

Luftverunreinigungen in Berlin

Monatsbericht November 2011



Impressum:

Herausgeber:

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt
 Abteilung Integrativer Umweltschutz
 Brückenstr. 6
 10179 Berlin
 Tel.: 030-9025-0

Bearbeiter:
 Dr. Albrecht v. Stülpnagel, Dr. Heike Kaupp, Rainer Nothard

unter Mitarbeit von:
 Sebastian Clemen, Klaus-Dieter Gäde, Dr. Katja Grunow, Helmut Herzog, Sylvia Krüger,
 Monika Kühn, Jörg Preuß, Michaela Preuß, Grit Rosner, Martin Schacht, Beate Stock

Berlin, Januar 2012

Bezug des Berichtes bei:

Dr. Albrecht v. Stülpnagel, Tel.: (030) 9025 – 2319, Fax: (030) 9025 – 2952
 E-Mail: albrecht.stuelpnagel@senstadt.berlin.de

oder

über die Veröffentlichung des Berichts und der Messdaten im Internet unter:

<http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/luftqualitaet/messnetz>

Titelbild: Messstation 143 (Neukölln, Silbersteinstr.)

Begriffsbestimmungen:

- Chemolumineszenz = Ausstrahlung von Licht bei der Reaktion von Stickstoffmonoxid mit Ozon zu Stickstoffdioxid und Sauerstoff (Verfahren zur Bestimmung von Stickstoffmonoxid und -dioxid)
- UV-Fluoreszenz = Verfahren zur Messung von Schwefeldioxid, das auf der Abstrahlung von Ultraviolettstrahlung durch Schwefeldioxid-Moleküle bei Einwirkung von Ultraviolettlicht beruht
- Beta-Absorption = Absorption von radioaktiver Strahlung eines Beta-Strahlers durch die Staubbelegung auf einem Filterband (Verfahren zur Bestimmung von Schwebstaub)
- PM10 = Partikelfraktion mit aerodynamischen Durchmessern kleiner oder gleich 10 µm
- AOT40 = die Summe der Differenz zwischen Ozon-Konzentrationen über 80 µg/m³ (=40 ppb) als 1-Stunden-Mittelwert und 80 µg/m³ während einer gegebenen Zeitspanne unter ausschließlicher Verwendung der 1-Stunden-Mittelwerte zwischen 8 und 20 Uhr (MEZ) an jedem Tag (ausgedrückt in (µg/m³)*Stunden)
- 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.

Die Bundesländer sind nach § 44 (1) des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG) und der 39. BImSchV verpflichtet, die Luftverunreinigung kontinuierlich zu überwachen. Berlin kommt dieser Verpflichtung mit dem Berliner Luftgüte-Messnetz (BLUME) nach. Dieses besteht derzeit aus 16 automatisch registrierenden Messstationen für Luftschadstoffe. Davon sind zur Beschreibung der allgemeinen Immissionssituation fünf Messstationen im innerstädtischen Hintergrund (Wohn- und Gewerbegebieten), fünf im Stadtrand- und Waldbereich und sechs an Verkehrsschwerpunkten eingerichtet. An allen Stationen werden Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid (mit dem Chemolumineszenzverfahren), an zwölf Stationen Staub der PM10-Fraktion (durch Absorption von Beta-Strahlung oder durch Messung der Streuung von Licht an Staubpartikeln), an sieben Stationen Ozon (durch Absorption von UV-Strahlung), an zwei Stationen Kohlenmonoxid (durch Absorption von Infrarotstrahlung), an vier Stationen Benzol (durch Gaschromatographie) und an zwei Stationen Schwefeldioxid (durch UV-Fluoreszenz) gemessen. Die Gas-Messgeräte werden einer täglichen automatischen Funktionsüberprüfung, alle Geräte einer monatlichen Kalibrierung unterzogen.

Die Standorte der automatischen Stationen des Berliner Luftgüte-Messnetzes sind Tab. 1 zu entnehmen. Die Beurteilung der gemessenen Immissionsbelastung erfolgt durch Vergleich mit den geltenden Grenz- und Zielwerten (vgl. Tab. 2).

Der November 2011 lag mit einer Mitteltemperatur von 4,4 °C um 0,2 °C unter dem 30-jährigen Mittel 1961-1990. Die Sonnenscheindauer war mit 138,9 Stunden um 165 % zu hoch und die Niederschlagsmenge mit nur 0,4 mm (30-jähriges Mittel: 49,5 mm) um fast 100 % zu niedrig. Damit war der November 2011 mit Abstand der niederschlagsärmste November seit Beginn der Niederschlagsmessungen in Berlin im Jahre 1881. Außerdem war er auch der deutlich sonnenscheinreichste November seit Beginn der Messungen der Sonnenscheindauer in Berlin im Jahre 1971. (Quelle: Deutscher Wetterdienst, Veröffentlichungen des Klimaatlas und der Monatswerte im Internet.)

In den Kennwerttabellen (ab Seite 6) werden jeweils Mittelwerte oder Summen des gleitenden 12-Monatszeitraums, im November z.B. vom 01.12.10 – 30.11.11, dargestellt.

Die **Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit** wurden für Kohlenmonoxid, Schwefeldioxid und Benzol weit unterschritten (vgl. Tab. 3, 7 und 8).

Beim Ozon wurde im November 2011 der maximale tägliche Achtstunden-Mittelwert von 120 µg/m³ an keiner Messstation überschritten (vgl. Tab. 9). Der Wert für die Informationsschwelle wurde im November, der Jahreszeit entsprechend, nicht überschritten.

Beim Stickstoffdioxid (vgl. Tab. 5) wurde der Grenzwert für das Jahresmittel an allen sechs Straßenmessstellen im gleitenden 12-Monatsmittel überschritten. Der höchste Mittelwert trat mit 67 µg/m³ am Hardenbergplatz auf. Beim Stundenmittelwert gab es im November keine Grenzwertüberschreitungen. Im gleitenden 12-Monatszeitraum wurde dieser Wert am Hardenbergplatz viermal, in der Silbersteinstraße und in der Schildhornstraße je einmal überschritten, mithin der Kurzzeit-Grenzwert eingehalten.

Das gleitende 12-Monatsmittel lag beim PM10 an allen Messstellen unter dem Grenzwert für das Jahresmittel von 40 µg/m³. Die höchsten Mittelwerte betragen 35 µg/m³ (Mariendorfer Damm) bzw. 34 µg/m³ (Silbersteinstr.). Die Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittels von 50 µg/m³ betrug in der gleitenden 12-Monatssumme in der Silbersteinstr. mit 59, im Mariendorfer Damm mit 56 und an allen anderen Straßenstationen und jetzt auch an allen innerstädtischen Hintergrundstationen mehr als die erlaubten 35. Im November 2011 wurde das Tagesmittel von 50 µg/m³ an zwei Stationen 18-mal, an vier Stationen 14-mal, an einer Station 13-mal, an drei Stationen 12-mal, an einer Station 11-mal und an einer Station 10-mal überschritten (Tab. 6). Bis Ende November gab es damit im Kalenderjahr 2011 an sämtlichen Straßenstationen schon mehr als 35 Überschreitungen, und zwar 54 (Silbersteinstr.), 48 (Frankfurter Allee), 47 (Mariendorfer Damm), 40 (Schildhornstr.), 39 (Karl-Marx-Str.) und 37 (Hardenbergplatz).

Der Grund für die hohe Anzahl von PM10-Überschreitungen waren mehrere, teilweise lang anhaltende windschwache Hochdruckwetterlagen (01.-10.11., 12.-14.11., 17.-18.11. und 21.-24.11.) mit meist östlichen bis südlichen Winden und ausgeprägten Temperaturinversionen. Hierbei gelangte schon mit Schadstoffen vorbelastete Luft, deren Ursprung vermutlich Polen ist, nach Berlin. Zu einem erheblichen Anteil dürften bei den niedrigen Lufttemperaturen die Staubbelastungen dem Hausbrand in Polen entstammen (dort wird noch überwiegend mit Kohle und Holz geheizt). Am 17. und 18.11. drehte der sehr schwache Wind auf West bis Nordwest und transportierte die inzwischen schon leewwärts von Berlin liegende stark vorbelastete Luft in das Stadtgebiet zurück. In der Silbersteinstr. kamen zusätzliche Belastungen durch Verkehrsstaus an einer Langzeit-Baustelle in der nahe gelegenen Karl-Marx-Str. und Rückstau an der Ampel Karl-Marx-Str./Silbersteinstr. hinzu. Abb. 1 zeigt die Halbstunden-Mittelwerte an mehreren ausgewählten Stationen zwischen dem 12. und 15.11., Abb. 2 die PM10-Tagesmittelwerte mehrerer Stationen im gesamten November. Dabei liegt Station 085 (Friedrichshagen) am südöstlichen, in diesen Tagen also dem luvseitigen Stadtrand, Station 010 (Wedding) im innerstädtischen Hintergrund, Station 174 (Frankfurter Allee) und 143 (Silbersteinstr.) am Rand von Hauptverkehrsstraßen. Erst im Laufe des 25.11. trat ein grundsätzlicher Luftmassenwechsel ein, der einen deutlichen Rückgang der Belastungen brachte.

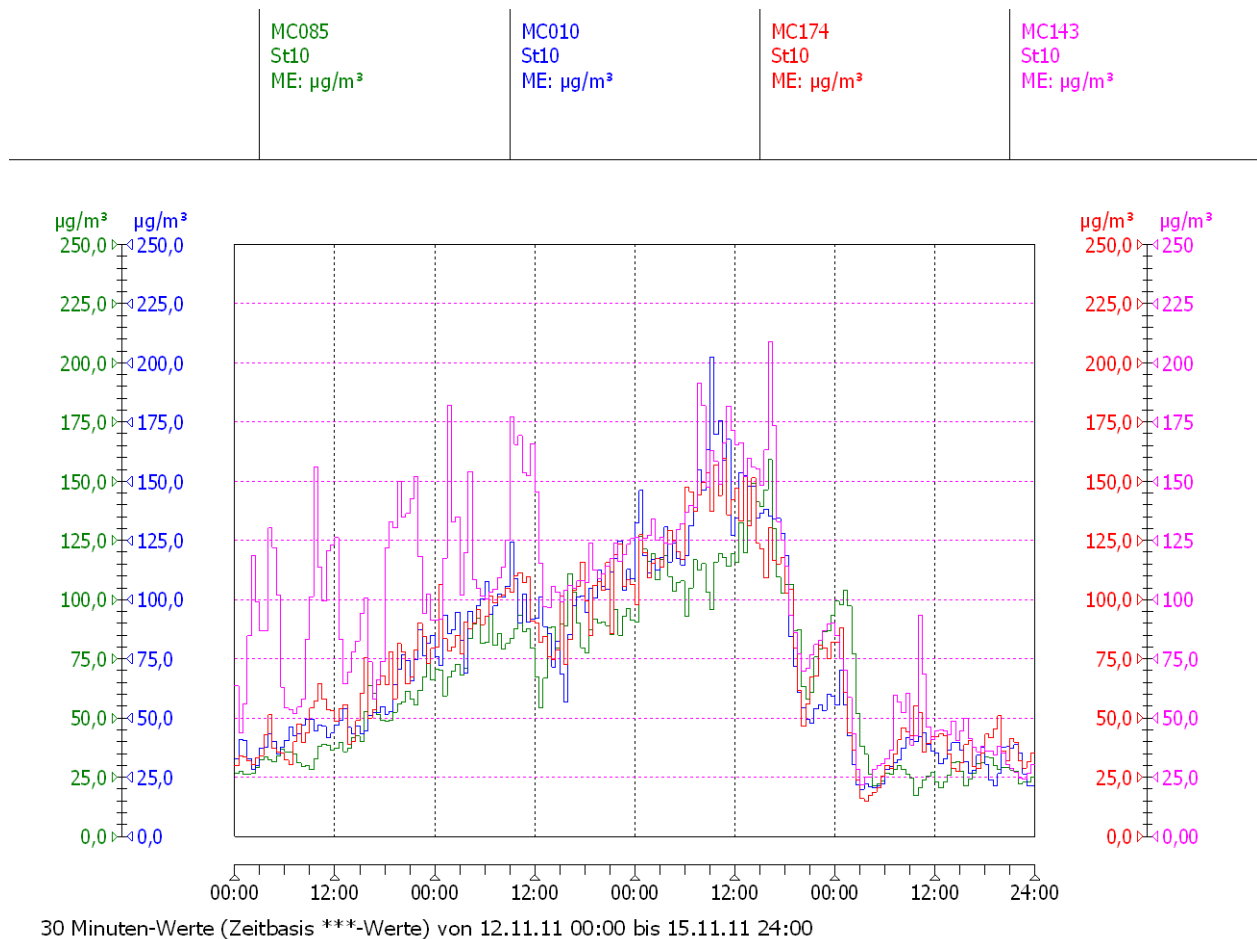


Abb. 1: PM10-Belastung während der austauscharmen Wetterlage vom 12.-15.11.11

MC085 St10 ME: $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MC010 St10 ME: $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MC174 St10 ME: $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MC143 St10 ME: $\mu\text{g}/\text{m}^3$
---	---	---	---

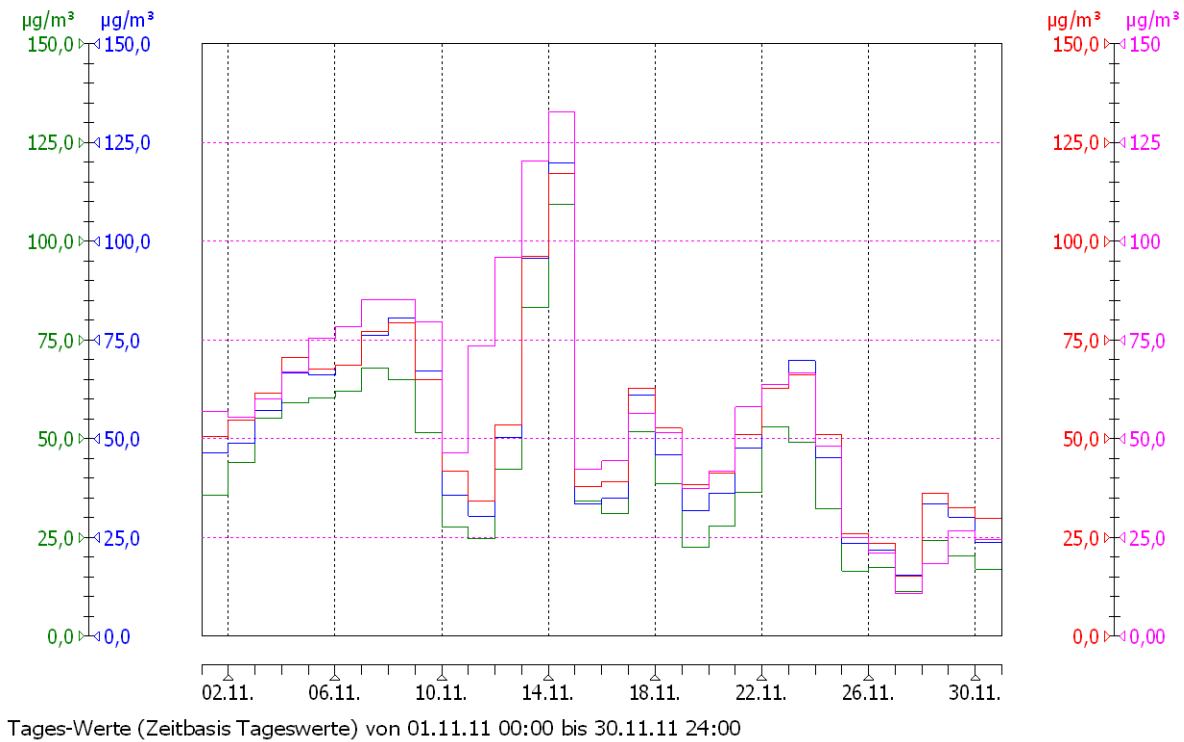


Abb. 2: Tagesmittelwerte von PM10 im November 2011 an ausgewählten Stationen

Das gleitende 12-Monatsmittel der Summe der Stickoxide (Tab. 4) lag am Stadtrand unter $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, im innerstädtischen Hintergrund auch an der Station Karlshorst ($31 \mu\text{g}/\text{m}^3$) über dem Grenzwert von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der **Grenzwert für den Vegetationsschutz** hat streng genommen keine Geltung für Stadtgebiete. Dennoch wird er hier herangezogen, um auch der Bedeutung der Vegetation in innerstädtischen Grünanlagen oder in Straßenzügen für die Erholungswirkung und damit für die menschliche Gesundheit Rechnung zu tragen.

Insgesamt war die Luftbelastung im November 2011 beim Stickstoffdioxid sehr hoch und beim PM10 extrem hoch. Seit mindestens zehn Jahren wies kein Novembermonat eine derartige PM10-Belastung und vor allem einen derart hohen Ferntransportanteil beim PM10 auf wie der November 2011. Die Ozonbelastung war der Jahreszeit entsprechend niedrig und lag sogar unter dem mehrjährigen Durchschnitt der Novembermonate.

Tab. 1: Standorte der automatischen Luftgüte-Messstationen

Nr.	Standort	Messkomponenten						Gebietscharakteristik				
		Partikel-PM10	SO2	NOx	CO	O3	BTX	Met	Gebiet	Bezirk	Verkehr	Hausbrand
Wohngebietsmessstationen												
010	Wedding	x		x		x	x		1	7	2	3
018	Schöneberg			x					1	6	1	3
042	Neukölln	x		x		x	x		1	4	1	3
171	Mitte (Brückenstr.)	x		x					1	6	2	2
282	Karlshorst		x	x					1	4	1	2
Verkehrsmessstationen												
115	Charlottenburg, Hardenbergplatz	x		x					1	6	3	3
117	Schildhornstraße	x		x	x		x		1	6	3	2
124	Mariendorfer Damm	x		x					1	6	3	3
143	Silbersteinstraße	x		x					1	4	2	3
174	Frankfurter Allee	x	x	x	x		x		1	6	4	2
220	Karl-Marx-Straße	x		x					1	6	2	3
Stadtrandmessstationen												
027	Marienfelde			x		x			2	0	1	1
032	Grunewald	x		x		x		X	2	0	1	1
077	Buch	x		x		x			2	0	1	1
085	Friedrichshagen	x		x		x			2	0	1	2
145	Frohnau (Bodenmessstation)			x		x		T,F	2	0	1	1
Meteorologiemessstationen												
			T	F	WG	WR	pp	GS	SB			
032	Grunewald, 3m hoch		x	x			x					
032	Grunewald, 27 m hoch		x	x	x	x				X		

Erläuterungen: Gebietscharakteristik in Anlehnung ans Amtsblatt der europäischen Gemeinschaft 82/459/EWG

Meteorologie: T = Temperatur, F = rel. Feuchte, WG = Windgeschwindigkeit, WR = Windrichtung, GS = Globalstrahlung, SB = Strahlungsbilanz, pp = Luftdruck

Gebiet: 0 - nicht näher bestimmt
 1 - Innenstadt
 2 - Stadtrand/Vorstadt
 3 - ländlich

Verkehr: 1 - sehr gering, 0 - 15000 Kfz/24h
 2 - gering, 15.000 - 40000
 3 - mittel, 40.000 – 60.000 Kfz/24h
 4 - hoch, > 60.000 Kfz/24h,

Grundlage: Verkehrszählung 2002

Bezirk: 0 - nicht näher bestimmt
 1 - Industriebezirk
 2 - Geschäftsbezirk
 3 - Industrie- und Geschäftsbezirk
 4 - Wohnbezirk
 5 - Industrie- und Wohnbezirk
 6 - Geschäfts- und Wohnbezirk
 7 - Industrie-, Geschäfts- und Wohnbezirk

Hausbrand: 1 - sehr gering, SO2-Emission < 1 t/a
 2 - gering, SO2-Emission 1 - 10 t/a
 3 - mittel, SO2-Emission 10 - 20 t/a

Grundlage: Emissionskataster Hausbrand 1999/2000

Achtung: wegen geringerer SO2-Emissionen neue Klassen-Einteilung

Tab. 2: Immissionswerte für Luftverunreinigungen nach der 39. BImSchV

Komponente	Mittel über	Grenzwert (GW), (für Benzo(a)pyren, Schwermetalle u. Ozon Zielwert)	zulässige Anzahl von Überschreitungen pro Jahr	Grenz- oder Zielwert einzuhalten
Schwefeldioxid	1 h	350 µg/m ³	24	seit 1.1.2005
	24 h	125 µg/m ³	3	seit 1.1.2005
Schwefeldioxid	Mittel über Okt.-März (zum Schutz von Ökosystemen)	30 µg/m ³	3	seit 1.1.2005
Stickstoffdioxid	1 h	200 µg/m ³	18	seit 1.1.2010
	1 Jahr	40 µg/m ³	--	seit 1.1.2010
Summe der Stickoxide	1 Jahr (zum Schutz von Ökosystemen)	30 µg/m ³		seit 1.1.2010
Partikel-PM10	24 h	50 µg/m ³	35	seit 1.1.2005
	1 Jahr	40 µg/m ³	--	seit 1.1.2005
Partikel-PM2,5	Zielwert, 1 Jahr	25 µg/m ³	--	seit 1.1.2010
	GW Stufe 1, 1 Jahr	25 µg/m ³	--	ab 1.1.2015
	GW Stufe 2, 1 Jahr	20 µg/m ³	--	ab 1.1.2020
Blei	1 Jahr	0,5 µg/m ³	--	seit 1.1.2005
Benzol	1 Jahr	5 µg/m ³	--	seit 1.1.2010
Ozon	8 Stunden	1) 120 µg/m ³ höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages	25 (gemittelt über 3 Jahre)	seit 1.1.2010
	1-Stunden-Mittelwert	180 µg/m ³ Inform.schwelle		
	1-Stunden-Mittelwert	240 µg/m ³ Alarmschwelle		
Ozon	AOT40, Summe über Mai – Juli	1) 18000 µg/m ³ h, gemittelt über 5 Jahre		seit 1.1.2010
Kohlenmonoxid	8 Stunden	10 mg/m ³ höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages	--	seit 1.1.2005
Arsen (im PM10)	1 Jahr (Kalenderjahr)	1) 6 ng/m ³		ab 31.12.2012
Kadmium (im PM10)	1 Jahr (Kalenderjahr)	1) 5 ng/m ³		ab 31.12.2012
Nickel (im PM10)	1 Jahr (Kalenderjahr)	1) 20 ng/m ³		ab 31.12.2012
Benzo(a)pyren (im PM10)	1 Jahr (Kalenderjahr)	1) 1 ng/m ³		ab 31.12.2012

1): Zielwerte – Für Quecksilber ist kein Zielwert festgelegt; hier sind nur orientierende Messungen vorgeschrieben.

Kennwerttabellen

Tab. 3: Kohlenmonoxid

Nov 11

Lage	Station		MM mg/m ³	GL12MM mg/m ³	MAX_8H mg/m ³
Straße	117	Schildhornstr. Frankfurter Allee	0,78	0,52	1,66
	174		0,74	0,51	1,33

MM = Monatsmittel

GL12MM = gleitendes 12-Monatsmittel

MAX_8H = max. 8-Stunden-Mittelwert (Grenzwert: 10 mg/m³)

 = Grenzwert wurde nicht überschritten

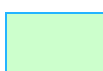
Tab. 4: Summe der Stickoxide


Nov 11

Lage	Station		MM µg/m ³	GL12MM µg/m ³
Stadt-Rand	027	Marienfelde	42	22
	032	Grunewald	43	20
	077	Buch	39	20
	085	Friedrichshagen	27	17
	145	Frohnau	36	18
Innen-Stadt	010	Wedding	74	47
	018	Schöneberg	73	44
	042	Neukölln	60	42
	171	Mitte	61	42
	282	Karlshorst	47	31
Straße	115	Hardenbergplatz	216	148
	117	Schildhornstr.	161	115
	124	Mariendorfer Damm	124	129
	143	Silbersteinstr.	229	148
	174	Frankfurter Allee	124	91
	220	Karl-Marx-Str.	163	130

MM = Monatsmittel

GL12MM = gleitendes 12-Monatsmittel

 = Grenzwert für Vegetationschutz (30 µg/m³) eingehalten

 = Grenzwert für Vegetationschutz (30 µg/m³) überschritten

Tab. 5: Stickstoffdioxid

Nov 11

	Station		MM µg/m³	GL12MM µg/m³	U200 Anzahl	U200KJ Anzahl	U200GL12 Anzahl
Stadt- rand	027	Marienfelde	27	18	0	0	0
	032	Grunewald	24	15	0	0	0
	077	Buch	23	15	0	0	0
	085	Friedrichshagen	19	14	0	0	0
	145	Frohnau	21	14	0	0	0
Innen- stadt	010	Wedding	38	31	0	0	0
	018	Schöneberg	38	30	0	0	0
	042	Neukölln	34	29	0	0	0
	171	Mitte	34	29	0	0	0
	282	Karlshorst	25	22	0	0	0
Straße	115	Hardenbergplatz	78	67	0	4	4
	117	Schildhornstr.	58	55	0	0	1
	124	Mariendorfer Damm	43	51	0	0	0
	143	Silbersteinstr.	62	56	0	1	1
	174	Frankfurter Allee	52	44	0	0	0
	220	Karl-Marx-Str.	54	52	0	0	0

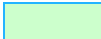
MM = Monatsmittel

GL12MM = gleitendes 12-Monatsmittel
(Grenzwert seit 2010: 40 µg/m³)

U200 = Anzahl der Überschreitungen des 1-Stundenmittels von 200 µg/m³

U200KJ = Anzahl der Überschreitungen des 1-Stundenmittels von 200 µg/m³ im laufenden Kalenderjahr
(18 seit 2010 erlaubt)

U200GL12 = Anzahl der Überschreitungen des 1-Stundenmittels von 200 µg/m³ im gleitenden
12-Monatszeitraum

 = Grenzwert wurde nicht überschritten

 = Grenzwert wurde überschritten

Tab. 6: PM10

Nov 11

Lage	Station		MM µg/m³	GL12MM µg/m³	U50 Anzahl	U50KL Anzahl	U50GL
Stadt- rand	032	Grunewald	43	22	10	25	27
	077	Buch	44	23	12	26	28
	085	Friedrichshagen	42	23	11	27	29
Innen- stadt	010	Wedding	51	28	12	34	39
	042	Neukölln	50	27	12	31	36
	171	Mitte	51	27	13	33	36
Straße	115	Hardenbergplatz	53	30	14	37	42
	117	Schildhornstr.	52	30	14	40	46
	124	Mariendorfer Damm	50	35	14	47	56
	143	Silbersteinstr.	58	34	18	54	59
	174	Frankfurter Allee	54	31	18	48	53
	220	Karl-Marx-Str.	51	31	14	39	44

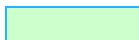
MM = Monatsmittel

GL12MM = gleitendes 12-Monatsmittel (Grenzwert: 40 µg/m³)

U50 = Anzahl der Überschreitungen des 24-Stunden-Mittels von 50 µg/m³

U50KL = Anzahl der Überschreitungen des 24-Stunden-Mittels von 50 µg/m³ im laufenden Kalenderjahr (erlaubt sind 35)

U50GL = Anzahl der Überschreitungen des 24-Stunden-Mittels von 50 µg/m³ im gleitenden 12-Monatszeitraum (erlaubt sind 35)

 = Grenzwert wurde nicht überschritten

 = Grenzwert wurde überschritten

Tab. 7: Schwefeldioxid

Nov 11

Lage	Station		MM µg/m³	GL12MM µg/m³	U350 Anzahl	U350GL12 Anzahl	U125 Anzahl	U125GL12 Anzahl
Innenstadt	282	Karlshorst	3	3	0	0	0	0
Straße	174	Frankfurter Allee	5	3	0	0	0	0

GL12MM = gleitendes 12-Monatsmittel

U350 = Anzahl der Überschreitungen des 1-Stundenwerts von 350 µg/m³ im Monat

U350GL12 = Anzahl der Überschreitungen des 1-Stundenwerts von 350 µg/m³ im gleitenden 12-Monatszeitraum

U125 = Anzahl der Überschreitungen des 24-Stunden-Mittelwerts von 125 µg/m³ im Monat

U125GL12 = Anzahl der Überschreitungen des 24-Stunden-Mittelwerts von 125 µg/m³ im gleitenden 12-Monatszeitraum

 = Grenzwert wurde nicht überschritten

Tab. 8: Benzol

Nov 11

Lage	Station		MM	GL12MM
			$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Innenstadt	010	Wedding	2,5	1,2
	042	Neukölln	3,0	1,3
Straße	117	Schildhornstr.	2,9	2,0
	174	Frankfurter Allee	3,4	2,1

MM = Monatsmittelwert

GL12MM = gleitender 12-Monatsmittelwert (Grenzwert 2010: $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$,

--

 = Grenzwert wurde nicht überschritten
Tab. 9: Ozon

Nov 11

Lage	Station		MM	GL12MM	MAX_8H	U120	U180	U240
			$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anzahl	Anzahl	Anzahl
Stadt- rand	027	Marienfelde	15	49	61	0	0	0
	032	Grunewald	14	43	62	0	0	0
	077	Buch	17	49	59	0	0	0
	085	Friedrichshagen	21	51	59	0	0	0
	145	Frohnau	17	49	60	0	0	0
Innenstadt	010	Wedding	12	42	57	0	0	0
	042	Neukölln	13	43	55	0	0	0

MM = Monatsmittel

GL12MM = gleitendes 12-Monatsmittel

MAX_8H = maximaler gleitender 8-Stunden-Mittelwert

U120 = Anzahl der Überschreitungen des täglichen gleitenden 8-Stunden-Mittelwerts von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ U180 = Anzahl der Überschreitungen des 1-Stundenwerts von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Informationswert)U240 = Anzahl der Überschreitungen des 1-Stundenwerts von $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Alarmwert)