



# Luftgüte

Jahresbericht 2010

**Umwelt**  
Land Salzburg

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>ALLGEMEINES</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>WETTERGESCHEHEN IM JAHR 2010</b> .....	<b>3</b>
2.1	WITTERUNGSVERLAUF IM JAHR 2010 .....	4
<b>3</b>	<b>GRENZWERTÜBERSCHREITUNGEN</b> .....	<b>5</b>
3.1	ÜBERSCHREITUNGEN GEMÄß IG-L: .....	5
3.2	ÜBERSCHREITUNGEN GEMÄß OZONGESETZ: .....	8
<b>4</b>	<b>BESCHREIBUNG DES MESSNETZES</b> .....	<b>9</b>
4.1	AUTOMATISCHES LUFTMESSNETZ .....	9
4.2	MOBILE MESSUNGEN .....	10
4.3	METEOROLOGISCHES MESSNETZ – TEMPIS .....	12
<b>5</b>	<b>ANGABEN ZUR QUALITÄTSSICHERUNG</b> .....	<b>13</b>
5.1	LUFTSCHADSTOFFE: VERFÜGBARKEIT IN % .....	13
5.2	METEOROLOGIE: VERFÜGBARKEIT IN % .....	13
5.3	MESSGERÄTEBESTÜCKUNG DER MESSSTELLEN .....	14
5.4	MESSPRINZIPIEN UND NACHWEISGRENZEN .....	14
5.5	STABILITÄT* DES MESSSYSTEMS IM JAHR 2010 .....	14
<b>6</b>	<b>BEWERTUNG DER LUFTGÜTE IN TAGEN</b> .....	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>MESSERGEBNISSE</b> .....	<b>16</b>
7.1	SCHWEFELDIOXID .....	17
7.2	KOHLLENMONOXID .....	17
7.3	OZON .....	18
7.4	STICKSTOFFDIOXID .....	19
7.5	BENZOL .....	22
7.6	LANGJÄHRIGE TRENDS AUSGEWÄHLTER SCHADSTOFFE .....	23
7.7	FEINSTAUB (PM <sub>10</sub> ).....	24
7.8	FEINSTAUB (PM <sub>2,5</sub> ) .....	25
7.9	BESONDERE FEINSTAUBEREIGNISSE .....	27
7.10	ELEMENTARER KOHLENSTOFF (RUß).....	31
7.11	BLEI IM PM <sub>10</sub> .....	32
7.12	ARSEN, KADMIUM UND NICKEL IM FEINSTAUB .....	33
7.13	BENZO(A)PYREN .....	33
	<b>STAUBDEPOSITION</b> .....	<b>34</b>
<b>8</b>	<b>GRENZ-, ALARM- UND ZIELWERTE</b> .....	<b>36</b>
8.1	IMMISSIONSSCHUTZGESETZ-LUFT: BGBL. NR. 115/1997 IDGF .....	36
8.2	OZONGESETZ (BGBL. NR. 210/1992) IDGF .....	37
<b>9</b>	<b>ANHANG : ABKÜRZUNGEN</b> .....	<b>38</b>

# 1 Allgemeines

Nach Abschluss aller Messungen und Qualitätskontrollen legt die Abteilung Umweltschutz nunmehr die Messergebnisse des Jahres 2010 für alle Luftverunreinigungen vor, für die österreich- und europaweit einheitliche Grenzwerte und Zielwerte festgelegt worden sind.

Zur Überwachung der Luftqualität im Land Salzburg betreibt das Amt der Salzburger Landesregierung, Abteilung 5 – Umweltschutz ein landesweit ausgerichtetes Messnetz mit zwölf permanent betriebenen Messstationen sowie vier mobilen Messeinheiten. Das automatische Luftmessnetz – SALIS – ging im Jahre 1984 in Vollbetrieb und besteht nunmehr seit 27 Jahren.

In Vollzug des gesetzlichen Auftrages vom § 7 des **Salzburger Luftreinhaltegesetzes** sowie des **Immissionsschutzgesetzes Luft** (IG-L) und des **Ozongesetzes** wurde die Überwachung der Luftqualität im Jahr 2010 mit dem automatischen Messsystem SALIS weitergeführt und an neue gesetzliche Rahmenbedingungen angepasst. Die Messnetzbetreiber sind verpflichtet, die Ergebnisse der Immissionsmessungen in zusammengefasster Form zu veröffentlichen. Das Messkonzept zum Immissionsschutzgesetz Luft, (BGBl.II Nr.263/2004, idgF.) sieht dazu folgende Mindestinhalte vor:

1. Die Jahresmittelwerte der gemäß den Anlagen 1 und 2 IG-L zu messenden Schadstoffe sowie für Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>) für das abgelaufene Kalenderjahr;
2. Angaben zu Überschreitungen der in den Anlagen 1, 2, 4 und 5 IG-L sowie in Verordnungen gemäß § 3 Abs. 3 IG-L genannten Grenz-, Alarm- bzw. Zielwerte, jedenfalls über die Messstellen, die Höhe und die Häufigkeit der Überschreitungen;
3. Angaben über Kenngrößen der eingesetzten Messverfahren;
4. eine Charakterisierung der Messstellen;
5. Berichte über Vorerkundungsmessungen und deren Ergebnisse, insbesondere über dabei festgestellte Überschreitungen der in den Anlagen 1, 2, 4 und 5 IG-L genannten Grenz-, Alarm- und Zielwerte;
6. einen Vergleich mit den Jahresmittelwerten der vorangegangenen Kalenderjahre.

Im Folgenden werden nur jene nach dem IG-L genannten Messstellen gemäß diesen Vorgaben tabellarisch ausgewertet. Die Messergebnisse der mobilen Messungen werden in eigenen Messberichten zusammengefasst.

## 2 Wettergeschehen im Jahr 2010

Die **Temperaturverhältnisse** lagen 2010 im Mittel  $0,5^\circ$  über den langjährigen Klimawerten. In der Stadt Salzburg war es trotzdem das kühlfte Jahr seit 1996.

Überdurchschnittlich warm war es im April, im Juni, im Juli und im November. Deutlich zu kalt präsentierte sich der Jänner, der September, der Oktober und der Dezember. Unterdurchschnittliches Temperaturniveau gab es auch im Februar. März, Mai und August waren im Mittel durchschnittlich temperiert.

Die **Niederschlagsmengen** liegen im Jahr 2010 **unter den langjährigen Durchschnittswerten**. In der Stadt Salzburg gab es in Summe um 16 % weniger Niederschlag als in der Klimavergleichsperiode von 1971 bis 2000, es war an der Messstelle Salzburg Flughafen das 9. niederschlagsärmste Jahr der 70 jährigen Messreihe.

Im ganzen Land nass verliefen der Mai und der August. Sehr trocken war der Jänner, überwiegend trocken waren auch noch Februar, März, April, November und Dezember.

Die **Sonne** schien in Summe deutlich **unter den langjährigen Mittelwerten**. Ein Plus an Sonnenschein wurde im März, im April und im Juli verzeichnet. Unterdurchschnittlichen Sonnenschein verzeichneten vor allem der Mai, aber auch der August und der Jänner und der Dezember.

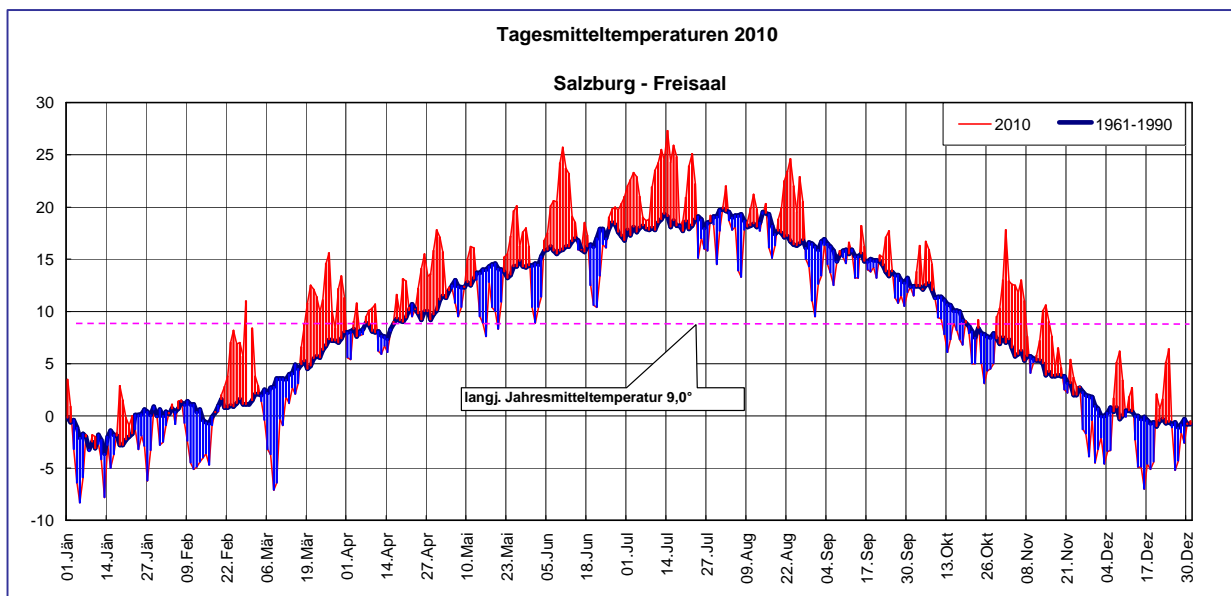


Abbildung 1: Temperaturverlauf im Jahr 2010 im Vergleich zum langjährigen Mittel

## 2.1 Witterungsverlauf im Jahr 2010

Im **Jänner** gab es zu Monatsbeginn und zum Monatsende wechselhaftes Wetter mit Niederschlag, sonst überwog Hochdruckwetter mit Nebel und Hochnebel über dem Alpenvorland. Durch häufige Inversionen und durch eine länger anhaltende Schneedecke war der Luftaustausch häufig eingeschränkt.

Der **Februar** war vor allem zur Monatsmitte sehr kalt, erst zum Monatsende gab es durch Südfohn Tauwetter. Der Luftaustausch war durch die zahlreichen Tage mit einer geschlossenen Schneedecke und Frost eingeschränkt.

Ausgeglichene Temperaturen brachte der **März**. Bei durchwegs wechselhaftem Wetter war es in der ersten Monatshälfte noch zum Teil winterlich kalt. In der zweiten Monatshälfte bewirkten West- und Südströmungen mildes, meist trockenes Frühlingwetter.

Der **April** war überdurchschnittlich warm, trocken und sonnenscheinreich. In der ersten Monatshälfte war das Wetter wechselhaft mit zum Teil kühler, schaueranfälliger Luft. In der zweiten Monatshälfte überwogten Hochdruckwetterlagen mit meist sonnigem und sehr mildem Wetter.

Im **Mai** war es sehr wechselhaft mit vielen Tagen mit Regen und mit deutlich unterdurchschnittlicher Sonnenscheindauer. Durch die feuchte, meist kühle und oft trübe Witterung gab es unterdurchschnittliche Schadstoffkonzentrationen.

Der **Juni** brachte sehr wechselhaftes Wetter mit zwei kühlen und nassen Perioden zu Monatsbeginn und zur Monatsmitte. Um den 10. des Monats und zum Monatsende gab es aber auch jeweils für ein paar Tage Hitzewellen, sodass es in Summe überdurchschnittliche Temperaturen gab.

Der **Juli** war bis zum 23. des Monats sonnig und meist heiß, in Summe lagen die Monatsmitteltemperaturen  $2^{\circ}$  bis  $3^{\circ}$  über den Klimawerten, auch die Sonnenscheindauer lag zum Teil 30 % über den Klimawerten. Zum Monatsende gab es wechselhaftes und kühleres Wetter.

Im **August** war das Wetter den ganzen Monat hindurch wechselhaft mit vielen Tagen, an denen es geregnet hat. Einen Wechsel vollzogen auch die Temperaturen zwischen hochsommerlich und herbstlich. Eine Hitzeperiode ist ausgeblieben.

Der **September** fiel im ganzen Land durch wechselhaftes Wetter recht kühl aus. Nur nach der Monatsmitte gab es kurz stabileres Wetter mit etwas milderem Temperaturen. In den südlichen Landesteilen gab es reichlich Niederschlag und nur wenig Sonnenschein.

Im Mittel zu kühl ist auch der **Oktober** ausgefallen, die Sonnenscheindauer entsprach aber den langjährigen Mittelwerten. Zu Beginn des Monats und am Monatsende war es mild, sonst durch Luftmassen aus Nordosteuropa und vom Nordatlantik sehr kühl. Ein Kaltluftvorstoß brachte am 24. und 25. des Monats den ersten Schnee bis in die Niederungen.

Der **November** verlief bis über die Monatsmitte mit Ausnahme eines kurzen Kaltluftvorstoßes überdurchschnittlich mild. Danach gestaltete sich das Wetter wechselhaft, wobei es in der letzten Woche winterliches Wetter mit Schneefall und Frost gab.

Der **Dezember** brachte viele Tage mit Frost und eine fast durchgehende Schneedecke im ganzen Land. Es schneite und regnete zwar häufig, in Summe gab es aber unterdurchschnittliche Niederschlagsmengen. Durch wechselhaftes Wetter war auch die Sonnenscheindauer unterdurchschnittlich.

## 3 Grenzwertüberschreitungen

### 3.1 Überschreitungen gemäß IG-L

#### **Immissionsgrenzwerte:**

Das österreichische Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L, BGBl. I 115/97) legt für einige Luftschadstoffe Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit fest. Im Falle der Überschreitung eines Grenzwertes hat der jeweilige Betreiber der Messstellen festzustellen, ob diese Überschreitung auf eine in absehbarer Zeit nicht mehr zu erwartende erhöhte Immission bzw. einen Störfall zurückgeführt werden kann. Ist dies nicht der Fall, so ist gemäß § 8 IG-L eine **Statuserhebung** durchzuführen, innerhalb derer die Ursachen der Grenzwertüberschreitung zu ermitteln sind. Die Statuserhebungen sowie die darauf aufbauenden Maßnahmenpläne sind auf der Homepage der Umweltschutzabteilung unter der Internetseite <http://www.salzburg.gv.at/umweltschutz> abrufbar.

## Feinstaub

Im IG-L ist der Grenzwert für  $PM_{10}$  mit  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als Tagesmittelwert definiert, der an bis zu 25 Tagen im Jahr überschritten werden darf. Der Grenzwert der EU-Richtlinie erlaubt bis zu 35 Überschreitungstage pro Jahr.

Der Grenzwert der EU-Richtlinie wurde am Salzburger Rudolfsplatz mit 41 Tagen überschritten, der wesentlich strengere Grenzwert des IG-L zusätzlich an der Messstelle "Hallein B159".

An der Messstelle Rudolfsplatz wurden vier Überschreitungstage durch die Großbaustelle "Tiefgarage Krankenhaus Barmherzige Brüder" verursacht. Ebenso gab es weitere vier Überschreitungstage, die dem Winterdienst zuzuordnen sind (sh Kap. 7.9).

Der Grenzwert für das Jahresmittel ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) konnte an allen Messstellen des Landes eingehalten werden.

### **Feinstaub: Anzahl der Überschreitungstage 2010:** (Grenzwert: TMW $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Standort	Anzahl der Überschreitungstage
Salzburg Rudolfsplatz	41*
Hallein B159	29

Tabelle 1: Überschreitungstage bei Feinstaub (\* davon 4 Überschreitungen durch Winterdienst)

## Stickstoffdioxid

Die Grenzwerte für Stickstoffdioxid wurden wie in den Jahren zuvor an verkehrsbelasteten Standorten überschritten. Folgende im IG-L festgelegten Grenzwerte wurden im Jahr 2010 im Land Salzburg überschritten:

### **Stickstoffdioxid Halbstundengrenzwert:** (Grenzwert: $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Datum	Standort	Anz. der HMW > $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$	max. HMW [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
16.02.2010	Salzburg Rudolfsplatz	1	211
18.02.2010	Salzburg Rudolfsplatz	3	233
22.02.2010	Salzburg Rudolfsplatz	1	212
23.02.2010	Salzburg Rudolfsplatz	1	216
24.03.2010	Salzburg Rudolfsplatz	1	202
21.12.2010	Salzburg Rudolfsplatz	1	225
22.12.2010	Salzburg Rudolfsplatz	4	278

Tabelle 2: Grenzwertüberschreitungen bei  $\text{NO}_2$  (HMW)

**Stickstoffdioxid Jahresgrenzwert für 2010:** (Grenzwert für 2010: 35 µg/m<sup>3</sup>)

Standort	JMW in µg/m <sup>3</sup>
Salzburg Rudolfsplatz	59
Hallein A10	53
Hallein B159	48

Tabelle 3: Grenzwertüberschreitung bei NO<sub>2</sub> (JMW)

Der Kurzzeitgrenzwert der EU-Richtlinie (MW1 mit 200 µg/m<sup>3</sup> der 18 mal pro Jahr überschritten werden darf) wurde an allen Messstellen der Landes eingehalten. Der Jahresgrenzwert der EU-Richtlinie (40 µg/m<sup>3</sup>) wurde an drei Messstellen (siehe Tabelle 3) überschritten.

**Zielwerte gemäß IG-L:**

Der Zielwert für Stickstoffdioxid ist in der Anlage 5a des IG-L mit 80 µg/m<sup>3</sup> als Tagesmittelwert festgelegt. An folgenden Messstellen wurde dieser Zielwert überschritten:

**Stickstoffdioxid Tagesgrenzwert für 2010:** (Grenzwert 80 µg/m<sup>3</sup>)

Standort	Tage mit Überschreitungen
Salzburg Rudolfsplatz	29
Salzburg Mirabellplatz	1
Salzburg Lehen	1
Hallein B159	16
Hallein A10	12
Zederhaus	4

Tabelle 4: Zielwertüberschreitung bei NO<sub>2</sub> (TMW)

Der Zielwert für Benzo(a)pyren wurde wie in den Jahren davor an einer Messstelle knapp überschritten.

**Benzo(a)pyren:** (Zielwert 1 ng/m<sup>3</sup>)

Standort	JMW in ng/m <sup>3</sup>
Zederhaus	1,1

Tabelle 5: Zielwertüberschreitung bei BAP (JMW)



## 3.2 Überschreitungen gemäß Ozongesetz

### Grenzwerte:

Das österreichische Ozongesetz (BGBl. 210/92) legt zum Schutz der menschlichen Gesundheit vor akut hoher Ozonbelastungen Warnwerte für Ozon fest. Die Alarmschwelle mit  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als MW1 wurde an allen Tagen eingehalten. Der **Schwellenwert zur Ozoninformationsstufe** ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als MW1) im Jahr 2010 wurde an folgenden Messstellen im Land Salzburg **überschritten**.

**Ozon Einstundengrenzwert:** (Grenzwert  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Datum	Standort	Anz. der HMW > $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$	max. HMW [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
02.07.2010	Hallein Winterstall	2	184

Tabelle 6: Grenzwertüberschreitung bei Ozon (MW1)

### Zielwerte gemäß Ozongesetz:

Der Zielwert des Ozongesetzes sieht eine Überschreitung des höchsten MW8 an maximal 25 Tagen gemittelt über drei Jahre vor. Wie aus nachfolgender Tabelle ersichtlich, wurde dieser Zielwert im Jahr 2010 an fast allen Messstellen überschritten.

Station	Anzahl der Tage mit MW8 > $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in 2010	AOT40* $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$
Hallein Winterstall	55	24.109
Haunsberg	46	21.990
Salzburg Lehen	41	17.263
Salzburg Mirabellplatz	31	14.637
St. Johann im Pongau	33	13.857
St.Koloman	48	22.849
Tamsweg	21	17.352
Zederhaus	13	11.713
Zell am See	31	13.828

\* von Mai – Juli berechnet aus MW1 (08:00 -20:00)

Tabelle 7: Zielwerte des Ozongesetzes

## 4 Beschreibung des Messnetzes

### 4.1 Automatisches Luftmessnetz

Im Bundesland Salzburg werden die Konzentrationen von Luftschadstoffen mit Hilfe des Messsystems SALIS (SALzburger Luftgüte Informations System) erfasst. In nachfolgender Tabelle sind die 12 permanenten Messstellen des Salzburger Luftmessnetzes angeführt.

	Standort	Lage	Messziel	Höhe
Stadt Salzburg	Rudolfsplatz	Verkehrinsel in einem Kreisverkehr	Stadtzentrum mit starker Verkehrsbelastung	425 m
	Lehen	Städtischer Hintergrund	Dicht verbautes Siedlungsgebiet	427 m
	Mirabellplatz	Großer unverbaute Platz in Nähe der Verkehrsfläche	Stadtzentrum mit durchschnittlicher Verkehrsbelastung	430 m
Tennengau	Hallein B159	Kreisverkehr an der B159	Verkehrs- und Industriebelastung	440 m
	Hallein A10	Autobahnahe Messstelle, Nähe Abfahrt Hallein	Verkehrsbelastung / Tauernautobahn A10	440 m
	Winterstall	Unverbaute Hanglage 200m über Talgrund	Forstspezifische Überwachung	650 m
	St. Koloman	Höhenrücken im unverbauten Grünland	Hintergrundbelastung	1005 m
Flachgau	Haunsberg	Höhenrücken im unverbauten Grünland	Hintergrundbelastung und Ferntransport	730 m
Pongau	St. Johann	Im Dachniveau der Bezirkshauptmannschaft	Dicht verbautes Siedlungsgebiet	620 m
Lungau	Tamsweg	Parkplatz „untere Postgasse“	Siedlungsgebiet mit Verkehrsbelastung	1010 m
	Zederhaus	Ortsrand / Feuerwehrhaus	Verkehrsbelastung / Tauernautobahn	1205 m
Pinzgau	Zell am See	Im Dachniveau des Krankenhauses	Aufgelockertes Wohngebiet	770 m
	Sonnblick	Sonnblick Observatorium; Sonnblickverein, ZAMG	Globale Hintergrundbelastung	3106 m

Tabelle 8: Beschreibung der Luftgütestationen

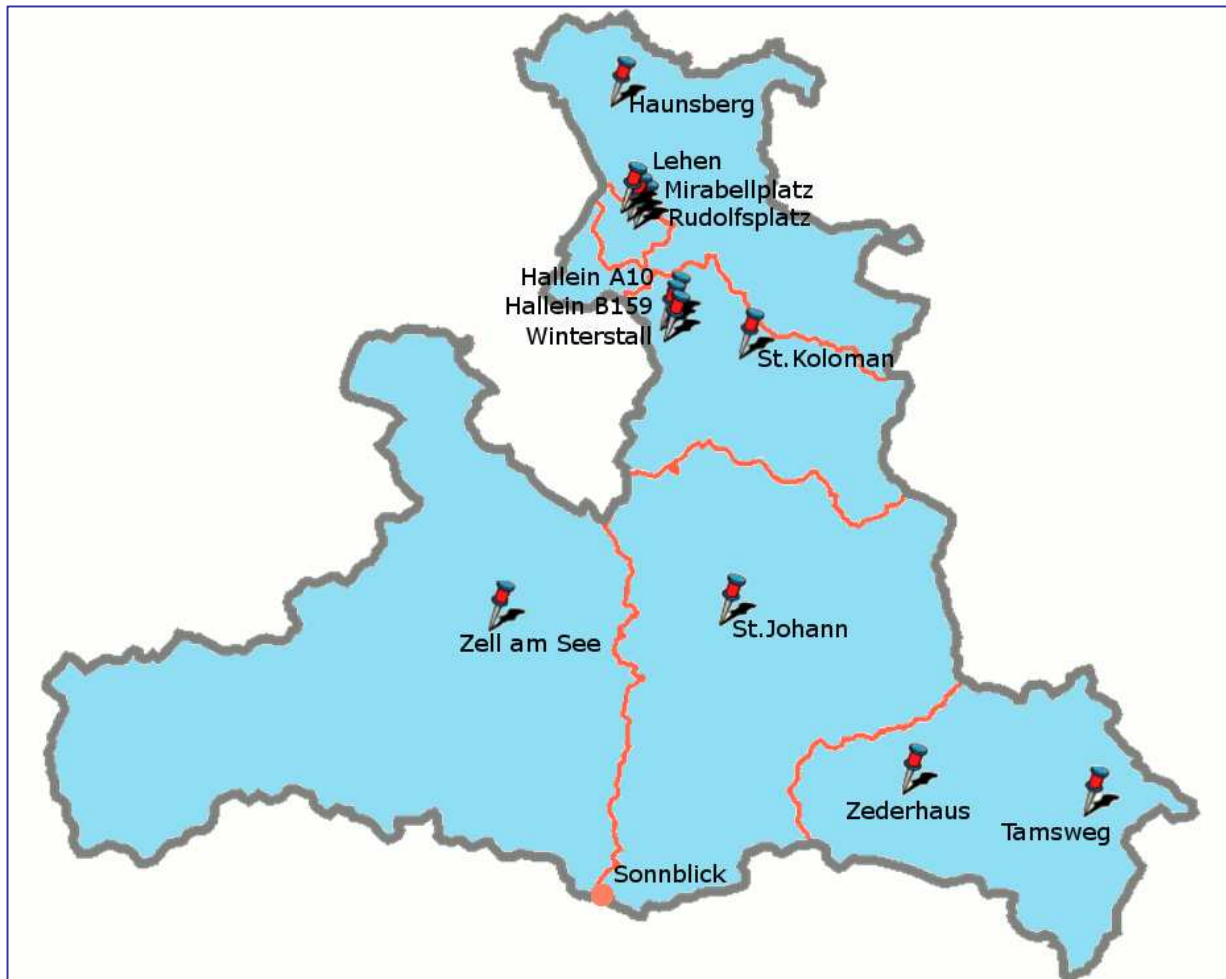


Abbildung 2: Messstellen des Luftmessnetzes SALIS (Sonnblick gehört Sonnblickverein)

## 4.2 mobile Messungen

Neben der Luftgüteüberwachung mit permanenten Messstationen, die gesetzlich in den Messkonzeptverordnungen festgeschrieben sind, wurden mit den **drei mobilen Mess-einheiten** auch im übrigen Landesgebiet Luftgütemessungen durchgeführt. Der Schwerpunkt der mobilen Untersuchungen lag im Jahr 2010 in den Gemeinden Golling, Radstadt, Seekirchen und in Wals (Stadion).

Die Ergebnisse der mobilen Messungen werden in eigenen Messberichten zusammengefasst. Eine Übersicht und eine Zusammenfassung über diese Messungen sind im neuen GIS-Online des Landes ([www.salzburg.gv.at/landkarten](http://www.salzburg.gv.at/landkarten)) abrufbar.

Im ersten Quartal 2010 wurden im Gemeindegebiet von Bad Hofgastein Messungen gemäß der **Kurort-Richtlinie** durchgeführt. Im Mai wurde der Messwagen im Gemeindegebiet von Zell am See aufgestellt.

In nachfolgender Tabelle sind die Standorte der mobilen Messungen aufgelistet.

<b>Messcontainer</b>	<b>Gemeinde</b>	<b>Standort</b>	<b>Messbeginn</b>	<b>Messende</b>
Kurort	Bad Hofgastein	Therme	15.07.2009	05.04.2010
Kurort	Zell am See	Parkplatz Therme	05.05.2010	-
Messwagen	Oberndorf	Stadtpark	09.07.2009	31.03.2010
Messwagen	Golling	Umkehrplatz Nord	17.04.2010	12.04.2011
Messwagen 2	Wals	Stadion	17.12.2009	20.05.2010
Messwagen 2	Seekirchen	Bundesstrasse	11.11.2010	-
Messwagen 3	Radstadt	Bundesstrasse / alter Turm	16.07.2009	21.04.2010
Messwagen 3	Bischofshofen	Bundesstrasse Nord	23.04.2010	11.04.2011

Tabelle 9: mobile Messungen im Jahr 2010

### 4.3 Meteorologisches Messnetz - Tempis

Zur Interpretation der Messwerte von Luftschadstoffen und zur Erstellung von Prognosen dient das über Funk gesteuerte *meteorologische Messsystem TEMPIS* (TEMPeratur Informations System). Die Kontrolle dieser meteorologischen Messwerte erfolgt in Zusammenarbeit mit der Regionalstelle Salzburg der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG). Soweit für die fachliche Bewertung erforderlich werden auch Daten von Messstationen der ZAMG verwendet. Mit den meteorologischen Daten können in Zusammenarbeit mit der „Wetterdienststelle Salzburg (ZAMG)“ Ausbreitungs- und Vorhersagemodelle erstellt werden (Luftgüteberichte, Ozonprognosen, etc.).

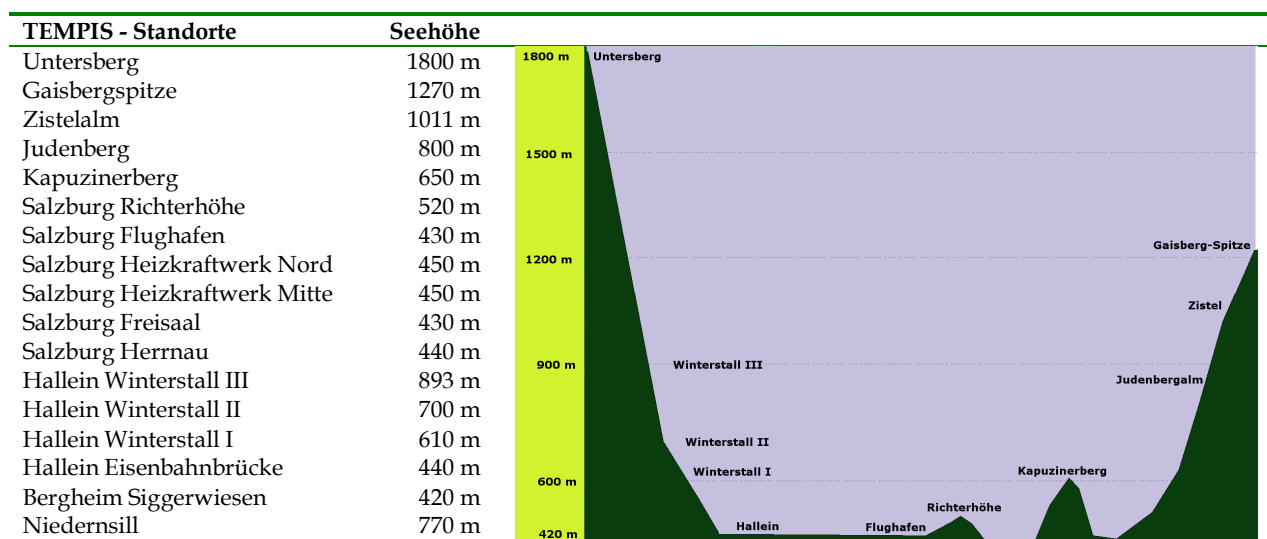


Abbildung 3: Das Messnetz - TEMPIS

## 5 Angaben zur Qualitätssicherung

### 5.1 Luftschadstoffe: Verfügbarkeit in %

Zeitraum : 01.01.2010 bis 31.12.2010

Messtation	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	PM <sub>10</sub>
Salzburg Rudolfsplatz		97,5	97,5		97,9
Salzburg Mirabellplatz	98,1	97,8	97,2	96,1	99,7
Salzburg Lehen	96,9		96,7	95,3	98,8
Hallein Autobahn		97,1	97,3		98,6
Hallein B159-Kreisverk.	97,8	97,8	97,8		100,0
Hallein Winterstall	97,2		97,8	97,8	
St.Koloman				93,6	
Haunsberg			97,8	97,4	
St.Johann - BH			97,9	95,7	
Tamsweg	98,0	97,8	91,6	90,8	99,6
Zederhaus		97,9	93,7	93,7	100,0
Zell am See				97,6	

### 5.2 Meteorologie: Verfügbarkeit in %

Zeitraum : 01.01.2010 bis 31.12.2010

Messtation	LT	WG	WR36	RF	NS	GS
Flughafen	92,8	85,8	85,6	92,7		
Freisaal	99,6	98,8	98,8	99,7		
Salzburg Herrnau	99,2	98,8	98,8	99,2	98,9	99,0
Salzburg Lehen	99,2	99,2	98,9	99,2		
Salzburg Mirabellplatz	100,0	100,0	99,6	100,0		
Salzburg Rudolfsplatz	100,0	100,0	99,6	100,0		
Richterhöhe	90,4			90,4		
Kapuzinerberg	96,9	96,2	96,2	96,9		
Gaisberg Zistel	99,5			99,5		
Gaisberg Judenbergalm	87,0			87,0		
Gaisberg Spitze	99,0	90,6	90,6	99,0		
Bergheim Siggerwiesen	99,6	99,2	99,2	99,6	99,3	
Haunsberg	99,9	98,8	96,8	95,3		
Untersberg	99,7	86,5	91,3	99,7	99,3	
Hallein Eisenbahnbrücke	93,5	93,3	93,3	93,5		92,0
Hallein Autobahn	100,0	100,0	99,6	100,0		
Hallein Winterstall	100,0	99,9	99,7	100,0		
Hallein Winterstall 1	94,5					
Hallein Winterstall 2	97,8					
Hallein Winterstall 3	99,0					
St.Koloman	99,7	99,7	99,4	99,7		
St.Johann - BH	100,0	98,6	98,2	100,0		
Niedernsill	99,6	99,6	99,6	99,6		
Tamsweg	98,2	99,9	99,7	98,3		
Zederhaus	100,0	100,0	99,7	100,0		

### 5.3 Messgerätebestückung der Messstellen

Station	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>x</sub> - Gravimetrie
Salzburg Rudolfsplatz		APMA 360	API 200		TEOM	2x DH-80 (PM <sub>10</sub> / PM <sub>2,5</sub> )
Salzburg Mirabellplatz	APSA 360	APMA 360	API 200	API 400	SHARP	
Salzburg Lehen	APSA 360		API 200	API 400	SHARP	DH-80 (PM <sub>2,5</sub> )
Hallein A10		API 300	API 200		SHARP	
Hallein B159	API 100	API 300	API 200		TEOM	DH-80 (PM <sub>10</sub> )
Hallein Winterstall	API 100		API 200	API 400		
St.Koloman				API 400		
Haunsberg			API 200	API 400		
St. Johann im Pongau			APNA 360	API 400		
Tamsweg	APSA 360	APMA 360	API 200	API 400	SHARP	
Zederhaus		APMA 360	API 200	API 400	TEOM	DH-80 (PM <sub>10</sub> )
Zell am See				API 400		

### 5.4 Messprinzipien und Nachweisgrenzen

Geräteserie	Nachweisgrenze lt. Hersteller	Messprinzip
APSA 360	0,5 ppb	UV-Fluoreszenz
API 100	0,4 ppb	UV-Fluoreszenz
APNA 360	0,5 ppb	Chemilumineszenz
API 200	0,4 ppb	Chemilumineszenz
APMA 360	0,05 ppm	Infrarot-Absorption
API 300	0,05 ppm	Infrarot-Absorption
API 400	0,6 ppb	UV-Absorption
SHARP	0,2 µg/m <sup>3</sup>	Nephelometer mit Betastrahler

### 5.5 Stabilität\* des Messsystems im Jahr 2010

Messort	SO <sub>2</sub>	CO	NO	NO <sub>x</sub>	O <sub>3</sub>
Salzburg Rudolfsplatz		0,5	0,8	0,8	
Salzburg Mirabellplatz	2,2	1,0	1,7	1,8	1,8
Salzburg Lehen	1,7		1,2	1,1	1,9
Hallein B159-Kreisverk.	1,9	1,0	1,4	1,3	
Hallein Autobahn		1,8	0,9	0,8	
Hallein Winterstall	1,8		1,4	1,5	1,4
St.Koloman					2,7
Haunsberg			1,1	1,4	1,7
St.Johann - BH			1,4	1,0	2,3
Tamsweg	1,0	1,4	1,2	1,2	1,6
Zederhaus		0,8	1,4	1,3	1,6
Zell am See					1,4

\*berechnet aus den periodischen Funktionskontrollen (in %)

## 6 Bewertung der Luftgüte in Tagen

Zeitraum : 01-Jan-2010 - 31-Dez-2010

SO <sub>2</sub> [ug/m <sup>3</sup> ]	1a	1b	2a	2b	3	IG-L
Salzburg Mirabellplatz	365					
Salzburg Lehen	363					
Hallein B159-Kreisverk.	365					
Hallein Winterstall	363	1	1			
Tamsweg	365					
CO [mg/m <sup>3</sup> ]	1a	1b	2a	2b	3	IG-L
Salzburg Rudolfsplatz	365					
Salzburg Mirabellplatz	365					
Hallein B159-Kreisverk.	365					
Hallein Autobahn	364					
Zederhaus	365					
Tamsweg	365					
NO <sub>2</sub> [ug/m <sup>3</sup> ]	1a	1b	2a	2b	3	IG-L
Salzburg Rudolfsplatz	51	284	23	7		7
Salzburg Mirabellplatz	312	51	1			
Salzburg Lehen	323	39	1			
Hallein B159-Kreisverk.	149	199	17			
Hallein Autobahn	76	276	12			
Hallein Winterstall	363	2				
Haunsberg	365					
St.Johann - BH	304	61				
Zederhaus	271	76	4			
Tamsweg	341	3				
O <sub>3</sub> [ug/m <sup>3</sup> ]	1a	1b	2a	2b	3	O <sub>3</sub> -G
Salzburg Mirabellplatz	174	142	44			
Salzburg Lehen	167	136	57			
St.Koloman	48	212	91			
Hallein Winterstall	95	184	86	1		1
Haunsberg	98	187	80			
St.Johann - BH	189	121	51			
Zederhaus	129	178	44			
Tamsweg	132	153	59			
Zell am See	145	166	54			

### Luftgütestufen

<b>1a</b>	= sehr gering belastet
<b>1b</b>	= gering belastet
<b>2a</b>	= belastet
<b>2b</b>	= erheblich belastet
<b>3</b>	= sehr stark belastet
<b>IG-L</b>	= Grenzwertüberschreitung gemäß IG-L
<b>O<sub>3</sub>-G</b>	= Grenzwertüberschreitung gemäß Ozongesetz



## 7 Messergebnisse

Zeitraum : 01-Jan-2010 - 31-Dez-2010

<b>SO<sub>2</sub> [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 Mirabellplatz	2,1	6,0	68,6	54,2	43,5	11,3
Salzburg Lehen	2,1	6,0	55,9	36,0	24,0	6,7
Hallein B159-Kreisverk.	3,4	9,0	69,2	63,3	38,2	12,0
Hallein Winterstall	2,5	8,1	238,7	196,2	141,2	20,8
Tamsweg	1,5	3,0	11,9	11,4	9,5	3,9
<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	0,48	1,17	4,06	2,82	2,64	2,28
Salzburg Mirabellplatz	0,34	0,85	1,96	1,86	1,82	1,60
Hallein B159-Kreisverk.	0,48	1,32	3,23	3,09	2,48	1,97
Hallein Autobahn	0,41	1,12	2,17	2,10	1,94	1,69
Tamsweg	0,36	1,15	3,68	3,30	2,77	2,03
Zederhaus	0,31	0,87	2,01	1,67	1,53	1,24
<b>NO<sub>2</sub> [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	59	131	278	232	217	127
Salzburg Mirabellplatz	33	76	158	151	143	96
Salzburg Lehen	27	72	143	137	134	92
Hallein B159-Kreisverk.	48	114	194	188	164	111
Hallein Autobahn	53	115	194	178	167	107
Hallein Winterstall	15	51	81	76	73	60
Haunsberg	11	38	68	68	61	42
St.Johann - BH	26	76	115	102	98	75
Tamsweg	15	55	97	90	88	58
Zederhaus	33	91	152	127	121	91
<b>NO<sub>x</sub> [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	76,8	239,8	699,7	594,3	573,1	287,0
Salzburg Mirabellplatz	30,5	106,0	372,5	325,4	305,2	153,6
Salzburg Lehen	22,3	99,8	305,6	276,7	266,7	122,8
Hallein B159-Kreisverk.	65,3	231,2	579,3	530,4	439,8	193,9
Hallein Autobahn	70,3	223,3	448,4	422,9	369,5	189,0
Hallein Winterstall	10,9	43,8	105,1	101,7	96,9	81,1
Haunsberg	6,7	22,9	61,8	59,7	56,8	32,2
St.Johann - BH	24,5	106,7	247,5	214,4	201,4	125,0
Tamsweg	15,3	66,3	254,2	240,6	217,7	105,3
Zederhaus	42,4	159,6	319,2	301,4	269,8	188,1
<b>O<sub>3</sub> [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	42	120	167	163	161	157
Salzburg Lehen	44	127	168	167	164	162
Hallein Winterstall	63	139	185	184	181	175
St.Koloman	75	137	164	162	160	159
Haunsberg	67	133	171	171	167	164
St.Johann - BH	38	119	169	168	166	159
Tamsweg	46	117	150	148	144	142
Zederhaus	41	110	146	144	142	137
Zell am See	48	117	160	159	157	154

## 7.1 Schwefeldioxid

Die Schwefeldioxid-Konzentrationen sind auch im Jahr 2010 auf dem niedrigen Niveau der Vorjahre geblieben. Der Grenzwert des IG-L zum Schutze des Menschen wurde im Jahr 2010 an allen Messstellen des Landes eingehalten.

Der höchste SO<sub>2</sub>-Wert wurde am 17.11.2010 an der Messstelle Hallein Winterstall gemessen (Luftgütebewertung "2a - belastet"). Durch einen technischen Defekt in der Kockerei der Zellstoff-Fabrik in Hallein kam es gegen 02:00 kurzfristig zu erhöhten SO<sub>2</sub>-Werten (max. Wert 239 µg/m<sup>3</sup>). Der strengere Richtwert zum vorsorglichen Vegetationsschutz wurden im Raum Hallein an einem weiteren Tag überschritten (22.4.2010).

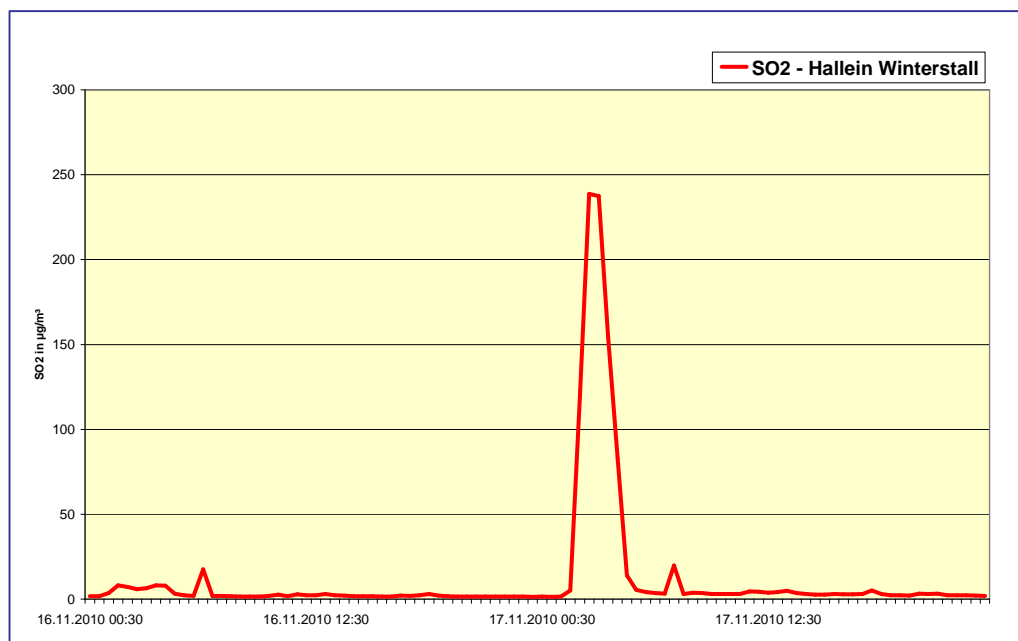


Abbildung 4: Schwefeldioxidspitze am Halleiner Winterstall verursacht durch die Zellstoff-Fabrik

## 7.2 Kohlenmonoxid

Die Kohlenmonoxid-Konzentrationen wiesen im Jahr 2010 einen gleichbleibenden Trend auf. Ebenso wurde bei den Maximalkonzentrationen keine Änderung gegenüber dem Jahr 2009 beobachtet. Der Richtwert zum vorsorglichen Gesundheitsschutz wurde im gesamten Landesgebiet wie in den letzten Jahren an allen Messstellen eingehalten. Der strengere Grenzwert für Kur- und Erholungsgebiete (Luftgütebewertung "1a - sehr gering belastet") wurde an allen Messstellen des Landes zum zwölften Mal seit 1999 an allen Tagen eingehalten.

### 7.3 Ozon

Ozon entsteht photochemisch (unter Einwirkung von Sonnenstrahlen) aus Stickstoffoxiden und Kohlenwasserstoffen, die beide vorwiegend aus dem Straßenverkehr stammen.

Der Schwellenwert der Ozoninformationsstufe ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) wurde im Jahr 2010 an einem Tag überschritten. Am 02.07.2010 wurde während einer sommerlichen Schönwetterperiode dieser Grenzwert mit  $184 \mu\text{g}/\text{m}^3$  am Halleiner Winterstall kurzfristig überschritten. An allen anderen Messstellen des Landes lagen die Ozonwerte unter dem Grenzwert.

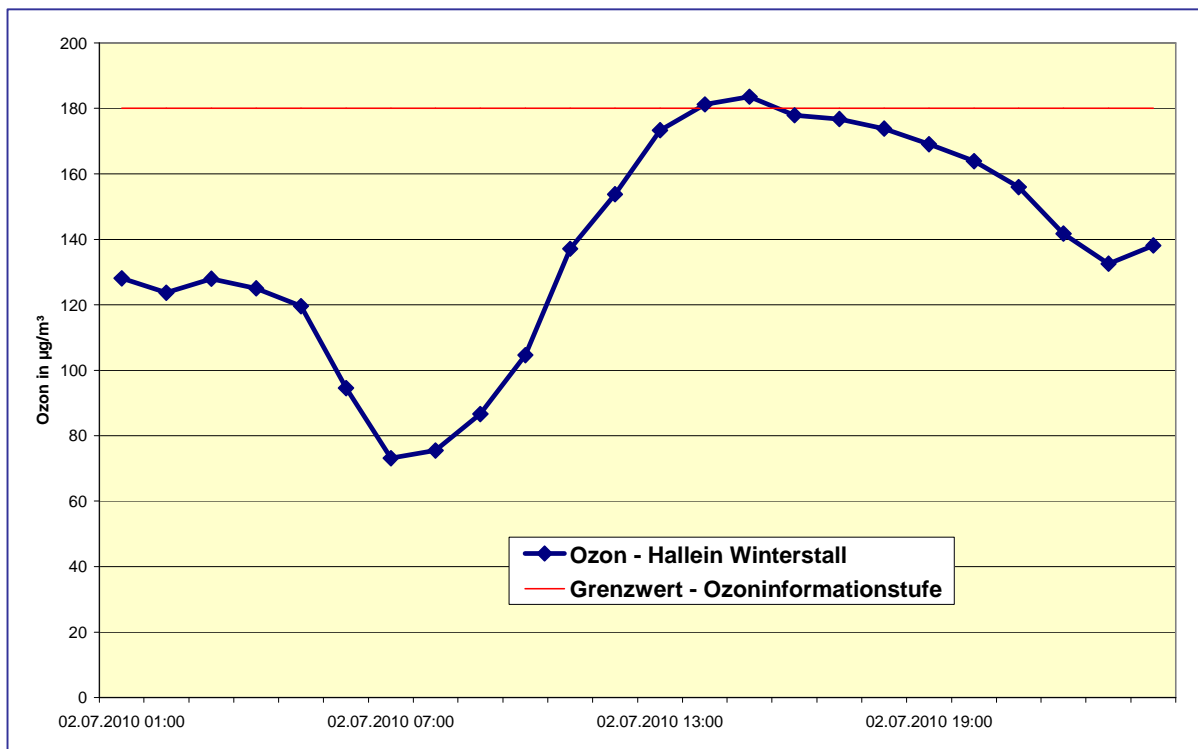


Abbildung 5: Ozonverlauf am Halleiner Winterstall am 2.7.2010

Der Zielwert für Ozon nach dem Ozongesetz ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als max. MW8) wurde im Jahr 2010 an den städtischen Standorten Lehen und Mirabellplatz an 41 bzw. an 31 Tagen, an den Hintergrundmessstellen an bis zu 55 Tagen überschritten. Der Zielwert ist gemäß Ozongesetz mit max. 25 Überschreitungen pro Jahr festgelegt.

## 7.4 Stickstoffdioxid

Die Stickstoffdioxid-Konzentrationen lagen im Jahr 2010 wiederum auf einem hohen Niveau. Gegenüber 2009 zeigte sich bei Stickstoffdioxid kein einheitlicher Trend. Es gab Messstellen mit leicht sinkenden, gleichbleibenden sowie leicht steigenden Werten. Ein relativ hoher Anstieg war an der Messstelle Hallein B159 zu verzeichnen. Das Jahresmittel stieg von  $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahr 2009 auf  $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahr 2010. Hier dürfte der nach der Wirtschaftskrise zunehmende LKW-Verkehr zu den Halleiner Industriebetrieben für eine Zunahme der Stickstoffdioxidwerte verantwortlich sein.

Ein zunehmendes Problem stellen die hohen primären Stickstoffdioxidemissionen moderner Dieselmotoren dar. Bei alten Dieselmotoren betrug der Anteil von Stickstoffdioxid an den gesamten emittierten Stickstoffoxiden wenige Prozente. Bei neuen Dieselmotoren steigt dieser Anteil auf bis zu 50-60% an. Der Grund hierfür ist der Oxidationskatalysator, Partikelkatalysator oder Partikelfilter im Abgasstrang der das gebildete NO rasch zu NO<sub>2</sub> umwandelt. Durch innermotorische Maßnahmen sinken bei modernen Dieselmotoren zwar die gesamten NO<sub>x</sub>-Emissionen, aber der Anteil von NO<sub>2</sub> im Dieselabgas steigt. In Abbildung 6 sind NO bzw. NO<sub>2</sub>-Emissionsanteile der Abgasstufen EURO 0 bis EURO 5+ dargestellt.

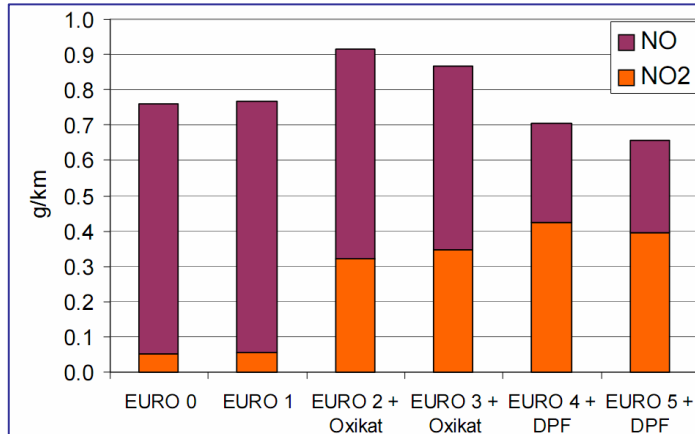


Abbildung 6: Emissionsniveaus von NO und NO<sub>2</sub> eines Diesel-Pkws (DPF=Dieselpartikelfilter)

Hauptverursacher für die Stickstoffoxide ist zum überwiegenden Teil der Straßenverkehr. Obwohl die Fahrzeugflotte durch die gesetzlichen Abgasnormen (Euro-Klassen) jedes Jahr weniger Schadstoffe produziert, ist der hohe Anteil an Diesel-Pkws verantwortlich für das hohe Schadstoffniveau. Seit dem Jahr 2003 ist bei den Stickstoffoxiden (NO<sub>x</sub>) ein leichter Rückgang bei den Jahresmittelwerten zu verzeichnen. Bei Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) wurde hingegen zwischen 2000 bis 2007 eine deutliche Zunahme bei den Jahresmittelwerten registriert. Insbesondere die starke Zunahme von primärem Stickstoffdioxid im Abgas von Diesel-Pkws ist hierfür verantwortlich (siehe Abbildung 6).

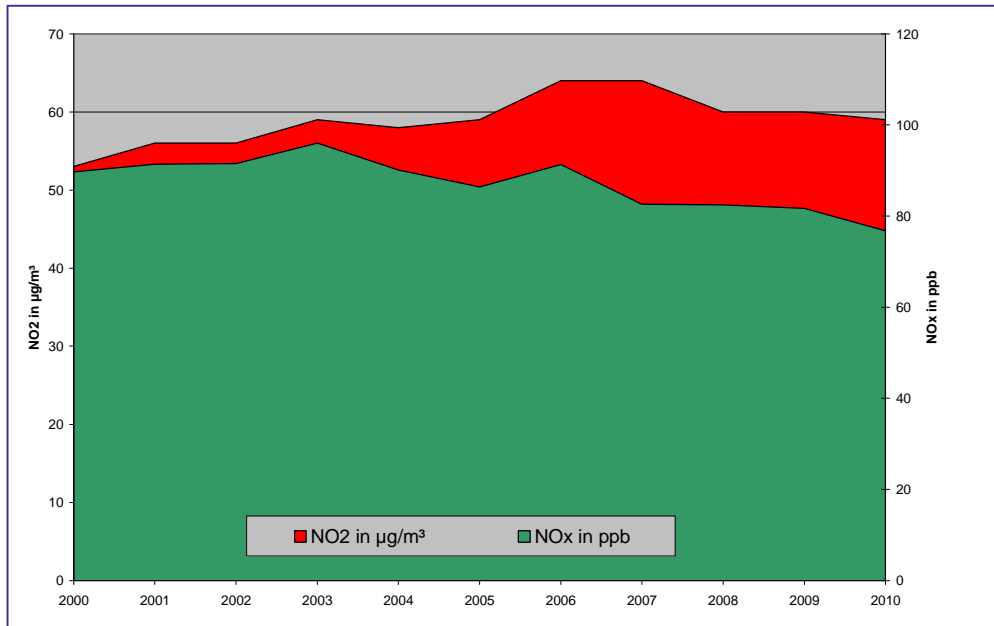


Abbildung 7: Trend der NO<sub>x</sub> sowie NO<sub>2</sub> Jahresmittelwerte am Salzburger Rudolfplatz

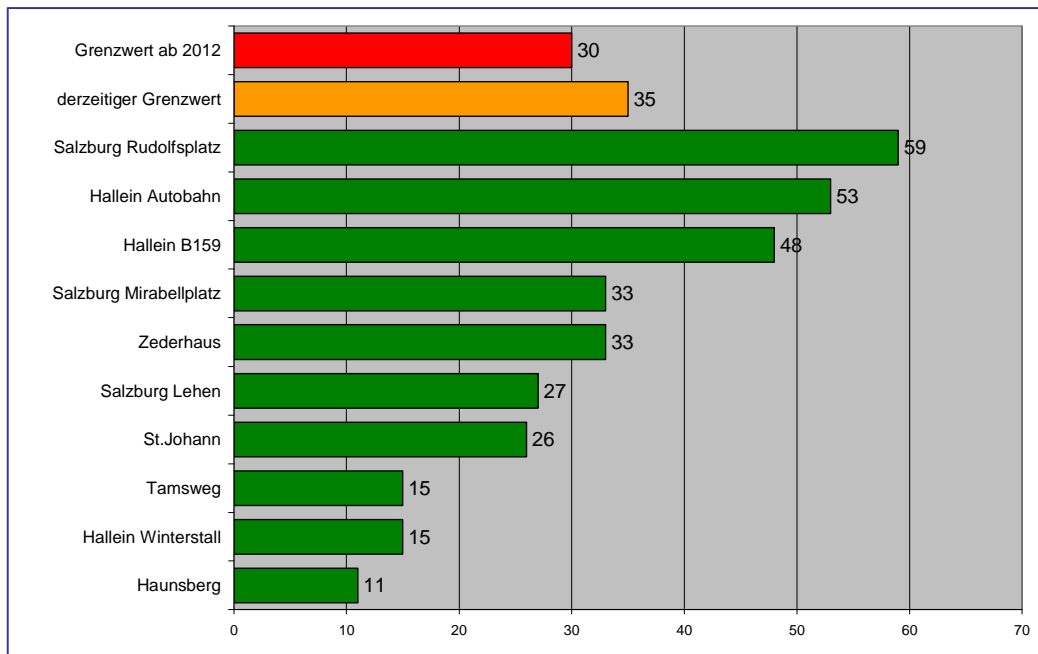


Tabelle 10: Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte im Jahr 2010 (in µg/m<sup>3</sup>)

Der ab dem Jahr 2012 gültige Jahresmittelwert ( $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als JMW) konnte im Jahr 2010 nur in Tamsweg, St.Johann und Lehen sowie an den Hintergrundmessstellen Haunsberg und Hallein Winterstall eingehalten werden.

An den höchstbelasteten Standorten wird an etwa 10% der Tage eine Überschreitung des Zielwertes zum vorsorglichen Gesundheitsschutz registriert (Luftgütestufe "2a - belastet). Zieht man den strengeren Grenzwert für Kur- und Erholungsgebiete zur Beurteilung heran (Luftgütestufe "1b - gering belastet"), so zeigt sich, dass diese Bewertung an verkehrsbelasteten Messstellen an weniger als 10% der Tage eingehalten werden konnte.

NO <sub>2</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Haunsberg		7	8	9	9	8	9	7	7	8	11
Hallein Winterstall				16	16	15	16	14	13	13	15
Tamsweg	16	15	14	14	16	17	17	16	15	16	15
St.Johann										23	26
Salzburg Lehen	27	32	33	34	32	33	35	27	26	26	27
Zederhaus	29	32	33	35	34	34	36	35	36	32	33
Salzburg Mirabellplatz	32	35	36	37	34	33	38	32	32	32	33
Hallein B159	44	46	46	50	53	53	50	47	47	45	48
Hallein Autobahn				61	57	58	58	55	54	52	53
Salzburg Rudolfsplatz	53	56	56	59	58	59	64	64	60	60	59

Tabelle 11: Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid

NO <sub>x</sub> [ppb]	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Haunsberg		5,2	5,5	6,4	6,3	6	6,3	5,4	5,2	5,4	6,7
Hallein Winterstall				12,5	12,2	11,2	11,8	10	9,3	9,6	10,9
Tamsweg	16,7	14,7	15,2	14,3	17,5	17,7	18,8	16,4	15	15,9	15,3
St.Johann										22,3	24,5
Salzburg Lehen	25,3	30,3	35	37,5	33	31,4	36,3	25,5	23,2	23,3	22,3
Zederhaus	51,7	48,4	52,5	53,8	48	51,1	51,8	51,4	49,9	41,4	42,4
Salzburg Mirabellplatz	33,8	34,8	37,2	37,3	33,4	31,9	37,7	31,8	33,1	32,9	30,5
Hallein B159	70,9	82,7	81,4	88,1	90,1	81,6	80,1	71,4	65,7	65,7	65,3
Hallein A10				102,8	93,8	89,4	86,9	82,7	-	73,4	70,3
Salzburg Rudolfsplatz	89,7	91,4	91,5	96	90,1	86,4	91,3	82,6	82,5	81,7	76,8

Tabelle 12: Jahresmittelwerte für Stickstoffoxide

Stickstoffdioxid bleibt daher bei den primären Luftschadstoffen immer noch der Schadstoff der, bezogen auf die Grenzwerte, die höchste Belastung aufweist. Da die Stickstoffoxide auch als Vorläufersubstanzen für die Ozonbildung gelten, ist weiter mit aller Kraft eine Reduzierung der Emissionen anzustreben.

Die durchgeführten Stuserhebungen sowie die Maßnahmenpläne können unter der Internetseite <http://www.salzburg.gv.at/umweltschutz> abgerufen werden.

## 7.5 Benzol

Die Messungen der aromatische Kohlenwasserstoffe *Benzol, Toluol und Xylole* wurde an den Messstellen Rudolfplatz und Hallein B159 im Jahr 2010 mittels täglicher Probenahme weitergeführt. Die Analyse der besaugten Aktivkohleröhrchen erfolgte durch das Landeslabor. Der im Immissionsschutzgesetz Luft vorgesehene Grenzwert zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit von  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  Benzol als Jahresmittelwert wird seit dem Jahr 2000 an allen Messstellen deutlich unterschritten. Die bundesweite Einführung von benzolarmen Treibstoffen führte zu einer drastischen Reduktion der Benzolemissionen.

Jahr	Rudolfplatz	Hallein B159
1995	12	
1996	11	
1997	9	
1998	7	
1999	5,1	
2000	4,1	
2001	3,1	
2002	4,1	3,9
2003	4,4	3,9
2004	3	3,3
2005	2,5	2,3
2006	2,9	2,9
2007	2,2	2,1
2008	2,6	2,6
2009	3,0	2,9
2010	2,5	2,5

Tabelle 13: Jahresmittelwert Benzol in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Grenzwert  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

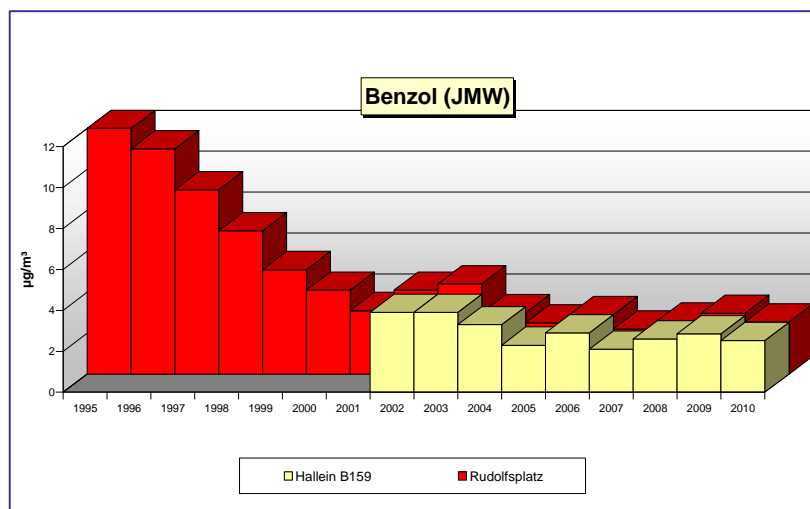


Abbildung 8: Entwicklung der Benzol Jahresmittelwerte

## 7.6 Langjährige Trends ausgewählter Schadstoffe

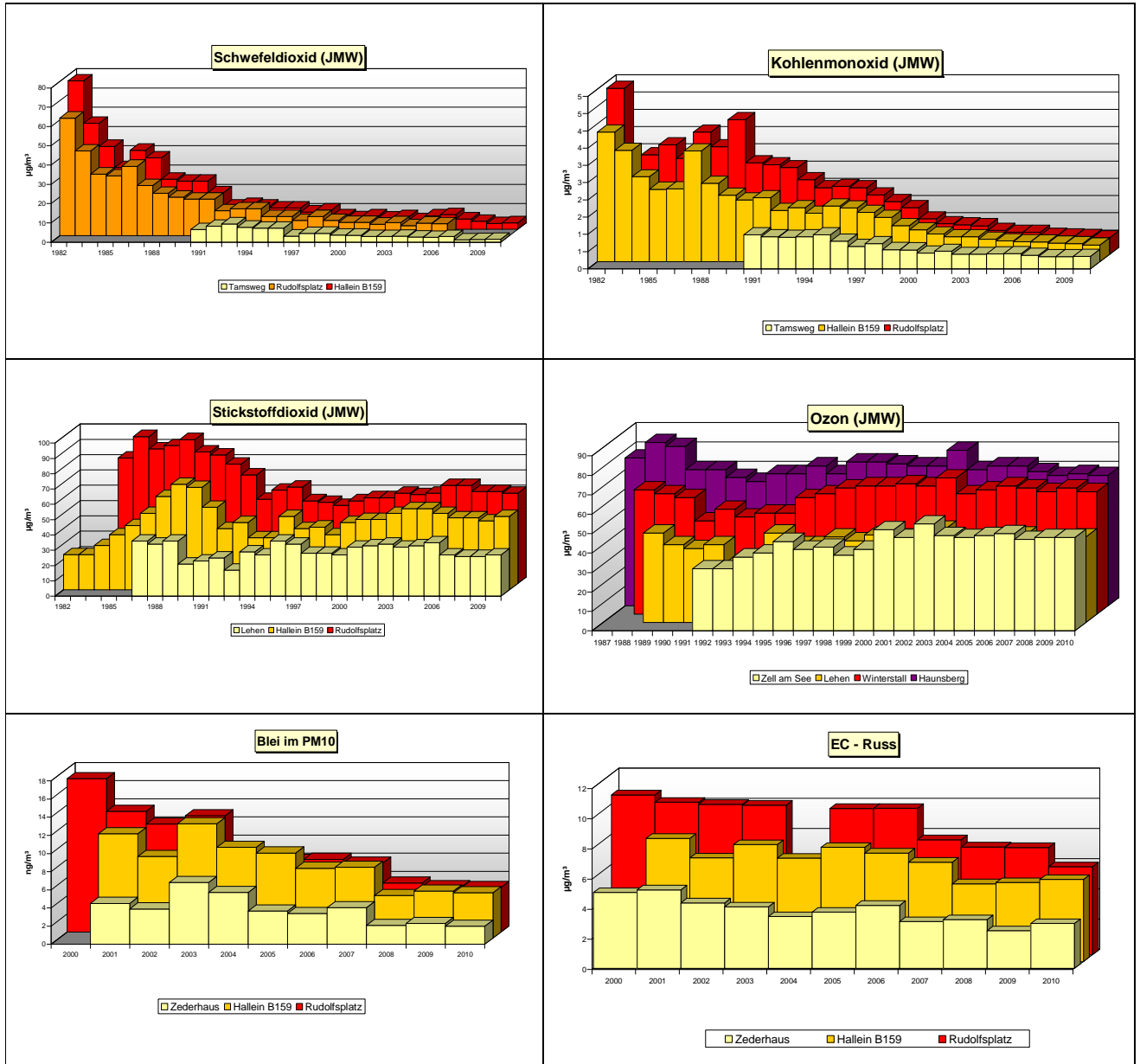


Abbildung 9: Trends ausgewählter Luftschadstoffe



## 7.7 Feinstaub (PM<sub>10</sub>)

Im Land Salzburg wird PM<sub>10</sub> (das sind Partikel kleiner 10 µm) routinemäßig an sieben Standorten gemessen. Im IG-L ist der Grenzwert für PM<sub>10</sub> mit 50 µg/m<sup>3</sup> als Tagesmittelwert definiert, der an bis zu 25 Tagen im Jahr überschritten werden darf. Der Grenzwert der EU-Richtlinie erlaubt bis zu 35 Überschreitungstage pro Jahr.

Die PM<sub>10</sub> Konzentrationen lagen im Jahr 2010 auf einem durchschnittlichen Niveau. Der Grenzwert der EU-Richtlinie wurde am Salzburger Rudolfsplatz überschritten, der wesentlich strengere Grenzwert des IG-L zusätzlich an der Messstelle "Hallein B159".

Die Großbaustelle "Tiefgarage Krankenhaus Barmherzige Brüder" im Bereich Nonntal sorgte für hohe Staubwerte, insbesondere an trockenen Tagen. An vier Tagen wurden durch diese Großbaustelle Überschreitungen des Tagesgrenzwertes an der Messstelle Rudolfsplatz verursacht, die im Frühjahr 2010 auftraten. Ebenso gab es weitere vier Überschreitungen, die dem Winterdienst zuzuordnen sind (siehe Kap. 7.9).

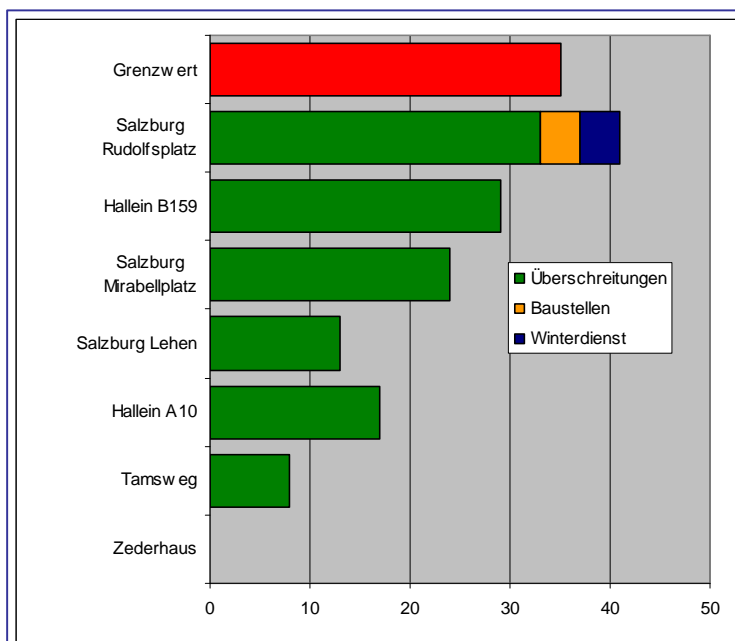


Abbildung 10: Anzahl der Tage mit Grenzwertüberschreitungen bei Feinstaub im Jahr 2010

Aufgrund der Grenzwertüberschreitungen hat die Landesregierung im Jahr 2008 das Luftreinhalteprogramm aktualisiert und weitere Maßnahmen beschlossen. Das Luftreinhalteprogramm ist auf der Homepage der Umweltschutzabteilung abrufbar. ([www.salzburg.gv.at/umweltschutz](http://www.salzburg.gv.at/umweltschutz)).

**Überschreitungstage**

Standort	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Salzburg Rudolfsplatz	22	34	62	34	39	56	25	34*	37*	41*
Salzburg Mirabellplatz	23	11	18	8	22	29	10	9	13	24
Salzburg Lehen	8	18	27	14	27	43*	19	9	9	13
Hallein B159 Kreisverkehr	16	28	49	26	27	50	20	13	20	29
Hallein A10	/	/	4	2	9	19	9	9	19	16
Tamsweg	6	13	6	5	15	15	1	5	4	8
Zederhaus	4	3	8	0	5	7	5	4	3	0

\*Überschreitungen durch Großbaustellen in unmittelbarer Nähe zur Messstelle verursacht.

Tabelle 14: Anzahl der Tage mit PM<sub>10</sub> Tagesmittelwerten > 50 µg/m<sup>3</sup>

**Jahresmittelwerte**

Standort	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010*
Salzburg Rudolfsplatz	29	32	37	32	33	37	29	29	31	30
Salzburg Mirabellplatz	28	19	23	21	25	26	22	23	24	23
Salzburg Lehen	24	22	26	21	25	29	21	20	20	21
Hallein B159 Kreisverkehr	26	28	32	28	29	33	29	24	25	26
Hallein A10	/	/	27	20	28	28	24	24	27	23
Tamsweg	20	21	20	19	20	20	17	16	17	19
Zederhaus	17	18	19	15	17	19	18	16	16	15

Tabelle 15: Entwicklung der Jahresmittelwerte bei PM<sub>10</sub> in µg/m<sup>3</sup>

**7.8 Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>)**

Das IG-L sieht in allen größeren Städten PM<sub>2,5</sub> Messungen in Hinblick auf die gesundheitliche Relevanz dieser Staubfraktion vor. Seit Februar 2005 wird am Salzburger Rudolfsplatz zusätzlich zu PM<sub>10</sub> auch die PM<sub>2,5</sub> Fraktion des Feinstaubes gemessen. Seit Anfang 2008 wird auch in Lehen die städtische Hintergrundbelastung durch PM<sub>2,5</sub> gemessen. Der Jahreshgrenzwert von 25 µg/m<sup>3</sup> für PM<sub>2,5</sub> (gültig ab 2015) wird an beiden Standorten deutlich unterschritten.

	Salzburg Rudolfsplatz		Salzburg Lehen	
	JMW	max. TMW	JMW	max. TMW
2005	25,9	81	-	-
2006	27,5	150	-	-
2007	21,0	99	-	-
2008	19,4	78	14,3	70
2009	20,4	109	15,7	106
2010	20,3	100	16,4	92

Tabelle 16: Jahresmittelwerte PM<sub>2,5</sub> in µg/m<sup>3</sup>

Die  $PM_{2.5}$  Werte sind im Jahr 2010 gegenüber 2009 aufgrund der ungünstigeren Meteorologie gleich geblieben bzw. leicht angestiegen. Seit Beginn der Messungen im Jahr 2005 konnten die  $PM_{2.5}$  Werte an der verkehrsbelasteten Messstelle Rudolfsplatz aber um etwa ein Fünftel reduziert werden.

Diese Staubfraktion besteht vor allem aus pyrogen erzeugten Partikel, die besonders hohe gesundheitliche Relevanz aufweisen.

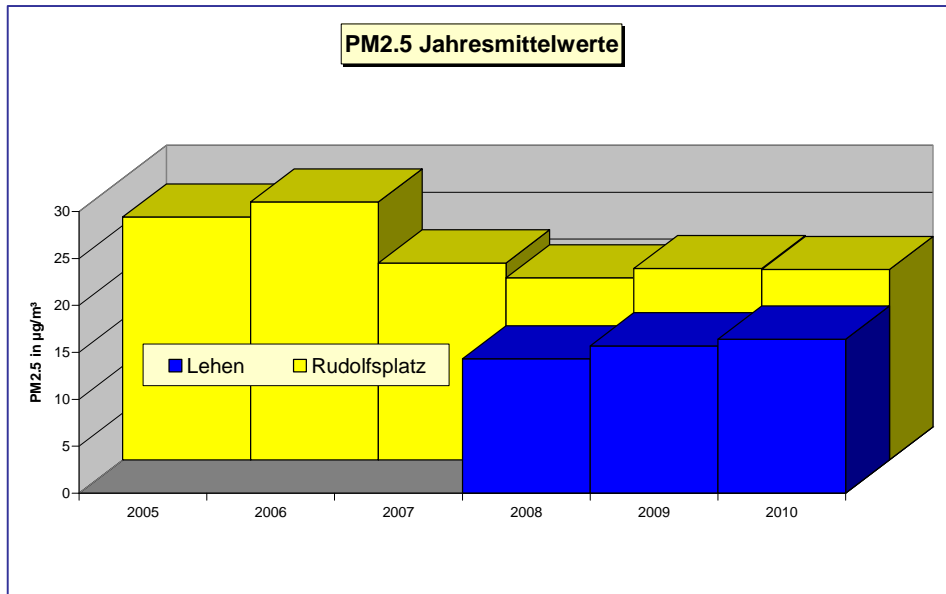


Abbildung 11: Trend der  $PM_{2.5}$  Jahresmittelwerte

## 7.9 Besondere Feinstaubereignisse

### Hohe Feinstaubwerte zum Jahreswechsel

Wie alle Jahre trägt der Jahreswechsel durch die Silvesterknallerei zu sehr hohen Staubkonzentrationen bei. Spitzenreiter waren heuer wieder die Messstellen in der Stadt Salzburg sowie Hallein deren Maximalwerte bei über  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$  lagen. An den meisten Messstellen lag daher am Neujahrstag die Feinstaubkonzentration deutlich über dem erlaubten Tagesgrenzwert des IG-L ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

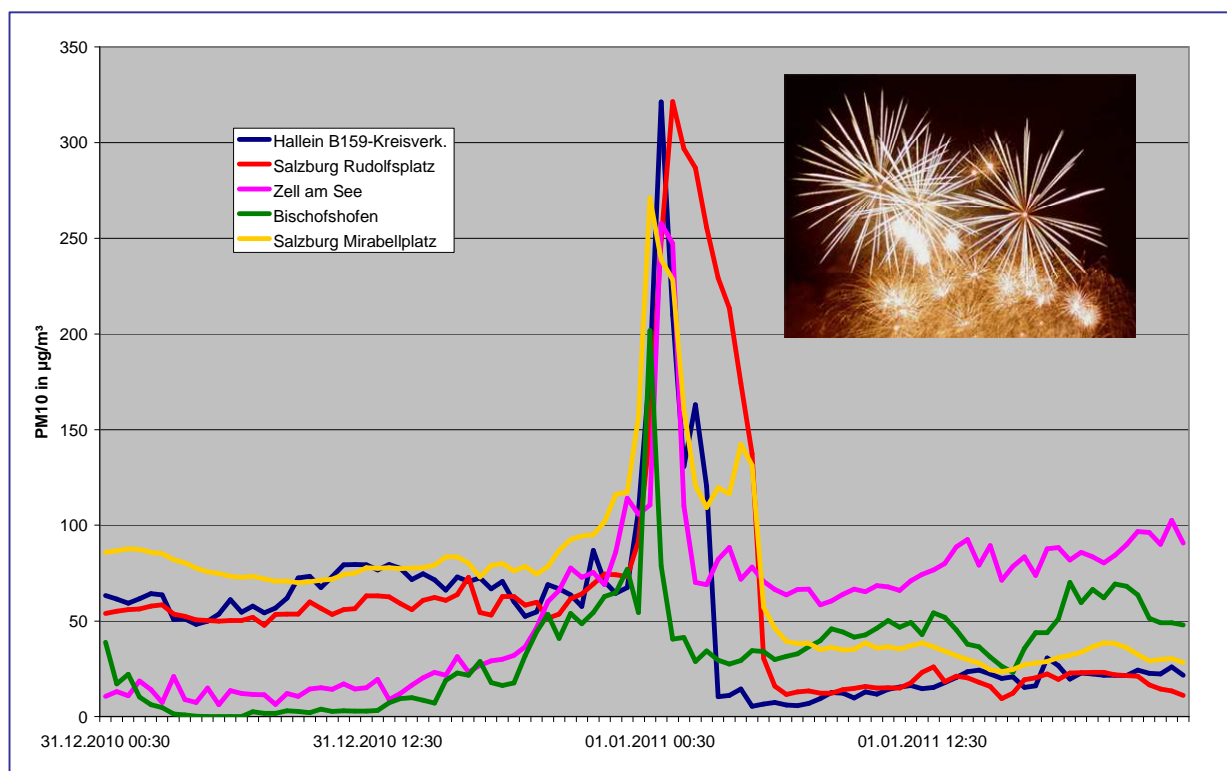


Abbildung 12: Feinstaubverlauf zum Jahreswechsel

## Hohe Feinstaubwerte durch Osterfeuer im Lungau

Durch das Abrennen der Osterfeuer am Osterwochenende kam es vor allem im Lungau zu erheblichen Feinstaubkonzentrationen. Der höchste Feinstaubwert wurde an der Messstelle Tamsweg mit  $538 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gemessen. Aufgrund der günstigen Meteorologie konnte allerdings die Staubbelastung rasch verdünnt werden, sodass am Vormittag des nächsten Tages die Feinstaubkonzentration in Tamsweg wieder auf einem üblichen Niveau lag. Trotzdem kam es am Ostersonntag in Tamsweg zu einer Überschreitung des Feinstaubgrenzwertes.

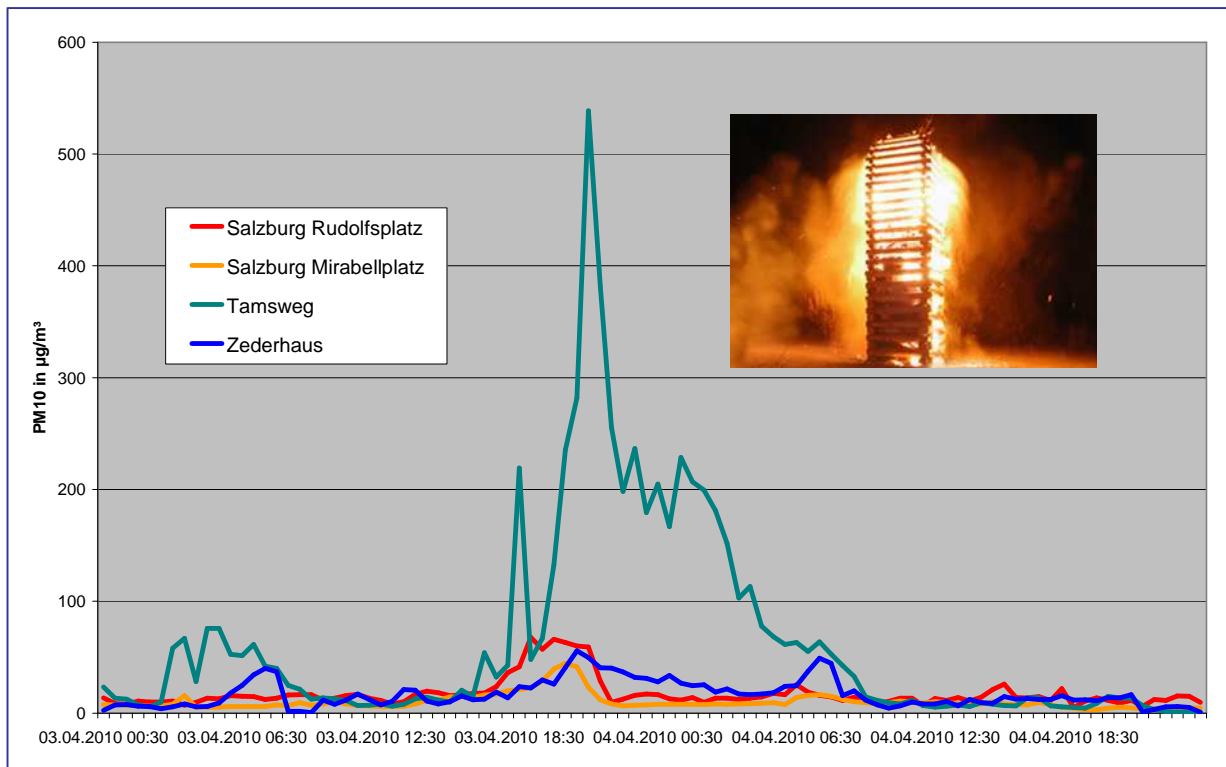


Abbildung 13: Feinstaubverlauf während dem Osterwochenende 2010

## Hohe Feinstaubwerte durch Großbaustelle am Rudolfsplatz

Ebenso wie im Jahr 2009 wurden aber auch im Jahr 2010 durch lokale Bautätigkeiten im Nahbereich der Messstelle Rudolfsplatz Überschreitungen beim Feinstaub verursacht. An vier Tagen im Februar 2010 wurden erhöhte Feinstaubwerte durch die Großbaustelle "Tiefgarage Krankenhaus Barmherzige Brüder" am Rudolfsplatz verursacht. Diese Baustelle liegt ca. 90 Meter von der Messstelle Rudolfsplatz entfernt, wobei der gesamte Baustellenverkehr über den Rudolfsplatz abgewickelt wurde. Die Bautätigkeiten wurden Mitte des Jahres abgeschlossen und die Tiefgarage am 18. Nov. 2010 eröffnet.

An diesen vier Überschreitungstagen herrschten günstige meteorologische Ausbreitungsbedingungen, war das Verhältnis  $PM_{10}$  zu  $PM_{2,5}$  unterdurchschnittlich (Anteil der größeren Partikel war überdurchschnittlich) und an den restlichen Messstellen der Stadt wurden keine erhöhten Feinstaubwerte registriert.



Abbildung 14: Lageplan sowie Bilder der Baustelle "Tiefgarage Krankenhaus Barmherzige Brüder"

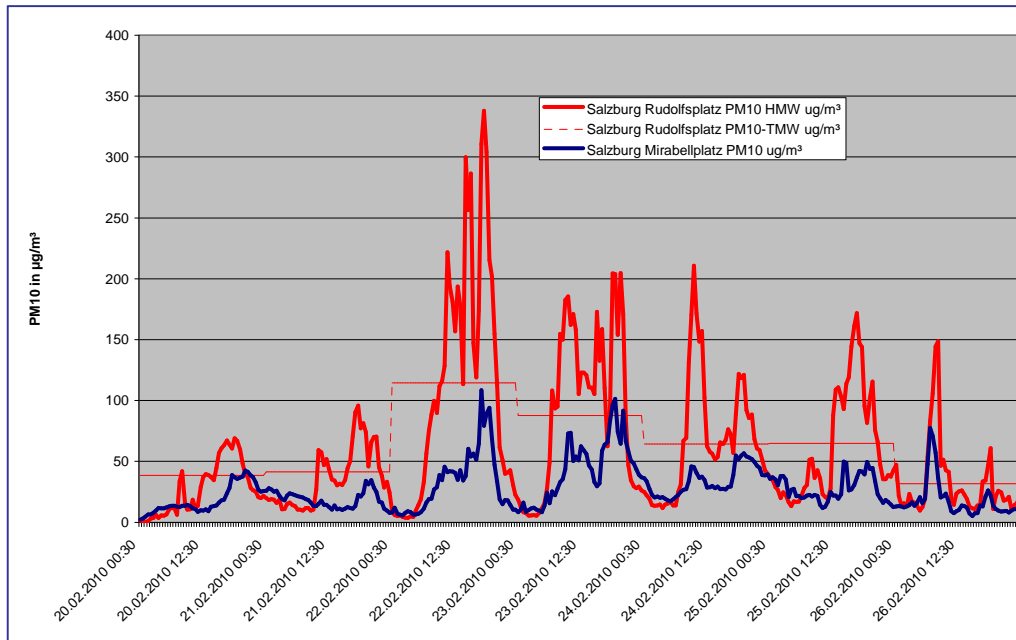


Abbildung 15: Überschreitungen beim Feinstaub verursacht durch Baustellenaktivität

### Anteil des Winterdienstes am Feinstaub

Mit der Novelle des IG-L im Jahr 2010 ist es nun möglich den Anteil des Winterdienstes (Streusplitt, Streusalz) an der Feinstaubbelastung zu berechnen und konform der EU-Richtlinie von den Überschreitungstagen abzuziehen. In Tabelle 18 sind die  $PM_{10}$  und  $PM_{2,5}$  Werte, sowie deren Verhältnis ersichtlich. Ist dieses Verhältnis kleiner 0,5 und die  $PM_{2,5}$  Werte kleiner  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  kann die Hälfte des sogenannten "coarse mode" vom  $PM_{10}$  Wert abgezogen werden. Unter "coarse mode" versteht man die gröbere Partikelfraktion ( $PM_{10} - PM_{2,5}$ ) vom  $PM_{10}$ . Dieser wird vorwiegend durch mechanische Tätigkeiten erzeugt (z.B. Wiederaufwirbelung von Streusplitt an trockenen Tagen). An diesen vier Tagen gab es keinen Niederschlag, die Fahrbahnen waren trocken und es lag noch Streusplitt auf den Straßen in der Stadt Salzburg.

Datum	$PM_{10}$	$PM_{2,5}$	Faktor	$PM_{10} - PM_{2,5}$	$PM_{10}$ ohne WD
17.03.2010	<b>51,14</b>	21,10	<b>0,41</b>	<b>30,04</b>	36,12
18.03.2010	<b>56,92</b>	21,18	<b>0,37</b>	<b>35,75</b>	39,05
19.03.2010	<b>51,03</b>	19,49	<b>0,38</b>	<b>31,54</b>	35,26
26.03.2010	<b>64,70</b>	29,29	<b>0,45</b>	<b>35,41</b>	47,00

Tabelle 17: Tage mit erhöhten Feinstaubwerten aufgrund von Aufwirbelung von Streusplitt

## 7.10 Elementarer Kohlenstoff (Ruß)

Seit Anfang 2000 wird die PM<sub>10</sub>-Fraktion an den Messstellen Rudolfsplatz und Zederhaus auf elementarem Kohlenstoff analysiert, der hauptsächlich vom Dieselruß und Hausbrand stammt. Im Jahr 2001 wurde das Messprogramm auf die Messstelle Hallein B159 ausgeweitet, sowie im Jahr 2005 auch auf die PM<sub>2,5</sub> Fraktion erweitert. Die Probenahme erfolgt mittels des Staubsammlers DIGITEL. Die Bestimmung des Rußes erfolgte nach VDI 2464, Blatt 1.

Seit dem Jahr 2000 sind die Rußwerte an allen Standorten deutlich gesunken. Am Rudolfsplatz lag der Rückgang sogar bei knapp 45%. Alle Werte, selbst an der höchstbelasteten Messstelle, liegen nun seit dem Jahr 2007 unter dem deutschen Richtwert von 8 µg/m<sup>3</sup> für EC.

Jahr	Rudolfsplatz PM <sub>10</sub>	Rudolfsplatz PM <sub>2,5</sub>	Lehen PM <sub>10</sub>	Lehen PM <sub>2,5</sub>	Hallein B159 PM <sub>10</sub>	Zederhaus PM <sub>10</sub>
2000	10,60					5,03
2001	10,12				8,17	5,21
2002	9,98				6,88	4,35
2003	9,92				7,76	4,08
2004	AQUELLA-Projekt		AQUELLA-Projekt		6,86	3,44
2005	9,70	7,84	4,18		7,57	3,73
2006	9,71	8,63	5,33		7,20	4,18
2007	7,63	7,02	3,18		6,59	3,11
2008	7,15	6,35	-	2,59	5,16	3,23
2009	7,11	5,58	-	2,91	5,24	2,50
2010	5,84	-	-	2,94	5,44	2,98

Tabelle 18: Jahresmittelwerte von EC in µg/m<sup>3</sup>

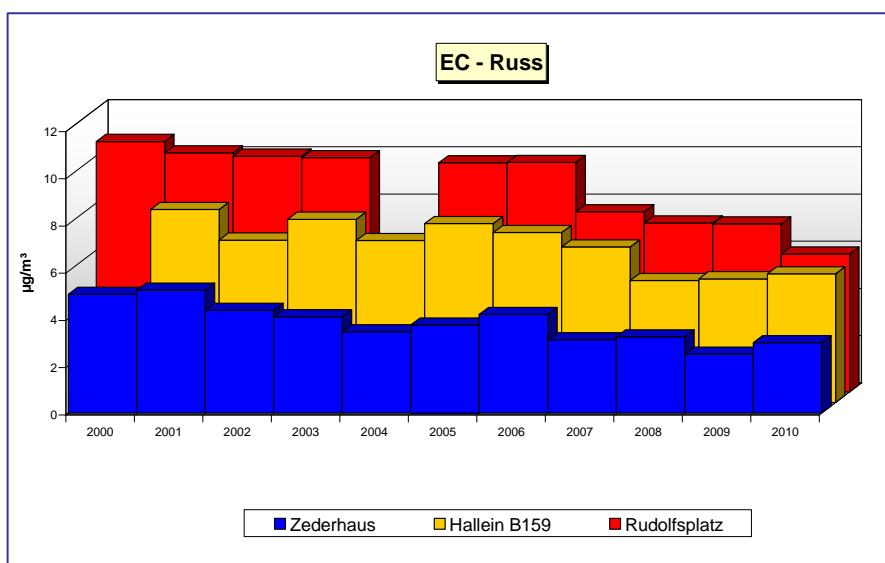


Abbildung 16: Jahresmittelwerte von elementarer Kohlenstoff (Ruß)



## 7.11 Blei im PM<sub>10</sub>

Das Immissionsschutzgesetz Luft sieht als Grenzwert zum dauerhaftem Schutz der menschlichen Gesundheit einen Jahresmittelwert von  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 500 \text{ ng}/\text{m}^3$  vor. Im Jahr 2010 wurden in 5-tägigen Intervallen Tagesproben mit einem „High-Volume“ Staubgerät gesammelt. Diese Proben wurden im Landeslabor analysiert und daraus ein Jahresmittelwert ermittelt. Die Jahresmittelwerte zeigen weiterhin abnehmende Tendenz und liegen um mehr als einen Faktor 100 unter dem geforderten Grenzwert. An der Messstelle Lehen werden seit dem Jahr 2009 die Bleiwerte aus PM<sub>2,5</sub> Werten ermittelt. Durch die Umstellung auf bleifreies Benzin konnten die Bleimissionen drastisch gesenkt werden.

Jahr	Rudolfsplatz	Hallein B159	Zederhaus	Lehen (ab 2009: PM <sub>2,5</sub> )
2000	16,9			
2001	13,3	11,5	4,5	
2002	11,9	9,0	3,9	
2003	12,8	12,6	6,8	
2004	8,3	10,0	5,7	
2005	7,9	9,4	3,7	5,9
2006	8,0	7,7	3,4	9,5
2007	7,6	7,8	4,0	7,4
2008	5,3	4,7	2,1	-
2009	4,9	5,2	2,3	4,6
2010	4,9	5,0	2,0	3,8

Tabelle 19: Blei im PM<sub>10</sub> bzw. PM<sub>2,5</sub> in ng/m<sup>3</sup>

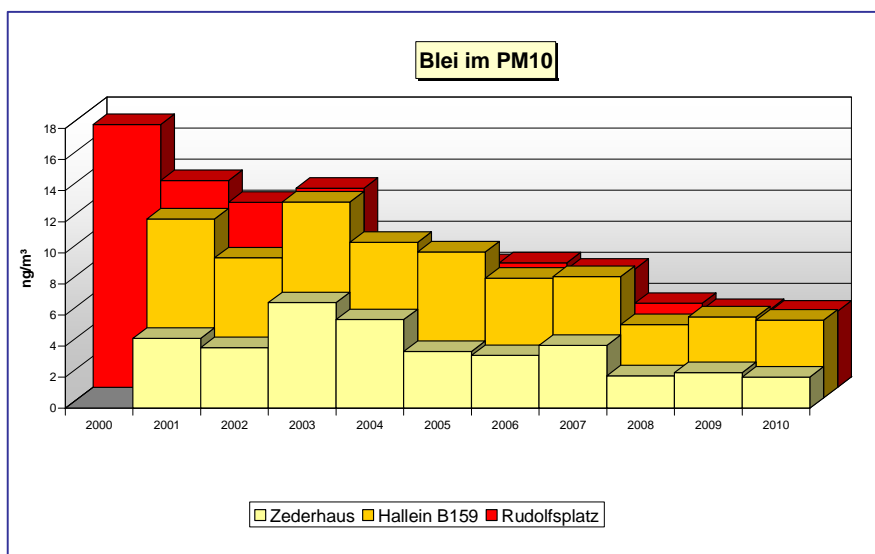


Abbildung 17: Blei im PM<sub>10</sub> - Jahresmittelwerte

## 7.12 Arsen, Kadmium und Nickel im Feinstaub

Die Zielwerte für Arsen, Kadmium und Nickel wurden mit der Novelle (BGBl. 34/2006 vom 16. März 2006) im IG-L festgelegt. Damit wurden die Vorgaben der vierten Tochterrichtlinie zur Richtlinie 96/62/EG übernommen. Die Messergebnisse sind in nachfolgender Tabelle aufgelistet. Die Werte liegen heute schon deutlich unter den Zielwerten, die ab dem 31.12.2012 einzuhalten sind.

	Antimon	Arsen	Blei	Cadmium	Kobalt	Kupfer	Nickel	Vanadium
Hallein B159 (PM <sub>10</sub> )	1,8	0,44	5,0	0,16	0,10	17	1,1	0,63
Lehen (PM <sub>2.5</sub> )	0,40	0,35	3,8	0,13	0,042	2,4	0,64	0,38
Rudolfplatz (PM <sub>10</sub> )	2,4	0,44	4,9	0,13	0,13	35	1,5	0,89
Zederhaus (PM <sub>10</sub> )	1,3	0,14	2,0	0,075	0,056	9,1	0,60	0,54

Tabelle 20: Spurenelemente im PM<sub>10</sub> und PM<sub>2.5</sub> im Jahr 2010 (alle in ng/m<sup>3</sup>)

## 7.13 Benzo(a)Pyren

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sind kondensierte, aromatische Verbindungen, die bei der unvollständigen Verbrennung organischen Materials oder fossiler Brennstoffe entstehen. **Benzo(a)pyren** gilt bei PAK-Gemischen als Leitkomponente und wird als Maß für das hohe karzinogene und mutagene Potential dieser Schadstoffgruppe verwendet. Der Großteil der PAK-Emissionen ist auf Hausbrand, kalorische Kraftwerke, Kfz-Verkehr und industrielle Anlagen zurückzuführen.

Aufgrund der Gesundheitsgefährdung legte die EU in der vierten Tochterrichtlinie zur Richtlinie 96/62/EG einen **Immissionszielwert** für Benzo(a)pyren (BAP) mit **1 ng/m<sup>3</sup>** als Jahresmittelwert fest, der ab dem 31.12.2012 einzuhalten ist. Die Vorgaben der EU wurden mit der Novelle (BGBl. 34/2006 vom 16. März 2006) in das Immissionsschutzgesetz Luft übernommen.

Im Salzburger Luftmessnetz werden seit Anfang 2000 routinemäßig PAK's im Feinstaub (PM<sub>10</sub>) analysiert. Relativ hohe BAP-Konzentrationen wurden dabei in inneralpinen Tälern gemessen. Dies dürfte auf technisch veralteten Holzöfen in ländlichen Gebieten zurückzuführen sein. Die gemessenen Jahresmittelwerte liegen in diesen Bereichen über dem Zielwert von 1 ng/m<sup>3</sup>. Aber auch an verkehrsnahen innerstädtischen Standorten wird dieser Zielwert nicht immer eingehalten.

BAP [ng/m <sup>3</sup> ]	Rudolfsplatz PM <sub>10</sub>	Rudolfsplatz PM <sub>2,5</sub>	Hallein B159	Zeder- haus	Lehen PM <sub>10</sub>	Lehen PM <sub>2,5</sub>
2000	0,72			1,70		
2001	0,46		0,98	2,84		
2002	0,87		1,45	2,10		
2003	1,24		2,23	2,06		
2004	Aquilla		1,26	1,36		
2005	0,88*		1,66	1,61		
2006	1,21		1,68	2,06		
2007	0,91	0,89	1,35	1,98	1,11	
2008	0,98	0,97	1,32	1,55	-	1,00
2009	1,10	1,10	1,76	1,80	-	1,13
2010	0,66	-	1,03	1,13	-	0,62

Tabelle 21: Benzo(a)Pyren Jahresmittelwerte (\* nur Mai-Dez)

## Staubdeposition

Das Immissionsschutzgesetz-Luft weist Grenzwerte für den Staubbiederschlag, sowie für Blei und Cadmium im Staubbiederschlag als Jahresmittelwert aus. Die Staubbiederschlagsmessung wird nach dem Bergerhoff-Verfahren durchgeführt und entspricht den Anforderungen der Richtlinie 4 und 15 der blauweißen Reihe des Umweltministeriums bzw. der VDI 2119 Blatt 2.

Der Wert von 210 mg/m<sup>2</sup>\*d ist der gesetzliche Grenzwert gemäß IG-L, ab dem nähere Untersuchungen auf die Ursache der Staubbelastung und Maßnahmen durchgeführt werden müssen. Für Kurorte ist in der Kurorterrichtlinie (BMUJF, 1997) ein Grenzwert von 165 mg/m<sup>2</sup>\*d vorgeschrieben.

Bei mehr als drei ausgefallenen Messperioden erfolgt lt. ÖNORM 5866 keine Mittelwertbildung aufgrund zu geringer Verfügbarkeit. Der Vollständigkeit halber sind aber die Messergebnisse dieser Messstellen auch angeführt (blau und kursiv).

Von den im IG-L gemeldeten 21 Messstellen konnten bei 17 Messstellen gültige Jahresmittelwerte gebildet werden. Die Ausfälle waren primär durch den vermehrten Anfall von organischem Material zu Beginn und während der Vegetationsperiode bedingt.

Die Grenzwerte der Deposition zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit gemäß IG-Luft wurden im Jahr 2010 an allen Messstellen mit gültigen Jahresmittelwerten im Land Salzburg eingehalten. Selbst Stationen mit den höchsten Staubbelastungen im Bundesland Salzburg schöpften den Grenzwert nur bis zu 51 % aus.

Grundsätzlich weist das Land Salzburg im Staubniederschlag eher eine geringe Schwermetallbelastung auf. Die Bleiwerte schöpfen dabei im Maximum etwa ein Zwölftel des Grenzwertes aus, bei Cadmium liegt der höchste Wert bei einem Viertel des Grenzwertes.



Abbildung 18: Bergerhoff-Messbecher und Passivsammler

Nummer	Messstelle	Staubniederschlag [mg/m <sup>2</sup> d]	Grenzwert- ausschöpfung [%]	JMW Cd [µg/m <sup>2</sup> d]	JMW Pb [µg/m <sup>2</sup> d]	Ausfälle
1400	Salzburg US 18	39,9	19	0,13	2,06	1
2043	Hallein Rif Föhrenweg	43,0	20	0,28	3,59	0
3001	Wals Ortsrand	60,0	29	-	-	3
4001	Tenneck Eisenwerk	61,4	29	0,38	4,83	3
2047	Bad Vigaun Kirche	62,5	30	-	-	1
5011	St. Michael Wastlwirt	62,7	30	-	-	1
5001	Tamsweg Krankenhaus	69,9	33	0,18	1,61	3
2018	Hallein Binder	78,7	37	-	-	1
4068	St. Veit Marktplatz	79,2	38	-	-	1
4067	St. Johann Urreiting	80,4	38	0,15	2,31	5
6029	Saalbach Rotes Kreuz	81,5	39	-	-	3
1010	Salzburg Gnigl Sportplatz	82,5	39	-	-	2
4011	Radstadt Feuerwehr	84,9	40	0,15	1,72	5
2010	Grödig Gartenau St. Leonhard	85,3	41	0,47	12,75	2
2001	Hallein Burgfried	87,3	42	0,38	4,09	1
1000	Salzburg Rudolfsplatz	88,7	42	0,16	5,01	1
2003	Grödig Steinbachbauer	94,2	45	0,45	8,41	2
6031	Zell am See Forsthaus	94,7	45	0,19	1,70	6
6001	Lend Buchberg	95,3	45	0,25	3,22	2
5009	Mariapfarr Zentrum	97,6	46	-	-	3
3048	Wals Europark	106,8	51	0,21	3,28	4

Tabelle 22: Ergebnisse der Depositions-Messungen

## 8 Grenz-, Alarm- und Zielwerte

### 8.1 Immissionsschutzgesetz-Luft: BGBl. Nr. 115/1997 idgF

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 **)
PM <sub>10</sub>			50 ***)	40
PM <sub>2,5</sub>				25 ****)
Blei in PM <sub>10</sub>				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.

\*\*\*\*) ist ab 1.1.2015 einzuhalten

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	TMW	JMW
PM <sub>2,5</sub>		25
Stickstoffdioxid	80	

**Zielwerte gemäß Anlage 5b IG-L (in ng/m<sup>3</sup>)**

<b>Luftschadstoff im PM<sub>10</sub></b>	<b>JMW</b>
Arsen	6
Kadmium	5
Nickel	20
Benzo(a)Pyren	1

*\*) diese Werte sind ab 31.12.2012 einzuhalten*

Als **Immissionsgrenzwert** der **Deposition** zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit gelten die Werte in nachfolgender Tabelle in [mg/(m<sup>2</sup> \* d)]:

<b>Luftschadstoff</b>	<b>Depositionswerte JMW</b>
Staubniederschlag	210
Blei im Staubniederschlag	0,100
Kadmium im Staubniederschlag	0,002

**8.2 Ozongesetz (BGBl. Nr. 210/1992) idgF**

<b>Grenzwerte in µg/m<sup>3</sup></b>	<b>MW1</b>
Informationsschwelle	180
Alarmstufe	240

Als **Zielwert** für den Schutz der menschlichen Gesundheit gilt folgender Wert:

<b>Zielwert in µg/m<sup>3</sup></b>	<b>MW8</b>
Ozon	120 *)

*\*) gültig ab 2010; darf im Mittel über 3 Jahre nicht öfter als 35-mal überschritten werden.*

## 9 Anhang : Abkürzungen

Abkürzungen		Dimensionen	
HMW	Halbstundenmittelwert	mg/m <sup>3</sup>	Milligramm pro Kubikmeter
MW(x)	(x)Stundenmittelwert	µg/m <sup>3</sup>	Mikrogramm pro Kubikmeter, 1 mg/m <sup>3</sup> = 1000 µg/m <sup>3</sup> )
TMW	Tagesmittelwert	ppb	parts per billion
JMW	Jahresmittelwert	ppm	parts per million
Max.	Maximaler Wert im Auswertezeitraum	Grad C	Temperaturgrade in Celsius
P98,0 / P97,5	98,0 Perzentil bzw. 97,5 Perzentil	m/s	Meter pro Sekunde
Verf. % HMW	Datenverfügbarkeit in Prozent	mm	Millimeter
AOT40	Summe der Differenzen zwischen den Konzentrationen über 80 µg/m <sup>3</sup> als MW1 und 80 µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup> .h	Milligramm pro Kubikmeter und Stunde

Messkomponenten	Kurzbezeichnungen	Messkomponenten	Kurzbezeichnungen
Schwefeldioxid	SO <sub>2</sub>	Stickstoffmonoxid	NO
Ozon	O <sub>3</sub>	Stickstoffoxide	NO <sub>x</sub> (Summe NO + NO <sub>2</sub> )
Feinstaub	PM <sub>10</sub>	Windrichtung	WR36
Kohlenmonoxid	CO	Windgeschwindigkeit	WG
Stickstoffdioxid	NO <sub>2</sub>	Lufttemperatur	LT

Luftgütebewertung in Anlehnung an die Österr. Akademie d. Wissenschaften (ÖAW)

1a	= sehr gering belastet - Vegetationsschutz eingehalten, Kur- und Erholungsgebiet
1b	= gering belastet - Vorsorgewert zum Schutz des Menschen eingehalten
2a	= belastet - Vorsorgewerte zum Schutz des Menschen überschritten
2b	= erheblich belastet - Grenzwert des IG-L oder des Ozongesetzes überschritten
3	= sehr stark belastet - Alarmstufe erreicht



Verleger: Land Salzburg, vertreten durch  
Abteilung 5, Umweltschutz  
Referat 5/02, Immissionsschutz

Herausgeber: DI Dr. Othmar Glaeser

Redaktion: DI Alexander Kranabetter, Ing. Maria Göbl

Druck: Hausdruckerei Land Salzburg

Alle: Postfach 527, 5010 Salzburg

Juni 2011



***Umwelt***  
*Land Salzburg*