

Luftgütemessdaten 2008



Impressum:

Herausgeber:

Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz

- Presse und Öffentlichkeitsarbeit -

Brückenstr. 6 , 10179 Berlin

Tel.: 030-9025-0

Bearbeiter:

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

unter Mitarbeit von:

Helmut Herzog, Kurt Klühs, Sylvia Krüger, Roland Leuchte, Wolf-Dieter Pfau, Jörg Preuß, Michaela Preuß, Grit Rosner, Martin Schacht, Beate Stock, Dr. Ernst Ulrich

Berlin, August 2009

Bezug des Berichtes bei:

Dr. Albrecht v. Stülpnagel, Tel.: (030) 9025 – 2319, Fax: (030) 9025 – 2952

E-Mail: albrecht.stuelpnagel@senguv.berlin.de

Veröffentlichung des Berichts und der Messdaten im Internet unter:

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

Veröffentlichung des Luftreinhalteplans: (Luftreinhalte- und Aktionsplan Berlin 2005-2010. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Hrsg., August 2005), im Internet unter:

<http://www.berlin.de/sen/umwelt/luftqualitaet/de/luftreinhalteplan/index.shtml>

Titelbild: SenGesUmV, Messstation 117 (Steglitz, Schildhornstr. 76)

Begriffsbestimmungen:

Chemolumineszenz	= Ausstrahlung von Licht bei der Reaktion von Stickstoffmonoxid mit Ozon zu Stickstoffdioxid und Sauerstoff (Verfahren zur Bestimmung von Stickstoff monoxid 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)
Gravimetrie	= Verfahren zur Bestimmung von Schwebstaub durch Auswägung bestaubter Filter
PM10 bzw. PM2,5	= Partikelfraktion mit aerodynamischen Durchmessern kleiner oder gleich 10 µm bzw. kleiner oder gleich 2,5 µm
AOT40	= die Summe der Differenz zwischen Ozon-Konzentrationen über 80 µg/m ³ (=40 ppb) als 1-Stunden-Mittelwert und 80 µg/m ³ während einer gegebenen Zeitspanne unter ausschließlicher Verwendung der 1-Stunden-Mittelwerte zwischen 8 und 20 Uhr (MEZ) an jedem Tag (ausgedrückt in (µg/m ³)*Stunden)
Gaschromatographie	= Verteilungschromatographie, die als Analysenmethode zum Auftrennen von Gemischen in einzelne chemische Verbindungen weitestgehend verwendet wird. Im vorliegenden Fall wird die Gaschromatographie zur Bestimmung von Benzol, Toluol und Xylol benutzt.

Die Luftqualität in Berlin im Jahr 2008

Die Bundesländer sind nach § 44 (1) des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) und der Richtlinie 2008/50/EG verpflichtet, die Luftverunreinigung kontinuierlich zu überwachen. Berlin kommt dieser Verpflichtung mit dem Berliner Luftgüte-Messnetz (BLUME) nach. Dieses bestand im Jahr 2008 aus 15 automatisch registrierenden Messstationen für Luftschadstoffe. Davon waren zur Beschreibung der allgemeinen Immissionssituation 5 Messstationen im innerstädtischen Hintergrund (Wohn- und Gewerbegebieten), 5 im Stadtrand- und Waldbereich und 5 an Verkehrsschwerpunkten eingerichtet. An allen Stationen wurden Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid (mit dem Chemolumineszenzverfahren), an 13 Stationen Staub der PM₁₀-Fraktion (durch Absorption von Beta-Strahlung), an 7 Stationen Ozon (durch Absorption von UV-Strahlung), an 2 Stationen Kohlenmonoxid (durch Absorption von Infrarotstrahlung), an 4 Stationen Benzol (durch Gaschromatographie) und an 2 Stationen Schwefeldioxid (durch UV-Fluoreszenz) gemessen. An 3 bzw. 4 Messstellen wurden in der PM₁₀-Fraktion zusätzlich 2-Wochenmittelwerte von Schwermetallen und Benzo(a)pyren bestimmt. Die Analysatoren für gasförmige Schadstoffe wurden einer täglichen automatischen Funktionsüberprüfung, alle Geräte einer monatlichen Kalibrierung unterzogen. An einer Station in einer Hauptverkehrsstraße und an drei Stationen im innerstädtischen Hintergrund wurden gravimetrisch Partikelmessungen in der PM_{2,5}-Fraktion durchgeführt.

Da der Straßenverkehr einen erheblichen Beitrag zur Immissionsbelastung für die meisten Schadstoffe liefert, wurde das automatische Messnetz vor allem in Bereichen mit hohem Verkehrsaufkommen, in denen aus Platzgründen kein Messcontainer betrieben werden könnte, um kleine, an Straßenlaternen zu befestigende Probenahmegeräte (RUBIS) ergänzt. Auf diese Weise wurde im Jahr 2008 zusätzlich an 23 Punkten im Berliner Stadtgebiet die Belastung mit Ruß und Stickstoffoxiden in zweiwöchiger Auflösung ermittelt. Bereits früher wurde gezeigt, dass aus den so gewonnenen Rußdaten mit hinreichender Qualität eine Abschätzung der PM₁₀-Belastung möglich ist. Die Standorte aller Stationen des Berliner Luftgüte-Messnetzes sind Abb. 1 und Tab. 1 zu entnehmen. Die Beurteilung der gemessenen Immissionsbelastung erfolgt durch Vergleich mit den geltenden Grenz- und Zielwerten (vgl. Tab. 2).

Das Jahr 2008 war gegenüber dem 30-jährigen Mittel 1961-90 mit Ausnahme des Monats September deutlich zu warm (s. Abb. 1). Dabei lag die hauptsächliche Überwärmung im Januar und Februar bei über 4 °C, im Mai bei mehr als 2 °C und im Juni, Juli, August und November bei 1-2 °C. Ferner war das Jahr 2008 etwa durchschnittlich sonnenscheinreich (nur Februar und Juni lagen deutlich über dem 30-jährigen Mittel) und (s. Abb. 2) ebenso durchschnittlich niederschlagsreich. Die Monate Februar, Mai bis August, November und Dezember erhielten teilweise deutlich zu wenig Niederschlag, der Mai beispielsweise nur 14 % des 30-jährigen Niederschlagsmittels. In den anderen Monaten war die Niederschlagsmenge überdurchschnittlich. Im Januar fiel mehr als die doppelte, im Oktober die doppelte Niederschlagsmenge gegenüber dem langjährigen Mittel. Die Windrichtungsverteilung bei allen und bei geringen Windgeschwindigkeiten ist Abb. 3 und 4 zu entnehmen. Am häufigsten traten im Jahr 2008 Winde aus West und Südwest auf, gefolgt von Nordost- und Südostwinden. Im Vergleich zum Jahr 2007 lag bei niedrigen Windgeschwindigkeiten 2008 die Häufigkeit von nordnordöstlichen und südsüdöstlichen Winden um etwa 40 bzw. 90 % höher. Gerade diese Windrichtungen kamen aber an Tagen mit PM₁₀-Grenzwertüberschreitungen nicht oder kaum vor. Die mittlere Windgeschwindigkeit 2008 lag geringfügig niedriger als 2007. Als weitere Eigenart des Jahres 2008 fiel auf, dass die Anzahl austauschreicher Situationen mit Windgeschwindigkeiten über 4 m/s bei 13,5 % aller Zehn-Minutenwerte lag, hingegen im Jahr 2007 bei 15,0 %. Somit waren die meteorologischen Ausbreitungsbedingungen im Jahr 2008 etwas ungünstiger als 2007.

Die **Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit** wurden für Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid und Benzol weit unterschritten (vgl. Tab. 6 ,7, 9).

Beim Ozon (s. Tab. 8) wurde im Jahr 2008 der Grenzwert für das Achtstunden-Mittel am Stadtrand zwischen 16- und 25-mal, im innerstädtischen Hintergrund 14- bis 16-mal überschritten. Im Mittel über die letzten 3 Jahre gab es zwischen 18 und 35 Überschreitungen. Mithin wurde der Zielwert für 2010 im Dreijahresmittel an drei von fünf Stadtrandstationen überschritten. Bei isolierter Betrachtung des Jahres 2008 dagegen gab es keine Überschreitung. Das Jahr 2008 war im Hinblick auf die Ozonbelastung als gering bis durchschnittlich belastet einzustufen. Die Informationsschwelle wurde nur an einem Tag, dem 03.07.08 an den Stationen Grunewald, Marienfelde, Wedding und Neukölln überschritten. An diesem Tag herrschte Ostwind, und die Luft reicherte sich beim Überstreichen des Stadtgebiets mit Ozon und seinen Vorläufersubstanzen an, so dass die höchsten Ozonkonzentrationen in der Innenstadt und am leewärtigen (hier südwestlichen und westlichen) Stadtrand auftraten.

Beim Stickstoffdioxid (s. Tab. 5) wurden am Stadtrand Jahresmittel von 12-15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, im innerstädtischen Hintergrund von 21-27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, in Straßennähe aber zwischen 44 und 59 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen. Die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge für das Jahr 2008 wurde somit an vier von fünf automatischen Straßenmessstellen überschritten. An Station 174 (Frankfurter Allee) gab es gerade keine Überschreitung mehr. Die Messungen mit NO_2 -Passivsammlern geben Hinweise darauf, dass Grenzwertüberschreitungen in vielen Straßenzügen der Innenstadt zu unterstellen sind. Beim Einstunden-Mittelwert wurde die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge von 220 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nicht überschritten, mithin dieser Kurzzeit-Grenzwert eingehalten.

Die an den Stationen des automatischen Messnetzes ermittelten PM_{10} -Jahresmittelwerte lagen am Stadtrand bei 18-21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, im innerstädtischen Hintergrund bei 22-25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ und an Schwerpunkten des Straßenverkehrs bei 27-31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (s. Tab. 3). Damit wurde der Grenzwert für das Jahresmittel auch an der höchst belasteten Messstelle nicht überschritten. Auch aus den RUBIS-Messungen ergaben sich im Jahr 2008 keine Hinweise auf Grenzwertüberschreitungen beim PM_{10} in Straßenschluchten. Das wesentlich größere Problem ist in normal oder stärker belasteten Jahren die Einhaltung des Grenzwerts für das Tagesmittel. Im sehr niedrig belasteten Jahr 2008 lag die Zahl der Überschreitungen an allen Messstellen am Stadtrand mit 2-6 und im innerstädtischen Hintergrund mit 10 Überschreitungen deutlich unter den zulässigen 35. Auch an allen verkehrsnahen Messstellen wurde mit nur 11-24 Überschreitungen der Grenzwert für das PM_{10} -Tagesmittel eingehalten (Tab. 3). Das Jahr 2008 ist für PM_{10} als das am wenigsten belastete Jahr seit 2000 zu bewerten. Die Belastungen lagen sogar noch niedriger als 2007.

Die Schwermetallkonzentrationen im PM_{10} (s. Tab. 10) lagen deutlich unterhalb der jeweiligen Zielwerte und betragen beim Arsen 0,7-1,1 ng/m^3 , beim Cadmium 0,1-0,2 ng/m^3 und beim Nickel 1,2-2,3 ng/m^3 . Beim Blei lagen sie mit 7,2-10,3 ng/m^3 deutlich unter dem Grenzwert. Die Schwermetall-Jahresmittel lagen 2008 in ungefähr gleicher Höhe wie 2007.

Die Benzo(a)pyren-Jahresmittel 2008 (s. Tab. 11) betragen 0,36-0,76 ng/m^3 . Damit lagen alle Straßen- und innerstädtischen Hintergrund-Messstellen unterhalb des Zielwerts für 2012. Die Jahresmittel lagen an einer Messstelle zwischen der unteren und oberen Beurteilungsschwelle (0,4 bzw. 0,6 ng/m^3), an zwei Messstellen oberhalb der oberen Beurteilungsschwelle.

Die $\text{PM}_{2,5}$ -Jahresmittel 2008 (s. Tab. 12) lagen mit 17,9-19,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im innerstädtischen Hintergrund und 22,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ an der Straßenmessstelle in der Frankfurter Allee unterhalb des Zielwertes für 2010. Verglichen mit dem Jahr 2007 lagen sie nahezu in gleicher Höhe.

Grenzwerte zum Schutz von Ökosystemen und Vegetation: Der Grenzwert für den Vegetationsschutz für NO_x 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. Das Jahresmittel der Summe der Stickoxide (s. Tab. 4) lag am Stadtrand bei 15-19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, im innerstädtischen Hintergrund bei 29-39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ und an den Straßen-Messstellen bei 93-129 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Der entsprechende Grenzwert wäre nur am Stadtrand und an einer innerstädtischen Hintergrundmessstelle nicht überschritten worden.

Beim Ozon blieb der AOT 40-Wert, gemittelt über die letzten 5 Jahre, an fast allen Bodenstationen unter dem künftigen Zielwert bis 2010. Er wurde nur in Friedrichshagen knapp

überschritten. Der AOT 40-Wert zum Schutz von Waldökosystemen (summiert über April bis September) betrug 19000-28000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$. An den Stadtrandstationen Buch, Marienfelde, und Friedrichshagen und Frohnau überschritt er deutlich, an der Innenstadtstation Neukölln knapp den kritischen Belastungswert von 20000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$.

Es sind also weitere Anstrengungen zur Absenkung der Emissionen von Stickstoffoxiden und anderer Ozon-Vorläuferstoffe erforderlich, um Vegetation und Ökosysteme zu schützen.

Exemplarisch sollen nun einige **Langzeittrends** betrachtet werden:

Beim Stickstoffdioxid (Abb. 7) ist bis 1990 ein deutlicher Rückgang der Jahresmittel zu beobachten. Ursächlich ist vor allem der vermehrte Einsatz geregelter Dreiwege-Katalysatoren bei den Ottomotoren. Bis zum Jahr 2004 wurde diese Emissionsminderung durch eine zunehmende Anzahl von Fahrzeugen teilweise aufgehoben. In Straßen nahmen die Jahresmittelwerte 2005 und 2006 wieder zu. Dies kann einerseits mit der klimatischen Situation (erhöhte Anzahl windschwacher Hochdruckwetterlagen), andererseits mit der in letzter Zeit beobachteten Zunahme der direkten Emission von Stickstoffdioxid durch neuere Dieselfahrzeuge erklärt werden. Von 2006 nach 2007 ist überall ein starker Rückgang um etwa 8 % zu beobachten, der sicher im Zusammenhang mit dem vermehrten Auftreten austauschreicher Wetterlagen stehen dürfte. Von 2007 nach 2008 gingen nur an Straßenstationen die Werte um weitere 8 % zurück, während sie an den anderen Standorten gleich blieben.

Die PM10 Jahresmittelwerte (Abb. 5) gingen nur bis zum Jahr 2000 zurück, danach schwankten sie von Jahr zu Jahr in Abhängigkeit von der klimatischen Situation. Auf Grund der Häufigkeit von austauschenden Hochdruckwetterlagen mit südöstlichen Winden fallen insbesondere die Jahre 2003, 2005 und 2006 durch höhere PM10-Jahresmittelwerte auf. Das Jahr 2007 hingegen wies wegen der geringeren Anzahl südlicher bis östlicher Winde und des stärkeren Auftretens austauschreicher Situationen gegenüber 2006 einen PM10-Rückgang von rund 21 % auf. Bis 2008 gab es dann einen weiteren leichten Rückgang an den meisten Stationen. Abb. 6 enthält als Säulengrafik die PM10-Jahresmittelwerte und die Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittels von 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ von 1999 bis 2008 an der Station Frankfurter Allee. Es fällt auf, dass die Jahresmittelwerte lediglich zwischen 31 und 42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ streuen, die Anzahl der Überschreitungen jedoch zwischen 24 (2008) und 94 (2002). Dabei springen die Jahre 1999, 2000, 2002, 2003, 2005 und 2006 als besonders ungünstig, 2001 und 2004 als günstig, 2007 aber, ebenso wie 2008, als besonders günstig ins Auge. Gerade die Anzahl der Überschreitungstage ist von Jahr zu Jahr starken statistischen Schwankungen unterworfen und hängt gegenwärtig im Nordosten Deutschlands wohl vor allem von der Anzahl der Wetterlagen mit südlichen bis östlichen Winden ab.

Ein besonders guter Indikator für die Abgase aus Verbrennungsprozessen, insbesondere von Kfz-Motoren, ist Ruß. So gingen an der Station Frankfurter Allee die Rußwerte von 2000-2006 von 5,9 auf 5,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ und bis 2007 sogar auf 4,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bzw. bis 2008 auf 3,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ zurück. Die Rußmessungen haben sich bei der Auswertung der Wirksamkeit der Umweltzone als außerordentlich wertvoll erwiesen. Black-Smoke, eine leicht zu messende Komponente, die die Schwarzfärbung des Staubes charakterisiert und daher gut mit Ruß korreliert ist, wird seit vielen Jahren an 6 Stationen gemessen. Damit sind auch langfristige Trends beim Ruß und – als Ersatz für noch nicht gemessene Daten von Benzo(a)pyren und feinen Partikeln – bei den Emissionen aus dem Verkehrssektor erkennbar. An der Station Frankfurter Allee gingen die Black-Smoke-Jahresmittel von 1995-2000 von 44 auf 31 und dann bis 2007 auf nur noch 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bzw. bis 2008 auf nur 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ zurück. Seit 2005 hat sich dieser Trend allerdings stark verlangsamt. Die Black-Smoke-Messungen wurden mit Ende des Jahres 2008 eingestellt. Die Trendgrafiken beim Benzol (Abb. 9) zeigen an den Straßenstandorten bis 2004 eine deutliche, danach eine verlangsamte Abnahme der Jahresmittel, von 2007 nach 2008 sogar eine leichte Zunahme.

Die Ozon-Jahresmittel (Abb. 8) folgen hingegen keinem erkennbaren Trend. Je nach klimatischer Situation des jeweiligen Sommers (Temperaturen, Bewölkung) lagen sie von Jahr zu Jahr höher oder niedriger, in der Regel zwischen 38 und 48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Mittel über alle Stationen. Sie erreichten im Jahr 2006 mit 48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ das Maximum seit Beginn der Ozonmessungen und lagen im Jahr 2007 mit 46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nur wenig darunter und genauso hoch wie 1992. 2008 lagen sie nur

unwesentlich niedriger als 2007. Wie das Jahr 2006 zeigt, kann es bei für die Ozonbildung günstigen meteorologischen Voraussetzungen (hohe Temperaturen, hohe Sonnenscheindauer) weiterhin zu hohen Ozonkonzentrationen kommen.

Bei der Betrachtung des Zeitraums seit 2000 fällt auf, dass der abnehmende Trend beim Stickstoffdioxid, PM10 und auch beim Benzol etwa seit den Jahren 2004 oder 2005 weitgehend zum Erliegen gekommen ist. Teilweise war sogar beim PM10 und Stickstoffdioxid wieder eine leichte Zunahme zu beobachten. Meteorologisch waren die Monate Februar und März 2005 und Januar bis März 2006 durch häufige Hochdruckwetterlagen mit südlichen bis östlichen Winden gekennzeichnet. Bei ungünstigen meteorologischen Randbedingungen sind also zumindest an den Straßenstationen weiterhin Verletzungen des PM10-Tagesmittel-Grenzwerts zu erwarten. Wie oben angegeben, waren die niedrigen PM10-Werte in den Jahren 2007 und 2008 im wesentlichen meteorologisch bedingt.

Wie die selbst in den meteorologisch günstigen Jahren 2007 und 2008 trotz weiterer Abnahme noch zu hohen Stickstoffdioxidwerte an den verkehrsnahen Stationen zeigen, wird der Jahresmittel-Grenzwert für NO₂ an den Straßenmessstellen ohne einschneidende Maßnahmen bis 2010 kaum einzuhalten sein. Folgerichtig setzt der Luftreinhalteplan bei Emissionsminderungsmaßnahmen im Straßenverkehr an. So ist seit 1.1.2008 die Umweltzone in der Innenstadt eingeführt worden. Hierdurch sollte insbesondere der Einsatz modernster Abgasfiltertechnik durchgesetzt werden.

Dem Jahr 2007 kam als Bezugsjahr vor Einführung der Umweltzone eine besondere Bedeutung zu. Nicht minder bedeutungsvoll ist das Jahr 2008 wegen der seit Februar eingeführten Umweltzone. Beide Jahre sind nun aber durch besonders günstige (2007) bzw. ziemlich günstige (2008) meteorologische Austauschbedingungen und damit niedrige Luftbelastungswerte charakterisiert.

Hinsichtlich der bisherigen Auswertung der Wirksamkeit der Umweltzone sei auf das Internet-Angebot der Senatsverwaltung und eine Presseerklärung der Senatorin für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz verwiesen:

www.berlin.de/sen/umwelt/luftqualitaet/de/luftreinhalteplan

www.berlin.de/landespressestelle/archiv/2009/04/15/125521/index.html

Die Verfügbarkeit der Daten des automatischen Messnetzes ist Tab. 13 zu entnehmen.

Tab.1: Standorte des Berliner Luftgüte-Messnetzes 2008

Nr.	Standort	Nr.	Standort
Innerstädtische Hintergrundmessstationen		Verkehrsmessstationen	
010	Wedding, Amrumer/Limburger Str.		
018	Schöneberg, Belziger Str. 52	573	Wedding, Badstr. 67
042/517	Neukölln, Nansenstr. 10	576	Spandau, Klosterstr.
171/568	Mitte, Brückenstr. 6	578	Treptow, Glienicker Weg
282	Karlshorst, Rheingoldstr., geg. 36/37	579	Wittenau, Eichborndamm 23-25
Verkehrsmessstationen		580	Westend, Spandauer Damm 54
115	Charlottenbg., Hardenbergplatz		
117/521	Steglitz, Schildhornstr. 76		
143/522	Neukölln, Silbersteinstr. 1		
174/519	Friedrichshain, Frankfurter Allee 86 b		
220/523	Neukölln, Karl-Marx-Str. 77		
501	Weissensee, Berliner Allee 118	Stadtrandmessstationen	
504	Tiergarten, Beusselstr. 66	027	Marienfelde, Schichauweg 60, WaBoLu
505	Tiergarten, Potsdamer Str. 3	032	Grunewald, Jagen 91
507	Schöneweide, Michael Brückner Str. 4	077/535	Buch, Wiltbergstr. 50, Klinikum
513	Schöneweide, Spreestr. 2	085	Friedrichshagen, Müggelseedamm 307-310
514	Friedrichsfelde, Alt Friedrichsfelde 8 a	145	Frohnau, Jägerstieg 1
525	Mitte, Leipziger Str. 32	Meteorologiemessstationen	
528	Charlottenburg, Kantstr. 117	032	Grunewald, Jagen 91, 3 und 27 m Höhe
530	Schöneberg, Hauptstr. 30		
533	Neukölln, Hermannstr. 120		
537	Tiergarten, Alt-Moabit 63		
539	Steglitz, Schloßstr. 29		
542	Tempelhof, Tempelhofer Damm 148		
545	Neukölln, Sonnenallee 68	Alle Messstellen mit Nummern größer als 500 messen Wochenmittelwerte von NO2 (Passivsammler) und Ruß (Aktivsammler). Die anderen (automatischen) Messstellen messen kontinuierlich in 5-minütiger Auflösung im wesentli- chen Stickstoffoxide und PM10, teilweise auch Kohlenmon- oxid, Schwefeldioxid, Ozon und Benzol	
547	Friedrichshain, Landsberger Allee 6-8		
555	Kreuzberg, Hermannplatz, Laterne 21		
559	Britz, Buschkrugallee, Laterne 3		
562	Mitte, Friedrichstr., Laterne 156		

Tab. 2: Immissionswerte für Luftverunreinigungen nach der 22. und 33. BImSchV und der Richtlinie 2008/50/EG

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	ab 1.1.2010
	1 Jahr	40 µg/m ³	--	ab 1.1.2010
	²⁾ (1 Jahr, GW+TM)	42 µg/m ³		GW+TM im Jahr 2009)
	²⁾ (1 Jahr, GW+TM)	44 µg/m ³		GW+TM im Jahr 2008)
Summe der Stickoxide	1 Jahr (zum Schutz von Ökosystemen)	30 µg/m ³		ab 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	--	ab 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	--	ab 1.1.2010
Ozon	8 Stunden	¹⁾ 120 µg/m ³ höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages	25 (gemittelt über 3 Jahre)	ab 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		ab 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 schreibt die Richtlinie nur orientierende Messungen vor.

²⁾: Für das Stickstoffdioxid-Jahresmittel gilt der Grenzwert bis einschließlich 2009 erst dann als überschritten, wenn die Summe aus Grenzwert + Toleranzmarge (GW+TM) überschritten wurde. (Für das Jahr 2008 betrug GW+TM 44 µg/m³).

Klimatische Übersicht für das Jahr 2008

Abweichung der Monatsmitteltemperaturen im Jahr 2008 vom 30-jährigen Mittel (1961-1990)

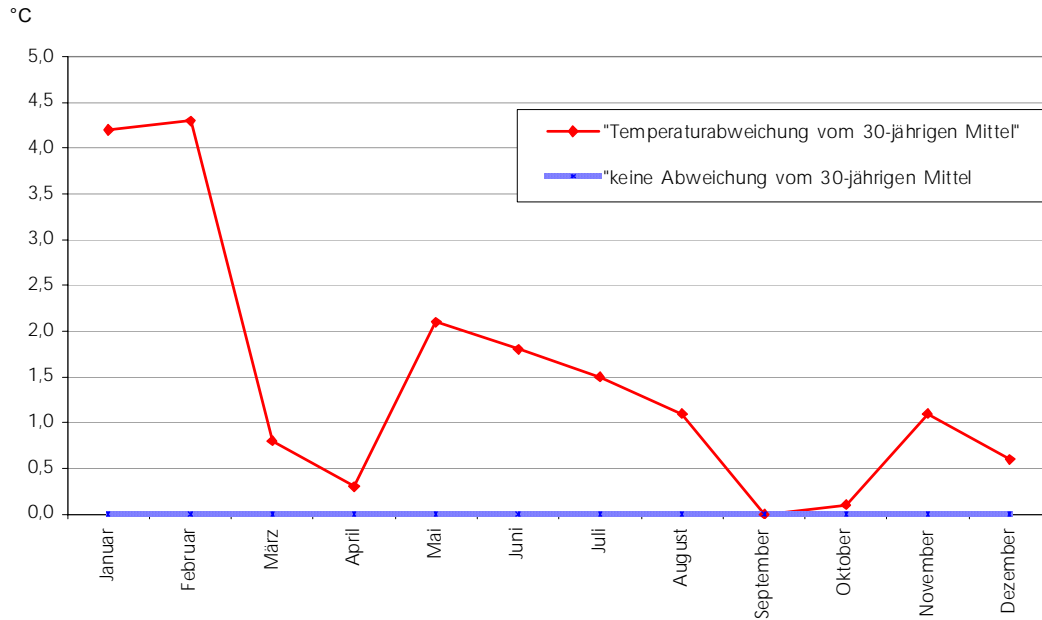


Abb. 1: Klimatische Verhältnisse in Berlin-Dahlem (Temperatur)

prozentuale Abweichung der Sonnenscheindauer und des Niederschlags in den Monaten des Jahres 2008 vom 30-jährigen Mittel (1961-1990)

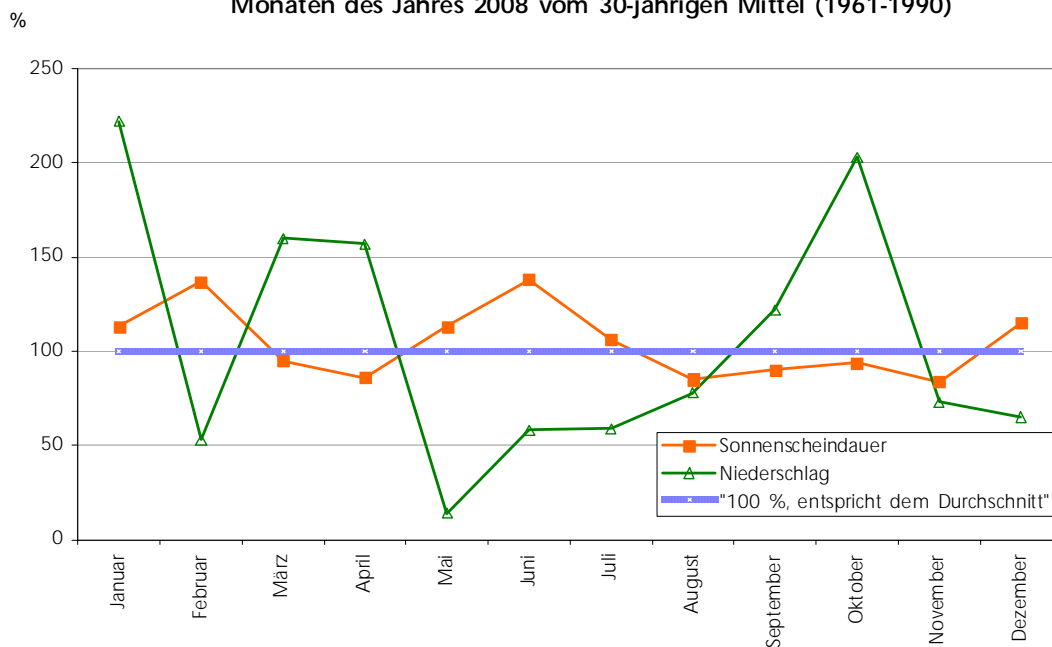


Abb. 2: Klimatische Verhältnisse in Berlin-Dahlem (Sonnenscheindauer und Niederschlagsmenge)

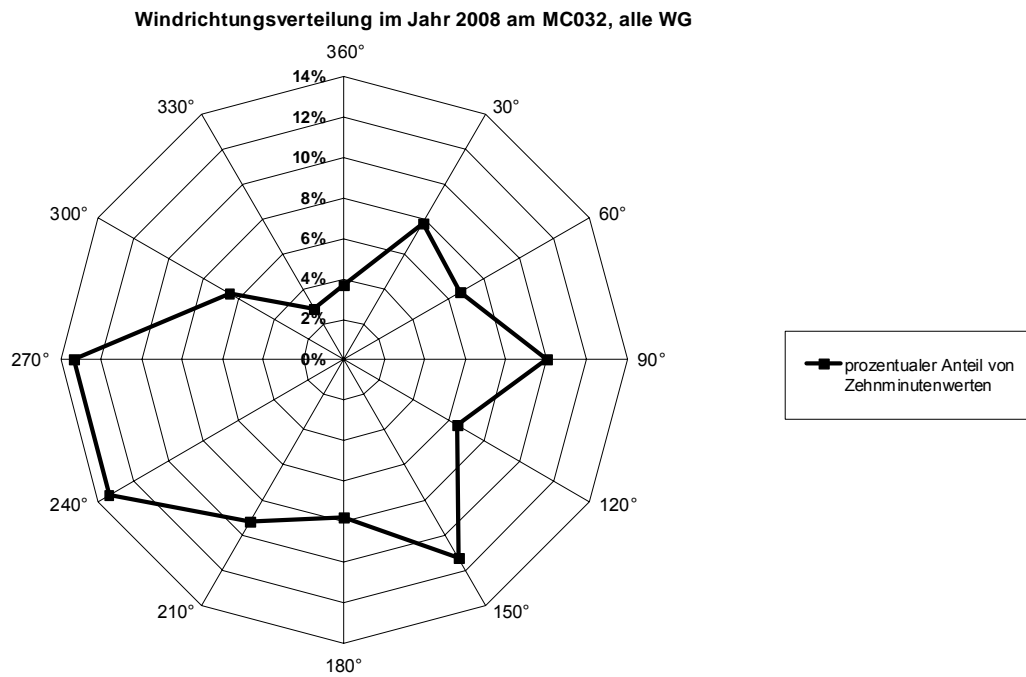


Abb. 3: Windrichtungsverteilung in Berlin-Grunewald (alle Windgeschwindigkeiten)

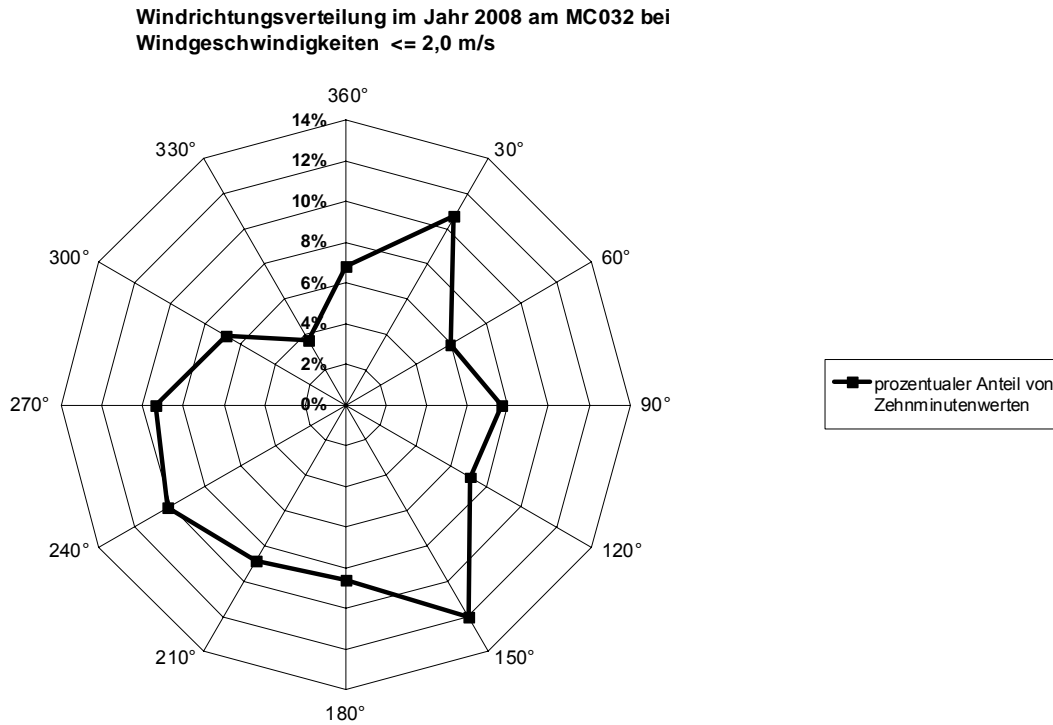


Abb. 4: Windrichtungsverteilung in Berlin-Grunewald bei austauscharmen Wetterlagen

Kennwerte 2008

Tab. 3: PM10

Lage	Station	Jahresmittel µg/m ³	Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittels von 50 µg/m ³	
Stadttrand	Marienfelde (MC027)	18	2	
	Grunewald (MC032)	19	5	
	Buch (MC077)	20	6	
	Friedrichshagen (MC085)	21	6	
	Frohnau (MC145)			
innerstädtischer Hintergrund	Wedding (MC010)	22	10	
	Schöneberg (MC018)	22	10	
	Neukölln (MC042)	25	10	
	Karlshorst (MC282)			
	Mitte (MC171)	24	10	
Straße	* <i>Berliner Allee 118 (MS501)</i>	28		
	* <i>Beusselstr. 66 (MS504)</i>	27		
	* <i>Potsdamer Str. 3 (MS505)</i>	29		
	* <i>Michael Brückner Str. 4 (MS507)</i>	32		
	* <i>Spreestr. 2 (MS513)</i>	27		
	* <i>Alt Friedrichsfelde 8a (MS514)</i>	29		
		Frankfurter Allee 86 b (MC174)	31	24
		Schildhornstr. 76 (MC117)	28	15
		Silbersteinstr. 1 (MC143)	30	21
		Karl-Marx-Str. 77 (MC220)	28	11
	* <i>Leipziger Str. 32 (MS525)</i>	32		
	* <i>Kantstr. 117 (MS528)</i>	27		
	* <i>Hauptstr. 30 (MS530)</i>	29		
	* <i>Hermannstr. 120 (MS533)</i>	30		
	* <i>Alt Moabit 63 (MS537)</i>	30		
	* <i>Schloßstr. 29 (MS539)</i>	26		
	* <i>Tempelhofer Damm 148 (MS542)</i>	30		
	* <i>Sonnenallee 68 (MS545)</i>	32		
	* <i>Landsberger Allee 6-8 (MS547)</i>	31		
	* <i>Hermannplatz, Laterne 21 (MS555)</i>	31		
	* <i>Buschkrugallee, Laterne 3 (MS559)</i>	32		
	* <i>Friedrichstr., Laterne 156 (MS562)</i>	28		
		Hardenbergplatz (MC115)	27	13
	* <i>Badstr. (MS573)</i>	28		
	* <i>Spandau, Klosterstr. (MS576)</i>	29		
	* <i>Glienicker Weg (MS578)</i>	27		
	* <i>Eichborndamm 23-25</i>	25		
	* <i>Spandauer Damm 54 (MS580)</i>	25		

- der Grenzwert der 22.BImSchV für das Jahresmittel beträgt 40 µg/m³
- der Tagesmittelwert von 50 µg/m³ darf nach der 22.BImSchV im Jahr nicht häufiger als 35-mal überschritten werden

- der jeweilige Grenzwert wurde eingehalten
- der jeweilige Grenzwert wurde überschritten

* (kursiv gedruckt): RUBIS-Station, PM10 aus Ruß abgeschätzt

Tab. 4: Summe der Stickoxide

Lage	Station	Jahresmittel (µg/m³)
Stadttrand	Marienfelde (MC027)	19
	Grunewald (MC032)	19
	Buch (MC077)	19
	Friedrichshagen (MC085)	17
	Frohnau (MC145)	15
innerstädtischer Hintergrund	Wedding (MC010)	39
	Schöneberg (MC018)	37
	Neukölln (MC042)	37
	Karlshorst (MC282)	29
	Mitte (MC171)	36
Straße *	* <i>Berliner Allee 118 (MS501)</i>	133
	* <i>Beusselstr. 66 (MS504)</i>	108
	* <i>Potsdamer Str. 3 (MS505)</i>	133
	* <i>Michael Brückner Str. 4 (MS507)</i>	181
	* <i>Spreestr. 2 (MS513)</i>	89
	* <i>Alt Friedrichsfelde 8a (MS514)</i>	121
	Frankfurter Allee 86 b (MC174)	93
	Schildhornstr. 76 (MC117)	107
	Silbersteinstr. 1 (MC143)	138
	Karl-Marx-Str. 77 (MC220)	129
	* <i>Leipziger Str. 32 (MS525)</i>	187
	<i>Kantstr. 117 (MS528)</i>	104
	* <i>Hauptstr. 30 (MS530)</i>	139
	* <i>Hermannstr. 120 (MS533)</i>	135
	* <i>Alt Moabit 63 (MS537)</i>	146
	* <i>Schloßstr. 29 (MS539)</i>	112
	* <i>Tempelhofer Damm 148 (MS542)</i>	144
	* <i>Sonnenallee 68 (MS545)</i>	138
	* <i>Landsberger Allee 6-8 (MS547)</i>	135
	* <i>Hermannplatz, Laterne 21 (MS555)</i>	140
	* <i>Buschkrugallee, Laterne 3 (MS559)</i>	164
	* <i>Friedrichstr., Laterne 156 (MS562)</i>	98
	Hardenbergplatz (MC115)	108
	* <i>Badstr. (MS573)</i>	102
	* <i>Spandau, Klosterstr. (MS576)</i>	143
	* <i>Glienicker Weg (MS578)</i>	105
	* <i>Eichborndamm 23-25 (MS579)</i>	80
	* <i>Spandauer Damm 54 (MS580)</i>	89



der Grenzwert der 22. BImSchV für den Vegetationsschutz für das Jahresmittel (30 µg/m³) wurde eingehalten



der Grenzwert der 22. BImSchV für den Vegetationsschutz für das Jahresmittel (30 µg/m³) wurde überschritten

* Station kursiv gedruckt) Passivsammlermessung (RUBIS-Station)

Tab. 5: Stickstoffdioxid (NO₂)

Lage	Station	Jahresmittel μg/m ³	Anzahl der Überschreitungen des 1h-Mittels von 200μg/m ³ GW	Anzahl der Überschreitungen des 1h-Mittels von 220μg/m ³ GW+TM
Stadtrand	Marienfelde (MC027)	15	0	0
	Grunewald (MC032)	14	0	0
	Buch (MC077)	15	0	0
	Friedrichshagen (MC085)	14	0	0
	Frohnau (MC145)	12	0	0
innerstädtischer Hintergrund	Wedding (MC010)	27	0	0
	Schöneberg (MC018)	27	0	0
	Neukölln (MC042)	27	0	0
	Karlshorst (MC282)	21	0	0
	Mitte (MC171)	27	0	0
Straße	* <i>Berliner Allee 118 (MS501)</i>	54		
	* <i>Beusselstr. 66 (MS504)</i>	53		
	* <i>Potsdamer Str. 3 (MS505)</i>	60		
	* <i>Michael Brückner Str. 4 (MS507)</i>	53		
	* <i>Spreestr. 2 (MS513)</i>	38		
	* <i>Alt Friedrichsfelde 8a (MS514)</i>	48		
	Frankfurter Allee 86 b (MC174)	44	0	0
	Schildhornstr. 76 (MC117)	49	0	0
	Silbersteinstr. 1 (MC143)	50	0	0
	Karl-Marx-Str. 77 (MC220)	55	0	0
	* <i>Leipziger Str. 32 (MS525)</i>	46		
	* <i>Kantstr. 117 (MS528)</i>	52		
	* <i>Hauptstr. 30 (MS530)</i>	62		
	* <i>Hermannstr. 120 (MS533)</i>	55		
	* <i>Alt Moabit 63 (MS537)</i>	60		
	* <i>Schloßstr. 29 (MS539)</i>	59		
	* <i>Tempelhofer Damm 148 (MS542)</i>	55		
	* <i>Sonnenallee 68 (MS545)</i>	53		
	* <i>Landsberger Allee 6-8 (MS547)</i>	53		
	* <i>Hermannplatz, Laterne 21 (MS555)</i>	54		
	* <i>Buschkrugallee, Laterne 3 (MS559)</i>	59		
	* <i>Friedrichstr., Laterne 156 (MS562)</i>	50		
	Hardenbergplatz (MC115)	59	0	0
	* <i>Badstr. (MS573)</i>	46		
	* <i>Spandau, Klosterstr. (MS576)</i>	57		
	* <i>Glienicker Weg (MS578)</i>	40		
	* <i>Eichborndamm 23-25 (MS579)</i>	38		
* <i>Spandauer Damm 54 (MS580)</i>	43			


Fortsetzung Stickstoffdioxid:


der Grenzwert der 22.BImSchV für das Jahresmittel beträgt vom Jahr 2010 an 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Grenzwert+Toleranzmarge der 22.BImSchV für das Jahresmittel beträgt im Jahr 2008 44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

GW Kurzzeit-Grenzwert der 22.BImSchV für 1-Stundenmittelwerte: 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
(darf vom Jahr 2010 an im Kalenderjahr 18-mal überschritten werden)

GW+TM Kurzzeit-Grenzwert+Toleranzmarge (für 2008) der 22.BImSchV
für 1-Stundenmittelwerte: 220 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
(darf im Kalenderjahr 18-mal überschritten werden)

 Grenzwert+Toleranzmarge für Jahresmittel oder Kurzzeit-GW+TM wurden nicht überschritten

 Grenzwert+Toleranzmarge für Jahresmittel oder Kurzzeit-GW+TM wurden überschritten

* (kursiv gedruckt) Passivsammlermessung

Tab. 6: Schwefeldioxid (SO₂)

Lage	Station	Jahresmittel $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anzahl von Überschreitungen des 1-Stunden-Mittels von 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anzahl von Überschreitungen des 24Stunden-Mittels von 124 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Innenstadt	Karlshorst (282)	3	0	0
	Frankfurter Allee (174)	3	0	0

Alle Grenzwerte wurden eingehalten

Tab. 7: Kohlenmonoxid (CO)

Lage	Station	Jahresmittel mg/m^3	MAX_8H mg/m^3
Straße	Schildhornstr. (117)	0,6	1,9
	Frankfurter Allee (174)	0,5	2,8

der Grenzwert der 22.BImSchV für den maximalen 8-Stunden-Mittelwert von 10 mg/m^3 wurde überall eingehalten

Tab. 8: Ozon

Lage	Station	JM	MAX_8H	U120	U120, Mittel über 3 Jahre
		µg/m³	µg/m³	Anzahl	Anzahl
Stadtrand	MC027 (Marienfelde)	49	182	24	29
	MC032 (Grunewald)	42	176	16	18
	MC077 (Buch)	46	168	22	27
	MC085 (Friedrichshagen)	49	167	25	35
	MC145 (Frohnau)	45	166	20	19
innerstädt.	MC010 (Wedding)	42	172	16	18
Hintergrund	MC042 (Neukölln)	42	170	14	20

	Station	U180	U240	AOT-P (2008)	AOT-P (letzte 5 Jahre)	AOT-W (2008)
		Anzahl	Anzahl	µg/m³ *h	µg/m³ *h	µg/m³ *h
Stadtrand	MC027 (Marienfelde)	1	0	22555	17408	28114
	MC032 (Grunewald)	1	0	15456	10501	19008
	MC077 (Buch)	0	0	20113	14914	24724
	MC085 (Friedrichshagen)	0	0	21365	18259	26641
	MC145 (Frohnau)	0	0	17412	11919	22710
innerstädt.	MC010 (Wedding)	1	0	16489	9693	19220
Hintergrund	MC042 (Neukölln)	1	0	16297	10853	20301

- JM Jahresmittel
- MAX_8H maximaler 8-Stunden-Mittelwert
- U120 Anzahl der Überschreitungen des maximalen Achtstundenwertes des Tages von 120 µg/m³
- U120 (Mittel über 3 Jahre) wie U120, gemittelt über die letzten 3 Kalenderjahre (Zielwert der 33.BImSchV: 25 Tage/Jahr)

- U180 Anzahl der Tage mit Überschreitung des 1-Stundenwerts zur Information der Bevölkerung von 180 µg/m³

- U240 Anzahl der Tage mit Überschreitung des 1-Stundenwerts zur Warnung der Bevölkerung von 240 µg/m³

- AOT-P AOT40 (Summe über Mai bis Juli)

- AOT-P (letzte 5 Jahre) wie AOT-P, gemittelt über die letzten 5 Kalenderjahre (künftiges Langfristziel zum Schutz der Vegetation: 6000 µg/m³*h) (künftiger Zielwert bis 2010: 18000 µg/m³*h)

- AOT-W AOT40 (Summe über April bis September),
(kritischer Belastungswert zum Schutz von Waldökosystemen: 20000 µg/m³*h)



Grenzwerte bzw. Zielwerte wurden eingehalten
 Grenzwerte bzw. Zielwerte wurden überschritten

Tab. 9: Benzol:

Lage	Station	Jahresmittel µg/m ³
innerstädt.Hintergrund	Wedding (MC010)	0,9
innerstädt.Hintergrund	Neukölln (MC042)	1,2
Straße	Frankfurter Allee 86 b (MC174)	1,8
Straße	Schildhornstr. 76 (MC117)	2,2

Grenzwert+Toleranzmarge der 22.BImSchV für das Jahresmittel (7 µg/m³ im Jahr 2008) und auch der im Jahr 2010 einzuhaltende Grenzwert (5 µg/m³) wurden deutlich unterschritten.

Tab. 10: Benzo(a)pyren

Lage	Station	Jahresmittel (ng/m ³)
innerstädt.Hintergrund	MC042 (Neukölln)	0,76
Straße	MC115 (Hardenbergplatz)	0,36
	MC117 (Schildhornstr.)	0,57
	MC174 (Frankfurter Allee)	0,71

über Zielwert
 unter Zielwert
 für 2012
 (1 ng/m³)

Tab. 11: Schwermetalle im PM10

	Jahresmittel -----> Standort	Arsen ng/m ³	Cadmium ng/m ³	Nickel ng/m ³	Blei ng/m ³
innerstädt. Hintergrund	Neukölln (MC042)	0,7	0,1	1,2	7,5
Straße	Frankfurter Allee (MC174)	1,1	0,2	2,3	10,3
	Hardenbergplatz (MC115)	0,8	0,1	1,9	7,2

alle Jahresmittelwerte lagen deutlich unter den Zielwerten für 2012 (Arsen: 6 ng/m³, Cadmium: 5 ng/m³, Nickel: 20 ng/m³) bzw. dem Grenzwert für Blei für 2005: 500 ng/m³

Tab. 12: PM2,5

	Standort	Jahresmittel µg/m ³
innerstädt. Hintergrund	Neukölln (MC042)	19,2
	Mitte (MC171)	18,6
	Wedding (MC010)	17,9
Straße	Frankfurter Allee (MC174)	22,1

die Jahresmittelwerte lagen unter dem Zielwert für 2010 (25 µg/m³),

Verfügbarkeit der Daten an den automatischen Messstellen im Jahr 2008

Tab. 13: Verfügbarkeit der Daten im Jahr 2008 (in %)

Station	PM10	NOx	SO ₂	CO	Ozon	Benzol
MC027	99	99	---	---	98	---
MC032	98	98	---	---	97	---
MC077	99	100	---	---	99	---
MC085	97	99	---	---	96	---
MC145	---	99	---	---	98	---
MC010	97	99	---	---	99	91
MC018	100	100	---	---	---	---
MC042	99	100	---	---	98	78
MC171	95	96	---	---	---	---
MC282	---	99	99	---	---	---
MC115	98	99	---	---	---	---
MC117	98	100	---	99	---	89
MC143	98	99	---	---	---	---
MC174	98	99	99	99	---	91
MC220	98	99	---	---	---	---
MC045	---	---	---	---	---	---

--- Komponente wurde nicht gemessen

Trendgrafiken

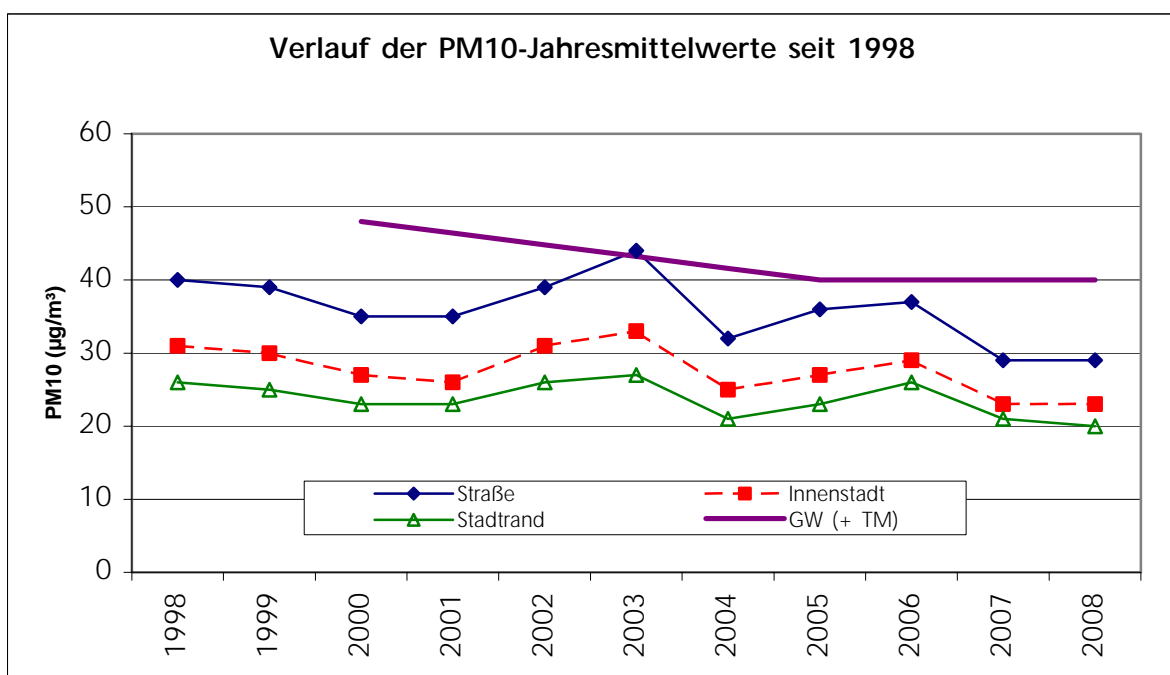


Abb. 5: Trendgrafik, PM10 an automatischen Stationen

Verlauf der PM10-Jahresmittel (JM) und der Anzahl der Überschreitungen des PM10-Tagesmittels von 50 µg/m³ (U50) an MC174

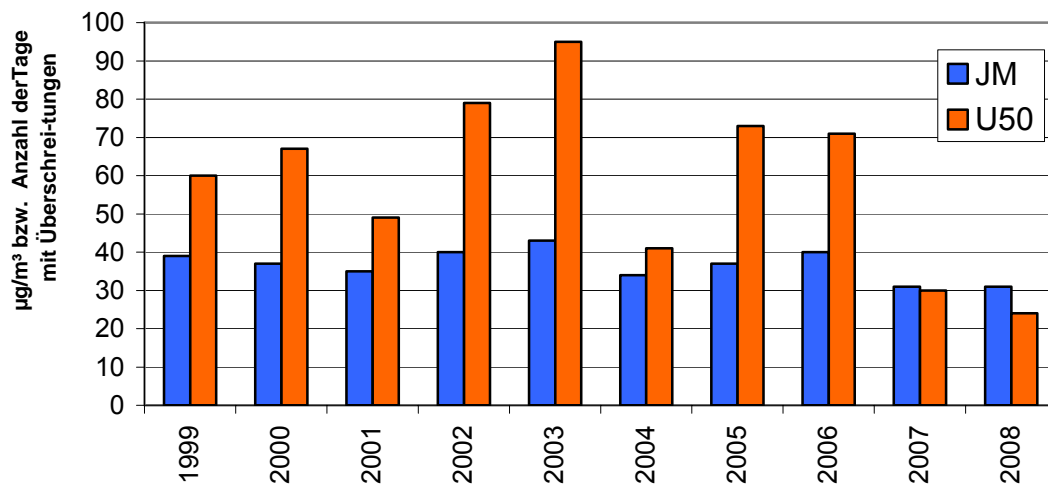


Abb.6: Verlauf der PM10-Jahresmittel und der Anzahl der Überschreitungen des PM10-Tagesmittels von 50 µg/m³ an der Station Frankfurter Allee

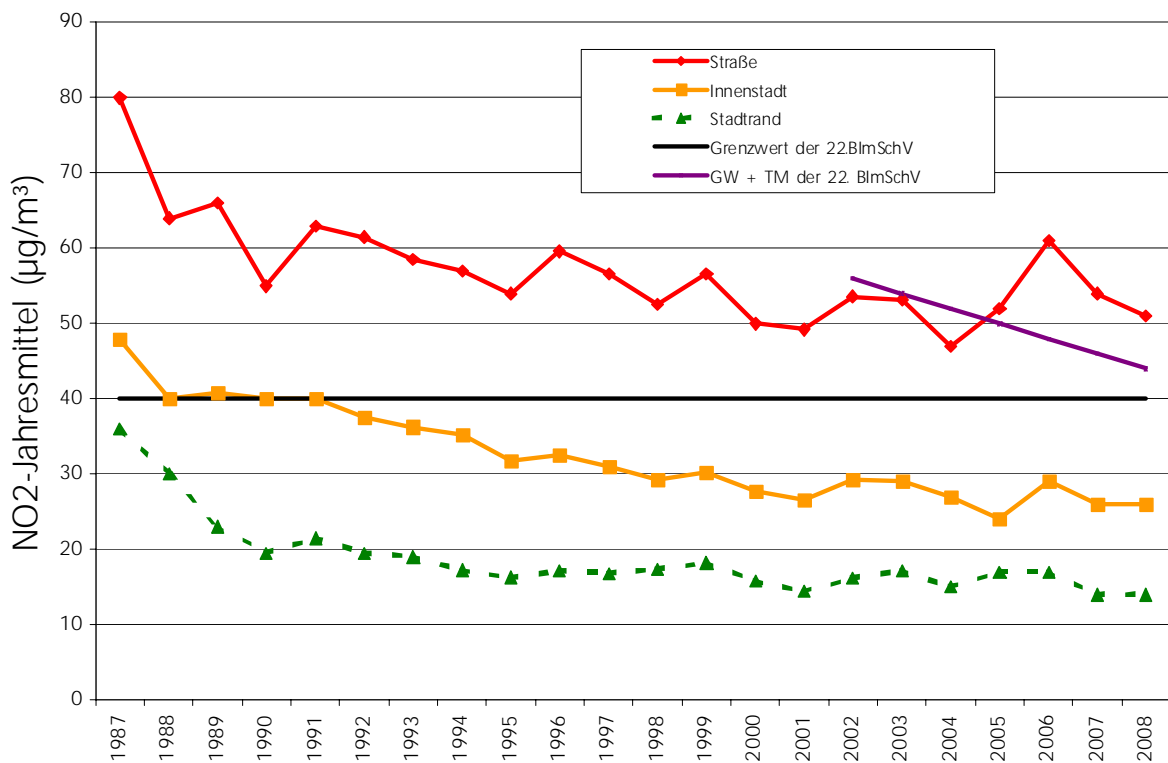


Abb. 7: Trendgrafik, Stickstoffdioxid an automatischen Stationen

Verlauf der Ozon-Jahresmittel von 1987 - 2008

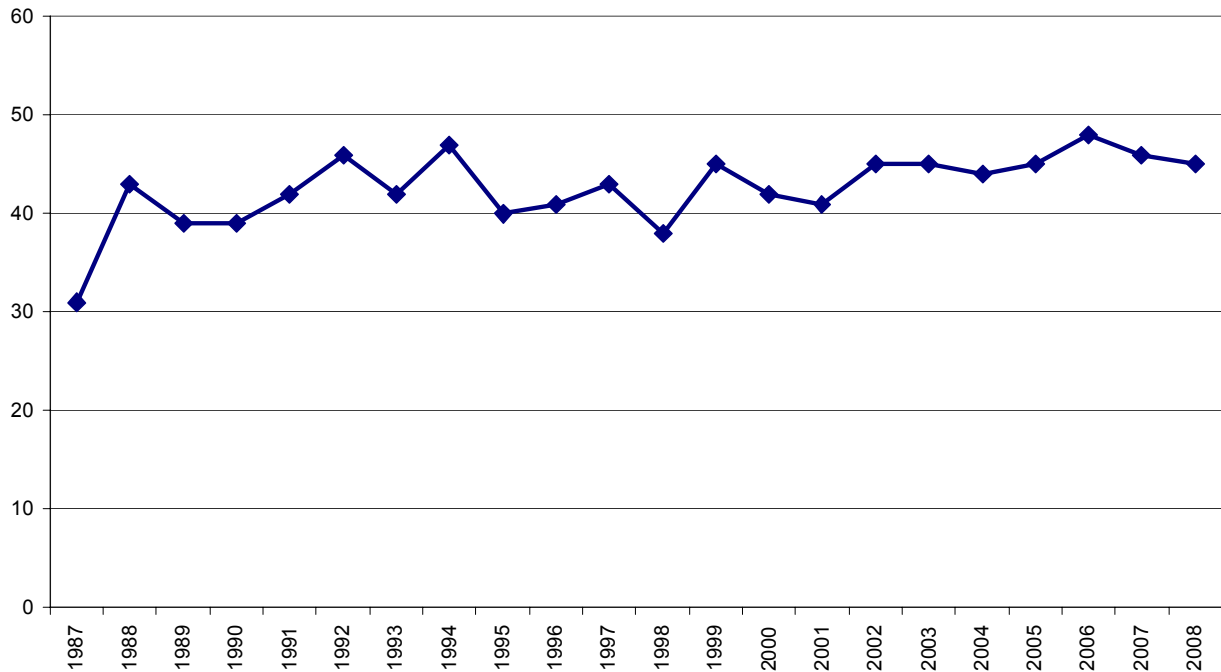


Abb. 8: Trendgrafik, Ozon

Verlauf der Benzol-Jahresmittel an den automatischen Messstellen

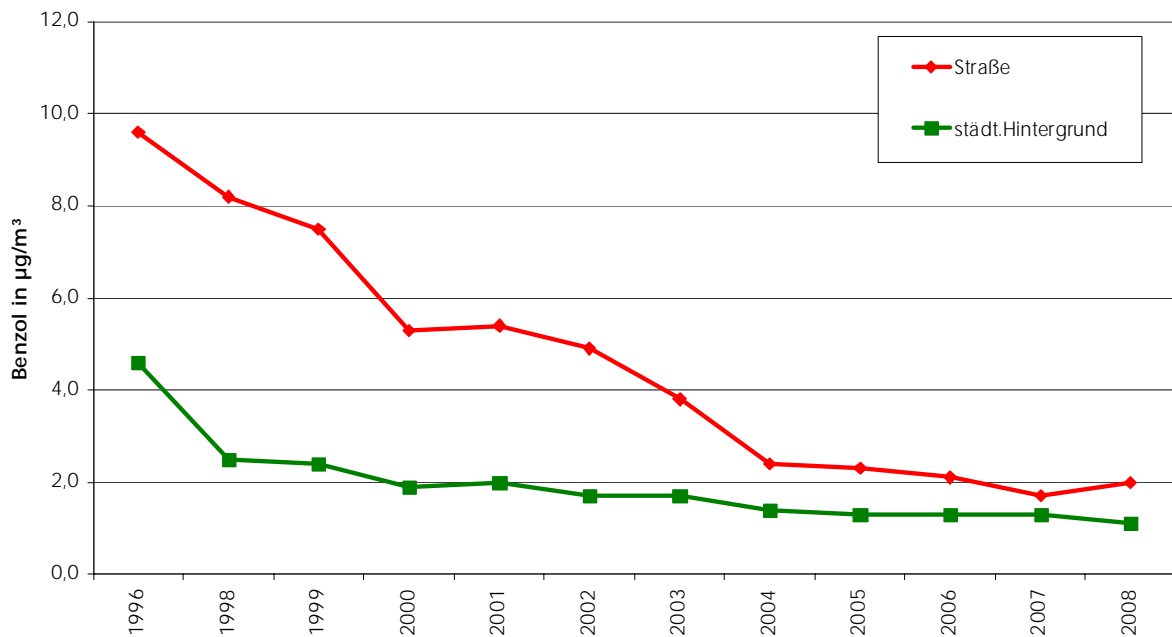


Abb. 9: Trendgrafik, Benzol an automatischen Stationen