

## **Dipl.-Ing. Reinhard Ellinger**

staatlich befugter und beeideter Zivilingenieur für technische Chemie  
allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger Fachgebiet Reinhaltung der Luft  
1180 Wien Cottagegasse 5, Tel. +431/470 55 04 GSM 0664/381 47 92 E-mail: lua.ellinger@aon.at

---

# **Messbericht**

## **Immissionsmessungen Wopfing**

**Bestimmung der PM10-Konzentration  
sowie Schwermetallanalytik ausgewählter Proben  
im Zeitraum 08.08.2003 – 06.03.2004**

**Aktenzahl: BD4-LG-205/001-2003**

**R. Ellinger und M. F. Kalina**

**Im Auftrag des Amtes der Niederösterreichischen Landesregierung**

**Wien, im April 2004**

Dipl.-Ing. Reinhard Ellinger  
staatlich befugter und beeideter  
Zivilingenieur für Techn. Chemie  
Mobil: 0664-3814792



Univ. Prof. Dr. Hans Puxbaum  
staatlich befugter und beeideter  
Zivilingenieur für Techn. Chemie  
Mobil: 0664-4329449

Dipl.-Ing. Dr. Michael F. Kalina  
staatl. befugter & beeideter Ingenieur-  
konsulent für Technische Chemie r.B.  
Mobil: 0676-3208109

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1 AUFGABENSTELLUNG</b>	<b>2</b>
<b>2 UNTERSUCHUNGSPROGRAMM - MESSZEITRÄUME</b>	<b>2</b>
2.1    Messzeitraum	2
<b>3 PROBENAHE UND ANALYTIK</b>	<b>2</b>
3.1    Diskontinuierliches Messverfahren - PARTISOL	2
3.1.1 Probenahme	2
3.1.2 Gravimetrie	3
3.1.3 Schwermetallanalytik	4
3.2    Kontinuierliches Messverfahren - TEOM	4
<b>4 ERGEBNISSE</b>	<b>5</b>
4.1    Schwebestaub (PM10) - Filtermessung	5
4.2    Schwebestaub PM10 – kontinuierliche Messung, Vergleich mit Filtermessdaten, Ermittlung des Standortfaktors	6
4.2.1 Kontinuierliche PM10-Messung	6
4.2.2 Ermittlung eines Standortfaktors	7
4.2.3 Vergleich PM10-Konzentration-Niederschlagsereignisse	10
4.3    Schwermetalle im PM10	11
<b>5 LITERATUR</b>	<b>14</b>
<b>6 DATENANHANG</b>	<b>15</b>

## 1 AUFGABENSTELLUNG

Im gegenständlichen Projekt sollten die **Schwebestaubkonzentration (PM10)** am Standort Wopfung nach einer gravimetrischen Filtermethode (Partisol) bestimmt und mit einer entsprechend kontinuierlichen Messmethode (TEOM) verglichen werden.

Weiters sollte die **Schwermetallkonzentration in PM10** (Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Sb, Ti, V, Zn) anhand von drei 2-Monatsmischproben bestimmt werden, sowie 10 von Sachverständigen des Amtes der Niederösterreichischen Landesregierung ausgewählte Tagesproben auf die Schwermetalle im PM10 untersucht werden.

## 2 UNTERSUCHUNGSPROGRAMM - MESSZEITRÄUME

Die Auswahl geeigneter Messplätze für die Filtermessung und die kontinuierliche PM10-Messung erfolgte von Sachverständigen des Amtes der Niederösterreichischen Landesregierung (Abt. BD4).

### 2.1 Messzeitraum

Der Beginn des Messprogrammes war mit August 2003 festgesetzt, die tägliche PM10-Probenahme wurde von 08.08.2003 bis 06.03.2004 durchgeführt, die kontinuierliche PM10-Messung mit TEOM zunächst von 07.07.2003 bis 17.03.2004.

## 3 PROBENAHEME UND ANALYTIK

### 3.1 Diskontinuierliches Messverfahren - PARTISOL

Der Schwebestaubgehalt wurde diskontinuierlich (24-Stundenintervalle) gravimetrisch auf Filterproben, die mit Staubsammlern vom Typ Partisol Plus 2025 der Firma MLU gewonnen wurden, bestimmt.

#### 3.1.1 Probenahme

Die Staubprobenahme erfolgte gemäß VDI 2463/1 mit Staubsammlern vom Typ Partisol Plus 2025 der Firma MLU. Die Gleichwertigkeit des Partisol Plus 2025 mit dem Referenzgerät nach EN 12341 ist in einem Gutachten des RWTÜV vom November 2000 nachgewiesen (RWTÜV, 2000). Zur PM10-Probenahme ist der Partisol-Sammler mit einem entsprechenden PM10-Kopf der Firma MLU ausgestattet.

Als Filter wurden Quarzfaserfilter vom Typ Tissuequartz 2500 der Fa. Pall mit einem Durchmesser von 47 mm eingesetzt. Die Filter wurden mit einem Durchfluss von 16,7 L/min beprobt, was einem durchgesetzten Volumen von etwa 24 m<sup>3</sup> pro Filter entsprach. Der Probenwechsel erfolgte jeweils um Mitternacht, Aussentemperatur und Luftdruck wurden vom Gerät automatisch aufgezeichnet und über das Probenahmeintervall gemittelt. Alle Volumangaben wurden für die jeweiligen Aussenbedingungen berechnet.

Ein eingebauter Mechanismus zum vollautomatischen Filterwechsel erlaubt Betreuungsintervalle von 2 Wochen. Die Sammler wurden von Mitarbeitern der Abteilung BD4 des Amtes der Niederösterreichischen Landesregierung betreut. Nach der in ein- bis zweiwöchentlichen Abständen durchgeführten Stationswartung wurden die Filter in entsprechenden Transportboxen dem Analysenlabor übergeben.

### 3.1.2 Gravimetrie

Im Labor erfolgte gemäß EN 12341 bzw. VDI 2463/1 gravimetrisch die Bestimmung der Staubgehalte der Filter. Dazu wurden die Filter vor jeder Wägung (Einwaage bzw. Auswaage) im Wägeraum des Laboratoriums für Umweltanalytik bei  $50\pm 3\%$  relativer Feuchte und  $20\pm 1^\circ\text{C}$  Lufttemperatur über mindestens 48 Stunden zur Konditionierung ausgelegt. Die gravimetrische Bestimmung erfolgte auf einer Analysenwaage MC210 der Firma Sartorius (Auflösung: 10 µg, geräteinterne Kalibration) ebenfalls im Wägeraum. Abbildung 1 zeigt den Blick in den Wägeraum.

Nach der Auswaage wurden die Filter in Kunststoffpetrischalen als Rückstellproben aufbewahrt. Die Datenverfügbarkeit betrug für die PM10-Filtermessung 98,6% (Tagesbasis).



Abbildung 1: Blick in den Wägeraum des Laboratoriums für Umweltanalytik.

### 3.1.3 Schwermetallanalytik

Zur Schwermetallbestimmung wurde für die Zweimonatsmischproben von jedem Filter ein Stanze mit 12 mm  $\varnothing$  des jeweiligen Filters verwendet. Die wurden die Stanzen in 20 ml  $\text{HNO}_3$  (Sigma traceselect) und 1 ml  $\text{H}_2\text{O}_2$  in Erlenmeyerschiffkolben mit Rückflusskühler aufgeschlossen und auf 100 ml aufgefüllt Proben. Für die Tagesproben wurde wurde  $\frac{1}{2}$  der jeweiligen Filter verwendet. Die restlichen Filteranteile werden als Rückstellprobe aufbewahrt. Die Filter der Tagsproben wurden mit 4-5 ml  $\text{HNO}_3$  (Sigma traceselect) und 1 ml  $\text{H}_2\text{O}_2$  auf die gleiche Weise aufgeschlossen und auf 20 ml aufgefüllt. Die Analyse erfolgte mittels Zeeman Graphitrohr AAS der Firma Perkin Elmer (Perkin Elmer 5100). Die Nachweisgrenzen der einzelnen Schwermetalle für das Gesamtverfahren sind in Tabelle 1 enthalten.

Tabelle 1 Nachweisgrenzen der einzelnen Schwermetalle (Gesamtverfahren)

Nachweisgrenze [ng/m <sup>3</sup> ]	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	Sb	Tl	V	Zn
	0,01	0,1	0,05	0,3	0,3	0,1	0,3	0,3	0,3	1

## 3.2 Kontinuierliches Messverfahren - TEOM

Für die kontinuierliche Erfassung der PM10-Fraktion des Schwebstaubes kam ein Messgerät vom Typ TEOM 1400A der Firma Rupprecht und Patashnik, das mit einem Ansaugkopf der Firma MLU (R&P PM-10 Inlet 57-000596) ausgestattet war, zum Einsatz.

Das Messprinzip des TEOM (Tapered Element Oscillating Microbalance) ist die Frequenzänderung einer oszillierenden Einheit bewirkt durch die Massenzunahme des Filters. Der Filter wurde alle zwei Sekunden gewogen. Aus der Differenz zwischen der aktuellen und der, zu Beginn der Messung aufgezeichneten Filtermasse wird der Massenfluss bestimmt. Das Verhältnis des Massenflusses zum konstanten Volumenstrom ergab die Massenkonzentration (Einheit: g Staub m<sup>-3</sup>).

Die vom Amt der Niederösterreichischen Landesregierung eingesetzte „Mindestwertanhebung“ liegt bei 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Die Messcontainer wurden wöchentlich gewartet, die Kalibration der kontinuierlichen Staubmessgeräte erfolgt einmal jährlich.

Detaillierte Angaben über die Funktionsweise der Messgeräte sind den entsprechenden Berichten der niederösterreichischen Landesregierung zu entnehmen.

Die Datenverfügbarkeit betrug für die kontinuierliche PM10-Messung 98,6% (Basis: Halbstundenmittelwerte).

## 4 ERGEBNISSE

### 4.1 Schwebestaub (PM10) - Filtermessung

In Abbildung 2 ist der zeitliche Verlauf der Schwebestaubkonzentration (PM10, Filtermessung) an der Messstelle Wopfung im Piestingtal im Land Niederösterreich dargestellt. Die Rohdaten dazu befinden sich im Datenanhang dieser Arbeit. Die rote Linie kennzeichnet den IG-Luft-Grenzwert von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

In der Untersuchungsperiode 08.08.2003 – 06.03.2004 (209 gültige Proben, 3 Ausfälle) wurden 10 Überschreitungen detektiert. Ein entsprechender Zeitraumittelwert für die PM10-Konzentration beträgt  $26,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

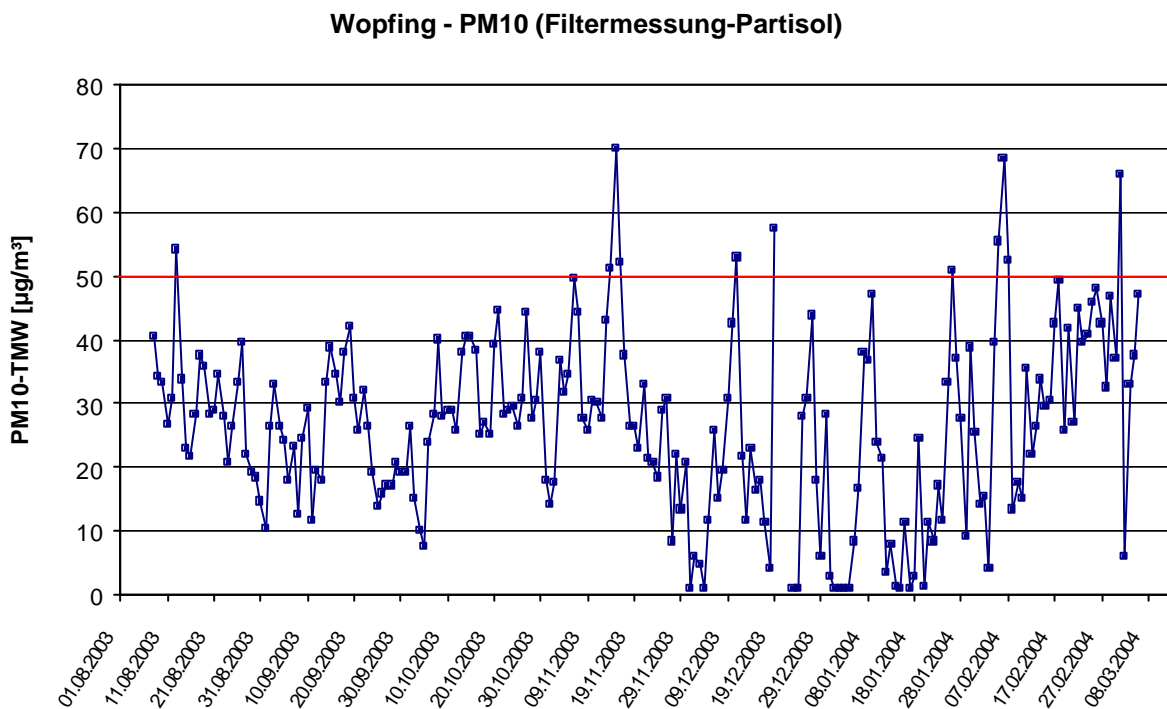


Abbildung 2: Zeitlicher Verlauf der Schwebestaubkonzentration (PM10, Filtermessung) an der Messstelle Wopfung im Land Niederösterreich, 08.08.2003 – 06.03.2004

## 4.2 Schwebestaub PM10 – kontinuierliche Messung, Vergleich mit Filtermessdaten, Ermittlung des Standortfaktors

### 4.2.1 Kontinuierliche PM10-Messung

In Abbildung 3 ist der zeitliche Verlauf der Schwebestaubkonzentration (PM10, kontinuierliche Messung mit TEOM-Gerät) an der Messstelle Wopfung im Piestingtal im Land Niederösterreich dargestellt. Die Rohdaten dazu befinden sich im Datenanhang dieser Arbeit. Die rote Linie kennzeichnet den IG-Luft-Grenzwert von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

In der Untersuchungsperiode 08.08.2003 – 06.03.2004 (255 gültige Proben) wurden 14 Überschreitungen detektiert. Ein entsprechender Zeitraumittelwert für die PM10-Konzentration beträgt  $28,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Ein über den Zeitraum der Filtermessung berechneter Zeitraumittelwert (08.08.2003 – 06.03.2004) beträgt:  $27,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , die entsprechende Anzahl von Grenzwertüberschreitungen 11, was vergleichbaren Resultaten wie bei der Filtermessung entspricht.

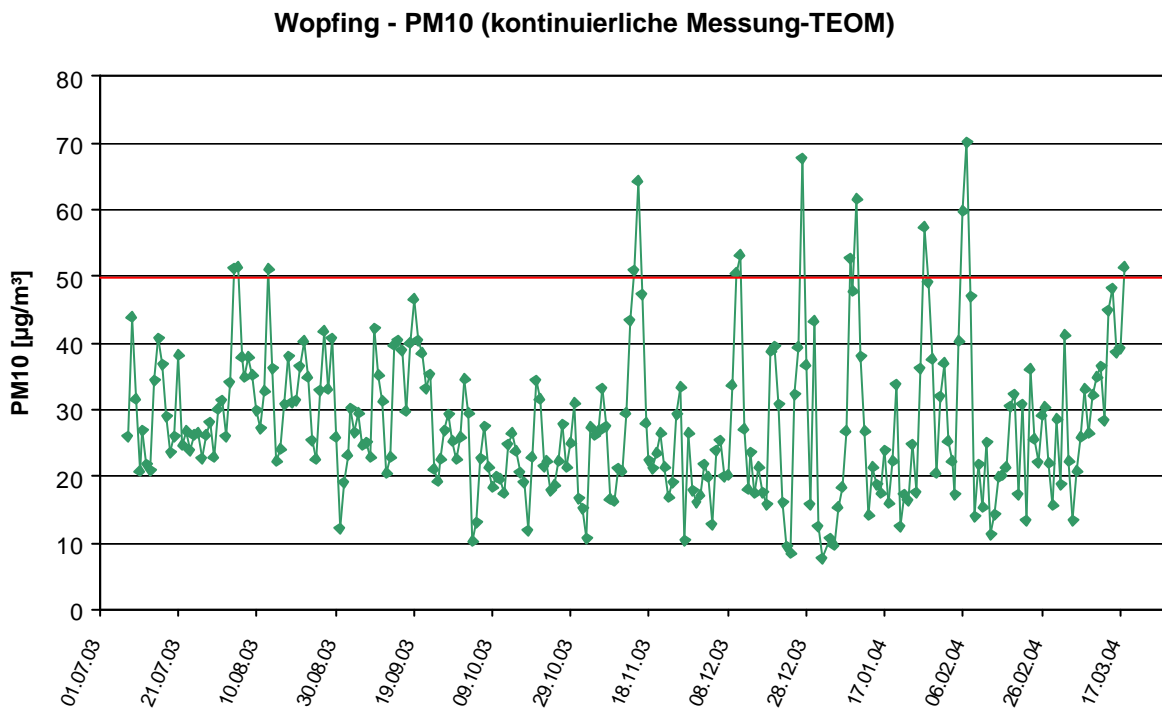


Abbildung 3: Zeitlicher Verlauf der Schwebestaubkonzentration (PM10, kontinuierliche Messung - TEOM) an der Messstelle Wopfung im Land Niederösterreich, 08.07.2003 – 17.03.2004

#### 4.2.2 Ermittlung eines Standortfaktors

In Österreich sind in der „Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, mit der die Verordnung über das Messkonzept zum Immissionsschutzgesetz-Luft geändert wird“ (BGBl. 344/2001) folgende Grundsätze zur Ermittlung von lokalen Standortfaktoren/Standortfunktionen zur Vergleichbarkeit der Messdaten unterschiedlicher vor allem auch automatischer Methoden zur PM10-Bestimmung mit den entsprechenden Referenzverfahren vorgeschrieben:

1. Die Standortfaktoren/Standortfunktionen sind für den jeweils am Standort vorgesehenen Messgerätetyp durch Parallelmessung zu bestimmen.
2. Als Referenzmethode gelten gravimetrische Methoden nach EN 12341 bzw. solche gravimetrischen Verfahren, deren Äquivalenz bereits nachgewiesen wurde.
3. Zur Bestimmung der Standortfaktoren/Standortfunktionen sind jeweils mindestens 30 Wertepaare (TMW) aus der Sommer- und der Winterperiode zu erheben.
4. Der Korrelationskoeffizient ( $r^2$ ) der Messergebnisse der Parallelmessungen der gravimetrischen Methode mit jenen des anderen Verfahrens muss  $\geq 0,8$  sein, der Achsenabschnitt  $< 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
5. Die Versuchsbedingungen und alle Einzelergebnisse sind detailliert zu dokumentieren. Eine zentrale Dokumentation aller Versuche wird am Umweltbundesamt geführt.
6. Die Erhebung der Standortfaktoren/Standortfunktionen ist alle 5 Jahre zu wiederholen.

Von den oben genannten Punkten wurden im gegenständlichen Projekt erfüllt:

1. ja Die Messungen wurden am entsprechenden Standort in Form von Parallelbestimmungen durchgeführt.
2. ja Für den eingesetzten Partisol-Plus-Staubsammler wurde die Äquivalenz bereits nachgewiesen (RWTÜV, 2000).
3. ja Mit den durchgeführten 54 Messpunkten im Sommer (April-September) bzw. 155 Messpunkten im Winter (Oktober-März) standen generell mehr als die geforderten 30 Wertepaare je Halbjahr zur Verfügung.
4. - wird in der Folge überprüft (Abbildung 4 bis Abbildung 6) und diskutiert
5. ja Die detaillierte Dokumentation der Versuchsergebnisse ist im vorliegenden Bericht gegeben.
6. nein Bei den vorliegenden Messungen handelt es sich um die jeweiligen Erstmessungen.

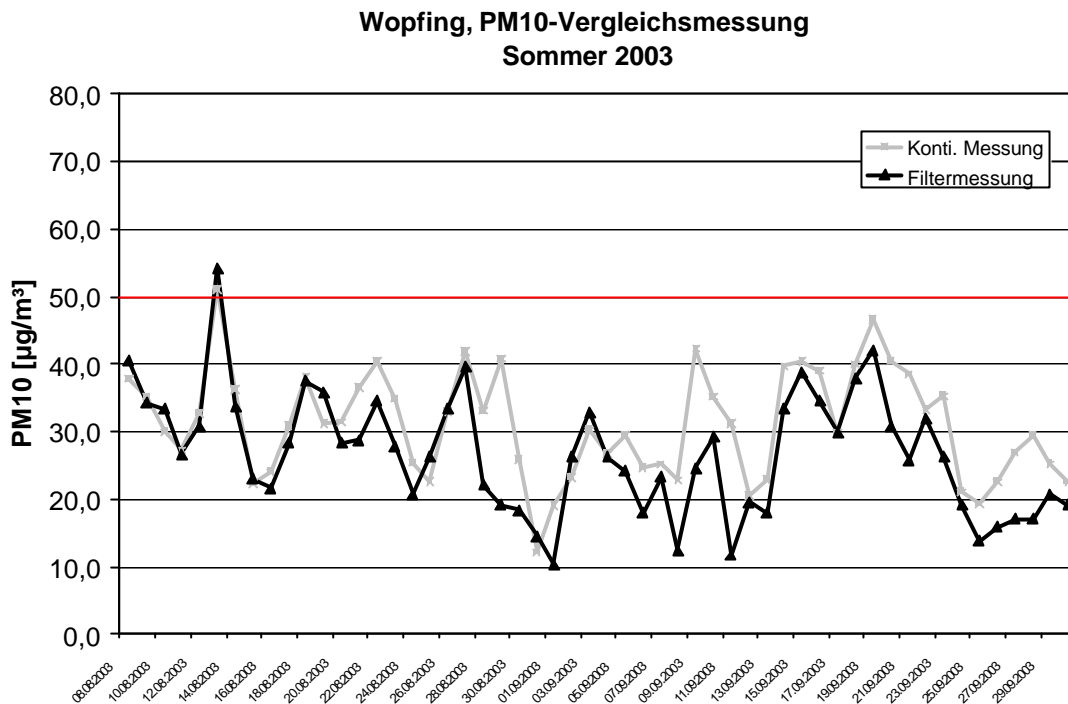


Abbildung 4: Zeitlicher Verlauf der Schwebestaubkonzentration (PM10), kontinuierliche Messung – TEOM bzw. Filtermessung (Partisol) an der Messstelle Wopfung im Sommer 2003

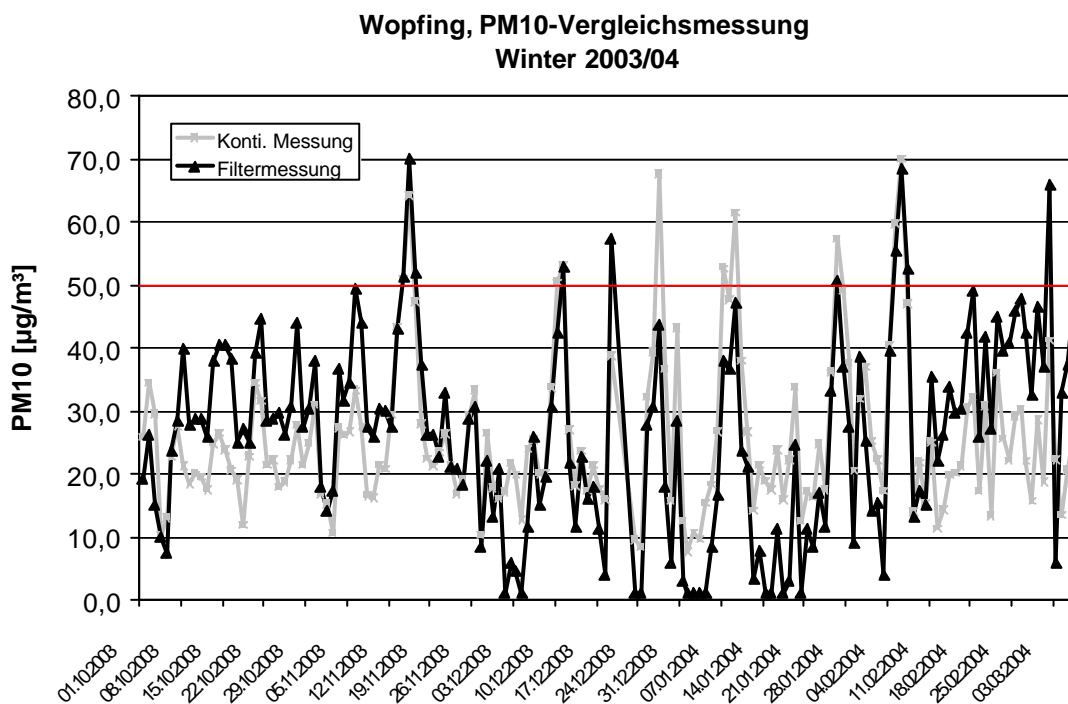


Abbildung 5: Zeitlicher Verlauf der Schwebestaubkonzentration (PM10), kontinuierliche Messung – TEOM bzw. Filtermessung (Partisol) an der Messstelle Wopfung im Winter 2003

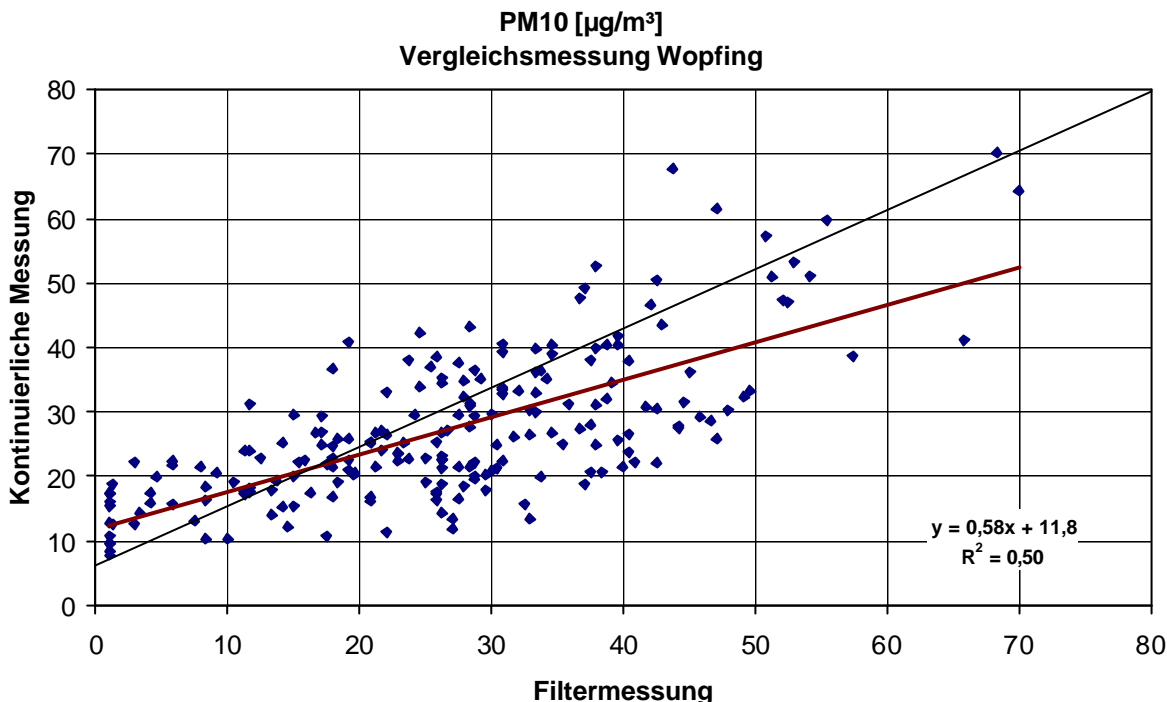


Abbildung 6: Direkter Vergleich kontinuierliche Messung – TEOM bzw. Filtermessung (Partisol) für PM10 an der Messstelle Wopfung in der Untersuchungsperiode 08/03 – 03/04

Die Analyse der Ergebnisse zeigt, dass in allen Jahreszeiten durchaus parallele Verläufe der Graphen der kontinuierlich gemessenen mit denen, mit dem Referenzverfahren (Partisol) ermittelten Daten beobachtet werden konnten (Abbildung 4 und Abbildung 5).

Allerdings sind mit einem Achsenabschnitt von 11,8 µg/m³ und einem Korrelationskoeffizienten (R²) von 0,5 die Anforderungen für die Vergleichbarkeit zunächst nicht gegeben (Abbildung 6).

Abgesehen davon sind zunächst in Tabelle 2 entsprechende mittlere Standortfaktoren für Sommer, Winter bzw. Kalenderjahr abgeleitet.

Tabelle 2 Standortfaktoren für die Umrechnung von PM10 (kontinuierliches Verfahren-TEOM auf Referenzwerte)

<b>PM10:</b>	Referenzmesswert = kont. Messwert * f		
Station	Sommer (Apr-Sep) f	Winter (Okt-Mar) f	Jahr (Apr-Mar) f
Wopfung	0,9	1,0	1,0

### 4.2.3 Vergleich PM10-Konzentration-Niederschlagsereignisse

In Abbildung 7 ist der Vergleich der PM10-Konzentrationen in Wopfung mit den Tagesniederschlagsmengen zweier Niederschlagsmessstellen des Hydrographischen Dienstes im Piestingtal im zeitlichen Verlauf dargestellt.

Deutlich zu erkennen ist jeweils eine Verringerung der aktuellen PM10-Konzentrationen an den Tagen mit bzw. unmittelbar nach Niederschlagsereignissen.

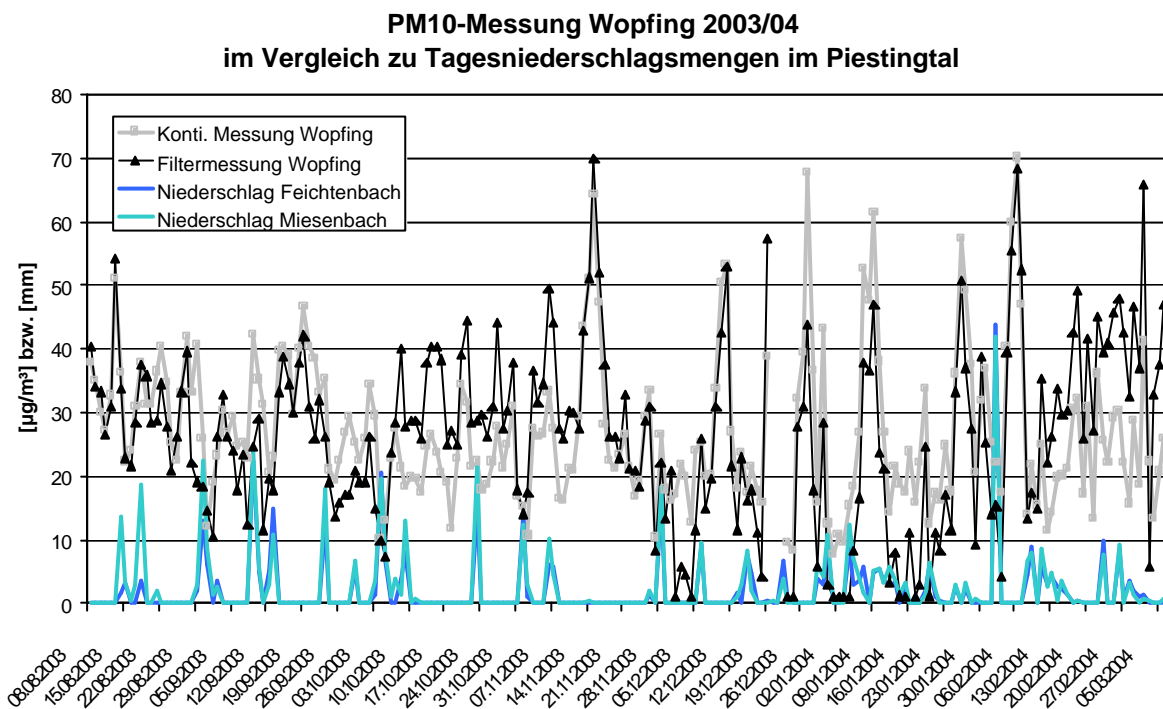


Abbildung 7: Vergleich der PM10-Konzentrationsdaten (kontinuierliche Messung – TEOM bzw. Filtermessung - Partisol) in Wopfung mit Tagesniederschlagssummen zweier Messstellen des Hydrographischen Dienstes im Piestingtal 08/03 – 03/04

### 4.3 Schwermetalle im PM10

In Tabelle 3 sind die Ergebnisse der Schwermetallanalyse der 2Monatsmischproben, in Tabelle 4 die der ausgewählten Tagesproben aufgelistet. In Tabelle 5a,b sind entsprechende Zeitraummittelwerte (08/03-03/04) Vergleichsdaten weiterer österreichischer Untersuchungen gegenübergestellt.

Tabelle 3 Schwermetallkonzentrationen im PM10 [ng/m<sup>3</sup>], Wopfing 08/03-03/04, 2-Monatsmischproben

Metalle [ng/m <sup>3</sup> ]	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	Sb	Tl	V	Zn	PM 10
August/September 2003	0,2	0,4	2,8	5,4	3,0	8,6	0,8	0,4	4,2	41,3	27
Oktober/November 2003	0,4	0,2	3,1	6,6	1,7	11,7	0,6	< 0,3	2,7	31,2	30
Dezember 03/Jänner 04	0,4	0,5	3,4	10,3	nB	10,8	0,6	< 0,3	1,7	42,2	18
Februar/März 2004	0,1	0,0	1,9	2,0	1,5	2,7	<0,3	< 0,3	1,3	17,6	35
Zeitraummittelwert	0,3	0,3	2,8	6,1	2,0	8,4	0,6	0,3	2,5	33,1	27

nB. nicht bestimmt

Tabelle 4 Schwermetallkonzentrationen im PM10, Wopfing 08/03-03/04, TMW ausgewählter Tagesproben

PM10 [µg/m <sup>3</sup> ] Metalle [ng/m <sup>3</sup> ]	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	Sb	Tl	V	Zn	PM 10
19.09.2003	0,5	< 0,1	3,8	7,2	0,3	7,0	0,6	0,2	0,8	58,3	42
14.11.2003	0,7	0,1	3,3	8,1	1,0	19,8	0,8	< 0,3	0,6	67,5	51
27.12.2003	0,6	0,1	3,7	6,3	2,9	19,1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	73,3	44
07.01.2004	0,6	0,5	3,4	5,3	nB	18,9	< 0,3	0,5	< 0,3	135,8	38
06.02.2004	0,2	1,1	4,5	4,1	1,0	16,3	0,3	< 0,3	0,3	29,2	68
Mittel	0,5	0,4	3,7	6,2	1,3	16,2	0,5	0,3	0,5	72	49

Tabelle 5a Vergleich der Schwermetallkonzentrationen im Schwebestaub an der Messstelle Wopfung mit Ergebnissen weiterer österreichischer Untersuchungen

	Zeit	Staub µg/m <sup>3</sup>	Pb µg/m <sup>3</sup>	Cd ng/m <sup>3</sup>
Wien Getreidemarkt <sup>1)</sup>	1979	-	1,36	3,0
Wien Süd <sup>2)</sup>	1990/1992	68	0,14	0,7
Blumau <sup>3)</sup>	1991/1992	58	0,020	0,3
Bernhardsthal <sup>4)</sup>	1992/1993	79	0,024	1,1
Fischamend <sup>5)</sup>	1996	37	0,020	0,6
Tulln <sup>6)</sup>	1997	29	0,017	0,33
Biedermansdorf <sup>7)</sup>	1997/1998	37	0,015	0,25
Klagenfurt <sup>8)</sup>	1997/1998	22	0,014	0,21
Salzburg Rudolfsplatz <sup>9)</sup>	1996/1998	33	0,020	0,5
Salzburg Ulrich Schreier Straße <sup>9)</sup>	1996/1998	23	0,017	0,4
Raum Schwechat/Fischamend <sup>10)</sup>	1999/2000	36	0,016	0,97
Wien AKH (PM10-Messung) <sup>11)</sup>	1999/2000	30	0,022	0,40
Streithofen (PM10-Messung) <sup>11)</sup>	1999/2000	24	0,016	0,32
Linz (PM10-Messung) <sup>11)</sup>	2000/2001	33	0,031	0,53
Graz (PM10-Messung) <sup>11)</sup>	2000/2001	32	0,029	0,47
Raum St. Andrä (Kärnten) <sup>12)</sup>	2001/2002	55	0,014	0,50
Wolkersdorf <sup>13)</sup>	2002	25	0,013	-
Illmitz (PM10-Messung UBA) <sup>14)</sup>	2002	29	0,015	0,52
Vorhegg (PM10-Messung UBA) <sup>14)</sup>	2002	11	0,005	0,22
St. Koloman (PM10-Messung UBA) <sup>14)</sup>	2002	12	0,003	0,17
Krems-Wetterkreuz <sup>15)</sup>	03-08 2002	18	0,008	0,29
Tullnerfeld <sup>16)</sup>	2002/2003	-	0,010	0,26
Wien Pfaffenua (PM10-Messung) <sup>17)</sup>	2002/2003	33	0,017	0,5
<b>Wopfung (PM10-Messung, MW 209 Tage)</b>	<b>08/03-03/04</b>	<b>27</b>	<b>0,008</b>	<b>0,3</b>
<b>Grenzwert (PM10, JMW) IG-Luft</b>			<b>0,5</b>	
<b>Richtwert WHO</b>			<b>0,5</b>	<b>5</b>

- 1) Puxbaum, Hackl (1982): Luftreinhaltung "Feine Stäube" (Daten von Okt. 1979)
- 2) Mittelwert aus 22 TMW, Messstellen Umspannwerk Südost, Vösendorf, Maria Lanzendorf (Dez. 1990 - Mai 1992)
- 3) Puxbaum, Ellinger (1998): Messdaten Blumau/Wild. Mittelwert aus 11 Messwerten (März 1991 - Jan. 1992, 1 TMW pro Monat)
- 4) Forschungsprojekt Schadstoffdeposition im Weinviertel
- 5) Puxbaum, Ellinger, pers. Mitteilung; Mittelwerte aus 2 Sommer- & 2 Wintermonaten (Pb,Cd) der Luftgütemessstelle Fischamend
- 6) Puxbaum, Ellinger (1996): Messnetz AVN Tulln. Jahresmittelwert aus 3 Stationen im Tullnerfeld (Dez 1996 - Dez. 1997)
- 7) Kalina et al. (2000), Forschungsprojekt Modellierung der Schadstoffverteilung im Bereich von Autobahnen
- 8) Puxbaum, Ellinger: Unveröffentlichte Messdaten Stadtrand Klagenfurt JMW aus einer Messstation (Aug 1997 - Aug. 1998)
- 9) Kalina et al. (2000) Schwermetalle im Schwebstaub, Ergebnisse der Messungen im Bundesland Salzburg (1994-1999)
- 10) Puxbaum, Ellinger: Messdaten im Raum Flughafen Wien-Schwechat, Okt.99-Sept.00
- 11) Hauck et al. (2004) AUPHEP (Austrian Project on Health Effects of Particulates) - Endbericht
- 12) Puxbaum, Ellinger, Kalina, Tscherwenka (2002) Messungen im Einflussbereich des KW St. Andrä, Nov.01-Feb. 02
- 13) Ellinger et al. (2003): Messungen zur UVE A5, Jänner-Juli 2002
- 14) UBA (2003) Luftgütemessungen – Jahresbericht 2002
- 15) Ellinger et al. (2003): Messungen zur UVE S33, März - August 2002
- 16) Ellinger (2004): Messnetz AVN Tulln. Jahresmittelwert aus 3 Stationen im Tullnerfeld (Nov 2002 - Nov. 2003)
- 17) Ellinger et al. (2004): Messungen zur UVE MVA Pfaffenua, November 2002 - Dezember 2003

Tabelle 6b Fortsetzung (nicht gesetzlich geregelte Schwermetalle)

[ng/m <sup>3</sup> ]	Zeit	Co	Cr	Cu	Ni	Sb	Tl	V	Zn
Tullnerfeld <sup>6)</sup>	97	0,2	2	4	2	1	0,08	3,8	18
Salzburg Rudolfspl. <sup>9)</sup>	96/98	0,4	4	52	4	-	-	-	54
Salzburg U.Schr.Str. <sup>9)</sup>	96/98	0,4	2	12	5	-	-	-	34
Biedermannsdorf <sup>7)</sup>	97/98	-	10	7	7	-	-	-	40
Klagenfurt <sup>8)</sup>	97/98	0,1	3	2	1	-	0,1	-	12
Wien AKH (PM10) <sup>11)</sup>	99/00	0,11	0,8	11	2	-	-	1,7	34
Streithofen (PM10) <sup>11)</sup>	99/00	0,04	0,5	3	1	-	-	1,1	25
Linz (PM10) <sup>11)</sup>	00/01	0,21	2,0	24	2	-	-	1,3	85
Graz (PM10) <sup>11)</sup>	00/01	0,10	0,8	11	1	-	-	0,9	69
Tullnerfeld <sup>16)</sup>	02/03	0,13	0,9	5	1	0,3	0,04	1,5	37
Wien Pfaffenu <sup>17)</sup>	02/03	0,2	1,4	10	2	0,8	0,1	2,8	59
<i>Wopfung (MW 209 Tage) <sup>14)</sup></i>	<i>03/04</i>	<i>0,3</i>	<i>2,8</i>	<i>6</i>	<i>2</i>	<i>0,6</i>	<i>&lt;0,3</i>	<i>2,5</i>	<i>33</i>
<b>TA-Luft Orientierungswert</b>					<b>10</b>				

7) Kalina et al. (2000), Forschungsprojekt Modellierung der Schadstoffverteilung im Bereich von Autobahnen

8) Puxbaum, Ellinger: Unveröffentlichte Messdaten Stadtrand Klagenfurt JMW aus einer Messstation (Aug 1997 - Aug. 1998)

9) Kalina et al. (2000) Schwermetalle im Schwebstaub, Ergebnisse der Messungen im Bundesland Salzburg (1994-1999)

11) Hauck et al. (2004) AUPHEP (Austrian Project on Health Effects of Particulates) - Endbericht

16) Ellinger (2004): Messnetz AVN Tulln. Jahresmittelwert aus 3 Stationen im Tullnerfeld (Nov 2002 - Nov. 2003)

17) Ellinger et al. (2004): Messungen zur UVE MVA Pfaffenu, November 2002 - Dezember 2003

### Blei:

Für Blei liegt der Winterhalbjahresmittelwert in Wopfung bei 1,6 % des Grenzwertes des IG-Luft und damit in einem unerheblichen Konzentrationsniveau. Dies bestätigt auch der Vergleich mit Messdaten niederösterreichischer Referenzstandorte.

### Cadmium:

Für Cadmium im Feinstaub besteht in Österreich kein gesetzlicher Grenzwert. In Relation zum Richtwert der WHO liegt die Cadmiumbelastung des Winterhalbjahres in Wopfung bei 6%. Im niederösterreichischen Vergleich liegt die Cadmiumbelastung ebenfalls in einem unauffälligen Bereich.

### Nicht gesetzlich geregelte Schwermetalle:

Für die nicht gesetzlich geregelten Schwermetalle Co, Cr, Cu, Ni, Sb, Tl, V und Zn zeigt der Vergleich mit den Messdaten niederösterreichischer Referenzstandorte ebenfalls ein unauffälliges Niveau und keinen Hinweis auf eine örtlich dominierende Emissionsquelle.

Die Ergebnisse der Tagesproben zeigen für die Inhaltstoffe die übliche Schwankungsbreite für Spurenstoffe, aber ebenfalls keine Hinweise auf eine örtliche Quelle.

## 5 LITERATUR

BGBI. 62/2001, Änderung des Immissionsschutzgesetzes-Luft und Aufhebung des Smogalarmgesetzes

BGBI. 344/2001, Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, mit der die Verordnung über das Messkonzept zum Immissionsschutzgesetz-Luft geändert wird

EN 12341 (1999) Luftbeschaffenheit, Ermittlung der PM10-Fraktion von Schwebstaub, Referenzmethode und Feldprüfverfahren zum Nachweis der Gleichwertigkeit von Messverfahren und Referenzmeßmethode, DIN, März 1999.

KALINA, M., ELLINGER, R., HANN, W., PUXBAUM, H. (2000): Modellierung der Schadstoffverteilung im Bereich von Straßen. Heft 497, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie Wien 2000

ÖNORM M5858, Luftuntersuchung, Immissionsmessung, Anforderungen an Staub-Immissionsmessgeräte, August 1997.

RWTÜV (2000) Bericht über den Nachweis der Gleichwertigkeit des Schwebstaubimmissionsmessgerätes Partisol-Plus Modell 2025 der Firma Rupprecht & Patashnik Co., Inc., Albany/New York mit der Referenzmethode gemäß der Deutschen Norm EN 12341, Projektleiter Dr. P. Mückler, Auftragsnr. 20341207/10, Essen, 16.11.2000.

PUXBAUM, H.; ELLINGER, R. (1996): Messdaten Messnetz AVN Tulln 1996/97, Fischamend 1996

PUXBAUM, H.; ELLINGER, R. (1998): unveröffentlichte Messdaten, Blumau/Wild 1992; Klagenfurt 1997/98

PUXBAUM, H.; ET AL. (2002): Messung und Modellierung der Schadstoffverteilung im Nahbereich von Tunnelportalen. Straßenforschung Nr. 3248, BMVIT Sektion III Bundesstraßen, 2002.

PUXBAUM, H.; HACKL, A. (1982): Luftreinhaltung - Band I - „Feine Stäube“. Seminar. Institut für Analytische Chemie, Abteilung für Umweltanalytik. Technische Universität Wien 1982

TA LUFT (2002): Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24.Juli 2002.

UBA Wien (2003): Luftgütemessungen – Jahresbericht 2002

VDI 2463 Blatt 1 Messen von Partikeln, Gravimetrische bestimmung der Massenkonzentration von Partikeln in der Aussenluft, Grundlagen, Dezember 1997.

VDI 2463 Blatt 8: Messen von Partikeln; Messen der Massenkonzentration (Immission) Basisverfahren für den Vergleich von nichtfraktionierenden Verfahren.

## 6 DATENANHANG

Station Wopfung, Amt der NÖ-Landesregierung								
Datum	TEOM µg/m <sup>3</sup>	Partisol µg/m <sup>3</sup>	Datum	TEOM µg/m <sup>3</sup>	Partisol µg/m <sup>3</sup>	Datum	TEOM µg/m <sup>3</sup>	Partisol µg/m <sup>3</sup>
08.08.2003	37,8	40,4	17.10.2003	19,1	25,0	29.12.2003	15,8	5,8
09.08.2003	35,1	34,2	18.10.2003	11,9	27,1	30.12.2003	43,2	28,3
10.08.2003	29,9	33,3	19.10.2003	22,9	25,0	31.12.2003	12,6	2,9
11.08.2003	27,3	26,7	20.10.2003	34,5	39,2	01.01.2004	7,7	1,0
12.08.2003	32,7	30,8	21.10.2003	31,6	44,6	02.01.2004	10,7	1,0
13.08.2003	51,0	54,2	22.10.2003	21,5	28,3	03.01.2004	9,7	1,0
14.08.2003	36,3	33,8	23.10.2003	22,3	28,7	04.01.2004	15,4	1,0
15.08.2003	22,3	22,9	24.10.2003	17,9	29,6	05.01.2004	18,4	8,3
16.08.2003	24,0	21,7	25.10.2003	18,8	26,3	06.01.2004	26,8	16,7
17.08.2003	30,9	28,3	26.10.2003	22,3	30,8	07.01.2004	52,7	37,9
18.08.2003	38,0	37,5	27.10.2003	27,8	44,2	08.01.2004	47,7	36,7
19.08.2003	31,2	35,8	28.10.2003	21,4	27,5	09.01.2004	61,5	47,1
20.08.2003	31,4	28,3	29.10.2003	24,9	30,4	10.01.2004	38,0	23,7
21.08.2003	36,5	28,7	30.10.2003	31,0	37,9	11.01.2004	26,8	21,2
22.08.2003	40,3	34,6	31.10.2003	16,8	17,9	12.01.2004	14,3	3,3
23.08.2003	34,8	27,9	01.11.2003	15,3	14,2	13.01.2004	21,4	7,9
24.08.2003	25,4	20,8	02.11.2003	10,7	17,5	14.01.2004	18,9	1,3
25.08.2003	22,6	26,2	03.11.2003	27,4	36,7	15.01.2004	17,5	1,0
26.08.2003	33,0	33,3	04.11.2003	26,2	31,7	16.01.2004	23,9	11,2
27.08.2003	41,8	39,6	05.11.2003	26,7	34,6	17.01.2004	16,0	1,0
28.08.2003	33,1	22,1	06.11.2003	33,3	49,6	18.01.2004	22,3	2,9
29.08.2003	40,8	19,2	07.11.2003	27,6	44,2	19.01.2004	33,8	24,6
30.08.2003	25,8	18,3	08.11.2003	16,5	27,5	20.01.2004	12,6	1,3
31.08.2003	12,2	14,6	09.11.2003	16,3	25,8	21.01.2004	17,3	11,2
01.09.2003	19,1	10,4	10.11.2003	21,3	30,4	22.01.2004	16,4	8,3
02.09.2003	23,2	26,3	11.11.2003	20,8	30,0	23.01.2004	24,9	17,1
03.09.2003	30,2	32,9	12.11.2003	29,5	27,5	24.01.2004	17,6	11,7
04.09.2003	26,7	26,2	13.11.2003	43,4	42,9	25.01.2004	36,2	33,3
05.09.2003	29,5	24,2	14.11.2003	<b>50,9</b>	51,2	26.01.2004	57,4	50,8
06.09.2003	24,7	17,9	15.11.2003	<b>64,3</b>	70,0	27.01.2004	49,2	37,1
07.09.2003	25,2	23,3	16.11.2003	47,4	52,1	28.01.2004	37,6	27,5
08.09.2003	22,8	12,5	17.11.2003	28,0	37,5	29.01.2004	20,6	9,2
09.09.2003	42,2	24,6	18.11.2003	22,5	26,2	30.01.2004	32,0	38,8
10.09.2003	35,2	29,2	19.11.2003	21,3	26,3	31.01.2004	37,0	25,4
11.09.2003	31,3	11,7	20.11.2003	23,5	22,9	01.02.2004	25,2	14,2
12.09.2003	20,5	19,6	21.11.2003	26,4	32,9	02.02.2004	22,3	15,4
13.09.2003	22,9	17,9	22.11.2003	21,4	21,3	03.02.2004	17,4	4,2
14.09.2003	39,7	33,3	23.11.2003	16,8	20,8	04.02.2004	40,3	39,6
15.09.2003	40,4	38,8	24.11.2003	19,1	18,3	05.02.2004	59,8	55,4
16.09.2003	39,0	34,6	25.11.2003	29,3	28,7	06.02.2004	70,1	68,3
17.09.2003	29,7	30,0	26.11.2003	33,4	30,8	07.02.2004	47,0	52,5
18.09.2003	39,9	37,9	27.11.2003	10,4	8,3	08.02.2004	14,0	13,3
19.09.2003	46,6	42,1	28.11.2003	26,5	22,1	09.02.2004	21,9	17,5
20.09.2003	40,5	30,8	29.11.2003	17,9	13,3	10.02.2004	15,4	15,0
21.09.2003	38,5	25,8	30.11.2003	16,1	20,8	11.02.2004	25,1	35,4
22.09.2003	33,2	32,1	01.12.2003	17,2	1,0	12.02.2004	11,4	22,1
23.09.2003	35,3	26,2	02.12.2003	21,8	5,8	13.02.2004	14,4	26,2
24.09.2003	21,1	19,2	03.12.2003	19,9	4,6	14.02.2004	19,8	33,8
25.09.2003	19,2	13,7	04.12.2003	12,8	1,0	15.02.2004	20,1	29,6
26.09.2003	22,5	15,8	05.12.2003	24,0	11,7	16.02.2004	21,3	30,4
27.09.2003	27,0	17,1	06.12.2003	25,4	25,8	17.02.2004	30,5	42,5
28.09.2003	29,4	17,1	07.12.2003	20,0	15,0	18.02.2004	32,3	49,2
29.09.2003	25,2	20,8	08.12.2003	20,1	19,6	19.02.2004	17,3	25,8
30.09.2003	22,5	19,2	09.12.2003	33,7	30,8	20.02.2004	30,8	41,7
01.10.2003	25,9	19,2	10.12.2003	50,4	42,5	21.02.2004	13,4	27,1
02.10.2003	34,5	26,2	11.12.2003	53,2	52,9	22.02.2004	36,1	45,0
03.10.2003	29,5	15,0	12.12.2003	27,0	21,7	23.02.2004	25,6	39,6
04.10.2003	10,2	10,0	13.12.2003	18,2	11,7	24.02.2004	22,2	40,8
05.10.2003	13,1	7,5	14.12.2003	23,7	22,9	25.02.2004	29,2	45,8
06.10.2003	22,7	23,7	15.12.2003	17,4	16,3	26.02.2004	30,4	47,9
07.10.2003	27,6	28,3	16.12.2003	21,4	17,9	27.02.2004	22,0	42,5
08.10.2003	21,4	40,0	17.12.2003	17,6	11,2	28.02.2004	15,7	32,5
09.10.2003	18,4	27,9	18.12.2003	15,9	4,2	29.02.2004	28,6	46,7
10.10.2003	20,0	28,7	19.12.2003	38,7	57,4	01.03.2004	18,8	37,1
11.10.2003	19,5	28,8	23.12.2003	9,6	1,0	02.03.2004	41,2	65,8
12.10.2003	17,5	25,8	24.12.2003	8,4	1,0	03.03.2004	22,3	5,8
13.10.2003	24,8	37,9	25.12.2003	32,3	27,9	04.03.2004	13,5	32,9
14.10.2003	26,5	40,4	26.12.2003	39,4	30,8	05.03.2004	20,7	37,5
15.10.2003	23,8	40,4	27.12.2003	67,7	43,8	06.03.2004	25,8	47,1
16.10.2003	20,6	38,3	28.12.2003	36,6	17,9			