Konzentrationen an allen Messstationen deutlich unter dem Grenzwert von 25 µg/m³.

An verkehrsbelasteten Standorten lag die Belastung mit durchschnittlich 15,3 µg/m³ (13 – 16 µg/m³) nur geringfügig über der städtischen Hintergrundbelastung mit 14,4 µg/m³ (12 – 17 µg/m³). An der ländlichen Station Hasenholz wurde ein Jahresmittelwert von 13 µg/m³ gemessen.

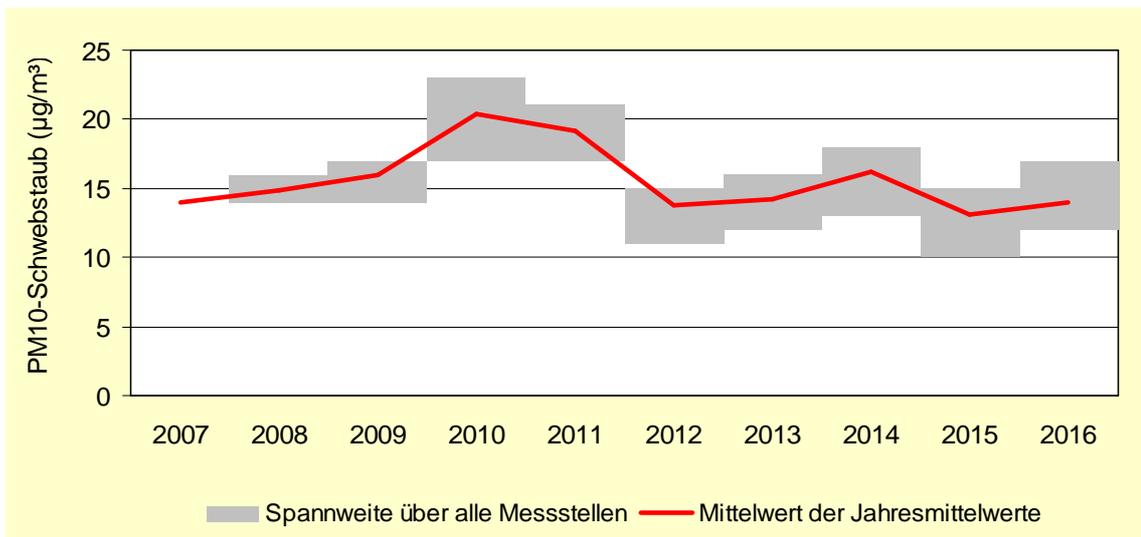


Abb. 6: Mittlere PM_{2,5}-Konzentration (Jahresmittelwerte)

3.2 Stickstoffdioxid (NO₂)

Der motorisierte Straßenverkehr ist eine der Hauptquellen für NO₂-Immissionen. Belastungsschwerpunkte sind stark befahrene Straßen mit hoher, geschlossener Randbebauung (Straßenschluchten). Bundesweit wurde im Jahr 2016 der Grenzwert von 40 µg NO₂/m³ im Jahresmittel an ca. 57 % der verkehrsnahen Messstationen überschritten, die durchschnittliche Immissionskonzentration an verkehrsbelasteten Standorten lag bei 39 µg NO₂/m³ (UBA: Luftqualität 2016 – Vorläufige Auswertung).

Im Land Brandenburg wurden wie im Vorjahr auch im Jahr 2016 die höchsten Stickstoffdioxidkonzentrationen (Jahresmittelwerte) an den verkehrsbezogenen Messstellen in Potsdam gemessen. In der Zeppelinstraße wurde der Grenzwert mit 43 µg/m³ überschritten, in der Großbeerenstraße mit 40 µg/m³ gerade eingehalten. Die niedrigste verkehrsbedingte NO₂-Belastung wies wieder die Messstelle Flughafen Schönefeld mit 19 µg/m³ im Jahresmittel auf.

An verkehrsreichen Straßen anderer Städte im Land Brandenburg lagen die Jahresmittelwerte der NO₂-Konzentrationen zwischen 25 und 35 µg/m³. Der Jahresdurchschnittswert aller Verkehrsmessstellen betrug 30 µg/m³.

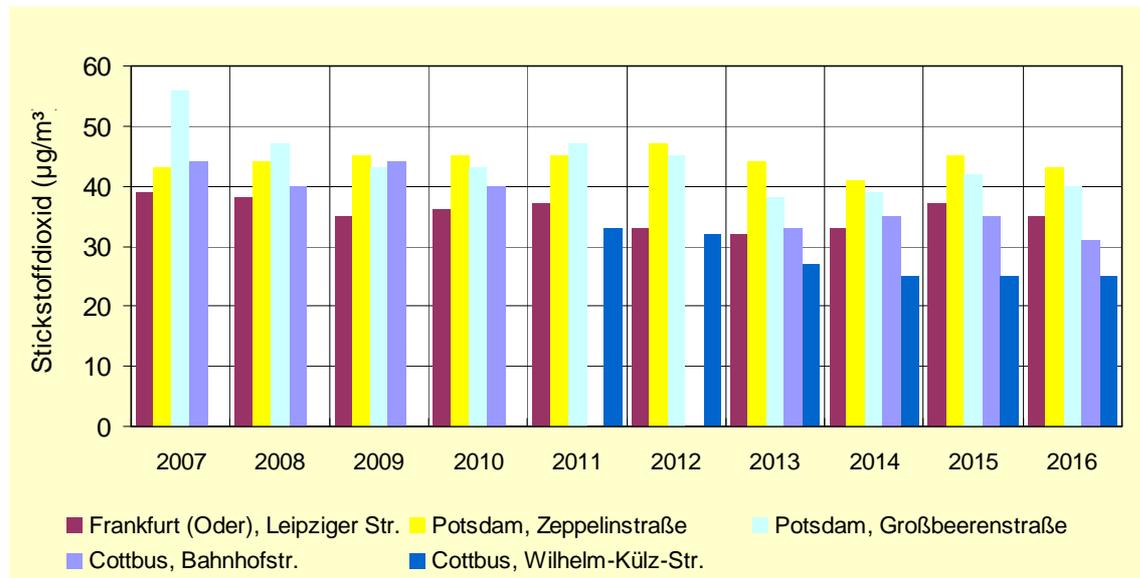


Abb. 7: Stickstoffdioxid-Konzentration an ausgewählten Verkehrsmessstellen (Jahresmittelwerte)

Die durchschnittlichen städtischen Hintergrundkonzentrationen lagen zwischen 10 µg (Wittenberge) und 18 µg NO₂/m³ (Potsdam-Zentrum).

An den drei Messstationen im ländlichen unbelasteten Raum wurden durchschnittliche NO₂-Konzentrationen von 7 bzw. 9 µg/m³ ermittelt. Der Grenzwert zum Schutz der Vegetation von 30 µg NO_x/m³ wird somit auf jeden Fall deutlich unterschritten.

Sowohl an verkehrsbedingten Belastungsschwerpunkten als auch im städtischen und ländlichen Hintergrund lagen die Jahresmittelwerte der Stickstoffdioxidkonzentrationen unter der durchschnittlichen bundesweiten Immissionsbelastung (städtischer Hintergrund: 21 µg/m³, ländlicher Hintergrund: 10 µg/m³).

(UBA: Luftqualität 2016 – Vorläufige Auswertung)

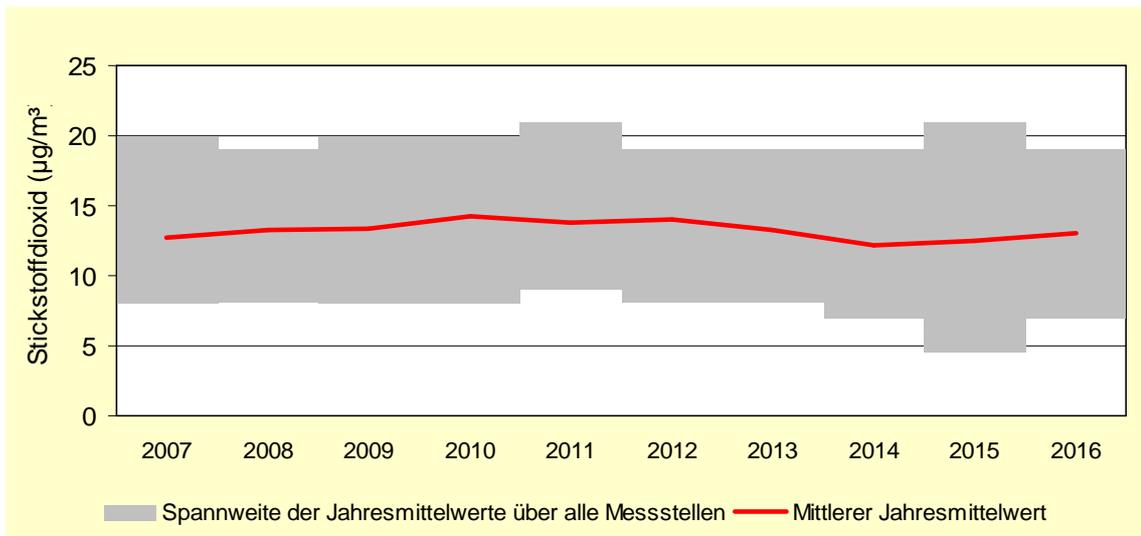


Abb. 8: Mittlere NO₂-Konzentration (Jahresmittelwerte)

3.3 Ozon (O₃)

In bodennahen Luftschichten wurden mittlere Ozonkonzentrationen zwischen 43 und 50 µg/m³ gemessen. Insgesamt viermal wurde der Informationsschwellenwert von 180 µg/m³ überschritten, der höchste Stundenmittelwert lag bei 197 µg/m³. Insgesamt lagen sowohl die Jahresmittelwerte als auch die Spitzenwerte der Ozonkonzentrationen leicht unter denen des Vorjahres. Unterschiede zwischen städtischen und ländlichen Gebieten oder einzelnen Regionen waren nicht festzustellen.

In der 39. BImSchV ist zum Schutz der Gesundheit ein Zielwert von 120 µg Ozon/m³ als maximaler 8-Stundenmittelwert festgelegt, der an höchstens 25 Tagen im Jahr (gemittelt über drei Jahre) überschritten werden darf. Landesweit kam es zu zehn bis 19 Überschreitungstagen (Mittelwerte 2012 – 2016). Als langfristiges Ziel soll die Ozonkonzentration dauerhaft unter 120 µg/m³ bleiben.

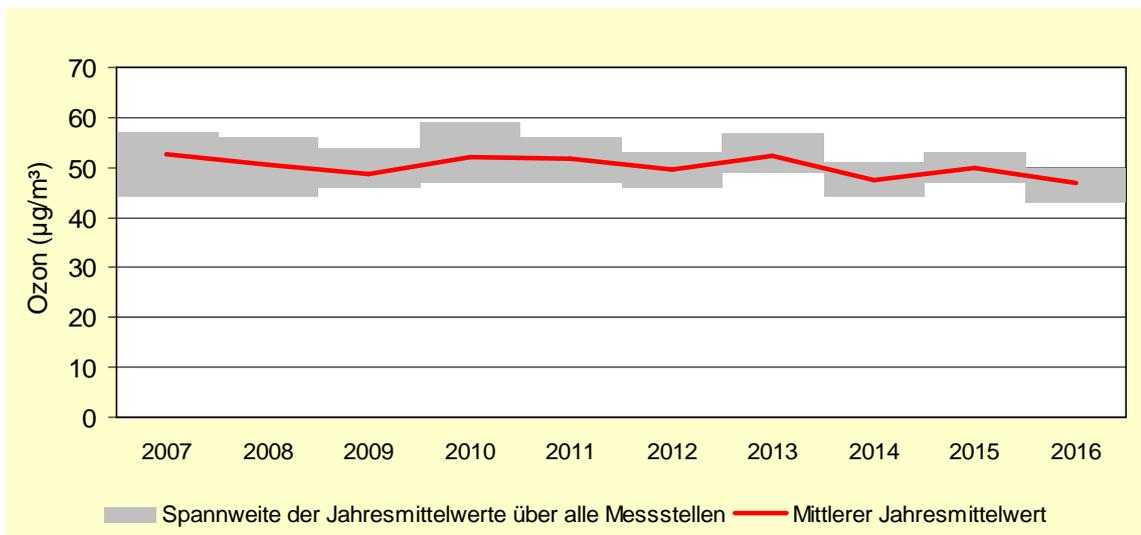


Abb. 9: Mittlere Ozon-Konzentration

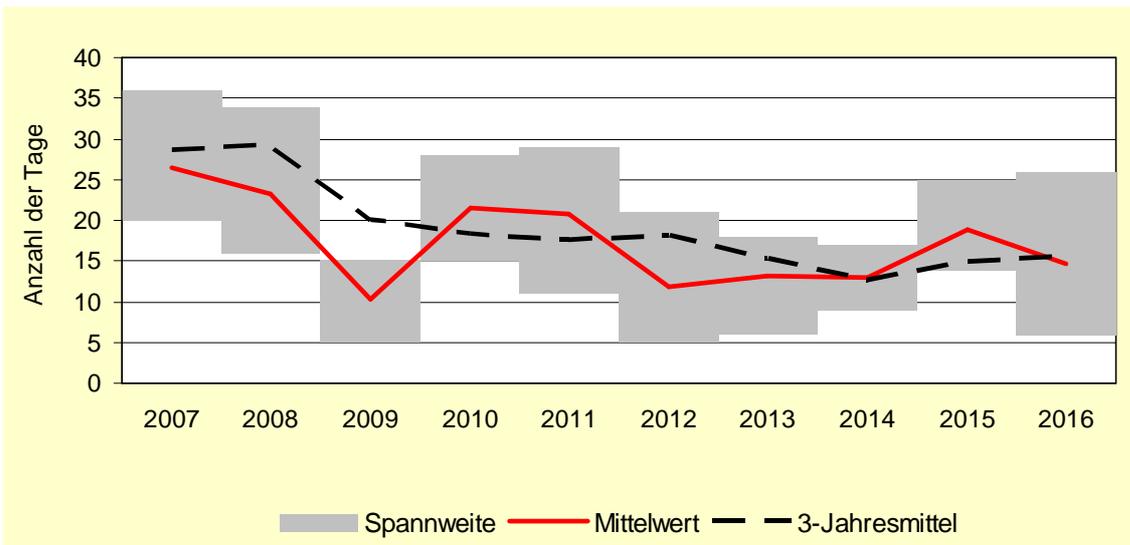


Abb. 10: Mittlere Anzahl der Tage (über alle Ozon-Messstellen) mit Überschreitung von 120 µg/m³ durch den höchsten 8-Stunden-Mittelwert

Als Zielwert zum Schutz der Vegetation wird der sogenannte AOT40 ermittelt, indem alle Stundenmittelwerte zwischen 80 µg/m³ (= 40 ppb) und mehr als 80 µg/m³ von morgens 8 Uhr bis abends 20 Uhr in den Monaten Mai bis Juli aufsummiert werden. Im 5-Jahresmittel soll der AOT40 nicht über 18.000 µg/m³·h liegen.

Dieser Zielwert wurde an allen Messstationen deutlich unterschritten, die Ozonkonzentrationen lagen zwischen 9.627 µg/m³·h (Neuglobsow, UBA-Station) und 14.285 µg/m³·h (Elsterwerda). Angegeben wird der fünfjährige Mittelwert, um Witterungseinflüsse auszugleichen.

Viele Pflanzen sind aber durch einen AOT40 von 18.000 µg Ozon/m³·h nicht ausreichend geschützt. Sowohl bei landwirtschaftlichen Nutzpflanzen als auch bei (halb)natürlicher Vegetation wurden schon bei 6.000 µg/m³·h Ertragseinbußen bzw. vermindertes Wachstum festgestellt. Deshalb wurde in der EU-Luftqualitätsrichtlinie und in der 39. BImSchV ein Zielwert von 6.000 µg Ozon/m³·h festgelegt, der langfristig flächendeckend eingehalten werden soll.

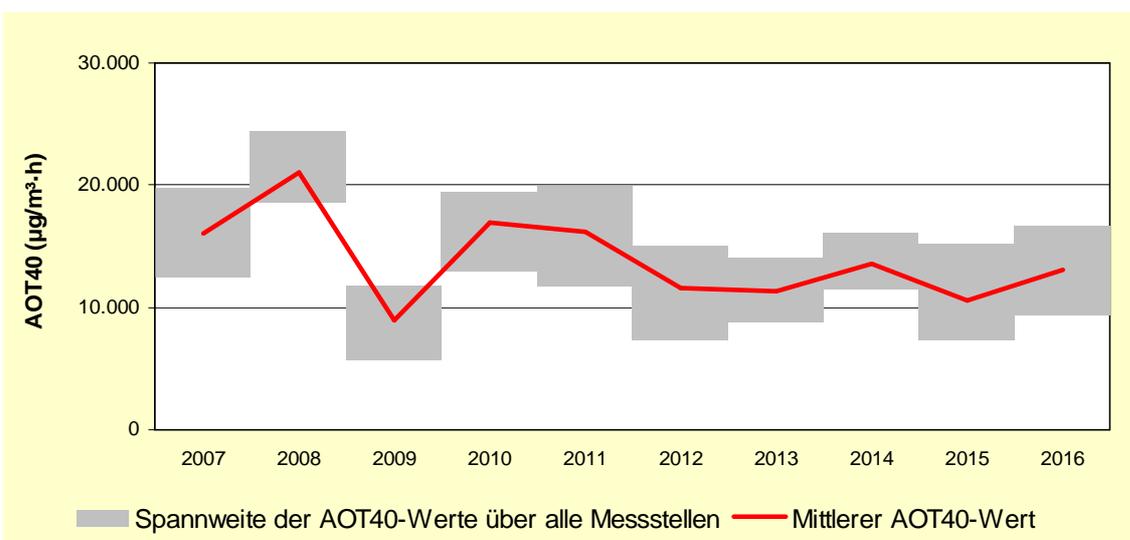


Abb. 11: Mittlerer AOT40-Dosiswert der Ozonimmission

3.4 Schwefeldioxid (SO₂)

Die Schwefeldioxid-Immissionen lagen landesweit bei 2 µg/m³ im Jahresmittel. Diese niedrigen Konzentrationen werden schon seit fünf Jahren in Folge erreicht.

Mit maximalen Tagesmittelwerten von 12 bis 20 µg/m³ und maximalen Stundenmittelwerten von 24 bis 73 µg/m³ wurden die Grenzwerte gemäß 39. BImSchV weit unterschritten. Überschreitungstage mit SO₂-Konzentrationen über 125 µg/m³ im Tagesmittel bzw. über 350 µg/m³ im Stundenmittel kamen nicht vor.

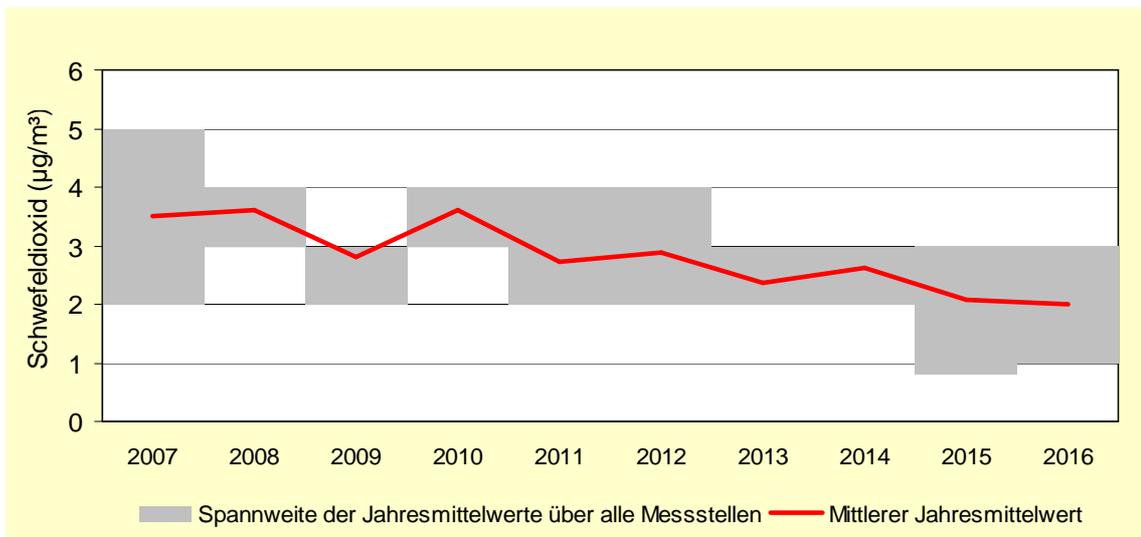


Abb. 12: Mittlere SO₂-Konzentration

3.5 Kohlenmonoxid (CO)

Kohlenmonoxid wurde an sieben Messstationen gemessen, davon zwei im städtischen Hintergrund, an vier Verkehrsmessstationen und am Flughafen Schönefeld. Im städtischen Hintergrund lagen die Jahresmittelwerte der CO-Konzentrationen bei 240 µg/m³ und an stark befahrenen Straßen bei durchschnittlich 365 µg/m³ (331 - 410 µg/m³). Die niedrigsten Werte wurden mit 209 µg/m³ am Flughafen Schönefeld gemessen. An allen Messstationen wurde der Grenzwert der 39. BImSchV von 10 mg/m³ um mehr als eine Zehnerpotenz unterschritten.

3.6 Benzol

Benzolimmissionen wurden an insgesamt sieben Messstationen erfasst, davon fünf verkehrsbezogene Messstellen sowie die Stationen Flughafen-Schönefeld und Blankenfelde-Mahlow. Der Grenzwert der 39. BImSchV wurde überall deutlich unterschritten. An den verkehrsbelasteten Standorten lagen die Jahresmittelwerte der Benzolkonzentrationen zwischen 1 und 1,5 µg/m³, in Blankenfelde-Mahlow bei 0,7 µg/m³ und am Flughafen Schönefeld bei 0,5 µg/m³.

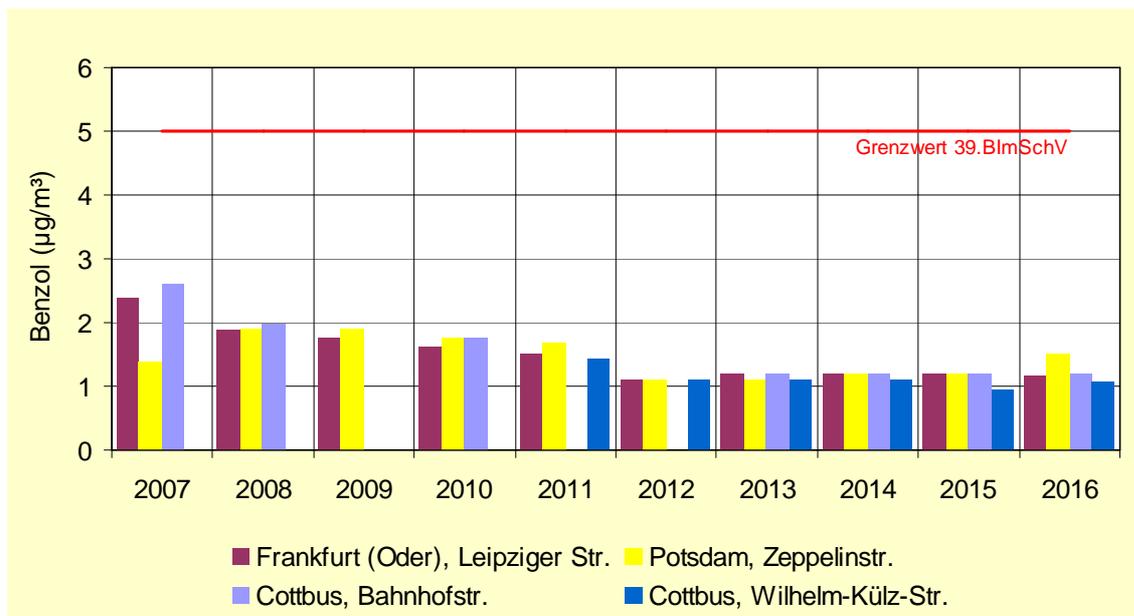


Abb. 13: Benzolkonzentration an ausgewählten Verkehrsmessstellen (Jahresmittelwerte)

3.7 Staubinhaltsstoffe

3.7.1 Feinstaub (PM₁₀-Fraktion)

Arsen

Die Arsengehalte im Feinstaub lagen an vier Verkehrsmessstellen bei durchschnittlich 0,8 ng/m³ (0,5 – 1 ng/m³) und an der Station Spremberg (vorstädtischer Hintergrund) bei 1,6 ng/m³. Wie in den Vorjahren wurde der Zielwert der 39. BImSchV von 6 ng/m³ weit unterschritten.

Antimon

An vier Verkehrsmessstationen wurden auch die Antimongehalte im Feinstaub bestimmt, die Jahresmittelwerte lagen zwischen 1,6 ng/m³ und 6,6 ng/m³ (Durchschnitt: 3,7 ng/m³). Da Antimon hauptsächlich durch Abrieb von Bremsbelägen freigesetzt wird, könnten höhere Werte auf Straßenabschnitte mit häufig stockendem Verkehr (mehr Bremsvorgänge) hindeuten. Ein Grenz- oder Zielwert ist für Antimon nicht festgelegt.

Barium

Barium ist in Kupplungen, Getrieben und Bremsen enthalten und damit auch ein für Straßenverkehrsemissionen typisches Element. An den vier verkehrsbelasteten Messstandorten wurden Bariumgehalte von 11,9 bis 30,6 ng/m³ im Feinstaub gemessen. Ein Grenz- oder Zielwert ist für Barium nicht festgelegt.

Blei

Der Bleigehalt im Feinstaub lag mit durchschnittlich 8 ng/m³ (6,6 – 9 ng/m³) im Jahresmittel auf etwas niedrigerem Niveau als im Vorjahr. Es war kein signifikanter Unterschied zwischen verkehrsbelasteten

Standorten und dem vorstädtisch geprägten Gebiet festzustellen. Der Grenzwert von $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird nur zu 1,6 % ausgeschöpft.

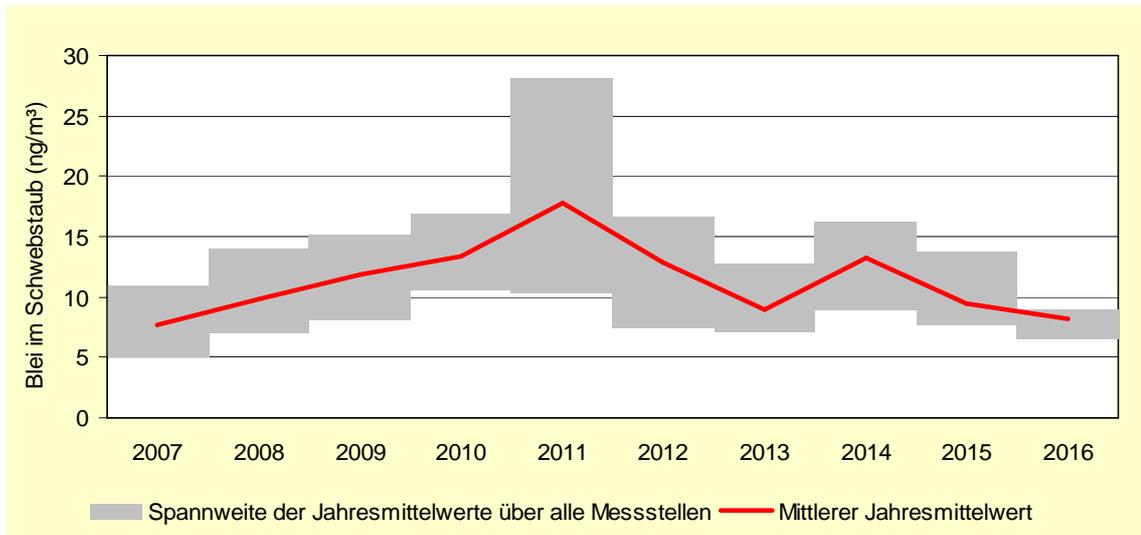


Abb. 14: Mittlere Blei-Konzentrationen im Schwebstaub (PM10)

Cadmium

Mit durchschnittlich $0,2 \text{ ng}/\text{m}^3$ lagen die Cadmiumgehalte im Feinstaub auf dem gleichen niedrigen Niveau wie in den Vorjahren. Der in der 39. BImSchV festgelegte Zielwert von $5 \text{ ng}/\text{m}^3$ wird deutlich unterschritten.

Nickel

Die Nickelkonzentrationen in der PM10-Fraktion lagen zwischen $2,5$ und $3,5 \text{ ng}/\text{m}^3$ im Jahresmittel. Der Zielwert von $20 \text{ ng}/\text{m}^3$ wird deutlich unterschritten.

PAK

Benzo(a)pyren (BaP) dient als Leitsubstanz für polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), die an insgesamt sieben Messstationen ermittelt wurden. Der BaP-Gehalt im Feinstaub war mit durchschnittlich $0,7 \text{ ng}/\text{m}^3$ ($0,4 - 0,9 \text{ ng}/\text{m}^3$) etwas höher als im Vorjahr, der Grenzwert von $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ wurde aber unterschritten. Ein Unterschied zwischen Belastungsschwerpunkten und dem städtischen Hintergrund war nicht feststellbar.

Ruß

Die aus Kohlenstoff bestehenden Rußpartikel entstehen bei allen Verbrennungsvorgängen und sind Bestandteil des Feinstaubes. Die gesundheitliche Relevanz resultiert zum einen aus dem sehr geringen Durchmesser von unter $1 \mu\text{m}$, zum anderen adsorbieren an der Oberfläche von Rußpartikeln andere organische, z. T. toxische Substanzen wie z. B. polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK). An vier Messstationen wurde der Rußgehalt in der PM₁₀-Fraktion bestimmt. Die Konzentrationen lagen im Jahresmittel bei $2,21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Blankenfelde-Mahlow, in der Leipziger Straße in Frankfurt (Oder) bei $3,06 \mu\text{g}/\text{m}^3$, in Brandenburg/Havel, Neuendorfer Straße bei $2,49 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und in Eberswalde, Breite Straße bei $2,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$. An den drei verkehrsbezogenen Messstationen sind die durchschnittlichen

Rußkonzentrationen etwas höher als in Blankenfelde-Mahlow, ein gravierender Einfluss des Kfz-Verkehrs ist aber nicht festzustellen.

Ein eigener Grenz- oder Richtwert für Ruß existiert nicht. Allerdings gilt Dieselruß als krebserzeugend, die Länderarbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) plädiert deshalb für ein Minimierungsgebot für Dieselruß [7].

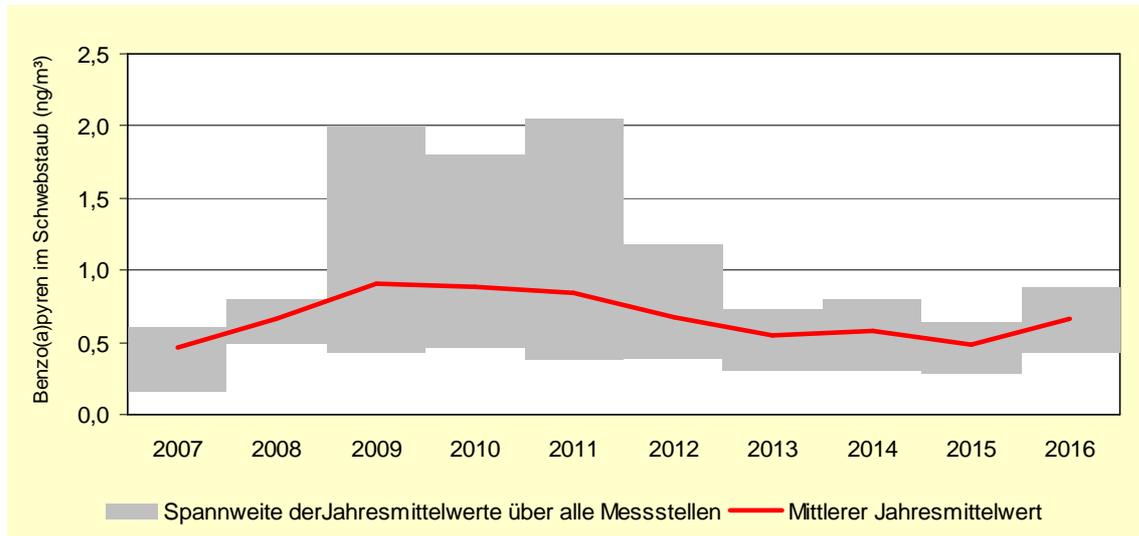


Abb. 15: Mittlere Benzo(a)pyren-Konzentration im Schwebstaub

3.7.2 Staubniederschlag

Im Berichtsjahr lag die durchschnittliche Staubniederschlagsbelastung mit $48 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ niedriger als im Vorjahr. Die Spannweite der Messwerte lag zwischen 37 und 72 mg Staub pro m^2 und Tag. Der Immissionswert der TA Luft von $350 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ im Jahresmittel wird deutlich unterschritten.

Mit dem Staubniederschlag geht die Deposition der Inhaltsstoffe wie Schwermetalle und PAK einher, die sich dann im Boden und auch in Pflanzen anreichern können. Deshalb sind in der TA Luft Depositionswerte für Arsen ($4 \text{ } \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$), Blei ($100 \text{ } \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$), Cadmium ($2 \text{ } \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$) und Nickel ($15 \text{ } \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$) festgelegt [8].

Für Benzo(a)pyren als PAK-Leitsubstanz wird in Expertenkreisen ein Beurteilungswert von $0,5 \text{ } \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ vorgeschlagen.

Die landesweiten Mittelwerte der Staubinhaltsstoffe betragen für Arsen $0,5$ ($0,2 - 2,1$) $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$, für Blei $2,1$ ($1 - 4$) $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$, für Cadmium $0,14$ ($0,06 - 0,36$) $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ und für Nickel $0,8$ ($0,4 - 1,3$) $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$.

Die Benzo(a)pyren-Depositionen lagen im ländlichen Hintergrund (Hasenholz) bei $0,013 \text{ } \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ und im städtischen Hintergrund bei $0,015 \text{ } \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ (Cottbus) bzw. $0,014 \text{ } \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ (Potsdam). Es wurden im Jahresdurchschnitt PAK-Gesamtgehalte von etwa $0,09 \text{ } \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ gemessen

Die Schwermetall- und PAK-Depositionen liegen wie in den Vorjahren auf einem sehr niedrigen Niveau, die Grenzwerte der TA Luft werden weit unterschritten.

4 Emissionen ausgewählter Luftschadstoffe

4.1 Emissionen PRTR-pflichtiger Betriebe

Nach der E-PRTR-Verordnung, EG Nr. 166/2006 vom 18. Januar 2006 [9] und dem Gesetz zur Ausführung des PRTR vom 06. Juni 2007 [10] sind Betriebe, in denen PRTR-Tätigkeiten durchgeführt werden und Emissionen oberhalb in festgelegter Schwellenwerte verursachen, zu einer jährlichen Berichterstattung verpflichtet. Das erste Berichtsjahr ist das Jahr 2007.

Tab. 4: Emissionen ausgewählter Luftschadstoffe (kt/a)

Schadstoff	SO ₂	NO _x	NH ₃	NMVOG	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	36,1	35,7	1,6	4,1	1,4
2015	34,9	35,2	1,7	3,6	1,3
2016*	32,0	33,6	1,5	3,4	1,1
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	61	4	7
2012	8	28	68	5	9
2013	9	28	69	5	8
2014	10	27	72	5	9
2015	9	27	76	5	9
2016*	9	25	66	4	7

* 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 Volllastbetrieb als auch die Menge der produzierten Energie. Dieses führte zu einem vorübergehenden

leichten Anstieg der SO₂-Gesamtemissionen in den Jahren 2012 und 2013. Der seit dem Jahr 2014 zu verzeichnende leichte Rückgang der SO₂-Emissionen setzt sich auch im Berichtsjahr fort.

4.2 Straßenverkehrsemissionen

Basis für die **Berechnung der verkehrsbedingten Emissionen** sind die Fahrleistungsabschätzungen für das Land Brandenburg sowie die sich jährlich verändernden Emissionsfaktoren der Kfz je nach Emissionsminderungsstandard.

Das Verkehrsaufkommen sowohl des Personenverkehrs als auch des Güterverkehrs wuchs im Gegensatz zu den vergangenen Jahren im Land Brandenburg im Jahr 2014 und noch stärker 2015 an. Zeitweilige wirtschaftliche Schwächephasen, die noch im Jahr 2012 zu teilweise geringerem Verkehrsaufkommen auf Bundes- und Landesstraßen geführt haben, sind überwunden worden. Der geringe Kraftstoffpreis wird den Anstieg des Straßenverkehrs begünstigt haben. So stieg die Fahrleistung auf dem Autobahnnetz im Jahr 2015 um 3 – 4 % gegenüber dem Vorjahr an. Waren 2013 auf den übrigen Bundes- und Landesstraßen noch leichte Rückgänge zu verzeichnen, wuchs der Straßenverkehr auch hier um ca. 2 % an.

Die Anzahl der zugelassenen Kfz nahm von 2002 bis 2006 um 6 % zu. In den folgenden zwei 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 von 2012 bis 2014 mit ca. 0,5 % fort. In den Jahren 2015 und 2016 lag dieser Anstieg sogar bei ca. 1,6 % gegenüber dem Vorjahr. Infolge der Abwrackprämie kam es 2009/2010 zu einer verstärkten Erneuerung des Pkw-Bestandes. **Bei den Lkw nahmen die Bestandszahlen von 2009 bis 2016 wieder zu**, wobei eine stärkere Zunahme der Anteile leichter Nutzfahrzeuge (<3,5 t) gegenüber dem Schwerverkehr (≥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. 16 und Abb. 17 dargestellten scheinbaren Rückgänge in den Pkw-Bestandszahlen für 2008 erklären.

Der Motorisierungsgrad lag 2016 bei 693 Kfz/1.000 EW bzw. 565 Pkw/1.000 EW.

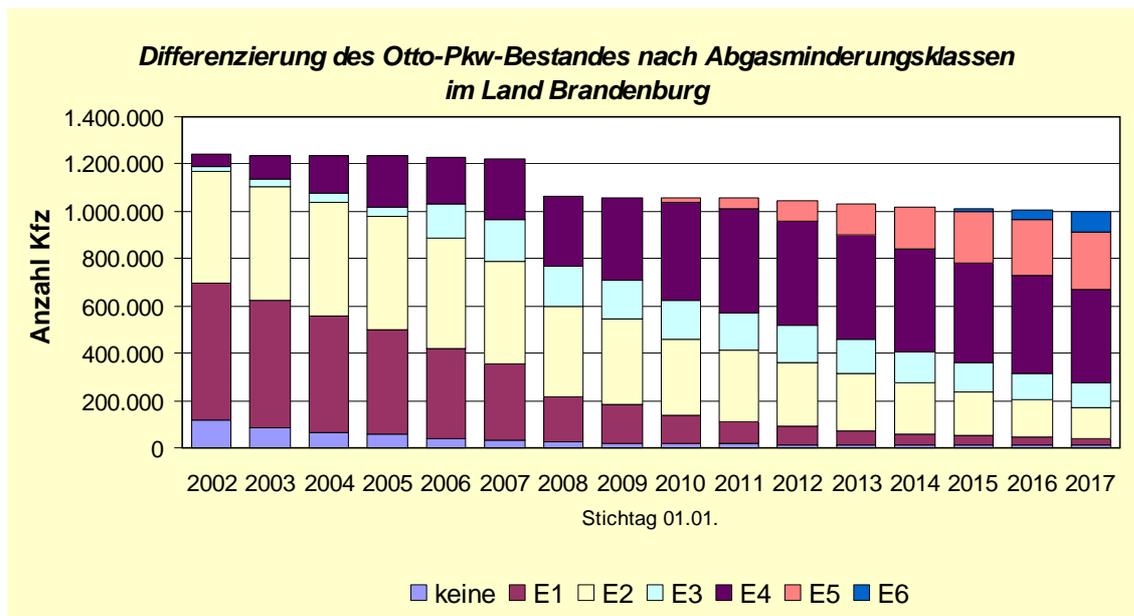


Abb. 16: Differenzierung des Otto-Pkw-Bestandes nach Abgasminderungsklassen im Land Brandenburg

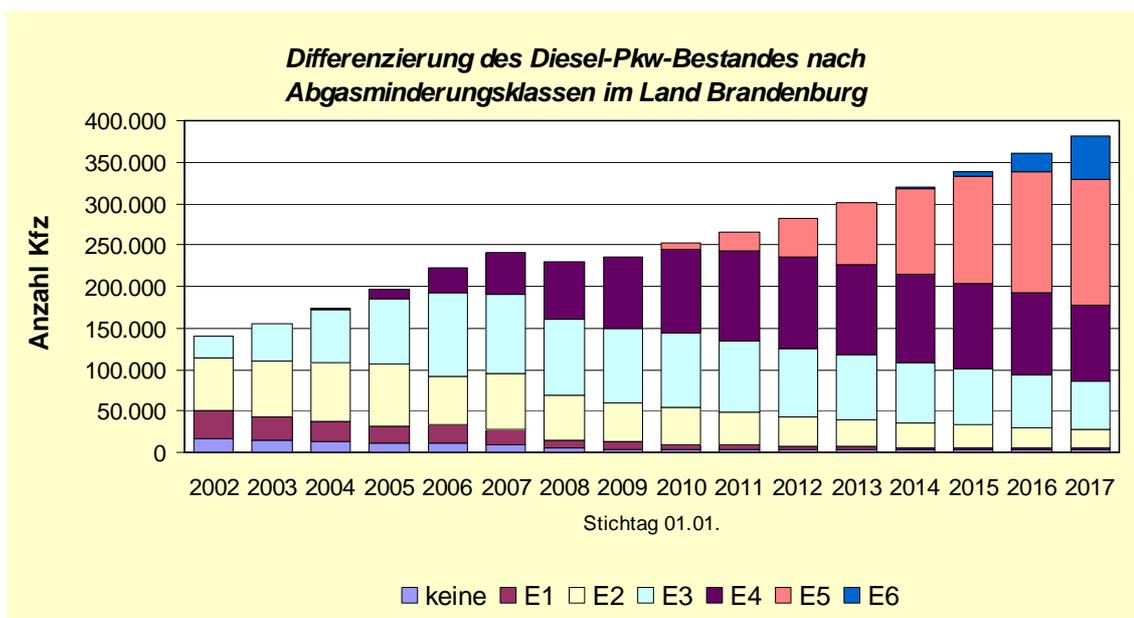


Abb. 17: Differenzierung des Diesel-Pkw-Bestandes nach Abgasminderungsklassen im Land Brandenburg

Infolge der weiter verschärften Abgasgesetzgebung (Übergang auf EURO4 - E4 ab 2006, E5 ab 2011, E6 ab 2015) wurden ab 2006 **hauptsächlich Pkw nach EURO4- bis EURO6-Abgasminderungssystemen zugelassen**. Pkw ohne Abgasreinigung wurden immer häufiger stillgelegt und spielen im Straßenverkehr keine Rolle mehr. Der Anteil der Diesel-Pkw wuchs 2016 auf 27 % 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 innerorts ein Diesel-Pkw** ist.

Im Kfz-Bestand war der Anteil der Fahrzeuge mit alternativen Antriebssystemen (Tab. 5) bei den Pkw und den kleineren Lkw (≤ 2 t Nutzlast) auf 1,8 bzw. 1,4 % bezogen auf alle Fahrzeuge der jeweiligen Kfz-Klasse konstant. Vor allem haben hier Fahrzeuge mit Flüssiggas und Erdgas hohe Anteile. Der Bestand von Kfz mit Elektro-Antrieben verdreifachte sich in den letzten drei Jahren. Dennoch ist der Bestand mit 833 Fahrzeugen noch unbedeutend am Gesamtbestand.

Tab. 5: Kfz-Bestand im Land Brandenburg nach Kraftstoffarten

2015	Krad	Pkw	Bus	Lkw zus.	Lkw nach zul. Nutzlast in kg		Zugmaschinen		übrige Kfz	Kfz
					bis 1999	ab 2000	Ackersch.	Sattelzug		
Benzin	122.581	982.660	8	6.285	6.218	67	3.530	4	686	1.115.754
Diesel	115	380.578	2.391	121.580	104.915	16.617	37.559	7.263	11.480	560.966
Flüssiggas (einschl. bivalent)	4	15.155	0	732	727	5	1	2	18	15.912
Erdgas (einschl. bivalent)	3	2.589	38	781	769	12	0	0	6	3.417
Elektro	157	568	18	78	67	11	6	0	6	833
Hybrid	8	5.760	0	2	1	1	1	0	1	5.772
sonstige	72	537	0	21	9	12	40	7	8	685
Summe	122.940	1.387.847	2.455	129.479	112.706	16.725	41.137	7.276	12.205	1.703.339
Anteil alternativer Antriebe	0,2 %	1,8 %	2,3 %	1,2 %	1,4 %	0,2 %	0,1 %	0,1 %	0,3 %	1,6 %

Die Kfz-Emissionen wurden mithilfe der aktuellen Version 3.3 des Handbuches der Emissionsfaktoren (HBEFA) ab dem Jahr 2015 bestimmt. Davor kam die vorherige Version 3.2 bis zum Jahr 2010 zum Einsatz.

Die etwas gestiegenen Fahrleistungen und die wachsenden Neuzulassungen verbrauchsärmerer Kfz sowie der steigende Anteil Diesel-Pkw führte zu etwas geringeren Otto- bzw. höheren Diesel-Kraftstoffverbräuchen. Fast bei allen Luftschadstoffen waren Emissionsminderungen über die Jahre zu verzeichnen (Abb. 18), 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). Eine Ausnahme stellten die NO_x - und NO_2 -Emissionen dar.

Bei allen anderen betrachteten Schadstoffen waren Minderungen zu verzeichnen. Ursache hierfür war der beschriebene Austausch von Fahrzeugen mit hohem Schadstoffausstoß durch Kfz mit modernen Abgasminderungssystemen. Hier erfolgte auch durch die Einführung der EURO4- bzw. der EURO5-Norm im Jahr 2006 bzw. 2011 eine Verringerung der Emissionen. Zum 1.1.2017 waren 9 % der Otto-Pkw und 13 % der Diesel-Pkw nach Euro6-Norm zugelassen. Zu beachten ist, dass bei den zu Grunde gelegten Berechnungen versucht wird, das reale Emissionsverhalten zu berücksichtigen.

Die Kohlenwasserstoffemissionen (HC) und damit auch die Benzolemissionen gingen von 2005 bis 2016 um 68 Prozent 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. Die Kräder tragen bei einem Fahrleistungsanteil unter 2 Prozent überproportional an diesen Emissionen mit 24 Prozent bei. Der Emissionsanteil des Güterverkehrs trägt mit unter 8 Prozent nur geringfügig zu den Kohlenwasserstoffemissionen bei.

Die Stickoxidemissionen (NO_x) waren von 2005 bis 2016 um 44 Prozent rückläufig. Der Personenverkehr ist mit 63 Prozent an den NO_x -Emissionen beteiligt und hat den Güterverkehr als Hauptverursacher abgelöst. Die NO_x -Emissionen bestehen aus NO und NO_2 . Problematisch für die Einhaltung des NO_2 -Immissionsgrenzwertes ist, dass der Anteil des direkt aus dem Auspuff ausgestoßenen NO_2 mit zunehmendem Einsatz von Oxidationskatalysatoren bei Diesel-Kfz in den letzten Jahren angewachsen ist bzw. derzeit stagniert. Aus diesem Grund ist nicht eine der NO_x -Emissionsentwicklung folgende NO_2 -Immissionsreduzierung im Straßenraum zu erwarten.

Im HBEFA 3.3 wird erstmalig ab 2015 eine Außentemperaturabhängigkeit der NO_2 - bzw. NO_x -Emissionen der Pkw eingeführt. Deshalb sind aufgrund der veränderten Methodik die NO_2 - bzw. NO_x -Emissionen aller Kfz um 22 bzw. 7 % höher als im Vorjahr.

Die Partikelemissionen setzen sich aus den direkten verbrennungsbedingten Emissionen und den Partikeln $< 10 \mu\text{m}$ zusammen, die durch Aufwirbelungs- und Abriebprozesse an Kupplung, Bremsen, Reifen und Fahrbahn entstehen. Es ist bekannt, dass die Aufwirbelungs- und Abriebemissionen vor allem im städtischen Straßennetz infolge 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 30 % zwischen 2006 und 2016. Betrachtet man allein die Abgasemissionen, so reduzierten sich diese trotz Zunahme des Kfz-Diesel-Anteils im gleichen Zeitraum um 69 %.

Der Güterverkehr trug zu 42 % an den gesamten Partikelemissionen sowie zu 52 % an den verbrennungsbedingten direkten Emissionen bei (2016). 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.

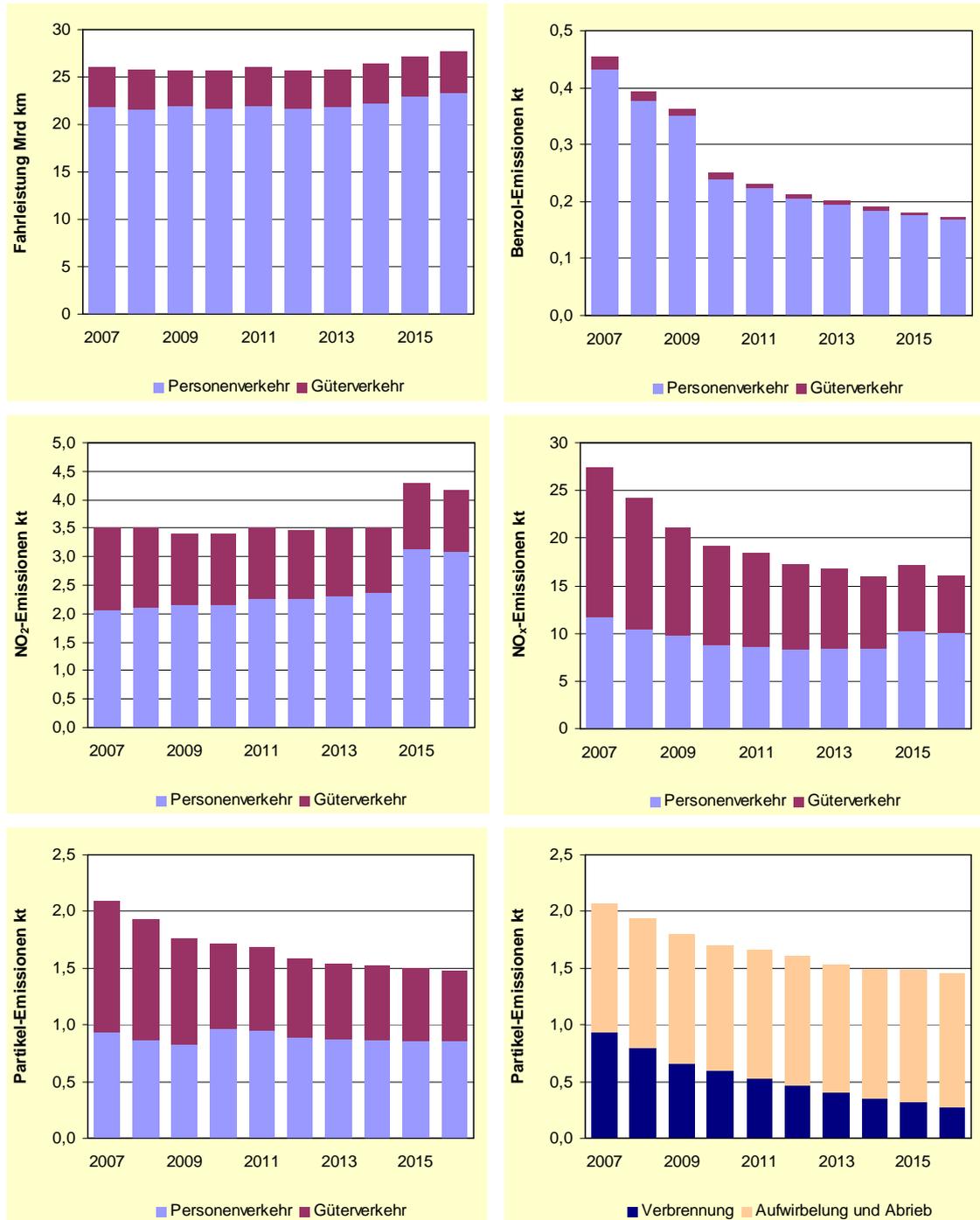


Abb. 18: Emissionen und emissionsrelevante Daten des Straßenverkehrs im Land Brandenburg unter Verwendung der Emissionsfaktoren aus HBEFA 3.3 ab dem Jahr 2015, HBEFA 3.2 ab dem Jahr 2010, davor HBEFA 3.1

5 Verkehrsmessstellen Cottbus: Vier Jahre Parallelmessung in Bahnhofstraße und Wilhelm-Külz-Straße – Weiterführung einer Messstelle als Dauermessstelle

Hintergrund

Im Zuge der Umsetzung des Luftreinhalteplans Cottbus wurde die Bahnhofstraße in den Jahren 2011/2012 umgebaut. Damit wurde eine der Hauptmaßnahmen des Luftreinhalteplans umgesetzt. Zielstellung war die Reduzierung des Verkehrsaufkommens um 40 %.

Die Gefahr neuer Grenzwertüberschreitungen infolge der Verkehrsverlagerung sollte dabei verkehrsorganisatorisch vermieden werden. Durch die Verkehrsverlagerung auf den neugestalteten Mittleren Ring war wegen der Lage und der Gestaltung keine Grenzwertüberschreitung zu erwarten.

Die Umbaumaßnahmen fanden hauptsächlich in den Jahren 2011 und 2012 statt. Während dieser Zeit konnte die Verkehrsmessstelle Bahnhofstraße nicht betrieben werden. Im Jahr 2011 wurde im Zuge der zeitweisen, baubedingten Stilllegung der Messstelle Bahnhofstraße in der Wilhelm-Külz-Straße eine Verkehrsmessstelle errichtet. Diese Messstelle liegt im Bereich der auf dem Mittleren Ring zu erwartenden Maximalbelastung.

Die Messstelle in der Wilhelm-Külz-Straße sollte während der Baumaßnahmen in der Bahnhofstraße eine Immissionsüberwachung für den Schwerpunkt der Verkehrsbelastung sicherstellen. Außerdem sollte anhand der gewonnenen Daten der Nachweis erbracht werden, dass infolge der Umsetzung der Maßnahmen aus dem Luftreinhalteplan kein neuer Belastungsschwerpunkt mit potentiellen Grenzwertüberschreitungen entsteht. Schließlich sollte im Jahr 2016 entschieden werden, ob die langjährige Cottbuser Verkehrsmessstelle in der Bahnhofstraße nach der 2012 abgeschlossenen Sanierung der Bahnhofstraße zugunsten der Verkehrsmessstelle Wilhelm-Külz-Straße stillgelegt werden kann (KÜL 2015).

Verkehrsbelegung

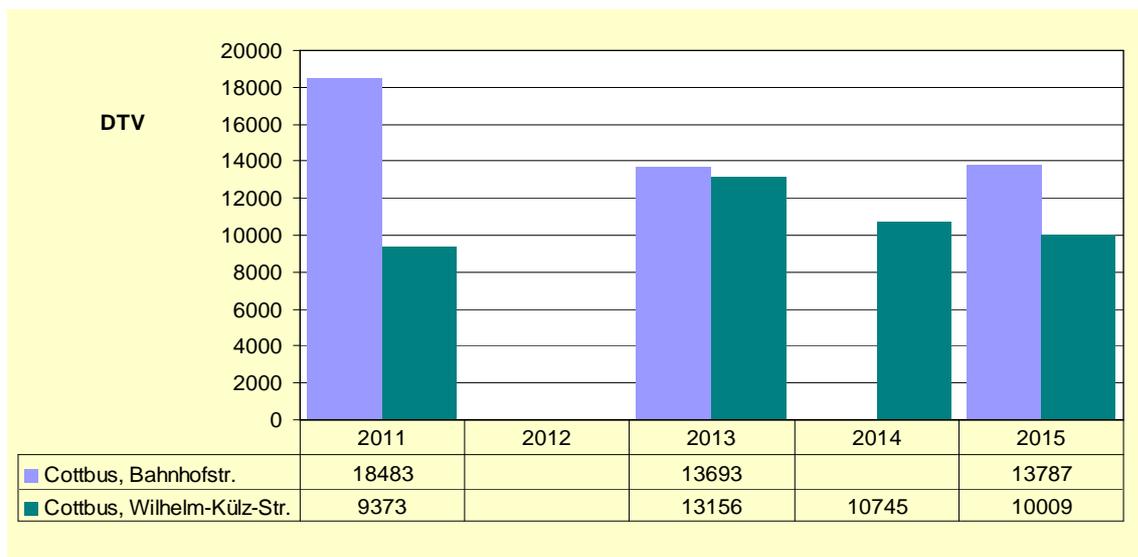


Abb. 19: Verkehrsbelegung

Durch das LfU wurden in den vergangenen Jahren regelmäßig Daten zur Verkehrsbelegung in der Bahnhofstraße bzw. seit 2011 auch in der Wilhelm-Külz-Straße erhoben. Die Abb. 19 zeigt den durchschnittlichen täglichen Verkehr (DTV) für beide Straßen in Höhe der Standorte der Messcontainer.

In der Bahnhofstraße konnte im Vergleich zum Niveau vor der Sanierung (etwa DTV 20.000 – 25.000) die im Luftreinhalteplan angestrebte Verringerung der Verkehrsbelegung um 40 % erreicht werden. Der DTV in der Bahnhofstraße hat sich auf ein Niveau von knapp 14.000 DTV eingependelt und liegt damit knapp unter der prognostizierten Größenordnung aus dem LRP.

Die Verkehrsbelastung in der Wilhelm-Külz-Straße liegt mit einem DTV von etwa 10.000 in der prognostizierten Größenordnung und somit deutlich unter der Belegung der Bahnhofstraße.

Stickstoffdioxid

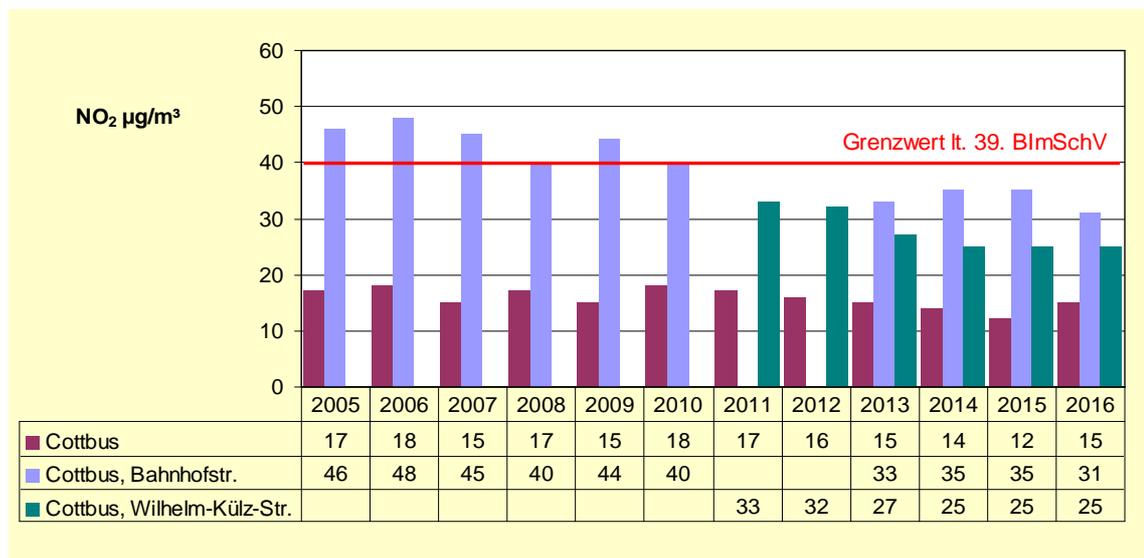


Abb. 20: Stickstoffdioxid Jahresmittelwerte

Die Abb. 20 zeigt klar den deutlichen Rückgang des Immissionsniveaus in der Bahnhofstraße, der mit dem Abschluss der Baumaßnahmen im Jahr 2012 einhergeht. Wurde der Grenzwert für NO₂ von 40 µg/m³ bis zum Jahr 2010 regelmäßig überschritten, wird er seit Wiederaufnahme der Messungen im Jahr 2013 klar eingehalten.

Mit Stabilisierung dieser Verkehrszahlen ist zwar mit einem Immissionsniveau zu rechnen, bei dem der NO₂-Grenzwert eingehalten wird, jedoch ist festzuhalten, dass mit 31 bis 35 µg/m³ immer noch eine relativ hohe Belastung in der Bahnhofstraße festzustellen ist. Die obere Beurteilungsschwelle nach 39. BImSchV wird erreicht bzw. überschritten. Die Bahnhofstraße mit ihrer Belastung ist folglich immer noch als hoch belastete innerstädtische Straße einzuordnen.

Die Situation in der Wilhelm-Külz-Straße zeigt ein deutlich niedrigeres Belastungsniveau. So werden Jahresmittelwerte im Bereich von 25 bis 27 µg/m³ erreicht. Die Belastung liegt damit klar unterhalb der oberen Beurteilungsschwelle nach 39. BImSchV.

Insgesamt ist einzuschätzen, dass die Messbefunde sehr gut mit den Daten zur Verkehrsbelegung korrespondieren. Hinsichtlich der NO₂-Immission und damit der verkehrsbedingten Immissionsbelastung kann der Mikrostandort Bahnhofstraße klar als Belastungsschwerpunkt identifiziert werden.

Schwebstaub PM₁₀

Im großräumigen Maßstab nimmt die mittlere Feinstaubbelastung seit 2000 nur noch leicht ab, wobei dieser leichte Abwärtstrend durch witterungsbedingte Schwankungen überlagert wird. Die seit 2005 geltenden Grenzwerte wurden in den vergangenen Jahren vor allem an stark vom Verkehr beeinflussten Standorten überschritten.

In witterungsbedingt problematischen Jahren mit einer ungewöhnlichen Häufung austauscharmer Wetterlagen kam es sogar zu regional weiträumigen Überschreitungen der Grenzwerte (z. B. 2010, 2011).

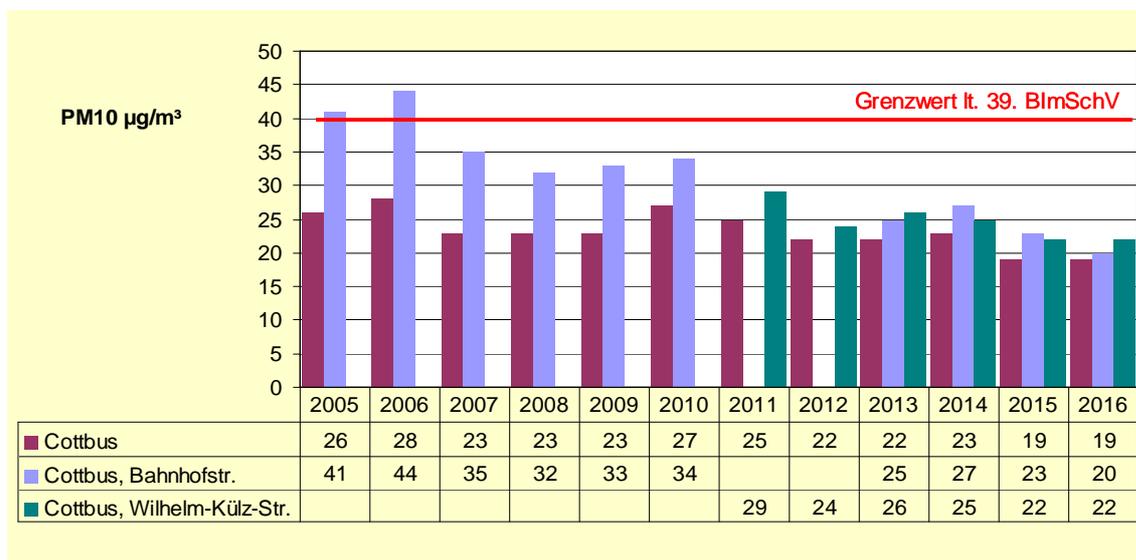


Abb. 21: PM₁₀ Jahresmittelwerte

Die Abb. 21 zeigt ähnlich wie beim NO₂ eine deutliche Minderung der Belastung in der Bahnhofstraße seit 2013. So wurden in den Jahren 2013 bis 2016 die niedrigsten Jahresmittelwerte der vergangenen Dekade festgestellt. Mit einem Niveau von 20 bis 27 µg/m³ in der Bahnhofstraße wurde der Grenzwert von 40 µg/m³ klar eingehalten. Die PM₁₀-Belastung in der Wilhelm-Külz-Straße bewegt sich auf etwa gleichem Niveau.

Die Zahl der Überschreitungstage in der Bahnhofstraße liegt ab Wiederaufnahme der Messung auf historisch niedrigem Niveau. Mit 17 bis 29 Überschreitungstagen wurde der Grenzwert von 35 möglichen Überschreitungstagen klar eingehalten. Dies gilt ebenso für die Wilhelm-Külz-Straße in der ebenso eine vergleichbar niedrige Anzahl an Überschreitungstagen gezählt wurde.

Die statistische Aussagekraft dieser geringen Anzahl von Überschreitungstagen ist naturgemäß vergleichsweise gering; in Verbindung mit den Jahresmittelwerten und den bekannten statistischen Zusammenhängen erlaubt sie jedoch die Schlussfolgerung, dass die Einhaltung des Kurzzeitgrenzwertes

nach Umsetzung der Maßnahmen gelungen ist. Bereits im vierten Jahr in Folge wurde keine Überschreitung mehr festgestellt.

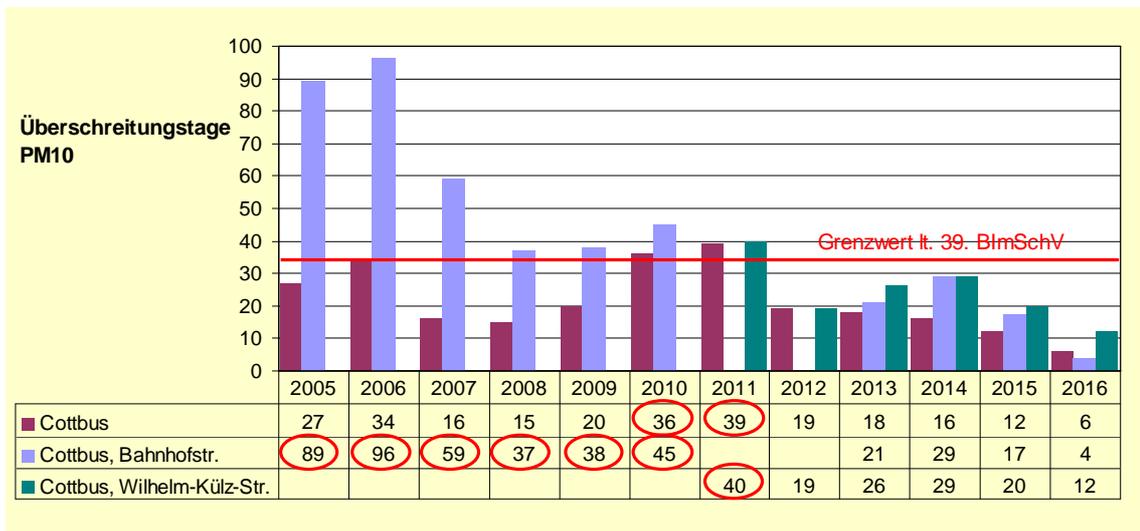


Abb. 22: Anzahl der Überschreitungstage

Außerdem kann klar belegt werden, dass infolge der umgesetzten Maßnahmen kein neuer Belastungsschwerpunkt mit potentiellen Grenzwertüberschreitungen entstanden ist.

Im Vergleich zu den NO₂-Messwerten sind beim PM₁₀ jedoch keine ausgeprägten Unterschiede zwischen den beiden Verkehrsmessstellen feststellbar. Man kann praktisch von einem identischen Immissionsniveau ausgehen. Da die PM₁₀-Immission im Bereich von Belastungsschwerpunkten deutlich von großräumigen und regionalen Prozessen überlagert bzw. bestimmt wird, liegt dieses Ergebnis im Rahmen der Erwartungen.

Die Anzahl der Überschreitungstage ist sogar in der Wilhelm-Külz-Straße etwas höher als in der Bahnhofstraße. Einschränkend muss man jedoch festhalten, dass die Aussagekraft dieser statistischen Kenngröße, insbesondere bei so geringen Fallzahlen, begrenzt ist. Den Gleichlauf des Belastungsniveaus zeigt eindrucksvoll der mittlere Wochengang.

Klar erkennbar ist der Gleichlauf an beiden Messstellen. Zwar ist der Einfluss des Straßenverkehrs an den Tagesgängen erkennbar, jedoch fällt dieser Beitrag deutlich geringer aus als in den Jahren 2005 bis 2010. Der Immissionsverlauf ist viel ausgeglichener und nähert sich den Werten des städtischen Hintergrunds an. Hieran ist eindrucksvoll erkennbar, dass der lokale Verkehrsanteil nur noch eine untergeordnete Rolle für das Belastungsniveau spielt. Ausschlaggebend ist klar die großräumige bzw. die regionale Belastung.

Dies kann ebenfalls als Beleg gewertet werden, dass die Maßnahmen des LRP ihr Ziel, nämlich den lokal durch Straßenverkehr bedingten Immissionsanteil zu mindern, erreicht haben.

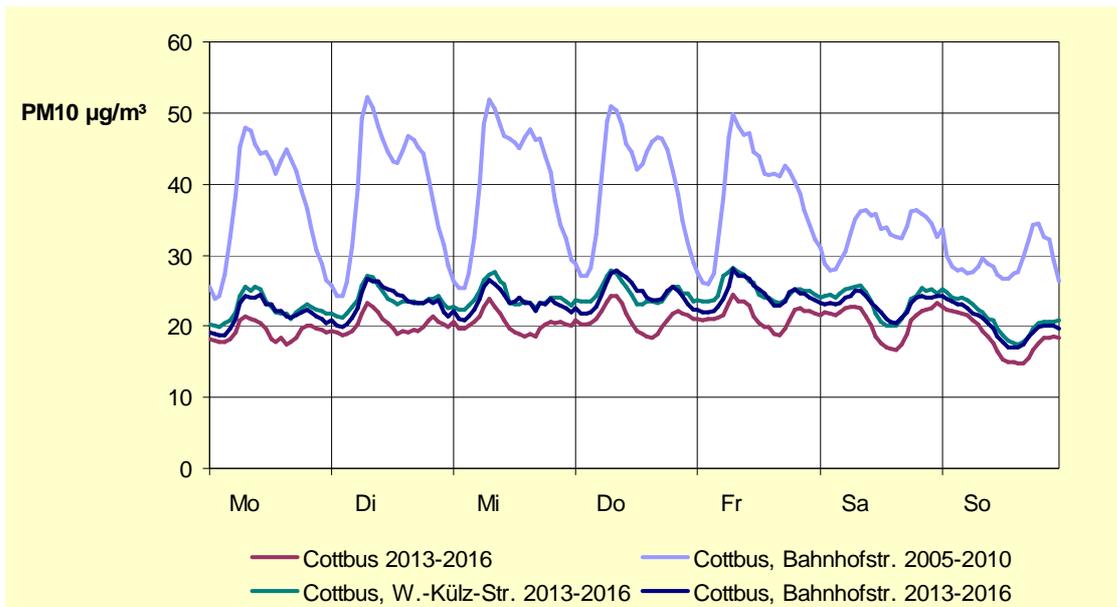


Abb. 23: Mittlerer Wochengang PM₁₀

Weitere Luftschadstoffe

Neben PM₁₀ und NO₂ liegen außerdem Messwerte zu den PM_{2,5}-Immissionen, den Staubinhaltsstoffen B(a)P und Blei und den Benzol-Immissionen vor.

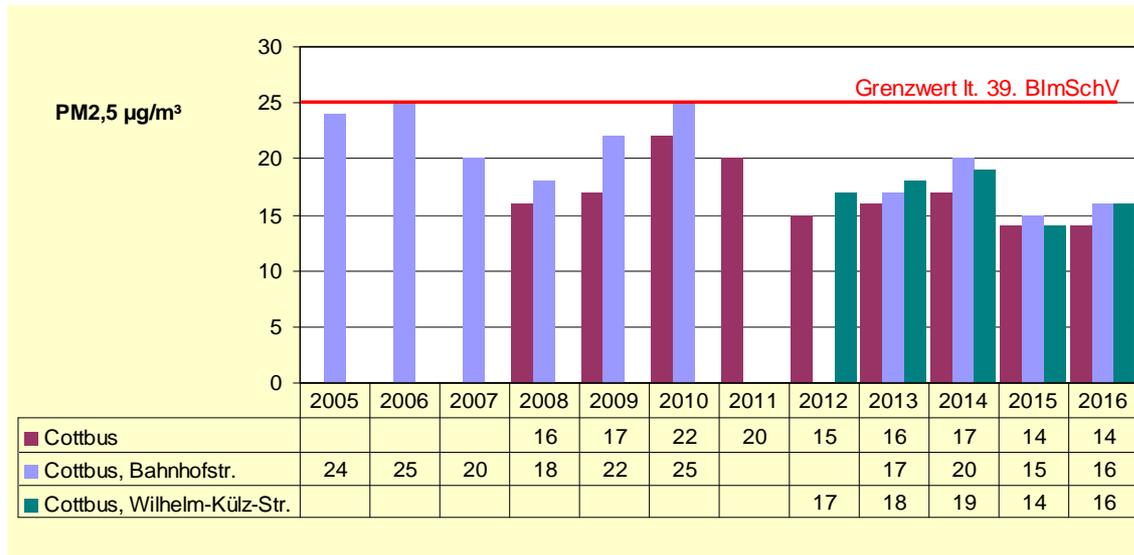


Abb. 24: PM_{2,5} Jahresmittelwerte

Die PM_{2,5}-Immission ist maßgeblich durch großräumige Einflüsse geprägt und weist daher lediglich eine geringe räumliche Differenzierung auf. Dies bestätigt sich auch bei den Messwerten der Cottbuser Messstellen. Die Werte der beiden Verkehrsmessstellen liegen etwas über dem städtischen Hintergrund. Die jährlichen Schwankungen entsprechen dabei den Schwankungen im großräumigen Immissionsniveau. Der seit 2015 geltende Grenzwert von 25 µg/m³ wird klar eingehalten.

Die Benzol-Messwerte an beiden Verkehrsmessstellen liegen im Bereich um $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und damit deutlich unter dem Grenzwert von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und sogar unter der unteren Beurteilungsschwelle.

Die B(a)P-Konzentration liegt in beiden Straßen auf vergleichbarem Niveau und mit Werten zwischen $0,5 \text{ ng}/\text{m}^3$ und $0,8 \text{ ng}/\text{m}^3$ unter dem Zielwert der 39. BImSchV von $1 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Die Blei-Konzentration bewegt sich wie seit Jahren auf einem unauffälligen Niveau um $10 \text{ ng}/\text{m}^3$. Der Grenzwert der 39. BImSchV wird damit lediglich zu etwa 2 bis 3 % ausgeschöpft.

Bewertung, Votum

Der Bereich der Cottbuser Innenstadt mit direktem Verkehrseinfluss weist trotz Umsetzung der Maßnahmen des Luftreinhalteplans eine vergleichsweise hohe Immissionsbelastung für NO_2 und PM_{10} auf. In Kombination mit den Erkenntnissen aus den flächenhaften Berechnungen und den gewonnenen Messwerten kann man schließen, dass die Bahnhofstraße nach wie vor der Belastungsschwerpunkt der Stadt Cottbus ist.

Mit einem Weiterbetrieb der Verkehrsmessstelle in der Wilhelm-Külz-Straße ist kein weiterer Erkenntnisgewinn zu erwarten. Die NO_2 -Immission der Wilhelm-Külz-Straße liegt deutlich unter dem Niveau der Bahnhofstraße, während die PM_{10} -Immission vergleichbar ist. Außerdem ist die Wilhelm-Külz-Straße wesentlich besser durchlüftet als die Bahnhofstraße. Im Fall einer länger anhaltenden austauscharmen Wetterlage, die in der Regel mit östlichen Windrichtungen verbunden ist, wäre wegen der örtlichen Gegebenheiten von einer deutlich höheren PM_{10} -Belastung in der Bahnhofstraße auszugehen.

Als Dauermessstelle in der Stadt Cottbus entsprechend den Festlegungen der KÜL 2015 ist dem Weiterbetrieb der Verkehrsmessstelle in der Bahnhofstraße klar der Vorzug zu geben.

Literaturverzeichnis

- [1] Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa
- [2] Richtlinie 2004/107/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Dezember 2004 über Arsen, Kadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft
- [3] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung vom 17.5.2013
- [4] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes – Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV) vom 02.08.2010
- [5] Entscheidung des Rates vom 27. Januar 1997 zur Schaffung eines Austausches von Informationen und Daten aus Netzen und Einzelstationen zur Messung der Luftverschmutzung in den Mitgliedsstaaten (97/101/EG)
- [6] Deutscher Wetterdienst: Klimastatusbericht 2015, Verlag Deutscher Wetterdienst Offenbach
- [7] Kanzerogene Wirkungen von Partikeln in der Atemluft. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI), September 2006
- [8] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002
- [9] 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))
- [10] 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)

Anhang 1: Zusammenfassung der Messergebnisse

Messstellen + Hintergrundmessstelle v verkehrsnahe Messstelle * Fremdbetreiber	PM10 µg/m³		PM2,5 µg/m³		Benzo(a)pyren ng/m³		Ruß µg/m³		Arsen ng/m³		Blei ng/m³		Cadmium ng/m³		Nickel ng/m³		Benzol µg/m³		NO ₂ µg/m³		Ozon µg/m³		SO ₂ µg/m³		CO µg/m³			
	Jahres Anzahl TMMW > 50	Jahres JMMW	Jahres Anzahl TMMW	Jahres JMMW	Jahres Anzahl TMMW	Jahres JMMW	Jahres Anzahl TMMW	Jahres JMMW	Jahres Anzahl TMMW	Jahres JMMW	Jahres Anzahl TMMW																	
Hasenholz (Buckow) + Lütte (Belzig) + Spreevald +	16 15 16	6 4 4	13																									
Blankenfelde-Mahlow Brandenburg a.d.Havel Cottbus Eisenhüttenstadt Elsterwerda	20 16 19 21 19	5 5 6 11 5	16 14 14 17 15	0,5 2,2																								
Frankfurt (Oder) Nauen Neuruppin Potsdam, Groß Glienicke Potsdam-Zentrum	18 18 17 17 20	8 4 3 5 6																										
Schwedl/Oder Spremberg Wittenberge	18 20 15	7 7 3	15 15 12						1,6					0,3														
Barnau, Lohmühlenstr. v Brandenburg, Neu.cfr.Str v Cottbus, Bahnhofstr. v Cottbus, W.-Kütz-Str v Eberswalde, Breite Str. v	21 21 20 22 23	6 3 4 12 10	15 14 16 16 15						0,8					0,2														
Frankfurt(O), Lpz. Str. v Herzfelde, Hauptstr. v Potsdam, Großbeerenstr. v Potsdam, Zeppelinstr. v Schönefeld, Flughafen *	26 22 20 26 15	16 10 5 15 4	16 16 16 15 13						1,1					0,2														
Bezugszeit	Jahr	24 h	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr
Grenzwert/Zielwert	40	50	25	1	1,5	6	0,5 µg/m³	5	20	5	40	200	180	120	350	24 h	125	10 mg/m³										
Zulässige Anzahl von Überschreitungen pro Jahr	35																											

Anhang 2: Verzeichnis der Luftgütemessstellen des Landes Brandenburg

Messstelle	Stations- klassifikation nach EU-Richt- linie	Schwefel- dioxid	Schwebstaub		Schwebstaubinhaltsstoffe			
			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	X	X	X	
Cottbus, Bahnhofstraße	SG - V		X	X				
Cottbus Gartenstraße	SG - H	X	X	X				
Cottbus Meisenweg (DWD)	VG - H							
Cottbus, Wilhelm-Külz-Straße	SG - V		X	X				
Eberswalde, Breite 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	X	X	
Frankfurt (Oder) Im Sande	VG - H	X	X					
Hasenholz (Buckow) OT Hasenholz	LR - H		X	X				X
Herzfelde, Hauptstraße	VG - V	X	X	X				
Lütze (Belzig) Die hohe Heide/Feldstraße	LR - H			X				
Nauen Kreuztaler Straße 3	VG - H		X	X				
Neuruppin Fehrbelliner Straße	VG - H							
Neuruppin Gerhart-Hauptmann-Straße	VG - H		X					
Potsdam, Großbeerenstraße	SG - V		X	X				
Potsdam Groß Glienicke	VG - H		X					
Potsdam-Zentrum Bassinplatz	SG - H	X	X	X				
Potsdam, Zeppelinstraße	SG - V		X	X	X	X	X	
Schwedt/Oder Helbigstr.	VG - I	X	X	X				
Spreewald Neu Zauche, Am Nordumfluter	LR - H	X	X					X
Spremberg Lustgartenstraße	VG - H	X	X	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	Kohlen- monoxid	Ozon	Kohlenwasserstoffe		Meteorolog.- Parameter	Deposition		
				BTX	VOC		Staub- nieder- schlag	Schwer- metalle	PAK
Bernau, Lohmühlenstraße	X								
Blankenfelde-Mahlow Schulstraße 1	X	X	X		X	X	X	X	
Brandenburg a. d. Havel Lilly-Friesicke-Straße	X		X				X	X	
Brandenburg, Neuendorfer Str.	X			X					
Cottbus, Bahnhofstraße	X								
Cottbus Gartenstraße	X		X			X	X	X	
Cottbus Meisenweg (DWD)							X	X	X
Cottbus, Wilhelm-Külz-Straße	X	X		X					
Eberswalde, Breite Straße	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
Herzfelde, Hauptstraße	X	X				X	X	X	
Lütze (Belzig) Die hohe Heide/Feldstraße	X		X				X	X	
Nauen Kreuztaler Straße 3	X		X			X	X	X	
Neuruppin Fehrbelliner Straße							X	X	
Neuruppin Gerhart-Hauptmann-Straße	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					
Schwedt/Oder Helbigstr.	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 3: Ergebnisse der Immissionsmessungen

A 3.1: Stickstoffdioxid

Messstelle	Verf. %	MW-NO ₂	MW-NO _x	P50	P98	Ü200	Ü400	max 1h-MW	max TMW
Blankenfelde-Mahlow	99,9	16	23	13	46	0	0	72	46
Brandenburg a. d. Havel	100,0	14	19	12	43	0	0	69	46
Cottbus	99,9	15	19	13	40	0	0	86	42
Eisenhüttenstadt	100,0	13	18	11	37	0	0	67	37
Elsterwerda	99,5	13	18	11	40	0	0	62	41
Frankfurt (Oder)	99,9	13	17	10	40	0	0	80	46
Hasenholz (Buckow)	99,9	9	12	7	31	0	0	58	40
Lütke (Belzig)	99,3	7	9	6	27	0	0	52	32
Nauen	100,0	13	17	10	38	0	0	58	40
Neuglobsow ^{U)}									
Neuruppin	97,5	17	45	15	44	0	0	72	41
Potsdam, Groß Glienicke	99,9	14	20	11	44	0	0	65	47
Potsdam-Zentrum	100,0	18	26	14	53	0	0	92	50
Schwedt/Oder	99,9	11	15	9	33	0	0	70	33
Spreewald	99,7	7	9	6	26	0	0	46	35
Spremberg	99,9	11	15	9	32	0	0	51	37
Wittenberge	99,8	10	13	8	32	0	0	57	39
Bernau, Lohmühlenstr.	99,3	27	56	24	69	0	0	133	63
Brandenburg a. d. Havel, Neuendorfer Str.	99,9	28	67	24	73	0	0	124	65
Cottbus, Bahnhofstr.	99,9	31	72	29	72	0	0	142	64
Cottbus, Wilhelm-Külz-Straße	99,9	25	55	22	60	0	0	111	52
Eberswalde, Breite Straße	99,9	26	66	23	61	0	0	89	55
Frankfurt (Oder), Leipziger Straße	100,0	35	86	32	80	0	0	131	76
Herzfelde, Hauptstraße	99,6	26	60	22	70	0	0	101	71
Potsdam, Großbeerenstraße	99,6	40	95	37	93	0	0	168	88
Potsdam, Zeppelinstraße	99,9	43	98	39	97	0	0	157	82
Schönefeld, Flughafen ^{S)}	99,8	19	28	16	53	0	0	84	49

Spaltenüberschriften siehe Anhang 4

Konzentrationsangaben in µg/m³

^{U)} UBA-Messstelle

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

A 3.2: Stickstoffmonoxid

Messstelle	Verf.%	MW	P50	P98	max 1h-MW	max TMW
Blankenfelde-Mahlow	99,9	5	1	45	196	58
Brandenburg a.d. Havel	100,0	3	1	20	175	60
Cottbus	99,9	3	1	18	138	35
Eisenhüttenstadt	100,0	4	1	23	154	36
Elsterwerda	99,5	3	1	24	169	38
Frankfurt (Oder)	99,9	3	1	16	128	36
Hasenholz (Buckow)	99,9	2	1	6	45	13
Lütte (Belzig)	99,3	1	1	4	23	7
Nauen	100,0	3	1	20	113	54
Neuruppin	97,6	18	3	157	266	169
Potsdam-Zentrum	100,0	5	1	36	205	69
Schwedt/Oder	99,9	2	1	14	99	13
Spreewald	99,7	1	1	4	13	5
Spremberg	99,9	2	1	14	64	25
Wittenberge	99,8	2	1	9	78	21
Bernau, Lohmühlenstr.	99,3	19	10	98	369	111
Brandenburg a. d. Havel, Neuendorfer Str.	99,9	25	12	139	322	167
Cottbus, Bahnhofstr.	99,9	27	18	107	290	115
Cottbus, Wilhelm-Külz-Straße	99,9	20	11	90	323	107
Eberswalde, Breite Straße	99,9	26	15	114	240	101
Frankfurt (Oder), Leipziger Straße	100,0	33	21	133	559	141
Herzfelde, Hauptstraße	99,6	22	11	116	461	120
Potsdam, Großbeerenstraße	99,9	36	21	163	477	214
Potsdam, Zeppelinstraße	99,9	36	23	148	328	126
Schönefeld, Flughafen ^{§)}	99,8	5	2	35	188	49

Spaltenüberschriften siehe Anhang 4

Konzentrationsangaben in µg/m³

^{U)} UBA-Messstelle

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

A 3.3: Schwefeldioxid

Messstelle	Verf.%	MW	P50	MW _{Winter}	P98	Ü500	Ü350	Ü125	max 1h-MW	max TMW
Cottbus	99,9	2	1	2	11	0	0	0	35	20
Eisenhüttenstadt	100,0	2	1	3	10	0	0	0	48	13
Frankfurt (Oder)	99,9	2	1		9	0	0	0	51	13
Neuglobsow ^{U)}	94,2	1	1		4	0	0	0	14	11
Potsdam-Zentrum	99,9	2	1	2	7	0	0	0	24	19
Schwedt/Oder	99,9	3	1	2	10	0	0	0	73	12
Spreewald	98,9	1	1	2	9	0	0	0	30	18
Spremberg	99,9	2	1	2	11	0	0	0	34	17
Herzfelde, Hauptstraße	99,5	2	1		8	0	0	0	27	12

Spaltenüberschriften siehe Anhang 4

Konzentrationsangaben in µg/m³ ^{U)} UBA-Messstelle

A 3.4: Kohlenmonoxid

Messstelle	Verf.%	MW	P50	P98	Ü10	max 1h-MW	max 8h-GMW	max TMW
Blankenfelde-Mahlow	99,9	239	207	672	0	1502	1083	741
Eisenhüttenstadt	99,9	241	208	649	0	1527	1020	791
Cottbus, Wilhelm-Külz-Straße	99,9	349	299	922	0	2143	1263	1083
Frankfurt (Oder), Leipziger Straße	99,9	410	361	983	0	3183	1622	1047
Herzfelde, Hauptstraße	100,0	331	292	773	0	1682	1037	783
Potsdam, Zeppelinstraße	99,8	368	330	880	0	1932	1204	938
Schönefeld, Flughafen ^{§)}	99,5	209	191	518	0	1119	846	692

Spaltenüberschriften siehe Anhang 4

Konzentrationsangaben in µg/m³

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

A 3.5: Quecksilber (gasförmig)

	Verf.%	MW	max 1h-MW
Herzfelde, Hauptstraße	95,5	2,0	9,7

Spaltenüberschriften siehe Anhang 4

Konzentrationsangaben in ng/m³

A 3.6: Ozon

Messstelle	Verf.%	MW	P50	P98	Ü180	Ü240	max 1h-MW	max TMW	max 8h-GMW	Ü120	Ü120 ^{*)}
Blankenfelde-Mahlow	99,9	44	42	117	0	0	165	102	153	14	17
Brandenburg a.d. Havel	99,9	48	47	118	1	0	197	109	160	16	15
Cottbus	99,9	47	45	114	0	0	162	105	148	10	15
Eisenhüttenstadt	99,9	50	48	121	0	0	165	110	153	20	19
Elsterwerda	99,4	46	43	119	0	0	177	97	158	18	18
Frankfurt (Oder), Im Sande	99,9	48	45	117	0	0	152	108	141	14	15
Hasenholz (Buckow)	96,8	50	48	117	0	0	151	102	134	15	15
Lütte (Belzig)	99,4	48	45	125	1	0	199	114	172	26	19
Nauen	99,9	47	46	119	0	0	167	107	145	20	17
Neuglobsow ^{U)}	94,1	49	49	112	0	0	168	105	135	7	11
Neuruppin	98,7	43	41	110	1	0	188	104	138	6	10
Potsdam, Groß Glienicke	98,7	45	43	121	0	0	179	110	157	22	18
Potsdam-Zentrum	99,9	45	44	115	1	0	190	103	166	11	12
Schwedt/Oder	99,9	48	47	114	0	0	147	110	136	11	15
Spreewald	99,7	46	43	111	0	0	163	99	142	7	12
Spremberg	99,9	45	42	114	0	0	162	105	138	14	16
Wittenberge	100,0	50	50	111	0	0	164	115	151	10	12
Schönefeld, Flughafen ^{§)}	99,1	45	43	117	0	0	163	103	149	15	17

Spaltenüberschriften siehe Anhang 4

Konzentrationsangaben in µg/m³ ^{*)} Mittelwert 2014 bis 2016

^{U)} UBA-Messstelle

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

Messstelle	AOT40	AOT40 ^{*)}	AOT40-W	AOT40-W ^{*)}
Blankenfelde-Mahlow	13265	13146	20655	21585
Brandenburg a. d. Havel	13293	11605	20691	18342
Cottbus	11553	12987	19038	22070
Eisenhüttenstadt	16738	13075	25711	21878
Elsterwerda	13999	14285	23304	23590
Frankfurt (Oder), Im Sande	14591	12037	21734	20289
Hasenholz (Buckow)	14379	11736	22018	19903
Lütke (Belzig)	16226	12936	25062	21174
Nauen	14354	11663	21771	18627
Neuglobsow ^{U)}	10564	9702	17317	15965
Neuruppin	9443	9627	22147	15034
Potsdam, Groß Glienicke	14442	12389	18360	19772
Potsdam-Zentrum	12024	11249	17660	17616
Schwedt/Oder	11865	10066	16909	17137
Spreewald	10871	11495	20345	19335
Spremberg	13022	12451	15710	20890
Wittenberge	9284	10870	20686	17393
Schönefeld, Flughafen ^{S)}	13330	12831	20686	20490

Spaltenüberschriften siehe Anhang 4

Angaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$

^{*)} Mittelwert 2012 bis 2016

^{U)} UBA-Messstelle

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

A 3. 7: PM₁₀-Schwebstaub

Messstelle	GW-rel	Verf.%	MW	P50	P98	Ü50	max TMW	Messverfahren	Faktor
Blankenfelde-Mahlow	x	99,7	20	17	48	5	88	LVS	
Blankenfelde-Mahlow		100,0	20	18	44	4	84	EDM	0,85
Brandenburg a.d. Havel	x	99,5	16	14	40	5	86	EDM	0,85
Cottbus	x	100	19	17	48	6	117	LVS	
Cottbus		99,2	19	17	49	6	106	EDM	0,85
Cottbus		99,5	19	17	49	6	115	S	1,00
Eisenhüttenstadt	x	100,0	21	19	53	11	103	EDM	0,85
Elsterwerda	x	99,2	19	17	41	5	105	EDM	0,85
Frankfurt (Oder)	x	98,6	18	16	52	8	87	S	1,00
Hasenholz (Buckow)	x	99,7	18	16	48	6	78	LVS	
Hasenholz (Buckow)		99,5	17	14	43	4	82	EDM	0,85
Lütte (Belzig)	x	98,6	15	12	37	4	103	S/EDM*	1/0,85
Nauen	x	100,0	18	16	42	4	81	EDM	0,85
Neuglobsow ^{U)}		96,3	12	10	41	3	70		
Potsdam, Groß Glienicke	x	98,6	17	15	46	5	94	S	1,00
Potsdam-Zentrum	x	100,0	20	17	45	6	89	EDM	0,85
Schwedt/Oder	x	100,0	18	16	50	7	77	EDM	0,85
Spreewald	x	99,2	16	14	43	4	106	LVS	
Spreewald		98,6	16	14	42	4	105	S	1,00
Spremberg	x	98,9	20	17	50	7	128	LVS	
Spremberg		100,0	18	16	46	6	103	EDM	0,85
Wittenberge	x	100,0	15	13	34	3	73	EDM	0,85
Bernau, Lohmühlenstr.	x	97,3	21	18	49	6	115	EDM	0,85
Brandenburg a. d. Havel, Neuendorfer Str.	x	100,0	21	19	46	3	104	LVS	
Brandenburg a. d. Havel, Neuendorfer Str.		100,0	19	16	42	5	95	EDM	0,85
Cottbus, Bahnhofstr.	x	100,0	20	17	48	4	103	EDM	0,85
Cottbus, Wilhelm-Külz-Straße	x	100,0	22	19	60	12	121	EDM	0,85
Eberswalde, Breite Straße	x	99,7	23	20	59	10	119	LVS	
Eberswalde, Breite Straße		98,9	19	17	49	6	82	EDM	0,85
Frankfurt (Oder), Leipziger Straße	x	95,1	26	24	61	16	119	LVS	
Frankfurt (Oder), Leipziger Straße		100,0	21	19	55	10	92	EDM	0,85
Herzfelde, Hauptstraße	x	100,0	22	20	59	10	83	EDM	0,85
Potsdam, Großbeerenstraße	x	99,5	20	18	44	5	90	EDM	0,85
Potsdam, Zeppelinstraße	x	98,9	26	23	55	15	101	LVS	
Potsdam, Zeppelinstraße		100,0	21	19	50	7	93	EDM	0,85
Schönefeld, Flughafen ^{S)}	x	97,5	15	15	42	4	80	LVS	
Schönefeld, Flughafen ^{S)}		99,2	20	18	44	4	79	BAM	1,00

Spaltenüberschriften siehe Anhang 4

Konzentrationsangaben in µg/m³

LVS	Gravimetrische Messung: Probenahme mittels Low Volume Sampler mit PM10-Messkopf = Referenzverfahren
EDM	Kontinuierliche Messung mit EDM180 (Streulichtmessung)
BAM	Kontinuierliche Messung mit BAM (Beta-Absorption)
S	Kontinuierliche Messung mit Sharp-Gerät (Nephelometer mit Beta-Messung)
Faktor	Bereits eingerechneter Umrechnungsfaktor zum Referenzverfahren

^{U)} UBA-Messstelle

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

* Messmethodenwechsel von Sharp auf EDM am 26.06.2016

A 3.8: PM_{2,5}-Schwebstaub

Messstelle	GW-rel	Verf.%	MW	P50	P98	max TMW	Messverfahren	Faktor
Blankenfelde-Mahlow	x	100,0	16	13	41	82	EDM	0,85
Brandenburg a.d. Havel	x	99,5	14	12	38	84	EDM	0,85
Cottbus	x	99,7	14	12	44	113	LVS	
Cottbus		99,2	16	13	47	103	EDM	0,85
Eisenhüttenstadt	x	100,0	17	13	49	100	EDM	0,85
Elsterwerda	x	99,2	15	13	38	102	EDM	0,85
Hasenholz (Buckow)	x	100,0	13	11	40	70	EDM	0,85
Nauen	x	100,0	14	11	43	80	EDM	0,85
Potsdam-Zentrum	x	98,9	14	11	40	93	LVS	
Potsdam-Zentrum		100,0	14	12	38	80	EDM	0,85
Schwedt/Oder	x	100,0	15	12	44	73	EDM	0,85
Spremberg	x	100,0	15	12	41	101	EDM	0,85
Wittenberge	x	100,0	12	10	32	71	EDM	0,85
Bernau, Lohmühlenstr.	x	97,3	15	12	42	97	EDM	0,85
Brandenburg a. d. Havel, Neuendorfer Str.	x	100,0	14	12	39	93	EDM	0,85
Cottbus, Bahnhofstr.	x	100,0	16	13	47	111	LVS	
Cottbus, Bahnhofstr.		100,0	15	12	45	100	EDM	0,85
Cottbus, Wilhelm-Külz-Straße	x	100,0	16	12	51	108	EDM	0,85
Eberswalde, Breite Str.	x	98,9	15	12	47	80	EDM	0,85
Frankfurt (Oder), Leipziger Straße	x	100,0	16	12	48	89	EDM	0,85
Herzfelde, Hauptstraße	x	100,0	16	13	43	78	EDM	0,85
Potsdam, Großbeerenstraße	x	99,5	16	13	41	88	EDM	0,85
Potsdam, Zeppelinstraße	x	100,0	15	13	42	87	EDM	0,85
Schönefeld, Flughafen ^{§)}	x	96,7	13	11	38	73	EDM	0,85

Spaltenüberschriften siehe Anhang 4

Konzentrationsangaben in µg/m³

EDM Kontinuierliche Messung mit EDM180 (Streulichtmessung)

LVS Gravimetrische Messung: Probenahme mittels Low Volume Sampler mit PM_{2,5}-Messkopf = Referenzverfahren

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

A 3.9: Inhaltstoffe des Schwebstaubs

	Blankenfelde-Mahlow (LVS mit PM10-Kopf Wochenmischproben aus 4 Tagen)				Schönefeld, Flughafen (LVS mit PM10-Kopf Wochenmischproben aus 4 Tagen)							
	gült Prob	MW	P50	max TMW	gült Prob	MW	P50	max TMW				
PM10	365	20	17	88	357	17	15	80				
Ruß	52	2,2	2,1	7,5	52	2,0	2,0	4,8				
B(a)A	52	0,5	0,1	7,5	52	0,3	0,1	4,4				
B(a)P	52	0,6	0,2	6,6	52	0,4	0,2	4,1				
B(b)F	52	0,9	0,4	9,8	52	0,7	0,4	5,8				
B(j)F	52	0,5	0,3	4,5	52	0,4	0,2	2,9				
B(k)F	52	0,4	0,2	4,0	52	0,3	0,1	2,3				
DB(ah)A	52	0,2	0,1	2,2	52	0,1	0,1	1,3				
INP	52	0,8	0,5	8,4	52	0,7	0,4	4,8				
	Brandenburg an der Havel, Neuendorfer Str. (LVS mit PM10-Kopf Wochenmischproben aus 4 Tagen)				Eberswalde, Breite Straße (LVS mit PM10-Kopf Wochenmischproben aus 4 Tagen)				Frankfurt (Oder), Leipziger Str. (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	349	21	19	104	365	23	20	119	348	26	24	119
Ruß	48	2,5	2,5	6,4	52	2,8	2,4	8,7	52	3,1	2,8	6,0
Arsen	48	0,8	0,4	9,4	52	0,8	0,5	4,5	51	1,1	0,5	5,5
Blei	48	8,9	6,4	42,4	52	7,9	5,7	32,5	51	8,4	6,9	27,9
Cadmium	48	0,2	0,1	4,1	52	0,2	0,2	0,7	51	0,2	0,1	0,6
Nickel	48	3,5	3,3	25,3	52	2,5	2,6	6,2	51	3,2	2,9	9,5
Antimon	48	1,6	1,5	3,6	52	2,8	2,6	4,7	51	4,0	3,8	6,9
Barium	47	11,9	11,7	29,6	52	16,5	13,3	184,2	51	30,6	21,8	386,4
B(a)A	52	0,5	0,2	10,3	51	0,7	0,3	11,8	51	0,9	0,3	16,5
B(a)P	52	0,5	0,3	8,9	51	0,8	0,4	10,6	51	0,9	0,3	14,6
B(b)F	52	0,8	0,4	12,6	51	1,1	0,8	15,0	51	1,3	0,6	18,8
B(j)F	52	0,5	0,2	5,9	51	0,6	0,4	6,9	51	0,6	0,3	8,2
B(k)F	52	0,3	0,1	4,9	51	0,5	0,3	6,1	51	0,5	0,2	6,5
DB(ah)A	52	0,2	0,1	2,6	51	0,2	0,1	3,2	51	0,3	0,1	3,9
INP	52	0,8	0,4	10,6	51	1,1	0,8	13,1	51	1,2	0,6	16,5

	Potsdam, Zeppelinstr.				Spremberg			
	(LVS mit PM10-Kopf Wochenmischproben aus 4 Tagen)				(LVS mit PM10-Kopf Wochenmischproben aus 4 Tagen)			
	gült Prob	MW	P50	max TMW	gült Prob	MW	P50	max TMW
PM10	362	26	23	101	362	20	17	128
Ruß	52	2,3	2,5	6,5				
Arsen	34	0,5	0,3	2,6	52	1,6	0,8	13,6
Blei	34	6,6	5,6	29,5	52	9,0	7,1	28,1
Cadmium	34	0,2	0,1	0,9	52	0,3	0,2	3,8
Nickel	34	3,3	3,3	5,6	52	2,5	2,4	21,1
Antimon	34	6,3	6,6	9,9				
Barium	34	27,6	27,8	46,5				
B(a)A	52	0,3	0,2	2,6	52	0,8	0,2	9,4
B(a)P	52	0,6	0,2	10,0	52	0,8	0,4	7,8
B(b)F	52	0,7	0,4	3,7	52	1,3	0,6	10,6
B(j)F	52	0,5	0,3	2,4	52	0,7	0,3	5,1
B(k)F	52	0,3	0,2	1,6	52	0,5	0,2	4,4
DB(ah)A	52	0,1	0,1	0,9	52	0,3	0,1	2,3
INP	52	0,7	0,4	3,6	52	1,3	0,6	9,4

Spaltenüberschriften siehe Anhang 4

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

B(a)A	Benzo(a)anthracen	B(a)P	Benzo(a)pyren
B(b)F	Benzo(b)fluoranthren	B(j)F	Benzo(j)fluoranthren
B(k)F	Benzo(k)fluoranthren	INP	Indeno(1,2,3-cd)pyren
DB(ah)A	Dibenzo(a,h)anthracen		

A 3. 10: Flüchtige Kohlenwasserstoffe (VOC)

	Blankenfelde-Mahlow (7d-Proben)				Schönefeld (7d-Proben)			
	gült Prob	MW	P50	MEW	gült Prob	MW	P50	MEW
Benzol	51	0,71	0,59	2,34	52	0,53	0,43	2,26
Ethylbenzol	51	0,16	0,09	0,42	52	0,11*	0,09	0,37
Summe m/p-Xylol	51	0,41	0,37	1,04	52	0,30	0,27	0,84
Toluol	51	0,83	0,74	1,59	52	0,54	0,52	1,32
o-Xylol	51	0,13	0,09	0,34	52	0,10	0,09	0,36
n-Heptan	51	0,10	0,06	0,21	52	0,09	0,06	0,24
n-Oktan	51	0,04*	0,06	0,06	52	0,04*	0,06	0,06
Isooktan	51	0,12	0,13	0,26	52	0,07*	0,06	0,20
1,2,3-Trimethylbenzol	51	0,04*	0,05	0,14	52	0,02*	0,02	0,12
1,2,4-Trimethylbenzol	51	0,11	0,07	0,30	52	0,08*	0,07	0,18
1,3,5-Trimethylbenzol	51	0,04*	0,02	0,08	52	0,03*	0,02	0,08
n-Nonan	51	0,05*	0,05	0,18	52	0,06*	0,05	0,27
n-Decan	51	0,12	0,09	0,32	52	0,10*	0,09	0,27
n-Undecan	51	0,08*	0,10	0,34	52	0,08*	0,10	0,20
n-Dodecan	51	0,05*	0,03	0,24	52	0,04*	0,02	0,41
n-Tridecan	51	0,04*	0,02	0,10	52	0,04*	0,02	0,18
n-Tetradecan	51	0,02*	0,01	0,08	52	0,04*	0,04	0,18
n-Pentadecan	51	0,04*	0,03	0,08	52	0,03*	0,03	0,03
n-Hexadecan	51	0,03*	0,03	0,09	52	0,03*	0,03	0,09
n-Heptadecan	51	0,03*	0,03	0,16	52	0,03*	0,03	0,07
n-Octadecan	51	0,04*	0,03	0,09	52	0,03*	0,03	0,03
n-Nonadecan	51	0,03*	0,02	0,08	52	0,02*	0,02	0,02
n-Eicosan	51	0,03*	0,02	0,07	52	0,02*	0,02	0,02

* ≥ 75% der in die Berechnung eingegangenen Einzelwerte unterhalb der Bestimmungs-/Nachweisgrenze

A 3. 11: Flüchtige Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	Cottbus, Wilhelm-Külz-Straße				Frankfurt (Oder), Leipziger Straße				Potsdam Zeppelinstraße			
	gült Prob	MW	P50	MEW	gült Prob	MW	P50	MEW	gült Prob	MW	P50	MEW
<i>aktive Probenname ^{*)}</i>												
Benzol	52	1,1	1,1	4,9	52	1,3	1,1	5,2	51	1,4	1,2	3,2
Ethylbenzol	52	0,5	0,4	0,8	52	0,5	0,5	0,9	51	0,9	0,7	4,4
Toluol	52	1,9	1,8	3,7	52	2,4	2,3	4,4	51	4,0	3,0	20,7
m/p-Xylol	52	1,2	1,1	1,9	52	1,4	1,3	2,3	51	2,2	1,6	11,9
o-Xylol	52	0,4	0,4	0,6	52	0,5	0,5	0,8	51	0,8	0,6	3,8
<i>Passivsammler ^{**)}</i>												
Benzol	24	1,1		2,1	24	1,2		1,9	24	1,5		3,1
Ethylbenzol	24	0,3		0,5	24	0,4		0,6	24	1,1		3,2
Toluol	24	1,8		2,5	24	2,2		2,5	24	5,3		15,8
m/p-Xylol	24	1,0		1,2	24	1,2		1,6	24	2,7		8,4
o-Xylol	24	0,3		0,4	24	0,4		0,5	24	0,9		2,5
	Brandenburg an der Havel Neuendorfer Straße				Eberswalde, Breite Straße							
	gült Prob	MW		MEW	gült Prob	MW		MEW				
<i>Passivsammler ^{**)}</i>												
Benzol	24	1,0		1,6	24	1,1		1,6				
Ethylbenzol	24	0,5		0,7	24	0,4		0,5				
Toluol	24	2,3		3,0	24	2,0		2,5				
m/p-Xylol	24	1,3		2,0	24	1,1		1,5				
o-Xylol	24	0,4		0,6	24	0,3		0,5				

Spaltenüberschriften siehe Anhang 4

Konzentrationsangaben in µg/m³

^{*)} Wochenmittelwerte

^{**)} Monatsmittelwerte (Doppelbeprobung)

A 3.12: Gehalt wasserlöslicher Ionen im Schwebstaub

	Hasenholz (Buckow) (LVS mit PM2,5-Kopf 1d-Proben)			Spreewald (LVS mit PM2,5-Kopf 1d-Proben)		
	gült Prob	MW	max TMW	gült Prob	MW	max TMW
Ammonium	118	1,1	5,0	121	1,0	5,4
Calcium (gelöst)	118	0,2	0,8	121	0,2	0,8
Natrium (gelöst)	118	0,3	2,9	120	0,2	2,7
Kalium (gelöst)	118	0,1	0,7	121	0,1	0,7
Magnesium (gelöst)	118	0,03	0,3	121	0,03	0,3
Chlorid	118	0,2	4,8	121	0,2	4,4
Nitrat	118	2,4	10,6	121	1,9	10,2
Sulfat	118	1,8	7,9	121	1,8	8,0

Spaltenüberschriften siehe Anhang 4

Konzentrationsangaben in µg/m³

A 3.13: Staubniederschlag

Messstelle	Gesamtstaub mg/(m ² -d)		Inhaltsstoffe µg/(m ² -d)				
	MW		As	Pb	Cd	Ni	Ca
Blankenfelde-Mahlow	37		0,2	1	0,1	0,4	
Brandenburg, Lilli-Friesicke-Str.	47		0,2	2	0,16	0,6	
Cottbus, Gartenstraße	46		2,1	2	0,23	1,0	
Cottbus, Meisenweg DWD	47		0,4	2	0,17	0,6	
Eisenhüttenstadt, Karl-Marx-Str.	50		0,4	3	0,09	0,9	
Elsterwerda, Lauchhammerstr.	46		0,8	2	0,10	1,1	
Frankfurt (Oder), Im Sande	47		0,4	1	0,14	0,4	
Hasenholz (Buckow)	43		0,3	1	0,07	0,6	
Herzfelde, Hauptstraße	48		0,4	3	0,30	1,2	
Lütze (Belzig)	52		0,4	2	0,09	0,8	
Nauen, Kreuztaler Str.	41		0,2	1	0,08	0,4	
Neu Zauche, Schöpferwerk	46		0,3	1	0,09	0,5	
Neuruppin, Fehrbelliner Str.	50		0,5	3	0,12	0,8	
Potsdam-Zentrum, Bassinplatz	50		0,3	2	0,07	1,2	
Schwedt/Oder, Helbigstraße	42		0,2	2	0,07	0,6	
Spremberg, Lustgartenstr.	45		0,4	2	0,13	0,9	
Wittenberge, Dr.-W.-Külz-Str.	47		0,3	1	0,06	0,6	
Sondermessung Rüdersdorf bei Berlin *							
Hennickendorf	50		0,4	3	0,07	1,3	3272
Tasdorf	50		0,5	4	0,33	1,3	6301
Rüdersdorf, Krankenhaus	72		1,1	4	0,36	1,1	7256

* Messstellen der Gemeinde Rüdersdorf bei Berlin

A 3.14: Niederschlagsdeposition (Bulk) - Organische Spurenstoffe

	Cottbus, Meisenweg (2-Monats-Proben)		Hasenholz (2-Monats-Proben)		Potsdam-Zentrum (2-Monats-Proben)	
	gült Prob	MW	gült Prob	MW	gült Prob	MW
Benz(a)anthracen	6	8,0	5	10,1	5	7,4
Benzo(a)pyren	6	14,6	5	13,4	5	14,0
Benzo(b)fluoranthen	6	25,2	5	21,7	5	24,0
Benzo(j)fluoranthen	6	11,5	5	10,8	5	10,7
Benzo(k)fluoranthen	6	8,1	5	7,8	5	7,7
Dibenzo(a,h)anthracen	6	4,1	5	3,9	5	4,9
Indeno(1,2,3-cd)pyren	6	25,8	5	20,4	5	22,5

Angaben in ng/(m²-d)

Anhang 4: 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
PM ₁₀ -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

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

Landesamt für Umwelt
Referat T14 – Luftqualität, Nachhaltigkeit

Seeburger Chaussee 2
14476 Potsdam OT Groß Glienicke
Tel.: 033201 442-171
Fax: 033201 43678
E-Mail: infoline@lfu.brandenburg.de
www.lfu.brandenburg.de

