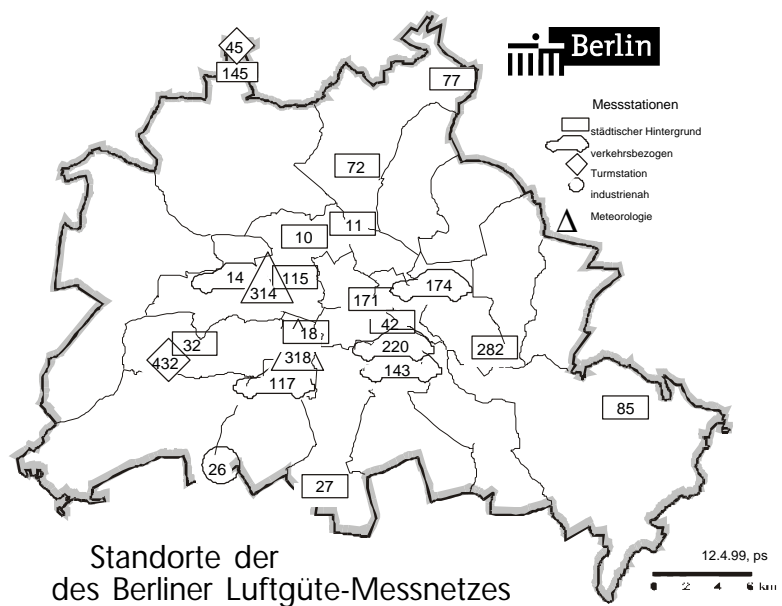


Luftverunreinigungen in Berlin Monatsbericht Juli 2006



Herausgeber: Referat Öffentlichkeitsarbeit
Württembergische Str. 6
10707 Berlin
Tel. 030 - 9012 - 0
e-Mail: oeffentlichkeitsarbeit@senstadt.verwalt-berlin.de

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

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

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

t = Messung im Testbetrieb

Einleitung

Die Bundesländer sind nach § 44 (1) des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (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 Immissionssituation 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 jede Stunde die aufgelaufenen 5-Minuten-Werte 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

Senatsverwaltung 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, Kadmium, 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 Tagesmittel, 3 Überschreitgn./Jahr	1000	300
	125 4)			
Stickstoffdioxid (NO ₂)	200 4)	1-Stunden-Mittel, 18 Überschreitgn./Jahr Jahresmittel	200	100
	40 4)			
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-Stunden-Mittelwert		1.1.2010
	1-Stunden-Mittelwert	¹⁾ 18000 µg/m ³ h, gemittelt über 5 Jahre 180 µg/m ³ Inform.schwelle 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 Juli 2006 im Berliner Luftgüte-Messnetz

Station	MC318	MC314	MC032-unten	MC032-oben
Temperatur (°C)	+26,7	---	+23,0	+24,1
Windgeschwindigkeit (m/s)	2,3	---	---	2,2
Globalstrahlung (W/m ²)	283,9	---	---	---
Strahlungsbilanz (W/m ²)	---	---	+169,5	---

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

Von MC314 keine Werte aufgeführt, da Stationsrechner seit 24.04.06 defekt.

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

Station	MC318	MC032-oben
Nord	29,1 %	31,0 %
Ost	31,1 %	29,4 %
Süd	13,4 %	12,9 %
West	25,0 %	25,8 %
Windstille	1,4 %	0,9 %

von MC314 keine Werte aufgeführt, da dort der Stationsrechner seit 24.04.06 defekt.

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

Immissionssituation im Monat Juli 2006

Im Juli 2006 betrug das Temperaturmittel in Berlin-Dahlem +23,2 °C und lag damit um 5,3 °C über dem 30-jährigen Mittel 1961-90. Die Sonnenscheindauer in Berlin-Dahlem lag um 72 % über dem 30-jährigen Mittel und betrug 357,7 h. Die Niederschlagshöhe lag mit 84,2 mm in Berlin-Dahlem um 59 % über dem 30-jährigen Mittel. Die Werte in Berlin-Dahlem sind der Beilage KBD VII/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 29 % nördliche, zu 31 % östliche Winde auf; aus südlichen Richtungen kamen sie zu 13 %, aus westlichen Richtungen zu 25 %. Zu knapp 2 % 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 Juliwerte der letzten 10 Jahre (1997-2006) gemittelt: Gegenüber diesem gleitenden Juli-Mittelwert lag im Juli 2006 die Temperatur um 3,9 °C zu hoch; die Sonnenscheindauer lag um 151,1 Stunden (67 %) zu hoch und die Niederschlagsmenge um 8,1 mm (11 %) zu hoch. Der Juli 2006 war der sonnenscheinreichste und mit Abstand wärmste Juli der vergangenen 10 Jahre.

Die Messwerte des Monats sind in der Tabelle 8 zusammengefasst. Die Darstellungen der Messverläufe sind aus den Abbildungen auf Seite 12 bis 14 ersichtlich.

Am 20.07. traten beim Stickstoffdioxid an 7 von 16 Stationen und beim PM10 an 4 von 13 Stationen die höchsten Tagesmittelwerte auf. Beim PM10 waren am 21.07. an 5 von 13 Stationen die höchsten Tagesmittelwerte zu finden. Am 21.07. traten beim Ozon an allen 8 Stationen die höchsten Tagesmittelwerte, darüber hinaus auch am 20.07. erhöhte Werte auf. Am 20.07. lag eine Hochdruckbrücke, die Hochdruckgebiete über dem Mittelmeer, Ost- und Südosteuropa und Skandinavien verband. Über Nordwestdeutschland hatte sich ein schwaches Tief ausgebildet. Die Temperatur in Dahlem ging nachts auf 17 °C zurück und stieg dort an diesem heißesten Tag des Monats und auch des Jahres auf 37,8 °C. Der schwache Wind kam zunächst aus Ost bis Südost und drehte mittags auf Nordwest bis Nord, abends wieder auf Südost. Meist war es schwach bewölkt. Nur mittags bis zum frühen Abend war die Bewölkung etwas stärker. Am 21.07. herrschte eine ähnliche Wetterlage wie am Vortag. Das Randtief, das gestern über Norddeutschland lag, überquerte gestern und heute Nacht Norddeutschland und lag mittags über dem Nordwesten Polens. Der meist

mäßige Wind wechselte ständig zwischen West, Nordwest und Nord. Die Temperatur lag zwischen 22,0 und 30,4 °C. Es war meist heiter bis schwach bewölkt. Die Zeiträume vom 05.-06.07.06 und vom 20.-21.07.06 werden vor allem wegen erhöhter Ozonwerte auf den Seiten 7 und 8 als spezielle Einzelsituation behandelt.

Die aktuellen Monatsmittelwerte lagen für PM10 zwischen 12 und 35 %, für Ozon zwischen 55 und 66 %, für Stickstoffdioxid um bis zu 26 % über den Juliwerten des Vorjahres. Für Kohlenmonoxid lagen die Juliwerte 2006 um bis zu 35 %, für Benzol zwischen 12 und 27 % niedriger als 2005. Beim Schwefeldioxid waren die Unterschiede zwischen Juli 2005 und Juli 2006 innerhalb der Messgenauigkeit.

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 an den Stationen 115 (Hardenbergplatz) mit 65 µg/m³, 117 (Schildhornstr.) mit 56 µg/m³, 143 (Sibersteinstr.) mit 52 µg/m³ und 220 (Karl-Marx-Str.) mit 49 µg/m³ überschritten. Der 1-Stunden-Mittelwert für Stickstoffdioxid überschritt im Juli an Station 115 einmal den Schwellenwert von 200 µg/m³. Im gleitenden 12-Monatsmittel von August 2005 bis Juli 2006 wurde dieser 1-Stunden-Mittelwert damit an der Station 115 37-mal überschritten; 18 Überschreitungen (im Kalenderjahr) sind erlaubt. Damit würde dort dieser Kurzzeit-Grenzwert verletzt. In diesem Kalenderjahr wurde bis jetzt dieser Wert auch schon 26-mal überschritten. Der Jahresgrenzwert für Schwebstaub (PM10) (40 µg/m³) wurde im gleitenden 12-Monatsmittel von August 2005 bis Juli 2006 an den Stationen 174 (Frankfurter Allee) mit 42 µg/m³ und 143 (Silbersteinstr.) mit 41 µg/m³ überschritten. Der 24-Stunden-Grenzwert für PM10-Schwebstaub (50 µg/m³) wurde im Juli am 06.07. an einer Station (174) und am 19. und 20.07. an einer Station (115) überschritten. Im gleitenden 12-Monatszeitraum von August 2005 bis Juli 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 µg/m³ bis Ende Juli zwischen 20- und 48-mal überschritten. Der höchste Tagesmittelwert trat am 20.07. auf und betrug 107 µg/m³ (Station 115). Es handelt sich dabei um ein lokales Ereignis.

Beim Benzol wurde der Grenzwert (Jahresmittel von 5 µg/m³) im gleitenden 12-Monatsmittel überall eingehalten. Die maximale Grenzwertauslastung liegt hier bei 65 %. Der entsprechende Grenzwert für Kohlenmonoxid von 10 mg/m³ als 8-Stunden-Mittelwert wurde ebenfalls überall eingehalten. Hier liegt die maximale Grenzwertauslastung schon seit Jahren nur bei etwa 30 %. Der Ozon-Zielwert der 33. BImSchV vom 13.07.2004 (120 µg/m³ als höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages), der vom Jahr 2010 an so weit wie möglich eingehalten werden muss, wurde im Juli 2006 am 04., 05., 06., 7., 08., 44., 13., 18., 19., 20., 21., 22., 23., 24., 25., 26., 27., 28., 29. und 30.07., also an 20 Tagen, überschritten. Der Ozon-Informationswert von 180 µg/m³ (als 1-Stundenwert) wurde im Juli 2006 am 06., 19., 20. und 28.07. überschritten. Der höchste 1-Stundenwert trat am 20.07. an Station 077 (Buch) auf und betrug 218 µg/m³.

Die Überschreitungen der MIK-Werte nach der VDI-Richtlinie 2310 sind in Tab. 6 und 7 aufgeführt.

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. Ausdessen 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 µg/m³) umgerechnet und dann gemittelt. Für die Monatsmittel und gleitenden Jahresmittel ist die folgende Formel in Gebrauch:

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

Dabei ist Vol = Proben-Volumen. (Es liegt an den verschiedenen Messstellen durch unterschiedliche, nach Belastung ausgewählte Filterstandszeiten zwischen 2 und 4 m³).

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 August 2005 bis Juli 2006 zu entnehmen ist, lagen an diesen Stationen wie auch in den vergangenen Jahren die Werte deutlich unter 8 µg/m³ (dies war der Konzentrationswert der am 13.7.04 aufgehobenen 23. BImSchV) und betragen maximal 6,6 µg/m³ (Station 143). An stark befahrenen Straßen (MC117, 174, 115, 143, 220) kann ein Mehrbefund von bis zu 0,5 µg/m³ durch Aufwirbelung von sonstigem dunkel gefärbten Material zustande kommen.

Tabelle 6: Ozon, Überschreitungshäufigkeit des 0,5-Stunden-MIK-Wertes (ÜHS) von 120 µg/m³

Station	MC010	MC027	MC032	MC042
ÜHS	238	384	254	302
Station	MC045	MC077	MC085	MC145
ÜHS	552	343	397	211

Tabelle 7: Stickstoffdioxid, Überschreitungshäufigkeit des 24-Stunden MIK-Wertes (Ü24) (100 µg/m³) und des Ein-Stunden-BImSchV-Schwellenwertes (Ü1) (200 µg/m³)

Station	MC115	MC117	MC143
Ü24	4	2	1
Ü1	1	0	0

Tabelle 8: Monatswerte Juli 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	4	2	2	3	174	35	117
Schwebstaub (PM10) ⁵⁾	Straßen-	40	34	31	28	34	115	832	115
Stickstoffdioxid		54	50	60	48	77	115	325	115
Stickstoffmonoxid	mess- stationen ²⁾	51	60	28	44	41	143	301	143
Kohlenmonoxid		677	723	400	463	420	117	1580	117
Benzol ⁵⁾		2,4	1,3	1,2	1,6	1,5	117	10,3	174
Schwebstaub (PM10)	übrige	29	23	26	19	31	171	138	171
Stickstoffdioxid		21	21	16	15	23	010	110	042
Stickstoffmonoxid	Mess- stationen ¹⁾	6	6	2	2	3	010,018	137	018
Kohlenmonoxid		347	332	210	222	280	042	1330	171
Benzol ⁶⁾		1,4	2,5	0,7	0,8	0,9	010	4,3	010
Ozon	Stadtrand ³⁾	49	48	87	56	97	027	223	077
	Zentrum ⁴⁾	42	42	87	52	89	042	204	042

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 Juli wurden die Zeiträume vom 05.07.-06.07.06 und vom 20.07.-21.07.06 ausgewählt

Einzelereignis: 05.07.2006 - 06.07.2006

Die Windrichtung an der Messstelle in Schöneberg (Station 318) sowie die Ozon-Verläufe an den Stationen 077 (Buch) und 085 (Friedrichshagen) und der PM10-Verlauf an der Station 174 (Frankfurter Allee) sind für den Zeitraum 05.07.-06.07.06 auf Seite 15 dargestellt.

Am 05.07. befand sich Norddeutschland zwischen einem Hochdruckgebiet über dem östlichen Mitteleuropa und einem Tief über Westeuropa in einer südöstlichen Strömung. Der mäßige, mittags bis nachmittags auch starke Wind kam ganztägig aus Südost. Es war sehr gering bewölkt, und die Temperaturen lagen zwischen 15,4 und 32,0 °C. Am 06.07. befand sich Deutschland am Südostrand eines Tiefs über dem Nordatlantik. Ein Randtief lag über dem Nordosten Deutschlands und der südlichen Ostsee. Der meist mäßige Wind kam bis zum Vormittag aus Südost, drehte mittags auf Südwest, am frühen Abend auf Nordost und am späten Abend auf Nordwest. Die Temperaturen lagen zwischen 17,2 und 33,5 °C. Bis mittags war es nur gering bewölkt. Nachmittags und abends zog starke

Bewölkung auf, und es kam am späten Abend über Berlin zu Wärmegewittern mit örtlich unterschiedlichen Niederschlagsmengen. In Berlin-Dahlem fielen 4,4 mm Niederschlag.

Wie man der Grafik auf Seite 15 entnehmen kann, blieben am 05.07. trotz hoher Sonneneinstrahlung und hoher Lufttemperatur die 1 Stunden-Mittelwerte beim Ozon noch unter $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Offensichtlich war die von den vorherrschenden Südostwinden herangeführte Luft nur wenig mit Ozonvorläuferstoffen belastet. Am 06.07. gelangte mit der Winddrehung auf Südwest nachmittags stärker vorbelastete Luft nach Berlin, die sich beim Überströmen des Stadtgebiets anreicherte und am leewärtigen Stadtrand in Buch zu hohen Ozonwerten führte. In Buch lagen 5 Einstundenwerte über $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$, während in Friedrichshagen am südöstlichen Stadtrand die Ozonwerte unter $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ blieben. Am 06.07. kam es in der Innenstadt auch an der Straßenstation 174 zu einem PM10-Tagesmittelwert über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Es war dies die einzige PM10-Überschreitung im Juli. Sie dürfte im wesentlichen auf in den Straßen selbst produzierte Luftverschmutzungen zurückzuführen sein.

Einzelereignis: 20.07.2006 - 21.07.2006

Die Windrichtung an der Messstelle in Schöneberg (Station 318) sowie die Ozon-Verläufe an den Stationen 077 (Buch), 085 (Friedrichshagen) und 045 (Fernsehturm Frohnau in 324 m Höhe) sind für den Zeitraum 20.07.-21.07.06 auf Seite 16 dargestellt.

Die Wettersituationen am 20. und 21.07. wurden schon auf Seite 5 beschrieben. Wie zu sehen ist, wurde die Luft, die den Berliner Raum am 20.07. vormittags von Osten bis Südosten erreichte, zunächst west- bis nordwestwärts über das Stadtgebiet verlagert. Dabei reichte sie sich mit Vorläuferstoffen an, die infolge der starken Sonneneinstrahlung zu einem raschen Anstieg der Ozonwerte führte. Die meist sehr geringe Windgeschwindigkeit und Winddrehung auf Nordwest bis Nord verlagerte die stark ozonhaltigen Luftmassen wieder nach Ost bis Südost zurück, die sich weiter mit Vorläuferstoffen anreichern konnte, so dass es am südöstlichen Stadtrand (Station 085) zu 8 Einstundenwerten über $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$, am südlichen Stadtrand (Station 027) zu 7 und am nordöstlichen Stadtrand (Station 077) immerhin zu 6 Einstundenwerten über $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kam. Insgesamt erreichten an diesem Tag alle Berliner Ozonstationen Einstundenwerte über $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der höchste Einstundenwert trat an Station 077 auf und betrug $218 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Auch auf dem Fernsehturm in Frohnau in 324 m Höhe lagen nachmittags bis zum späten Abend die Ozon-Einstundenmittel über diesem Wert, für 5 Stunden sogar über $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Auch in der Nacht zum 21.07. fielen dort die Ozonwerte nicht unter $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und blieben bis zum späten Abend des 21.07. über diesem Wert. Offenbar reichte die Sonnenstrahlung an diesem Tag nicht aus, um die Ozonproduktion wieder so zu steigern, dass erneut sehr hohe Ozonwerte auftreten konnten. Möglicherweise war auch die aus westlichen Richtungen herangeführte Luft nicht so stark mit Vorläuferstoffen belastet wie am Vortag. Jedenfalls blieben an allen Berliner Stationen die Ozon-Einstundenwerte unter $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

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(%)	86,5	95,3	97,4	97,9	97,3	98,0	98,0	88,4
Monatsmittel	2	2	2	2	2	2	2	3
98%-Wert	13	8	10	8	7	7	9	11
Max.Tagesmittel	6	5	6	6	5	5	8	7
Max.1/2-h-Mittel	27	15	33	24	15	20	35	19
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	4	3	5	4	6	4	5	4
Gleitender 12-Mon.-98%-Wert	20	20	23	17	31	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(%)	97,7	97,5	88,2	95,4	98,4	89,2	97,6	97,0	97,7	99,7	96,7	98,1	99,8
Monatsmittel	24	25	25	22	26	31	28	24	31	33	34	29	30
98%-Wert	48	49	49	43	48	58	55	48	62	61	61	52	59
Max.Tagesmittel	37	38	37	33	39	46	44	37	47	51	107	42	47
Max.1/2-h-Mittel	89	123	79	77	75	138	114	66	78	99	832	68	69
Anzahl,24h-Werte > 50 µg/m ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0
Gleitendes 12-Monatsmittel	28	28	28	24	30	35	33	28	39	42	37	41	39
Gleitender 12-Mon.-98%-Wert	93	93	91	75	93	114	100	81	104	117	99	118	105
Anzahl,24h-Werte > 50 µg/m ³ , gleitende Jahressumme	27	26	27	24	32	55	43	30	72	84	65	81	65
Anzahl,24h-Werte > 50 µg/m ³ , im laufenden Kalenderjahr	23	20	22	22	23	41	29	23	38	47	40	48	39

µg/m ³	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	MC045	MC145	MC077	MC085	MC282	MC027	MC032_u	MC010	MC018
Verfügbarkeit(%)	97,5	98,1	98,0	97,7	97,8	89,2	95,3	97,9	93,5
Monatsmittel	0	1	1	1	1	1	1	3	3
98%-Wert	2	4	9	5	6	4	8	18	17
Max.Tagesmittel	1	3	6	3	8	4	5	22	14
Max.1/2-h-Mittel	5	41	42	16	55	27	55	127	137
Anzahl,24h-Werte > 300 µg/m ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gleitendes 12-Monatsmittel	1	3	4	3	6	3	3	10	9
Gleitender 12-Mon.-98%-Wert	4	29	35	25	58	28	34	69	62

µg/m ³	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	MC171	MC042	MC117	MC143	MC174	MC220	MC115
Verfügbarkeit (%)	97,9	97,9	97,9	98,0	98,0	98,0	97,9
Monatsmittel	2	2	25	41	20	23	33
98%-Wert	9	10	118	164	88	83	93
Max.Tagesmittel	7	6	54	91	40	47	58
Max.1/2-h-Mittel	61	54	252	301	233	154	192
Anzahl,24h-Werte > 300 µg/m ³	0	0	0	0	0	0	0
Gleitendes 12-Monatsmittel	7	9	61	63	36	49	48
Gleitender 12-Monats-98%-Wert	54	61	248	240	139	169	173

µg/m ³	NO2	NO2	NO2	NO2	NO2	NO2	NO2	NO2	NO2
	MC045	MC145	MC077	MC085	MC282	MC027	MC032_u	MC010	MC018
Verfügbarkeit(%)	97,5	98,1	98,0	97,8	97,8	89,2	95,3	97,9	93,5
Monatsmittel	4	10	11	11	15	11	14	23	20
98%-Wert	15	31	36	34	46	42	45	83	69
Max.Tagesmittel	10	16	20	22	28	19	25	44	36
Max.1/2-h-Mittel	43	58	70	54	73	73	70	103	101
Anzahl,1h-Werte >200 µg/m ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anzahl,24h-Werte >100 µg/m ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gleitendes 12-Monatsmittel	7	14	16	15	21	15	17	29	30
Gleitender 12-Mon.-98%-Wert	26	48	48	42	57	48	57	73	75
Anzahl,1h-Werte >200 µg/m ³ , gleitende Jahressumme	0	0	0	0	0	0	0	0	0

µg/m ³	NO2	NO2	NO2	NO2	NO2	NO2	NO2
	MC171	MC042	MC117	MC143	MC174	MC220	MC115
Verfügbarkeit(%)	97,9	97,9	97,9	98,0	98,0	98,0	97,9
Monatsmittel	21	20	61	60	50	54	77
98%-Wert	61	64	143	137	117	115	159
Max.Tagesmittel	40	38	113	111	84	90	129
Max.1/2-h-Mittel	99	110	185	188	154	152	325
Anzahl,1h-Werte > 200 µg/m ³	0	0	0	0	0	0	1
Anzahl,24h-Werte > 100 µg/m ³	0	0	2	1	0	0	4
Gleitendes 12-Monatsmittel	26	29	56	52	46	49	65
Gleitender 12-Mon.-98%-Wert	65	77	124	117	100	102	156
Anzahl,1h-Werte >200 µg/m ³ , gleitende Jahressumme	0	0	0	0	0	0	37

µg/m ³	NOx	NOx	NOx	NOx	NOx	NOx	NOx	NOx	NOx
	MC045	MC145	MC077	MC085	MC282	MC027	MC032_u	MC010	MC018
Verfügbarkeit(%)	97,5	98,1	98,0	97,8	97,8	89,2	95,3	97,9	93,5
Monatsmittel	5	11	13	13	16	13	16	27	25
98%-Wert	18	34	47	40	56	45	56	107	98
Max.Tagesmittel	11	17	26	24	36	24	27	75	55
Max.1/2-h-Mittel	52	114	129	68	142	115	138	277	311
Gleitendes 12-Monatsmittel	7	19	21	19	30	20	21	44	44
Gleitender 12-Mon.-98%-Wert	31	79	89	74	127	83	97	164	151

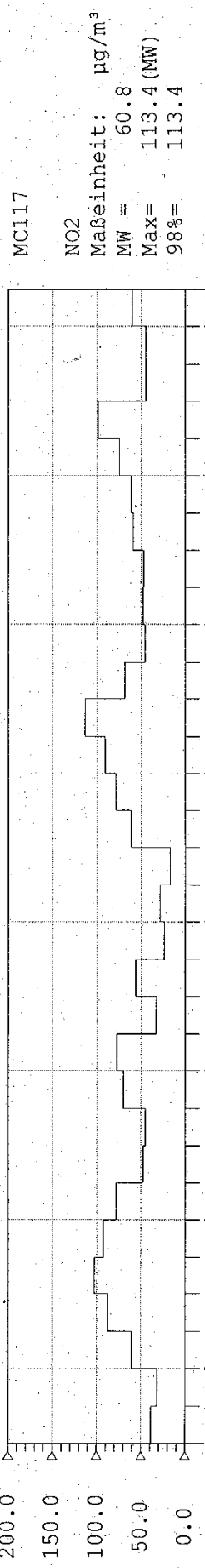
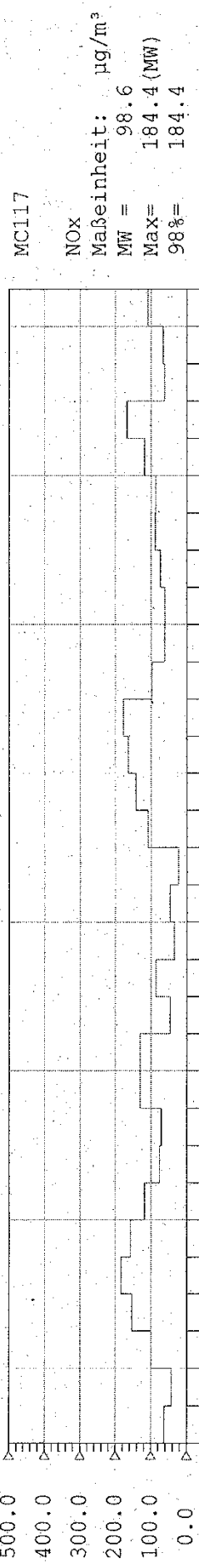
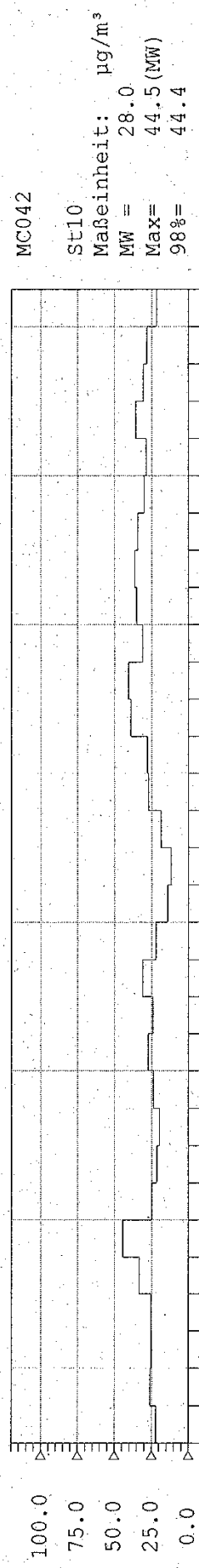
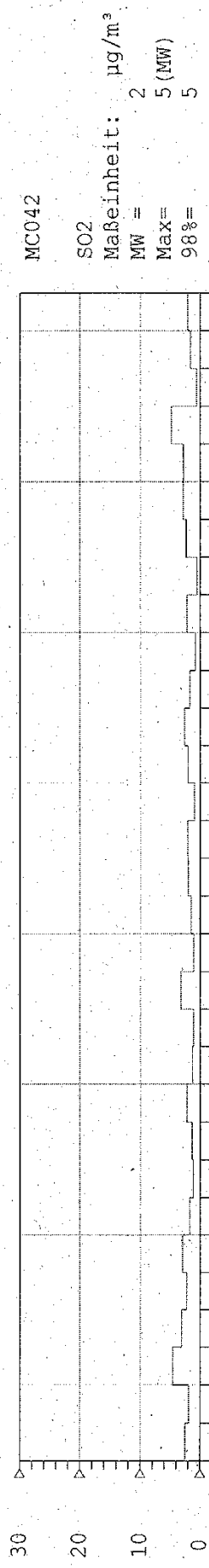
µg/m ³	NOx	NOx	NOx	NOx	NOx	NOx	NOx
	MC171	MC042	MC117	MC143	MC174	MC220	MC115
Verfügbarkeit(%)	97,9	97,9	97,9	98,0	98,0	98,0	97,9
Monatsmittel	24	22	99	122	80	88	128
98%-Wert	73	79	313	371	250	228	282
Max.Tagesmittel	50	47	184	233	142	153	213
Max.1/2-h-Mittel	192	176	567	612	476	366	616
Gleitendes 12-Monatsmittel	37	42	149	148	100	124	139
Gleitender 12-Mon.-98%-Wert	134	153	466	465	296	329	404

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	89,5	96,0	98,0	71,8	98,9	98,0	98,1	97,9
Monatsmittel	0,20	0,19	0,20	0,21	0,18	0,28	0,42	0,41	0,37
98-%-Wert	0,46	0,32	0,31	0,58	0,54	0,59	1,25	0,90	0,75
Max.Tagesmittel	0,28	0,23	0,26	0,43	0,37	0,37	0,85	0,59	0,56
Max. 8h-Mittel	0,41	0,28	0,28	0,80	0,65	0,55	1,06	0,75	0,68
Max.1/2-h-Mittel	0,67	0,62	0,48	1,30	1,33	1,09	1,58	1,54	1,07
Gleitendes 12-Monatsmittel	0,35	0,28	0,28	0,40	0,34	0,43	0,84	0,67	0,52
Gleitender 12-Mon.-98%-Wert	1,20	0,76	0,73	1,24	1,11	1,14	2,55	1,80	1,35

µg/m ³	O3	O3	O3	O3	O3	O3	O3	O3
	MC010	MC027	MC032_u	MC042	MC045	MC077	MC085	MC145
Verfügbarkeit(%)	97,4	89,6	95,4	98,0	84,1	98,0	98,0	98,1
Monatsmittel	84	97	78	89	115	87	95	77
98-%-Wert	158	177	169	168	179	176	186	158
Max.Tagesmittel	130	149	143	138	162	144	145	128
Max.8h-Mittel	178	188	181	190	203	196	197	162
Max.1/2-h-Mittel	190	195	198	204	213	223	211	196
Anzahl,8h-Werte > 120 µg/m ³	14	19	15	18	21	19	19	13
Anzahl,1h-Werte > 180 µg/m ³	4	8	5	7	13	12	19	2
Anzahl,1h-Werte > 240 µg/m ³	0	0	0	0	0	0	0	0
Anzahl,1/2 h-Werte>120 µg/m ³	238	384	254	302	552	343	397	211
Gleitendes 12-Monatsmittel	41	50	48	43	70	51	52	44
Gleitender 12-Mon.-98%-Wert	125	140	135	132	145	137	137	127
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(%)	95,9	14,6	96,3	95,9	87,4
Monatsmittel	0,5	1,5	1,2	0,8	0,9
98-%-Wert	1,8	4,6	3,7	2,4	2,2
Max.Tagesmittel	1,0	2,4	2,2	1,6	1,4
Max.1/2-h-Mittel	4,0	5,9	10,3	4,5	4,3
Gleitendes 12-Monatsmittel	1,4	2,9	2,6	1,7	1,4
Gleitender 12-Mon.-98%-Wert	5,4	8,4	8,2	5,9	5,1

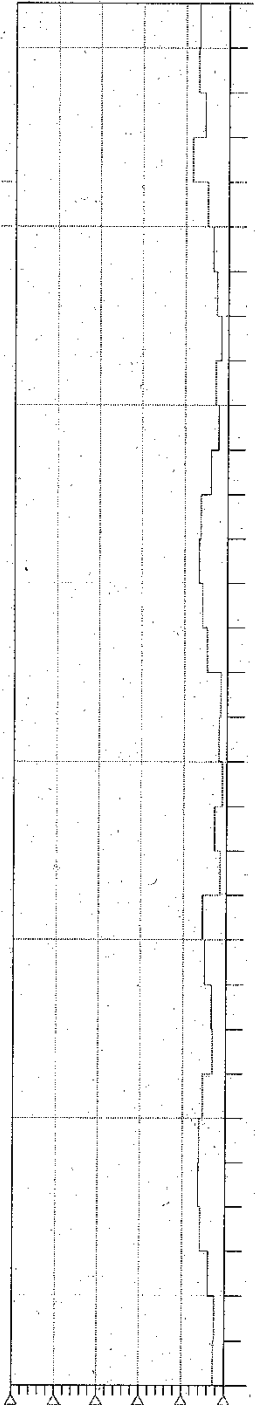
µg/m ³	ECRZ	ECRZ	ECRZ	ECRZ	ECRZ	ECRZ	ECRZ	ECRZ	ECRZ	ECRZ	ECRZ	ECRZ	ECRZ
	MC077	MC085	MC027	MC032	MC010	MC042	MC018	MC171	MC117	MC174	MC115	MC143	MC220
Verfügbarkeit(%)	97,1	99,4	90,1	96,4	98,7	99,4	98,9	87,1	98,5	99,6	100,0	98,7	99,7
Monatsmittel	1,0	1,2	1,2	1,0	1,9	1,7	1,7	2,0	4,3	3,9	4,1	5,0	4,6
98-%-Wert	2,4	2,8	2,6	2,7	5,5	4,3	4,9	7,1	10,6	8,9	8,4	11,6	9,0
Max.Tagesmittel	1,7	2,0	1,7	1,8	3,1	2,6	2,9	3,7	7,1	6,2	6,9	8,5	6,9
Max.1/2-h-Mittel	3,3	3,7	3,1	3,6	8,5	7,3	8,6	15,7	12,7	10,5	9,7	15,2	10,3
Gleitendes 12-Monatsmittel	2,1	2,3	2,1	1,9	3,1	3,0	2,7	3,0	6,3	5,3	5,3	6,7	6,6
Gleitender 12-Mon.-98%-Wert	8,2	9,4	7,9	7,2	9,5	9,5	8,4	9,3	16,3	12,2	12,2	17,1	14,3



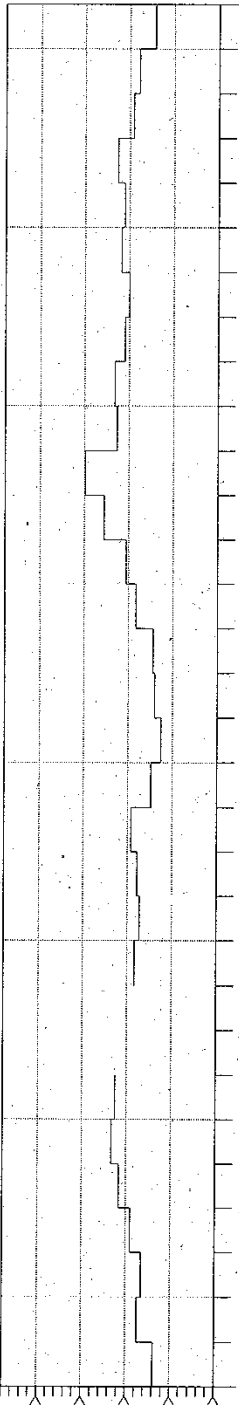
1 Tag Werte

Von 01.07.06 00:00 bis 31.07.06 24:00

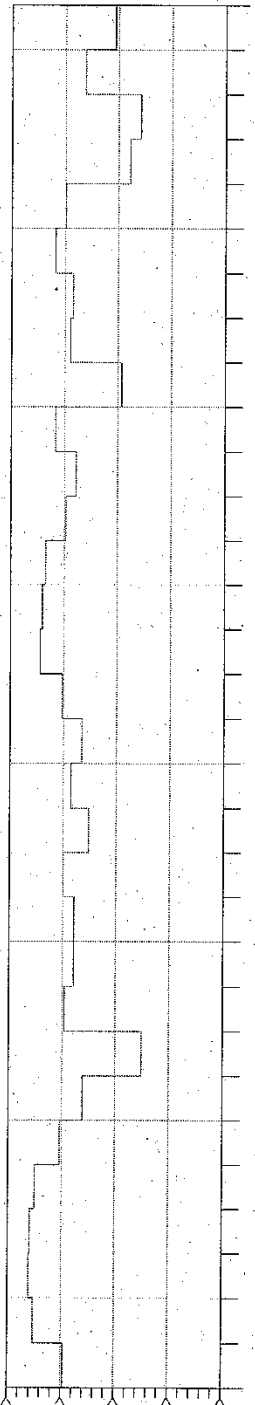
MC117
CO
Maßeinheit: mg/m³
MW = 0.42
Max= 0.85 (MW)
98%= 0.85



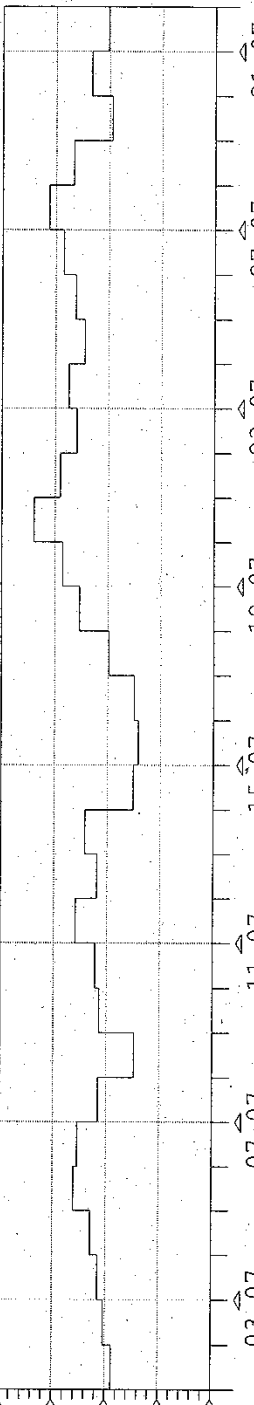
MC027
O3
Maßeinheit: µg/m³
MW = 96.6
Max= 149.2 (MW)
98%= 149.1



MC318
GS
Maßeinheit: W/m²
MW = 283.9
Max= 361.3 (MW)
Min= 150.8 (MW)



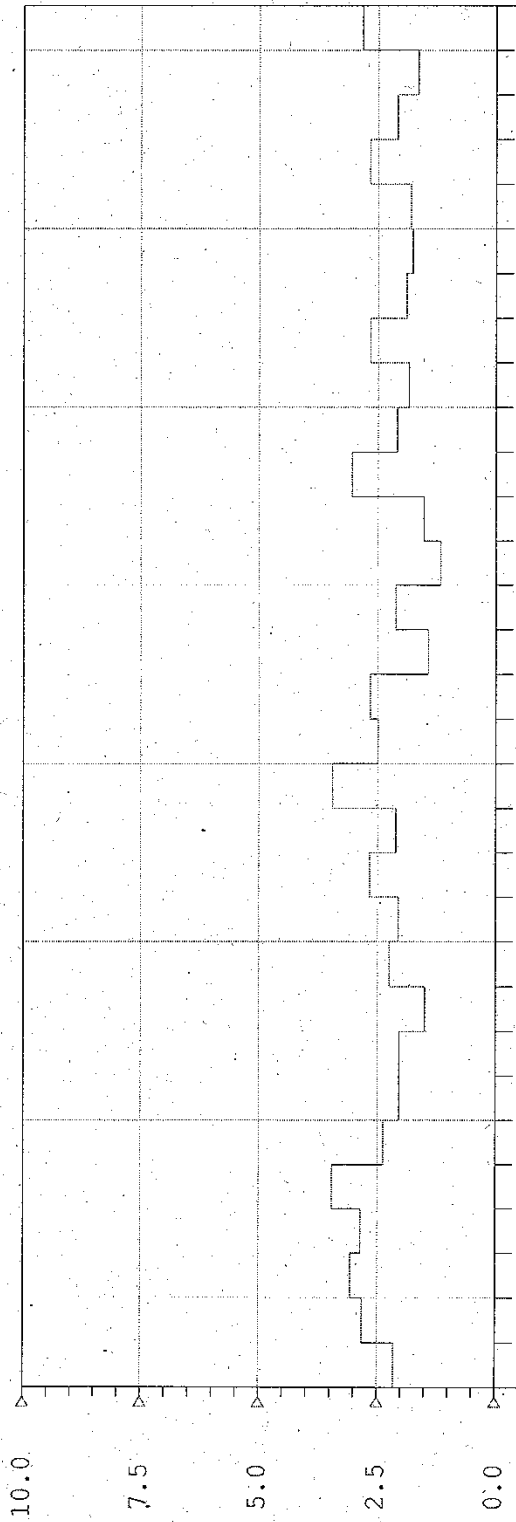
MC318
Temp
Maßeinheit: °C
MW = 26.7
Max= 32.0 (MW)
Min= 22.1 (MW)



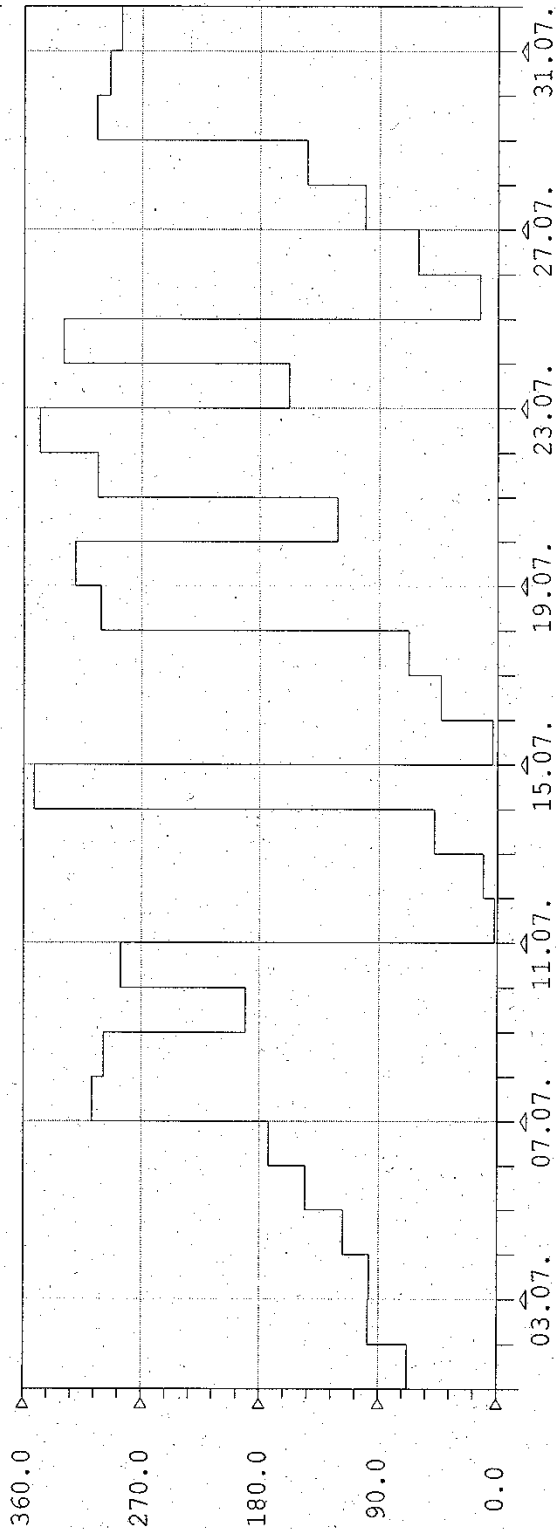
03.07. 07.07. 11.07. 15.07. 19.07. 23.07. 27.07. 31.07.

1 Tag Werte Von 01.07.06 00:00 bis 31.07.06 24:00

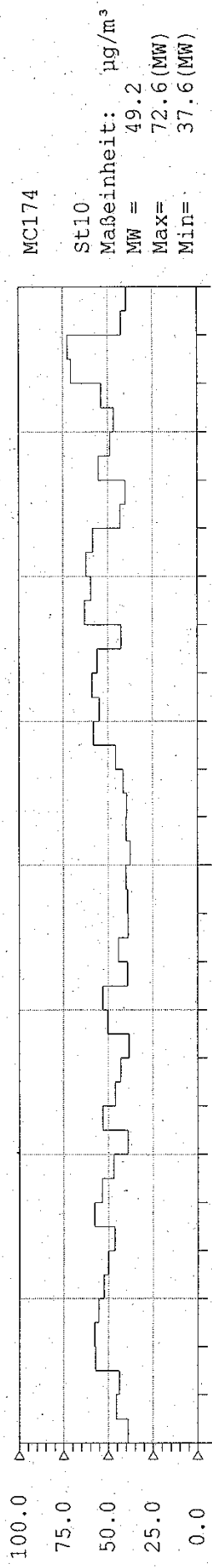
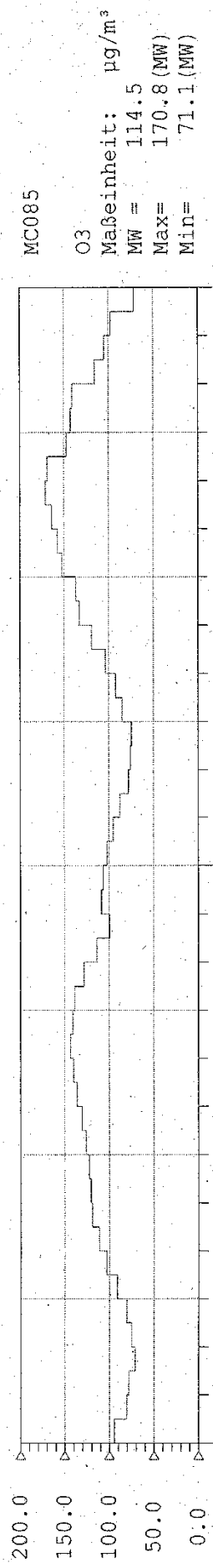
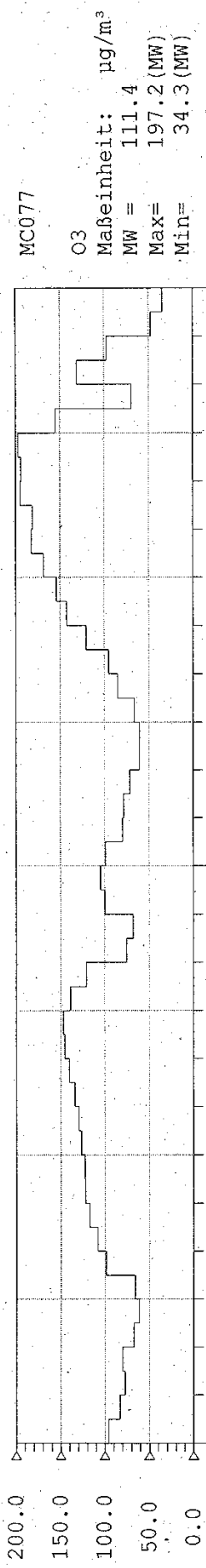
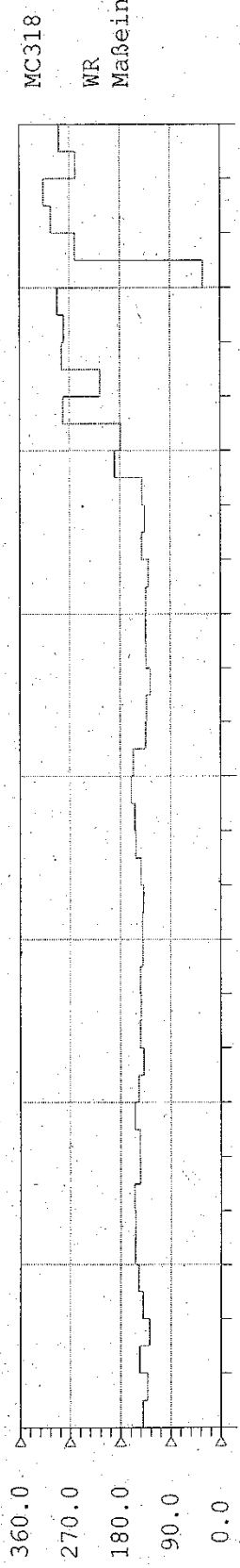
MC318
 WG
 Maßeinheit: m/s
 MW = 2.3
 Max= 3.5 (MW)
 98%= 3.5



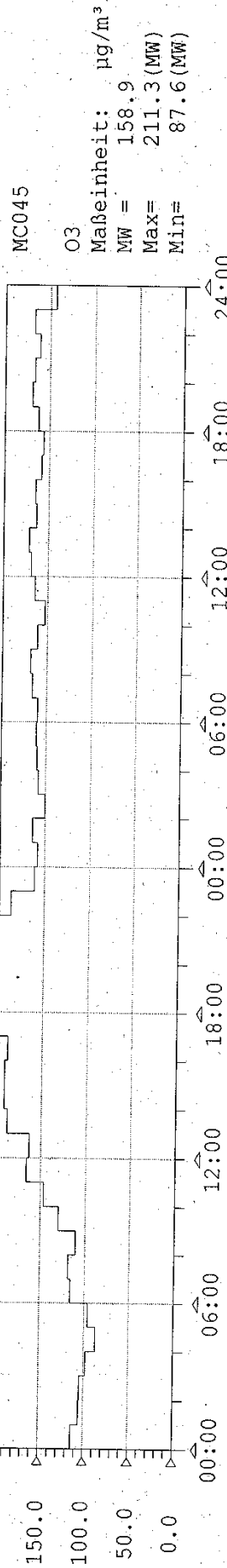
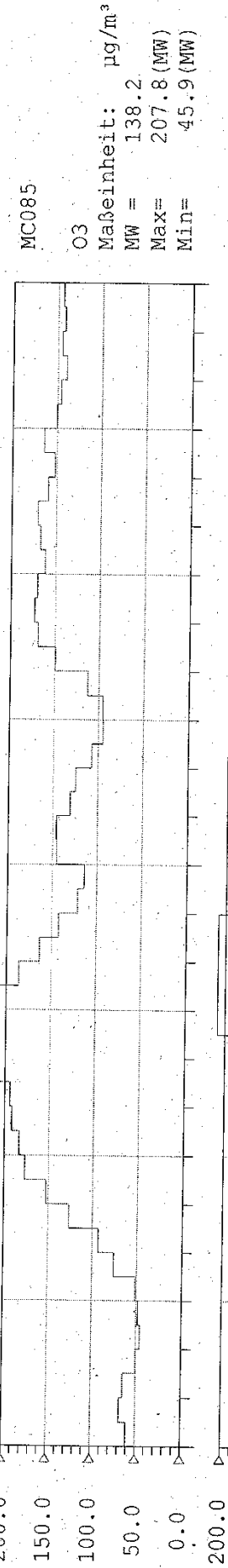
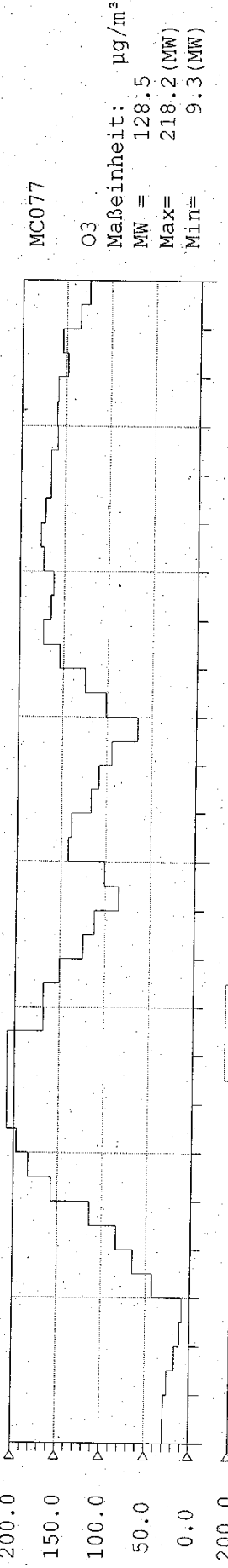
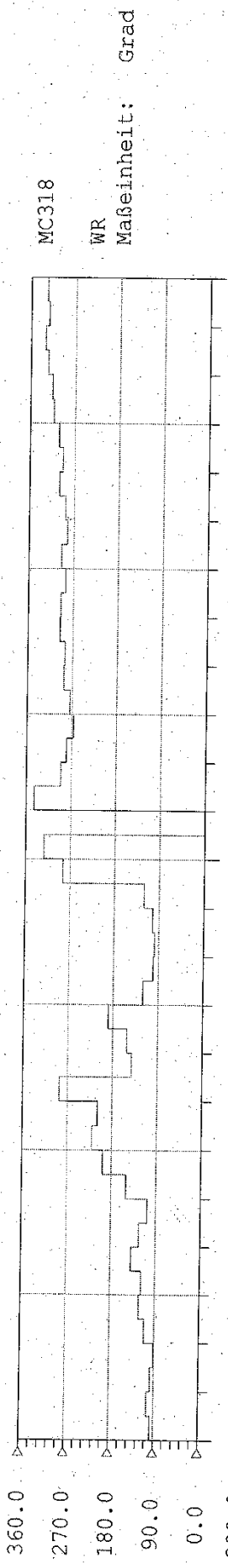
MC318
 WR
 Maßeinheit: Grad



1 Tag Werte Von 01.07.06 00:00 bis 31.07.06 24:00



1 Stunde Werte
Von 05.07.06 00:00 bis 06.07.06 24:00



1 Stunde Werte

Von 20.07.06 00:00

bis 21.07.06 24:00