

ZAHL  
21602-145/ 36 - 2010  
BETREFF  
Luftgütemessungen, Radstadt

DATUM  
24.06.2010

MICHAEL-PACHER-STRASSE 36  
TEL. (0662) 8042  
FAX (0662) 8042 - 4167  
umweltschutz@salzburg.gv.at  
NAME  
Dipl.Ing. Alexander Kranabetter

## Messbericht

über Immissionsmessungen am Standort  
„Radstadt - Bundesstrasse“

Salzburg, am 24.6.2010

Messnetzleiter

Dieser Messbericht besteht aus 12 Seiten.

Dipl.Ing. Alexander Kranabetter

## Messbericht

<b>Durchführung</b>	Amt der Salzburger Landesregierung Abteilung 16 – Umweltschutz Salzburger Luftmessnetz - SALIS Ulrich-Schreier-Str. 18, Postfach 527 A-5010 Salzburg
<b>Projektleiter</b>	Dipl.Ing. Alexander Kranabetter Tel. +43 662 8042 –4612 E-Mail: <a href="mailto:alexander.kranabetter@salzburg.gv.at">alexander.kranabetter@salzburg.gv.at</a> Web: <a href="http://www.salzburg.gv.at/umweltschutz">www.salzburg.gv.at/umweltschutz</a>
<b>Auftraggeber/Veranlassung</b>	intern
<b>Umfang der Messungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Luftschadstoffe:</b><ul style="list-style-type: none"><li>Feinstaub (PM10)</li><li>Kohlenmonoxid (CO)</li><li>Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)</li><li>Stickstoffmonoxid (NO)</li></ul></li> <li>- <b>Meteorologie:</b><ul style="list-style-type: none"><li>Lufttemperatur (LT)</li><li>Luftdruck (LD)</li><li>Relative Feuchte (RF)</li><li>Windgeschwindigkeit (WG)</li><li>Windrichtung (WR36)</li></ul></li></ul>
<b>Messgeräte</b>	HORIBA Serie 360 für NO <sub>x</sub> und CO TEOM: für Feinstaub
<b>Messort</b>	Radstadt Bundesstrasse
<b>Untersuchungszeitraum</b>	16.07.2009 bis 21.04.2010
<b>Techniker</b>	Ing. Paul Göldner

## Ausgangslage

Aufgrund der schon länger andauernden Ennstaler Verkehrsdiskussion wurden von der Umweltschutzabteilung des Landes im Jahr 2009/2010 Luftgütemessungen an der B320 durchgeführt. Messungen im Bereich Radstadt haben schon in den Jahren 1996/97 stattgefunden.

Der mobile Messcontainer wurde in unmittelbarer Nähe zur B320 am 16. Juli 2009 aufgestellt. Die notwendige Infrastruktur (Stromanschluss, etc) wurde freundlicherweise von der Gemeinde Radstadt zur Verfügung gestellt. Die Messung dauerte etwa neun Monate und endete am 21.4.2010.

Der Standort wurde mit Vertretern der Gemeinde gemeinsam ausgesucht und hatte einen Abstand von etwa 10 Meter zur B320. Der genaue Standort ist im Lageplan ersichtlich.

Schwerpunkt der Messung war die **Erfassung der verkehrsbedingten Luftschadstoffe**. Insbesondere die Messung von **Stickstoffdioxid** war von großem Interesse, da der Langzeitgrenzwert (JMW) dieses Schadstoffes im Land Salzburg an einigen verkehrsbelasteten Standorten überschritten wird. Hauptverursacher für Stickstoffdioxid ist zum überwiegenden Teil der **Straßenverkehr**. Hierbei wiederum trägt der Schwerverkehr, der in den letzten Jahren überproportional stark an Durchzugsstrassen zugenommen hat, einen beträchtlichen Anteil bei. Aber auch der **stark wachsenden Dieselanteil** an der Autoflotte wirkt sich negativ auf die Stickstoffdioxid-Konzentrationen aus. Fast zwei Drittel der Neuzulassung bei Pkws sind mit Dieselmotoren ausgestattet, die ein Vielfaches an Stickstoffoxiden gegenüber Benzinmotoren mit Katalysator emittieren.

## Ergebnisse der Messungen

Die Messergebnisse in Radstadt werden nachfolgend mit anderen Standorten des Luftgütemessnetzes verglichen. In nachfolgenden Tabellen und Grafiken sind die Daten für die Messung in Radstadt jeweils als Standort „Messwagen3“ angeführt.

Obwohl die Messung in Radstadt nicht ein volles Jahr lang dauerte, lassen sich aufgrund der mehr als neunmonatigen Messung der Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid durch Vergleich bzw. Hochrechnung mit den Daten anderer Messstellen abschätzen.

**Es lassen sich folgende Aussagen treffen:**

- Während der neunmonatigen Messung in Radstadt wurde der Tagesgrenzwert für Feinstaub ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) an **6 Tagen überschritten**. Die EU-Richtlinie erlaubt max. 35 Überschreitungstage und das Immissionsschutzgesetz-Luft bis zu 25 Überschreitungstage. Es kann ausgegangen werden, dass **die Grenzwerte für Feinstaub am Messstandort in Radstadt eingehalten werden**.
- Die höchsten Feinstaubbelastungen in Radstadt traten wie auch im Salzburger Zentralraum im Jänner und Februar 2010 auf. Der maximale Tagesmittelwert lag in Radstadt bei knapp  $68 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und wurde während einer inversionsreichen Periode mit Dauerfrost am 13.2.2010 gemessen.
- Der **Mittelwert der Feinstaubkonzentration** lag mit  $19,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  deutlich unter dem erlaubten Jahresgrenzwert von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- Die **Stickstoffdioxidkonzentrationen** in Radstadt liegen auf einem **mittleren Niveau**. Aufgrund der Nähe des Messstandortes zur B320 wurde der sehr strenge Jahresgrenzwert des Immissionsschutzgesetz-Luft (derzeit  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) mit  $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$  knapp überschritten. Der Grenzwert der EU-Richtlinie ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) wird an diesem Standort allerdings eingehalten. Der maximale Halbstundenwert lag mit  $164 \mu\text{g}/\text{m}^3$  **deutlich unter dem Grenzwert** des Immissionsschutzgesetz-Luft ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als Halbstundenwert).
- Der **Einfluss des Straßenverkehrs der B320** war deutlich ersichtlich. Der mittlere Tagesverlauf der Stickstoffdioxid-Konzentrationen hat ein Maximum in den **Morgen-** sowie in den **Abendstunden** und korrelierte mit der morgendlichen und abendlichen Verkehrsspitze. Die **niedrigsten Werte** wurden am Wochenende, insbesondere an **Sonn- und Feiertagen** gemessen. Das sind die Tage mit dem geringsten Verkehrsaufkommen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die **Feinstaubkonzentrationen** am Messstandort in Radstadt auf einem **niedrigen Niveau** liegen und die Werte deutlich niedriger sind als im Salzburger Zentralraum. Die Grenzwerte des Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) für Feinstaub werden eingehalten. Trotzdem kommt es an einzelnen Tagen während ungünstiger meteorologischer Ausbreitungsbedingungen zu erhöhten Feinstaubkonzentrationen. Die Anzahl die Überschreitungstage liegt allerdings deutlich unter den sehr strengen Vorgaben des Immissionsschutzgesetz-Luft als auch den Vorgaben der EU-Richtlinie.

Die Stickstoffdioxidkonzentrationen liegen am Messstandort in Radstadt auf einem **mittleren Niveau**. Das  $\text{NO}_2$ -Niveau der verkehrsnahen Messstellen im Salzburger Zentralraum wird nicht erreicht. Die Stickstoffdioxidwerte sind mit jenen in Zederhaus ver-

gleichbar und liegen mit  $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$  knapp über dem sehr strengen Grenzwert des IG-L (derzeit  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als JMW). Die Vorgaben der EU ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) werden eingehalten.

## Feinstaub (PM10)

In nachfolgender Tabelle sind die wesentlichen Ergebnisse der Feinstaubmessung in Radstadt im Vergleich zu anderen Messstellen des Landes angeführt.

	Zederhaus	Tamsweg	Salzburg Mirabellplatz	Hallein A10	Hallein B159	Salzburg Rudolfsplatz	Radstadt
Mittelwert in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	18	22	26	28	28	36	20
max. TMW in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	79	114	75	98	119	68
Überschreitungstage	0	7	20	19	25	49	6

**Tabelle 1: Ergebnisse der Feinstaubmessung (16.7.2009 bis 21.4.2010)**

Aus nachfolgender Abbildung ist ersichtlich, dass Feinstaub ein typisches Winterproblem ist. Nur während der kalten Jahreszeit treten Werte über dem Tagesgrenzwert von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  auf. In Radstadt wurde dieser Tagesgrenzwert an 6 Tagen überschritten. Die höchsten Konzentrationen traten im Februar 2010 auf, der meteorologisch sehr ungünstige Bedingungen aufwies.

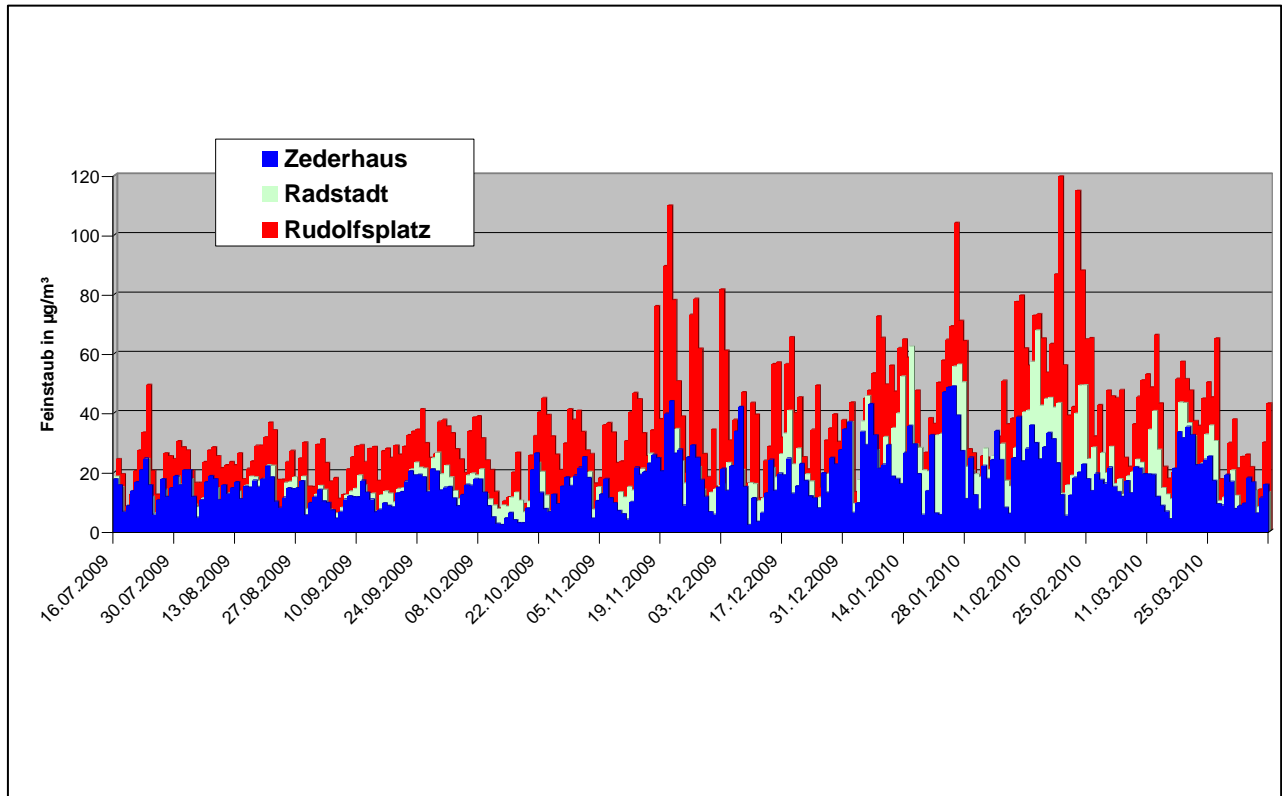


Abbildung 1: Verlauf der Tagesmittelwerte von Feinstaub (16.7.2009 bis 21.4.2010)

## Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

In nachfolgender Tabelle sind die Mittelwerte der Stickstoffdioxidkonzentrationen ersichtlich. Das IG-L sieht derzeit einen Jahresgrenzwert von 35 µg/m<sup>3</sup> vor. In Radstadt wird dieser Grenzwert mit 36 µg/m<sup>3</sup> knapp überschritten. Der europaweite Grenzwert mit 40 µg/m<sup>3</sup> als Jahresmittelwert wird eingehalten.

	Zederhaus	Tamsweg	Salzburg Mirabellplatz	Hallein A10	Hallein B159	Salzburg Rudolfsplatz	St.Johann	Radstadt
Mittel in µg/m <sup>3</sup>	35	17	34	52	48	61	26	36

Tabelle 2: Mittelwerte von Stickstoffdioxid (16.7.2009 bis 21.4.2010)

## Zeitliche Verläufe von Luftschadstoffen

Betrachtet man den mittleren **Wochengang** der NO<sub>x</sub>- und Feinstaubkonzentrationen (PM<sub>10</sub>) so zeigt sich dass am Samstag bzw. am Sonntag die niedrigsten Werte auftreten. Dies ist auf das geringere Verkehrsaufkommen am Wochenende zurückzuführen. Der Rückgang ist bei den Stickstoffoxiden wesentlich deutlicher ausgeprägt als bei Feinstaub, da diese hauptsächlich durch den Verkehr erzeugt werden. Bei Feinstaub ist am Wochenende auch ein leichter Rückgang ersichtlich aber aufgrund von Emissionen anderen Quel-

len (z.B. Hausbrand) nicht so ausgeprägt wie bei den Stickstoffoxiden (siehe nächste Abbildung).

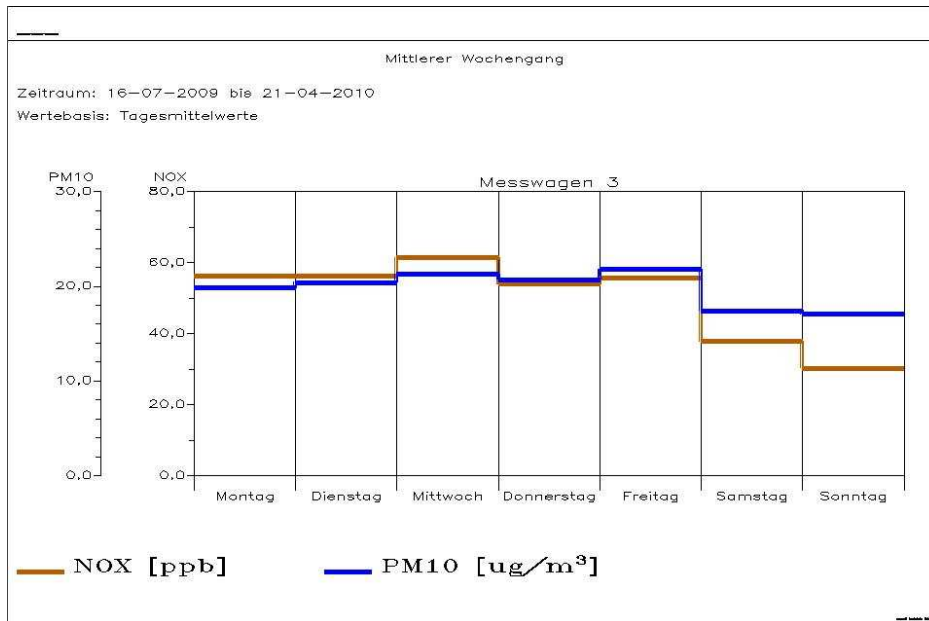


Abbildung 2: mittlerer Wochengang von Stickstoffoxid und Feinstaub in Radstadt

Der mittlere **Tagesgang** bei  $\text{NO}_x$  hat einen sehr ausgeprägten Verlauf. So zeigen sich eine ausgeprägte morgendliche und abendliche Spitze bei den  $\text{NO}_x$  Konzentrationen. Dies ist einerseits auf das erhöhte Verkehrsaufkommen während diesen Zeiten zurückzuführen, andererseits sind die meteorologischen Ausbreitungsbedingungen während der Nachtstunden wesentlich ungünstiger als tagsüber, wo durch die Sonneneinstrahlung thermische Konvektionen die Schadstoffverdünnung begünstigen.

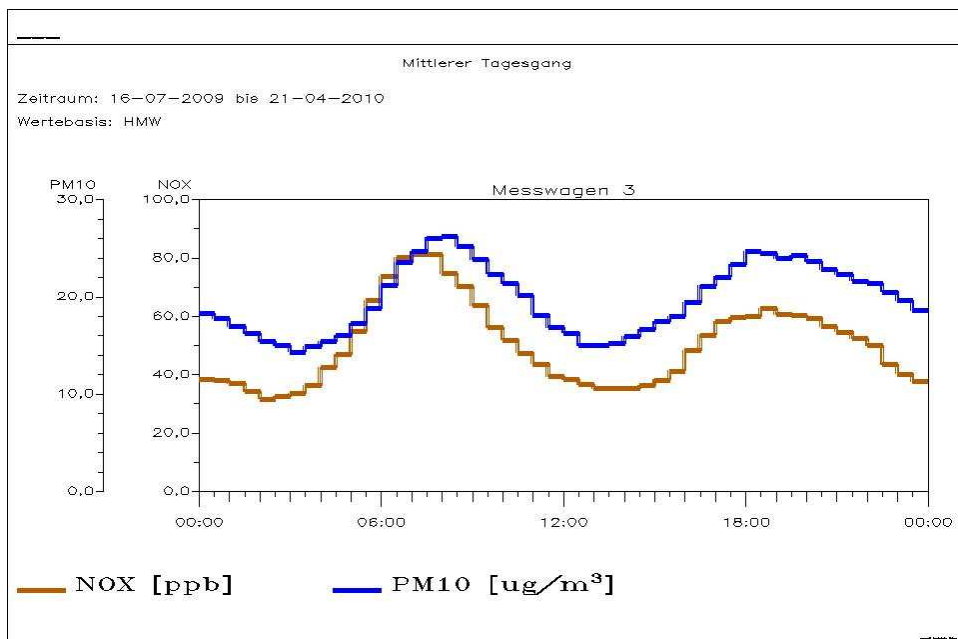


Abbildung 3: mittlerer Tagesgang von Stickstoffoxid und Feinstaub in Radstadt

## Messwerttabelle (Zeitraum: 16-Jul-2009 - 21-Apr-2010)

<b>CO [mg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Mittel</b>	<b>P 98,0</b>	<b>max HMW</b>	<b>max MW1</b>	<b>max MW3</b>	<b>max MW8</b>
Salzburg Rudolfsplatz	0,51	1,26	4,18	2,81	2,64	2,28
Salzburg Mirabellplatz	0,38	0,91	2,18	2,13	1,82	1,60
Hallein B159-Kreisverk.	0,54	1,40	3,23	3,09	2,46	1,97
Hallein Autobahn	0,45	1,16	2,30	2,23	2,01	1,69
Tamsweg	0,40	1,17	2,19	1,81	1,55	1,48
Zederhaus	0,34	0,96	1,77	1,67	1,53	1,24
Radstadt	0,34	0,89	2,84	2,40	2,10	1,63
<b>PM10 [ug/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Mittel</b>	<b>P 98,0</b>	<b>max HMW</b>			<b>max TMW</b>
Salzburg Rudolfsplatz	36,1					119,3
Salzburg Mirabellplatz	26,1					113,8
Salzburg Lehen	22,7					82,2
Hallein B159-Kreisverk.	27,9					98,6
Hallein Autobahn	27,6					74,6
Tamsweg	22,2					79,0
Zederhaus	17,5					49,8
Radstadt	19,8					67,8
<b>NO2 [ug/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Mittel</b>	<b>P 98,0</b>	<b>max HMW</b>	<b>max MW1</b>	<b>max MW3</b>	<b>max TMW</b>
Salzburg Rudolfsplatz	61	137	257	245	209	125
Salzburg Mirabellplatz	34	75	158	151	143	96
Salzburg Lehen	29	73	143	137	134	92
Hallein B159-Kreisverk.	48	112	186	165	145	111
Hallein Autobahn	52	115	194	178	167	107
Hallein Winterstall	16	52	83	78	70	49
Haunsberg	11	34	68	68	61	37
St. Johann im Pongau	26	72	104	102	97	66
Tamsweg	17	55	89	87	81	49
Zederhaus	35	92	129	127	121	82
Radstadt	36	91	164	148	140	78
<b>NOX [ppb]</b>	<b>Mittel</b>	<b>P 98,0</b>	<b>max HMW</b>	<b>max MW1</b>	<b>max MW3</b>	<b>max TMW</b>
Salzburg Rudolfsplatz	82,6	249,5	525,7	492,6	445,0	218,2
Salzburg Mirabellplatz	33,1	106,7	372,5	325,4	305,2	153,6
Salzburg Lehen	24,2	99,9	299,7	272,1	266,7	122,8
Hallein B159-Kreisverk.	69,0	234,2	424,7	384,9	342,9	193,9
Hallein Autobahn	73,2	230,9	405,9	340,8	329,3	189,0
Hallein Winterstall	10,9	40,0	93,6	82,9	76,2	43,0
Haunsberg	6,6	21,1	42,0	41,5	35,3	22,6
St. Johann im Pongau	25,7	97,3	181,2	179,5	163,7	96,2
Tamsweg	17,2	68,5	138,6	123,7	118,3	66,0
Zederhaus	48,3	173,9	346,4	320,8	314,2	213,7
Radstadt	50,3	182,5	560,2	457,4	461,5	194,2
<b>O3 [ug/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Mittel</b>	<b>P 98,0</b>	<b>max HMW</b>	<b>max MW1</b>	<b>max MW3</b>	<b>max MW8</b>
Salzburg Mirabellplatz	36	100	150	146	140	120
Salzburg Lehen	37	105	146	145	142	124
Hallein Winterstall	60	120	165	161	158	143
St.Koloman	70	116	153	151	148	135
Haunsberg	62	115	149	148	145	133
St. Johann im Pongau	33	103	155	155	150	127
Tamsweg	37	105	133	132	130	124
Zederhaus	36	102	123	121	119	117
Zell am See	41	104	132	128	128	125



# Meteorologie

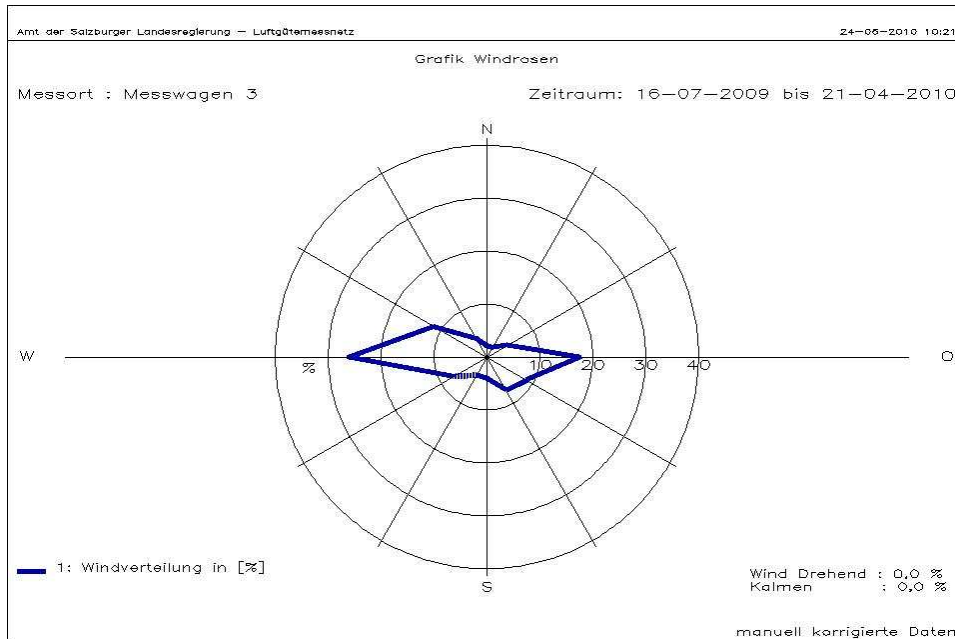


Abbildung 4: Windrose

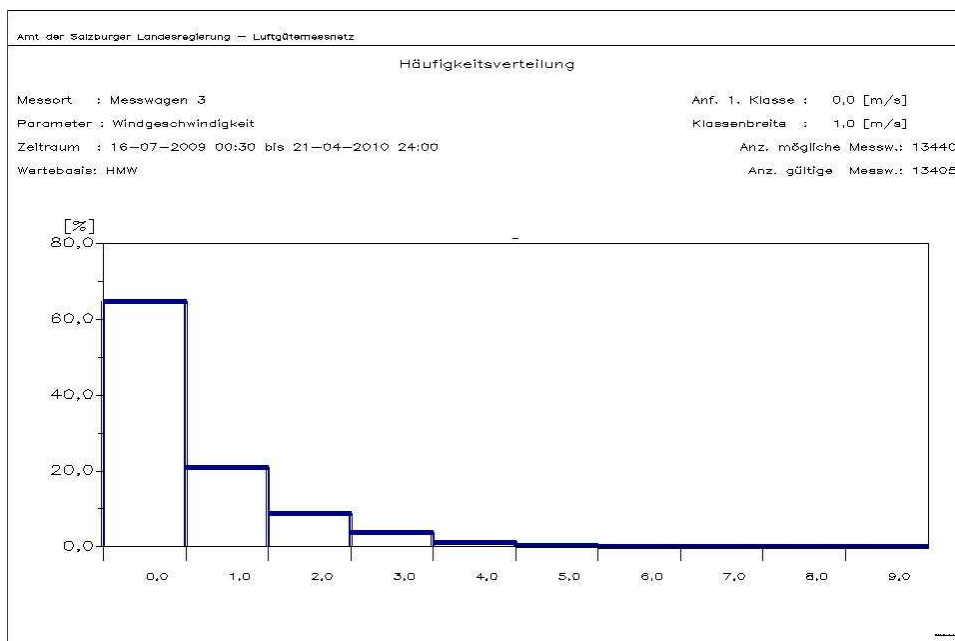


Abbildung 5: Verteilung der Windgeschwindigkeit



Abbildung 6: Der Messstandort in Radstadt



Abbildung 7: Lageplan

## Erläuterungen

### Abkürzungen

HMW	Halbstundenmittelwert
MW1	Einstundenmittelwert
MW3	Dreistundenmittelwert
MW8	Achtstundenmittelwert
TMW	Tagesmittelwert
JMW	Jahresmittelwert
max	Maximaler Wert im Auswertezeitraum

### Verwendete Dimensionen

mg/m <sup>3</sup>	Milligramm pro Kubikmeter
µg/m <sup>3</sup>	Mikrogramm pro Kubikmeter, 1 mg/m <sup>3</sup> = 1000 µg/m <sup>3</sup> )
Grad C	Temperaturgrade in Celsius
m/s	Meter pro Sekunde
mm	Millimeter

### Meßkomponenten

### Kurzbezeichnungen

Schwefeldioxid	SO <sub>2</sub>
Schwebstaub	Staub
Feinstaub	PM10
Kohlenmonoxid	CO
Stickstoffdioxid	NO <sub>2</sub>
Ozon	O <sub>3</sub>
Windrichtung	WR36
Windgeschwindigkeit	WG
Lufttemperatur	LT
Relative Feuchte	RF
Niederschlag	NS
Globalstrahlung	GS

### meteorologische Ausbreitungsbedingungen

stabil	geringer Luftaustausch
neutral	ausreichender Luftaustausch
labil	hochreichender Luftaustausch

## Grenz-, Alarm- und Zielwerte

### Immissionsschutzgesetz-Luft: BGBl Nr. 62/2001

Als Immissionsgrenzwert der Konzentration zum dauerhaften **Schutz der menschlichen Gesundheit** in ganz Österreich gelten die Werte in nachfolgender Tabelle:  
Konzentrationswerte in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (ausgenommen CO: angegeben in  $\text{mg}/\text{m}^3$ )

Luftschadstoff	HMW	MW8	TMW	JMW
Schwefeldioxid	200 *)		120	
Kohlenmonoxid		10		
Stickstoffdioxid	200			30 **)
Schwebstaub			150	
PM10			50 ***)	40
Blei in PM10				0,5
Benzol				5

\*) Drei Halbstundenmittelwerte pro Tag bis zu einer Konzentration von  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gelten nicht als Überschreitung des Halbstundenmittelwertes

\*\*\*) Der Immissionsgrenzwert ist ab 1.1.2012 einzuhalten

\*\*\*) pro Kalenderjahr ist folgende Zahl von Überschreitungen zulässig:  
bis 2004 35; von 2005 bis 2009: 30; ab 2010:25.

Als **Alarmwerte** gelten nachfolgende Werte (in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ):

Luftschadstoff	MW3
Schwefeldioxid	500
Stickstoffdioxid	400

Als **Zielwert** zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit gelten folgende Werte (in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ):

Luftschadstoff	MW8	TMW	JMW
Ozon	120 *)		
PM10		50 **)	20
Stickstoffdioxid		80	

\*) Zielwert ab 2010: darf im Mittel über drei Jahre an nicht mehr als 25 Tagen überschritten werden

\*\*\*) maximal 7 Überschreitungen pro Kalenderjahr

### Grenzwerte aus Ozongesetz (BGBl Nr. 210/1992)

Grenzwerte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MW1
Informationsschwelle	180
Alarmschwelle	240