



LUFTQUALITÄT IN BRANDENBURG

Jahresbericht 2024

Herausgeber:

Landesregierung Brandenburg
Ministerium für Land- und
Ernährungswirtschaft, Umwelt und
Verbraucherschutz (MLEUV)

Redaktion:

Landesamt für Umwelt (LfU)
Abteilung Technischer Umweltschutz 1
Referat Luftqualität, FIS anlagenbezogener Immissionsschutz
Ortsteil Groß Glienicke | Seeburger Chaussee 2 | 14476 Potsdam
Telefon: 033201 442-0

Gestaltung und Druck

Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg (LGB)

Bildrechte

Marleen Marquardt | Titel | Feld mit Schneedecke in der Dämmerung

Bestellmöglichkeit

E-Mail: infoline@lfu.brandenburg.de
Internet: <https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/ueber-uns/veroeffentlichungen/>

Die Veröffentlichung ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit des Ministeriums für Land- und Ernährungswirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg. Sie wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Sie darf nicht zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Unabhängig davon, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Broschüre dem Empfänger zugegangen ist, darf sie, auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl, nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner Gruppen verstanden werden könnte.

Potsdam, September 2025

Inhalt

Abbildungsverzeichnis.....	4
Tabellenverzeichnis	4
Abkürzungsverzeichnis.....	5
1 Einführung und Überblick.....	6
1.1 Rechtsgrundlagen	6
1.2 Überwachung der Luftqualität in Brandenburg im Jahr 2024	6
1.3 Informations- und Datenbereitstellungsangebote	7
2 Witterung, Feinstaub und Ozon im Jahrgang.....	9
3 Immissionen ausgewählter Luftschadstoffe.....	10
3.1 Feinstaub.....	10
3.1.1 Feinstaub PM ₁₀	10
3.1.2 Feinstaub PM _{2,5}	11
3.2 Stickstoffdioxid (NO ₂).....	12
3.3 Ozon (O ₃).....	13
3.4 Schwefeldioxid (SO ₂).....	14
3.5 Kohlenmonoxid (CO)	14
3.6 Flüchtige Kohlenwasserstoffe (Benzol, VOC)	14
3.7 Staubinhaltsstoffe.....	15
3.7.1 Feinstaub (PM ₁₀ -Fraktion).....	15
3.7.2 Staubniederschlag und atmosphärische Deposition	17
3.8 Messung Ultrafeiner Partikel (UFP).....	18
4 Emissionen ausgewählter Luftschadstoffe	22
4.1 Emissionen PRTR-pflichtiger Betriebe.....	22
4.2 Straßenverkehrsemissionen.....	22
5 Sonderuntersuchungen.....	27
5.1 Flächendeckende Modellierung der Hintergrundbelastung und an verkehrsnahen Immissionsschwerpunkten.....	27
5.1.1 Einleitung.....	27
5.1.2 Modellierung der Hintergrundbelastung mittels RCG	27
5.1.3 Bestimmung der Repräsentativität.....	28
5.1.4 Bestimmung der straßenverkehrsnahen Gesamtbelastung	29
5.2 Profilmessungen mit NO ₂ -Passivsammlern in Grünheide (Mark)	29
Anhang 1 Zusammenfassung der Messergebnisse.....	35
Anhang 2 Luftgütemessstationen des Landes Brandenburg.....	36
Anhang 3 Ergebnisse der Immissionsmessungen 2024.....	38
A 3.1: Stickstoffdioxid.....	38
A 3.2: Stickstoffmonoxid	39
A 3.3: Schwefeldioxid	40
A 3.4: Kohlenmonoxid	40
A 3.5: Ozon	41
A 3.6: PM ₁₀ -Schwebstaub.....	42
A 3.7: PM _{2,5} -Schwebstaub.....	43
A 3.8: Ultrafeine Partikel.....	44
A 3.9: Inhaltsstoffe des PM ₁₀ : Ruß, Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe.....	45
A 3.10: Inhaltsstoffe des PM ₁₀ : Schwermetalle	46
A 3.11: Flüchtige Kohlenwasserstoffe (VOC)	47
A 3.12: Flüchtige Kohlenwasserstoffe (BTEX)	48
3.13: Staubniederschlag	49
3.14: Niederschlagsdeposition (Bulk) – Organische Spurenstoffe	49
Anhang 4: Verzeichnis der Kenngrößen.....	50

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Übersichtskarte der Orte mit kontinuierlicher Luftgütemessung	8
Abbildung 2:	Monatsmittelwerte der meteorologischen Parameter Lufttemperatur, Niederschlagsmenge und Sonnenscheindauer im Jahr 2024 im Vergleich zur Referenzperiode 1991 - 2020.....	9
Abbildung 3:	Landesweite Jahresmittelwerte der PM ₁₀ -Konzentrationen.....	10
Abbildung 4:	Anzahl der Überschreitungstage des PM ₁₀ -Tagesmittelwerts von 50 µg/m ³	10
Abbildung 5:	Mittlere Anzahl der Tage über 50 µg/m ³ pro Monat in den Belastungsregimen	11
Abbildung 6:	Landesweite Jahresmittelwerte der PM _{2,5} -Konzentrationen	11
Abbildung 7:	NO ₂ -Konzentrationsentwicklungen an verschiedenen Messstellenkategorien (mittlere Jahresmittelwerte aller Stationen der Kategorie).....	12
Abbildung 8:	Entwicklung der NO ₂ -Konzentrationen an ausgewählten verkehrsbezogenen Stationen im Vergleich zu Hintergrundkonzentrationen.....	12
Abbildung 9:	Entwicklung der landesweiten Jahresmittelwerte der Ozonkonzentration	13
Abbildung 10:	Anzahl der Tage mit Ozonkonzentrationen des höchsten 8-Stunden-Mittelwerts über 120 µg/m ³	13
Abbildung 11:	Entwicklung der AOT40-Werte, Berechnung für einzelne Jahre	14
Abbildung 12:	AOT40, gemittelt über 5 Jahre	14
Abbildung 13:	Entwicklung der landesweiten Jahresmittelwerte der SO ₂ -Konzentrationen.....	15
Abbildung 14:	Entwicklung der landesweiten Jahresmittelwerte der Benzolkonzentrationen.....	15
Abbildung 15:	Entwicklung der landesweiten Jahresmittelwerte des Arsengehalts im Feinstaub PM ₁₀	16
Abbildung 16:	Entwicklung der landesweiten Jahresmittelwerte des Bleigehalts im Feinstaub PM ₁₀	16
Abbildung 17:	Entwicklung der landesweiten Jahresmittelwerte des Cadmiumgehalts im Feinstaub PM ₁₀	16
Abbildung 18:	Entwicklung der landesweiten Jahresmittelwerte des Nickelgehalts im Feinstaub PM ₁₀	17
Abbildung 19:	Entwicklung der landesweiten Jahresmittelwerte des Benzo(a)pyren-Gehalts im Feinstaub PM ₁₀	17
Abbildung 20:	Entwicklung der landesweiten Jahresmittelwerte des Staubniederschlags	18
Abbildung 21:	Partikelanzahlkonzentrationen in Abhängigkeit von der Windrichtung (Datenbasis: Halbstundenmittelwerte).....	20
Abbildung 22:	Datensatz der UFP-Partikelkonzentrationen im Jahresverlauf an den Messstationen Schönefeld, Flughafen sowie Blankenfelde-Mahlow, Wildau und Spreewald (Halbstundenmittelwerte)	21
Abbildung 23:	Mittlerer Wochengang UFP und PM _{2,5} im Zeitraum vom 01.01.2024 bis 31.12.2024 (Wertebasis: Einstundenmittelwerte).....	21
Abbildung 24:	Differenzierung des Benzin-PKW-Bestandes nach Abgasminderungsklassen im Land Brandenburg.....	24
Abbildung 25:	Differenzierung des Diesel-PKW-Bestandes nach Abgasminderungsklassen im Land Brandenburg	24
Abbildung 26:	Entwicklung der PKW mit alternativen Antrieben differenziert nach Elektro- und Plug-in Hybrid im Land Brandenburg.....	24
Abbildung 27:	Emissionen und emissionsrelevante Daten des Straßenverkehrs im Land Brandenburg unter Verwendung der Emissionsfaktoren aus HBEFA 4.2.....	26
Abbildung 28:	Modellierte PM _{2,5} -Hintergrundbelastung für das Land Brandenburg, Bezugsjahr: 2023	27
Abbildung 29:	Repräsentativitätsflächen der ländlichen Hintergrundstation Lütte (Belzig) (DEBB065), jeweils für die Schadstoffe Ozon, Stickstoffdioxid, Feinstaub PM ₁₀ und PM _{2,5}	28
Abbildung 30:	Modellierte NO ₂ -Gesamtbelastung für Straßenabschnitte in Frankfurt (Oder), Bezugsjahr: 2024.....	29
Abbildung 31:	Karte der Messpunkte zur Sondermessung mit NO ₂ -Passivsammlern in Grünheide (Mark)	30
Abbildung 32:	NO ₂ -Ergebnisse der Einzelproben der Passivsammler in Grünheide (Mark) im Jahresverlauf 2024.....	30
Abbildung 33:	Vergleich der ermittelten NO ₂ -Jahresmittelwerte der regulären Messstellen des Luftgütemessnetzes Brandenburg und für die Messpunkte der NO ₂ -Passivsammler-Messkampagne in Grünheide.....	31
Abbildung 34:	Entwicklung der NO ₂ - Jahresmittelwerte an den Messpunkten in Grünheide.....	32

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Grenzwerte gemäß 39. BImSchV	6
Tabelle 2:	Zielwerte für Ozon gemäß 39. BImSchV	6
Tabelle 3:	Grenzwerte gemäß Richtlinie (EU) 2024/2881 ab 2030	7
Tabelle 4:	Feinstaub PM ₁₀ - und Ozonkonzentrationen als landesweite Monatsmittelwerte und Jahresmittelwerte für das Jahr 2024	9
Tabelle 5:	Emissionen ausgewählter Luftschadstoffe (kt/a)	23
Tabelle 6:	Kfz-Bestand im Land Brandenburg nach Kraftstoffarten zum 01.01.2025	25

Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
AOT40	Accumulated Ozone Exposure over a Threshold of 40 ppb (Ozonkonzentrationen über einer Schwelle von 40 ppb)
BaP	Benzo(a)pyren
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
39. BImSchV	39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
BTEX	Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole
°C	Grad Celsius
cm ³	Kubikzentimeter
CO	Kohlenmonoxid
d	Tag
DIN	Deutsches Institut für Normung
DWD	Deutscher Wetterdienst
EEA	European Environment Agency (Europäische Umweltagentur)
EG	Europäische Gemeinschaft
EN	Europäische Norm
EU	Europäische Union
EW	Einwohner
FBB	Flughafen Berlin Brandenburg GmbH
G-Kat	geregelter Katalysator
h	Stunde
HBEFA	Handbuch der Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs
ImSchZV	Immissionsschutzzuständigkeitsverordnung
K	Kelvin
Kfz	Kraftfahrzeug
kt	Kilotonne
LfU	Landesamt für Umwelt
Lkw	Lastkraftwagen
LLBB	Landeslabor Berlin-Brandenburg
m ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter
mg	Milligramm
MLEUV	Ministerium für Land- und Ernährungswirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz
mm	Millimeter
µg	Mikrogramm
µm	Mikrometer
ng	Nanogramm
NH ₃	Ammoniak
nm	Nanometer
NMVOG	Flüchtige organische Verbindungen ohne Methan
NO	Stickstoffmonoxid
NO ₂	Stickstoffdioxid
NOx	Stickstoffoxide
O ₃	Ozon
P	Partikel
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PM ₁₀	Particulate Matter 10 (Feinstaub mit einer Partikelgröße kleiner 10 Mikrometer)
PM _{2,5}	Particulate Matter 2,5 (Feinstaub mit einer Partikelgröße kleiner 2,5 Mikrometer)
Pkw	Personenkraftwagen
ppb	parts per billion
PRTR	Pollutant Release and Transfer Register (Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregister)
rbb	Rundfunk Berlin-Brandenburg
SNS	Staubniederschlag
SO ₂	Schwefeldioxid
t	Tonne
TA Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft
UBA	Umweltbundesamt
UFP	Ultrafeine Partikel
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VOC	Volatile Organic Compounds (flüchtige organische Verbindungen)
WHO	World Health Organization (Weltgesundheitsorganisation)

1 Einführung und Überblick

1.1 Rechtsgrundlagen

Den rechtlichen Rahmen für die Überwachung und Beurteilung der Luftqualität sowie für die Luftreinhalteplanung bildet die europäische Richtlinie (EU) 2024/2881 [1]. Die novellierte sogenannte Luftqualitätsrichtlinie vom 23. Oktober 2024 löst die bisherige Richtlinie 2008/50/EG [2] sowie die 4. Tochterrichtlinie (2004/107/EG) [3] ab. Sie regelt die Luftqualitätsstandards für Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}), Schwefeldioxid, Benzol, Kohlenmonoxid, Blei und Ozon und legt Höchstkonzentrationen in der Luft für Arsen, Cadmium, Quecksilber, Nickel und Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) fest. Die Grenzwerte der wichtigsten Luftschadstoffe wurden bei der Revision abgesenkt. Die neuen Grenzwerte müssen ab dem Jahr 2030 verbindlich eingehalten werden (Tabelle 3). Eine Verlängerung dieser Frist ist möglich, wenngleich an bestimmte Vorbedingungen geknüpft.

Durch die 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV) [4] wird die EU-Luftqualitätsrichtlinie in deutsches Recht umgesetzt. Die 39. BImSchV bildet damit die gesetzliche Grundlage für die Arbeit im Luftgütemessnetz Brandenburg. Für die relevanten Luftschadstoffe sind die europäischen Grenz- und Zielwerte hier national unverändert festgelegt (Tabelle 1, Tabelle 2). Die Richtlinie (EU) 2024/2881 muss bis zum 11. Dezember 2026 in nationales Recht

umgesetzt werden, bis dahin muss auch die 39. BImSchV entsprechend angepasst sein. Eine Übersicht der jeweils gültigen Vergleichswerte (Grenz-, Ziel-, Leitwerte et cetera) pflegen wir auf unserer Webseite b9g.de/luftguetemessnetz.

1.2 Überwachung der Luftqualität in Brandenburg im Jahr 2024

Das Landesamt für Umwelt (LfU) überwacht gemäß § 44 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [5] in Verbindung mit §1 Immissionsschutzzuständigkeitsverordnung des Landes Brandenburg (ImSchZV)[6] unter Beachtung der 39. BImSchV und der grundlegenden europäischen Gesetzgebung (vergleiche Kapitel 1.1) die Luftqualität im Land Brandenburg. Diese Überwachung wird seit 1991 durch das Luftgütemessnetz Brandenburg realisiert. Nach der Ratsentscheidung zum Datenaustausch (97/101/EG, Änderung vom 12. Dezember 2011) [7] werden alle Messstellen nach ihrer Umgebung in städtische, vorstädtische und ländliche Stationen sowie zusätzlich nach der Art ihrer hauptsächlichlichen Belastung in Hintergrundstationen, verkehrsbezogene Messstationen und Messstationen mit industriellem Bezug klassifiziert. An den Messstellen werden bei unterschiedlichem Ausstattungsgrad die Schadstoffe Ozon, Stickstoffoxide, Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}), Schwefeldioxid und Kohlenmonoxid sowie meteorologische Parameter durch kontinuierlich messende Geräte erfasst. Hinzu kommen Probenahmegeräte für weitere im Labor zu analysierende Schadstoffe.

Tabelle 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	
Kohlenmonoxid	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	

Tabelle 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	120 µg/m ³	langfristiges Ziel
Vegetation	Mai bis Juli (AOT40)	18.000 (µg/m ³ ·h)	berechnet anhand von 1-Stunden-Mittelwerten, gemittelt über 5 Jahre
		6.000 (µg/m ³ ·h)	berechnet anhand von 1-Stunden-Mittelwerten, langfristiges Ziel

Tabelle 3: Grenzwerte gemäß Richtlinie (EU) 2024/2881 ab 2030

Schadstoff	Mittelungszeitraum	Grenzwert	
Stickstoffdioxid	Stunde	200 µg/m ³	maximal drei Überschreitungen im Kalenderjahr
	Tag	50 µg/m ³	maximal 18 Überschreitungen im Kalenderjahr
	Kalenderjahr	20 µg/m ³	
Schwefeldioxid	Stunde	350 µg/m ³	maximal drei Überschreitungen im Kalenderjahr
	Tag	50 µg/m ³	maximal 18 Überschreitungen im Kalenderjahr
	Kalenderjahr	20 µg/m ³	
Benzol	Kalenderjahr	3,4 µg/m ³	
Blei	Kalenderjahr	0,5 µg/m ³	
Kohlenmonoxid	Höchster 8-Stunden-Mittelwert pro Tag	10 mg/m ³	
	Tag	4 mg/m ³	maximal 18 Überschreitungen im Kalenderjahr
PM ₁₀	Tag	45 µg/m ³	maximal 18 Überschreitungen im Kalenderjahr
	Kalenderjahr	20 µg/m ³	
PM _{2,5}	Tag	25 µg/m ³	maximal 18 Überschreitungen im Kalenderjahr
	Kalenderjahr	10 µg/m ³	

Im Jahr 2024 waren 24 Messstellen im automatischen Luftgütemessnetz Brandenburg in Betrieb, davon sechs verkehrsbezogene Messstellen. Die Karte der Abbildung 1 zeigt die Orte, an denen ein oder mehrere Messcontainer stehen. Zusätzlich veröffentlichen wir die Ergebnisse der Stationen Neuglobsow des Umweltbundesamtes (UBA) und Schönefeld, Flughafen. Letztere wird von der Betreibergesellschaft des Flughafens Berlin-Brandenburg (FBB) nach den Anforderungen des Planfeststellungsbeschlusses [8] und den Standards des Landesmessnetzes betrieben.

Im Jahr 2024 wurden 18 Staubbiederschlagsmessstellen betrieben. Alle hier gewonnenen Vierwochen-Proben wurden auf Schwermetalle untersucht. Die Bestimmung der PAK-Deposition haben wir planmäßig an den drei bestehenden Messorten Cottbus, Meisenweg; Potsdam-Zentrum und Hasenholz (Buckow) fortgesetzt.

Diskontinuierliche Feinstaubmessungen (PM₁₀ und PM_{2,5}) wurden mit Probenahmegeräten (Low Volume Sampler) durchgeführt, in denen spezielle Filter bestaubt werden. Ein Teil der Filter wurde auf Schwermetalle, PAK und Ruß untersucht. Die Inhaltsstoff-Analysen erfolgten zum Teil als Wochenmischproben und zum Teil als Einzelproben an ausgewählten Tagen. Daneben wurde insbesondere an den verkehrsbezogenen Messpunkten mittels passiver Probenahme die Bestimmung von Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylolen (BTEX) realisiert. An einem Messpunkt haben wir die BTEX zwecks Anbindung an dieses parallel mit dem Referenzverfahren (aktive Probenahme) ermittelt. Drei Messpunkte wurden allein mittels aktiver Probenahme beprobt. Einer davon, um zusätzlich zu den BTEX weitere flüchtige Kohlenwasserstoffe (VOC) zu ermitteln. Die Wägung der bestaubten Filter und die Analysen der Inhaltsstoffe im Staub sowie der Gehalte von BTEX und VOC führte das Landeslabor Berlin-Brandenburg (LLBB) durch.

1.3 Informations- und Datenbereitstellungsangebote

Im vorliegenden Bericht fassen wir die Ergebnisse der wichtigsten Luftverunreinigungs-komponenten für das Jahr 2024 zusammen und bewerten diese.

Aktuelle Daten veröffentlicht das LfU stundenaktuell im Internet unter <https://luftdaten.brandenburg.de>. Dort stellen wir zusätzliche Details zu unseren Messungen, den Stationen und zur Messtechnik sowie aggregierte Auswertungen auf Monats- und Jahresbasis bereit. Im Fall der Überschreitung einer Informationsschwelle (äußerst selten) oder Warnschwelle (noch nie) informieren wir aktiv auf unserer Internetseite und über die Medienkanäle.

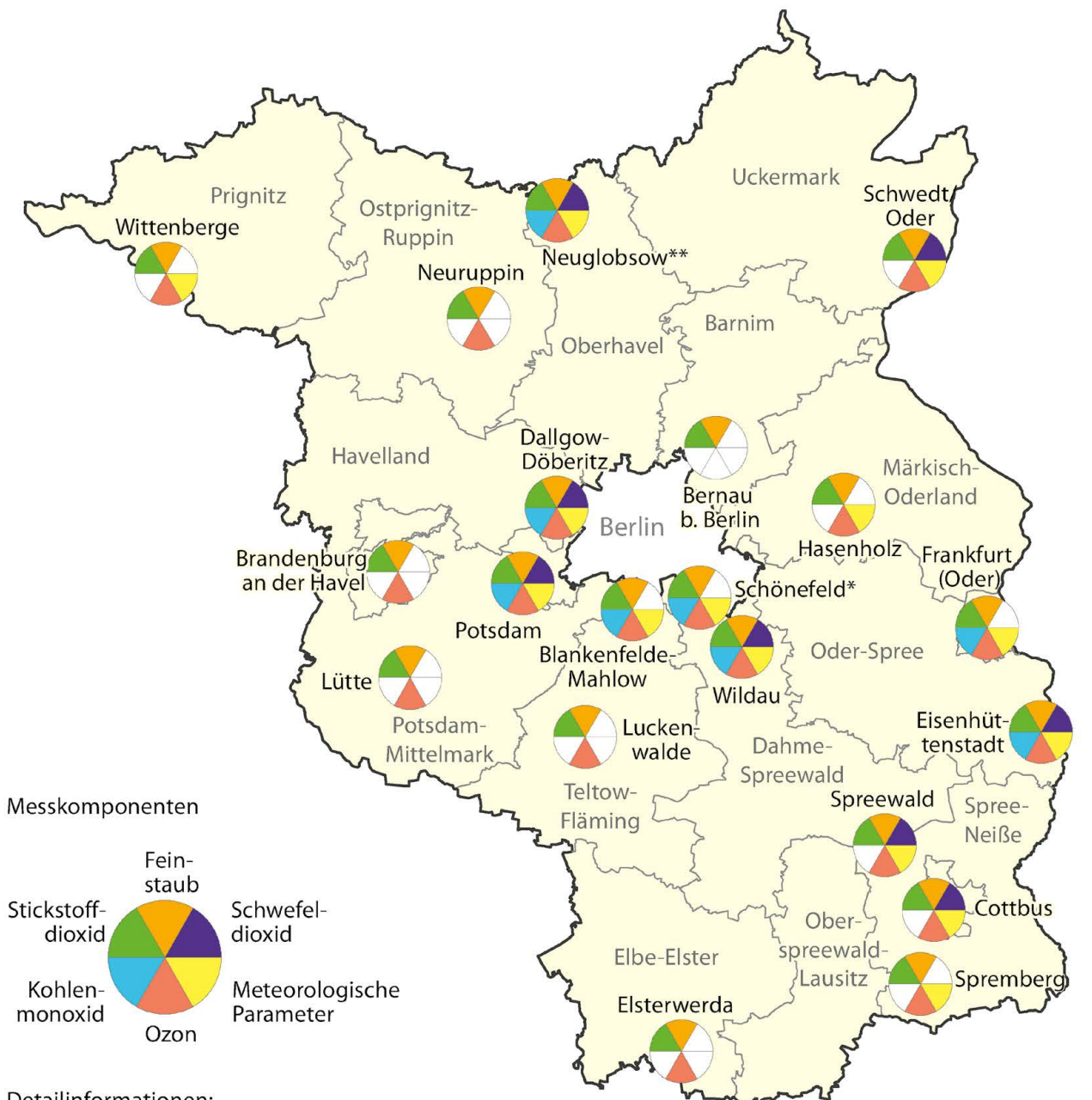
Im Zuge der gesetzlichen EU-Berichterstattung liefern wir die Aktualdaten – so wie alle Bundesländer – an das Umweltbundesamt. Dort werden sie gebündelt und wiederum als nationaler Datensatz an die Europäische Umweltagentur (EEA) übermittelt. Beide Stellen betreiben informative und leistungsstarke Onlineangebote, über welche unter anderem auch unsere amtlichen Messergebnisse individuell zusammengestellt oder in langen Zeitreihen abgerufen werden können:

UBA Portal Luftdaten:

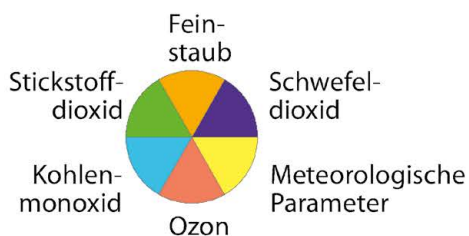
<https://www.umweltbundesamt.de/daten/luft/luftdaten>

EEA Air Quality Download Service:

<https://eadamz1-downloads-webapp.azurewebsites.net/>



Messkomponenten



Detailinformationen:
<https://luftdaten.brandenburg.de>

* Betreiber: Flughafengesellschaft Berlin-Brandenburg (FBB)
 ** Betreiber: Umweltbundesamt (UBA)



— Landesgrenze
 — Kreisgrenze

Stand: 31.12.2024
 Datenquelle: LfU T14 - Luftqualität, Klima, Nachhaltigkeit
 Geobasisdaten: © Geobasis-DE/BKG 2024

Abbildung 1: Übersichtskarte der Orte mit kontinuierlicher Luftgütemessung

2 Witterung, Feinstaub und Ozon im Jahresgang

Die im Jahresverlauf unterschiedliche Witterung beeinflusst die Immissionsverhältnisse direkt über die Schadstoffausbreitungsbedingungen (Transportvorgänge, Luftchemie) sowie indirekt über das Temperaturregime (Heizungsemissionen, Photochemie). Daher werden nachfolgend die Charakteristika meteorologischer und lufthygienischer Jahresgänge des Jahres 2024 kurz dargestellt. Die meteorologischen Daten (Abbildung 2) beziehen wir vom Deutschen Wetterdienst (DWD) [9].

Das Jahr 2024 war ein eher feuchtes Jahr, die mittlere Regenmenge von 600 mm war zwar geringer als im Vorjahr (725 mm), lag jedoch über dem langjährigen Jahresdurchschnitt von 579 mm.

Die mittlere Jahrestemperatur lag in Brandenburg mit 11,5 °C rund 2 K über dem langjährigen Mittel der Referenzperiode von 1991 bis 2020. Der August war mit 20,6 °C der wärmste Monat. Der September mit einer mittleren Lufttemperatur von 16,9 °C lag mit 2,5 K deutlich über dem langjährigen Mittel der Referenzperiode. Alle Monate wiesen eine mittlere Lufttemperatur über dem langjährigen Mittel der Referenzperiode auf.

Bei der Sonnenscheindauer zeigt sich ein ähnliches Bild wie bei der Temperatur. Die Monate Mai bis September waren in Brandenburg besonders sonnenscheinreich, der Februar dagegen mit 49,7 Sonnenstunden sonnenscheinarm im Vergleich zur Referenzperiode (Abbildung 2).

Die mittlere PM₁₀-Konzentration lag mit landesweit 15 µg/m³ auf dem Niveau der Vorjahre. Der höchste Monatsmittelwert wurde mit 24 µg/m³ im März erreicht. Im Dezember wurde dagegen mit 11 µg/m³ die niedrigste mittlere Konzentration eines Monats ermittelt.

Der landesweite Jahresmittelwert der Ozonkonzentration lag mit 55 µg/m³ etwas unter denen der Vorjahre. Der charakteristische Jahresgang mit höheren Ozonwerten im Frühjahr und Sommer trifft auch für 2024 zu. Der höchste Monatsmittelwert von 75 µg/m³ wurde im Mai festgestellt, der niedrigste Wert von 34 µg/m³ im November.

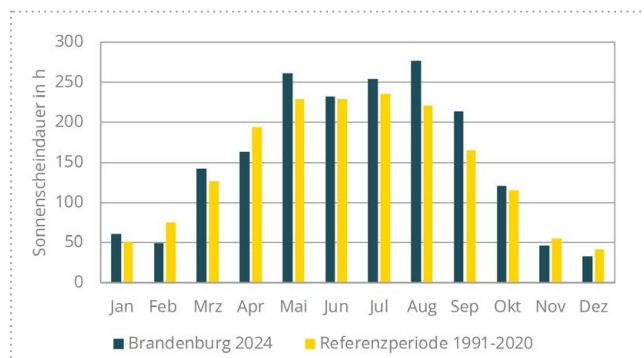
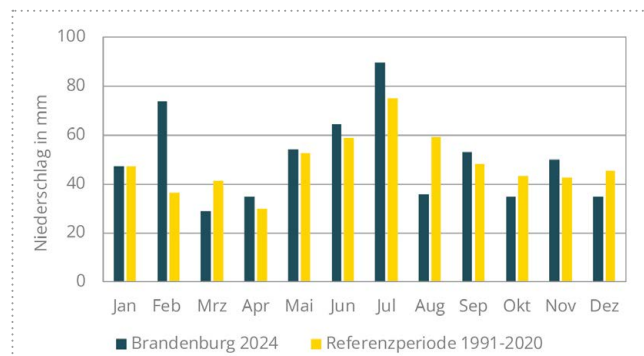
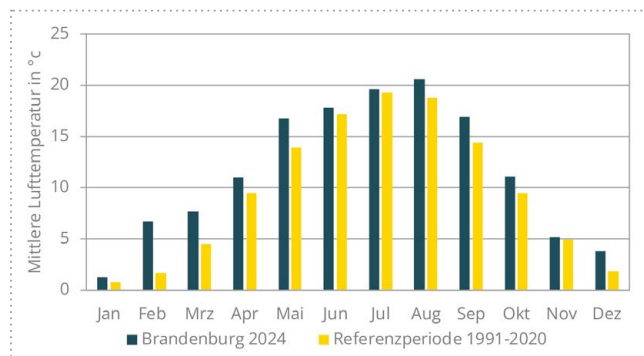


Abbildung 2: Monatsmittelwerte der meteorologischen Parameter Lufttemperatur, Niederschlagsmenge und Sonnenscheindauer im Jahr 2024 im Vergleich zur Referenzperiode 1991 - 2020

Tabelle 4: Feinstaub PM₁₀- und Ozonkonzentrationen als landesweite Monatsmittelwerte und Jahresmittelwerte für das Jahr 2024

Monat	Einheit	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
PM ₁₀	µg/m ³	14	12	24	13	15	14	12	15	20	14	14	11	15
Ozon	µg/m ³	48	49	51	68	75	68	63	69	67	37	34	35	55

3 Immissionen ausgewählter Luftschadstoffe

3.1 Feinstaub

Feinstaubpartikel werden bei Verbrennungsprozessen in Industrie und Verkehr freigesetzt und verbleiben aufgrund ihrer geringen Größe als Schwebstaub in der Luft. Weitere Feinstaubquellen sind vor allem in Städten die Aufwirbelung von Abrieb aus Reifen, Bremsen und Straßenbelägen sowie natürliche Ursachen wie Bodenerosion, Waldbrände, Pollenflug und Verfrachtungen über weite Distanzen. Außerdem bilden sich durch chemische Reaktionen in der Luft sekundäre Partikel aus gasförmigen Vorläufersubstanzen wie Ammoniak, Stickstoffoxiden und Schwefeldioxid.

Die gesundheitsschädigenden Wirkungen von Feinstaub sind wissenschaftlich erwiesen. Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser unter 10 µm werden eingeatmet und dringen je nach Größe unterschiedlich tief in die Atemwege ein, die kleinsten gelangen bis in die Lungenbläschen. Durch die Reizung entstehen Entzündungen im Gewebe, die bei andauernder hoher Belastung Atemwegs- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen auslösen können. Außerdem können sich Vorerkrankungen wie Asthma verschlechtern und es besteht das Risiko der Entwicklung von Lungenerkrankungen.

Bisher ist keine genaue Wirkungsschwelle für gesundheitsschädliche Effekte durch Feinstaubbelastung bekannt. Es gibt Hinweise, dass auch bei niedrigen Immissionswerten unterhalb der

derzeit gültigen Grenzwerte bei lang andauernder Einwirkung Gesundheitseffekte auftreten können. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hatte daher nach Auswertung umfangreicher wissenschaftlicher Studien ihre im Vergleich zur EU-Luftqualitätsrichtlinie ohnehin schon niedrigeren Richtwerte für die Feinstaubbelastung in ihren neuen Luftqualitätsleitlinien (2021) noch einmal abgesenkt von 20 µg/m³ auf 15 µg/m³ für PM₁₀ und von 10 µg/m³ auf 5 µg/m³ für PM_{2,5} [10], jeweils bezogen auf das Jahresmittel. Die WHO-Empfehlungen sind nicht rechtsverbindlich. Allerdings gelten mit Inkrafttreten der novellierten EU-Luftqualitätsrichtlinie vom 23. Oktober 2024 ab 2030 strengere gesetzliche Grenzwerte. Jahresmittelwerte von 20 µg/m³ PM₁₀ und 10 µg/m³ PM_{2,5} dürfen dann nicht mehr überschritten werden.

3.1.1 Feinstaub PM₁₀

Die PM₁₀-Konzentrationen wiesen eine Spannweite von 11 bis 18 µg/m³ im Jahresmittel auf. Der Landesdurchschnitt lag mit 15 µg/m³ etwa auf Vorjahresniveau (Abbildung 3).

An den verkehrsbezogenen Messstationen wurden wie in den Jahren zuvor die höchsten Konzentrationen gemessen. Dort lagen die Jahresmittelwerte zwischen 15 µg/m³ (Potsdam, Zeppelinstraße) und 18 µg/m³ (Cottbus, Bahnhofstraße).

Im städtischen Hintergrund lagen die PM₁₀-Jahresmittelwerte zwischen 12 µg/m³ (Wittenberge) und 16 µg/m³ (Blankenfelde-Mahlow). Die ländlichen Hintergrundwerte lagen mit 11 µg/m³ in

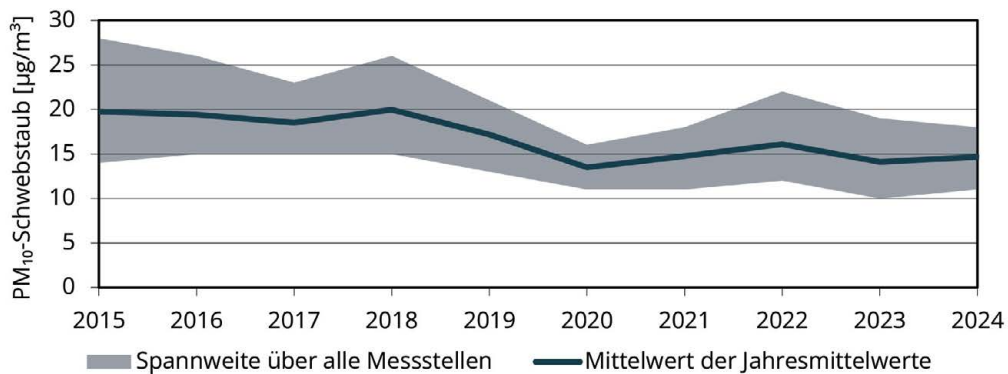


Abbildung 3: Landesweite Jahresmittelwerte der PM₁₀-Konzentrationen

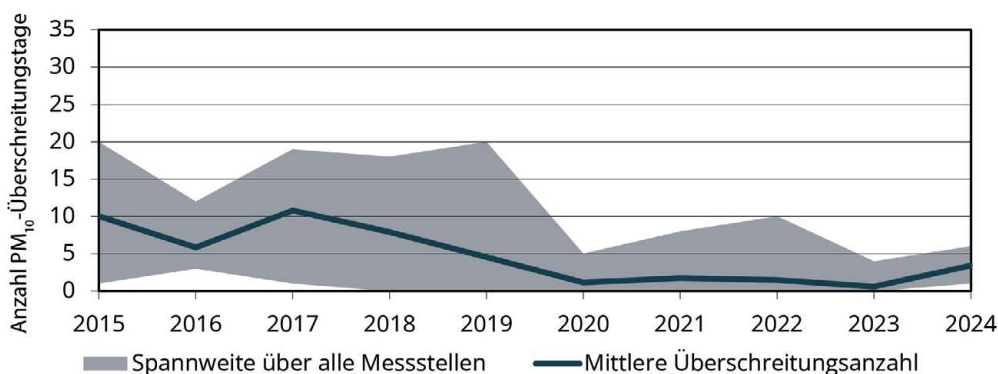


Abbildung 4: Anzahl der Überschreitungstage des PM₁₀-Tagesmittelwerts von 50 µg/m³

Lütte (Belzig), 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Spreewald und 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in Hasenholz (Buckow) wieder im unteren Bereich der Spannweite.

An der Messstation Schönefeld, Flughafen der Betreibergesellschaft entsprach der Jahresmittelwert der PM_{10} -Konzentration mit 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ der Hintergrundbelastung.

Der Grenzwert der 39. BImSchV von 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM_{10} im Jahresmittel wird landesweit deutlich unterschritten. An den Messstationen der Kategorien ländlicher Hintergrund wird sogar der strengere Richtwert der WHO von 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ eingehalten, ebenso an den meisten Stationen vom Typ städtischer Hintergrund. Der neue EU-Grenzwert für PM_{10} von 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel wird landesweit, auch an verkehrsbedingten Belastungsschwerpunkten, unterschritten.

Die Anzahl der Tage mit Überschreitung des PM_{10} -Tagesmittelwerts von 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ hat im Vergleich zum Vorjahr leicht zugenommen (Abbildung 4). An den verkehrsbezogenen Messstationen waren vier (Cottbus, Potsdam) bis sechs (Brandenburg, Neuendorfer Straße) Überschreitungstage zu verzeichnen. Im ländlichen und städtischen Hintergrund wurden ein (Wittenberge) bis fünf (Eisenhüttenstadt, Frankfurt (Oder)) Überschreitungstage festgestellt.

Der Grenzwert von maximal 35 Tagen mit PM_{10} -Mittelwerten über 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde landesweit unterschritten.

Zur Verteilung der aufgetretenen Überschreitungstage haben wir die für Deutschland insgesamt erstellte Grafik des UBA (Abbildung 6 in [11]) für das Land Brandenburg adaptiert. Die meisten Überschreitungstage fielen in den März 2024 und hatten eine natürliche Ursache: Zu Ostern war eine Saharastaub-Episode über Deutschland zu verzeichnen [12], [13]. Auch im Januar und im September traten Tage mit Mittelwerten über 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM_{10} an allen Messstationskategorien auf. Im städtischen Hintergrund und an verkehrsbelasteten Standorten wurden außerdem im April Überschreitungstage registriert (Abbildung 5). Ein eindeutiger Zusammenhang zwischen trockener Witterung und der Feinstaubbelastung war im Jahr 2024 nicht zu erkennen.

3.1.2 Feinstaub $\text{PM}_{2,5}$

Die Jahresmittelwerte der $\text{PM}_{2,5}$ -Immissionen lagen zwischen 7 und 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Abbildung 6). Die niedrigste Konzentration wurde im ländlichen Hintergrund in Lütte (Belzig) gemessen, die höchste in Cottbus (städtischer Hintergrund) und Frankfurt (Oder), Leipziger Straße (Verkehrsbelastung). An den übrigen Hintergrund- und verkehrsbezogenen Messstationen wurden 8 bis 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ermittelt. Am Flughafen Schönefeld lag die

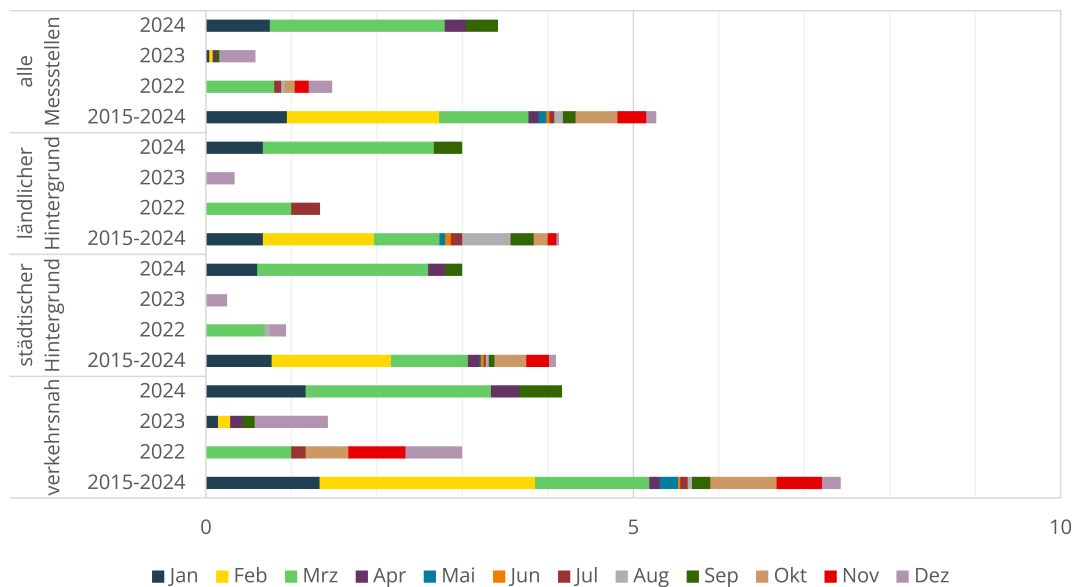


Abbildung 5: Mittlere Anzahl der Tage über 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Monat in den Belastungsregimen

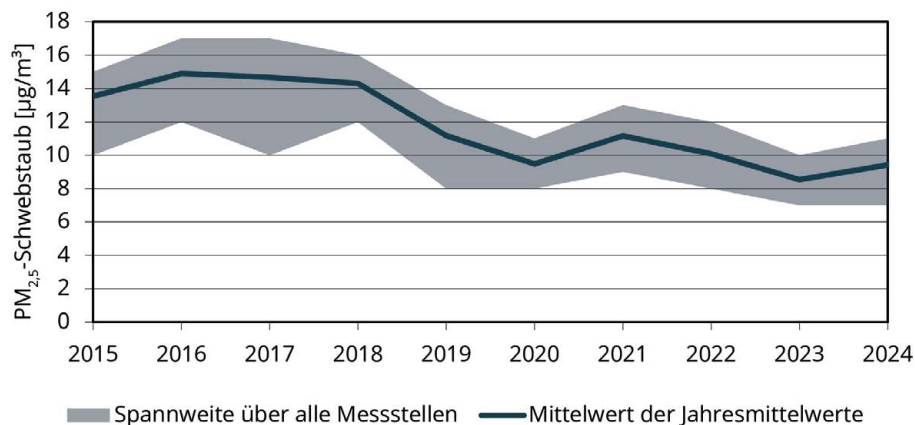


Abbildung 6: Landesweite Jahresmittelwerte der $\text{PM}_{2,5}$ -Konzentrationen

durchschnittliche Konzentration bei $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der Grenzwert der 39. BImSchV von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel wird landesweit deutlich unterschritten.

Damit bestätigt sich der schon in den Vorjahren beobachtete geringe Unterschied zwischen den $\text{PM}_{2.5}$ -Immissionen im ländlichen und städtischen Hintergrund und denen an städtischen Belastungsschwerpunkten. Es ist bekannt, dass die Höhe der $\text{PM}_{2.5}$ -Konzentrationen hauptsächlich durch überregionale Quellen und Ferntransport bestimmt wird. Lokale Quellen wie der Straßenverkehr spielen allenfalls eine untergeordnete Rolle.

Der Richtwert der WHO von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel wurde landesweit überschritten, der neue EU-Grenzwert von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ab dem Jahr 2030 wurde an den meisten Messstationen eingehalten.

3.2 Stickstoffdioxid (NO_2)

Gemäß der EU-weit geltenden Vorgaben zur Beurteilung der Luftqualität werden auch im Luftgütemessnetz Brandenburg sowohl Messstationen im ländlichen, vorstädtischen und städtischen Hintergrund als auch an sogenannten Hot-Spots betrieben. Erstere sollen Aussagen zur Luftqualität in einem größeren Gebiet erlauben und damit auch die mittlere Belastung der Be-

völkerung widerspiegeln. Die Messungen zur Erfassung der maximalen Belastung decken sich insbesondere beim NO_2 mit den Schwerpunkten des Straßenverkehrsaufkommens.

In den letzten Jahren nahm die Stickstoffdioxid-Belastung allgemein kontinuierlich ab. Der NO_2 -Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Jahresmittelwert) wurde 2024 erstmals bundesweit eingehalten [11]. Auch an den Brandenburger Messstationen ist diese positive Entwicklung zu beobachten (Abbildung 7). Seit 2017 haben wir landesweit keine Grenzwertüberschreitung mehr erfasst.

Deutlich erkennbar ist dieser Trend an den verkehrsbezogenen Messstellen in den größeren Städten Brandenburgs (Abbildung 8), insbesondere dort, wo im Rahmen von Luftreinhalteplänen Maßnahmen zur Regulierung des Straßenverkehrs ergriffen wurden. Auch der – nach dem Dieselskandal tatsächlich im Realbetrieb – zunehmende Einsatz von Abgasminderungstechnik im Zusammenhang mit der anhaltenden Erneuerung der Fahrzeugflotte spielt bei der Abnahme der NO_2 -Immissionen eine bedeutende Rolle.

Erwartungsgemäß lagen die Belastungsschwerpunkte im Jahr 2024 wieder an den verkehrsbezogenen Messstellen mit NO_2 -Jahresmittelwerten von $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Brandenburg, Neuendorfer Straße) bis $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Frankfurt (Oder), Leipziger Straße).

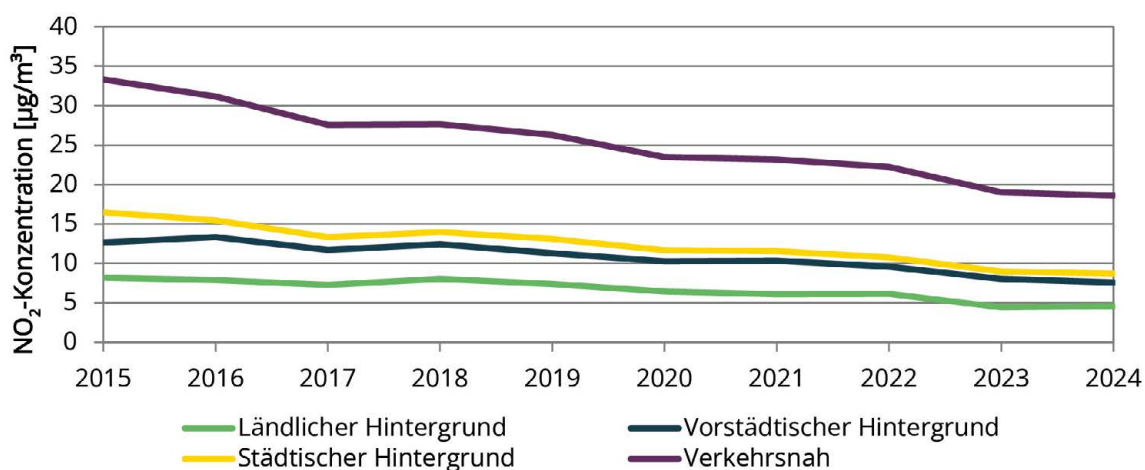


Abbildung 7: NO_2 -Konzentrationsentwicklungen an verschiedenen Messstellenkategorien (mittlere Jahresmittelwerte aller Stationen der Kategorie)

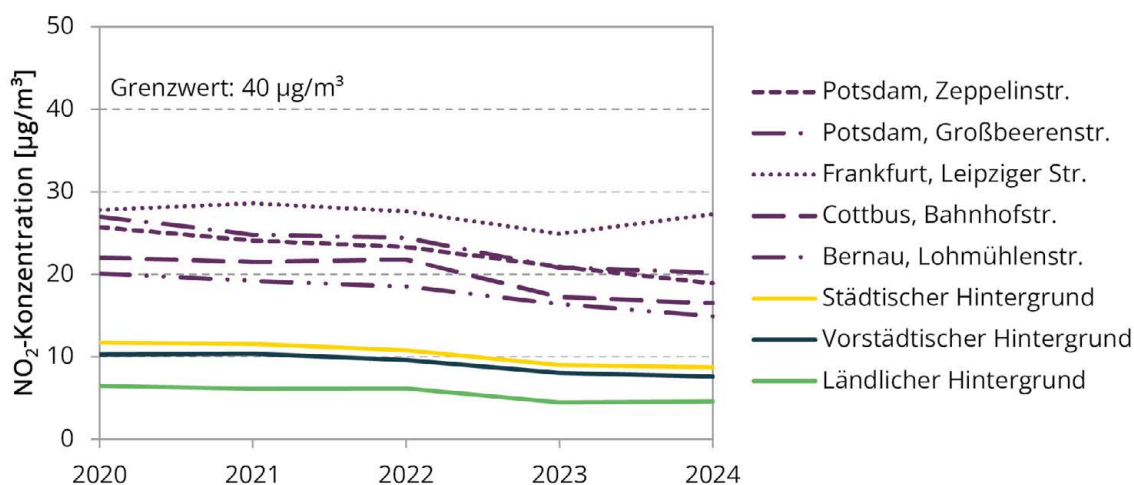


Abbildung 8: Entwicklung der NO_2 -Konzentrationen an ausgewählten verkehrsbezogenen Stationen im Vergleich zu Hintergrundkonzentrationen

Deutlich niedrigere NO₂-Konzentrationen wurden mit 5 µg/m³ (Wittenberge) bis 11 µg/m³ (Wildau) im vorstädtischen und städtischen Hintergrund gemessen. Die geringsten Werte wiesen die Messstationen im ländlichen Hintergrund mit 4 µg/m³ mit Spreewald und Lütze (Belzig) sowie 5 µg/m³ in Hasenholz (Buckow) auf.

An der Station Schönefeld, Flughafen war mit einer durchschnittlichen NO₂-Konzentration von 12 µg/m³ zwar ein Verkehrseinfluss erkennbar, die Belastung war jedoch geringer als an verkehrsreichen Straßen.

Der ab 2030 geltende neue EU-Grenzwert von 20 µg/m³ im Jahresmittel wird an der Mehrzahl der Stationen unterschritten. Nur an den verkehrsnahen Messstellen in Potsdam, Großbeerenstraße (20 µg/m³) und Frankfurt (Oder) wird dieser Wert erreicht oder überschritten. Der strengere von der WHO vorgeschlagene Richtwert von 10 µg/m³ wird zumindest an den Messstationen im ländlichen und städtischen Hintergrund eingehalten (außer Wildau).

3.3 Ozon (O₃)

Der Sommer 2024 zeichnete sich wieder überdurchschnittlich hohe Temperaturen im Vergleich zum 30-jährigen Mittel der Referenzperiode von 1991 bis 2020 aus (siehe Abschnitt). Dementsprechend lagen sowohl der landesweite Jahresmittelwert von 55 µg/m³ als auch die Spanne der durchschnittlichen Ozonkonzentrationen an den einzelnen Messstationen mit 52 µg/m³ im Spreewald bis 58 µg/m³ in Potsdam-Zentrum auf gleichbleibend hohem Niveau wie in den Vorjahren (Abbildung 9).

In der 39. BImSchV ist zum Schutz der menschlichen Gesundheit ein Zielwert von 120 µg/m³ Ozon als maximaler 8-Stunden-Mittelwert festgelegt, der an höchstens 25 Tagen im Jahr (gemittelt über drei Jahre) überschritten werden darf. Die Anzahl der Überschreitungstage als Mittelwerte der Jahre 2022 bis 2024 (Abbildung 10) lag zwischen 9 Tagen im Spreewald und 20 Tagen in Potsdam-Zentrum und Dallgow-Döberitz. Der Zielwert wurde im dreijährigen Mittel landesweit unterschritten. Der Informationsschwellenwert von 180 µg/m³ für das Stundenmittel wurde ebenfalls nicht erreicht.

Gemäß der neuen EU-Luftqualitätsrichtlinie darf der Zielwert von 120 µg/m³ Ozon (höchster 8-Stunden-Mittelwert) ab dem Jahr 2030 im dreijährigen Mittel nur noch an höchstens 18 Tagen pro Jahr überschritten werden, langfristig (ab 2050) sollen keine Ozonkonzentrationen über 100 µg/m³ mehr vorkommen. Die durch den Klimawandel zu erwartenden steigenden Jahresdurchschnittstemperaturen und das häufigere Auftreten von Trocken- und Hitzeperioden werden aber wahrscheinlich eher zu höheren durchschnittlichen Ozonkonzentrationen und mehr Tagen mit Zielwertüberschreitung führen.

Als Zielwert zum Schutz der Vegetation ist als Dosismaß der sogenannte AOT40 festgelegt. Zur Berechnung werden für alle Stundenmittelwerte größer 80 µg/m³ (= 40 ppb, daher die Bezeichnung) die Differenzen zwischen der ermittelten Konzentration und 80 µg/m³ summiert. Einbezogen werden dabei ausschließlich Werte in den Monaten Mai bis Juli und hier von 8 Uhr morgens bis 20 Uhr abends (Vegetationszeit). Im 5-Jahresmittel soll der AOT40 nicht über 18.000 (µg/m³)-h liegen.

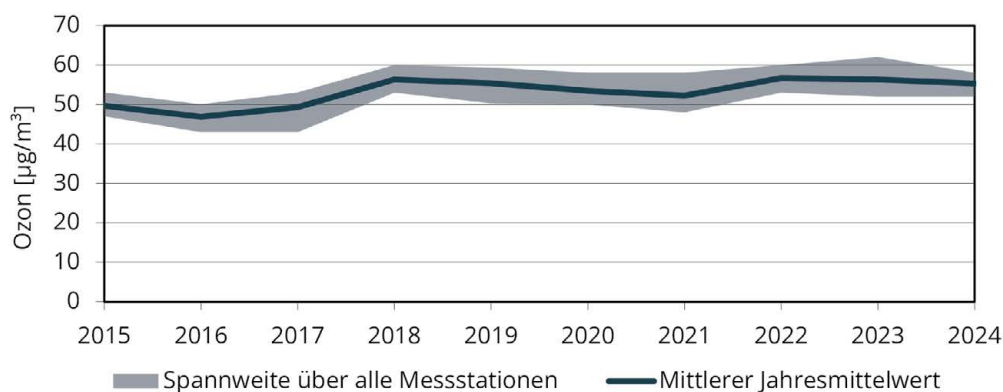


Abbildung 9: Entwicklung der landesweiten Jahresmittelwerte der Ozonkonzentration

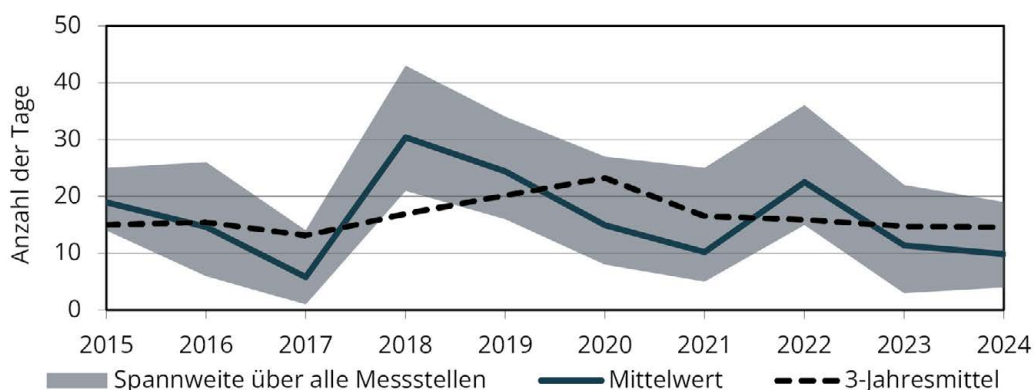


Abbildung 10: Anzahl der Tage mit Ozonkonzentrationen des höchsten 8-Stunden-Mittelwerts über 120 µg/m³

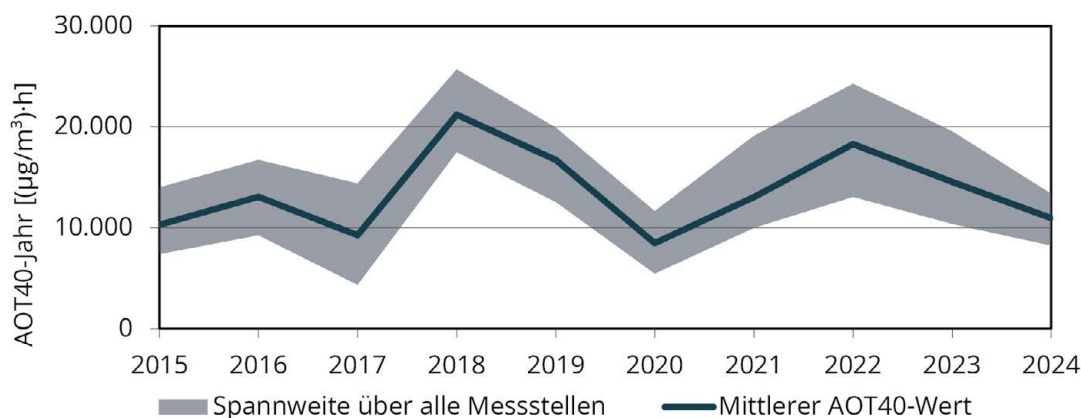


Abbildung 11: Entwicklung der AOT40-Werte, Berechnung für einzelne Jahre

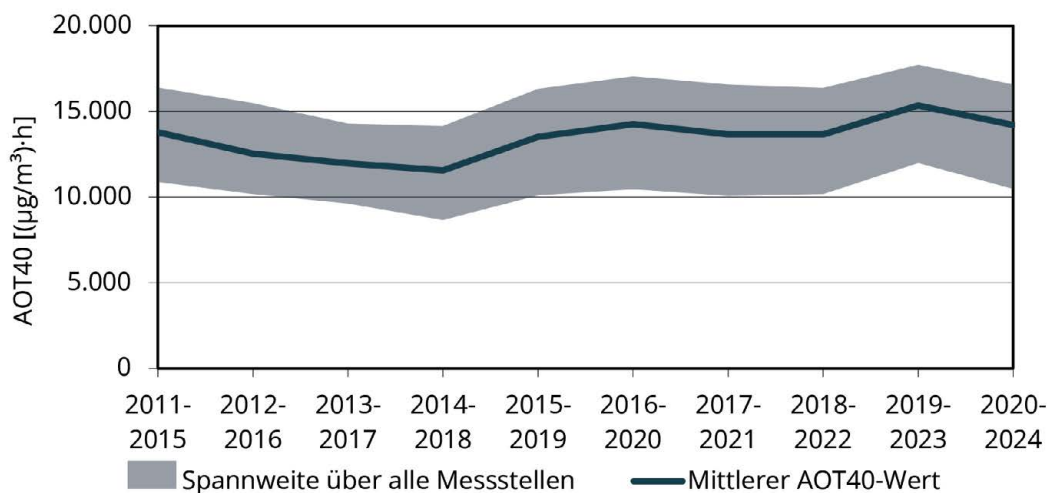


Abbildung 12: AOT40, gemittelt über 5 Jahre

Der AOT40 (Mittelwerte 2020 – 2024) lag zwischen 10.160 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ ·h) in Neuruppin und 15.299 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ ·h) in Cottbus (Abbildung 12). Der Zielwert der 39. BImSchV im fünfjährigen Mittel wurde landesweit eingehalten. Die Werte für das Einzeljahr 2024 (Abbildung 11) liegen mit 8.237 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ ·h) im ländlichen Hintergrund (Hasenholz) bis zu 13.373 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ ·h) in Cottbus auf etwas niedrigerem Niveau als in den Vorjahren. Da viele Pflanzenarten schon wesentlich geringere Ozondosen nicht vertragen und mit Wachstumsminderung und Ertragseinbußen reagieren, wurde in der EU-Luftqualitätsrichtlinie als langfristiger Zielwert ein AOT40 von 6.000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ ·h) festgelegt.

3.4 Schwefeldioxid (SO₂)

Schwefeldioxid spielt als Luftschadstoff seit längerem hinsichtlich der Immissionsbelastung nur noch eine untergeordnete Rolle. Die Jahresmittelwerte lagen an den sieben LfU-Messstationen wie in den Vorjahren mit 1 bis 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nur wenig über der Nachweisgrenze der eingesetzten Geräte (Abbildung 13). Im Jahresmittel sind kaum Unterschiede zwischen städtischem Hintergrund, industriebeeinflussten oder ländlichen Hintergrundmessstellen festzustellen. Das trifft auch auf die UBA-Messstation Neuglobsow zu, die ebenfalls im ländlichen Hintergrund liegt. Die Betrachtung der Maximalwerte auf Tagesmittel- (3 bis 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) und insbesondere auf Stundenbasis (11 bis 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) zeigt wiederum, dass kurzzeitige Immissionsspitzen zwar überall vorkommen, in Industrienähe jedoch ausgeprägter sind. Insgesamt blieben jedoch alle Werte weit unter den Grenzwerten der 39. BImSchV

von 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ für das Tagesmittel beziehungsweise 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als Stundenmittelwert.

3.5 Kohlenmonoxid (CO)

Kohlenmonoxid wurde an vier vorstädtischen Hintergrund- und zwei verkehrsbezogenen Messstationen erfasst sowie an der Station Schönefeld, Flughafen und der UBA-Messstation Neuglobsow. Wie in den Vorjahren wurden an allen Stationen sehr niedrige Konzentrationen gemessen, die um mehr als eine Zehnerpotenz unter dem Grenzwert der 39. BImSchV (10 mg/m^3 beziehungsweise 10.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) lagen. Im vorstädtischen Hintergrund betrug der CO-Jahresmittelwert 0,19 bis 0,22 mg/m^3 (193 bis 220 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). An Verkehrsschwerpunkten wurden 0,26 und 0,28 mg/m^3 (262 und 276 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) ermittelt. Am Flughafen BER in Schönefeld wurden im Jahresmittel 0,17 mg/m^3 (170 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) gemessen. Im ländlichen Hintergrund (Station Neuglobsow) lag die mittlere CO-Konzentration bei 0,12 mg/m^3 (124 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

3.6 Flüchtige Kohlenwasserstoffe (Benzol, VOC)

An sechs verkehrsbelasteten Standorten lagen die Jahresmittelwerte der Benzolkonzentrationen zwischen 0,6 und 0,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. An den zwei städtischen Hintergrundmessstationen Blankenfelde-Mahlow und Schwedt/Oder sowie an der Station Schönefeld, Flughafen wurde jeweils ein Wert von 0,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel gemessen. Diese durchschnittlichen Benzolkonzentrationen waren etwas niedriger als die im Vorjahr ermittelten. Der Grenzwert

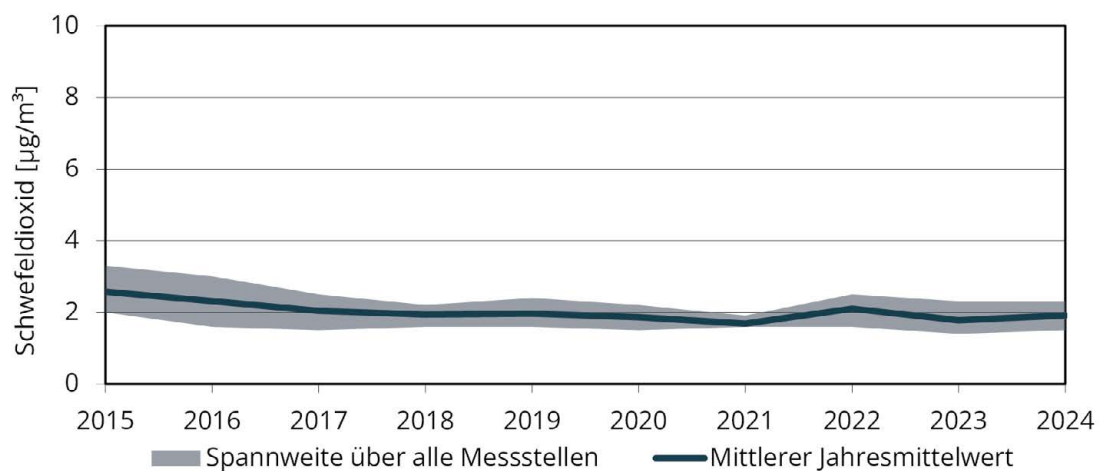


Abbildung 13: Entwicklung der landesweiten Jahresmittelwerte der SO₂-Konzentrationen

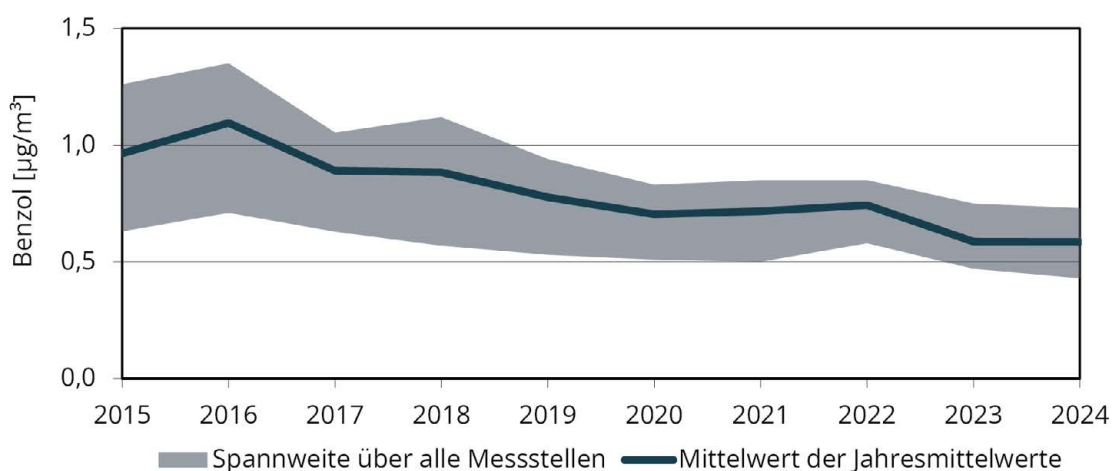


Abbildung 14: Entwicklung der landesweiten Jahresmittelwerte der Benzolkonzentrationen

der 39. BImSchV von 5 µg/m³ ist damit weiterhin sehr deutlich unterschritten (Abbildung 14).

Neben Benzol werden an diesen Messstellen routinemäßig auch Ethylbenzol, Toluol und Xylol (BTEX) erfasst. Diese aromatischen Kohlenwasserstoffe sind ebenfalls typisch für verkehrsbedingte Emissionen aus Verbrennungsmotoren, die Jahresmittelwerte lagen zwischen 0,1 und 1,8 µg/m³. Grenzwerte sind für diese Substanzen allerdings nicht festgelegt.

An den Messstationen Schönefeld, Flughafen und Blankenfelde-Mahlow werden neben Benzol und BTEX regelmäßig weitere flüchtige organische Substanzen (VOC) gemessen, vor allem die für Kerosin typischen aliphatischen Kohlenwasserstoffe mittlerer Länge (Heptan bis Eicosan). An beiden Messstationen lagen die Jahresmittelwerte dieser VOC im Bereich der Nachweisgrenze oder geringfügig darüber. Die Luftqualität in der Umgebung des Flughafens wird also offensichtlich nicht durch Kerosindämpfe beeinflusst.

3.7 Staubinhaltsstoffe

3.7.1 Feinstaub (PM₁₀-Fraktion)

Auf der Oberfläche der Feinstaubpartikel lagern sich Schadstoffe wie Schwermetalle oder organische Verbindungen wie zum Beispiel polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) an. Diese Anlagerungen können die gesundheitsschädigenden Wirkungen des Feinstaubes aufgrund ihrer Toxizität verstärken.

Deshalb wurden an drei LfU-Messstationen und am Flughafen Schönefeld die Ruß- und PAK-Konzentrationen bestimmt. An vier weiteren Messstationen wurden die Gehalte an Schwermetallen im Feinstaub ermittelt.

Antimon

Antimon wird durch den Abrieb von Kfz-Bremsbelägen freigesetzt. Die Höhe der Antimongehalte im Feinstaub ist deshalb ein Indikator für verkehrstypische Immissionen. An der verkehrsbezogenen Messstation Cottbus, Bahnhofstraße wurde ein Jahresmittelwert von 1,2 ng/m³ in der PM₁₀-Fraktion gemessen. Ein Grenz- oder Zielwert ist für Antimon nicht festgelegt.

Arsen

Die Arsengehalte im Feinstaub sind im Landesdurchschnitt in den letzten zehn Jahren von 1,04 ng/m³ im Jahr 2015 auf 0,67 ng/m³ im Jahr 2024 gesunken (Abbildung 15). Der Zielwert der 39. BImSchV von 6 ng/m³ wird weit unterschritten.

Barium

Auch Barium ist ein für Verkehrsemissionen typisches Metall, für das kein Grenz- oder Zielwert festgelegt ist. An der verkehrsbezogenen Messstation Cottbus, Bahnhofstraße betrug der Bariumgehalt im PM₁₀-Feinstaub 20,5 ng/m³ im Jahresmittel.

Blei

Mit 3,1 bis 5,5 ng/m³ im Jahr 2024 sind die Bleigehalte im vergangenen Jahrzehnt deutlich gesunken (2015: 9,5 ng/m³ im Landes-

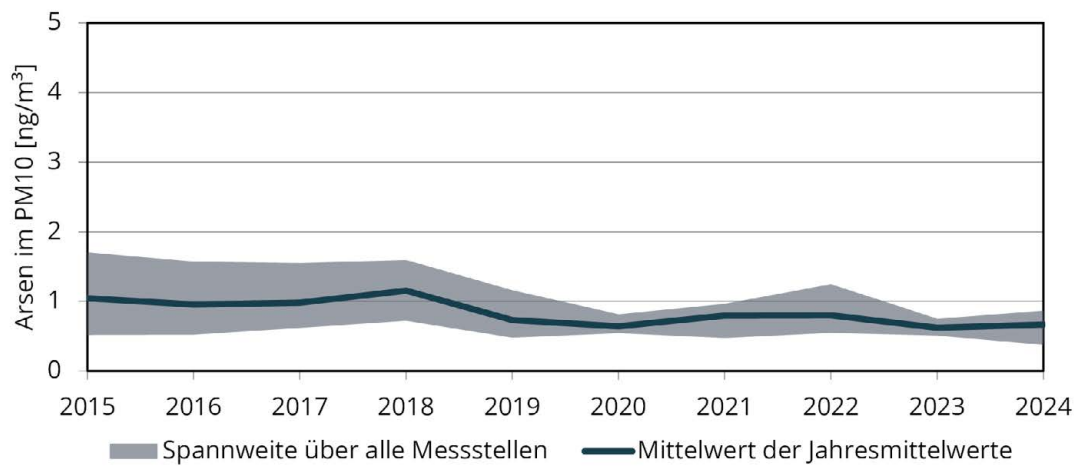


Abbildung 15: Entwicklung der landesweiten Jahresmittelwerte des Arsengehalts im Feinstaub PM_{10}

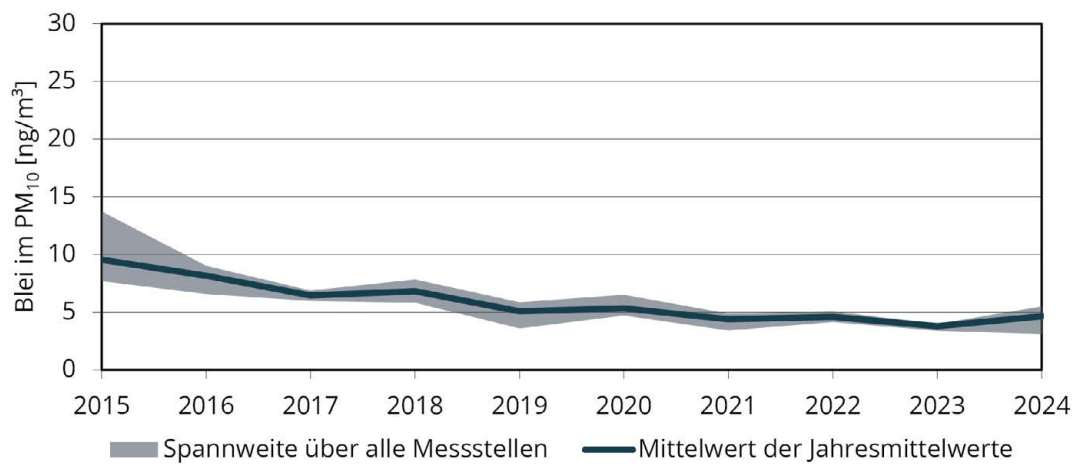


Abbildung 16: Entwicklung der landesweiten Jahresmittelwerte des Bleigehalts im Feinstaub PM_{10}

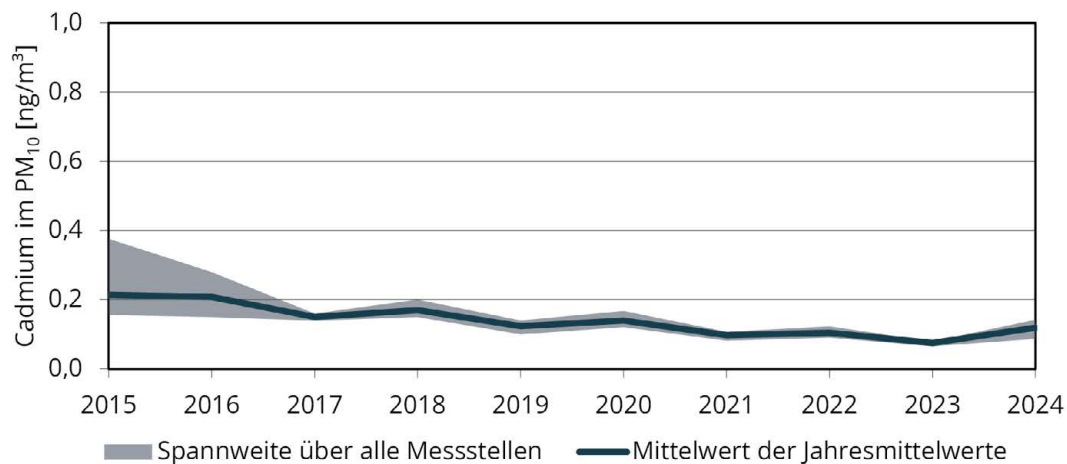


Abbildung 17: Entwicklung der landesweiten Jahresmittelwerte des Cadmiumgehalts im Feinstaub PM_{10}

durchschnitt) (Abbildung 16). Der Grenzwert von $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (= $500 \text{ ng}/\text{m}^3$) wird etwa um das Hundertfache unterschritten.

Cadmium

Der Cadmiumgehalt des PM_{10} -Feinstaub lag mit $0,1 \text{ ng}/\text{m}^3$ etwa auf Vorjahresniveau (Abbildung 17). Der Grenzwert der 39. BImSchV von $5 \text{ ng}/\text{m}^3$ wird deutlich unterschritten.

Nickel

Die Nickelkonzentrationen lagen mit durchschnittlich $0,9 \text{ ng}/\text{m}^3$ etwas niedriger als im Vorjahr und weit unter dem Grenzwert von $20 \text{ ng}/\text{m}^3$ (Abbildung 18).

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Der Jahresmittelwert der PAK-Leitsubstanz Benzo(a)pyren (BaP) im

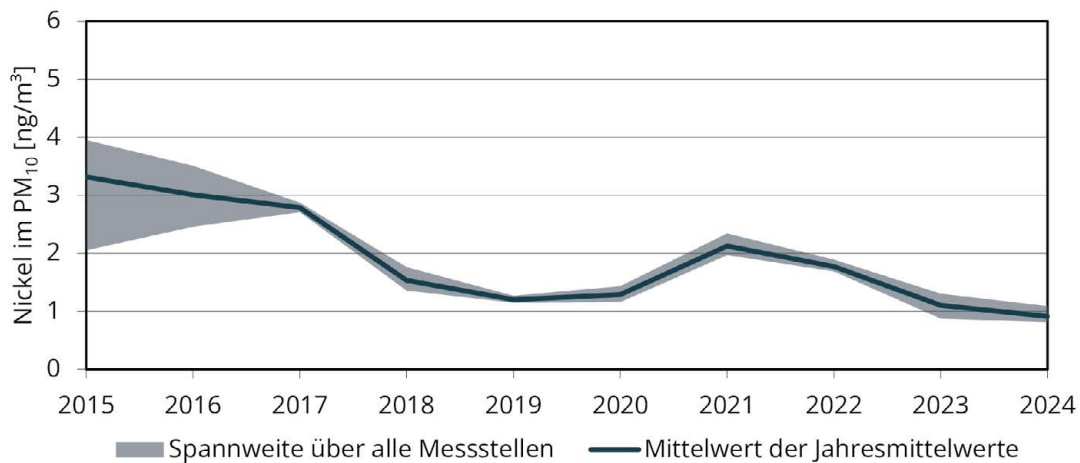


Abbildung 18: Entwicklung der landesweiten Jahresmittelwerte des Nickelgehalts im Feinstaub PM_{10}

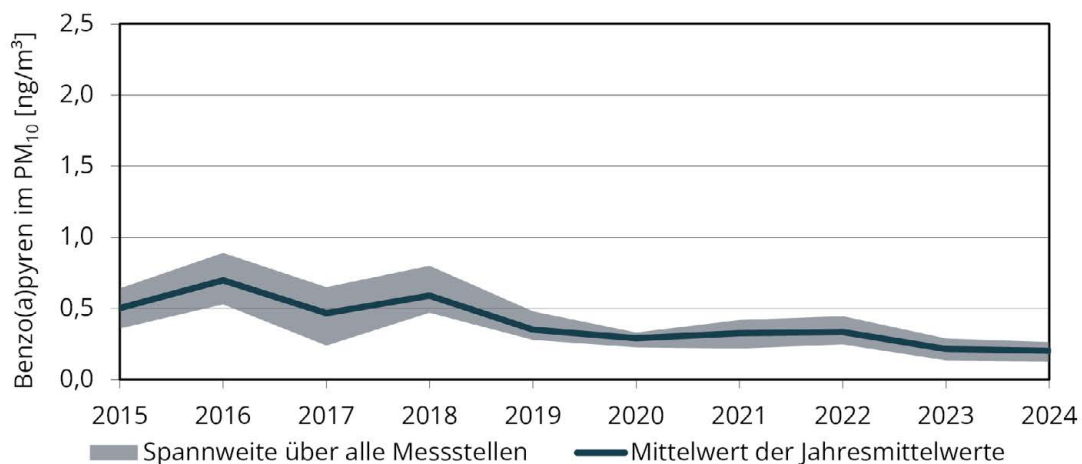


Abbildung 19: Entwicklung der landesweiten Jahresmittelwerte des Benzo(a)pyren-Gehalts im Feinstaub PM_{10}

PM_{10} -Feinstaub lag bei $0,2 \text{ ng/m}^3$ (Abbildung 19). Es war kein Unterschied in der Belastung zwischen dem städtischen Hintergrund und einem verkehrsbezogenen Messstandort festzustellen. Der Grenzwert von 1 ng/m^3 wird an allen Messstationen unterschritten.

Ruß

Die aus Kohlenstoff bestehenden Rußpartikel entstehen bei unvollständiger Verbrennung von fossilen Brennstoffen und organischem Material. Die Hauptquellen sind Verkehr und Hausbrand. Wegen ihres geringen Durchmessers von unter einem Mikrometer dringen Rußpartikel tief in die Atemwege ein und verursachen dort Entzündungsreaktionen. Außerdem lagern sich an ihrer Oberfläche oft weitere Schadstoffe wie zum Beispiel PAK an. Ein gesetzlicher Grenzwert ist nicht festgelegt, die WHO hat Dieselruß jedoch als krebserregend eingestuft [14]. Die Rußgehalte im Feinstaub lagen mit $1,4$ bis $1,8 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ etwa auf Vorjahresniveau. Dabei war kein Unterschied zwischen den verkehrsbezogenen Standorten und dem städtischen Hintergrund festzustellen. Auch an der Flughafen-Station in Schönefeld wurde ein Rußgehalt im Feinstaub von $1,4 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ gemessen.

3.7.2 Staubbiederschlag und atmosphärische Deposition

Zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen ist der Staubbiederschlag (SNS) im Zusammenhang mit der Genehmigung und dem Betrieb von Anlagen geregelt. Der Immissionswert der hierbei einschlägigen Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) beträgt $350 \text{ mg/(m}^2\cdot\text{d)}$.

An 17 der insgesamt 18 Messstationen der Kategorien ländlicher und städtischer Hintergrund wurden SNS-Jahresmittelwerte von $32,9 \text{ mg/(m}^2\cdot\text{d)}$ bis $83,7 \text{ mg/(m}^2\cdot\text{d)}$ gemessen. Der TA-Luft-Wert wurde dort deutlich unterschritten. Allerdings wurde an der Messstation Wittenberge (vorstädtischer Hintergrund) eine außergewöhnlich hohe Staubbiederschlagsmenge von $378,0 \text{ mg/(m}^2\cdot\text{d)}$ im Jahresdurchschnitt ermittelt, die den Immissionswert überschreitet. Der landesweite Jahresmittelwert betrug inklusive dieses Ergebnisses rechnerisch $67,9 \text{ mg/(m}^2\cdot\text{d)}$ (Abbildung 20) und war damit deutlich höher als in den Vorjahren. 2023 lag er noch bei $38 \text{ mg/(m}^2\cdot\text{d)}$ im Landesdurchschnitt.

Die Höhe des Wittenberger Jahresmittelwerts wird durch eine sehr hohe Einzelprobe bestimmt, die Teile der Monate Juli und August umfasst. Die Ursache für diese hohe Staubbiederschlagbelastung kann nicht zweifelsfrei ermittelt werden. Anhand der Probenahme- und Laborprotokolle kommt die Verunreinigung der Proben mit Bodenmaterial und Pflanzenteilen in Betracht. Aufgrund der Lage der Messstelle auf einem Schulgelände wären zum Beispiel Aufwirbelung durch Mäharbeiten oder „Befüllung“ des Probengefäßes durch spielende Kinder denkbar. Dies kann jedoch nicht verifiziert werden, weshalb wir die Werte gültig belassen und in die vorliegende Auswertung einbezogen haben. Alle anderen Einzelproben an der Messstation Wittenberge lieferten unauffällige Ergebnisse. Würde der Jahresmittelwert ohne die Juli-August-Probe berechnet, ergäbe sich ein jahresmittlerer Staubbiederschlagswert von $43,5 \text{ mg/(m}^2\cdot\text{d)}$.

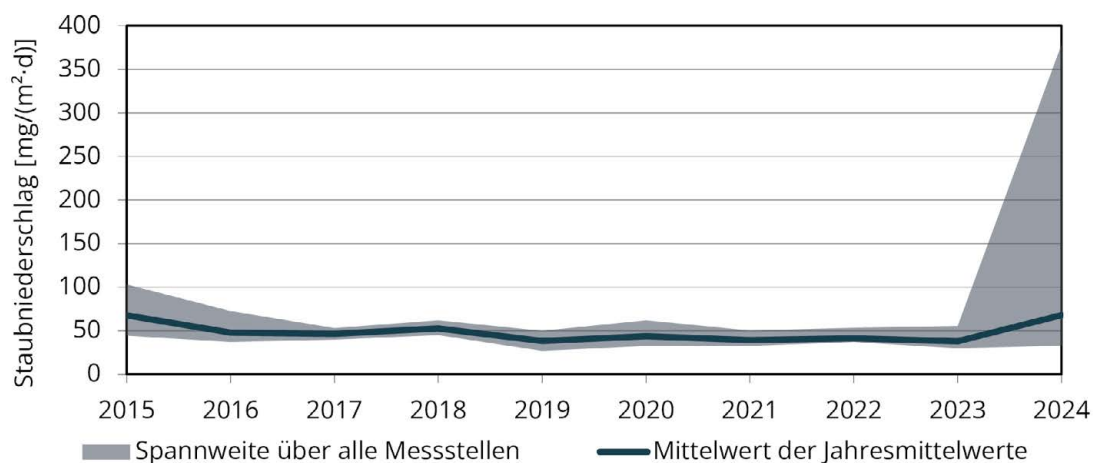


Abbildung 20: Entwicklung der landesweiten Jahresmittelwerte des Staubniederschlags

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

Die Depositionswerte der TA Luft für die Schwermetalle Blei, Cadmium und Nickel werden wie in den Vorjahren deutlich unterschritten. Die Gehalte im Staub lagen für Blei bei 1,6 bis $3,2 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \times \text{d})$, für Cadmium zwischen 0,03 und $0,08 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \times \text{d})$ und für Nickel zwischen 0,8 und $1,7 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \times \text{d})$. Die ermittelten Arsengehalte waren an 15 Messstationen mit 0,3 bis $1,2 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \times \text{d})$ ebenfalls unauffällig. Im Jahr 2024 allerdings wurde an drei Stationen der TA-Luft-Immissionswert für Arsen im Jahresmittel überschritten: in Spremberg mit $4,7 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \times \text{d})$, in Blankenfelde-Mahlow mit $6,9 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \times \text{d})$ und in Potsdam-Zentrum sogar mit $23,7 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \times \text{d})$. Auch die hohen Arsengehalte werden durch sehr hohe Einzelprobenwerte erreicht, für die wir keine Erklärung haben.

An drei Standorten werden die PAK-Einträge über die atmosphärische Deposition mittels Bulk-Sammlern gemessen (VDI 4320 Blatt 4 [16]). Hier werden sowohl die trockene Deposition als auch die Einträge über den Niederschlag (nasse Deposition) erfasst.

Die Benzo(a)pyren-Gehalte in der PAK-Deposition lagen mit $12,4 \text{ ng}/(\text{m}^2 \times \text{d})$ an den Stationen Cottbus, Meisenweg und $17,8 \text{ ng}/(\text{m}^2 \times \text{d})$ in Potsdam-Zentrum (beide städtischer Hintergrund) sowie in Hasenholz (Buckow) im ländlichen Hintergrund mit $13,7 \text{ ng}/(\text{m}^2 \times \text{d})$ etwa auf Vorjahresniveau.

Für Benzo(a)pyren als PAK-Leitsubstanz wird in Expertenkreisen ein Beurteilungswert von $0,5 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \times \text{d})$ (= $500 \text{ ng}/(\text{m}^2 \times \text{d})$) vorgeschlagen.

Die Gesamtgehalte aller sieben PAK-Substanzen lagen mit 72,3 bis $94,6 \text{ ng}/(\text{m}^2 \times \text{d})$ ebenfalls auf der Höhe des Vorjahres.

3.8 Messung Ultrafeiner Partikel (UFP)

Neben Feinstaub der Korngrößenfraktionen PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$ sind vermehrt Ultrafeine Partikel (UFP) im Fokus der Diskussion über Luftschadstoffe. Unter Ultrafeinen Partikeln versteht man Schwebeteilchen mit einem aerodynamischen Durchmesser von bis zu $0,1 \mu\text{m}$ (= 100 nm), also höchstens ein Hundertstel der Größe von PM_{10} . Sie gelangen sowohl auf natürlichem Wege,

zum Beispiel durch Waldbrände oder Vulkanausbrüche, als auch durch Verbrennungsprozesse in Industrie, Verkehr, Energiewirtschaft und Heizungen in die Luft. Außerdem können UFP auch durch physikalische beziehungsweise chemische Prozesse (zum Beispiel Kondensation) aus gasförmigen Luftschadstoffen wie Schwefeldioxid, Ammoniak und organischen Substanzen entstehen.

Gesundheitlich relevant sind UFP, da sie beim Einatmen sehr tief bis in die Lungenbläschen eindringen, von dort über die Blutbahn in andere Organe gelangen und sich dort anreichern können. Zusätzlich können auf der UFP-Oberfläche angelagerte Schadstoffe wie zum Beispiel Benzol oder PAK auf diesem Weg im gesamten Körper verteilt werden. Nach derzeitigem Kenntnisstand bestehen Zusammenhänge zwischen der UFP-Exposition und Atemwegs- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen sowie eventuell auch Diabetes. Allerdings reicht nach Einschätzung der WHO die Datenlage noch nicht zur Ableitung von Richt- oder Grenzwerten aus [17]. Daher gibt es bisher keine gesetzliche Verpflichtung, die Ultrafeinen Partikel in der Umgebungsluft zu messen.

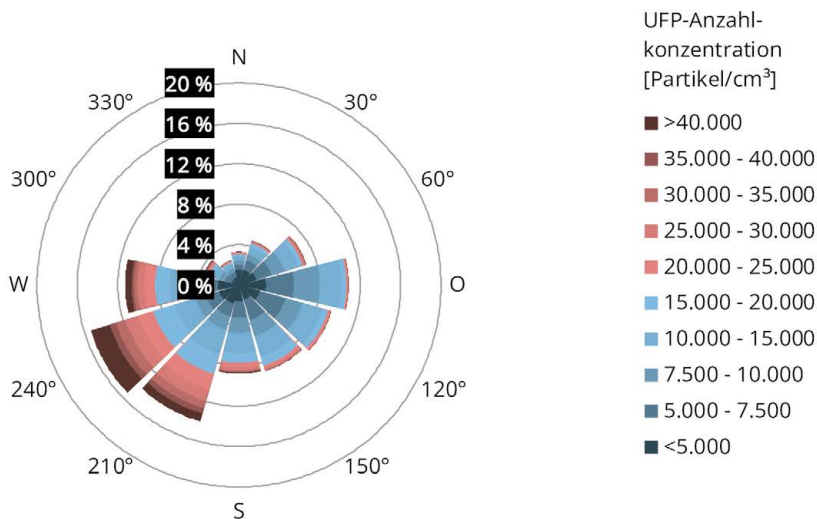
Im Gegensatz zu den Feinstaubfraktionen PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$, die als Masse pro Volumeneinheit ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) angegeben werden, werden die UFP als Anzahl der Partikel pro Kubikzentimeter Luft (Partikelanzahlkonzentration) ausgewertet. In den vergangenen Jahren gab es große Fortschritte in der UFP-Immissionsmesstechnik, die sich unter anderem in den erarbeiteten Standards der Richtlinien VDI 3867 Blatt 2 [18], VDI 3867 Blatt 3 [3] und der technischen Spezifikation DIN CEN/TS 16976 [20] niederschlug. Ein Referenzmessverfahren wie bei den gesetzlich geregelten Luftschadstoffen gibt es allerdings noch nicht.

Im Jahr 2024 haben wir die kontinuierlichen Messungen der Partikelanzahlkonzentrationen an den drei Stationen Blankenfelde-Mahlow, Spreewald und Wildau fortgesetzt, ebenso die Betreiber-Gesellschaft des Flughafens Berlin-Brandenburg an ihrer Vorfeldmessstation. Die Jahresmittelwerte der Partikelanzahlkonzentrationen an den Stationen vom Typ städtischer Hintergrund lagen mit $6.989 \text{ P}/\text{cm}^3$ in Blankenfelde-Mahlow und $6.064 \text{ P}/\text{cm}^3$ in Wildau etwa auf Vorjahresniveau und entsprachen der für den städtischen Hintergrund typischen Belastung. Am Flughafen BER lag die UFP-Anzahlkonzentration mit $13.148 \text{ P}/\text{cm}^3$ im Durchschnitt wie im Vorjahr etwa doppelt so hoch wie im städtischen Hintergrund. Wieder deutlich niedriger lag die mittlere UFP-Anzahlkonzentration im Spreewald im ländlichen Hintergrund mit $4.056 \text{ P}/\text{cm}^3$.

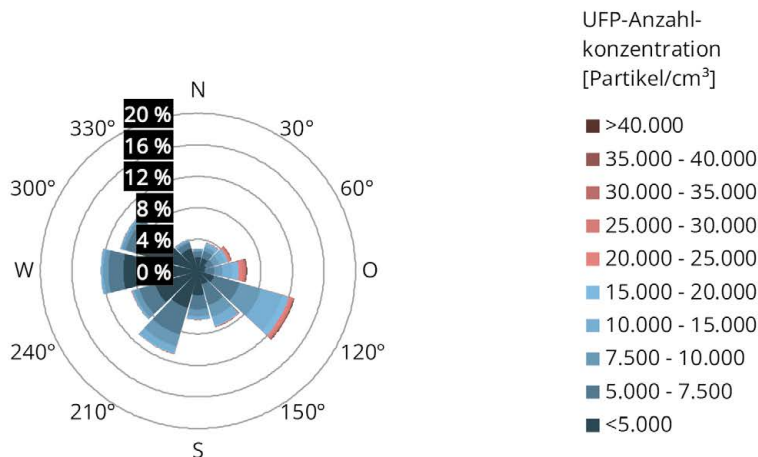
Gemäß Bund-Länder-Übereinkunft zur Messung und Datenhaltung Ultrafeiner Partikel (UFP) wird nach DIN CEN/TS 16976 [20] beziehungsweise einer auf dieser Grundlage verabschiedeten Norm gearbeitet. Seit Kurzem liegt diese als DIN EN 16976 [21] vor. Darin enthaltene, veränderte technische Anforderungen haben wir bereits Stück für Stück umgesetzt. Dies ging mit einer Verdoppelung der notwendigen externen Messgeräte-Kalibrierungen pro Jahr einher. Um während einer Kalibrierung Unterbrechungen der Messreihen zu verhindern, müssen Tauschgeräte eingesetzt werden. Mit unserem vorhandenen Gerätepark haben wir uns auf die Datenverfügbarkeit an den Messstellen mit den wahrscheinlich höheren Konzentrationen fokussiert. Anders als bei Luftschadstoffen, die in der 39. BImSchV reguliert sind, gibt es für UFP-Messungen allerdings auch keine Anforderungen an die Mindestdatenverfügbarkeit zur Bildung eines gültigen Jahresmittelwertes.

Die Luftgütemessstation Schönefeld, Flughafen befindet sich am Ostende der nördlichen Start- und Landebahn. Der Flugbetrieb einschließlich Abfertigung und Vorfeldaktivitäten spielt sich westlich des Messcontainers ab, so dass die Auswertung der UFP in Abhängigkeit von der Windrichtung deutlich höhere Partikelanzahlen bei Winden aus südwestlichen und westlichen Richtungen als bei Ost-, Süd- oder Nordwind zeigt (Abbildung 21). An den Messstationen Wildau und Spreewald ist kein solch ausgeprägter Zusammenhang zwischen Windrichtung und Anzahl der Ultrafeinen Partikel zu erkennen. An der westlich des Flughafens in der Einfugschneise gelegenen Station Blankenfelde-Mahlow fallen höhere UFP-Anzahlkonzentrationen bei östlicher und südöstlicher Windrichtung auf. Dies deutet auf einen Einfluss des Flughafens auf die Immissionsituation hin.

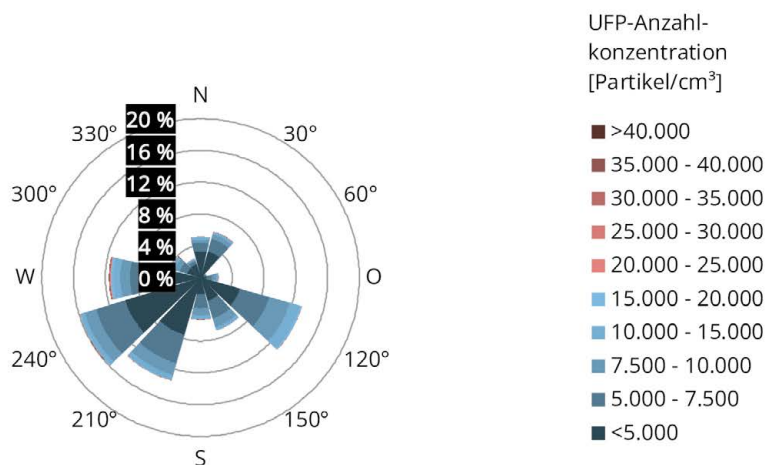
Schönefeld, Flughafen



Blankenfelde-Mahlow



Wildau



Spreewald

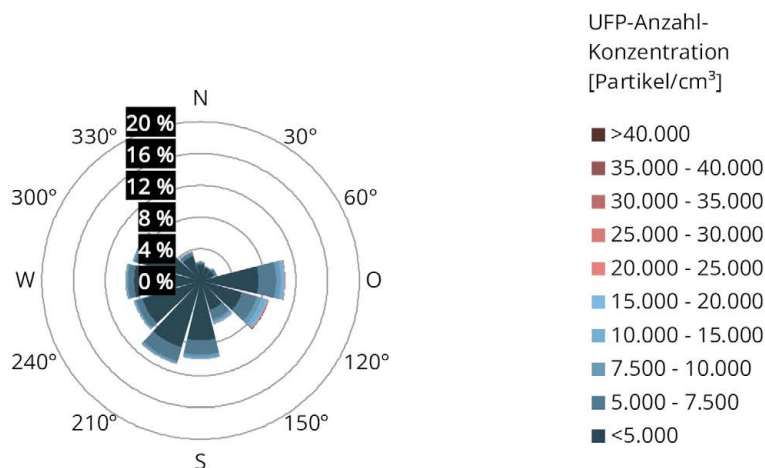


Abbildung 21: Partikelanzahlkonzentrationen in Abhängigkeit von der Windrichtung (Datenbasis: Halbstundenmittelwerte)

Abbildung 22 zeigt alle Einzelwerte (Halbstundenmittelwerte) der UFP-Messungen für das Jahr 2024. Deutlich hervor sticht auch hier das Immissionsmuster an der Flughafen-Station Schönefeld mit einer sehr breiten Streuung der Messwerte. Die Partikelanzahlkonzentrationen reichen von einigen hundert bis zu über 120.000 P/cm³. Diese korrespondiert mit den oben gezeigten hohen Konzentrationen aus den Windrichtungen des Abfertigungs- und Vorfeldbetriebs. An den Vergleichsstandorten ist die Streuung deutlich geringer. An der Station Blankenfelde-Mahlow, die in der Einflugschneise liegt, ist mit etlichen Messwerten im Bereich um 40.000 bis 68.000 P/cm³ noch ein gewisser Einfluss des Flughafens zu erkennen. In Wildau wurden Partikelanzahlkonzentrationen von größtenteils bis maximal 20.000 P/cm³ gemessen, mit einzelnen Ausreißern bis über 100.000 P/cm³. Der überwiegende Anteil der Partikelanzahlkonzentrationen liegt an allen drei Stationen im vierstelligen Bereich.

Die im ländlichen Hintergrund gelegene Station Spreewald weist gegenüber dem städtischen Hintergrund ein niedrigeres Immissionslevel der Ultrafeinen Partikel auf. Auffallend ist im Spreewald wie schon im Vorjahr die leicht breitere Streuung der Messwerte in den Sommermonaten. Die Ursache hierfür könnte in der photochemischen Neubildung von UFP aus kondensierbaren Gasen (z.B. VOC) liegen. Hierfür ist eine entsprechende Solarstrahlung erforderlich, weshalb das Phänomen vor allem im Frühjahr und Sommer auftritt.

Der Vergleich der mittleren Wochengänge und Tagesgänge der UFP-Konzentrationen zeigt den Unterschied im Konzentrationsniveau zwischen der Station am Flughafen, den Hintergrundmessstationen Wildau und Blankenfelde-Mahlow sowie dem ländlichen Hintergrund im Spreewald (Abbildung 23, oben). Am Flughafen zeichnet sich ein deutlicher Tagesgang der UFP-Anzahlkonzentrationen ab. In den Nachtstunden ohne Flugverkehr sind die Partikelzahlen etwa auf gleicher Höhe mit denen der Hintergrundmessstationen. In den frühen Morgenstunden mit Beginn des Flugbetriebs steigen sie dann steil an, sinken mittags leicht ab und erreichen zum Abend die höchsten Werte im Tagesgang. An Samstagen sind diese Schwankungen der UFP-Konzentrationen am Flughafen weniger stark ausgeprägt als an den anderen Wochentagen. Auch an der in der Einflugschneise liegenden Station Blankenfelde-Mahlow ist dieser Tages- und Wochengang erkennbar, wenn auch wesentlich geringer ausgeprägt als am Flughafen. Die Station Wildau weist nur schwach

tochemischen Neubildung von UFP aus kondensierbaren Gasen (z.B. VOC) liegen. Hierfür ist eine entsprechende Solarstrahlung erforderlich, weshalb das Phänomen vor allem im Frühjahr und Sommer auftritt.

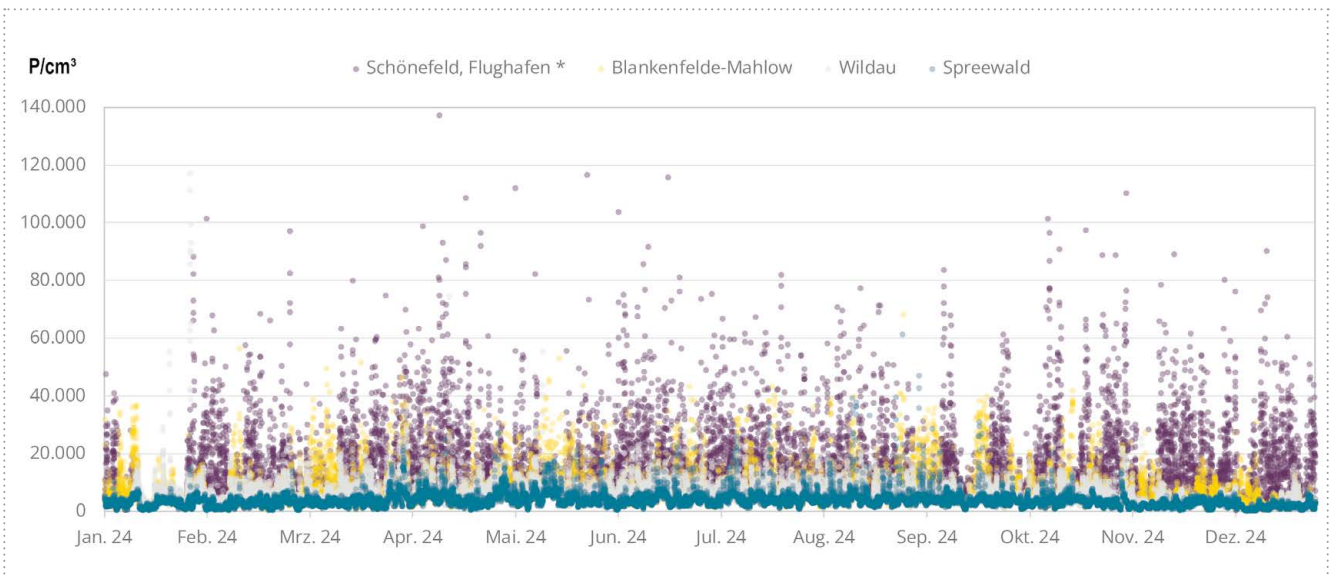


Abbildung 22: Datensatz der UFP-Partikelkonzentrationen im Jahresverlauf an den Messstationen Schönefeld, Flughafen sowie Blankenfelde-Mahlow, Wildau und Spreewald (Halbstundenmittelwerte)

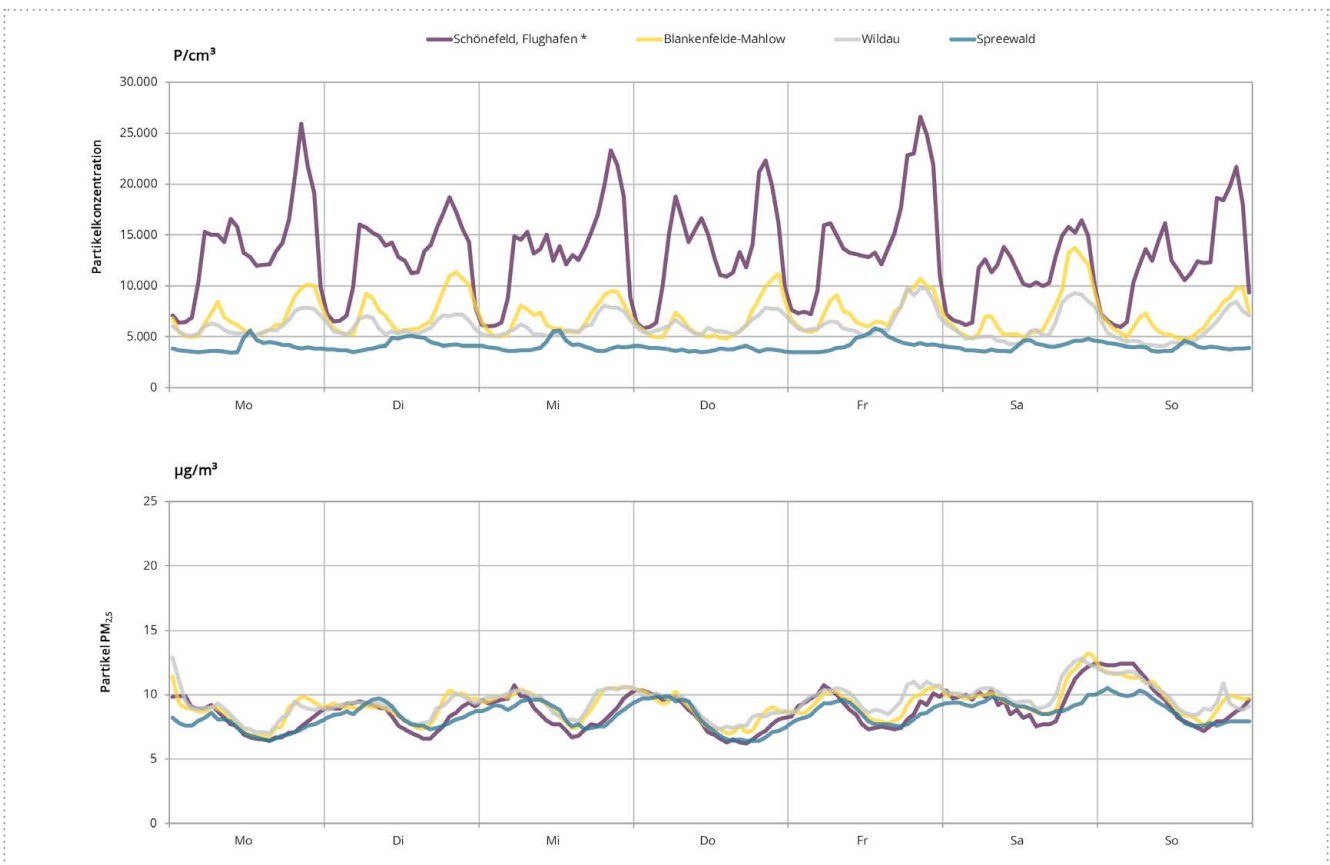


Abbildung 23: Mittlerer Wochengang UFP und $PM_{2,5}$ im Zeitraum vom 01.01.2024 bis 31.12.2024 (Wertebasis: Einstundenmittelwerte)

ausgeprägte tageszeitliche Unterschiede der Partikelanzahlkonzentrationen auf, die etwas höheren Werte morgens und abends sind wahrscheinlich durch den Straßenverkehr beeinflusst. Im ländlichen Hintergrund im Spreewald liegen die UFP-Konzentrationen durchgehend auf gleichbleibend niedrigem Niveau.

Im Vergleich dazu unterscheiden sich die $PM_{2,5}$ -Konzentrationen an den vier Messstationen verhältnismäßig wenig (Abbildung 23, unten). Die Kurven verlaufen nahezu parallel auf leicht unterschiedlichem Niveau ohne stark ausgeprägte Schwankungen im Tages- und Wochenverlauf.

4 Emissionen ausgewählter Luftschadstoffe

4.1 Emissionen PRTR-pflichtiger Betriebe

Nach der E-PRTR-Verordnung EG 166/2006 vom 18. Januar 2006 [23] (Pollutant Release and Transfer Register, deutsch: Schadstofffreisetzung- und -verbringungsregister) und dem Gesetz zur Ausführung des PRTR vom 6. Juni 2007 [24] sind Betriebe, in denen PRTR-Tätigkeiten durchgeführt werden und die Emissionen oberhalb festgelegter Schwellenwerte verursachen, zu einer jährlichen Berichterstattung verpflichtet (Tabelle 5). Das erste Berichtsjahr war 2007.

Aufgrund der Schwellenwerte wird mit der Berichterstattung nach PRTR nur ein geringer Anteil aller Betriebe erfasst. Dies betrifft in der Regel ausschließlich große Industriebetriebe, die allerdings auch den dominierenden Anteil der Emissionen insgesamt stellen.

Während die Emissionen für SO₂, Stickoxide (NO_x) und PM₁₀ zum großen Teil aus den Energieerzeugungs- beziehungsweise Verbrennungsanlagen resultieren, werden die Ammoniak-Emissionen (NH₃) durch die zahlreichen landwirtschaftlichen Anlagen verursacht. Vor allem die Menge der SO₂- und NO_x-Emissionen hängt somit maßgeblich vom Anteil der fossilen Brennstoffe bei der Energieproduktion ab.

Seit dem Inkrafttreten der Atomgesetznovelle vom 31. Juli 2011[25] wurden in Deutschland zwölf Kernkraftwerke stillgelegt, davon sechs bereits im August 2011. Zum Ausgleich der weggefallenen Leistung erhöhten die Kohlekraftwerke in Brandenburg sowohl die Einsatzzeiten unter Volllastbetrieb als auch die produzierte Strommenge. Dies führte zu einem vorübergehenden leichten Anstieg der SO₂-Gesamtemissionen in den Jahren 2012 und 2013. Von 2014 bis 2020 war wieder ein Rückgang der SO₂-Emissionen zu verzeichnen. Im Jahr 2021 lagen die SO₂- und auch die NO_x-Emissionen etwas höher als in den Vorjahren. Während bei den SO₂-Emissionen ab 2022 eine deutliche Abnahme zu verzeichnen war, stiegen die NO_x-Emissionen in den Jahren 2022 und 2023 über die Vorjahreswerte. Die noch vorläufigen Daten für das Jahr 2024 zeigen einen leichten Anstieg der SO₂-Emissionen, während die NO_x-Emissionen erstmals seit 2019 wieder rückläufig sind.

4.2 Straßenverkehrsemissionen

Basis für die Berechnung der verkehrsbedingten Emissionen sind die Fahrleistungsabschätzungen für das Land Brandenburg sowie die sich jährlich verändernden Emissionsfaktoren für alle Kraftfahrzeuge (Kfz), je nach Zusammensetzung der Fahrzeugflotte beziehungsweise der Anteile der Kfz entsprechender Emissionsminderungsstandards.

Das Verkehrsaufkommen im Land Brandenburg, sowohl des Personenverkehrs als auch des Güterverkehrs, stagnierte von 2017 bis 2019. Im Jahr 2020 war pandemiebedingt ein Einbruch der Fahrleistungen vor allem beim Personenverkehr um 10 % im Vergleich zum Vorjahr zu verzeichnen. In den letzten Jahren wurde dieser Rückgang wieder ausgeglichen, so dass die Fahrleistung im Jahr 2024 nur noch etwa 0,5 % unter dem Wert von 2019 liegt.

Der konjunkturbedingte Trend steigender Fahrleistungen, insbesondere des Schwerverkehrs auf den Bundesautobahnen, war im Jahr 2019 teilweise rückläufig. Im Jahr 2020 sank pandemiebedingt die Fahrleistung des Lastkraftwagen-Verkehrs (Lkw) ge-

ringfügig um 1 % ab. Die Fahrleistung des Schwerverkehrs stieg 2021 erstmals wieder stark um 4 % gegenüber dem Vorjahr an. 2023 befand sie sich diese fast auf dem Niveau des Jahres 2019. Im Jahr 2024 erfolgte ein erneuter Anstieg der Fahrleistung um 0,8 % gegenüber dem Vorjahr 2023. Für den Bereich Autobahn liegen für 2024 keine aktuellen Daten vor. In Ermangelung neuer Informationen wurde beim Ermitteln der aktuellen Daten von einer Stagnation (Veränderung: ±0) der Fahrleistung für die Autobahn ausgegangen.

Die Anzahl zugelassener Kfz nahm gemäß Statistik des Kraftfahrt-Bundesamtes [26] bis 2021 jährlich zwischen 1,4 bis 1,8 % zu. In den letzten drei Jahren lag das Wachstum jedoch bei maximal 1 %. Ein ähnlicher Trend zeigt sich bei den Pkw-Zulassungen: Bis 2021 betrug die Zuwachsraten maximal 1,3 %. Auch hier ist bis 2024 eine weitere Verringerung der Zuwachsraten mit maximal 0,8 % erkennbar. Der Bestand der Diesel-Pkw am Gesamtbestand aller Pkw stieg bis 2017 an. In den Folgejahren stabilisierte sich dieser Anteil bei etwa 28 % und verzeichnete 2022 erstmals einen Rückgang. 2024 liegt er bei 26 %. Bei den Lkw nahm der Bestand von 2019 bis 2024 weiterhin zu. Dabei wurde eine stärkere Zunahme der Anteile leichter Nutzfahrzeuge (< 3,5 t) im Vergleich zum Schwerverkehr (≥ 3,5 t) festgestellt (Tabelle 6).

Der Motorisierungsgrad lag 2024 bei 733 Kfz/1000 Einwohner (EW) beziehungsweise 578 Pkw/1000 EW.

Infolge der weiter verschärften Abgasgesetzgebung wurden ab dem Jahr 2015 die Kfz nach der Abgasnorm EURO6 zugelassen. Zum 1. Januar 2025 befanden sich schon 202.000 Benzin-Pkw sowie 82.000 Diesel-Pkw nach der schärferen Abgasnorm EURO6d Temp, EURO6d und EURO6e im Bestand (Abbildung 24 und Abbildung 25). Pkw ohne Abgasreinigung werden zunehmend stillgelegt und spielen im Straßenverkehr keine relevante Rolle mehr. Der Anteil der Diesel-Pkw an allen zugelassenen Pkw betrug 26,4 %. Aufgrund der höheren Fahrleistungen der Diesel-Pkw gegenüber der Pkw mit Otto-Motor kann davon ausgegangen werden, dass derzeit innerorts weiterhin mehr als jeder dritte Pkw im fahrenden Verkehr ein Diesel-Pkw ist.

Der Anteil von Fahrzeugen mit alternativen Antriebssystemen im Kfz-Bestand nahm laut Kraftfahrt-Bundesamt weiter zu [27] [28]. Bei den Pkw liegt dieser Anteil aktuell bei 9,4 % bezogen auf den gesamten Pkw-Bestand. Der Bestand von Pkw mit Plug-in-Hybriden und reinen Elektrofahrzeugen betrug zum 1. Januar 2025 insgesamt 3,7 % und zeigt seit dem Jahr 2020 einen kontinuierlichen Anstieg (Abbildung 26).

Die Berechnung der Kfz-Emissionen (Abbildung 27) erfolgte auf Basis der aktuellen Version 4.2 des Handbuchs der Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA) [29]. Hier kann es aufgrund aktueller Erkenntnisse zum Emissionsgeschehen zu Unterschieden gegenüber früheren Berechnungen kommen. Bei allen Luftschadstoffen waren Emissionsminderungen über die Jahre zu verzeichnen, da der beschriebene Austausch von Fahrzeugen mit hohem Schadstoffausstoß gegen Kfz mit modernen Abgasminderungssystemen wirkte. Zum 1. Januar 2025 waren 43 % der Benzin-Pkw und 49 % der Diesel-Pkw nach EURO6-Norm zugelassen. Zu beachten ist, dass bei den nachfolgenden Berechnungen von Emissionen auf Basis des HBEFA das reale Emissionsverhalten berücksichtigt wird – und nicht etwa die auf dem Rollenprüfstand ermittelten Werte.

Tabelle 5: Emissionen ausgewählter Luftschadstoffe (kt/a)

Schadstoff	SO ₂	NO _x	NH ₃	NMVOC	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	32,1	34,6	1,5	3,6	1,3
2017	30,2	34,5	1,6	4,1	1,3
2018	30	35,1	1,6	4,6	1,5
2019	26,7	28,6	1,5	3,7	1,3
2020	21,8	24,7	1,5	5,0	1,2
2021	23,3	25,4	1,4	3,6	1,2
2022	17,8	29,3	1,2	4,7	1,2
2023	12,6	33,9	1,1	4,0	1,2
2024*	14,8	21,1	1,1	3,7	1,0
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	10	28	68	5	8
2017	7	26	70	5	9
2018	9	28	69	4	8
2019	9	27	62	5	7
2020	8	27	66	5	9
2021	12	24	59	5	9
2022	8	25	50	5	9
2023	5	29	47	5	8
2024*	5	23	43	6	8

* vorläufige Daten

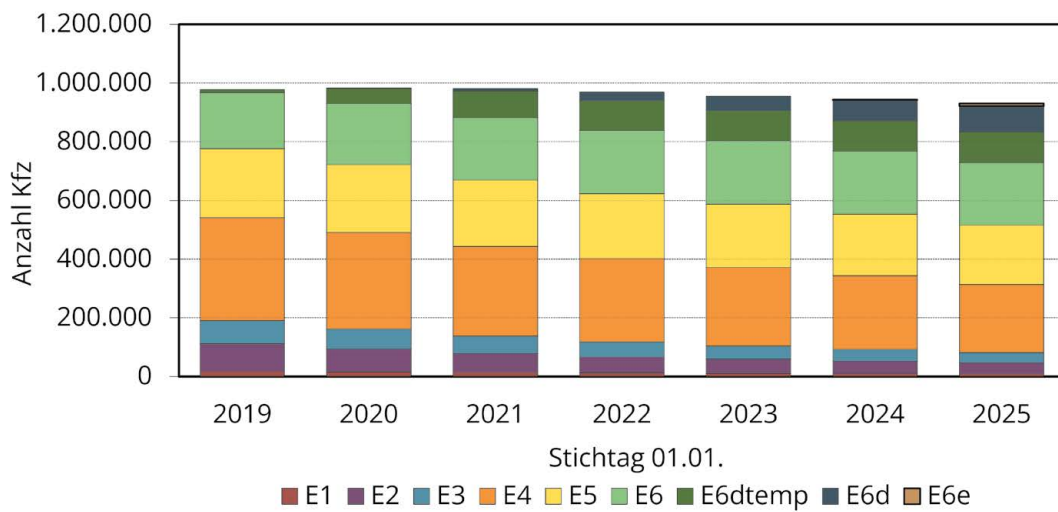


Abbildung 24: Differenzierung des Benzin-PKW-Bestandes nach Abgasminderungsklassen im Land Brandenburg

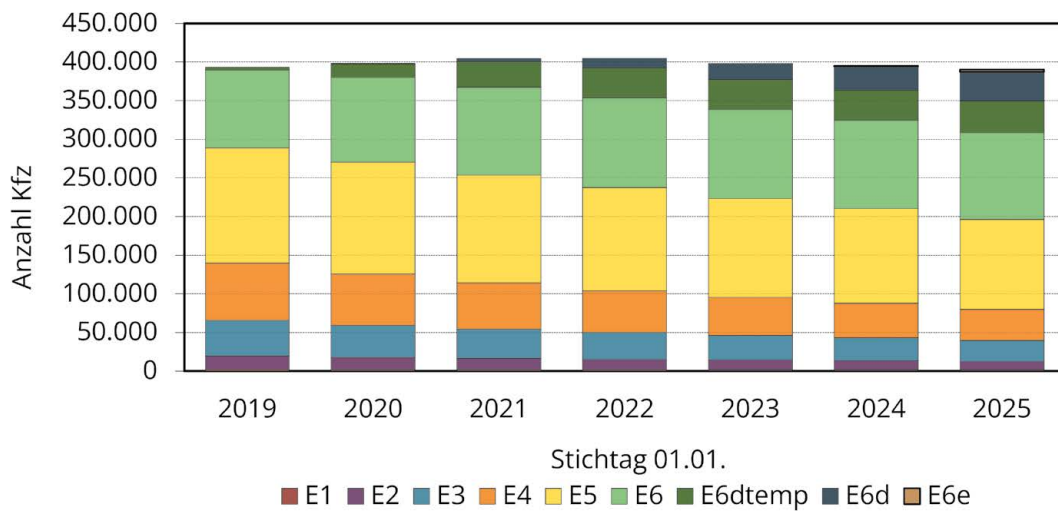


Abbildung 25: Differenzierung des Diesel-PKW-Bestandes nach Abgasminderungsklassen im Land Brandenburg

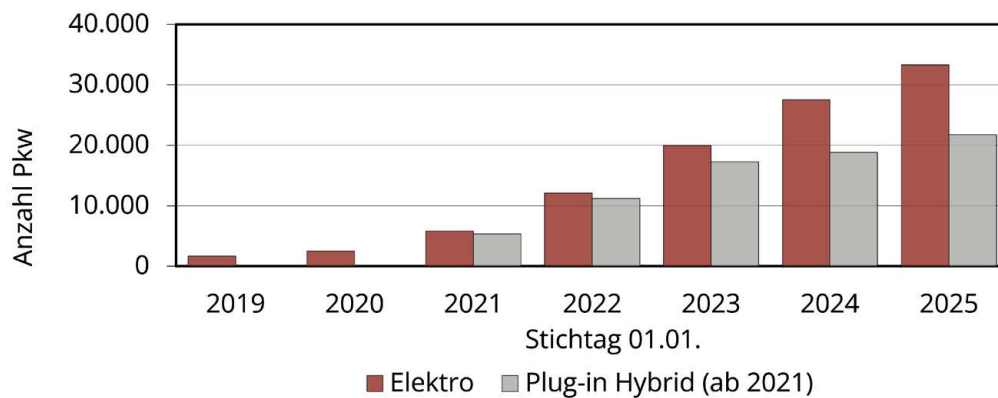


Abbildung 26: Entwicklung der PKW mit alternativen Antrieben differenziert nach Elektro- und Plug-in Hybrid im Land Brandenburg

Die Kohlenwasserstoffemissionen (HC), und damit auch die Benzolemissionen, gingen von 2019 bis 2024 um etwa 18 % zurück. Ursache war das nahezu vollständige Verschwinden von 2-Takt-Pkw sowie 4-Takt-Pkw ohne G-Kat. Die Kräder tragen bei einem Fahrleistungsanteil knapp über 1 % überproportional zu diesen Emissionen bei – mit einem Anteil von 17 %. Der Emissionsanteil des Güterverkehrs an den Kohlenwasserstoffemissionen ist mit 6 % hingegen als gering zu betrachten.

Die Stickoxidemissionen reduzierten sich im Zeitraum von 2019 bis 2024 um 48 %. Der Personenverkehr ist mit 64 % an den NO_x-Emissionen beteiligt. Die NO_x-Emissionen setzen sich aus Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO₂) zusammen. 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 stagnierte. Erst mit der Einführung der EURO6-Norm ab dem Jahr 2018 kam es zu einem Rückgang auch dieser Emissionen.

Die Partikelemissionen setzen sich aus den direkten verbrennungsbedingten Emissionen und den Partikeln einer Größe kleiner 10 µm 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 in Folge zahlreicher Abbrems- und Beschleunigungsvorgänge den deutlich überwiegenden Anteil der Partikelemissionen ausmachen. Dieser Anteil kann durch abgasbezogene Maßnahmen wie zum Beispiel Partikelfilter nicht beeinflusst werden. Das ist ein Grund für die geringe Abnahme der Partikelemissionen von 12,6 % zwischen 2019 und 2024. Betrachtet man allein die Abgasemissionen, so reduzierten sich diese im gleichen Zeitraum um 47 %.

Der Güterverkehr trug 2024 zu 37 % an den gesamten Partikelemissionen sowie zu 43 % an den verbrennungsbedingten direkten Emissionen bei. Da besonders die feineren Partikel mit einem Durchmesser kleiner 1 µm eine hohe gesundheitsschädigende Relevanz besitzen, sollte die Emissionsminderung künftig verstärkt auf die Reduktion der Primärpartikelemissionen ausgerichtet werden.

Der Güterverkehr trug 2024 zu 37 % an den gesamten Partikelemissionen sowie zu 43 % an den verbrennungsbedingten direkten Emissionen bei. Da besonders die feineren Partikel mit einem Durchmesser kleiner 1 µm eine hohe gesundheitsschädigende Relevanz besitzen, sollte die Emissionsminderung künftig verstärkt auf die Reduktion der Primärpartikelemissionen ausgerichtet werden.

Tabelle 6: Kfz-Bestand im Land Brandenburg nach Kraftstoffarten zum 01.01.2025

	Krad	Pkw	Bus	Lkw zusammen	Lkw nach zulässiger Nutzlast in kg		Zugmaschinen		übrige Kfz	Kfz
					bis 1999	> 2000	Acker- schlepper	Sattelzug		
Benzin	160.603	957.429	6	8.699	8.582	114	8.426	2	554	1.135.719
Diesel	109	394.472	2.402	149.449	132.558	16.783	42.165	7.402	14.009	610.008
Flüssiggas (einschließlich bivalent)	3	10.096	0	1.423	1.417	4	1	0	26	11.549
Erdgas (einschließlich bivalent)	2	2.560	22	546	467	79	2	213	7	3.352
Elektro	1.539	33.278	33	1.180	1.156	24	23	17	34	36.104
Hybrid	13	93.886	138	125	124	1	2	0	20	94.184
darunter Plug-in	0	21.762	0	15	15	0	0	0	2	21.779
sonstige	50	467	8	39	30	9	64	23	7	658
Summe	162.319	1.492.188	2.609	161.461	144.334	17.014	50.683	7.657	14.657	1.891.574
Anteil alternativer Antriebe	1,0 %	9,4 %	7,7 %	2,1 %	2,2 %	0,7 %	0,2 %	3,3 %	0,6 %	7,7 %

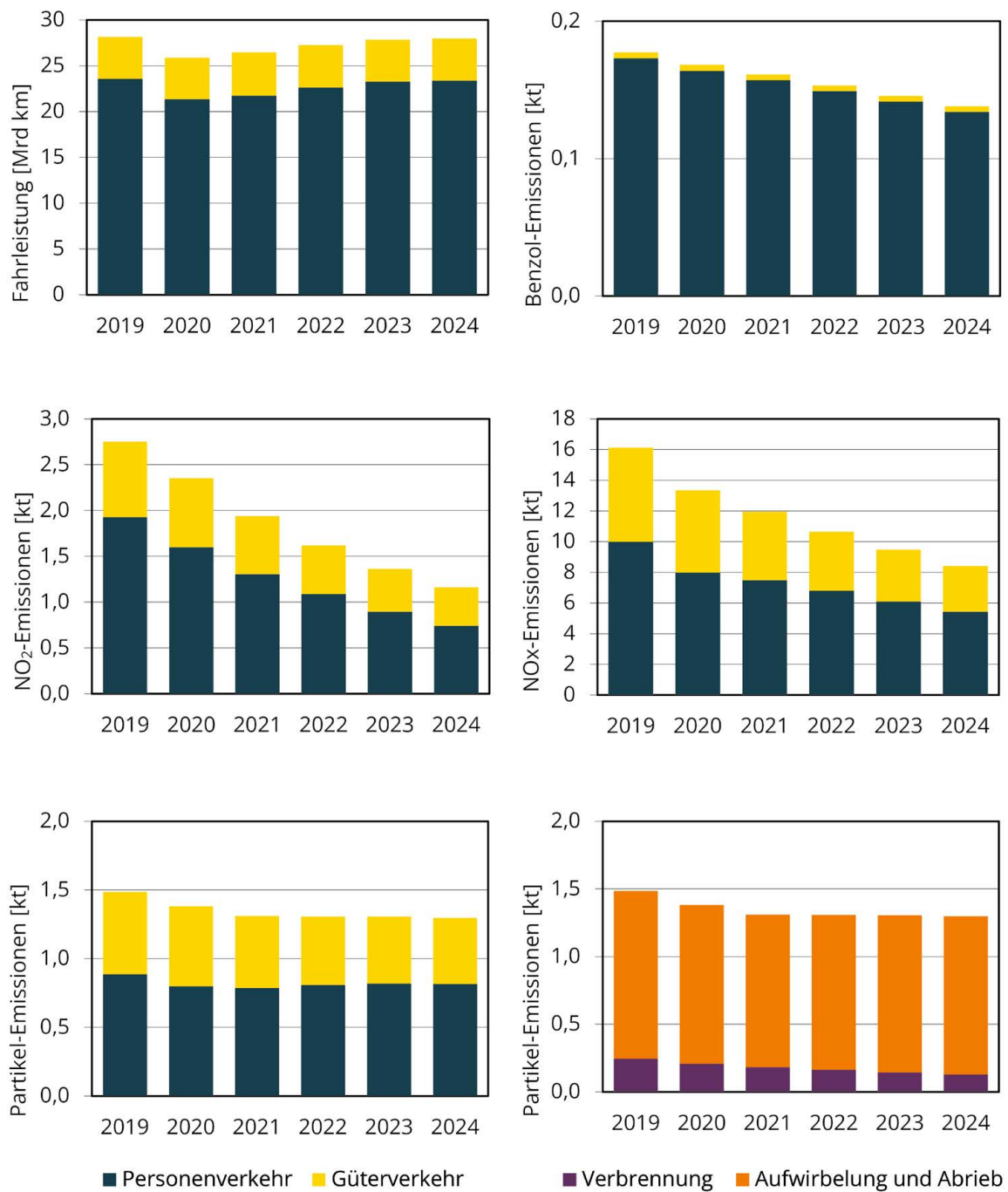


Abbildung 27: Emissionen und emissionsrelevante Daten des Straßenverkehrs im Land Brandenburg unter Verwendung der Emissionsfaktoren aus HBEFA 4.2

5 Sonderuntersuchungen

5.1 Flächendeckende Modellierung der Hintergrundbelastung und an verkehrsnahen Immissionsschwerpunkten

5.1.1 Einleitung

Eine flächendeckende Ermittlung der Luftgüte ist durch Messungen nicht zu gewährleisten und weder in der alten noch der neuen EU-Luftqualitätsrichtlinie vorgesehen. Dennoch ist der gesetzliche Anspruch an das Messnetz, durch eine entsprechende Repräsentativität der ausgewählten Probenahmestellen die Immissionssituation vollständig abzubilden. Artikel 8 der neuen EU-Luftqualitätsrichtlinie fordert zudem explizit eine die Messungen ergänzende Modellierung, wenn Grenz- oder Zielwerte verletzt werden.

Die landesweite Immissionssituation wird daher regelmäßig mit Hilfe von Rechenmodellen analysiert. Im Ergebnis liegt ein Gesamtüberblick über die Hintergrundkonzentrationen der bedeutendsten Luftschadstoffe für das untersuchte Bezugsjahr vor. Hieraus kann auch abgeleitet werden, für welche Areale die verschiedenen Messstationen jeweils repräsentativ sind.

Entlang von Straßen addiert sich zur Hintergrundbelastung die verkehrsbedingte Zusatzbelastung. Da auch Straßen nur punktuell messtechnisch überwacht werden können, wird auch das Immissionsgeschehen entlang großer Teile des Straßennetzes modelliert.

Die Modellierung kann so einerseits etwaige Lücken in der durch Messstationen repräsentierten Hintergrundbelastung aufdecken und andererseits Belastungsspitzen an bisher nicht fokussierten Verkehrsschwerpunkten aufzeigen. Sie dient daher auch der im Fünfjahresrhythmus vorgeschriebenen Überprüfung der Mess-

netzausgestaltung und wird entsprechend regelmäßig wiederholt. Ferner dienen die gewonnenen Erkenntnisse als Grundlage für Luftreinhaltepläne – in der Neufassung der Luftqualitätsrichtlinie zudem auch sogenannte Luftqualitätsfahrpläne – und der Entwicklung von Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität. Die aktuelle Modellierung wurde wie zuvor im Rahmen eines externen Gutachtens erstellt und Ende 2024 vorgelegt [30].

5.1.2 Modellierung der Hintergrundbelastung mittels RCG

Für das Jahr 2023 wurde in Brandenburg die landesweite Hintergrundbelastung mit Stickstoffdioxid, Stickstoffoxiden, Feinstaub (PM_{10} , $PM_{2,5}$) und Ozon ermittelt. Grundlage war eine Kombination aus Messwerten und Modellrechnungen mit dem chemischen Transportmodell REM-CALGRID (RCG) [31].

Das Modell berechnet Schadstoffkonzentrationen auf Basis von Emissionen aus verschiedenen Quellen, meteorologischen Daten, chemischen Prozessen und topographischen Einflüssen. Ein großer Vorteil ist, dass auch Schadstoffe abgebildet werden können, die nicht direkt emittiert werden, sondern erst in der Atmosphäre entstehen. Der wichtigste Schadstoff dieser Kategorie ist Ozon. Die Modellierung erfolgt in vier verschachtelten Auflösungsstufen: von der groben europaweiten Berechnung bis zu einem feinen Gitternetz für Brandenburg mit Zellen von rund 500 m x 500 m Größe. So lassen sich großräumige Transporte ebenso berücksichtigen wie regionale Details.

Das Ergebnis sind hochaufgelöste Karten, die die räumliche Verteilung der Hintergrundbelastung in Brandenburg zeigen. Exemplarisch zeigt Abbildung 28 die auf diese Weise ermittelte landesweite Hintergrundbelastung mit $PM_{2,5}$.

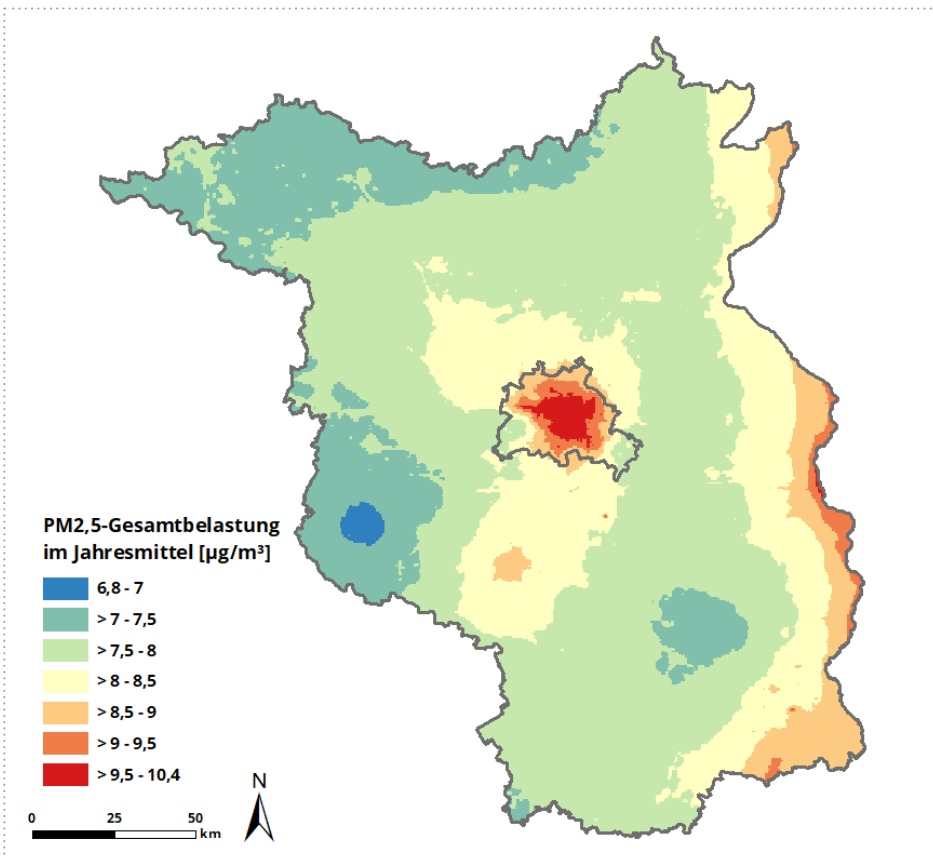


Abbildung 28: Modellerte $PM_{2,5}$ -Hintergrundbelastung für das Land Brandenburg, Bezugsjahr: 2023

5.1.3 Bestimmung der Repräsentativität

Auf Grundlage der unter 5.1.2 dargestellten Modellierungen wurden für die untersuchten Luftschadstoffe die sogenannten Repräsentativitätsflächen aller Hintergrundmessstationen in Brandenburg ermittelt. Zusammenfassend ausgedrückt zeigen diese Flächen, für welche Regionen die Messwerte einer Station als typisch gelten können. Die Repräsentativität einer Station richtet sich bei dieser Betrachtung nicht nach deren real ermittelten Messwerten, sondern nach dem modellierten Wert der Gitterzelle in der sie liegt. Eine Station gilt dann für all jene Gitterzellen als repräsentativ, deren Werte im Bereich von $\pm 15\%$ des modellierten Jahresmittelwerts der stationszugehörigen Gitterzelle liegen, wobei Mindestgrenzen von $\pm 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (NO_2 , O_3 , PM_{10}) beziehungsweise $\pm 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($\text{PM}_{2,5}$) gelten. Die Berechnungsme-

thode folgt den EU-weit eingeführten "Technical Guidance in the field of Air Quality Modelling - Technical guidance document on the use of modelling for various application domains under the Ambient Air Quality Directive".

Abbildung 29 stellt exemplarisch die so ermittelten Repräsentativitätsflächen der jeweiligen Luftschadstoffe für die ländliche Hintergrundmessstation Lütte (Belzig) (DEBB065) dar. Es ist zu erkennen, dass die Station bezüglich Ozon nahezu das gesamte Land repräsentiert. Nachvollziehbar wird dieser Umstand, wenn man sich vor Augen hält, dass Ozon im Vergleich zu anderen Schadstoffen in relativ hohen Konzentrationen vorliegt und somit eine Toleranz von $\pm 15\%$ einen großen Wertebereich umfasst.

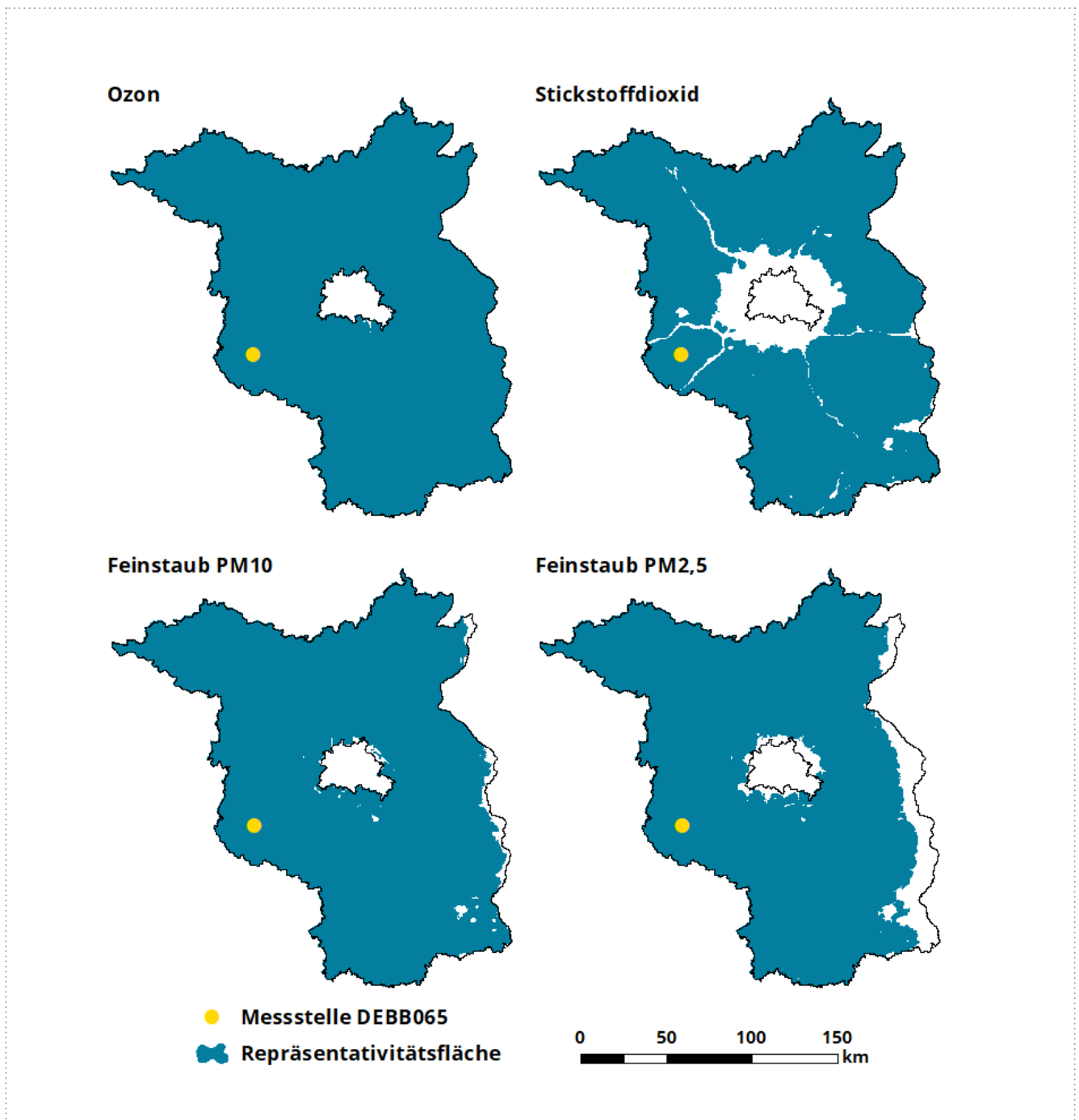


Abbildung 29: Repräsentativitätsflächen der ländlichen Hintergrundstation Lütte (Belzig) (DEBB065), jeweils für die Schadstoffe Ozon, Stickstoffdioxid, Feinstaub PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$

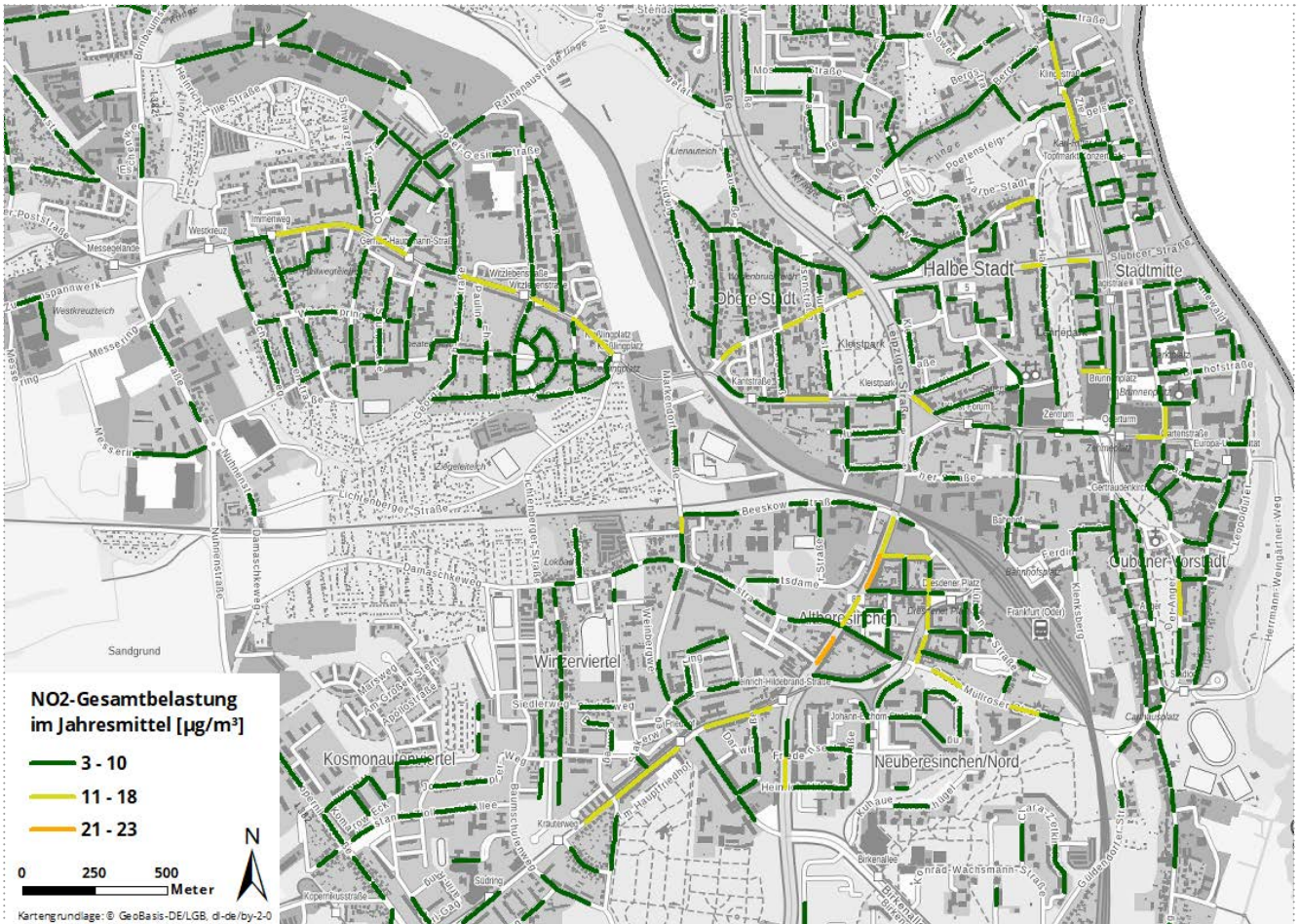


Abbildung 30: Modellerte NO₂-Gesamtbelastung für Straßenabschnitte in Frankfurt (Oder), Bezugsjahr: 2024

5.1.4 Bestimmung der straßenverkehrsnahen Gesamtbelastung

Die straßenverkehrsnahen Gesamtbelastung wurde für die Jahre 2023 und 2024 mit Hilfe des Screening-Modells IMMIS^{em/luft} für knapp 28.000 innerörtliche Straßenabschnitte mit Randbebauung ermittelt. Dabei berechnet das Programm nur die verkehrsbedingte abschnittsspezifische Zusatzbelastung, die dann zur Hintergrundbelastung hinzugerechnet wird.

In das Modell fließen jeweils abschnittsspezifisch neben Verkehrs- und Emissionsdaten auch die Straßengeometrie aus Breite, Länge, Lage zur Hauptwindrichtung und Bebauungssituation ein. Während die Verkehrs- und Emissionsdaten beeinflussen, wie viel Schadstoffe freigesetzt werden, bestimmt die Straßengeometrie darüber, wie stark sich diese anreichern beziehungsweise durch Frischluft verdünnt werden können.

Auch auf die verkehrsbedingte Zusatzbelastung hat die Meteorologie einen entscheidenden Einfluss. Die ins Modell einfließenden meteorologischen Eingangsdaten werden aus sogenannten Ausbreitungsklassenstatistiken (AKS) gebildet. Hierzu wurde das Land in sechs Gebiete aufgeteilt, für die in meteorologischer Hinsicht jeweils eine AKS repräsentativ ist.

Im Ergebnis liegt für die knapp 28.000 innerörtlichen Straßenabschnitte die Gesamtbelastung durch NO₂, PM₁₀ und PM_{2,5} vor. Abbildung 30 zeigt exemplarisch die Modellierungsergebnisse bezogen auf Stickstoffdioxid für das Jahr 2024 in Frankfurt (Oder).

5.2 Profilmessungen mit NO₂-Passivsammlern in Grünheide (Mark)

Vor dem Hintergrund der jüngsten Ansiedlung großer Industrieanlagen in Grünheide (Mark) haben wir zu Beginn des Jahres 2022 eine Sondermesskampagne mit NO₂-Passivsammlern gestartet, die bereits in den letzten beiden Jahresberichten [34], [35] vorgestellt und beschrieben wurde. Passivsammler sind eine einfache und kostengünstige, zugleich aber verlässliche und qualitätsgesicherte Methodik, die wir seit Jahren für besondere Messaufgaben einsetzen [36].

Für die Sondermessung in Grünheide (Mark) haben wir zusammen mit der Gemeinde zehn Standorte festgelegt, die in Abbildung 31 dargestellt sind. Für weitere Hintergründe sei auf den Jahresbericht 2022 verwiesen.

Die Messungen in der Gemeinde Grünheide (Mark) begannen am 29. Dezember 2021. Die NO₂-Passivsammler wurden über den gesamten Zeitraum von 2022 bis 2024 jeweils für vier Wochen exponiert und anschließend vom zertifizierten Labor Passam AG [37] chemisch analysiert. Im Ergebnis liegen Vierwochen-Mittelwerte vor. Die Einzelergebnisse aller Standorte für das Jahr 2024 sind in Abbildung 32 dargestellt. Eine entsprechende Darstellung der Ergebnisse für die Jahre 2022 und 2023 enthalten die vorangegangenen Jahresberichte.

Im Jahr 2024 ist wie in den vorangegangenen Jahren an allen Messorten der typische NO₂-Jahresgang mit höheren Konzentrationen in den kühleren Monaten und niedrigeren Konzentrationen in den wärmeren Monaten erkennbar. Deutlich zu erkennen ist zudem, dass das NO₂-Konzentrationsniveau an der Messstelle

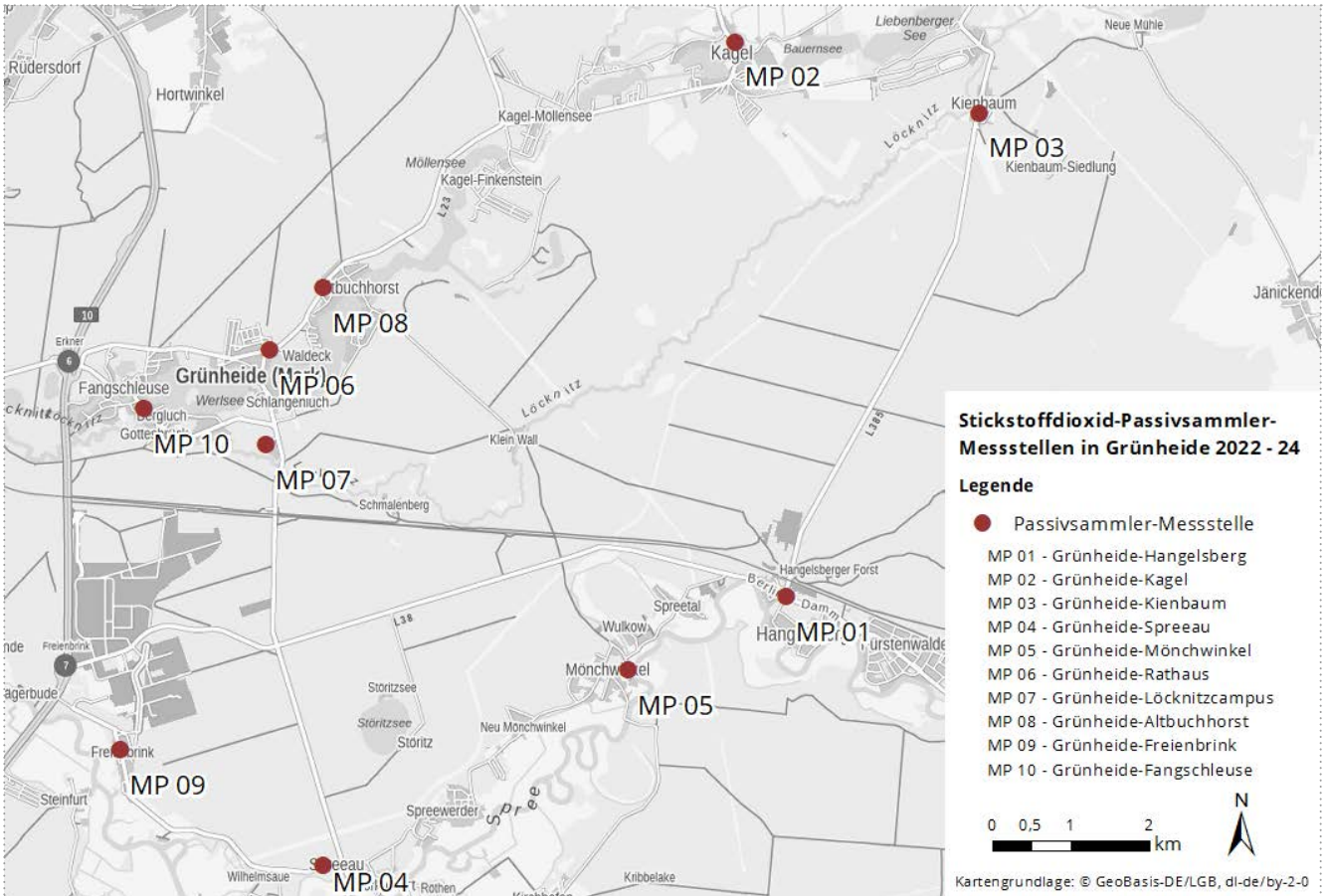


Abbildung 31: Karte der Messpunkte zur Sondermessung mit NO₂-Passivsammlern in Grünheide (Mark)

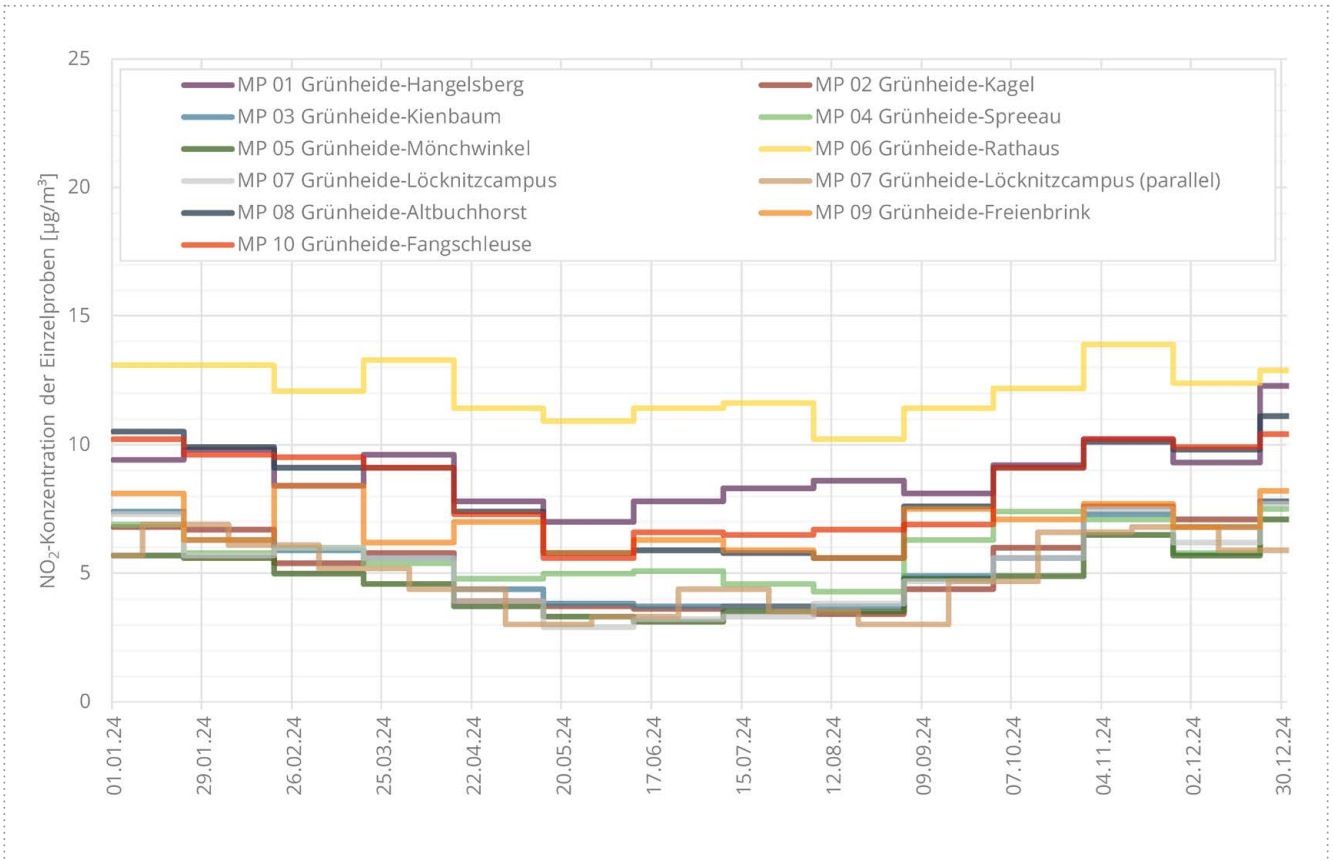


Abbildung 32: NO₂-Ergebnisse der Einzelproben der Passivsammler in Grünheide (Mark) im Jahresverlauf 2024

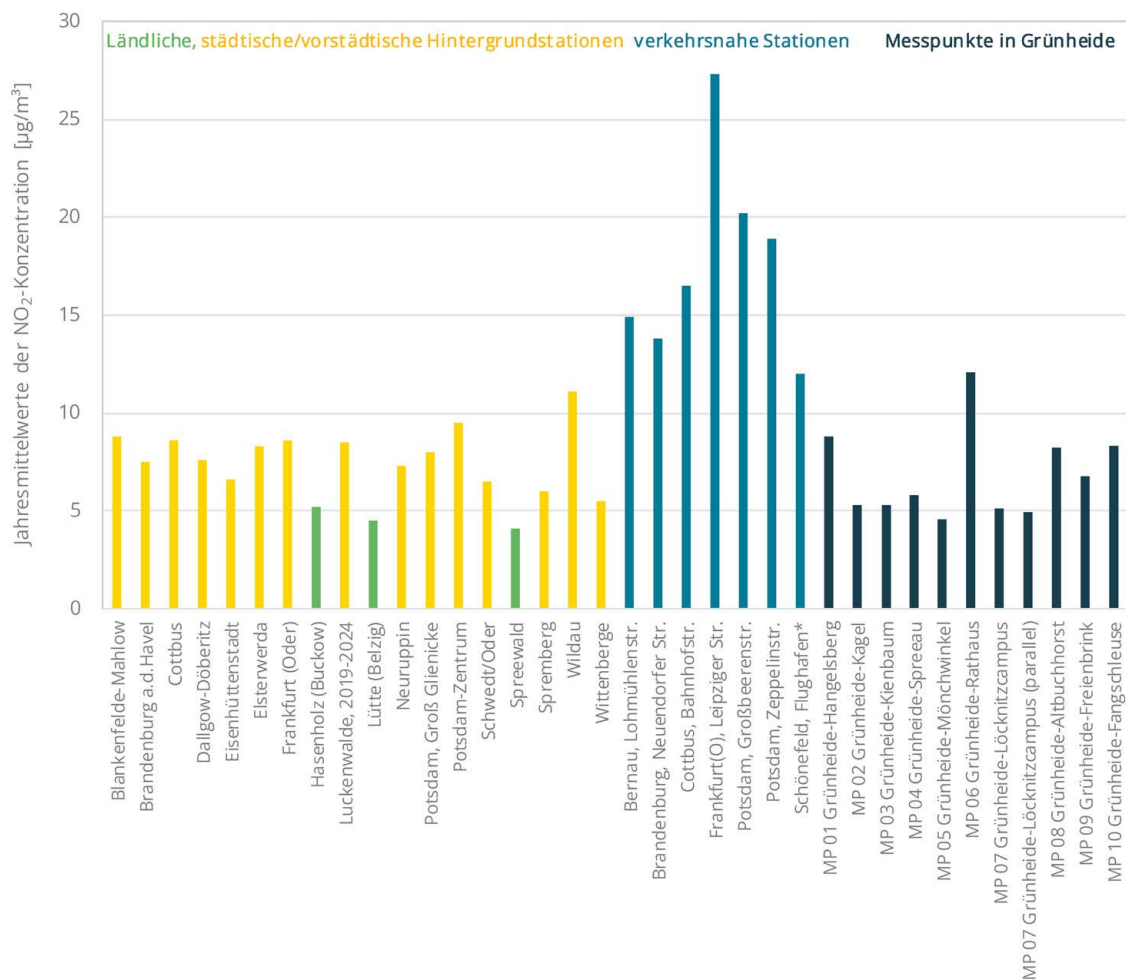


Abbildung 33: Vergleich der ermittelten NO₂-Jahresmittelwerte der regulären Messstellen des Luftgütemessnetzes Brandenburg und für die Messpunkte der NO₂-Passivsammler-Messkampagne in Grünheide

MP 06 Grünheide-Rathaus in allen Einzelwerten über dem Konzentrationsniveau der anderen Messstandorte liegt. Auch diese Beobachtung entspricht denen der Vorjahre und ist standortbedingt zu erwarten, da es sich hierbei um eine Messung im Ortszentrum mit den im Vergleich höchsten verkehrs- und siedlungsbezogenen Emissionen handelt.

An der Messstelle MP 07 Löcknitzcampus wurde zusätzlich zur normalen Messreihe eine um etwa zwei Wochen versetzte Parallelmessung, ebenfalls mit NO₂-Passivsammlern durchgeführt. Der zeitliche Versatz dieser Proben ist in Abbildung 32 zu erkennen. Auf diese Weise erreichen wir eine Erhöhung der Probenanzahl an diesem Standort, wodurch ein größerer Vergleichsdatensatz entsteht. Das damit verbundene Ziel war, einen möglichst großen, qualitätsgesicherten NO₂-Passivsammlerdatensatz zu erzeugen. Mit bestmöglicher statistischer Grundlage soll dieser den Messergebnissen eines gemeindeeigenen Sensorsystems gegenübergestellt werden, das ebenfalls dort installiert ist. Trotz intensiver Bemühungen der Gemeinde und des Sensorsystem-Herstellers konnte in den ersten beiden Jahren aufgrund von Ausfällen und anderer technischer Herausforderungen kein ausreichend konsistenter Messdatensatz gewonnen werden. Ein valider Vergleich ließ sich somit nicht realisieren. Für das Jahr 2024 liegen uns erstmalig Sensordaten vor, die fast 90 % des Jahres abdecken. Da das Passivsammler-Messprogramm und die Sensor-Messungen um das Jahr 2025 verlängert wurden, kann eine

gebündelte Auswertung voraussichtlich mit Abschluss des Messprogramms erfolgen.

Die NO₂-Jahresmittelwerte für 2024 liegen an neun Messpunkten in Grünheide auf einem verhältnismäßig niedrigen Konzentrationsniveau zwischen 5 µg/m³ und 9 µg/m³, was der Vergleich mit den 24 Standorten des Luftgütemessnetzes Brandenburg zeigt (vergleiche Abbildung 33). Die Ergebnisse lassen sich überwiegend auf dem Niveau der städtischen und vorstädtischen Hintergrundmessstationen, einige sogar des ländlichen Hintergrunds in Brandenburg einordnen. Der Messpunkt MP 06 Grünheide-Rathaus bildet dabei eine Ausnahme. Er weist mit 12 µg/m³ den höchsten NO₂-Jahresmittelwert der Profilmessung auf und liegt damit zwischen städtischem Hintergrund und den verkehrsnahe Messstationen des Landes Brandenburg.

Insgesamt zeigten die NO₂-Messungen im Jahr 2024 im Grünheider Gemeindegebiet an allen Standorten weiterhin unauffällige Ergebnisse auf erwartbaren niedrigen Konzentrationsniveaus. So ist ein Einfluss der Industrie in der Umgebung auf die NO₂-Immissionsbelastung nicht erkennbar. Der Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit von 40 µg/m³ im Jahresmittel wurde an allen zehn Messstellen auch im Jahr 2024 sehr deutlich unterschritten.

Abschließend zeigt Abbildung 34 den Verlauf der NO₂-Immissionen in den drei Jahren seit Messbeginn. Es ist ein leichter, aber

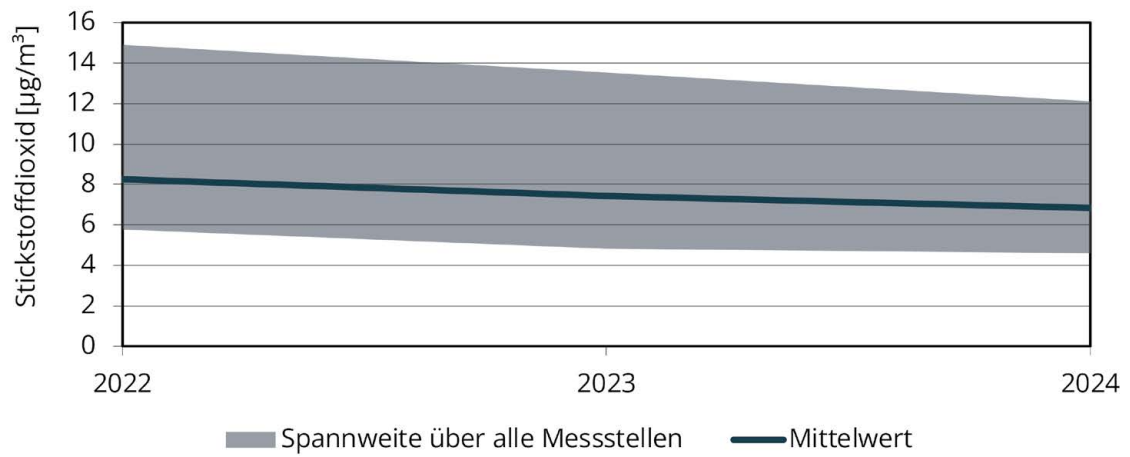


Abbildung 34: Entwicklung der NO_2 -Jahresmittelwerte an den Messpunkten in Grünheide

stetiger Rückgang der Konzentrationen zu erkennen, wie wir ihn auch allgemein dokumentieren (siehe Abschnitt 3.2). Im Mittel wurde an den Messpunkten im Grünheider Gemeindegebiet zwischen 2022 und 2024 eine Reduktion der Immissionsbelastung von etwa 17 % festgestellt.

Wie oben bereits erwähnt, haben wir uns trotz der erfreulich geringen NO_2 -Belastung dazu entschieden, das Monitoring im Jahr 2025 ein weiteres Mal unverändert fortzusetzen. Weiterhin arbeiten wir dabei mit der Gemeinde Grünheide (Mark) zusammen, um die Entwicklungen in der Region weiter zu beobachten.

Quellenverzeichnis

- [1] Richtlinie 2024/2881/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2024 über Luftqualität und saubere Luft für Europa (Neufassung)
- [2] Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa
- [3] Richtlinie 2004/107/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Dezember 2004 über Arsen, Cadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft
- [4] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (39. BImSchV) – Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), die zuletzt durch Artikel 112 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist
- [5] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), zuletzt geändert durch Artikel 10 des Gesetzes vom 27. Juli 2021 (BGBl. I S. 3146)
- [6] Brandenburger Verordnung zur Regelung der Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Immissionsschutzes (Immissionsschutzzuständigkeitsverordnung - ImSchZV) vom 31. März 2008 (GVBl.II/08, [Nr. 08], S.122)
- [7] 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)
- [8] Ministerium für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr des Landes Brandenburg, Planfeststellungsbeschluss Ausbau Verkehrsflughafen Berlin-Schönefeld (13.08.2004), Az.: 44/1-6441/1/101
- [9] Deutscher Wetterdienst (DWD), 2025: Monatlicher Klimastatus Deutschland Januar bis Dezember 2024
- [10] WHO Global Air Quality Guidelines. Particulate matter (PM₁₀ and PM_{2,5}), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide, World Health Organization 2021
- [11] Umweltbundesamt: Luftqualität 2024 – Vorläufige Auswertung, Februar 2025
- [12] Deutscher Wetterdienst (DWD): Die Wüste auf Osterbesuch, Thema des Tages, 31.03.2024. Verfügbar unter https://www.dwd.de/DE/wetter/thema_des_tages/2024/3/31.html (letzter Zugriff: 28.08.2025)
- [13] Umweltbundesamt (UBA): Saharastaubereignis Ostern 2024, Beitrag vom 09.04.2024. Verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/luftqualitaet/natuerliche-quellen-von-luftschaedstoffen/saharastaubereignis-ostern-2024#hohe-pm10-konzentrationen-uber-ostern-2024-in-deutschland> (letzter Zugriff: 28.08.2025)
- [14] WHO/IARC: Press Release Nr. 213, 12.06.2012. Verfügbar unter https://www.iarc.who.int/wp-content/uploads/2018/07/pr213_E.pdf (letzter Zugriff 29.08.2025)
- [15] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002
- [16] VDI 4320 Blatt 4: 2018-01: Messung atmosphärischer Depositionen - Bestimmung der Deposition ausgewählter polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe (PAH) mit dem Trichter-Adsorber-Sammler, Januar 2018
- [17] WHO – World Health Organization (2016), Regional Office for Europe: WHO-Expert Consultation: Available evidence for the future update of the WHO Global Air Quality Guidelines (AQGs). Meeting Report, Bonn, 29. September – 1. Oktober 2015. WHO Regional Office for Europe, Kopenhagen
- [18] VDI 3867 Blatt 2: 2008-02: Messen von Partikeln in der Außenluft - Charakterisierung von Prüfaerosolen - Bestimmung der Partikelanzahlkonzentration und Anzahlgrößenverteilung - Kondensationspartikelzähler (CPC), Februar 2008
- [19] VDI 3867 Blatt 3: 2012-08: Messen von Partikeln in der Außenluft - Bestimmung der Partikelanzahlkonzentration und Anzahlgrößenverteilung von Aerosolen - Elektrisches Mobilitätsspektrometer, August 2012
- [20] DIN CEN/TS 16976:2016-11: Außenluft - Bestimmung der Partikelanzahlkonzentration des atmosphärischen Aerosols; Deutsche Fassung CEN/TS 16976:2016, November 2016

- [21] DIN EN 16976: Außenluft – Bestimmung der Partikelanzahlkonzentration des atmosphärischen Aerosols; Deutsche Fassung EN 16976:2024, September 2024
- [22] Ma, N., Birmili, W.: Estimating the contribution of photochemical particle formation to ultrafine particle number averages in an urban atmosphere, *Science of The Total Environment* Volumes 512–513, 15 April 2015, Seiten 154-166
- [23] 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))
- [24] 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)
- [25] Dreizehntes Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes vom 31.Juli 2011, BGBl. 2011 Teil I Nr. 43, Bonn 05.08.2011
- [26] Kraftfahrt-Bundesamt: Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Zulassungsbezirken zum 1. Januar 2025 FZ1, Flensburg, April 2025
- [27] Kraftfahrt-Bundesamt: Bestand an Kraftfahrzeugen nach Umwelt-Merkmalen zum 1. Januar 2025 FZ13, Flensburg, Mai 2025
- [28] Kraftfahrt-Bundesamt: Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Bundesländern, Fahrzeugklassen und nach ausgewählten Merkmalen zum 1. Januar 2025 FZ27, Flensburg, März 2025
- [29] Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA), Version 4.2, Infras, Januar 2024
- [30] Endbericht Neuberechnung von Hintergrundimmissionen sowie der Kfz-Emissionen und Immissionen im Land Brandenburg auf Basis aktualisierter Eingangsdaten, IVU Umwelt GmbH, Dezember 2024
- [31] Stern, R.: Entwicklung und Anwendung des chemischen Transportmodells REM-CALGRID. Abschlussbericht zum Forschungs- und Entwicklungsvorhaben 298 41 252 des Umweltbundesamts „Modellierung und Prüfung von Strategien zur Verminderung der Belastung durch Ozon“, Freie Universität Berlin Institut für Meteorologie Troposphärische Umweltforschung, Februar 2003
- [32] European Commission: Directorate-General for Environment, Janssen, S., Ross-Jones, M., Monteiro, A., Pirovano, G. et al., Air quality modelling for air quality policy – Technical support document on the use of modelling for various application domains under the Ambient Air Quality Directive – Final version, Publications Office of the European Union, 2025,
- [33] IMMIS^{em/luft} - Handbuch zur Version 9. IVU Umwelt GmbH, Freiburg, 2022
- [34] Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg: Luftqualität in Brandenburg – Jahresbericht 2022. Potsdam, April 2023
- [35] Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg: Luftqualität in Brandenburg – Jahresbericht 2023. Potsdam, Mai 2025
- [36] Landesamt für Umwelt (Hg.): Stickstoffdioxid-Messungen mit Passivsammlern, verfügbar unter <https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/immissionsschutz/luftqualitaet/luftguetemessnetz-brandenburg/stickstoffoxide/stickstoffdioxid-passivsammler/> (letzter Zugriff: 25.08.2025)
- [37] Schweizerische Akkreditierungsstelle: STS-Verzeichnis, Akkreditierungsnummer 0149, verfügbar unter https://www.sas.admin.ch/sas/de/home/akkreditiertestellen/akkrstellensuchesas/_jcr_content/par/externalcontent.bitexternalcontent.exturl.pdf/aHR0cHM6Ly9zYXNkYi5jbGllbnRzLmtpaXAuY2gvdWVkaWEvcG/RmL1NUUyOwMTQ5LWRLnBkZg==.pdf (letzter Zugriff: 25.08.2025)

Anhang 1 Zusammenfassung der Messergebnisse

Messstellen	PM ₁₀		PM _{2,5}	Benzo(a)-pyren in PM ₁₀	Ruß in PM ₁₀	Arsen in PM ₁₀	Blei in PM ₁₀	Cadmium in PM ₁₀	Nickel in PM ₁₀	Benzol	NO ₂		Ozon		SO ₂		CO		
	µg/m ³	MW(Jahr)									µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	MW(Jahr)
+ Hintergrundmessstelle	µg/m ³		µg/m ³	ng/m ³	µg/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	
v verkehrsbezogene Messstelle																			
* Fremdbetreiber	MW(Jahr)	Ü50(Tag)	MW(Jahr)	MW(Jahr)	MW(Jahr)	MW(Jahr)	MW(Jahr)	MW(Jahr)	MW(Jahr)	MW(Jahr)	MW(Jahr)	MW(Jahr)	MW(Jahr)	MW(Jahr)	MW(Jahr)	MW(Jahr)	MW(Jahr)	MW(Jahr)	MW(Jahr)
Hasenholz (Buckow) +	13	4	9								5	0	55	12	0				
Lütze (Belzig) +	11	2	7								4	0	56	19	0				
Spreewald +	14	3	8								5	0	52	9	0	2	0	0	
Neuglobsow*	13	7	8								2	0	56	9	0	1	0	0	124
Blankenfelde-Mahlow	16	3	10	0,2	1,7				0,4		9	0	54	14	0				220
Brandenburg a.d.Havel	14	2	9								7	0	57	12	0				
Cottbus	15	4	11	0,3	1,8						9	0	57	19	0	2	0	0	
Dallgow-Döberitz	14	3	9	0,1	1,4						8	0	56	20	0	1	0	0	193
Eisenhüttenstadt	15	5	10			0,9	5,5	0,1	0,8		7	0	56	14	0	2	0	0	200
Elsterwerda	15	3	10								8	0	56	19	0				
Frankfurt (Oder)	15	5	10								9	0	57	14	0				
Luckenwalde, 2019-2024	13	2	10								8	0	53	14	0				
Neuruppin	13	2	8								7	0	56	13	0				
Potsdam, Groß Glienicke	13	2	9			0,4	3,1	0,1	0,8		8	0	53	15	0				
Potsdam-Zentrum	15	4	9								9	0	58	20	0	2	0	0	
Schwedt/Oder	14	3	9							0,4	7	0	56	11	0	2	0	0	
Spremberg	15	3	10								6	0	53	13	0				
Wildau	15	3	10								11	0	54	14	0	1	0	0	199
Wittenberg	12	1	8								5	0	57	12	0				
Bernau, Lohmühlenstr. v	17	5	10							0,6	15	0							
Brandenburg, Neuendorfer Str. v	17	6	10							0,6	14	0							
Cottbus, Bahnhofstr. v	18	4	10			0,8	5,3	0,1	1,1	0,7	16	0							276
Frankfurt(O), Lpz.Str. v	17	5	11							0,7	27	0							0
Potsdam, Großbeerenstr. v	16	4	10	0,2	1,8					0,6	20	0							
Potsdam, Zeppelinstr. v	15	4	9							0,6	19	0							262
Schönefeld, Flughafen *	13	2	9	0,1	1,4					0,4	12	0	52	15	0				170
Bezugszeit	Jahr	24 h	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr	1 h	8 h	1 h	1 h	Jahr	1 h	24 h	8 h
Grenzwert/Zielwert	40	50	25	1		6	500	5	20	5	40	200	120	180	20	350	125	10 mg/m ³	
Zulässige Anzahl von Überschreitungen pro Jahr		35									18		25			24	3		

Anhang 2 Luftgütemessstationen des Landes Brandenburg

Messstelle	Stations- klassifikation nach EU-Richt- linie	Partikel			Gasförmige Luftschadstoffe				Meteorologische Parameter
		PM ₁₀	PM _{2,5}	UFP	Schwe- feldi- oxid	Stick- oxide	Ozon	Koh- lenmo- noxid	
Bernau, Lohmühlenstraße	städtisch, Verkehr	X	X			X			
Blankenfelde-Mahlow Schulstraße	vorstädtisch, Hintergrund	X	X	X		X	X	X	X
Brandenburg an der Havel Lilly-Friesicke-Straße	vorstädtisch, Hintergrund	X	X			X	X		
Brandenburg, Neuendorfer Straße	städtisch, Verkehr	X	X			X			
Cottbus, Bahnhofstraße	städtisch, Verkehr	X	X			X			
Cottbus Gartenstraße	städtisch, Hin- tergrund	X	X		X	X	X		X
Cottbus, Meisenweg	vorstädtisch, Hintergrund								
Dallgow-Döberitz Am Egelpfuhl	vorstädtisch, Hintergrund	X	X		X	X	X	X	X
Eisenhüttenstadt Karl-Marx-Straße	vorstädtisch, Industrie	X	X		X	X	X	X	X
Elsterwerda Dr.-Helmut-Ross-Weg	städtisch, Hin- tergrund	X	X			X	X		
Frankfurt (Oder), Leipziger Straße	städtisch, Verkehr	X	X			X		X	
Frankfurt (Oder) Im Sande	vorstädtisch, Hintergrund	X	X			X	X		X
Hasenholz (Buckow) OT Hasenholz	ländlich regio- nal, Hintergrund	X	X			X	X		X
Luckenwalde, 2019-2024 Breite Straße	städtisch, Hin- tergrund	X	X			X	X		
Lütte, Am Lütter Bach	ländlich regio- nal, Hintergrund								
Lütte (Belzig) Die hohe Heide/Feldstraße	ländlich regio- nal, Hintergrund	X	X			X	X		
Neuruppin Gerhart-Hauptmann-Straße	vorstädtisch, Hintergrund	X	X			X	X		
Potsdam, Großbeerenstraße	städtisch, Verkehr	X	X			X			
Potsdam, Groß Glienicke Seeburger Chaussee	vorstädtisch, Hintergrund	X	X			X	X		X
Potsdam-Zentrum Bassinplatz	städtisch, Hin- tergrund	X	X		X	X	X		X
Potsdam, Zeppelinstraße	städtisch, Verkehr	X	X			X		X	
Schwedt/Oder Helbigstraße	vorstädtisch, Industrie	X	X		X	X	X		X
Spreewald Alt Zauche-Wußwerk, Am Nordumfluter	ländlich regio- nal, Hintergrund	X	X	X	X	X	X		X
Spremberg Lustgartenstraße	vorstädtisch, Hintergrund	X	X			X	X		X
Wildau Schillerallee	vorstädtisch, Hintergrund	X	X	X	X	X	X	X	X
Wittenberge Wilhelm-Külz-Straße	vorstädtisch, Hintergrund	X	X			X	X		X

Messstelle	Feinstaub (gravimetrisch) und Inhaltsstoffe					Kohlenwasserstoffe		Deposition		
	PM ₁₀	PM _{2,5}	Schwermetalle im PM ₁₀	Ruß im PM ₁₀	PAK im PM ₁₀	BTX/VOC aktiv	BTX passiv	Staubniederschlag	Schwermetalle	PAK
Bernau, Lohmühlenstraße							X			
Blankenfelde-Mahlow Schulstraße	X	X		X	X	X		X	X	
Brandenburg an der Havel Lilly-Friesicke-Straße								X	X	
Brandenburg, Neuendorfer Straße	X		X				X			
Cottbus, Bahnhofstraße	X		X			X				
Cottbus Gartenstraße	X	X		X	X			X	X	
Cottbus, Meisenweg								X	X	X
Dallgow-Döberitz Am Egelpfuhl	X			X	X			X	X	
Eisenhüttenstadt Karl-Marx-Straße	X		X					X	X	
Elsterwerda Dr.-Helmut-Ross-Weg		X						X	X	
Frankfurt (Oder), Leipziger Straße		X					X			
Frankfurt (Oder) Im Sande								X	X	
Hasenholz (Buckow) OT Hasenholz	X							X	X	X
Luckenwalde, 2019-2024 Breite Straße		X						X	X	
Lütte, Am Lütter Bach								X	X	
Lütte (Belzig) Die hohe Heide/Feldstraße	X	X								
Neuruppin Gerhart-Hauptmann-Straße	X							X	X	
Potsdam, Großbeerenstraße	X			X	X		X			
Potsdam, Groß Glienicke Seeburger Chaussee	X		X							
Potsdam-Zentrum Bassinplatz		X						X	X	X
Potsdam, Zeppelinstraße		X				X				
Schwedt/Oder Helbigstraße						X	X	X	X	
Spreewald Alt Zauche-Wußwerk, Am Nordumfluter		X						X	X	
Spremberg Lustgartenstraße								X	X	
Wildau Schillerallee		X						X	X	
Wittenberge Wilhelm-Külz-Straße								X	X	

Anhang 3 Ergebnisse der Immissionsmessungen 2024

A 3.1: Stickstoffdioxid

Messort	Verf.	MW(Jahr)		P50	P98	Ü200(1H)	Ü400(1h)	Max(1H)	Max(Tag)
	in [%]	NO ₂	NO _x	NO ₂	NO ₂	NO ₂	NO ₂	NO ₂	NO ₂
Blankenfelde-Mahlow	99,9	9	11	7	31	0	0	61	37
Brandenburg a.d.Havel	99,0	7	9	6	23	0	0	54	31
Cottbus	99,9	9	10	7	24	0	0	57	32
Dallgow-Döberitz	99,5	8	9	6	27	0	0	56	39
Eisenhüttenstadt	99,5	7	8	5	25	0	0	60	28
Elsterwerda	99,8	8	10	7	25	0	0	50	28
Frankfurt (Oder)	99,0	9	10	7	26	0	0	55	34
Hasenholz (Buckow)	99,8	5	6	5	14	0	0	56	22
Luckenwalde, 2019-2024	98,7	8	11	7	26	0	0	66	28
Lütte (Belzig)	99,5	4	5	4	13	0	0	47	28
Neuglobsow	94,0	2		2	9	0	0	21	15
Neuruppin	99,8	7	12	6	25	0	0	59	28
Potsdam, Groß Glienicke	99,9	8	10	7	24	0	0	59	43
Potsdam-Zentrum	99,7	9	12	7	31	0	0	72	48
Schwedt/Oder	99,6	7	8	5	19	0	0	60	29
Spreewald	99,7	4	6	3	14	0	0	36	23
Spremberg	99,9	6	8	5	20	0	0	47	27
Wildau	99,6	11	13	9	32	0	0	59	34
Wittenberge	99,8	5	7	5	16	0	0	38	21
Bernau, Lohmühlenstr.	99,8	15	28	13	41	0	0	83	41
Brandenburg, Neuendorfer Str.	99,8	14	26	12	39	0	0	82	47
Cottbus, Bahnhofstr.	99,2	16	31	15	41	0	0	93	40
Frankfurt(O), Leipziger Str.	98,7	27	60	25	63	0	0	133	53
Potsdam, Großbeerenstr.	99,8	20	37	18	53	0	0	111	60
Potsdam, Zeppelinstr.	99,9	19	32	17	47	0	0	91	56
Schönefeld, Flughafen	97,5	12	15	10	34	0	0	68	30

Spaltenüberschriften siehe Anhang 4 Konzentrationsangaben in µg/m³

A 3.2: Stickstoffmonoxid

Messort	Verf.	MW(Jahr)	P50	P98	Max(1h)	max (Tag)
Blankenfelde-Mahlow	99,9	2	1	11	290	15
Brandenburg a.d.Havel	99,0	1	1	5	84	12
Cottbus	99,9	1	1	5	53	13
Dallgow-Döberitz	99,5	1	1	6	40	14
Eisenhüttenstadt	99,5	1	1	6	113	28
Elsterwerda	99,8	1	1	5	49	21
Frankfurt (Oder)	99,0	1	1	5	47	13
Hasenholz (Buckow)	99,8	1	1	2	14	3
Luckenwalde, 2019-2024	98,7	1	1	8	60	14
Lütte (Belzig)	99,6	1	1	1	8	2
Neuglobsow	91,8	0	0	1	9	2
Neuruppin	99,8	3	2	15	124	16
Potsdam, Groß Glienicke	99,9	1	1	8	91	20
Potsdam-Zentrum	99,7	1	1	8	40	12
Schwedt/Oder	99,8	1	1	6	61	12
Spreewald	99,7	1	1	3	11	5
Spremberg	99,9	1	1	6	68	9
Wildau	99,6	1	1	9	50	8
Wittenberge	99,9	1	1	3	29	3
Bernau, Lohmühlenstr.	99,8	8	5	40	142	33
Brandenburg, Neuendorfer Str.	99,8	8	4	40	194	51
Cottbus, Bahnhofstr.	99,3	10	6	42	116	40
Frankfurt(O), Leipziger Str.	98,7	22	15	91	218	75
Potsdam, Großbeerenstr.	99,8	11	6	49	222	67
Potsdam, Zeppelinstr.	99,9	9	5	40	187	55
Schönefeld, Flughafen	97,5	2	1	11	47	11

Spaltenüberschriften siehe Anhang 4

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

A 3.3: Schwefeldioxid

Messort	Verf.	MW(Jahr)	P50	P98	Ü500(1h)	Ü350(1h)	Ü125(Tag)	Max(1h)	MAX(Tag)	MW(Winter)
Cottbus	99,9	2	1	4	0	0	0	16	3	1
Dallgow-Döberitz	98,4	1	1	4	0	0	0	20	6	1
Eisenhüttenstadt	99,2	2	2	5	0	0	0	35	7	2
Neuglobsow	94,8	1	1	3	0	0	0	40	5	1
Potsdam-Zentrum	99,7	2	1	4	0	0	0	18	5	2
Schwedt/Oder	99,6	2	1	6	0	0	0	37	6	2
Spreewald	99,7	2	1	5	0	0	0	18	5	2
Wildau	99,4	1	1	4	0	0	0	11	4	1

Spaltenüberschriften siehe Anhang 4 Konzentrationsangaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

A 3.4: Kohlenmonoxid

Messort	Verf.	MW(Jahr)	P50	P98	Ü10(8h)	Max(1h)	Max(8h)	Max(Tag)
Blankenfelde-Mahlow	99,7	220	201	452	0	1328	1017	653
Dallgow-Döberitz	98,9	193	176	393	0	1002	795	696
Eisenhüttenstadt	99,3	200	178	429	0	1384	853	717
Neuglobsow	92,6	124	118	215	0	288	268	260
Wildau	99,6	199	182	402	0	982	756	599
Frankfurt(O), Leipziger Str.	98,6	276	251	609	0	1345	898	816
Potsdam, Zeppelinstr.	99,9	262	240	522	0	1493	1133	800
Schönefeld, Flughafen	99,9	170	156	348	0	911	750	554

Spaltenüberschriften siehe Anhang 4 Konzentrationsangaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

A 3.5: Ozon

Messort	Verf.	MW (Jahr)	P50	P98	Ü180 (1h)	Ü240 (1h)	Max (1h)	Max (8h)	Max (Tag)	Ü120- Jahr(8h)	Ü120 (8h)	AOT40- Jahr	AOT40
Blankenfelde-Mahlow	99,8	54	54	112	0	0	147	133	101	8	14	10852	13191
Brandenburg a.d.Havel	98,8	57	56	110	0	0	141	130	100	6	12	10220	12134
Cottbus	97,9	57	56	116	0	0	148	139	105	12	19	13373	15299
Dallgow-Döberitz	97,4	56	56	118	0	0	151	141	105	19	20	12049	14200
Eisenhüttenstadt	97,0	56	55	114	0	0	142	135	101	9	14	11288	14035
Elsterwerda	99,8	56	55	116	0	0	145	133	104	17	19	12826	14972
Frankfurt (Oder)	96,9	57	56	112	0	0	135	130	107	7	14	11147	14082
Hasenholz (Buckow)	97,7	55	54	108	0	0	135	131	97	4	12	8237	11657
Luckenwalde, 2019-2024	98,7	53	53	108	0	0	142	126	95	4	14	9575	13084
Lütte (Belzig)	99,8	56	55	115	0	0	148	138	106	14	19	11482	14571
Nauen											14		11840
Neuglobsow	98,8	56	56	110	0	0	153	135	106	3	9	8778	10389
Neuruppin	98,2	56	55	115	0	0	169	143	111	15	13	11542	10160
Potsdam, Groß Glienicke	97,8	53	53	112	0	0	149	128	108	8	15	10858	14099
Potsdam-Zentrum	99,7	58	58	115	0	0	156	136	105	13	20	12646	14964
Schwedt/Oder	99,6	56	55	113	0	0	145	137	104	8	11	10413	10994
Spreewald	97,5	52	52	111	0	0	153	129	97	5	9	9459	11212
Spremberg	97,5	53	51	112	0	0	149	138	101	10	13	11742	13390
Wildau	97,2	54	53	113	0	0	146	132	103	9	14	10626	14487
Wittenberge	98,1	57	56	111	0	0	152	137	108	9	12	8751	11504
Schönefeld, Flughafen	99,6	52	51	111	0	0	143	133	101	6	15	9568	13554

Spaltenüberschriften siehe Anhang 4 Konzentrationangaben in µg/m³

A 3.6: PM₁₀-Schwebstaub

Messort		GW-rel.	gült. Tage	Verf.	MW(Jahr)	P50	P98	Ü50(Tag)	Max(Tag)	Verfahren	Funktion
Blankenfelde-Mahlow	PM ₁₀		366	99,9	15	12	45	3	121	FIDAS	0,86x+1,96
	PM ₁₀ (grav)	X	364	99,5	16	13	40	3	119	LVS	
Brandenburg a.d.Havel	PM ₁₀	X	359	98,5	14	11	41	2	93	FIDAS	0,86x+1,96
Cottbus	PM ₁₀		365	99,9	15	12	43	4	114	FIDAS	0,86x+1,96
	PM ₁₀ (grav)	X	364	99,5	15	13	43	4	113	LVS	
Dallgow-Döberitz	PM ₁₀		364	99,6	15	12	45	5	109	EDM	0,82x+1,20
	PM ₁₀ (grav)	X	361	98,6	14	11	38	3	94	LVS	
Eisenhüttenstadt	PM ₁₀		363	99,6	15	12	45	4	129	FIDAS	0,86x+1,96
	PM ₁₀ (grav)	X	359	98,1	15	13	41	5	131	LVS	
Elsterwerda	PM ₁₀	X	366	99,9	15	12	44	3	109	FIDAS	0,86x+1,96
Frankfurt (Oder)	PM ₁₀	X	361	99,0	15	12	45	5	144	FIDAS	0,86x+1,96
Hasenholz (Buckow)	PM ₁₀		366	99,9	14	11	44	5	117	FIDAS	0,86x+1,96
	PM ₁₀ (grav)	X	364	99,5	13	11	41	4	120	LVS	
Luckenwalde, 2019-2024	PM ₁₀	X	365	99,9	13	10	40	2	79	EDM	0,82x+1,20
Lütte (Belzig)	PM ₁₀		364	99,6	12	10	39	2	87	FIDAS	0,86x+1,96
	PM ₁₀ (grav)	X	364	99,5	11	9	35	2	87	LVS	
Neuglobsow	PM ₁₀	X	363	99,0	13	9	49	7	91	FIDAS	
Neuruppin	PM ₁₀		366	99,9	13	11	37	2	78	FIDAS	0,86x+1,96
	PM ₁₀ (grav)	X	366	100,0	13	11	37	2	85	LVS	
Potsdam, Groß Glienicke	PM ₁₀		366	99,9	14	11	42	2	104	FIDAS	0,86x+1,96
	PM ₁₀ (grav)	X	355	97,0	13	11	34	2	95	LVS	
Potsdam-Zentrum	PM ₁₀	X	365	99,7	15	12	44	4	100	FIDAS	0,86x+1,96
Schwedt/Oder	PM ₁₀	X	365	99,7	14	11	43	3	112	FIDAS	0,86x+1,96
Spreewald	PM ₁₀	X	366	99,8	14	11	41	3	111	FIDAS	0,86x+1,96
Spremberg	PM ₁₀	X	364	99,7	15	12	46	3	115	FIDAS	0,86x+1,96
Wildau	PM ₁₀	X	364	99,6	15	12	44	3	131	FIDAS	0,86x+1,96
Wittenberge	PM ₁₀	X	364	99,6	12	10	36	1	61	FIDAS	0,86x+1,96
Bernau, Lohmühlenstr.	PM ₁₀	X	366	100,0	17	14	48	5	116	EDM	0,83x+1,85
Brandenburg, Neuendorfer Str.	PM ₁₀	X	366	99,9	17	13	49	6	120	FIDAS	0,86x+1,96
	PM ₁₀ (grav)		284	77,6	17	14	44	3	109	LVS	
Cottbus, Bahnhofstr.	PM ₁₀		357	98,2	17	14	50	4	126	FIDAS	0,86x+1,96
	PM ₁₀ (grav)	X	361	98,6	18	16	44	4	116	LVS	
Frankfurt(O), Leipziger Str.	PM ₁₀	X	353	97,6	17	14	47	5	131	FIDAS	0,86x+1,96
Potsdam, Großbeerenstr.	PM ₁₀		366	100,0	16	14	44	3	93	EDM	0,83x+1,85
	PM ₁₀ (grav)	X	364	99,5	16	14	40	4	111	LVS	
Potsdam, Zeppelinstr.	PM ₁₀	X	364	99,4	15	12	46	4	100	FIDAS	0,86x+1,96
Schönefeld, Flughafen	PM ₁₀ *		362	98,9	14	11	40	2	102	EDM	0,82x+1,20
	PM ₁₀ (grav)	X	363	99,2	13	11	35	2	95	LVS	

Spaltenüberschriften siehe Anhang 4

Konzentrationsangaben in µg/m³

grav/LVS = Gravimetrische Messung (Referenzverfahren): Probenahme mittels Low Volume Sampler mit PM₁₀-Kopf

EDM = Kontinuierliche Messung mit EDM180 (Streulichtmessung)

FIDAS = Kontinuierliche Messung mit Fidas200 (Streulichtmessung)

Funktion = Bereits eingerechnete Funktion zum Referenzverfahren

* Bis 12.01.2024 kontinuierliche Messung mittels Beta-Absorption ohne Funktion, ab 12.01.2024 kontinuierliche Messung mit EDM mit Funktion

A 3.7: PM_{2,5}-Schwebstaub

Messort		GW-rel.	gült. Tage	Verf.	MW(Jahr)	P50	P98	Max(Tag)	Verfahren	Funktion
Blankenfelde-Mahlow	PM _{2,5}		366	99,9	9	7	30	55	FIDAS	0,86x+0,88
	PM _{2,5} (grav)	X	366	100,0	10	8	28	57	LVS	
Brandenburg a.d.Havel	PM _{2,5}	X	359	98,5	9	7	28	40	FIDAS	0,86x+0,88
	PM _{2,5}		365	99,9	10	7	33	68	FIDAS	0,86x+0,88
Cottbus	PM _{2,5} (grav)	X	365	99,7	11	9	31	64	LVS	
Dallgow-Döberitz	PM _{2,5}	X	364	99,6	9	7	30	49	EDM	0,79x+0,06
Eisenhüttenstadt	PM _{2,5}	X	363	99,6	10	7	34	67	FIDAS	0,86x+0,88
	PM _{2,5}		366	99,9	10	7	34	52	FIDAS	0,86x+0,88
Elsterwerda	PM _{2,5} (grav)	X	362	98,9	10	8	28	53	LVS	
Frankfurt (Oder)	PM _{2,5}	X	361	99,0	10	7	33	70	FIDAS	0,86x+0,88
Hasenholz (Buckow)	PM _{2,5}	X	366	99,9	9	6	30	52	FIDAS	0,86x+0,88
	PM _{2,5}		365	99,9	9	7	32	51	EDM	0,79x+0,06
Luckenwalde, 2019-2024	PM _{2,5} (grav)	X	366	100,0	10	8	28	60	LVS	
	PM _{2,5}		364	99,6	8	6	26	39	FIDAS	0,86x+0,88
Lütte (Belzig)	PM _{2,5} (grav)	X	365	99,7	7	6	23	40	LVS	
Neuglobsow	PM _{2,5}	X	363	99,0	8	6	26	38	FIDAS	
Neuruppin	PM _{2,5}	X	366	99,9	8	6	26	33	FIDAS	0,86x+0,88
Potsdam, Groß Glienicke	PM _{2,5}	X	366	99,9	9	7	28	45	FIDAS	0,86x+0,88
	PM _{2,5}		365	99,7	9	7	30	46	FIDAS	0,86x+0,88
Potsdam-Zentrum	PM _{2,5} (grav)	X	363	99,2	9	8	28	47	LVS	
Schwedt/Oder	PM _{2,5}	X	365	99,7	9	7	31	43	FIDAS	0,86x+0,88
	PM _{2,5}		366	99,8	8	6	29	51	FIDAS	0,86x+0,88
Spreewald	PM _{2,5} (grav)	X	364	99,5	8	7	27	49	LVS	
Spremberg	PM _{2,5}	X	364	99,7	10	7	36	59	FIDAS	0,86x+0,88
	PM _{2,5}		364	99,6	9	7	31	60	FIDAS	0,86x+0,88
Wildau	PM _{2,5} (grav)	X	360	98,4	10	8	26	59	LVS	
Wittenberge	PM _{2,5}	X	364	99,6	8	6	23	35	FIDAS	0,86x+0,88
Bernau, Lohmühlenstr.	PM _{2,5}	X	366	100,0	10	8	30	61	EDM	0,77x+0,41
Brandenburg, Neuendorfer Str.	PM _{2,5}	X	366	99,9	10	8	30	49	FIDAS	0,86x+0,88
Cottbus, Bahnhofstr.	PM _{2,5}	X	357	98,2	10	8	35	69	FIDAS	0,86x+0,88
	PM _{2,5}		353	97,5	10	8	34	67	FIDAS	0,86x+0,88
Frankfurt(O), Leipziger Str.	PM _{2,5} (grav)	X	354	96,7	11	9	31	66	LVS	
Potsdam, Großbeerenstr.	PM _{2,5}	X	366	100,0	10	8	31	52	EDM	0,77x+0,41
	PM _{2,5}		364	99,4	9	7	29	47	FIDAS	0,86x+0,88
Potsdam, Zeppelinstr.	PM _{2,5} (grav)	X	362	98,9	9	8	27	49	LVS	
Schönefeld, Flughafen	PM _{2,5} *	X	360	98,8	9	7	29	56	EDM	0,79x+0,06

Spaltenüberschriften siehe Anhang 4

Konzentrationsangaben in µg/m³

grav/LVS = Gravimetrische Messung (Referenzverfahren): Probenahme mittels Low Volume Sampler mit PM_{2,5}-Kopf

EDM = Kontinuierliche Messung mit EDM180 (Streulichtmessung)

FIDAS = Kontinuierliche Messung mit Fidas200 (Streulichtmessung)

Funktion = Bereits eingerechnete Funktion zum Referenzverfahren

* Bis 12.01.2024 kontinuierliche Messung mittels Beta-Absorption ohne Funktion, ab 12.01.2024 kontinuierliche Messung mit EDM mit Funktion

A 3.8: Ultrafeine Partikel

Messort	Verf.	gült. Tage	MW(Jahr)	P50	P98
Blankenfelde-Mahlow	99,4	364	6989	5577	24222
Spreewald	99,5	366	4056	3615	11194
Wildau	91,9	335	6064	5263	15610
Schönefeld, Flughafen	95,3	346	13146	9948	44887

Spaltenüberschriften siehe Anhang 4
Messung mittels Kondensationspartikelzähler GRIMM CPC 5420
Unteres Abschneidekriterium (d50=10 nm)

Konzentrationsangaben in P/cm³

A 3.9: Inhaltsstoffe des PM₁₀: Ruß, Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe

Messort	Parameter	gült. Proben	Verf.	MW(Jahr)	P50	Max(Probe)
Blankenfelde-Mahlow	Ruß ¹⁾	153	41,8	1,7	1,6	4,2
	B(a)A	154	42,1	0,1	0,04	0,6
	B(a)P	154	42,1	0,2	0,1	1,0
	B(b)F	154	42,1	0,3	0,2	1,4
	B(j)F	154	42,1	0,4	0,3	2,1
	B(k)F	154	42,1	0,1	0,1	0,5
	DB(ah)A	154	42,1	0,03	0,01	0,1
	INP	154	42,1	0,2	0,1	1,0
Cottbus	Ruß ¹⁾	153	41,8	1,8	1,6	7,7
	B(a)A	156	42,6	0,1	0,1	1,7
	B(a)P	156	42,6	0,3	0,1	2,3
	B(b)F	156	42,6	0,4	0,2	2,8
	B(j)F	156	42,6	0,5	0,2	3,8
	B(k)F	156	42,6	0,1	0,1	1,1
	DB(ah)A	156	42,6	0,03	0,01	0,2
	INP	156	42,6	0,3	0,1	1,8
Dallgow-Döberitz	Ruß ¹⁾	144	39,3	1,4	1,3	4,0
	B(a)A	151	41,3	0,1	0,01	0,6
	B(a)P	151	41,3	0,1	0,04	1,1
	B(b)F	151	41,3	0,2	0,1	1,4
	B(j)F	151	41,3	0,3	0,1	2,0
	B(k)F	151	41,3	0,1	0,01	0,5
	DB(ah)A	151	41,3	0,02	0,01	0,1
	INP	151	41,3	0,1	0,1	0,9
Potsdam, Großbeerenstr.	Ruß ¹⁾	156	42,6	1,8	1,7	3,7
	B(a)A	156	42,6	0,1	0,0	1,5
	B(a)P	156	42,6	0,2	0,1	2,3
	B(b)F	156	42,6	0,3	0,1	2,9
	B(j)F	156	42,6	0,4	0,3	3,9
	B(k)F	156	42,6	0,1	0,1	1,0
	DB(ah)A	156	42,6	0,03	0,01	0,2
	INP	156	42,6	0,2	0,1	1,8
Schönefeld, Flughafen	Ruß ¹⁾	153	41,8	1,4	1,3	3,1
	B(a)A	156	42,6	0,1	0,0	0,8
	B(a)P	156	42,6	0,1	0,1	1,0
	B(b)F	156	42,6	0,2	0,1	1,3
	B(j)F	156	42,6	0,3	0,1	1,7
	B(k)F	156	42,6	0,1	0,03	0,5
	DB(ah)A	156	42,6	0,02	0,01	0,1
	INP	156	42,6	0,1	0,1	0,7

Probenahme: LVS mit PM₁₀-Kopf, Wochenmischprobe aus 3 Tagesproben

Ruß 1) Messung nach VDI 2465 Bl.2:1999-05

B(a)A Benzo(a)anthracen B(a)P Benzo(a)pyren B(b)F Benzo(b)fluoranthen

B(j)F Benzo(j)fluoranthen B(k)F Benzo(k)fluoranthen DB(ah)A Dibenzo(a,h)anthracen

INP Indeno(1,2,3-cd)pyren

A 3.10: Inhaltsstoffe des PM₁₀: Schwermetalle

Messort	Parameter	gült. Proben	Verf.	MW(Jahr)	PM 50	Max(Probe)
Cottbus, Bahnhofstr.	Arsen	206	56,3	0,8	0,3	7,2
	Blei	206	56,3	5,3	2,9	37,7
	Cadmium	206	56,3	0,1	0,1	1,1
	Nickel	206	56,3	1,1	1,1	4,5
Eisenhüttenstadt	Antimon	206	56,3	1,2	1,2	3,6
	Barium	206	56,3	20,5	17,1	352,9
	Arsen	206	56,3	0,9	0,3	6,0
	Blei	206	56,3	5,5	3,0	41,8
	Cadmium	206	56,3	0,1	0,1	1,5
	Nickel	206	56,3	0,8	0,4	2,8
Potsdam, Groß Glienicke	Arsen	203	55,5	0,4	0,2	3,7
	Blei	203	55,5	3,1	2,0	19,0
	Cadmium	203	55,5	0,1	0,1	0,7
	Nickel	203	55,5	0,8	0,4	3,2

Spaltenüberschriften siehe Anhang 4
 Konzentrationsangaben in ng/m³
 Probenahme: LVS mit PM₁₀-Kopf

A 3.11: Flüchtige Kohlenwasserstoffe (VOC)

Messort	Parameter	gült. Proben	Verf.	MW(Jahr)	P50	Max(Probe)
Blankenfelde-Mahlow ¹⁾	Benzol	54	100,0	0,4	0,4	1,1
	Ethylbenzol	54	100,0	0,2	0,2	0,3
	Toluol	54	100,0	0,6	0,6	1,3
	mp-Xylol	54	100,0	0,6	0,5	1,7
	o-Xylol	54	100,0	0,2	0,2	0,6
	Isooktan	54	100,0	0,14	0,14	0,42
	1,2,3-Trimethylbenzol	54	100,0	0,06*	0,05*	0,21
	1,2,4-Trimethylbenzol	54	100,0	0,09	0,05	0,22
	1,3,5-Trimethylbenzol	54	100,0	0,05*	0,05*	0,05
	n-Heptan	54	100,0	0,08	0,05	0,19
	n-Oktan	54	100,0	0,05*	0,05*	0,05
	n-Nonan	54	100,0	0,05*	0,05*	0,05
	n-Decan	54	100,0	0,05*	0,05*	0,05
	n-Undecan	54	100,0	0,05*	0,05*	0,12
	n-Dodecan	54	100,0	0,05*	0,05*	0,05
	n-Tridecan	54	100,0	0,05*	0,05*	0,05
	n-Tetradecan	54	100,0	0,05*	0,05*	0,05
	n-Pentadecan	54	100,0	0,05*	0,05*	0,16
	n-Hexadecan	54	100,0	0,05*	0,05*	0,05
	n-Heptadecan	54	100,0	0,1*	0,1*	0,10
n-Octadecan	54	100,0	0,06*	0,05*	0,35	
n-Nonadecan	54	100,0	0,05*	0,05*	0,05	
n-Eicosan	54	100,0	0,05*	0,05*	0,05	
Schönefeld, Flughafen ¹⁾	Benzol	53	100,0	0,4	0,3	1,2
	Ethylbenzol	53	100,0	0,3	0,2	2,5
	Toluol	53	100,0	0,4	0,3	0,7
	mp-Xylol	53	100,0	1,2	0,6	13,1
	o-Xylol	53	100,0	0,3	0,2	2,8
	Isooktan	49	92,1	0,06*	0,05*	0,24
	1,2,3-Trimethylbenzol	53	100,0	0,05*	0,05*	0,14
	1,2,4-Trimethylbenzol	53	100,0	0,09	0,05	0,19
	1,3,5-Trimethylbenzol	53	100,0	0,06*	0,05*	0,20
	n-Heptan	53	100,0	0,08*	0,05*	0,76
	n-Oktan	53	100,0	0,05*	0,05*	0,11
	n-Nonan	53	100,0	0,11	0,05	0,30
	n-Decan	53	100,0	0,12	0,05	0,31
	n-Undecan	53	100,0	0,05*	0,05*	0,05
	n-Dodecan	53	100,0	0,05*	0,05*	0,12
	n-Tridecan	53	100,0	0,05*	0,05*	0,21
	n-Tetradecan	53	100,0	0,05*	0,05*	0,05
	n-Pentadecan	53	100,0	0,06*	0,05*	0,16
	n-Hexadecan	53	100,0	0,05*	0,05*	0,12
	n-Heptadecan	53	100,0	0,1*	0,1*	0,10
n-Octadecan	53	100,0	0,06*	0,05*	0,14	
n-Nonadecan	53	100,0	0,05*	0,05*	0,05	
n-Eicosan	53	100,0	0,05*	0,05*	0,05	

Spaltenüberschriften siehe Anhang 4 Konzentrationangaben in µg/m³

¹⁾ Kennwerte für das exakte Kalenderjahr aus zeitanteilsgewichteten Proben (aktive Probenahme: etwa 1 Woche)

* größer/gleich 75 Prozent der in die Berechnung eingegangen Einzelwerte unterhalb der Bestimmungs-/Nachweisgrenze

A 3.12: Flüchtige Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Messort	Parameter	gült. Proben	Verf.	MW(Jahr)	P50	Max(Probe)
Blankenfelde-Mahlow ¹⁾	Benzol	54	100,0	0,4	0,4	1,1
	Ethylbenzol	54	100,0	0,2	0,2	0,3
	Toluol	54	100,0	0,6	0,6	1,3
	mp-Xylol	54	100,0	0,6	0,5	1,7
	o-Xylol	54	100,0	0,2	0,2	0,6
Schwedt/Oder ¹⁾	Benzol	54	100,0	0,4	0,4	1,2
	Ethylbenzol	54	100,0	0,1	0,1	0,2
	Toluol	54	100,0	0,5	0,4	1,0
	mp-Xylol	54	100,0	0,3	0,3	0,6
	o-Xylol	54	100,0	0,1	0,1	0,2
Bernau, Lohmühlenstr. ²⁾	Benzol	14	100,0	0,6	0,5	0,9
	Ethylbenzol	14	100,0	0,4	0,4	0,8
	Toluol	14	100,0	1,4	1,4	1,9
	mp-Xylol	14	100,0	1,3	1,1	2,9
	o-Xylol	14	100,0	0,5	0,4	0,9
Brandenburg, Neuendorfer Str. ²⁾	Benzol	15	100,0	0,6	0,5	1,1
	Ethylbenzol	15	100,0	0,4	0,4	2,2
	Toluol	15	100,0	1,4	1,4	5,5
	mp-Xylol	15	100,0	1,1	1,1	7,1
	o-Xylol	15	100,0	0,4	0,4	2,3
Cottbus, Bahnhofstr. ¹⁾	Benzol	52	97,8	0,7	0,6	2,3
	Ethylbenzol	52	97,8	0,3	0,3	0,6
	Toluol	52	97,8	1,2	1,2	2,8
	mp-Xylol	52	97,8	0,8	0,8	1,9
	o-Xylol	52	97,8	0,3	0,3	0,6
Frankfurt(O), Leipziger Str. ²⁾	Benzol	14	100,0	0,7	0,7	1,1
	Ethylbenzol	14	100,0	0,4	0,4	0,6
	Toluol	14	100,0	1,4	1,3	1,8
	mp-Xylol	14	100,0	1,4	1,4	1,9
	o-Xylol	14	100,0	0,5	0,4	0,6
Potsdam, Großbeerenstr. ²⁾	Benzol	14	91,5	0,6	0,6	0,9
	Ethylbenzol	14	91,5	0,4	0,5	0,6
	Toluol	14	91,5	1,8	1,5	2,6
	mp-Xylol	14	91,5	1,3	1,3	1,8
	o-Xylol	14	91,5	0,5	0,5	0,6
Potsdam, Zeppelinstr. ¹⁾	Benzol	53	97,3	0,6	0,6	1,4
	Ethylbenzol	53	97,3	0,3	0,3	0,7
	Toluol	53	97,3	1,4	1,4	2,5
	mp-Xylol	53	97,3	0,9	0,9	2,0
	o-Xylol	53	97,3	0,3	0,3	0,7
Schönefeld, Flughafen ¹⁾	Benzol	53	100,0	0,4	0,3	1,2
	Ethylbenzol	53	100,0	0,3	0,2	2,5
	Toluol	53	100,0	0,4	0,3	0,7
	mp-Xylol	53	100,0	1,2	0,6	13,1
	o-Xylol	53	100,0	0,3	0,2	2,8

Spaltenüberschriften siehe Anhang 4 Konzentrationangaben in µg/m³

¹⁾ Kennwerte für das exakte Kalenderjahr aus zeitanteilsgewichteten Proben (aktive Probenahme: etwa 1 Woche)

²⁾ Kennwerte für das exakte Kalenderjahr aus zeitanteilsgewichteten Proben (passive Probenahme: etwa 28 Tage)

3.13: Staubniederschlag

Messort	Mittelwert ¹⁾				
	Gesamtstaub [mg/(m ² ·d)]	Arsen [µg/(m ² ·d)]	Blei [µg/(m ² ·d)]	Cadmium [µg/(m ² ·d)]	Nickel [µg/(m ² ·d)]
Blankenfelde-Mahlow	64,8	6,9	2,4	0,08	1,4
Brandenburg a.d.Havel	41,4	0,3	2,5	0,05	1,1
Cottbus	40,2	1,0	2,4	0,05	1,2
Cottbus, Meisenweg	55,6	1,2	2,3	0,04	1,0
Dallgow-Döberitz	32,9	0,8	1,6	0,03	0,9
Eisenhüttenstadt	49,2	1,0	3,2	0,07	1,3
Elsterwerda	49,7	0,5	2,4	0,06	1,2
Frankfurt (Oder)	40,2	0,5	2,1	0,04	1,1
Hasenholz (Buckow)	83,7	0,3	2,0	0,03	1,1
Luckenwalde, 2019-2024	50,6	0,3	2,9	0,04	1,3
Lütte, Am Lütter Bach	56,4	1,1	1,7	0,04	0,8
Neuruppin	51,9	0,3	2,0	0,03	1,6
Potsdam-Zentrum	52,6	23,7	3,1	0,04	1,5
Schwedt/Oder	35,3	0,4	1,9	0,05	1,0
Spreewald	40,9	0,4	1,6	0,03	1,4
Spremberg	50,3	4,7	2,7	0,04	1,7
Wildau	48,7	0,3	2,9	0,04	1,4
Wittenberge	378,0	0,5	1,8	0,04	1,6

¹⁾ Mittelwerte für das exakte Kalenderjahr aus zeitanteilsgewichteten Proben

3.14: Niederschlagsdeposition (Bulk) – Organische Spurenstoffe

	Cottbus, Meisenweg		Hasenholz (Buckow)		Potsdam-Zentrum	
	gült. Proben	MW(Jahr) ¹⁾	gült. Proben	MW(Jahr) ¹⁾	gült. Proben	MW(Jahr) ¹⁾
Benzo(a)anthracen	14	7,0	14	7,6	15	12,0
Benzo(a)pyren	14	12,4	14	13,7	15	17,8
Benzo(b)fluoranthen	14	17,5	14	19,3	15	23,1
Benzo(j)fluoranthen	14	18,5	14	20,1	15	20,0
Benzo(k)fluoranthen	14	5,8	14	6,5	15	7,9
Dibenzo(a,h)anthracen	14	1,1	14	1,0	15	1,3
Indeno(1,2,3-cd)pyren	14	10,0	14	11,3	15	12,5

Spaltenüberschrift siehe Anhang 4

¹⁾ Mittelwerte für das exakte Kalenderjahr aus zeitanteilsgewichteten Proben
Konzentrationsangaben in ng/(m²·d)

Anhang 4: Verzeichnis der Kenngrößen

Stoff	Kennung	Kenngröße	Erläuterung
allgemein	gült. Tage		Anzahl gültiger Tagesmittelwerte
	gült. Proben		Anzahl gültiger Proben
	Verf.		Messwertverfügbarkeit (%)
	Max(1h)		maximaler 1-Stunden-Mittelwert
	Max(Tag)		maximaler Tagesmittelwert
	Max(8h)		maximaler 8-Stunden-Mittelwert
	Max(Probe)		maximaler Probenwert
	MW(Jahr)	Immissionskenngröße für die Dauerbelastung	Jahresmittelwert
	MW(Winter)		Wintermittelwert
	P50	Immissionskenngröße für die Dauerbelastung	50%-Perzentil (Median)
P98	Immissionskenngröße für die Kurzzeitbelastung	98%-Perzentil	
SO ₂	Ü125(Tag)	Überschreitungshäufigkeit nach 39. BImSchV	Anzahl der Tage mit Überschreitung des Tagesmittelwertes von 125 µg/m ³
	Ü350(1h)	Überschreitungshäufigkeit nach 39. BImSchV	Anzahl der Stunden mit Überschreitung des 1-Stunden-Mittelwertes von 350 µg/m ³
	Ü500(1h)	Überschreitungshäufigkeit der Alarmschwelle nach 39. BImSchV	Anzahl der Überschreitungen des 1-Stunden-Mittelwertes von 500 µg/m ³ an 3 aufeinanderfolgenden Stunden
NO ₂	Ü200(1h)	Überschreitungshäufigkeit nach 39. BImSchV	Anzahl der Stunden mit Überschreitung des 1-Stunden-Mittelwertes von 200 µg/m ³
	Ü400(1h)	Überschreitungshäufigkeit der Alarmschwelle nach 39. BImSchV	Anzahl der Überschreitungen des 1-Stunden-Mittelwertes von 400 µg/m ³ an 3 aufeinanderfolgenden Stunden
PM ₁₀ -/PM _{2,5} -Schwebstaub	Ü50(Tag)	Überschreitungshäufigkeit nach 39. BImSchV	Anzahl der Tage mit Überschreitung des Tagesmittelwertes von 50 µg/m ³
	Verfahren		für die Messung verwendetes Messverfahren beziehungsweise Messgerät
	Funktion		Funktion für die Umrechnung auf das Referenzverfahren
	GW-rel.	grenzwertrelevante Messung	Kennzeichnung der grenzwertrelevanten Messung bei Vorliegen mehrerer Parallelmessungen mit teilweise unterschiedlicher Genauigkeit und/oder Verfügbarkeit
CO	Ü10(8h)	Überschreitungshäufigkeit nach 39. BImSchV	Anzahl der Tage mit Überschreitung des 8-Stunden-Mittelwertes von 10 mg/m ³
Ozon	Ü180(1h)	Überschreitungshäufigkeit der Informationsschwelle nach 39. BImSchV	Anzahl der Stunden mit Überschreitung des 1-Stunden-Mittelwertes von 180 µg/m ³
	Ü240(1h)	Überschreitungshäufigkeit der Alarmschwelle nach 39. BImSchV	Anzahl der Stunden mit Überschreitung des 1-Stunden-Mittelwertes von 240 µg/m ³
	Ü120-Jahr(8h)		Anzahl der Tage mit Überschreitung des 8-Stunden-Mittelwertes von 120 µg/m ³ im Messjahr
	Ü120(8h)	Überschreitungshäufigkeit nach 39. BImSchV	Anzahl der Tage mit Überschreitung des 8-Stunden-Mittelwertes von 120 µg/m ³ als 3-Jahres-Mittelwert
	AOT40-Jahr		AOT40-Wert (zum Schutz der Vegetation) berechnet aus 1-Stunden-Mittelwerten von Mai bis Juli im Messjahr
	AOT40	O3-Dosis nach 39. BImSchV oberhalb 40 ppb zum Schutz der Vegetation	AOT40-Wert (zum Schutz der Vegetation) berechnet aus 1-Stunden-Mittelwerten von Mai bis Juli als 5-Jahres-Mittelwert

Landesregierung Brandenburg
Ministerium für Land- und Ernährungswirtschaft,
Umwelt und Verbraucherschutz (MLEUV)
Henning-von-Tresckow-Straße 2-13 | Haus S |
14467 Potsdam
E-Mail: kontakt@mleuv.brandenburg.de
Internet: <https://mleuv.brandenburg.de>

