



LUFTVERUNREINIGUNGEN IN BERLIN

Monatsbericht
Dezember 2021

Senatsverwaltung
für Umwelt, Mobilität,
Verbraucher- und Klimaschutz

BERLIN



Impressum

Herausgeber:

Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz
Berliner Luftgütemessnetz
Brückenstraße 6
10179 Berlin
Tel.: 030-9025-0

Bearbeitung:

Dr. Paul Herenz, Dr. Katja Grunow, Dr. Michael Hofmann, Dr. Heike Kaupp
Unter Mitarbeit von:
Gregor Bukalis, Sebastian Clemen, Dr. Michael Hofmann, Anton Koppetsch, Sylvia Krüger, Marcel Krysiak, Benjamin Neef, Jörg Preuß, Michaela Preuß, Martin Schacht, Nadine Sommerfeld, Philipp Tödter, Monika Weiß

Stand:

Januar 2022

Bezug des Berichts bei:

Dr. Katja Grunow
Tel.: 030-9025-2319 / Fax: 030-9025-2952
E-Mail: katja.grunow@senumvk.berlin.de

Titelbild:

MC171 (UBA-Stations-ID: DEBE068, Quelle: Berliner Luftgütemessnetz)

Inhaltsverzeichnis

Impressum	2
1 Das Berliner Luftgütemessnetz	4
2 Grenz- und Zielwerte nach 39. BImSchV.....	5
3 Meteorologischer Monatsüberblick - Dezember 2021.....	6
4 Die Luftqualität in Berlin im Monat Dezember 2021	7
4.1 Stickstoffdioxid	7
4.2 Summe der Stickstoffoxide	8
4.3 Partikel PM ₁₀	9
4.4 Ozon	10
4.5 Kohlenstoffmonoxid und Benzol.....	11
4.6 Einordnung der Luftschadstoffbelastung im Dezember 2021	12
Begriffsbestimmungen und Abkürzungen.....	13
Abbildungsverzeichnis	14
Tabellenverzeichnis.....	14
Literaturverzeichnis	14

1 DAS BERLINER LUFTGÜTEMESSNETZ

Die Bundesländer sind nach § 44 (1) des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) und der 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchV) verpflichtet, die Luftqualität kontinuierlich zu überwachen. Berlin kommt dieser Verpflichtung mit dem Berliner Luftgütemessnetz (BLUME) nach. Dieses besteht aus 17 Messstationen mit automatisch registrierenden Messgeräten. Davon sind zur Beschreibung der allgemeinen Immissionssituation fünf Messstationen im innerstädtischen Hintergrund (Wohn- und Gewerbegebieten), fünf im Stadtrand- und Waldbereich und sieben an Verkehrsschwerpunkten eingerichtet. An allen Stationen werden mit automatischen Geräten Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid (Chemolumineszenzverfahren), an zwölf Stationen Partikel der PM₁₀- und der PM_{2,5}-Fraktion (Messung der Streuung von Licht an Aerosolpartikeln), an acht Stationen Ozon (Absorption von UV-Strahlung), an zwei Stationen Kohlenmonoxid (Absorption von Infrarotstrahlung) und an zwei Stationen Benzol (Gaschromatographie) gemessen. Alle Messgeräte werden in regelmäßigen Abständen in ihrer Funktionalität überprüft, gewartet und kalibriert, damit eine gleichbleibend hohe Qualität der Messdaten gewährleistet ist.

Die Standorte der automatischen Stationen des Berliner Luftgütemessnetzes sind der Tabelle 1 zu entnehmen. Zusätzlich zu den genannten Stationen werden seit Ende Februar 2020 Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid an der Forschungsmessstation MC014 in der Nähe der Stadtautobahn A100 gemessen. Die Daten aller automatischen Stationen sind im Internet unter <https://luftdaten.berlin.de/> abrufbar. Die Beurteilung der gemessenen Immissionsbelastung erfolgt durch Vergleich mit den geltenden Grenz- und Zielwerten, welche in Tabelle 2 aufgelistet sind.

Tabelle 1: Standorte der Luftgütemesscontainer und gemessene Komponenten (07/2021)

Nr.	Standort	Messkomponenten					
		Partikel-PM ₁₀ und PM _{2,5} ¹⁾	NO _x ²⁾	CO	O ₃	BTX	Meteorolog. Größen
Stadtrand							
MC 027	Marienfelde		x		x		
MC 032	Grunewald	x	x		x		M ³⁾
MC 077	Buch	x	x		x		
MC 085	Friedrichshagen	x	x		x		
MC 145	Frohnau		x		x		
Innerstädtischer Hintergrund							
MC 010	Wedding	x	x		x		
MC 018	Schöneberg		x				
MC 042	Neukölln	x	x		x	x	T, F ³⁾
MC 171	Mitte	x	x				
MC 282	Karlshorst		x				
Verkehr							
MC 115	Hardenbergplatz		x				
MC 117	Schildhornstraße	x	x	x			
MC 124	Mariendorfer Damm	x	x				
MC 143	Silbersteinstraße	x	x				
MC 174	Frankfurter Allee	x	x	x	x	x	
MC 190	Leipziger Straße	x	x				
MC 221	Karl-Marx-Straße	x	x				

- 1) Zur PM_x-Bestimmung werden im BLUME seit einiger Zeit automatische Messgeräte eingesetzt, die Partikel PM₁₀ und Partikel PM_{2,5} parallel bestimmen. Die Rückführung der PM_{2,5}-Fraktion auf das gravimetrische Referenzverfahren konnte im Mai 2021 abgeschlossen werden, so dass nun auch stündliche PM_{2,5}-Daten im Internet veröffentlicht werden.
- 2) Gemessen werden Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid (NO₂) und Stickstoffoxide (NO_x) als die Summe der Volumenmischungsverhältnisse von NO und NO₂.
- 3) T, F = Temperatur, relative Feuchte
M = verschiedene meteorologische Parameter, zum Teil in 27 Meter Höhe: Temperatur, relative Feuchte, Luftdruck, Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Strahlungsbilanz

2 GRENZ- UND ZIELWERTE NACH 39. BIMSCHV

Tabelle 2: Immissionswerte für Luftverunreinigungen nach der 39. BImSchV

Komponente	Mittel über	Grenzwert / Zielwert	Zulässige Anzahl von Überschreitungen pro Jahr
Schwefeldioxid	1 h	350 µg/m ³	24
	24 h	125 µg/m ³	3
Schwefeldioxid	Mittel über Okt.-März (zum Schutz von Ökosystemen)	20 µg/m ³ (kritischer Wert)	--
Stickstoffdioxid	1 h	200 µg/m ³	18
	1 Kalenderjahr	40 µg/m ³	--
Summe der Stickstoffoxide	1 Kalenderjahr	30 µg/m ³ (kritischer Wert) ¹⁾	
Partikel-PM ₁₀	24 h	50 µg/m ³	35
	1 Kalenderjahr	40 µg/m ³	--
Partikel-PM _{2,5}	1 Kalenderjahr	25 µg/m ³	--
Blei	1 Kalenderjahr	0,5 µg/m ³	--
Benzol	1 Kalenderjahr	5 µg/m ³	--
Ozon	8 Stunden	z) 120 µg/m ³ höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages	25 (gemittelt über 3 Jahre)
	1-Stunden-Mittelwert	180 µg/m ³ Informationsschwelle	--
	1-Stunden-Mittelwert	240 µg/m ³ Alarmschwelle	--
Ozon	AOT40 Summe über Mai - Juli	z) 18.000 µg/m ³ h gemittelt über 5 Jahre	--
Kohlenmonoxid	8 Stunden	10 mg/m ³ höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages	--
Arsen (im PM ₁₀)	1 Jahr (Kalenderjahr)	z) 6 ng/m ³	--
Kadmium (im PM ₁₀)	1 Jahr (Kalenderjahr)	z) 5 ng/m ³	--
Nickel (im PM ₁₀)	1 Jahr (Kalenderjahr)	z) 20 ng/m ³	--
Benzo(a)pyren (im PM ₁₀)	1 Jahr (Kalenderjahr)	z) 1 ng/m ³	--

z) Zielwerte

1) Dieser kritische Wert zum Schutz der Vegetation ist für Berlin nicht relevant, da die Probenahmestelle mehr als 20 Kilometer von Ballungsräumen entfernt sein muss.

3 METEOROLOGISCHER MONATSÜBERBLICK - DEZEMBER 2021

Nachfolgend werden die meteorologischen Bedingungen im Dezember 2021 für Berlin anhand von Messdaten der Station Berlin-Dahlem (FU, DWD Stations_ID 403) dargestellt. Dabei wird zur Einordnung der Parameter Temperatur, Sonnenscheindauer und Niederschlag der neue Referenzzeitraum von 1991-2020 sowie die grafische Darstellung dieser Parameter in Abbildung 1 in Form von Zeitreihen und Histogrammen genutzt. In den Berichten der Vorjahre wurden die Monatsmittelwerte des jeweiligen Monats mit dem Referenzzeitraum von 1961-1990 verglichen, der im Verhältnis zum neuen Referenzzeitraum kühler war. Daher werden ab Januar 2021 die Monatsmittelwerte der Temperatur weniger stark vom Mittelwert des Referenzzeitraums abweichen. Dies ist jedoch nur ein statistischer Effekt und ändert nichts an der starken Zunahme der Temperatur in den vergangenen Jahrzehnten in Berlin.

Nach einem stürmischen Start in den Dezember 2021 wurde das Wettergeschehen in Berlin im ersten Monatsdrittel von abwechselndem Hoch- und Tiefdruckeinfluss geprägt, was für trübes Wetter mit häufigen jedoch mäßigen Niederschlägen bei Temperaturen um den Gefrierpunkt sorgte. Ab dem 12. Dezember setzt sich in Südwesteuropa ein Hochdruckgebiet fest, welches bis kurz vor Weihnachten milde Luftmassen in den Berliner Raum trug und zu Temperaturen im hohen einstelligen Bereich führte. Während der Weihnachtsfeiertage kam es zu einem kurzen aber intensiven Kaltluffeinbruch. Luftmassen, die ihren Ursprung im Bereich Grönlands hatten, führten am 26. Dezember mit $-10,2\text{ °C}$ zur tiefsten Temperatur des Monats. Die kühlen Luftmassen wurden jedoch nach wenigen Tagen wieder verdrängt und erneut führte der Einfluss eines Hochdruckgebietes über Südeuropa milde Luftmassen aus Süd- und teilweise Südosteuropa in den Berliner Raum. In den letzten Dezembertagen stellte sich dann eine milde, jedoch stürmische Westwetterlage ein, sodass bei hohen Windgeschwindigkeiten mit 14 °C die höchste Temperatur des Dezembers am 31.12. gemessen wurde.

Der Dezember 2021 gestaltete sich als recht durchschnittlicher Dezembermonat. Die Monatsmitteltemperatur von $2,2\text{ °C}$ lag nur $0,2\text{ °C}$ über dem Klimamittel. Die Niederschlagssumme und die Sonnenscheindauer erreichten hingegen das Klimamittel nicht ganz. Mit 39 l/m^2 Niederschlag wurden nur 86% des Klimamittels und mit 38 Sonnenstunden nur 84% des Klimamittels erreicht.

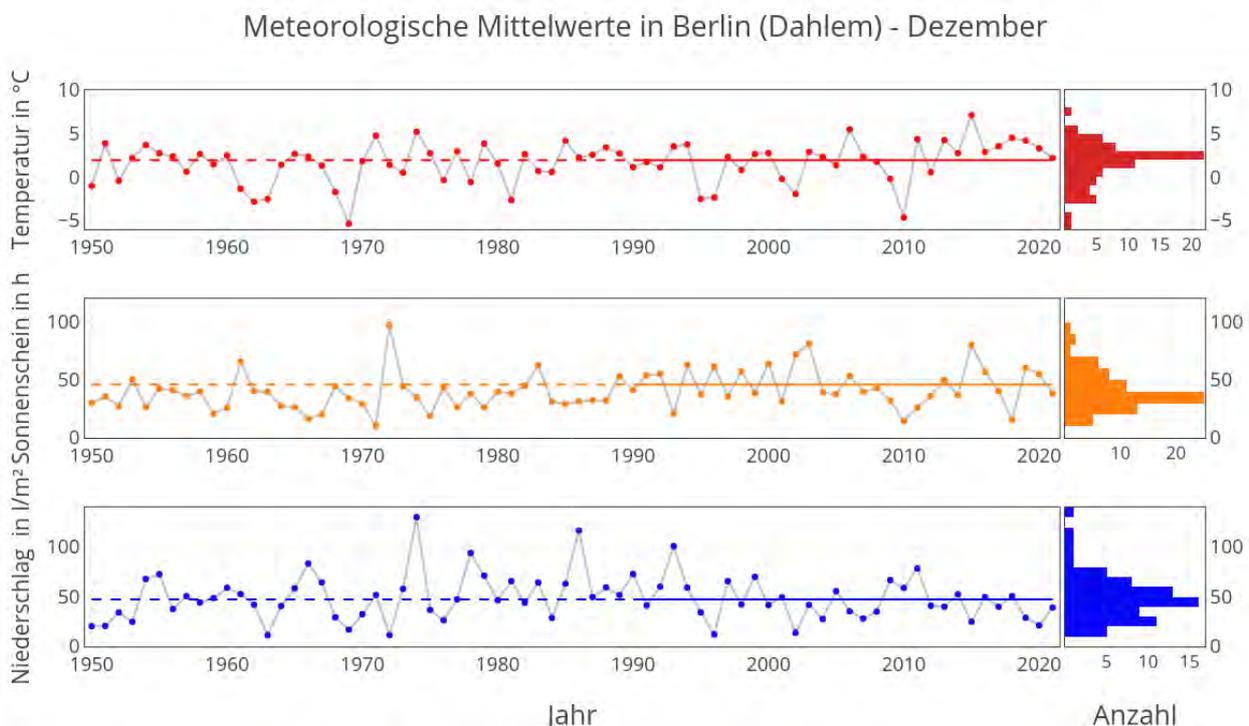


Abbildung 1: Zeitreihen der Monatsmittelwerte der meteorologischen Parameter Temperatur, Sonnenscheindauer und Niederschlagsmenge zwischen 1950 und 2021 für die DWD-Station Berlin-Dahlem. Zusätzlich zu den Zeitreihen sind jeweils die Mittelwerte der Referenzperiode zwischen 1991 und 2020 (durchgezogen in der Referenzperiode und gestrichelt außerhalb dieser) als Linie und die Verteilungen dieser Parameter in Form eines Histogramms auf der rechten Seite dargestellt.

4 DIE LUFTQUALITÄT IN BERLIN IM MONAT DEZEMBER 2021

In diesem Abschnitt wird die Belastung der Berliner Luft mit Luftschadstoffen im Monat Dezember dargestellt. Genutzt werden dazu Tabellen mit den Messwerten der einzelnen Messstationen und Schadstoffkomponenten sowie ein Diagramm, das den Verlauf der Luftschadstoffbelastung bezüglich NO₂, PM₁₀ und O₃ für die Dezembermonate darstellt. Zur Beurteilung werden jeweils Monatsmittelwerte bzw. gleitende 12-Monatsmittelwerte oder die der Tabelle 2 zu entnehmenden Grenz- und Zielwerte herangezogen.

4.1 Stickstoffdioxid

Die Verringerung der NO₂-Belastung an Hauptverkehrsstraßen war in den letzten Jahren einer der zentralen Schwerpunkte der Berliner Luftreinhalteplanung. Der Grenzwert für das Jahresmittel von 40 µg/m³ wurde bis 2018 an einigen automatischen Stationen deutlich überschritten, wenngleich die Belastung seit etwa 2015 rückläufig ist. Nachdem 2019 und 2020 außergewöhnlich starke Rückgänge der NO₂-Belastung erzielt werden konnten, wurde bereits 2020 an keiner automatischen Messstelle mehr eine Grenzwertüberschreitung registriert. Dieser Erfolg konnte auch im Jahr 2021 wiederholt werden, wenngleich der Rückgang der NO₂-Belastung im Jahr 2021 nicht so stark war, wie in den beiden vorangegangenen Jahren.

Tabelle 3: Stickstoffdioxid - Dezember 2021

Lage	Station	MM in µg/m ³	JM in µg/m ³	U200 Anzahl	U200KJ Anzahl
Stadtrand	Marienfelde (MC027)	15	10	0	0
	Grunewald (MC032)	14	9	0	0
	Buch (MC077)	16	11	0	0
	Friedrichshagen (MC085)	15	10	0	0
	Frohnau (MC145)	14	9	0	0
Innerstädtischer Hintergrund	Wedding (MC010)	26	21	0	0
	Schöneberg (MC018)	23	18	0	0
	Neukölln (MC042)	24	19	0	0
	Mitte (MC171)	22	17	0	0
	Karlshorst (MC282)	21	15	0	0
Straße	Hardenbergplatz (MC115)	26	23	0	0
	Schildhornstr. 76 (MC117)	32	30	0	0
	Mariendorfer Damm 148 (MC124)	31	33	0	0
	Silbersteinstr. 1 (MC143)	36	35	0	0
	Frankfurter Allee 86 b (MC174)	30	28	0	0
	Leipziger Straße 5 (MC190)	31	29	0	0
	Karl-Marx-Str. 38 (MC221)	29	-	0	0

MM	Monatsmittel
JM	Jahresmittel (Grenzwert für das Jahresmittel liegt bei 40 µg/m ³)
U200	Anzahl der Überschreitungen des 1-Stundenmittels von 200 µg/m ³ im aktuellen Monat
U200KJ	Anzahl der Überschreitungen des 1-Stundenmittels von 200 µg/m ³ im laufenden Kalenderjahr (erlaubt sind 18 Überschreitungen)
Anmerkung	Die Anzahl der Überschreitungen des 1-Stundenmittels von 200 µg/m ³ im gleitenden 12-Monatszeitraum (U200GL12) wird zukünftig nicht mehr dargestellt. Sie ist seit vielen Monaten für alle Stationen Null.

Grenzwert für Jahresmittel und Kurzzeitgrenzwert wurden an allen Berliner Stationen eingehalten.

Für das Jahresmittel ergaben sich 2021 an den automatischen Messstationen an Hauptverkehrsstraßen Werte zwischen 23 und 35 µg/m³. Im innerstädtischen Hintergrund wurden im Jahresmittel Werte von 15 bis 21 µg/m³ abgedeckt und

am Stadtrand lagen die Jahresmittelwerte zwischen 9 und 11 µg/m³. Im Mittel ging die mit automatischen Referenzmessgeräten ermittelte NO₂-Belastung an Hauptverkehrsstraßen damit von 2020 auf 2021 um etwa 4 % zurück. Mit 3 µg/m³ wurde der höchste Rückgang von 2020 auf 2021 an der Station am Hardenbergplatz festgestellt. Die im Rahmen der Berliner Luftreinhaltung umgesetzten Maßnahmen zur Reduktion von Stickstoffdioxid, deren Fokus auf einer Reduktion des motorisierten Verkehrs, der Stärkung des Umweltverbundes aus öffentlichem Personennahverkehr (ÖPNV), Rad- und Fußverkehr, der Modernisierung der BVG-Busflotte sowie Tempo-30-Anordnungen und Durchfahrverboten für Diesel-Pkw bis einschließlich Euro 5/V lag, zeigten damit auch im Jahr 2021 erneut ihre Wirkung. Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass durch den Lockdown im Frühjahr 2020 und dem damit verursachten Einbruch des motorisierten Individualverkehrs die auf das Jahr gemittelte NO₂-Belastung an Hauptverkehrsstraßen um ca. 2 µg/m³ reduziert wurde (Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, 2021). Da sich auch in 2021 die Verkehrsstärken an verschiedenen Messstellen der Verkehrsinformationszentrale Berlin weiterhin deutlich unter dem Niveau von 2019 bewegten (<https://viz.berlin.de/2021/12/verkehrsstaerke/>) – der motorisierte Verkehr ist nachweislich der Hauptverursacher von Stickstoffoxiden im urbanen Raum – ist ein ähnlicher Effekt im Jahr 2021 nicht ganz auszuschließen und wird im Rahmen der Auswertung der Messdaten von 2021 untersucht werden. Der Kurzzeit-Grenzwert des Einstunden-Mittelwertes von 200 µg/m³ wurde im Dezember 2021 sowie im Kalenderjahr 2021 an keiner Messstelle überschritten.

4.2 Summe der Stickstoffoxide

Stickstoffoxide (NO_x) sind die Summe von Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid. Für diese Summe gibt es keinen Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit, aber einen so genannten kritischen Wert für den Schutz der Vegetation. Dieser kritische Wert für den Vegetationsschutz von 30 µg/m³ für das NO_x-Jahresmittel ist streng genommen für Stadtgebiete nicht gültig. Er wird hier aber dennoch herangezogen, um auch der Bedeutung der Vegetation in innerstädtischen Grünanlagen oder auch in Straßenzügen für die Erholungswirkung und das Stadtklima und damit für die menschliche Gesundheit gerecht zu werden.

Am Stadtrand und im innerstädtischen Hintergrund wurde im Jahresmittel an allen Stationen der kritische Wert für den Schutz der Vegetation eingehalten. An den Verkehrsstationen hat sich die NO_x-Belastung seit 2015 zwar etwa um die Hälfte reduziert, die Jahresmittelwerte lagen jedoch weiterhin allesamt deutlich über 30 µg/m.

Tabelle 4: Summe der Stickstoffoxide - Dezember 2021

Lage	Station	MM in µg/m ³	JM in µg/m ³
Stadtrand	Marienfelde (MC027)	17	12
	Grunewald (MC032)	16	11
	Buch (MC077)	21	14
	Friedrichshagen (MC085)	17	11
	Frohnau (MC145)	17	10
Innerstädtischer Hintergrund	Wedding (MC010)	39	30
	Schöneberg (MC018)	31	23
	Neukölln (MC042)	33	25
	Mitte (MC171)	29	23
	Karlshorst (MC282)	28	20
Straße	Hardenbergplatz (MC115)	50	39
	Schildhornstr. 76 (MC117)	75	58
	Mariendorfer Damm 148 (MC124)	82	79
	Silbersteinstr. 1 (MC143)	107	82
	Frankfurter Allee 86 b (MC174)	65	51
	Leipziger Straße 5 (MC190)	68	53
	Karl-Marx-Str. 38 (MC221)	56	-

MM

Monatsmittel

JM

Jahresmittel (der kritische Wert für den Vegetationsschutz beträgt für NO_x 30 µg/m³ im Jahresmittel)

Rot = Der kritische Wert für den Vegetationsschutz wurde überschritten.

4.3 Partikel PM₁₀

Die hier veröffentlichten PM₁₀-Messdaten werden mit Hilfe des automatischen Streulichtverfahrens erhoben und können vom gravimetrischen Messverfahren, welches als Referenz dient, abweichen. Daher werden in Tabelle 5 vorläufige Messdaten veröffentlicht, welche nach Ablauf des Kalenderjahres ggf. korrigiert werden müssen. Bei der Bestimmung der Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittels von 50 µg/m³ werden bei Ausfall einer Station ggf. Ersatzwerte gebildet. Im Jahr 2021 war die Bildung von Ersatzwerten nicht notwendig, sodass es keine Abweichungen zu den vom Umweltbundesamt (UBA) veröffentlichten Überschreitungsanzahlen kam (das UBA ermittelt keine Ersatzwerte). Die PM₁₀-Jahresmittelwerte lagen an allen Messstellen deutlich unter dem Grenzwert für das Jahresmittel von 40 µg/m³. Der höchste Jahresmittelwert wurde mit 28 µg/m³ in der Silbersteinstraße gemessen. An den restlichen Verkehrsstationen lagen die Jahresmittelwerte in einem Bereich von 21 bis 23 µg/m³. Im innerstädtischen Hintergrund deckte die PM₁₀-Belastung im Jahresmittel einen Bereich von 16 bis 19 µg/m³ ab. Die Stadtrandstationen deckten im Jahresmittel einen Bereich von 15 bis 17 µg/m³ ab. Im Vergleich zu den Jahresmittelwerten von 2020 ergab sich damit eine Zunahme um 9 %, 2 % und 15 % für die mittlere Belastung am Stadtrand, im innerstädtischen Hintergrund und an Hauptverkehrsstraßen. Dabei wurde an allen Messstellen außer im Wedding und in Neukölln eine Zunahme der PM₁₀-Belastung festgestellt. Besonders auffällig ist die Zunahme der PM₁₀-Belastung um 7 µg/m³ von 2020 auf 2021 an der Silbersteinstraße. Die Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittels von 50 µg/m³ lag im Kalenderjahr 2021 an keiner Messstation über dem Grenzwert von 35 Überschreitungen. Auch hier stach die Silbersteinstraße mit den meisten Überschreitungen und einer Gesamtanzahl von 22 deutlich hervor. Diese hohe Überschreitungsanzahl, wie auch der hohe Jahresmittelwert an der Silbersteinstraße sind maßgeblich auf eine seit Jahresbeginn aktive Baustelle in der direkten Umgebung der Messstelle zurückzuführen. So wurden nicht nur 11 Überschreitungen des Tagesmittels von 50 µg/m³ direkt durch die von Baustellentätigkeiten verursachten Emissionen hervorgerufen -diese Überschreitungen traten nur an der Silbersteinstraße auf. Auch eine im Vergleich zu den anderen Verkehrsstationen nahezu durchgehend erhöhte PM₁₀-Belastung kann mit den Baustellentätigkeiten in Verbindung gebracht werden. Im Dezember 2021 wurde das Tagesmittel von 50 µg/m³ nur am 28. Dezember an der Station in der Frankfurter Allee überschritten. Grund dafür war die meteorologische Situation, welche hochdruckbedingt zu schlechten lokalen Luftaustauschbedingungen und zum Ferntransport von vorbelasteten Luftmassen aus Südosteuropa führte. Wie im Kapitel 3 Meteorologischer Monatsüberblick – Dezember 2021 erwähnt wurde, führte in den letzten Tagen des Jahres eine Westwetterlage zu stürmischem Wetter mit erhöhten Windgeschwindigkeiten. Zu Silvester ergaben sich daher gute Austauschbedingungen für Luftschadstoffe, sodass keine Überschreitung des PM₁₀-Tagesmittels von 50 µg/m³ gemessen wurde.

Tabelle 5: PM₁₀ - Dezember 2021

Lage	Station	MM in µg/m ³	JM in µg/m ³	U50 Anzahl	U50KJ Anzahl
Stadtrand	Grunewald (MC032)	17	15	0	1
	Buch (MC077)	19	17	0	2
	Friedrichshagen (MC085)	18	15	0	1
Innerstädtischer Hintergrund	Wedding (MC010)	18	16	0	2
	Neukölln (MC042)	18	17	0	4
	Mitte (MC171)	21	19	0	4
Straße	Schildhornstr. 76 (MC117)	24	21	0	5
	Mariendorfer Damm 148 (MC124)	25	22	0	10
	Silbersteinstr. 1 (MC143)	25	28	0	22
	Frankfurter Allee 86 b (MC174)	25	23	1	12
	Leipziger Straße 5 (MC190)	24	22	0	8
	Karl-Marx-Str. 38 (MC221)	25	-	0	10

- MM Monatsmittel
- JM Jahresmittel (Grenzwert für das Jahresmittel liegt bei 40 µg/m³)
- U50 Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittels von 50 µg/m³ im aktuellen Monat
- U50KJ Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittels von 50 µg/m³ im laufenden Kalenderjahr (erlaubt sind 35 Überschreitungen)

Grenzwerte für Jahresmittel und Kurzzeitgrenzwert wurden an allen Berliner Stationen eingehalten.

4.4 Ozon

Die O₃-Jahresmittelwerte lagen für alle Messstellen im Bereich zwischen 42 und 52 µg/m³. Die höchsten Jahresmittelwerte wurde dabei mit 52 µg/m³ in Friedrichshagen und in Marienfelde gemessen. Der niedrigste Jahresmittelwert wurde an der einzigen Straßenmessstelle an der Frankfurter Alle gemessen und betrug 42 µg/m³. Im Vergleich zum Vorjahre ergab sich im Mittel über alle fünf Stadtrandstationen einen Rückgang um 3 %. Im innerstädtischen Hintergrund ist die mittlere O₃-Belastung auf dem gleichen Niveau wie im Vorjahr geblieben. Damit bestätigt sich die in den letzten Jahren im gesamten Bundesgebiet festgestellte Entwicklung des Angleichens der O₃-Belastung im innerstädtischen Hintergrund an die Stadtrandbelastung bzw. die im ländlichen Hintergrund vorherrschende O₃-Belastung.

Der maximale tägliche Achtstunden-Mittelwert der Ozonkonzentration von 120 µg/m³ sowie die Informationsschwelle von 180 µg/m³ wurden im Dezember 2021 an keiner Messstation überschritten. Die Monatsmittel lagen zwischen 20 und 29 µg/m³.

Tabelle 6: Ozon - Dezember 2021

Lage	Station	MM in µg/m ³	JM in µg/m ³	MAX_8H in µg/m ³	N120_8h Anzahl	N180 Anzahl	N240 Anzahl
Stadtrand	Marienfelde (MC027)	28	52	66	0	0	0
	Grunewald (MC032)	28	46	66	0	0	0
	Buch (MC077)	25	43	65	0	0	0
	Friedrichshagen (MC085)	29	52	65	0	0	0
	Frohnau (MC145)	26	47	66	0	0	0
Innerstädtischer Hintergrund	Wedding (MC010)	22	47	62	0	0	0
	Neukölln (MC042)	22	48	64	0	0	0
Straße	Frankfurter Allee 86 b (MC174)	20	42	62	0	0	0

MM Monatsmittel

JM Jahresmittel

MAX_8H Maximaler 8-Stunden-Mittelwert im aktuellen Monat

N120_8h Anzahl an Tagen, an denen MAX_8H den Zielwert von 120 µg/m³ überschritten hat

N180 Anzahl der 1-Stunden-Mittel, in denen die Informationsschwelle von 180 µg/m³ überschritten wurde

N240 Anzahl der 1-Stunden-Mittel, in denen die Alarmschwelle von 240 µg/m³ überschritten wurde

4.5 Kohlenstoffmonoxid und Benzol

Die CO-Jahresmittelwerte lagen in der Schildhornstraße und der Frankfurter Allee bei 0,3 mg/m³. Die Benzol-Jahresmittelwerte betragen in Neukölln 0,8 µg/m³ und in der Frankfurter Allee 0,9 µg/m³. Damit ergab sich für die Belastung beider Luftschadstoffe keine Änderung zum Vorjahr und ein weiterhin sehr niedriges Niveau. Die Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit wurden für Kohlenmonoxid (CO) und Benzol im Dezember 2021 weit unterschritten (siehe Tabelle 7 und 8).

Tabelle 7: Kennwerte für CO - Dezember 2021

Lage	Station	MM in mg/m ³	JM in mg/m ³	MAX_8H in mg/m ³
Straße	Schildhornstr. 76 (MC117)	0,4	0,3	0,8
	Frankfurter Allee 86 b (MC174)	0,4	0,3	0,8

MM Monatsmittel
 JM Jahresmittel
 MAX_8H Maximaler 8-Stunden-Mittelwert im aktuellen Monat

Tabelle 8: Kennwerte für Benzol - Dezember 2021

Lage	Station	MM in µg/m ³	JM in µg/m ³
Innerstädtischer Hintergrund	Neukölln (MC042)	1,3	0,8
Straße	Frankfurter Allee 86 b (MC174)	1,3	0,9

MM Monatsmittel
 JM Jahresmittel

Grenzwerte für CO und Benzol wurden an allen Berliner Stationen eingehalten.

4.6 Einordnung der Luftschadstoffbelastung im Dezember 2021

Wie schon in den beiden Vormonaten war auch der Dezember 2021 über weite Phasen durch den Einfluss von Hochdruckgebieten und Süd- sowie teilweise Südostanströmungen geprägt. Das sehr tiefe NO₂-Belastungsniveau, welches im Dezember 2020 gemessen wurde, konnte wahrscheinlich auf Grund der hochdruckbedingten schlechten Austauschbedingungen in 2021 nicht ganz erreicht werden. Trotzdem ist die mittlere NO₂-Belastung am Stadtrand, im innerstädtischen Hintergrund und an Hauptverkehrsstraßen nach 2020 jeweils die geringste im in Abbildung 2 dargestellten Zeitraum.

Im Gegensatz zur Konzentration der gasförmigen Stickstoffoxide ist die Konzentration von Partikeln noch weitaus mehr von der Witterung abhängig. So können Partikel unabhängig von den lokal vorherrschenden Austauschbedingungen auch über weite Strecken von ihrer Quelle bis zum Immissionsort transportiert werden, was erfahrungsgemäß bei Hochdruckwetterlagen mit Anströmungen aus Südosteuropa häufig zu einer hohen PM₁₀-Belastung in Berlin führt. Der häufig vorherrschende Hochdruckeinfluss im Dezember 2021 könnte demnach dazu geführt haben, dass die niedrige PM₁₀-Belastung der Jahre 2017 bis 2019 wie schon im Vorjahr nicht wieder erreicht wurde. In den Jahren 2017 und 2018 war der Dezember jedoch jeweils der Monat mit der geringsten PM₁₀-Belastung und auch die Belastung im Dezember 2019 wurde als sehr gering eingestuft, was für einen Wintermonat eher untypisch ist. In diesem Kontext ist das PM₁₀-Konzentrationsniveau vom Dezember 2021 keineswegs besorgniserregend und kann in Hinblick auf die Verteilung der Belastungen im Dezember seit 2000 als gering eingeordnet werden.

Die Ozon-Werte des Monats Dezember 2021 können, wie der unteren Grafik der Abbildung 2 zu entnehmen ist, als durchschnittlich eingeordnet werden.

Die Konzentrationen von Kohlenstoffmonoxid und Benzol waren auch im Dezember 2021 niedrig.

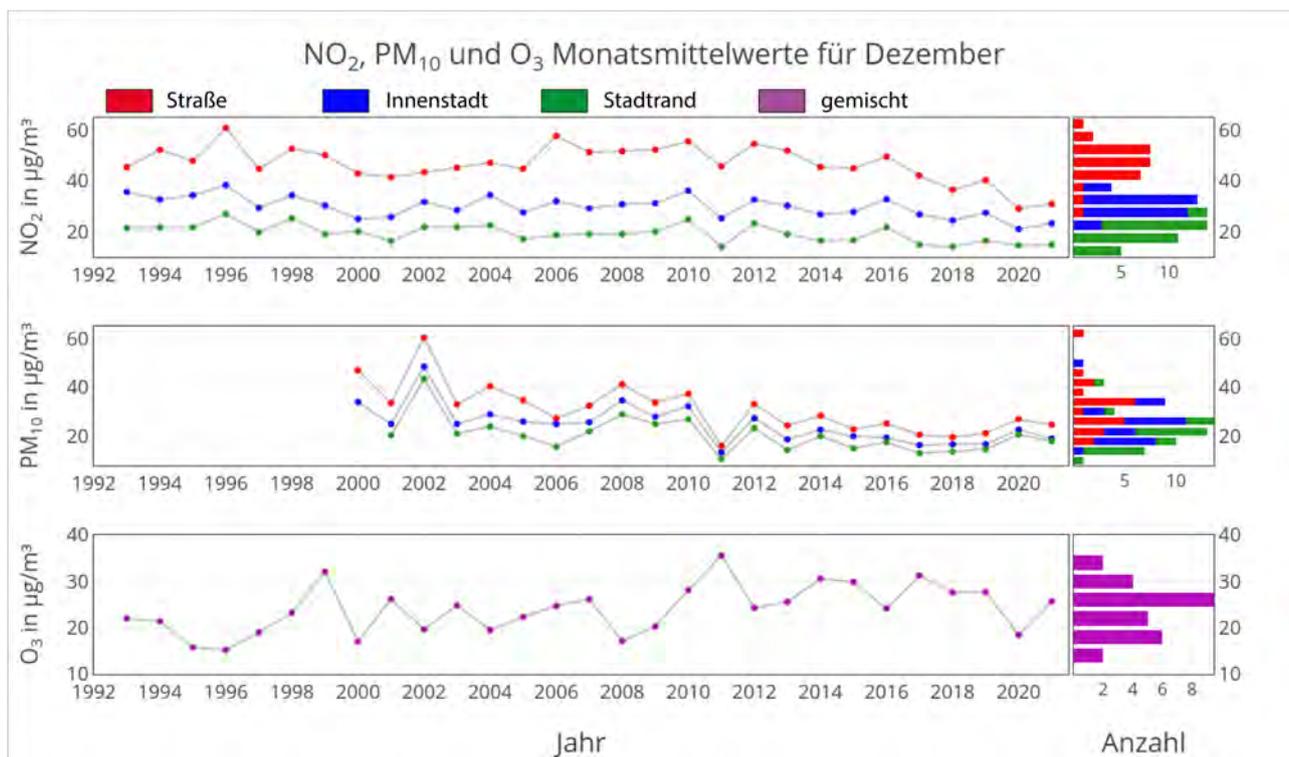


Abbildung 2: Zeitreihen der Monatsmittelwerte der Luftschadstoffe Stickstoffdioxid, PM₁₀ und Ozon zwischen 1993 und 2021, dargestellt für die Belastungsregime Straße (rot), Innenstadt (blau) und Stadtrand (grün). Im Fall von Ozon werden die Mittelwerte auf Grundlage von allen Stationen am Stadtrand und im innerstädtischen Hintergrund berechnet und daher als gemischt betitelt (violett). Zusätzlich zu den Zeitreihen sind jeweils die Verteilungen dieser Parameter in Form eines Histogramms auf der rechten Seite dargestellt.

Begriffsbestimmungen und Abkürzungen

AOT40	„Accumulated Ozone Exposure over a threshold of 40 ppb“; die Summe der Differenz zwischen Ozon-Konzentrationen über $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (=40 ppb) als 1-Stunden-Mittelwert und $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ während einer gegebenen Zeitspanne unter ausschließlicher Verwendung der 1-Stunden-Mittelwerte zwischen 8 und 20 Uhr (MEZ) an jedem Tag (ausgedrückt in $(\mu\text{g}/\text{m}^3) \cdot \text{Stunden}$)
BlmSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BlmSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
BLUME	Berliner Luftgütemessnetz
Chemolumineszenz	Verfahren zur Messung von Stickstoffoxiden, das auf der Lichtemission bei der Reaktion von Stickstoffmonoxid mit Ozon zu Stickstoffdioxid und Sauerstoff beruht
F	Relative Feuchte
Gaschromatographie	Verteilungschromatographie, die als Analysenmethode zum Auftrennen von Gemischen in einzelne chemische Verbindungen weite Verwendung findet. Im vorliegenden Fall wird die Gaschromatographie zur Bestimmung von Benzol, Toluol und Xylol benutzt.
PM ₁₀ , PM _{2,5}	Massenkonzentration von Partikeln der Fraktion mit aerodynamischen Durchmessern kleiner oder gleich 10 bzw. 2,5 μm . (PM = particulate matter)
Stickstoffoxide	Stickstoffoxide (NO _x) sind die Summe der Volumenmischungsverhältnisse von Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO ₂), ausgedrückt in der Einheit der Massenkonzentration von Stickstoffdioxid in Mikrogramm pro Kubikmeter. Stickstoffdioxid ist schädlich für die menschliche Gesundheit. Stickstoffoxide entstehen durch Oxidation des in der Luft enthaltenen Stickstoffs bei hohen Verbrennungstemperaturen entstehen. Sie werden insbesondere von Verbrennungsmotoren der Kfz (vor allem Dieselmotoren), aber auch durch Industrie und Kraftwerke emittiert. Sie werden mit Hilfe von Chemolumineszenz in den automatischen Messgeräten, aber auch mit Passivsammlern gemessen.
Streulichtmessung	Verfahren zur Bestimmung der Anzahl und Größe von Partikeln: Die beprobte Luft wird über ein Edelstahlrohr in eine Messkammer geleitet. Dort wird kontinuierlich jeweils ein sehr kleines Volumen (statistisch meist nur ein Partikel) mittels Laser ausgeleuchtet. Die dabei entstehende Lichtstreuung ist ein Maß für die Partikelanzahl und -größe. Die Größen werden klassifiziert. Aus der Anzahl der Partikel pro Größenklasse und dem Volumenstrom kann dann auf die Konzentration pro Fraktion im betrachteten Luftvolumen rückgeschlossen werden.
T	Temperatur

Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1: Zeitreihen der Monatsmittelwerte der meteorologischen Parameter Temperatur, Sonnenscheindauer und Niederschlagsmenge zwischen 1950 und 2021 für die DWD-Station Berlin-Dahlem. Zusätzlich zu den Zeitreihen sind jeweils die Mittelwerte der Referenzperiode zwischen 1991 und 2020 (durchgezogen in der Referenzperiode und gestrichelt außerhalb dieser) als Linie und die Verteilungen dieser Parameter in Form eines Histogramms auf der rechten Seite dargestellt.....6
- Abbildung 2: Zeitreihen der Monatsmittelwerte der Luftschadstoffe Stickstoffdioxid, PM₁₀ und Ozon zwischen 1993 und 2021, dargestellt für die Belastungsregime Straße (rot), Innenstadt (blau) und Stadtrand (grün). Im Fall von Ozon werden die Mittelwerte auf Grundlage von allen Stationen am Stadtrand und im innerstädtischen Hintergrund berechnet und daher als gemischt betitelt (violett). Zusätzlich zu den Zeitreihen sind jeweils die Verteilungen dieser Parameter in Form eines Histogramms auf der rechten Seite dargestellt..... 12

Tabellenverzeichnis

- Tabelle 1: Standorte der Luftgütemesscontainer und gemessene Komponenten (07/2021).....4
- Tabelle 2: Immissionswerte für Luftverunreinigungen nach der 39. BImSchV.....5
- Tabelle 3: Stickstoffdioxid - Dezember 20217
- Tabelle 4: Summe der Stickstoffoxide - Dezember 20218
- Tabelle 5: PM₁₀ - Dezember 20219
- Tabelle 6: Ozon - Dezember 2021 10
- Tabelle 7: Kennwerte für CO - Dezember 2021 11
- Tabelle 8: Kennwerte für Benzol - Dezember 2021 11

Literaturverzeichnis

- Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz. (2021). *Luftgütemessdaten Jahresbericht 2020*. Berlin: Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz.



Öffentlichkeitsarbeit
Am Köllnischen Park 3
10179 Berlin

www.berlin.de/sen/uvk
twitter.com/senuvkberlin
[instagram.com/senuvkberlin](https://www.instagram.com/senuvkberlin)

Berlin, 01/2022