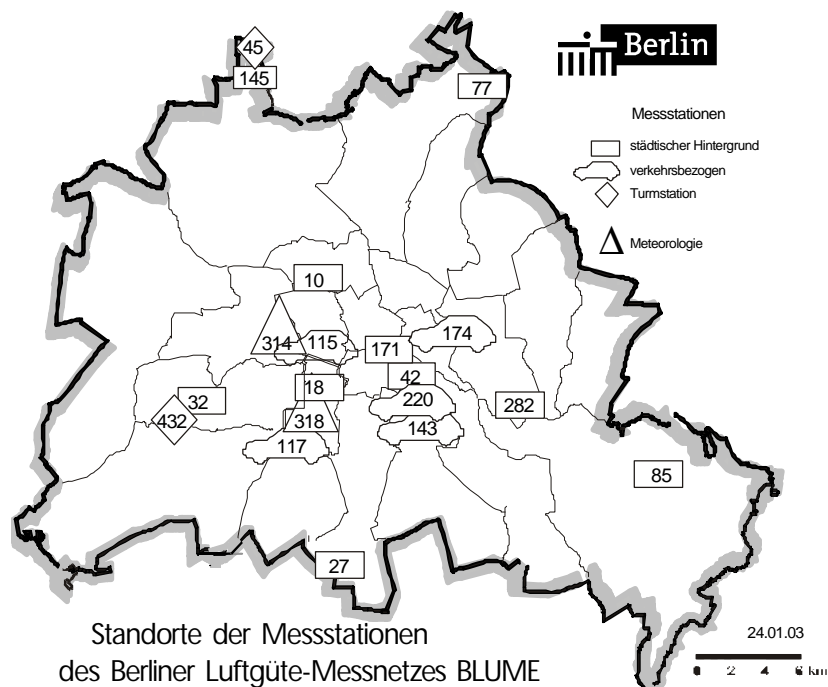


Luftverunreinigungen in Berlin

Monatsbericht für November 2006



Herausgeber: Senatsverwaltung für Gesundheit,
Umwelt und Verbraucherschutz
- Presse und Öffentlichkeitsarbeit -
Brückenstr. 6
10179 Berlin
Tel. 030 - 9025 - 0

Bearbeiter: Dr. A. v. Stülpnagel
Brückenstr. 6
10179 Berlin
Tel.: 030 - 9025 - 2319
Fax: 030 - 9025 - 2952
e-mail: albrecht.stuelpnagel@senguv.verwalt-berlin.de

Tabelle 1: Standorte des Berliner Luftgütemessnetzes

Nr.	Standort	Messkomponenten						Gebietscharakteristik			
		Staub (PM10)	SO2	NOx	CO	O3	BTX	Met	Gebiet	Bezirk	Verkehr
Wohngebietsmessstationen											
010	Wedding	x	x	x	x	x	x	1	7	2	3
018	Schöneberg	x		x				1	6	2	3
042	Neukölln	x	x	x	x	x	x	1	4	1	3
171	Mitte (Brückenstr.)	x	x	x	x			1	6	2	2
282	Karlshorst		x	x	x			1	4	1	2
Verkehrsmessstationen											
115	Charlottenburg, Hardenbergplatz	x		x	x		x	1	6	4	3
117	Schildhornstraße	x	x	x	x		x	1	6	4	2
143	Silbersteinstraße	x		x				1	4	4	3
174	Frankfurter Allee	x	x	x	x		x	1	6	4	2
220	Karl-Marx-Straße	x		x				1	6	4	3
Stadtrandmessstationen											
027	Marienfelde	x		x	x	x		2	0	1	1
032_u	Grunewald (Waldstation, 3 m hoch)	x					x	2	0	1	1
			x	x	x	x		2	0	1	1
032_o	Grunewald (Waldstation, 27 m hoch)						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
045	Frohnau, Funkturm (324 m hoch)		x	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			
314	Charlottenburg (60 m hoch)	x	x	x	x	x					
318	Schöneberg (25 m hoch)	x	x	x	x		x	x			

An allen Staub-Messstellen wird auch Ruß über die Rußzahl bestimmt. Am 12.01.06 wurde an Station 032 für die gasförmigen Luftschadstoffe die automatische halbstündliche Umschaltung zwischen der Ansaugung in 3 m und 27 m Höhe außer Betrieb genommen. Seitdem werden diese Stoffe nur noch in 3 m Höhe gemessen.

Erläuterungen zu Tabelle 1: Gebietscharakteristik in Anlehnung an 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

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

Verkehr: 1 - sehr gering, 0 - 15000 Kfz/24h
 2 - gering, 15000 - 35000 Kfz/24h
 3 - mittel, 35000 - 60000 Kfz/24h
 4 - hoch, > 60000 Kfz/24h, Straßenmessstation
 Grundlage: Emissionskataster Verkehr 1988
 zu 1 bis 3: Anzahl der Kraftfahrzeuge pro km² und Tag.
 Die Messstationen befinden sich nicht in unmittelbarer Straßennähe

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

t = Messung im Testbetrieb

Einleitung

Die Bundesländer sind nach § 44 (1) des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG) verpflichtet, die Luftverunreinigung kontinuierlich zu überwachen.

Das automatische Berliner Luftgüte-Messnetz (BLUME) besteht derzeit aus 15 Messstationen für Luftschadstoffe. Davon sind zur Beschreibung der allgemeinen Immissionsituation 5 Messstationen im innerstädtischen Hintergrund (Wohn- und Gewerbegebieten), 5 im Stadtrand- und Waldbereich und 5 an Verkehrsschwerpunkten eingerichtet. Darüber hinaus gibt es für Sondermessungen eine Messstation für Schadstoffmessungen in größerer Höhe, einen Messbus für den mobilen Einsatz und 3 meteorologische Stationen. In Tab. 1 sind die Standorte aller Stationen, die Messkomponenten und die Gebietscharakteristik dargestellt.

Von den Stationen werden die aufgelaufenen 5-Minuten-Werte jede Stunde mit ISDN-Leitungen zur Messzentrale in der Brückenstraße in Mitte übertragen und daraus die Halbstunden- und Tageswerte als Basis für die weitere Auswertung berechnet. In den Monatstabellen sind diese Ergebnisse für den jeweiligen Monat und die vergangenen 12 Monate (gleitende Jahreswerte) zusammengestellt. Zusätzlich werden die maximalen Tages- und Halbstundenwerte angegeben. Zur Beurteilung der ermittelten Immissionskonzentrationen sind in Tab. 2 die entsprechenden Kriterien zusammengestellt:

- Grenz-, Leit-, Ziel- und Schwellenwerte der 22. u. 33. BImSchV
- Die MIK-Werte (Maximalen Immissions-Konzentrationen) wurden von der VDI-Kommission in der VDI-Richtlinie 2310 so festgelegt, dass sie um einen Sicherheitsfaktor niedriger liegen als die Werte, die bei empfindlichen Menschen nach dem derzeitigen Stand der Kenntnis zu Gesundheitsschädigungen führen können.

Zur Bewertung der Ozonkonzentration wird auf die ausführliche Darstellung in der Broschüre "Ozon" der Senatsverwal-

tung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin (veröffentlicht 1996) verwiesen. Entsprechend der 33. BImSchV wird beim Überschreiten des 1-Stunden-Mittels für Ozon von 180 µg/m³ (Informationsschwelle) und beim Überschreiten des 1-Stunden-Mittels von 240 µg/m³ (Alarmschwelle) die Öffentlichkeit informiert,

Nach Erlass der Richtlinie 96/62/EG des Rates über die "Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität", der sogenannten Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie vom September 1996, hat die Europäische Kommission im Oktober 1997 einen Vorschlag für eine Richtlinie über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft vorgelegt. Diese trat am 19.7.1999 in Kraft. Für Partikel werden in dieser sogenannten 1. Tochterrichtlinie 1999/30/EG deutlich strengere Grenzwerte für den Schutz der menschlichen Gesundheit als bisher vorgegeben, die seit 1.1.2005 eingehalten werden müssen. Anstatt der früher üblichen Erfassung des Gesamtschwebstaubes (Total Suspended Particles TSP) wird nun der PM10-Staub (Partikel bis zur Korngröße 10µm) erfasst (Grenzwerte siehe auch Tabelle 3). Die 2. Tochterrichtlinie zu 96/62/EG für Kohlenmonoxid und Benzol, 2000/69/EG, trat am 13.12.2000 in Kraft (Grenzwerte ebenfalls in Tabelle 3). Die Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie sowie die 1. und 2. Tochterrichtlinie wurden im Jahr 2002 durch Novellierung von BImSchG (7. Änderungsgesetz zum BImSchG) und 22. BImSchV in nationales Recht überführt. Die darin festgelegten Grenzwerte haben auch Eingang in die neue TA Luft vom 1.10.2002 gefunden. Die 3. Tochterrichtlinie zur Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie für Ozon, 2002/3/EG, vom 12.02.2002 wurde mit der 33. BImSchV vom 13.07.2004 in nationales Recht überführt. Seit dem 13.07.2004 ist die 23. BImSchV aufgehoben. Am 15.02.2005 trat die EU-Richtlinie 2004/107/EG (4. Tochterrichtlinie) über Arsen, Cadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in Kraft.

Tabelle 2: Grenz- und Richtwerte für Luftverunreinigungen

Komponente	Grenz-, Leit- und Schwellenwerte für Schwebstaub, NO ₂ , SO ₂ , Benzol und CO laut 22. BImSchV		MIK-Werte nach VDI 2310	
	Wert	Erläuterung	½ h	24 h
Angaben in µg/m ³				
Schwebstaub	50 4)	PM10 , Tagesmittel, 35 Überschreitgn./Jahr	500 1)	250 2)
	40 4)	PM10 , Jahresmittel		150 3)
Schwefeldioxid (SO ₂)	350 4)	1-Stunden-Mittel, 24 Überschreitgn./Jahr	1000	300
	125 4)	Tagesmittel, 3 Überschreitgn./Jahr		
Stickstoffdioxid (NO ₂)	200 4)	1-Stunden-Mittel, 18 Überschreitgn./Jahr	200	100
	40 4)	Jahresmittel		
Stickstoffmonoxid(NO)	-		1000	500
Kohlenmonoxid (CO)	10000 4)	höchstes 8-Stunden-Mittel eines Tages	50000	10000
Benzol	5 4)	Jahresmittel	-	-
Ruß	-		-	-
Ozon (O ₃) 5)	180	1h-Wert zur Information und	120	-
	240	1h-Wert zur Warnung der Bevölkerung		
	120	höchster 8h-Mittelwert eines Tages (für den Gesundheitsschutz), darf im Mittel über 3 Jahre an höchstens 25 Tagen pro Jahr überschritten werden		
	18000 µg/m ³ *h 4)	AOT40-Wert, Mai-Juli, gemittelt über 5 Jahre 4)		

1) Bezugszeitraum 1 Stunde

3) an aufeinanderfolgenden Tagen

5) Immissionswerte der 33. BImSchV vom 13.07.2004

2) bei einmaliger Exposition

4) genauere Erklärungen siehe Tabelle 3

Tabelle 3: Immissionswerte für Luftverunreinigungen nach der 22.BImSchV vom 11.09.02 für PM10-Schwebstaub, Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Kohlenmonoxid, Benzol und Blei bzw. der 33.BImSchV vom 13.07.04 für Ozon und der Richtlinie 2004/107/EG vom 15.02.05 für Arsen, Kadmium, Quecksilber, Nickel und Benzo(a)pyren

Komponente	Mittel über	Grenzwert (GW), (für Ozon, Schwermetalle und Benzo(a)pyren Zielwert)	zulässige Anzahl von Überschreitungen	Grenz- oder Zielwert einzuhalten bis
Schwefeldioxid	1 h	350 µg/m ³	24-mal pro Jahr	1.1.2005
	24 h	125 µg/m ³	3-mal pro Jahr	1.1.2005
Stickstoffdioxid	1 h	200 µg/m ³	18-mal pro Jahr	1.1.2010
	1 Jahr	40 µg/m ³	--	1.1.2010
Schwebstaub (PM10)	24 h	50 µg/m ³	35-mal pro Jahr	1.1.2005
	1 Jahr	40 µg/m ³	--	1.1.2005
Blei	1 Jahr	0,5 µg/m ³	--	1.1.2005
Benzol	1 Jahr	5 µg/m ³	--	1.1.2010
Ozon	8 Stunden	¹⁾ 120 µg/m ³ höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages	darf an höchstens 25 Tagen pro Kalenderjahr überschritten werden, gemittelt über 3 Jahre	1.1.2010
	AOT40, berechnet aus 1-Stunden-Mittelwerten von Mai – Juli	¹⁾ 18000 µg/m ³ h, gemittelt über 5 Jahre		1.1.2010
	1-Stunden-Mittelwert	180 µg/m ³ Inform.schwelle		
	1-Stunden-Mittelwert	240 µg/m ³ Alarmschwelle		
Kohlenmonoxid	8 Stunden	10 mg/m ³ höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages	--	1.1.2005
Arsen (im PM10)	1 Jahr (Kalenderjahr)	¹⁾ 6 ng/m ³		31.12.2012
Kadmium (im PM10)	1 Jahr (Kalenderjahr)	¹⁾ 5 ng/m ³		31.12.2012
Nickel (im PM10)	1 Jahr (Kalenderjahr)	¹⁾ 20 ng/m ³		31.12.2012
Benzo(a)pyren (im PM10)	1 Jahr (Kalenderjahr)	¹⁾ 1 ng/m ³		31.12.2012

Für den Schutz von Ökosystemen gibt es noch einen Grenzwert für Schwefeldioxid von 20 µg/m³ im Winterhalbjahr und für den Schutz der Vegetation einen Grenzwert für die Summe der Stickoxide von 30 µg/m³ im gesamten Jahr. **AOT40** (ausgedrückt in (µg/m³)*Stunden) bedeutet die Summe der Differenz zwischen 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.

¹⁾: Zielwerte – Für Quecksilber ist kein Zielwert festgelegt; hier schreibt die Richtlinie nur orientierende Messungen vor.

Tabelle 4: Meteorologische Monatsmittelwerte im November 2006 im Berliner Luftgüte-Messnetz

Station	MC318	MC314	MC032-unten	MC032-oben
Temperatur (°C)	+9,5	+8,4	+8,3	+7,9
Windgeschwindigkeit (m/s)	3,2	6,4	---	3,0
Globalstrahlung (W/m ²)	41,5	---	---	---
Strahlungsbilanz (W/m ²)	---	---	-17,1	---

unten = im Waldbestand (3 m Höhe); oben = in 27 m Höhe (etwa 4 m über den Baumwipfeln)

Von Temperatur an MC318 keine Werte aufgeführt, da Messfühler defekt.

Tabelle 5: Relative Windrichtungshäufigkeit im November 2006 im Berliner Luftgüte-Messnetz

Station	MC318	MC314	MC032-oben
Nord	1,5 %	1,7 %	0,8 %
Ost	1,3 %	0,5 %	1,0 %
Süd	45,0 %	46,0 %	48,0 %
West	51,7 %	51,6 %	50,0 %
Windstille	0,5 %	0,2 %	0,2 %

oben = in 27 m Höhe (etwa 4 m über den Baumwipfeln)

Immissionssituation im Monat November 2006

Im November 2006 betrug das Temperaturmittel in Berlin-Dahlem +7,5 °C und lag damit um 2,9 °C über dem 30-jährigen Mittel 1961-90. Die Sonnenscheindauer in Berlin-Dahlem lag um 60 % über dem 30-jährigen Mittel und betrug 83,7 h. Die Niederschlagshöhe lag mit 38,3 mm in Berlin-Dahlem um 23 % unter dem 30-jährigen Mittel. Die Werte in Berlin-Dahlem sind der Beilage KBD XI/06 der Berliner Wetterkarte (Hrsg. Meteor. Inst. d. FU Berlin) entnommen. Für die Windstatistik wurden die Messungen in der Kärntener Str. (Station 318) zugrundegelegt. Dort traten zu nur 2 % nördliche, zu 1 % östliche Winde auf; aus südlichen Richtungen kamen sie zu 45 %, aus westlichen Richtungen zu 52 %. Zu weniger als 1 % traten sehr schwache Winde von 0,3 m/s und darunter auf.

Das 30-jährige Mittel 1961-1990 ist weltweit als Klima-Normalwert definiert. Dennoch ist natürlich interessant, wie weit die klimatologischen Werte des aktuellen Monats von einem zeitnäheren Mittelwert abweichen. Dazu wurden die Dahlemer Novemberwerte der letzten 10 Jahre (1997-2006) gemittelt: Gegenüber diesem gleitenden November-Mittelwert lag im November 2006 die Temperatur um 2,7 °C zu hoch; die Sonnenscheindauer lag um 17,4 Stunden (26 %) zu hoch und die Niederschlagsmenge um 2,2 mm (6 %) zu hoch. Der November 2006 war der wärmste und zweitsonnenscheinreichste November der vergangenen 10 Jahre.

Die Messwerte des Monats sind in der Tabelle 6 zusammengefasst. Die Darstellungen der Messverläufe sind aus den Abbildungen auf Seite 12 bis 14 ersichtlich.

Am 30.11. traten beim Stickstoffdioxid an 7 von 16 Stationen die höchsten Tagesmittelwerte auf. Beim PM10 waren an 6 von 13 Stationen am 27.11. die höchsten Tagesmittelwerte zu finden. Verhältnismäßig hohe PM10-Tagesmittel traten auch am 08.11. und am 28.11. auf. Am 08.11. hatte sich ein über den Alpen liegendes Hoch etwas nach Süden verlagert. Norddeutschland befand sich am südlichen Rand eines großräumigen Tiefdrucksystems über dem Nordatlantik mit Kern westlich von Norwegen. Der mäßige Wind kam bis morgens aus südlicher Richtung und drehte dann auf West. Am späten Abend drehte er unter Zunahme auf Südwest. Morgens und am späten Abend war es stark, mittags und nachmittags nur schwach bewölkt. Die Temperatur lag zwischen 3,3 und 11,1 °C. Am 27.11. befand sich Berlin in einer kontinentalen Luftmasse subtropischen Ursprungs zwischen einem Hoch über Südosteuropa und Tiefdruckgebieten westlich von Norwegen und westlich der britischen Inseln. Es herrschte mäßiger Süd- bis

Südostwind. Die Temperatur lag zwischen 3,9 und 11,1 °C, und es war um die Mittagszeit stärker, sonst schwach bewölkt. Am 28.11. herrschte eine ähnliche Wetterlage wie am Vortag. Der mäßige, mittags auch ziemlich schwache Wind kam aus Süd bis Südost. Es war meist sehr schwach bewölkt; erst am Nachmittag und Abend nahm die Bewölkung zu. Das Temperaturminimum lag bei 4,0 °C, das –maximum bei 9,7 °C. Am 30.11. geriet der der größte Teil Deutschlands unter den Einfluss eines gestern noch über Spanien befindlichen Hochs, das sich nach Deutschland verlagert hatte. Der mäßige Wind kam in Berlin zunächst aus West und drehte dann mittags über Südwest auf Süd. Die Temperaturen lagen zwischen 2,7 und 10,1 °C, und die Bewölkung war im Tagesverlauf sehr unterschiedlich. Der Zeitraum vom 27.-30.11.06 wird wegen erhöhter PM10-Werte auf den Seiten 7 und 8 als spezielle Einzelsituation behandelt.

Die aktuellen Monatsmittelwerte lagen beim Schwefeldioxid um 15 %, beim Kohlenmonoxid um 12-14 %, beim PM10 um bis zu 14 % und beim Benzol um bis zu 29 % unter den Novemberwerten des Vorjahres. Das liegt auch daran, dass der November 2005 wetterlagenbedingt vergleichsweise hohe Mittelwerte bei diesen Komponenten aufwies. Beim Stickstoffdioxid dagegen gab es von November 2004 an einen Anstieg zum November 2005, der sich dann bei den Verkehrsstationen bis November 2006 noch verstärkte. Hier deutet vieles auf Emissionen aus dem Kfz.-Verkehr als Ursache hin. Die Novemberwerte 2006 lagen beim Stickstoffdioxid um 18-25 % und beim Ozon um 64-82% höher als 2005.

Die Grenzwerte nach der 22. BImSchV sind zwar am Kalenderjahr orientiert. Dennoch ist es für Trendbeobachtungen hilfreich, auch die gleitenden 12-Monats-Mittelwerte zu betrachten. Auf diese Weise lässt sich z.B. abschätzen, inwieweit Grenzwerte im laufenden Kalenderjahr eingehalten werden. Die Grenzwerte nach der 22. BImSchV für Schwefeldioxid wurden bei einer Grenzwertauslastung von maximal 25 – 30 % auch weiterhin problemlos eingehalten. Der Jahresgrenzwert für Stickstoffdioxid (40 µg/m³) wurde im gleitenden 12-Monatsmittel an allen 5 langfristig messenden Straßenmessstationen überschritten. Die Summe von Grenzwert + Toleranzmarge (GW+TM) (im Jahr 2006 48 µg/m³) wurde ebenfalls an allen 5 Straßenmessstationen mit Jahresmitteln von 52 µg/m³ an Station 174 (Frankfurter Allee) bis 70 µg/m³ an Station 115 (Hardenbergplatz) überschritten. Der 1-Stunden-Mittelwert für Stickstoffdioxid überschritt im November 2006 an keiner Station den Schwellenwert von 200 µg/m³. Im gleitenden 12-Monatsmittel von Dezember 2005 bis November 2006 wurde

dieser 1-Stunden-Mittelwert damit an der Station 115 39-mal überschritten. Im laufenden Kalenderjahr 2006 gab es an Station 115 bereits 34 Überschreitungen (18 Überschreitungen sind erlaubt). Damit wird dort dieser Kurzzeit-Grenzwert um fast 90 % überschritten. Der Jahresgrenzwert für Schwebstaub (PM10) ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde im gleitenden 12-Monatsmittel von Dezember 2005 bis November 2006 nirgends überschritten, an Station 174 (Frankfurter Allee) mit $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gerade eben eingehalten. Der 24-Stunden-Grenzwert für PM10-Schwebstaub ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde im November am 27., 28. und 30.11. an je 4 Stationen, am 08.11. an 3 Stationen, am 07. und 29.11. an je 2 Stationen und am 14. und 15.11. an einer Station überschritten. Im gleitenden 12-Monatszeitraum von Dezember 2005 bis November 2006 wurde die maximal zulässige Überschreitungshäufigkeit (35-mal im Jahr) dieses Grenzwerts an allen 5 Straßenmessstationen (117, 143, 174, 115 und 220) und 2 von 4 innerstädtischen Hintergrundstationen (042 und 171) überschritten, an den Stadtrandstationen aber eingehalten. Im Kalenderjahr 2006 wurde der Tagesmittelwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bis zum 30.11. zwischen 21- und 70-mal überschritten. Mehr als die zulässigen 35 Überschreitungen wurden ebenfalls an 2 von 4 innerstädtischen Hintergrundstationen (042 und 171) und an allen Straßenmessstationen registriert.

Einen Sonderfall stellt die Station 171 (Brückenstr.) dar: Seit dem 06.11. traten wegen Bauarbeiten (Sandstrahlgebläse und Beschichtungsarbeiten) an der Jannowitzbrücke häufig stark erhöhte PM10-Werte an der etwa 65 m entfernten Messstation 171) auf, insbesondere wenn bei westlichen oder nordwestlichen Winden der Staub direkt von der Baustelle zur Messstation verfrachtet wurde. Der höchste Tagesmittelwert wurde am 07.11. gemessen und betrug $133 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Station 171). Schon zwischen April und Mai 2006 fanden auf der Jannowitzbrücke solche Sandstrahl- und Beschichtungsarbeiten statt, damals auf der anderen Brückenseite. Wegen dieser Bauarbeiten kam es dazu, dass an Station 171 auch bereits deutlich mehr als 35 Überschreitungen des Tagesmittels von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im laufenden Kalenderjahr 2006 auftraten.

Beim Benzol wurde der Grenzwert (Jahresmittel von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) im gleitenden 12-Monatsmittel überall eingehalten. Die maximale Grenzwertauslastung lag hier bei 65 %. Der entsprechende Grenzwert für Kohlenmonoxid von

$10 \text{ mg}/\text{m}^3$ als 8-Stunden-Mittelwert wurde ebenfalls überall eingehalten. Hier liegt die maximale Grenzwertauslastung schon seit Jahren nur bei etwa 30 %. Die Ozonkonzentrationen lagen der Jahreszeit entsprechend deutlich unter Immissionswert, Informationsschwelle und Alarmschwelle der 33. BImSchV.

Überschreitungen der MIK-Werte nach der VDI-Richtlinie 2310 traten im November 2006 nicht auf.

Hinsichtlich der Rußmessung wird u.a. folgendes Verfahren angewandt: Die bei der PM10-Schwebstaubmessung bestaubten Filterflecken werden zwei Filterstandszeiten später in einem Rußmesskopf mit rotem Licht bestrahlt. Aus dessen Reflexion wird die Rußzahl (RZ) ermittelt, die in einer der Filterstandszeit entsprechenden zeitlichen Auflösung vorliegt. Die einzelnen Rußzahlwerte wurden jeweils nach einer empirisch durch Vergleich mit dem Basisverfahren (Thermografie und Coulometrie) ermittelten Formel in den Rußgehalt (ECRZ in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) umgerechnet und dann gemittelt. Für die Monatsmittel und gleitenden Jahresmittel ist die folgende Formel in Gebrauch:

$$\text{ECRZ} = \frac{-14,7}{\text{Vol}} * \ln \left(1 - \frac{\text{RZ} - 0,14}{8,86} \right)$$

Dabei ist Vol = Proben-Volumen. (Es liegt an den verschiedenen Messstellen durch unterschiedliche, nach Belastung ausgewählte Filterstandszeiten zwischen 2 und 4 m^3).

Aus diesen ECRZ-Werten konnten dann jeweils Wochenmittelwerte und gleitende Jahresmittelwerte gebildet werden.

Diese Rußmessungen werden an sämtlichen PM10-Staub-Messstationen durchgeführt. Wie im nachfolgenden Tabellenteil dem gleitenden Jahresmittel für Ruß von Dezember 2005 bis November 2006 zu entnehmen ist, lagen an diesen Stationen wie auch in den vergangenen Jahren die Werte deutlich unter $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (dies war der Konzentrationswert der am 13.7.04 aufgehobenen 23. BImSchV) und betrug maximal $6,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Station 143). An stark befahrenen Straßen (MC117, 174, 115, 143, 220) kann ein Mehrbefund von bis zu $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durch Aufwirbelung von sonstigem dunkel gefärbten Material zustande kommen.

Tabelle 6: Monatswerte November 2006

Komponente Angaben in µg/m ³	Gebiet	Gleitendes Jahres- mittel	Gleitendes Vorjahres- mittel	Monats- mittel aktuell	Monats- mittel Vorjahr	Höchstes Monats- mittel	Mess- station	Höchster Halbstun- denwert	Mess- station
Schwefeldioxid	alle Stationen ¹⁾	4	3	3	4	4	042,282, 117,174	23	282
Schwebstaub (PM10) ⁵⁾	Straßen- mess- stationen ²⁾	38	36	31	36	34	174	102	143
Stickstoffdioxid		60	52	57	46	63	117	230	117
Stickstoffmonoxid		52	58	71	75	92	220	420	117
Kohlenmonoxid		650	693	730	827	920	117	3630	117
Benzol ⁵⁾		2,2	2,4	2,2	3,1	2,6	174	14,3	174
Schwebstaub (PM10)	übrige Mess- stationen ¹⁾	29	26	23	25	37	171	870	171
Stickstoffdioxid		23	21	28	24	39	171	118	171
Stickstoffmonoxid		6	6	13	11	22	171	229	171
Kohlenmonoxid		328	335	355	413	470	042	2640	282
Benzol ⁶⁾		1,4	1,3	1,5	1,6	1,5	010,042	7,3	010
Ozon	Stadtrand ³⁾	42	46	26	16	29	027	82	077
	Zentrum ⁴⁾	45	40	20	11	20	010,042	70	010

¹⁾ ohne die Turmmessstation 045

³⁾ Messstation 145, 077, 085, 032, 027

⁵⁾ Messstationen 115, 117 und 174

²⁾ Messstationen 117, 143, 174, 220, 115

⁴⁾ Messstation 010 und 042

⁶⁾ Messstation 042 und 010

Durch Veränderung der Anzahl der Messstationen im jeweiligen Gebiet sind die aktuellen Mittelwerte nur bedingt mit denen des Vorjahres vergleichbar.

Hinweis:

Die nachfolgenden Tabellen enthalten Monatskenngrößen und gleitende Jahreskenngrößen von Schwefeldioxid (SO₂), PM10-Schwebstaub (St10), Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid (NO₂), Summe der Stickoxide (NO_x), Kohlenmonoxid (CO), Ozon (O₃), Benzol (BB) und Ruß bzw. elementaren Kohlenstoff (gemessen als ECRZ). Besonderes Gewicht wurde dabei auf die Kenngrößen der 22. und 33. BImSchV gelegt.

Nach dem dreiseitigen Tabellenteil folgt der monatliche Verlauf (Tagesmittelwerte) verschiedener Luftschadstoffe anhand von ausgewählten Messstationen (3 Seiten). Danach werden hinsichtlich Schadstoffbelastung und meteorologischen Verhältnissen interessante Einzelereignisse, sofern es solche im vorliegenden Monat gegeben hat, z.B. anhand von weiteren Plots dargestellt. Dabei ist WG die Windgeschwindigkeit in m/s, WR die Windrichtung in Grad; Temp ist die Lufttemperatur in °C, GS die Globalstrahlung in W/m²; -u bezieht sich im Grunewald (Station 032) auf die Verhältnisse im Bestand in etwa 3 m Höhe, -o auf die Verhältnisse oberhalb des Baumkronen-Niveaus in etwa 27 m Höhe. Im Monat November wurde der Zeitraum vom 27.11.–30.11.06 ausgewählt

Einzelereignis: 27.11.2006 - 30.11.2006

Die Windrichtung an der Messstelle in Schöneberg (Station 318) sowie die PM10-Verläufe an den Stationen 027 (Marienfelde), 174 (Frankfurter Allee) und 077 (Buch) sind für den Zeitraum 27.11.-30.11.06 auf Seite 15 dargestellt.

Die Wetterlagen am 27., 28. und 30.11. wurden bereits auf Seite 5 beschrieben. Am 29.11. verlagerte sich das bisher für Deutschland wetterbestimmende Hoch zur Ukraine. Dadurch konnte die Kaltfront eines umfangreichen Tiefdruckgebiets mit Kern über Island auf Deutschland übergreifen. Sie überquerte Berlin am Vormittag. Am 27. und 28.11. herrschte eine ausgeprägte Bodeninversion der Temperatur, die auch jeweils den Tag über anhielt. Am 29. und 30.11. nach dem Luftmassenwechsel wurde mittags die Inversion zeitweilig abgebaut, bildete sich aber jeweils schon im Laufe des Nachmittags wieder aus.

Wie der Grafik zu entnehmen ist, lagen die PM10-Werte zunächst am luvwärtigen Stadtrand (Station 027) ziemlich niedrig, am leewärtigen Stadtrand (Station 077) etwas höher und an der Straßenstation in

der Frankfurter Allee wegen der Verkehrsemissionen deutlich höher. Am Mittag und Nachmittag wurde aus dem südlichen und südöstlichen Umland etwas stärker vorbelastete Luft mit dem nun stärkeren Wind in das Stadtgebiet transportiert. Vermutlich auf Grund der schlechten vertikalen Austauschsituation infolge der Bodeninversion nahm schon am luvwärtigen Stadtrand die Belastung zu. In der folgenden Nacht bei wieder geringeren Windgeschwindigkeiten ging dort der Antransport der vorbelasteten Luft zurück, so dass die PM10-Werte deutlich abnahmen. Am leewärtigen Stadtrand gingen in der Nacht wegen der zusätzlichen Emissionen im Stadtgebiet die Werte nicht so deutlich zurück. Am 28.11. mit Zunahme der Windgeschwindigkeit stiegen mittags und nachmittags die Staubwerte wieder an. Am 29. und 30.11. lagen die Belastungen wegen der geänderten Luftmasse an den Stadträndern deutlich niedriger als an den Vortagen. In der Frankfurter Allee waren die PM10-Werte ebenfalls niedriger als vorher, stiegen aber wegen der meist noch bestehenden Bodeninversion trotzdem noch auf über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Tagesmittel an.

µg/m ³	SO ₂	SO ₂	SO ₂	SO ₂	SO ₂	SO ₂	SO ₂	SO ₂
	MC045	MC032_u	MC010	MC171	MC042	MC282	MC117	MC174
Verfügbarkeit(%)	97,4	98,0	97,4	97,7	96,9	98,0	98,0	97,3
Monatsmittel	3	2	3	3	4	4	4	4
98%-Wert	13	6	11	11	11	13	10	10
Max.Tagesmittel	9	5	8	8	8	11	8	6
Max.1/2-h-Mittel	72	9	22	14	21	23	15	15
Anzahl,1h-Werte > 350 µg/m ³	0	0	0	0	0	0	0	0
Anzahl,24h-Werte > 125 µg/m ³	0	0	0	0	0	0	0	0
Gleitendes 12-Monatsmittel	3	3	4	4	5	4	5	4
Gleitender 12-Mon.-98%-Wert	19	18	23	16	29	21	23	18
Anzahl,1h-Werte > 350 µg/m ³ , gleitendes 12-Monatsmittel	0	0	0	0	0	0	0	0
Anzahl,24h-Werte >125 µg/m ³ , gleitende Jahressumme	0	0	0	0	0	0	0	0

µg/m ³	St10	St10	St10	St10	St10	St10	St10	St10	St10	St10	St10	St10	St10
	MC077	MC085	MC027	MC032	MC010	MC171	MC042	MC018	MC117	MC174	MC115	MC143	MC220
Verfügbarkeit(%)	98,5	88,8	95,9	98,4	98,4	98,3	99,7	98,1	99,9	100,0	95,1	99,5	98,5
Monatsmittel	22	21	17	18	24	37	26	22	30	34	26	32	32
98%-Wert	49	47	43	41	54	255	58	49	70	75	53	77	69
Max.Tagesmittel	43	37	33	35	49	133	50	42	58	61	44	59	57
Max.1/2-h-Mittel	59	68	59	57	70	870	77	62	99	94	79	102	85
Anzahl,24h-Werte > 50 µg/m ³	0	0	0	0	0	6	0	0	2	6	0	3	4
Gleitendes 12-Monatsmittel	27	27	27	24	29	35	32	27	37	40	35	39	38
Gleitender 12-Mon.-98%-Wert	91	91	92	75	91	122	98	80	102	114	98	115	102
Anzahl,24h-Werte > 50 µg/m ³ , gleitende Jahressumme	27	22	23	22	27	56	40	26	58	77	50	71	58
Anzahl,24h-Werte > 50 µg/m ³ , im laufenden Kalenderjahr	27	21	22	22	26	55	37	25	54	70	48	66	54

µg/m ³	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	MC045	MC145	MC077	MC085	MC282	MC027	MC032_u	MC010	MC018
Verfügbarkeit(%)	97,3	97,9	98,0	97,9	97,9	97,8	98,0	98,0	97,1
Monatsmittel	1	8	11	6	16	6	10	19	19
98%-Wert	5	67	75	42	112	51	80	89	86
Max.Tagesmittel	3	54	39	36	63	31	58	62	68
Max.1/2-h-Mittel	31	106	128	69	182	97	150	158	166
Anzahl,24h-Werte > 300 µg/m ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gleitendes 12-Monatsmittel	1	3	4	3	7	3	4	10	9
Gleitender 12-Mon.-98%-Wert	4	33	39	28	65	32	46	72	65

µg/m ³	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	MC171	MC042	MC117	MC143	MC174	MC220	MC115
Verfügbarkeit (%)	97,7	98,0	97,9	98,0	97,9	97,9	76,0
Monatsmittel	22	17	74	84	59	92	47
98%-Wert	147	93	262	302	193	249	165
Max.Tagesmittel	68	56	174	185	134	178	98
Max.1/2-h-Mittel	229	162	420	388	284	395	265
Anzahl,24h-Werte > 300 µg/m ³	0	0	0	0	0	0	0
Gleitendes 12-Monatsmittel	8	9	54	68	39	54	46
Gleitender 12-Monats-98%- Wert	61	64	233	273	154	188	168

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO2	NO2	NO2	NO2	NO2	NO2	NO2	NO2	NO2
	MC045	MC145	MC077	MC085	MC282	MC027	MC032_u	MC010	MC018
Verfügbarkeit(%)	97,3	97,9	98,0	97,9	97,9	97,8	98,0	98,0	97,1
Monatsmittel	10	22	25	22	33	19	19	32	35
98%-Wert	35	49	56	56	73	47	47	62	70
Max.Tagesmittel	29	38	43	40	56	33	37	51	55
Max.1/2-h-Mittel	59	61	65	71	99	64	66	74	90
Anzahl,1h-Werte >200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anzahl,24h-Werte >100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gleitendes 12-Monatsmittel	7	16	18	17	24	16	17	29	31
Gleitender 12-Mon.-98%-Wert	30	53	56	51	67	51	57	75	84
Anzahl,1h-Werte >200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, gleitende Jahressumme	0	0	0	0	0	0	0	0	0

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO2	NO2	NO2	NO2	NO2	NO2	NO2
	MC171	MC042	MC117	MC143	MC174	MC220	MC115
Verfügbarkeit(%)	97,7	98,0	97,9	98,0	97,9	97,9	76,0
Monatsmittel	39	36	63	60	59	62	43
98%-Wert	89	69	137	129	120	113	105
Max.Tagesmittel	58	54	97	93	82	99	79
Max.1/2-h-Mittel	118	85	230	164	151	164	168
Anzahl,1h-Werte > 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0	0	0	0	0	0
Anzahl,24h-Werte > 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0	0	0	0	0	0
Gleitendes 12-Monatsmittel	29	31	60	60	52	57	70
Gleitender 12-Mon.-98%-Wert	71	78	132	133	113	115	167
Anzahl,1h-Werte >200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, gleitende Jahressumme	0	0	0	0	0	0	39

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NOx	NOx	NOx	NOx	NOx	NOx	NOx	NOx	NOx
	MC045	MC145	MC077	MC085	MC282	MC027	MC032_u	MC010	MC018
Verfügbarkeit(%)	97,3	97,9	98,0	97,9	97,9	97,8	98,0	98,0	97,1
Monatsmittel	11	34	41	31	57	28	35	61	63
98%-Wert	42	135	158	113	243	114	160	188	199
Max.Tagesmittel	34	114	99	90	152	75	120	136	150
Max.1/2-h-Mittel	75	193	260	148	369	190	266	301	330
Gleitendes 12-Monatsmittel	8	21	24	21	34	21	23	44	45
Gleitender 12-Mon.-98%-Wert	36	90	103	89	151	92	111	173	166

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	NOx	NOx	NOx	NOx	NOx	NOx	NOx
	MC171	MC042	MC117	MC143	MC174	MC220	MC115
Verfügbarkeit(%)	97,7	98,0	97,9	98,0	97,9	97,9	76,0
Monatsmittel	72	63	176	188	149	202	125
98%-Wert	310	205	535	582	409	484	354
Max.Tagesmittel	156	130	355	364	280	361	218
Max.1/2-h-Mittel	467	332	872	731	549	696	562
Gleitendes 12-Monatsmittel	41	44	142	165	112	138	140
Gleitender 12-Mon.-98%-Wert	155	160	463	538	334	379	407

mg/m ³	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO
	MC282	MC027	MC032_u	MC010	MC171	MC042	MC117	MC174	MC115
Verfügbarkeit(%)	98,0	98,0	98,7	98,0	97,7	99,0	98,0	98,0	95,5
Monatsmittel	0,42	0,25	0,27	0,35	0,37	0,47	0,92	0,80	0,47
98%-Wert	1,36	0,47	0,54	0,86	0,87	1,06	2,37	1,86	1,10
Max.Tagesmittel	0,88	0,46	0,50	0,74	0,73	0,76	1,50	1,15	0,85
Max. 8h-Mittel	1,39	0,49	0,54	0,83	0,83	0,93	1,98	1,47	1,01
Max.1/2-h-Mittel	2,64	0,78	0,77	1,16	1,31	1,70	3,63	2,62	1,73
Gleitendes 12-Monatsmittel	0,34	0,27	0,27	0,36	0,31	0,42	0,79	0,66	0,50
Gleitender 12-Mon.-98%-Wert	1,17	0,75	0,69	1,16	1,04	1,10	2,37	1,78	1,30

µg/m ³	O3	O3	O3	O3	O3	O3	O3	O3
	MC010	MC027	MC032_u	MC042	MC045	MC077	MC085	MC145
Verfügbarkeit(%)	97,4	98,0	98,1	98,1	98,0	98,0	98,0	98,1
Monatsmittel	20	29	26	20	49	25	28	23
98%-Wert	58	69	66	58	76	68	67	63
Max.Tagesmittel	56	68	64	56	67	66	63	58
Max.8h-Mittel	59	70	69	61	76	68	68	65
Max.1/2-h-Mittel	70	79	78	68	88	82	79	77
Anzahl,8h-Werte > 120 µg/m ³	0	0	0	0	0	0	0	0
Anzahl,1h-Werte > 180 µg/m ³	0	0	0	0	0	0	0	0
Anzahl,1h-Werte > 240 µg/m ³	0	0	0	0	0	0	0	0
Anzahl,1/2 h-Werte>120 µg/m ³	0	0	0	0	0	0	0	0
Gleitendes 12-Monatsmittel	43	52	48	46	71	52	54	46
Gleitender 12-Mon.-98%-Wert	124	139	131	132	144	134	136	125
Anzahl,1h-Werte > 180 µg/m ³ , gleitende Jahressumme	4	8	5	7	26	13	22	2

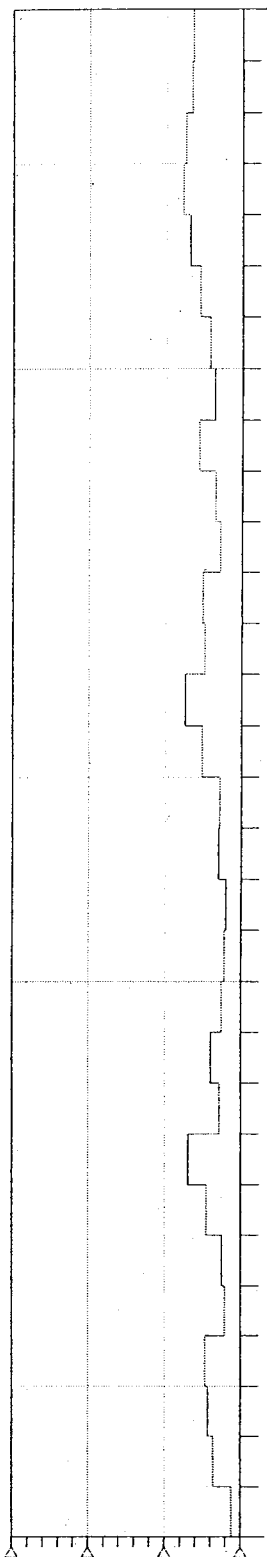
µg/m ³	BB	BB	BB	BB	BB
	MC042	MC117	MC174	MC115	MC010
Verfügbarkeit(%)	92,8	95,6	95,8	95,3	84,2
Monatsmittel	1,5	2,4	2,6	1,6	1,5
98%-Wert	4,0	6,7	6,7	4,0	3,4
Max.Tagesmittel	3,0	4,5	4,5	3,1	2,9
Max.1/2-h-Mittel	5,4	10,5	14,3	5,5	7,3
Gleitendes 12-Monatsmittel	1,3	2,6	2,3	1,6	1,4
Gleitender 12-Mon.-98%-Wert	5,0	7,9	7,4	5,6	4,7

µg/m ³	ECRZ	ECRZ	ECRZ	ECRZ	ECRZ	ECRZ	ECRZ	ECRZ	ECRZ	ECRZ	ECRZ	ECRZ	ECRZ
	MC077	MC085	MC027	MC032	MC010	MC042	MC018	MC171	MC117	MC174	MC115	MC143	MC220
Verfügbarkeit(%)	99,2	88,2	100,0	99,5	99,3	100,0	99,1	98,2	99,5	100,0	97,3	100,0	98,7
Monatsmittel	2,2	2,2	1,8	1,8	3,2	2,9	2,8	2,9	6,1	5,6	4,2	6,9	7,6
98%-Wert	5,5	5,7	4,7	5,8	8,1	6,7	7,1	7,6	14,1	11,9	9,5	16,9	14,4
Max.Tagesmittel	4,6	4,6	4,0	5,2	6,5	5,5	6,4	6,4	11,1	9,3	7,0	12,3	11,7
Max.1/2-h-Mittel	6,6	5,9	5,3	6,5	8,4	7,6	8,9	9,6	16,9	13,6	11,1	21,7	16,8
Gleitendes 12-Monatsmittel	2,0	2,1	1,9	1,8	2,9	2,8	2,6	2,8	5,7	5,2	4,9	6,5	6,5
Gleitender 12-Mon.-98%-Wert	7,6	8,9	7,9	7,2	9,6	9,2	8,5	9,1	14,8	12,0	11,5	17,3	14,4

MC042

SO2

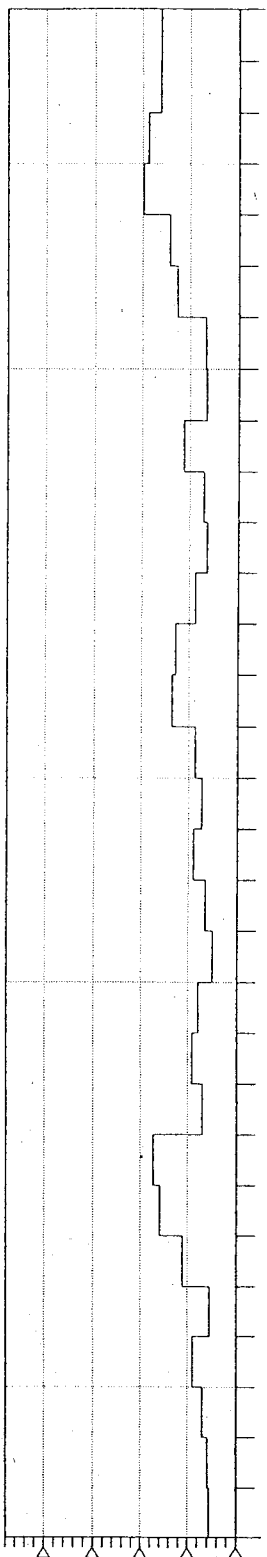
Maßeinheit: $\mu\text{g}/\text{m}^3$
MW = 4
Max= 8 (MW)
98%= 8



MC042

St10

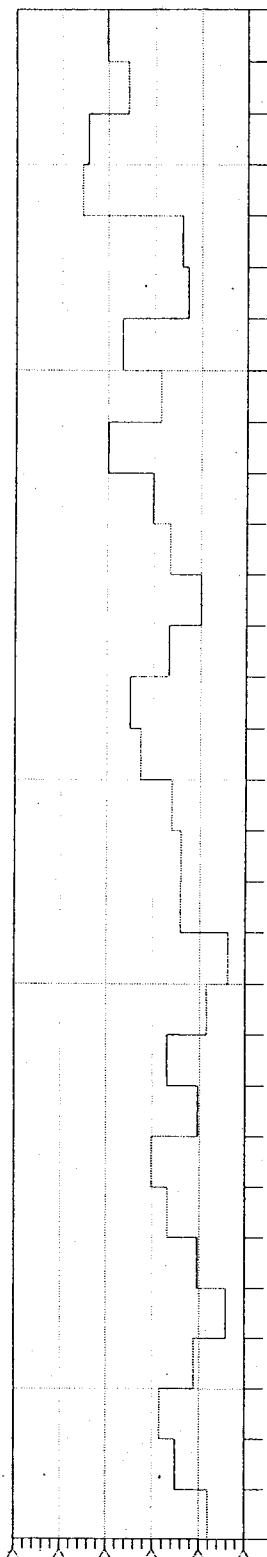
Maßeinheit: $\mu\text{g}/\text{m}^3$
MW = 25.8
Max= 49.5 (MW)
98%= 49.5



MC117

NOx

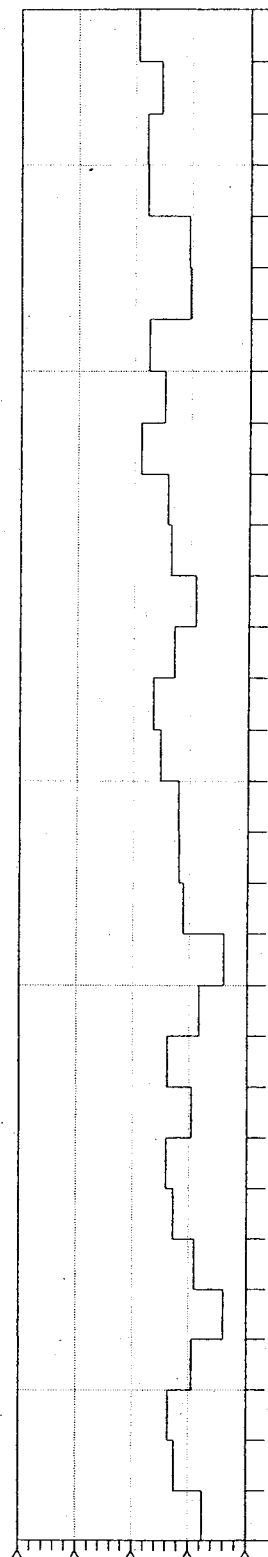
Maßeinheit: $\mu\text{g}/\text{m}^3$
MW = 176.1
Max= 355.1 (MW)
98%= 355.1



MC117

NO2

Maßeinheit: $\mu\text{g}/\text{m}^3$
MW = 62.8
Max= 97.0 (MW)
98%= 97.0



1 Tag Werte

Von 01.11.06 00:00

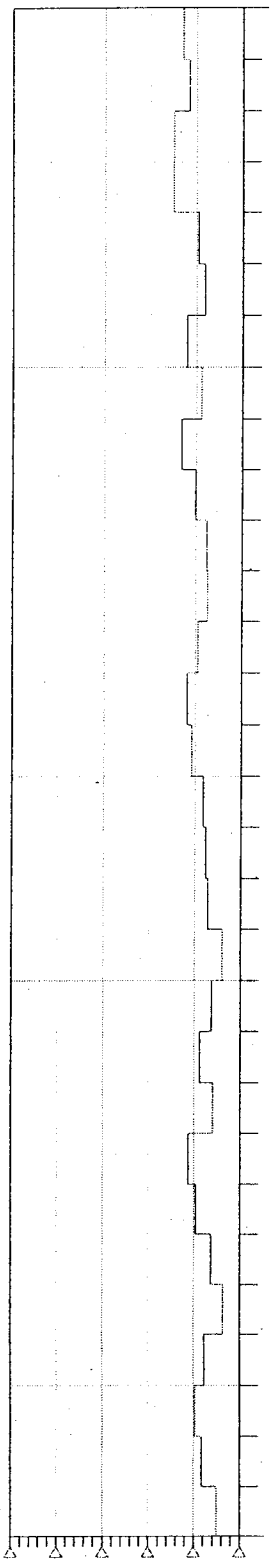
04.11. 08.11. 12.11. 16.11. 20.11. 24.11. 28.11.

bis 30.11.06 24:00

MC117

CO

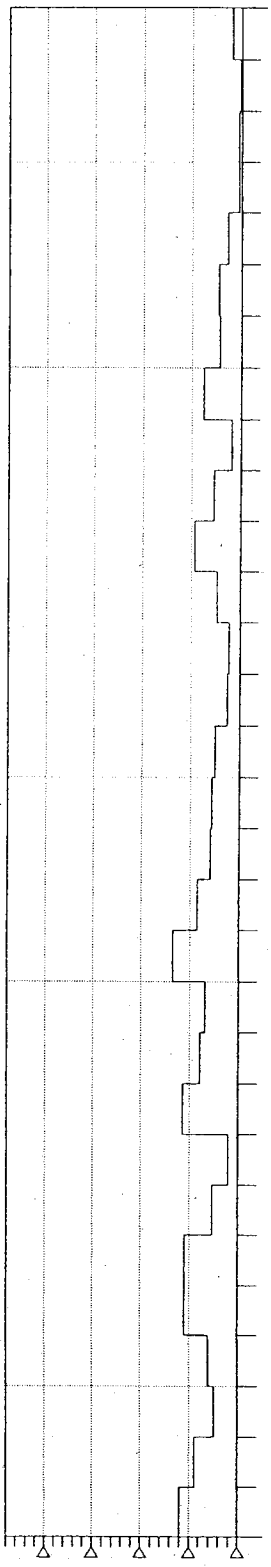
Maßeinheit: mg/m³
MW = 0.91
Max= 1.50 (MW)
98%= 1.50



MC027

O3

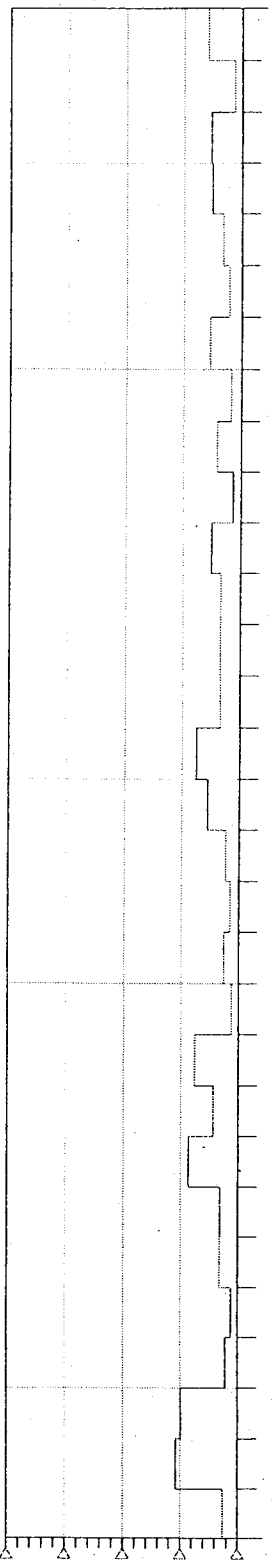
Maßeinheit: µg/m³
MW = 29.1
Max= 67.6 (MW)
98%= 67.6



MC318

GS

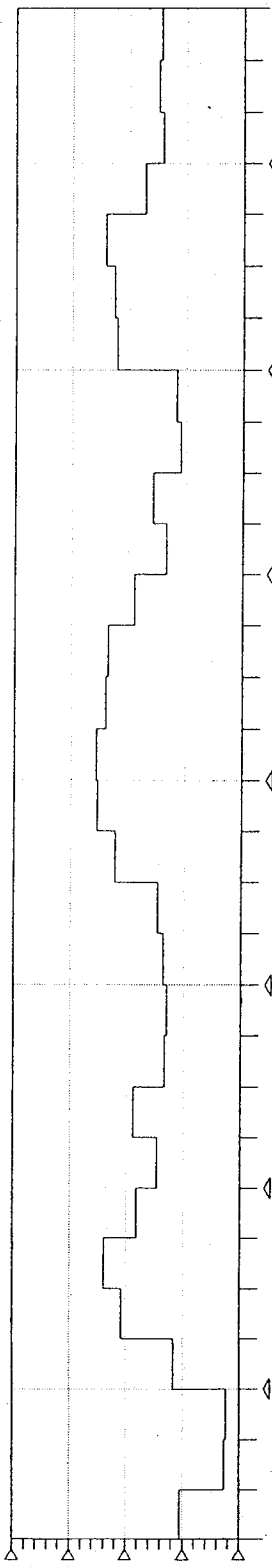
Maßeinheit: W/m²
MW = 41.5
Max= 107.6 (MW)
Min= 11.4 (MW)



MC032

Temp_0

Maßeinheit: °C
MW = 8.3
Max= 12.8 (MW)
Min= 1.2 (MW)



04.11. 08.11. 12.11. 16.11. 20.11. 24.11. 28.11.

Von 01.11.06 00:00 bis 30.11.06 24:00

1 Tag Werte

MC318

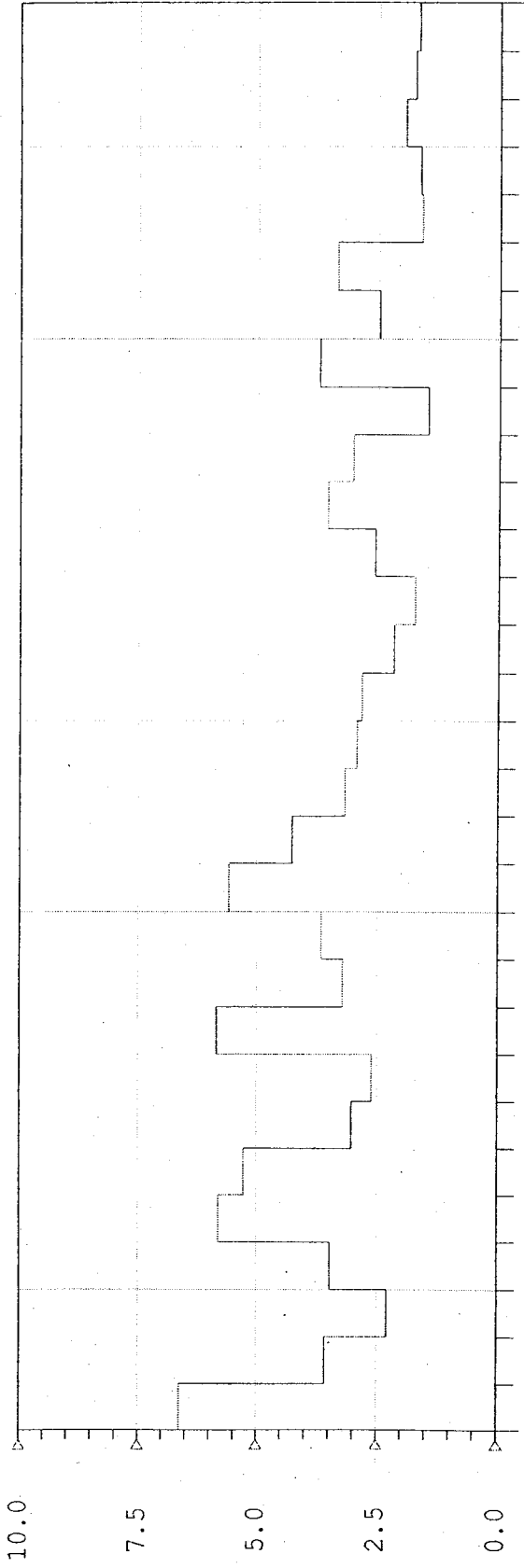
WG

Maßeinheit: m/s

MW = 3.2

Max= 6.6 (MW)

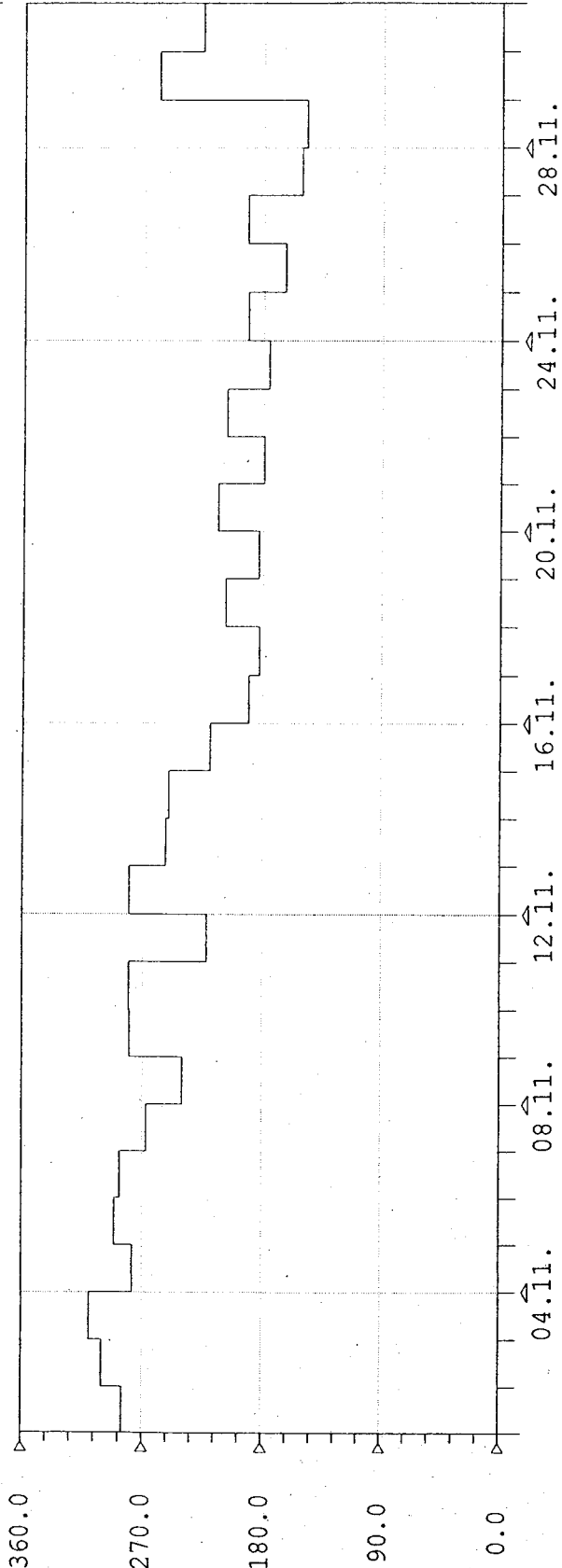
98%= 6.6



MC318

WR

Maßeinheit: Grad



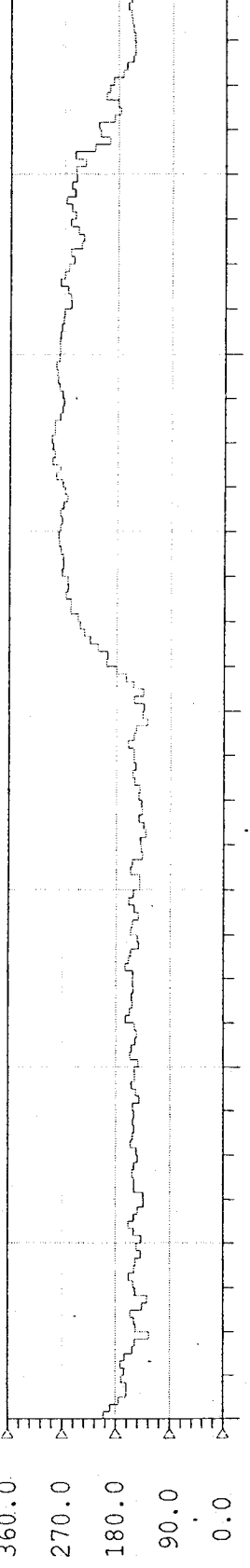
1 Tag Werte

Von 01.11.06 00:00 bis 30.11.06 24:00

MC318

WR

Maßeinheit: Grad



MC027

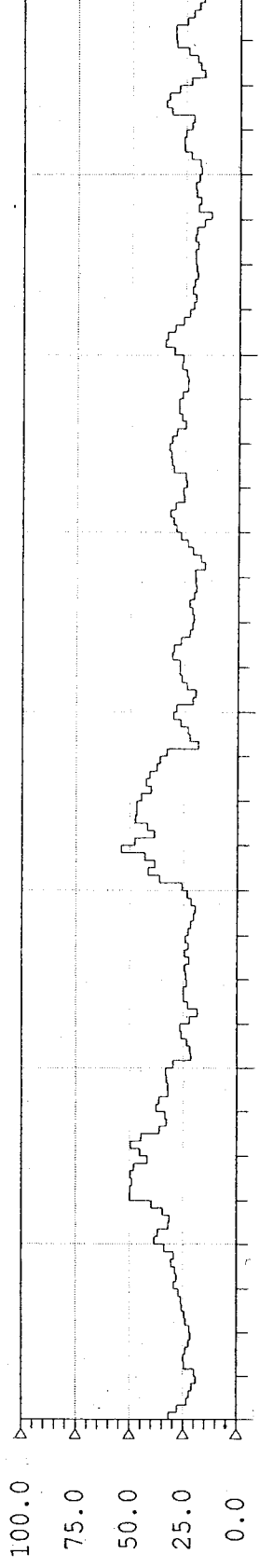
St10

Maßeinheit: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

MW = 27.9

Max= 54.2 (MW)

Min= 13.1 (MW)



MC174

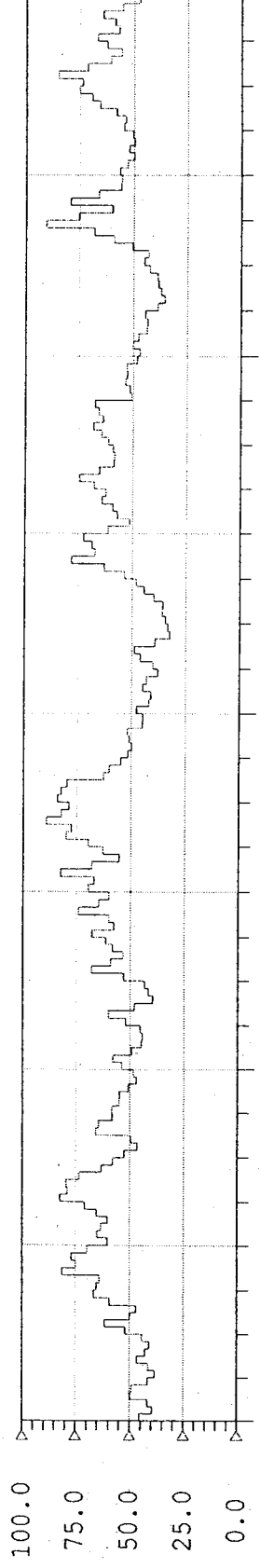
St10

Maßeinheit: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

MW = 57.1

Max= 90.4 (MW)

Min= 32.6 (MW)



MC077

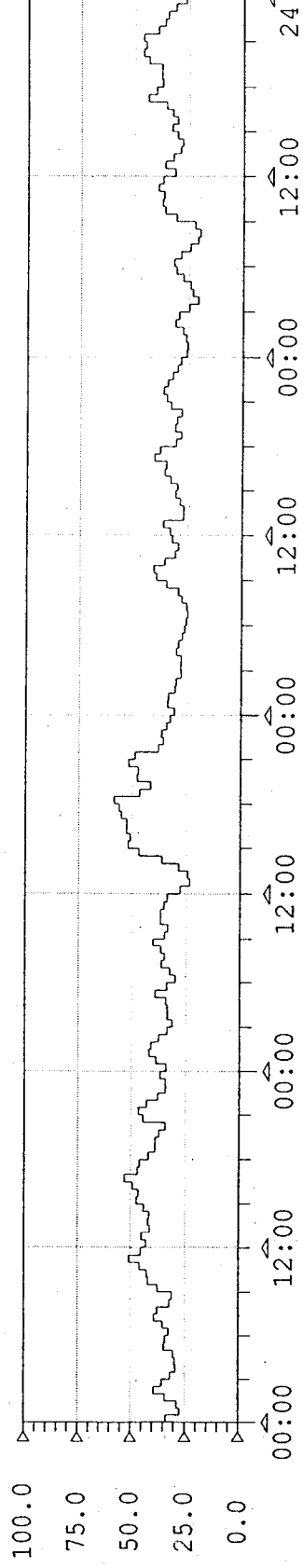
St10

Maßeinheit: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

MW = 35.4

Max= 58.4 (MW)

Min= 19.9 (MW)



30 Minuten Werte

Von 27.11.06 00:00

bis 30.11.06 24:00