



Luftgüte

Jahresbericht 2011



Umwelt
Land Salzburg

1 Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1 | INHALTSVERZEICHNIS | 1 |
| 2 | RECHTLICHE GRUNDLAGEN | 2 |
| 3 | GRENZWERTÜBERSCHREITUNGEN | 3 |
| 3.1 | ÜBERSCHREITUNGEN GEMÄß IG-L..... | 3 |
| 3.1.1 | <i>Immissionsgrenzwerte</i> | 3 |
| 3.1.2 | <i>Zielwerte gemäß IG-L</i> | 5 |
| 3.2 | ÜBERSCHREITUNGEN GEMÄß OZONGESETZ | 6 |
| 3.2.1 | <i>Grenzwerte gemäß Ozongesetz</i> | 6 |
| 3.2.2 | <i>Zielwerte gemäß Ozongesetz</i> | 6 |
| 4 | BESCHREIBUNG DES MESSNETZES..... | 7 |
| 4.1 | AUTOMATISCHES LUFTGÜTEMESSNETZ..... | 7 |
| 4.2 | MOBILE MESSUNGEN | 8 |
| 4.3 | METEOROLOGISCHES MESSNETZ – TEMPIS..... | 10 |
| 5 | ANGABEN ZUR QUALITÄTSSICHERUNG | 11 |
| 5.1 | LUFTSCHADSTOFFE: VERFÜGBARKEIT IN % | 11 |
| 5.2 | METEOROLOGIE: VERFÜGBARKEIT IN % | 11 |
| 5.3 | MESSGERÄTEBESTÜCKUNG DER MESSSTELLEN | 12 |
| 5.4 | MESSPRINZIPIEN UND NACHWEISGRENZEN | 12 |
| 5.5 | STABILITÄT* DES MESSSYSTEMS IM JAHR 2011 | 12 |
| 6 | BEWERTUNG DER LUFTGÜTE IN TAGEN..... | 13 |
| 7 | MESSERGEBNISSE..... | 14 |
| 7.1 | SCHWEFELDIOXID | 15 |
| 7.2 | KOHLENMONOXID | 16 |
| 7.3 | OZON | 16 |
| 7.4 | STICKSTOFFDIOXID..... | 17 |
| 7.5 | BENZOL | 21 |
| 7.6 | FEINSTAUB (PM ₁₀)..... | 22 |
| 7.6.1 | <i>Feinstaubsituation zum Jahreswechsel und zu Ostern</i> | 22 |
| 7.6.2 | <i>Anteil des Winterdienstes am Feinstaub.....</i> | 24 |
| 7.7 | FEINSTAUB (PM _{2,5})..... | 25 |
| 7.8 | ELEMENTARER KOHLENSTOFF (RUß)..... | 27 |
| 7.9 | BLEI IM PM ₁₀ | 28 |
| 7.10 | ARSEN, KADMIUM UND NICKEL IM FEINSTAUB | 29 |
| 7.11 | BENZO(A)PYREN | 29 |
| 8 | STAUBDEPOSITION..... | 30 |
| 9 | WETTERGESCHEHEN IM JAHR 2011 | 32 |
| 9.1 | WITTERUNGSVERLAUF IM JAHR 2011 | 33 |
| 10 | GRENZ-, ALARM- UND ZIELWERTE | 35 |
| 10.1 | IMMISSIONSSCHUTZGESETZ-LUFT: BGBL. NR. 115/1997 IDGF | 35 |
| 10.2 | OZONGESETZ (BGBL. NR. 210/1992) IDGF | 36 |
| 11 | ANHANG : ABKÜRZUNGEN..... | 37 |

2 Rechtliche Grundlagen

Nach Abschluss aller Messungen und Qualitätskontrollen legt die Abteilung Umweltschutz nunmehr die Messergebnisse des Jahres 2011 für alle Luftverunreinigungen vor, für die österreich- und europaweit einheitliche Grenz- 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 knapp 30 Jahren.

In Vollzug des gesetzlichen Auftrages vom § 9 des **Salzburger Luftreinhaltegesetzes für Heizungsanlagen** sowie des **Immissionsschutzgesetzes Luft (IG-L)** und des **Ozongesetzes** wurde die Überwachung der Luftqualität im Jahr 2011 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. 127/2012) sieht dazu folgende Mindestinhalte vor:

1. die Jahresmittelwerte der gemäß den Anlagen 1 und 2 IG-L zu messenden Schadstoffe sowie für Stickstoffoxide (NO_x) für das abgelaufene Kalenderjahr;
2. Angaben über Überschreitungen der in den Anlagen 1, 2, 4 und 5 IG-L sowie in Verordnungen gemäß § 3 Abs. 5 IG-L genannten Grenz-, Alarm- bzw. Zielwerte, jedenfalls über die Messstellen, die Höhe und die Häufigkeit der Überschreitungen;
3. Angaben 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.

3 Grenzwertüberschreitungen

3.1 Überschreitungen gemäß IG-L

3.1.1 Immissionsgrenzwerte

Das österreichische Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L, BGBl. I 77/2010) 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.

Basierend auf der Richtlinie 2008/50/EG über Luftqualität und saubere Luft für Europa änderte die Novelle des IG-L aus dem Jahre 2010 die Kriterien bei der Ermittlung der Überschreitung des Grenzwertkriteriums für Feinstaub. Es ist nun möglich den Anteil des Winterdienstes (Streusalz bzw. Streusplitt) in Abzug zu bringen (Kapitel 7.6.2).

Der **Grenzwert** der EU-Richtlinie sowie der wesentlich strengere Grenzwert des IG-L für **Feinstaub** wurden im Jahr 2011 an allen Messstellen im Land Salzburg **eingehalten**.

Stickstoffdioxid

Im IG-L ist für Stickstoffdioxid ein Kurzzeit- sowie eine Langzeitgrenzwert festgelegt. Der Kurzzeitgrenzwert liegt bei $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Halbstundenwert und der Langzeitgrenzwert liegt bei $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert. In der EU-Richtlinie wurde der Jahresgrenzwert mit $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ festgelegt und der Kurzzeitgrenzwert mit $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (MW1) der bis zu 18-mal pro Jahr überschritten werden darf.

An folgenden Messstellen im Land Salzburg wurde im Jahr 2011 der **Halbstundengrenzwert** des IG-L 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 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] |
|------------|-----------------------|--|--|
| 07.01.2011 | Salzburg Rudolfsplatz | 1 | 243 |
| 07.02.2011 | Salzburg Rudolfsplatz | 3 | 236 |
| 09.02.2011 | Salzburg Rudolfsplatz | 1 | 201 |
| 10.02.2011 | Salzburg Rudolfsplatz | 1 | 214 |
| 10.03.2011 | Salzburg Rudolfsplatz | 1 | 202 |
| 24.10.2011 | Salzburg Rudolfsplatz | 1 | 212 |

Tabelle 1: Grenzwertüberschreitungen bei NO_2 (HMW) im Jahr 2011

Die Überschreitungen des Halbstundengrenzwertes fanden vorwiegend zur Zeit des abendlichen Berufsverkehrs statt.

An folgenden Messstellen im Land Salzburg wurde im Jahr 2011 der **Jahresgrenzwert** des IG-L überschritten:

Stickstoffdioxid Jahresgrenzwert: (Grenzwert für 2011: 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

| Standort | JMW in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|-----------------------|---------------------------------|
| Salzburg Rudolfsplatz | 57 |
| Hallein A10 | 54 |
| Hallein B159 | 47 |

Tabelle 2: Grenzwertüberschreitung bei NO_2 (JMW) im Jahr 2011

Der Jahresgrenzwert der EU-Richtlinie (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde ebenso an diesen drei Messstellen überschritten.

Sowohl der **Kurzzeit-** als auch der **Langzeitgrenzwert** für **Stickstoffdioxid** wurden im Jahr 2011 an verkehrsbelasteten Standorten im Land Salzburg **überschritten**.

Schwefeldioxid

Der Grenzwert für Schwefeldioxid wurde an einem Tag im Raum Hallein überschritten. Die Ursache war ein technisches Gebrechen in der Zellstofffabrik Hallein (siehe auch Seite 18).

Schwefeldioxid Halbstundengrenzwert: (Grenzwert: 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

| Datum | Standort | max. HMW [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] |
|------------|---------------------|---------------------------------------|
| 27.06.2011 | Hallein Winterstall | 409,3 |

Tabelle 3: Grenzwertüberschreitung bei SO_2 (JMW) im Jahr 2011

Der Grenzwert für **Schwefeldioxid** wurden im Jahr 2011 im Raum Hallein aufgrund eines technischen Gebrechens in der Zellstofffabrik kurzfristig **überschritten**.

3.1.2 Zielwerte gemäß IG-L

Zielwert für Stickstoffdioxid

Der Zielwert für Stickstoffdioxid ist in der Anlage 5a des IG-L mit 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als Tagesmittelwert festgelegt. An folgenden Messstellen wurde dieser Zielwert überschritten:

Stickstoffdioxid Tagesgrenzwert: (Grenzwert 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

| Standort | Tage mit Überschreitungen |
|-----------------------|---------------------------|
| Salzburg Rudolfsplatz | 32 |
| Hallein B159 | 8 |
| Hallein A10 | 11 |
| Zederhaus | 7 |

Tabelle 4: Zielwertüberschreitung bei NO_2 (TMW) im Jahr 2011

Der **Zielwert** für **Stickstoffdioxid** wurde an mehreren verkehrsnahen Messstellen im Jahr 2011 im Land Salzburg **überschritten**.

Zielwert für Benzo(a)Pyren

Der Zielwert für Benzo(a)Pyren ist in der Anlage 5b des IG-L mit 1 ng/m^3 als Jahresmittelwert festgelegt. Der Zielwert darf ab dem 31. Dezember 2012 nicht mehr überschritten werden. Ab diesem Zeitpunkt gilt der Zielwert als Grenzwert.

Der **Zielwert** für **Benzo(a)pyren** wurde an allen Messstellen im Jahr 2011 im Land Salzburg **eingehalten**.

3.2 Überschreitungen gemäß Ozongesetz

3.2.1 Grenzwerte gemäß Ozongesetz

Das österreichische Ozongesetz (BGBl. 210/1992, idgF) legt zum Schutz der menschlichen Gesundheit vor akut hohen Ozonbelastungen Warnwerte für Ozon fest. Die **Alarmschwelle** liegt bei $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$, der **Schwellenwert zur Ozoninformationsstufe** liegt bei $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ jeweils als Einstundenmittelwert.

Der **Schwellenwert zur Ozoninformationsstufe** wurden im Jahr 2011 an allen Messstellen im Land Salzburg **eingehalten**.

3.2.2 Zielwerte gemäß Ozongesetz

Der Zielwert des Ozongesetzes sieht eine Überschreitung des höchsten MW8 an maximal 25 Tagen gemittelt über drei Jahre vor. Als Zielwert für die Vegetation wurde ein AOT40 von $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{xh}$ festgelegt.

Wie aus nachfolgender Tabelle ersichtlich, wurde dieser Zielwert im Jahr 2011 an vielen Messstellen überschritten.

| Station | Anzahl der Tage mit MW8 > $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in 2011 | AOT40* $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$ |
|------------------------|---|--|
| Hallein Winterstall | 54 | 16.110 |
| Haunsberg | 49 | 18.559 |
| Salzburg Lehen | 42 | 13.770 |
| Salzburg Mirabellplatz | 26 | 9.069 |
| St. Johann im Pongau | 22 | 9.185 |
| St.Koloman | 41 | 15.403 |
| Tamsweg | 23 | 11.521 |
| Zederhaus | 20 | 9.923 |
| Zell am See | 27 | 10.852 |

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

Tabelle 5: Zielwertüberschreitungen bei Ozon im Jahr 2011

Die **Zielwerte für Ozon** wurden im Jahr 2011 an vielen Messstellen im Land Salzburg **überschritten**.

4 Beschreibung des Messnetzes

4.1 Automatisches Luftgütemessnetz

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.

| | <i>Standort</i> | <i>Lage</i> | <i>Messziel</i> | <i>Höhe</i> |
|----------------|-----------------|---|---|-------------|
| Stadt Salzburg | Rudolfsplatz | Verkehrinsel in einem Kreisverkehr | Stadtzentrum mit starker Verkehrsbelastung | 425 m |
| | Lehen | Städtischer Hintergrund | Dicht verbautes Siedlungsgebiet | 427 m |
| | Mirabellplatz | Großer unverbauter 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 6: Beschreibung der Luftgütestationen



Abbildung 1: 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 **vier mobilen Messeinheiten** auch im übrigen Landesgebiet Luftgütemessungen durchgeführt. Der Schwerpunkt der mobilen Untersuchungen lag im Jahr 2011 in den Gemeinden Grödig, Bruck a.d. Glocknerstrasse, Zell am See, 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) abrufbar.

In nachfolgender Tabelle sind die Standorte der mobilen Messungen aufgelistet.

| <i>Messcontainer</i> | <i>Gemeinde</i> | <i>Standort</i> | <i>Messbeginn</i> | <i>Messende</i> |
|----------------------|----------------------|------------------------|-------------------|-----------------|
| Kurort | Zell am See | Eishalle | 15.07.2009 | - |
| Messwagen | Golling | Umkehrplatz Nord | 17.04.2010 | 12.04.2011 |
| Messwagen | Grödig | Schule | 12.05.2012 | 08.05.2012 |
| Messwagen 2 | Seekirchen | Bundesstrasse | 11.11.2010 | 21.06.2011 |
| Messwagen 2 | Tauernautobahn | Flachau bis St.Michael | 01.09.2011 | 12.06.2012 |
| Messwagen 3 | Bischofshofen | Bundesstrasse Nord | 23.04.2010 | 11.04.2011 |
| Messwagen 3 | Bruck / Glocknerstr. | Landwirtschaftschule | 10.05.2011 | 07.05.2012 |

Tabelle 7: mobile Messungen im Jahr 2011

4.3 Meteorologisches Messnetz - Tempis

Zur Interpretation der Messwerte von Luftschadstoffen und zur Erstellung von Prognosen dient das *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.).

Meteorologische Daten können unter folgender Adresse (halbstündlich aktualisiert) abgerufen werden: <http://www.salzburg.gv.at/luftguete/meteo.htm>

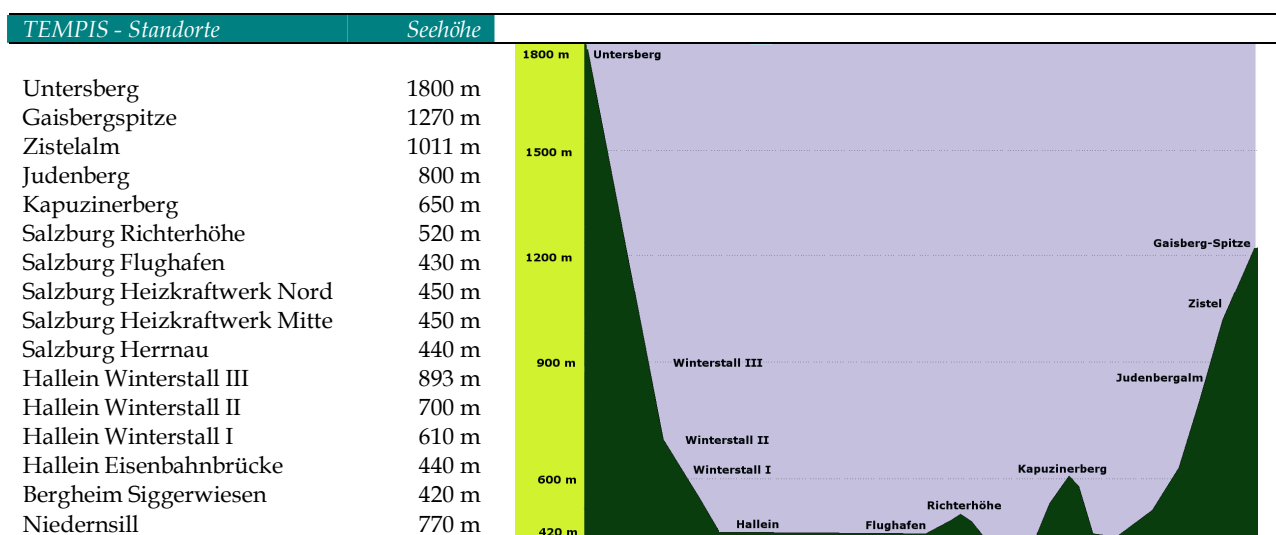


Abbildung 2: Das Messnetz - TEMPIS

5 Angaben zur Qualitätssicherung

5.1 Luftschadstoffe: Verfügbarkeit in %

Zeitraum : 01.01.2011 bis 31.12.2011

| Messstation | SO ₂ | CO | NO ₂ | O ₃ | PM ₁₀ | PM _{2,5} |
|-------------------------|-----------------|------|-----------------|----------------|------------------|-------------------|
| Salzburg Rudolfsplatz | | 99,8 | 99,9 | | 98,9 | 99,7 |
| Salzburg Mirabellplatz | 99,4 | 99,4 | 99,4 | 99,4 | 97,9 | |
| Salzburg Lehen | 99,9 | | 99,6 | 99,2 | 99,3 | 100 |
| Hallein Autobahn | | 99,9 | 99,8 | | 84,7 | |
| Hallein B159-Kreisverk. | 100 | 99,7 | 100 | | 99,7 | |
| Hallein Winterstall | 99,9 | | 99,5 | 99,9 | | |
| St.Koloman | | | | 99,9 | | |
| Haunsberg | | | 99,1 | 99,1 | | |
| St.Johann - BH | | | 99,9 | 99,7 | | |
| Tamsweg | 99,8 | 100 | 99,2 | 98,3 | 96,5 | |
| Zederhaus | | 100 | 99,9 | 98,8 | 100 | |
| Zell am See | | | | 99,7 | | |

5.2 Meteorologie: Verfügbarkeit in %

Zeitraum : 01.01.2011 bis 31.12.2011

| Messstation | LT | WG | WR36 | RF | NS | GS |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Flughafen | 100 | 100 | 100 | 100 | | |
| Salzburg Herrnau | 98,7 | 99,3 | 99,3 | 98,7 | 75,9 | 99,3 |
| Salzburg Lehen | 97,8 | 96,0 | 96,0 | 99,5 | | |
| Salzburg Mirabellplatz | 98,9 | 98,9 | 98,9 | 98,9 | | |
| Salzburg Rudolfsplatz | 99,9 | 99,9 | 99,9 | 99,9 | | |
| Richterhöhe | 88,5 | | | 87,5 | | |
| Kapuzinerberg | 97,3 | 88,4 | 88,4 | 97,3 | | |
| Gaisberg Zistel | 100 | | | 100 | | |
| Gaisberg Judenbergalm | 99,2 | | | 97,7 | | |
| Gaisberg Spitze | 100 | 98,4 | 98,4 | 100 | | |
| Bergheim Siggerwiesen | 99,9 | | | 99,9 | | |
| Haunsberg | 100 | 100 | 100 | 100 | | |
| Untersberg | 97,9 | 88,2 | 84,4 | 97,9 | 97,7 | |
| Hallein Eisenbahnbrücke | 100 | 93,2 | 93,2 | 100 | | 100 |
| Hallein Autobahn | 99,4 | 99,9 | 99,9 | 99,4 | | |
| Hallein Winterstall | 99,4 | 99,3 | 99,3 | 99,4 | | |
| Hallein Winterstall 1 | 94,9 | | | | | |
| Hallein Winterstall 2 | 97,9 | | | | | |
| Hallein Winterstall 3 | 98,9 | | | | | |
| St.Koloman | 99,9 | 99,9 | 99,9 | 99,9 | | |
| St.Johann - BH | 100 | 99,6 | 99,6 | 100 | | |
| Niedernsill | 100 | 100 | 100 | 100 | | |
| Tamsweg | 100 | 99,9 | 99,9 | 100 | | |
| Zederhaus | 100 | 100 | 100 | 100 | | |

5.3 Messgerätebestückung der Messstellen

| Station | SO ₂ | CO | NO ₂ | O ₃ | PM ₁₀ | PM _x - Gravimetrie |
|------------------------|-----------------|----------|-----------------|----------------|------------------|--|
| Salzburg Rudolfsplatz | | APMA 360 | API 200 | | | 2x DH-80 (PM ₁₀ / PM _{2,5}) |
| Salzburg Mirabellplatz | APSA 360 | APMA 360 | API 200 | API 400 | SHARP | |
| Salzburg Lehen | APSA 360 | | API 200 | API 400 | SHARP | DH-80 (PM _{2,5}) |
| Hallein A10 | | API 300 | API 200 | | SHARP | |
| Hallein B159 | API 100 | APMA 360 | API 200 | | | DH-80 (PM ₁₀) |
| Hallein Winterstall | APSA 360 | | API 200 | API 400 | | |
| St.Koloman | | | | API 400 | | |
| Haunsberg | | | APNA 360 | 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 | | DH-80 (PM ₁₀) |
| 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 ³ | Nephelometer mit Betastrahler |

5.5 Stabilität* des Messsystems im Jahr 2011

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

*berechnet aus den periodischen Funktionskontrollen (in %)

6 Bewertung der Luftgüte in Tagen

Zeitraum : 01-Jan-2011 - 31-Dez-2011

| <i>SO₂</i> [<i>ug/m³</i>] | <i>1a</i> | <i>1b</i> | <i>2a</i> | <i>2b</i> | <i>3</i> | <i>IG-L</i> |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|------------------------|
| Salzburg Mirabellplatz | 364 | | | | | |
| Salzburg Lehen | 365 | | | | | |
| Hallein B159-Kreisverk. | 365 | | | | | |
| Hallein Winterstall | 360 | 4 | | 1 | | 1 |
| Tamsweg | 365 | | | | | |
| <i>CO</i> [<i>mg/m³</i>] | <i>1a</i> | <i>1b</i> | <i>2a</i> | <i>2b</i> | <i>3</i> | <i>IG-L</i> |
| Salzburg Rudolfsplatz | 365 | | | | | |
| Salzburg Mirabellplatz | 364 | | | | | |
| Hallein B159-Kreisverk. | 364 | | | | | |
| Hallein Autobahn | 365 | | | | | |
| Zederhaus | 365 | | | | | |
| Tamsweg | 365 | | | | | |
| <i>NO₂</i> [<i>ug/m³</i>] | <i>1a</i> | <i>1b</i> | <i>2a</i> | <i>2b</i> | <i>3</i> | <i>IG-L</i> |
| Salzburg Rudolfsplatz | 60 | 272 | 27 | 6 | | 6 |
| Salzburg Mirabellplatz | 298 | 66 | | | | |
| Salzburg Lehen | 317 | 48 | | | | |
| Hallein B159-Kreisverk. | 151 | 205 | 9 | | | |
| Hallein Autobahn | 51 | 303 | 11 | | | |
| Hallein Winterstall | 362 | 2 | | | | |
| Haunsberg | 363 | | | | | |
| St.Johann - BH | 315 | 50 | | | | |
| Zederhaus | 251 | 107 | 7 | | | |
| Tamsweg | 365 | | | | | |
| <i>O₃</i> [<i>ug/m³</i>] | <i>1a</i> | <i>1b</i> | <i>2a</i> | <i>2b</i> | <i>3</i> | <i>O₃-G</i> |
| Salzburg Mirabellplatz | 172 | 149 | 43 | | | |
| Salzburg Lehen | 157 | 141 | 66 | | | |
| St.Koloman | 29 | 229 | 107 | | | |
| Hallein Winterstall | 92 | 182 | 91 | | | |
| Haunsberg | 63 | 201 | 99 | | | |
| St.Johann - BH | 175 | 146 | 44 | | | |
| Zederhaus | 138 | 174 | 51 | | | |
| Tamsweg | 116 | 182 | 62 | | | |
| Zell am See | 135 | 176 | 54 | | | |

Luftgütestufen

| | |
|------------------------|--|
| <i>1a</i> | = sehr gering belastet |
| <i>1b</i> | = gering belastet |
| <i>2a</i> | = belastet |
| <i>2b</i> | = erheblich belastet |
| <i>3</i> | = sehr stark belastet |
| <i>IG-L</i> | = Grenzwertüberschreitung gemäß IG-L |
| <i>O₃-G</i> | = Grenzwertüberschreitung gemäß Ozongesetz |

7 Messergebnisse

Zeitraum : 01-Jan-2011 - 31-Dez-2011

| <i>SO₂</i> [ug/m ³] | <i>Mittel</i> | <i>P 98</i> | <i>max HMW</i> | <i>max MW1</i> | <i>max MW3</i> | <i>max TMW</i> |
|--|---------------|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Salzburg Mirabellplatz | 2,5 | 6,0 | 22,8 | 22,0 | 15,5 | 6,6 |
| Salzburg Lehen | 2,2 | 5,0 | 31,9 | 19,5 | 13,1 | 5,3 |
| Hallein B159-Kreisverk. | 2,6 | 8,4 | 80,5 | 65,5 | 49,0 | 11,6 |
| Hallein Winterstall | 2,3 | 8,0 | 409,3 | 354,8 | 247,9 | 30,3 |
| Tamsweg | 2,2 | 4,1 | 9,3 | 8,7 | 7,6 | 3,9 |
| <i>CO</i> [mg/m ³] | <i>Mittel</i> | <i>P 98</i> | <i>max HMW</i> | <i>max MW1</i> | <i>max MW3</i> | <i>max MW8</i> |
| Salzburg Rudolfsplatz | 0,45 | 1,15 | 2,13 | 1,99 | 1,90 | 1,45 |
| Salzburg Mirabellplatz | 0,33 | 0,81 | 3,68 | 3,46 | 3,18 | 2,04 |
| Hallein B159-Kreisverk. | 0,45 | 1,15 | 2,81 | 2,11 | 1,80 | 1,50 |
| Hallein Autobahn | 0,34 | 0,80 | 1,71 | 1,47 | 1,42 | 1,20 |
| Tamsweg | 0,34 | 1,16 | 3,19 | 2,26 | 2,03 | 1,79 |
| Zederhaus | 0,28 | 0,86 | 1,83 | 1,64 | 1,52 | 1,20 |
| <i>NO₂</i> [ug/m ³] | <i>Mittel</i> | <i>P 98</i> | <i>max HMW</i> | <i>max MW1</i> | <i>max MW3</i> | <i>max TMW</i> |
| Salzburg Rudolfsplatz | 57 | 131 | 243 | 200 | 195 | 111 |
| Salzburg Mirabellplatz | 34 | 80 | 136 | 128 | 113 | 79 |
| Salzburg Lehen | 28 | 76 | 113 | 110 | 105 | 76 |
| Hallein B159-Kreisverk. | 47 | 107 | 183 | 168 | 157 | 98 |
| Hallein Autobahn | 54 | 119 | 186 | 170 | 151 | 100 |
| Hallein Winterstall | 15 | 46 | 77 | 71 | 66 | 52 |
| Haunsberg | 10 | 31 | 69 | 59 | 59 | 37 |
| St.Johann - BH | 26 | 76 | 112 | 109 | 106 | 80 |
| Tamsweg | 15 | 59 | 100 | 95 | 81 | 49 |
| Zederhaus | 35 | 96 | 166 | 137 | 130 | 92 |
| <i>NO_x</i> [ppb] | <i>Mittel</i> | <i>P 98</i> | <i>max HMW</i> | <i>max MW1</i> | <i>max MW3</i> | <i>max TMW</i> |
| Salzburg Rudolfsplatz | 77,4 | 254,9 | 599,5 | 532,5 | 423,6 | 245,8 |
| Salzburg Mirabellplatz | 32,8 | 113,1 | 286,2 | 253,7 | 225,4 | 111,6 |
| Salzburg Lehen | 24,8 | 105,5 | 302,0 | 299,1 | 258,6 | 113,1 |
| Hallein B159-Kreisverk. | 65,3 | 225,5 | 539,3 | 484,5 | 419,0 | 195,0 |
| Hallein Autobahn | 74,0 | 231,5 | 537,9 | 502,4 | 405,4 | 190,1 |
| Hallein Winterstall | 11,1 | 44,9 | 121,6 | 120,9 | 112,0 | 69,0 |
| Haunsberg | 6,4 | 21,3 | 54,8 | 52,1 | 51,5 | 32,9 |
| St.Johann - BH | 27,2 | 118,0 | 249,4 | 224,9 | 214,1 | 144,3 |
| Tamsweg | 17,5 | 88,5 | 247,3 | 225,3 | 199,4 | 83,2 |
| Zederhaus | 47,2 | 193,1 | 351,2 | 326,2 | 307,8 | 193,4 |
| <i>O₃</i> [ug/m ³] | <i>Mittel</i> | <i>P 98</i> | <i>max HMW</i> | <i>max MW1</i> | <i>max MW3</i> | <i>max MW8</i> |
| Salzburg Mirabellplatz | 41 | 112 | 157 | 157 | 145 | 136 |
| Salzburg Lehen | 42 | 121 | 166 | 165 | 160 | 153 |
| Hallein Winterstall | 62 | 127 | 171 | 169 | 167 | 159 |
| St.Koloman | 77 | 127 | 179 | 178 | 172 | 155 |
| Haunsberg | 68 | 129 | 175 | 172 | 170 | 164 |
| St.Johann - BH | 36 | 114 | 159 | 157 | 155 | 147 |
| Tamsweg | 44 | 116 | 138 | 137 | 135 | 131 |
| Zederhaus | 41 | 113 | 141 | 139 | 137 | 133 |
| Zell am See | 46 | 115 | 145 | 143 | 142 | 140 |

7.1 Schwefeldioxid

Die Schwefeldioxid-Konzentrationen sind auch im Jahr 2011 auf dem niedrigen Niveau der Vorjahre geblieben. Der Grenzwert des IG-L zum Schutze des Menschen wurde allerdings im Jahr 2011 an einem Tag im Raum Hallein überschritten.

Der höchste SO₂-Wert wurde am 27.06.2011 an der Messstelle Hallein Winterstall gemessen (Luftgütebewertung "2b - belastet"). Durch ein technisches Gebrechen bei der Zellstoff-Fabrik in Hallein kam es gegen Mitternacht kurzfristig zu erhöhten SO₂-Spitzen (max. Wert 409 µg/m³). Der strengere Richtwert zum vorsorglichen Vegetationsschutz (Luftgütebewertung "1b - gering belastet") wurde im Raum Hallein an weiteren drei Tagen überschritten (21.9, 29.9 und 19.12.2011).

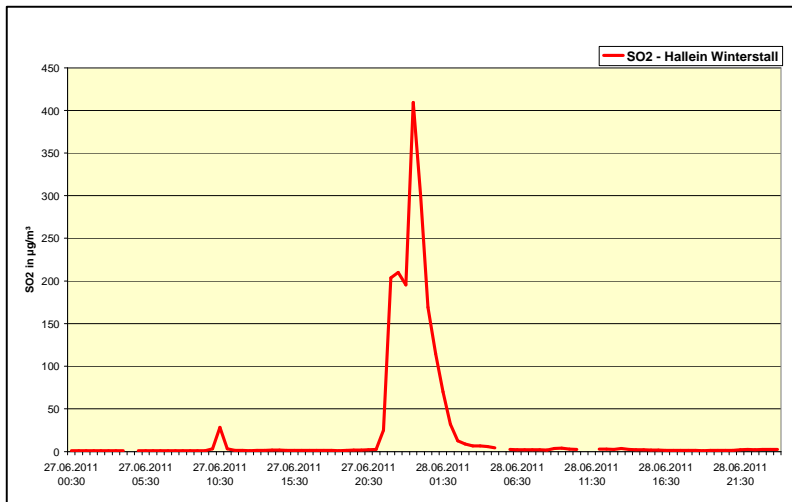


Abbildung 3: Schwefeldioxidspitze am Halleiner Winterstall am 27. und 28.06.2011

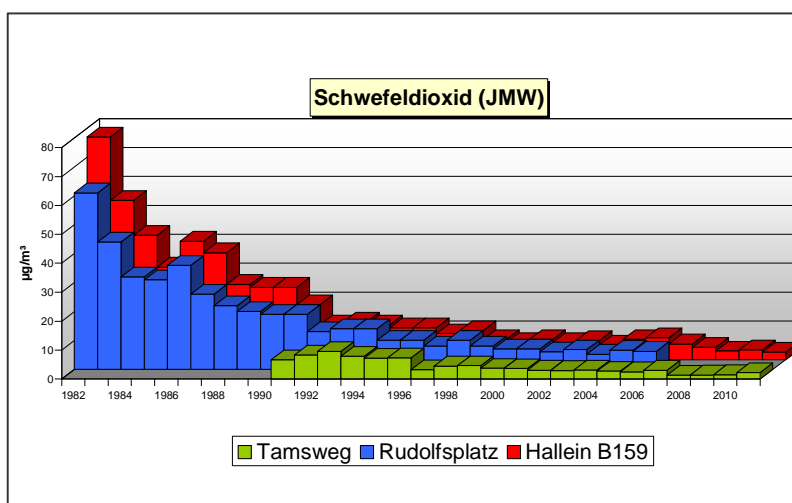


Abbildung 4: Trend der Schwefeldioxid-Jahresmittelwerte

7.2 Kohlenmonoxid

Die Kohlenmonoxid-Jahresmittelwerte wiesen im Jahr 2011 einen gleichbleibenden Trend auf. Ebenso wurde bei den Maximalkonzentrationen keine Änderung gegenüber dem Jahr 2010 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 13. Mal seit 1999 an allen Tagen eingehalten. Aufgrund der niedrigen Werte wird die Messung von Kohlenmonoxid an mehreren Standorten eingestellt.

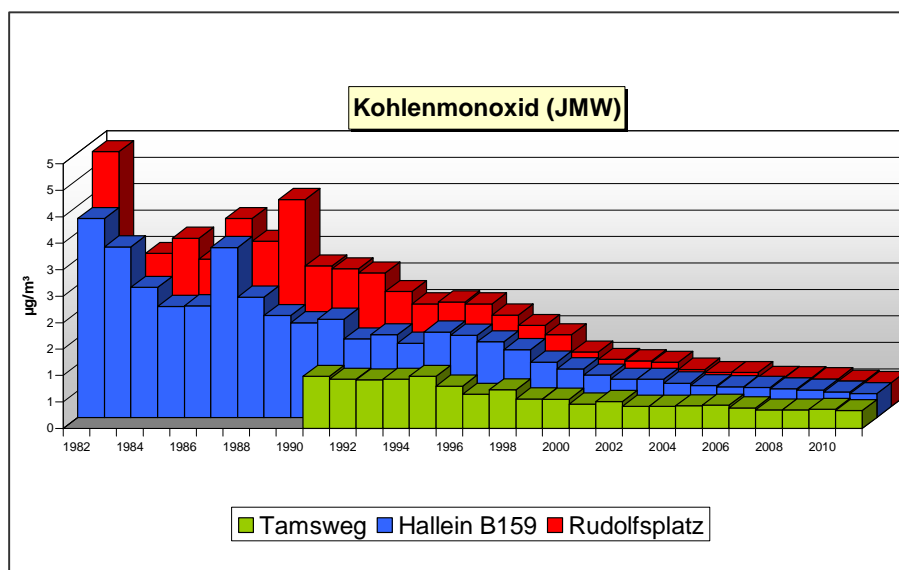


Abbildung 5: Trend der Kohlenmonoxid-Jahresmittelwerte

7.3 Ozon

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

Der Schwellenwert der Ozoninformationsstufe ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde im Jahr 2011 an keinem Tag überschritten. Das Jahr 2011 war damit das vierte Jahr ohne einer Überschreitung seit dem Jahr 2000.

Der Zielwert für Ozon nach dem Ozongesetz ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als max. MW8) wurde im Jahr 2011 an den städtischen Standorten Lehen und Mirabellplatz an 42 bzw. an 26 Tagen, an den Hintergrundmessstellen an bis zu 54 Tagen überschritten. Der Zielwert ist gemäß

Ozongesetz mit max. 25 Überschreitungen pro Jahr festgelegt. Dies stellt gegenüber 2010 einen leichten Rückgang dar.

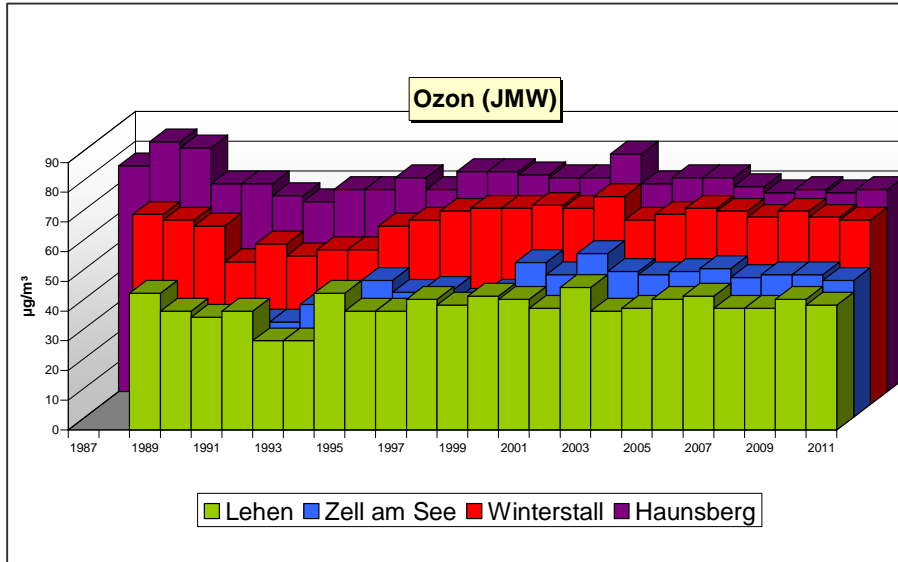


Abbildung 6: Trend der Ozon-Jahresmittelwerte

7.4 Stickstoffdioxid

Die Stickstoffdioxid-Konzentrationen lagen im Jahr 2011 an verkehrsnahen Standorten wiederum auf einem hohen Niveau. Gegenüber 2010 zeigte sich bei Stickstoffdioxid kein einheitlicher Trend. Es gab Messstellen mit leicht sinkenden, gleichbleibenden sowie leicht steigenden Werten.

Hauptverursacher für die Stickstoffoxide ist zum überwiegenden Teil der Straßenverkehr, insbesondere Dieselmotoren. Obwohl die Fahrzeugflotte durch die gesetzlichen Abgasnormen (Euro-Klassen) jedes Jahr weniger Schadstoffe emittieren sollte, zeigt sich in der Realität ein anderes Bild. Seit dem Jahr 2003 ist zwar bei den Stickstoffoxiden (NO_x) ein leichter Rückgang bei den Jahresmittelwerten zu verzeichnen. Bei Stickstoffdioxid (NO_2) wurde hingegen zwischen 2000 bis 2007 eine deutliche Zunahme bei den Jahresmittelwerten registriert (siehe Abbildung 5).

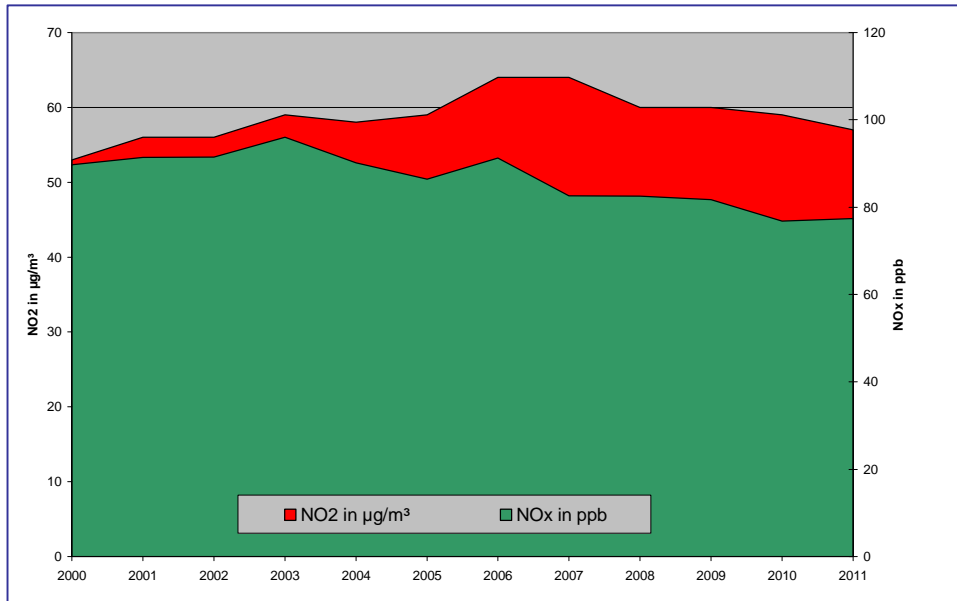


Abbildung 7: Trend der NO_x sowie NO₂ Jahresmittelwerte am Salzburger Rudolfsplatz

Ein 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 NO₂ umwandelt. Durch innermotorische Maßnahmen sinken bei modernen Dieselmotoren zwar die gesamten NO_x-Emissionen, aber der Anteil von NO₂ im Dieselabgas steigt. In Abbildung 6 sind die NO bzw. NO₂- Emissionsanteile der Kfz-Abgasstufen EURO 0 bis EURO 5+ dargestellt.

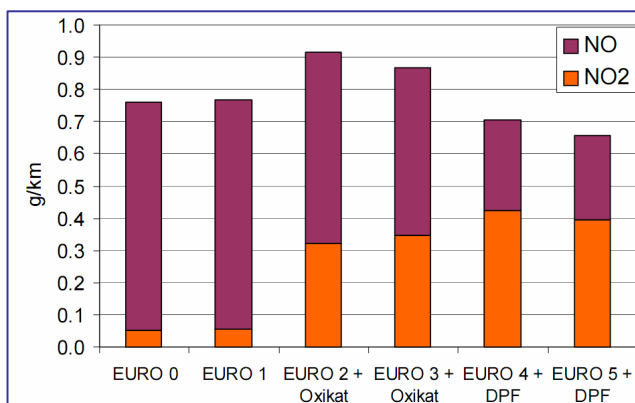


Abbildung 8: Emissionsniveaus von NO und NO₂ eines Diesel-Pkws (DPF=Dieselpartikelfilter)

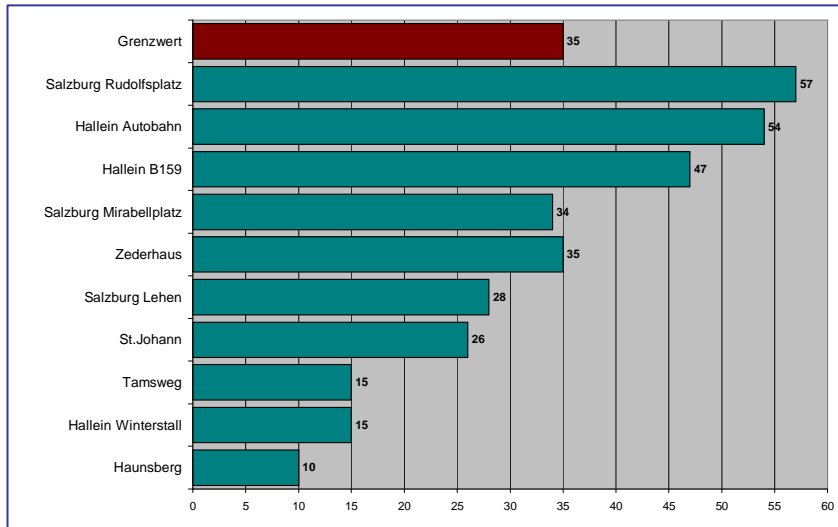


Abbildung 9: Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte im Jahr 2011 (in µg/m³)

Der derzeit gültige Grenzwert des IG-L (35 µg/m³ als JMW inkl. Toleranzmarge) wird an verkehrsnahen Standorten weiterhin überschritten.

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.

In nachfolgenden zwei Tabellen werden die Trends der Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid (NO₂) und Stickstoffoxide (NO_x) dargestellt.

| NO ₂ [µg/m³] | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Haunsberg | 7 | 8 | 9 | 9 | 8 | 9 | 7 | 7 | 8 | 11 | 10 |
| Hallein Winterstall | | | 16 | 16 | 15 | 16 | 14 | 13 | 13 | 15 | 15 |
| Tamsweg | 15 | 14 | 14 | 16 | 17 | 17 | 16 | 15 | 16 | 15 | 15 |
| St.Johann | | | | | | | | | 23 | 26 | 26 |
| Salzburg Lehen | 32 | 33 | 34 | 32 | 33 | 35 | 27 | 26 | 26 | 27 | 28 |
| Zederhaus | 32 | 33 | 35 | 34 | 34 | 36 | 35 | 36 | 32 | 33 | 35 |
| Salzburg Mirabellplatz | 35 | 36 | 37 | 34 | 33 | 38 | 32 | 32 | 32 | 33 | 34 |
| Hallein B159 | 46 | 46 | 50 | 53 | 53 | 50 | 47 | 47 | 45 | 48 | 47 |
| Hallein Autobahn | | | 61 | 57 | 58 | 58 | 55 | 54 | 52 | 53 | 54 |
| Salzburg Rudolfsplatz | 56 | 56 | 59 | 58 | 59 | 64 | 64 | 60 | 60 | 59 | 57 |

Tabelle 8: Jahresmittelwerte von Stickstoffdioxid

| NO _x [ppb] | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|------------------------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Haunsberg | 5,2 | 5,5 | 6,4 | 6,3 | 6 | 6,3 | 5,4 | 5,2 | 5,4 | 6,7 | 6,4 |
| Hallein Winterstall | | | 12,5 | 12,2 | 11,2 | 11,8 | 10 | 9,3 | 9,6 | 10,9 | 11,1 |
| Tamsweg | 14,7 | 15,2 | 14,3 | 17,5 | 17,7 | 18,8 | 16,4 | 15 | 15,9 | 15,3 | 17,5 |
| St.Johann | | | | | | | | | 22,3 | 24,5 | 27,2 |
| Salzburg Lehen | 30,3 | 35 | 37,5 | 33 | 31,4 | 36,3 | 25,5 | 23,2 | 23,3 | 22,3 | 24,8 |
| Zederhaus | 48,4 | 52,5 | 53,8 | 48 | 51,1 | 51,8 | 51,4 | 49,9 | 41,4 | 42,4 | 47,2 |
| Salzburg Mirabellplatz | 34,8 | 37,2 | 37,3 | 33,4 | 31,9 | 37,7 | 31,8 | 33,1 | 32,9 | 30,5 | 32,8 |
| Hallein B159 | 82,7 | 81,4 | 88,1 | 90,1 | 81,6 | 80,1 | 71,4 | 65,7 | 65,7 | 65,3 | 65,3 |
| Hallein A10 | | | 102,8 | 93,8 | 89,4 | 86,9 | 82,7 | - | 73,4 | 70,3 | 74 |
| Salzburg Rudolfsplatz | 91,4 | 91,5 | 96 | 90,1 | 86,4 | 91,3 | 82,6 | 82,5 | 81,7 | 76,8 | 77,4 |

Tabelle 9: Jahresmittelwerte von Stickstoffoxiden

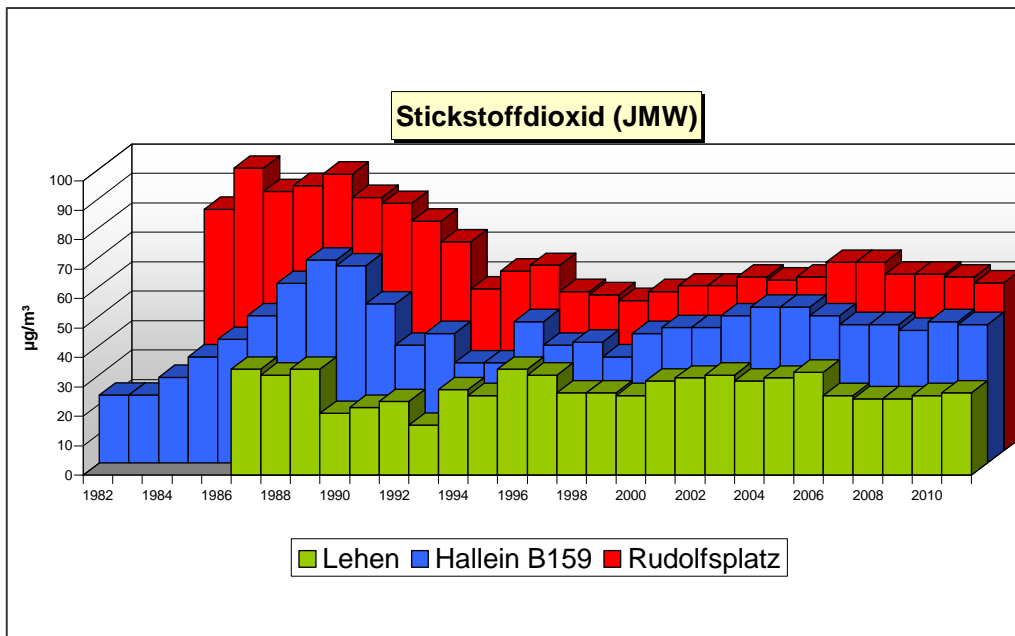


Abbildung 10: Trend der Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte

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 Rudolfsplatz, Hallein B159 und Haunsberg im Jahr 2011 mittels täglicher Probennahme 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 | Rudolfsplatz | Hallein B159 | Haunsberg |
|------|--------------|--------------|-----------|
| 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 | 0,7 |
| 2011 | 2,5 | 2,6 | 0,6 |

Tabelle 10: Jahresmittelwerte Benzol in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Grenzwert $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

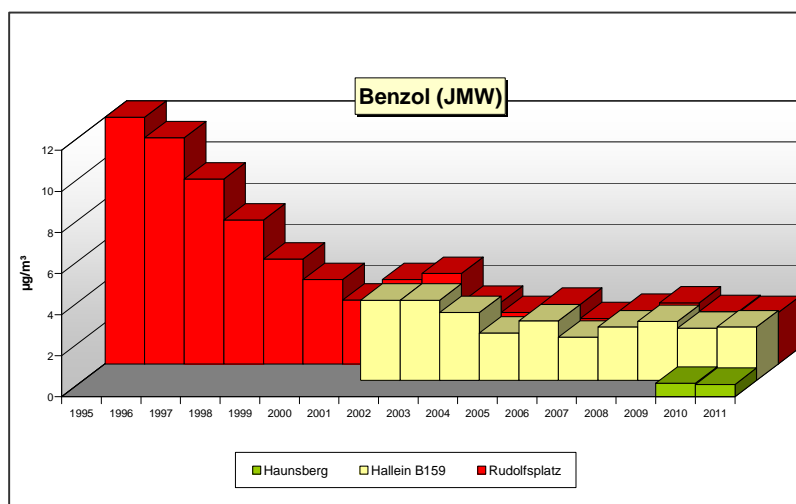


Abbildung 11: Trend der Benzol-Jahresmittelwerte

7.6 Feinstaub (PM₁₀)

Im Land Salzburg wird PM₁₀ (das sind Partikel kleiner 10 µm) routinemäßig an sieben Standorten gemessen. Im IG-L ist der Grenzwert für PM₁₀ mit 50 µg/m³ 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 PM₁₀ Konzentrationen lagen im Jahr 2011 auf einem moderaten Niveau. Die Grenzwerte der EU-Richtlinie sowie der wesentlich strengere Grenzwert des IG-L wurden an allen Standorten (nach Abzug des Winterdienstes, siehe Seite 28) eingehalten.

7.6.1 Feinstaubsituation zum Jahreswechsel und zu Ostern

Zum Jahreswechsel herrschte sehr stürmisches und regnerisches Wetter. Durch das Abschießen der Silvesterraketen kam es zwar kurzfristig zu höheren Feinstaubwerten, die allerdings aufgrund des windigen Wetters rasch wieder auf ein niedriges Niveau absanken. Ebenso wurde im Lungau beim Abbrennen der Osterfeuer aufgrund des regnerischen Wetters nur eine geringe Feinstaubzunahme gemessen. Durch beide Ereignisse wurden im Jahr 2011, im Gegensatz zu den Jahren davor, keine Überschreitungen beim Feinstaub verursacht.

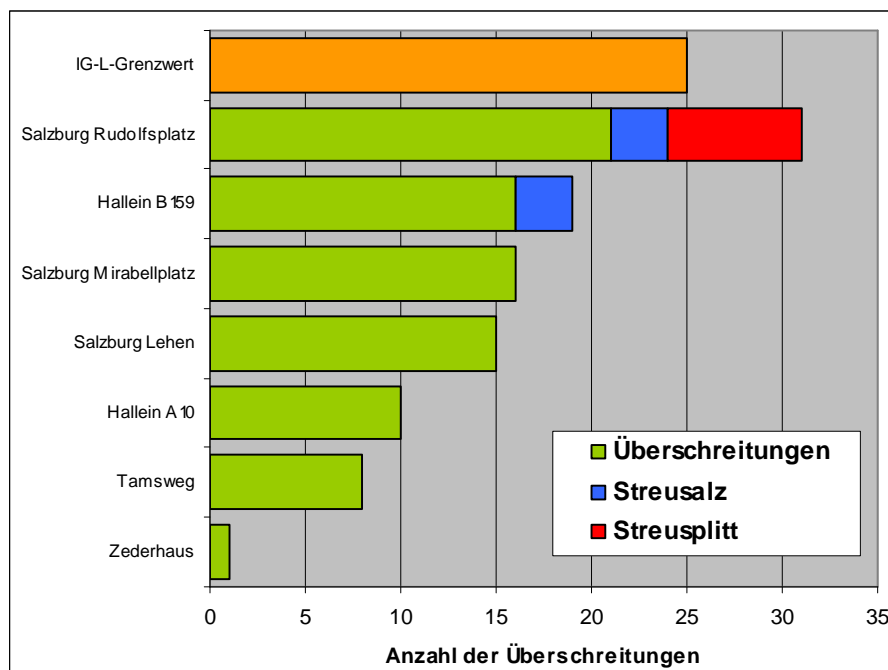


Abbildung 12: Tage mit Grenzwertüberschreitungen bei PM₁₀ im Jahr 2011

In nachfolgenden zwei Tabellen werden die Trends der Überschreitungstage sowie der Jahresmittelwerte von Feinstaub dargestellt.

Überschreitungstage

| Standort | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Salzburg Rudolfsplatz | 22 | 34 | 62 | 34 | 39 | 56 | 25 | 34* | 37* | 41* | 31 |
| Salzburg Mirabellplatz | 23 | 11 | 18 | 8 | 22 | 29 | 10 | 9 | 13 | 24 | 16 |
| Salzburg Lehen | 8 | 18 | 27 | 14 | 27 | 43* | 19 | 9 | 9 | 13 | 15 |
| Hallein B159 Kreisverkehr | 16 | 28 | 49 | 26 | 27 | 50 | 20 | 13 | 20 | 29 | 19 |
| Hallein A10 | / | / | 4 | 2 | 9 | 19 | 9 | 9 | 19 | 16 | 10 |
| Tamsweg | 6 | 13 | 6 | 5 | 15 | 15 | 1 | 5 | 4 | 8 | 8 |
| Zederhaus | 4 | 3 | 8 | 0 | 5 | 7 | 5 | 4 | 3 | 0 | 1 |

*Überschreitungen durch Großbaustellen in unmittelbarer Nähe zur Messstelle verursacht.

Tabelle 11: Anzahl der Tage mit PM₁₀ Tagesmittelwerten > 50 µg/m³ (ohne Winterdienstabzug)

Jahresmittelwerte

| Standort | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Salzburg Rudolfsplatz | 29 | 32 | 37 | 32 | 33 | 37 | 29 | 29 | 31 | 30 | 28 |
| Salzburg Mirabellplatz | 28 | 19 | 23 | 21 | 25 | 26 | 22 | 23 | 24 | 23 | 22 |
| Salzburg Lehen | 24 | 22 | 26 | 21 | 25 | 29 | 21 | 20 | 20 | 21 | 22 |
| Hallein B159 Kreisverkehr | 26 | 28 | 32 | 28 | 29 | 33 | 29 | 24 | 25 | 26 | 24 |
| Hallein A10 | / | / | 27 | 20 | 28 | 28 | 24 | 24 | 27 | 23 | 23 |
| Tamsweg | 20 | 21 | 20 | 19 | 20 | 20 | 17 | 16 | 17 | 19 | 19 |
| Zederhaus | 17 | 18 | 19 | 15 | 17 | 19 | 18 | 16 | 16 | 15 | 15 |

Tabelle 12: Entwicklung der Jahresmittelwerte bei PM₁₀ in µg/m³

max. Tagesmittelwerte im Jahr 2011

| Standort | max. TMW in µg/m ³ |
|---------------------------|-------------------------------|
| Salzburg Rudolfsplatz | 90,6 |
| Salzburg Mirabellplatz | 79,7 |
| Salzburg Lehen | 76,4 |
| Hallein B159 Kreisverkehr | 82,4 |
| Hallein A10 | 75,6 |
| Tamsweg | 76,9 |
| Zederhaus | 58,3 |

Tabelle 13: max. Tagesmittelwerte im Jahr 2011 bei PM₁₀ in µg/m³

7.6.2 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.

Streusalz

Das Streusalz wird durch chemische Analyse des auf Filtern gesammelten Feinstaubes bestimmt. Da in unseren Breiten die einzige Quelle für NaCl das Streusalz aus dem Winterdienst in Frage kommt, kann gemäß § 2 der IG-L Winterstreuverordnung (BGBl. II Nr. 131/2012) dessen Anteil abgezogen werden.

In nachfolgender Tabelle ist der Anteil von Streusalz an der Feinstaubkonzentration für die beiden Messstellen Rudolfsplatz und Hallein B159 aufgelistet. Durch den Abzug von Streusalz (NaCl) konnten jeweils drei Überschreitungstage ($TMW > 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) in Abzug gebracht werden.

| Datum | Messstelle | PM ₁₀ | NaCl | PM ₁₀ - NaCl |
|------------|--------------|------------------|------|-------------------------|
| 06.01.2011 | Rudolfsplatz | 56,59 | 9,06 | 47,53 |
| 08.02.2011 | Rudolfsplatz | 50,77 | 6,01 | 44,75 |
| 24.02.2010 | Rudolfsplatz | 53,46 | 4,50 | 48,96 |
| 01.01.2011 | Hallein B159 | 51,12 | 3,15 | 47,96 |
| 28.02.2011 | Hallein B159 | 51,07 | 3,06 | 48,01 |
| 11.03.2011 | Hallein B159 | 51,56 | 5,24 | 46,32 |

Streusplitt

Gemäß § 3 der IG-L Winterstreuverordnung (BGBl. II Nr. 131/2012) kann der Anteil der Splittstreuung unter gewissen Voraussetzungen abgezogen werden. Dazu ist das Verhältnis von PM₁₀ zu PM_{2,5} vorerst anzuschauen. Ist dieses Verhältnis kleiner 0,5 kann die Hälfte des sogenannten "coarse mode" vom PM₁₀ Wert abgezogen werden. Unter "coarse mode" versteht man die gröbere Partikelfraktion (PM₁₀ - PM_{2,5}) von PM₁₀. Diese wird vorwiegend durch mechanische Tätigkeiten erzeugt (z.B. Wiederaufwirbelung von Streusplitt an trockenen Tagen).

In nachfolgender Tabelle sind die PM₁₀ und die PM_{2,5} sowie deren Verhältnis und die Hälfte des "coarse mode" der Messstelle Rudolfsplatz dargestellt. Durch den Abzug des Anteiles der Splittstreuung konnten sieben Überschreitungstage am Salzburger Rudolfsplatz in Abzug gebracht werden.

An diesen sieben Tagen gab es keinen Niederschlag, die Fahrbahnen waren trocken und es lag noch Streusplitt auf den Straßen in der Stadt Salzburg.

| <i>Datum</i> | <i>PM10</i> [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | <i>PM2.5</i> [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | <i>Verhältnis</i> <i>PM2.5 / PM10</i> | <i>PM10 - PM2.5</i> | <i>PM10 ohne</i> <i>Streusplittanteil</i> |
|--------------|---|--|--|---------------------|--|
| 05.01.2011 | 64,25 | 31,34 | 0,49 | 16,46 | 47,80 |
| 17.01.2011 | 54,51 | 24,95 | 0,46 | 14,78 | 39,73 |
| 18.01.2011 | 57,87 | 25,28 | 0,44 | 16,30 | 41,58 |
| 07.02.2011 | 59,51 | 20,79 | 0,35 | 19,36 | 40,15 |
| 08.03.2011 | 54,42 | 23,62 | 0,43 | 15,40 | 39,02 |
| 10.03.2011 | 58,76 | 26,88 | 0,46 | 15,94 | 42,82 |
| 11.03.2011 | 57,16 | 25,66 | 0,45 | 15,75 | 41,41 |

Tabelle 14: Tage mit erhöhten Feinstaubwerten aufgrund von Aufwirbelung von Streusplitt

7.7 Feinstaub (PM_{2.5})

Das IG-L sieht in allen größeren Städten PM_{2.5} Messungen in Hinblick auf die gesundheitliche Relevanz dieser Staubfraktion vor. Seit Februar 2005 wird am Salzburger Rudolfplatz zusätzlich zu PM₁₀ auch die PM_{2.5} Fraktion des Feinstaubes gemessen. Seit Anfang 2008 wird auch in Lehen die städtische Hintergrundbelastung durch PM_{2.5} gemessen. Der Jahresgrenzwert von 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{2.5} (gültig ab 2015) wird an beiden Standorten deutlich unterschritten.

In nachfolgender Tabelle sind die Trends der Jahreskennwerte für Feinstaub PM_{2.5} dargestellt.

| | Salzburg Rudolfplatz | | 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 |
| 2011 | 17,4 | 65 | 14,1 | 60 |

Tabelle 15: Jahreskennwerte für PM_{2.5} in µg/m³

Die PM_{2.5} Werte sind im Jahr 2011 gegenüber 2010 wiederum gesunken. Einerseits gab es im Jahr 2011 günstige meteorologische Bedingungen, andererseits beginnen Maßnahmen zur Luftreinhaltung zu wirken. Seit Beginn der Messungen im Jahr 2005 konnten die PM_{2.5} Werte an der verkehrsbelasteten Messstelle Rudolfplatz um etwa ein Fünftel reduziert werden.

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

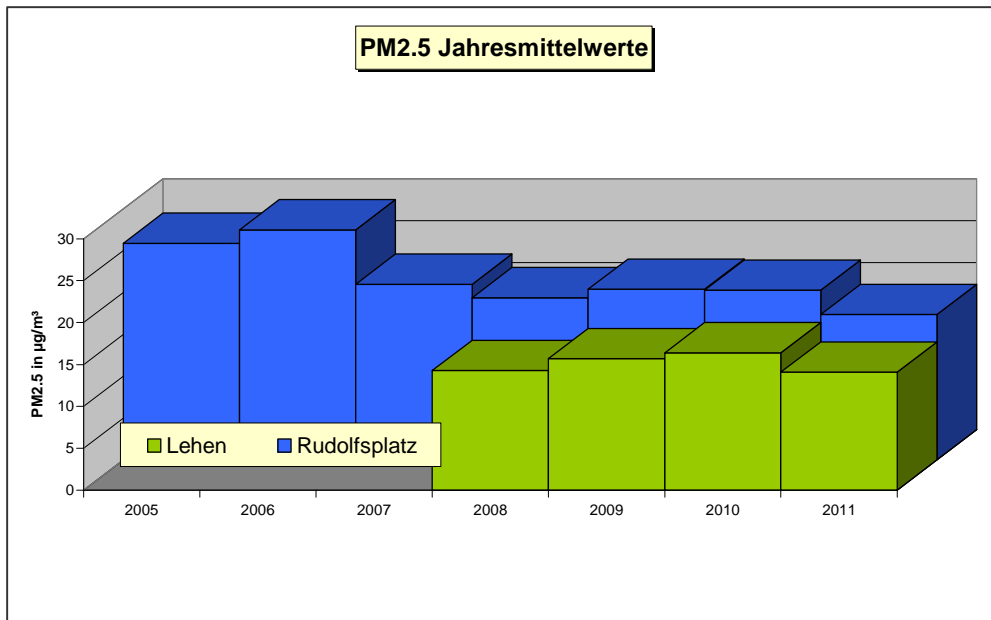


Abbildung 13: Trend der PM_{2.5} Jahresmittelwerte

7.8 Elementarer Kohlenstoff (Ruß)

Seit Anfang 2000 wird die PM₁₀-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_{2,5} 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/m³ für EC.

| Jahr | Rudolfsplatz PM ₁₀ | Rudolfsplatz PM _{2,5} | Lehen PM ₁₀ | Lehen PM _{2,5} | Hallein B159 PM ₁₀ | Zederhaus PM ₁₀ |
|------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| 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 |
| 2011 | 6,55 | - | - | 3,03 | 5,26 | 3,02 |

Tabelle 16: Jahresmittelwerte von EC in µg/m³

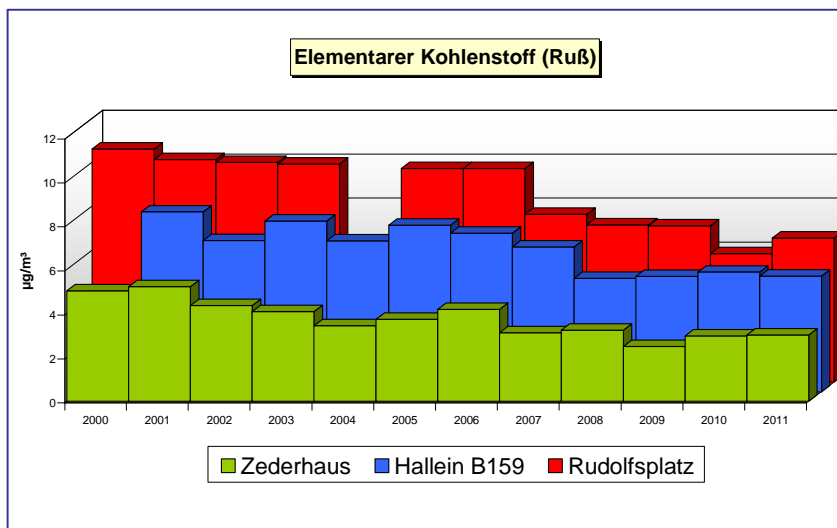


Abbildung 14: Jahresmittelwerte von elementarer Kohlenstoff (Ruß)

7.9 Blei im PM₁₀

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 2011 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_{2,5} Werten ermittelt. Durch die Umstellung auf bleifreies Benzin konnten die Bleimissionen drastisch gesenkt werden.

| Jahr | Rudolfplatz | Hallein B159 | Zederhaus | Lehen (ab 2009: PM _{2,5}) |
|------|-------------|--------------|-----------|--|
| 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 |
| 2011 | 4,4 | 4,0 | 1,7 | 3,4 |

Tabelle 17: Blei im PM₁₀ bzw. PM_{2,5} in ng/m³

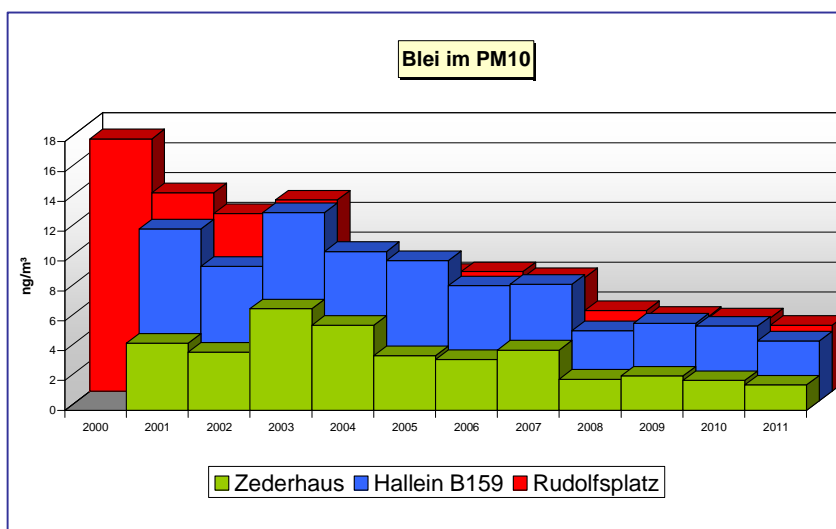


Abbildung 15: Trend der "Blei im PM₁₀"- Jahresmittelwerte

7.10 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 ₁₀) | 1,5 | 0,36 | 4,0 | 0,11 | 0,17 | 16 | 0,89 | 0,48 |
| Lehen (PM _{2,5}) | 0,39 | 0,27 | 3,4 | 0,12 | 0,025 | 4,3 | 0,39 | 0,23 |
| Rudolfsplatz (PM ₁₀) | 2,5 | 0,39 | 4,4 | 0,12 | 0,15 | 36 | 1,4 | 0,69 |
| Zederhaus (PM ₁₀) | 1,3 | 0,24 | 1,7 | 0,054 | 0,081 | 10 | 0,42 | 0,55 |

Tabelle 18: Spurenelemente im PM₁₀ und PM_{2,5} im Jahr 2011 (alle in ng/m³)

7.11 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/m³** 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. (*Hinweis: Die gemessenen BAP-Werte sind dabei auf ganze Zahlen zu runden und mit dem Zielwert zu vergleichen*)

Im Salzburger Luftmessnetz werden seit Anfang 2000 routinemäßig PAK's im Feinstaub (PM₁₀) 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 zum Teil über dem Zielwert von 1 ng/m³. Aber auch an verkehrsnahen innerstädtischen Standorten wird dieser Zielwert nicht immer eingehalten. Im Jahr 2011 konnte der Zielwert aber an allen Messstellen eingehalten werden (siehe auch Hinweis oben).

| BAP [ng/m ³] | Rudolfsplatz PM ₁₀ | Rudolfsplatz PM _{2,5} | Hallein B159 | Zeder- haus | Lehen PM _{2,5} |
|--------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|----------------|-------------------------|
| 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 (PM10) |
| 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 |
| 2011 | 0,8 | - | 1,2 | 1,4 | 0,72 |

Tabelle 19: Benzo(a)Pyren Jahresmittelwerte (* nur Mai-Dez)

8 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/m²*d ist der gesetzliche Grenzwert gemäß IG-L, ab dem nähere Untersuchungen auf die Ursache der Staubbilastung und Maßnahmen durchgeführt werden müssen.

Bei einer Messverfügbarkeit von weniger als 75% 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 20 Messstellen konnten bei 13 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 2011 an allen Messstellen mit gültigen Jahresmittelwerten im Land Salzburg eingehalten. Selbst Stationen mit den höchsten Staubbilastungen im Bundesland Salzburg schöpften den Grenzwert nur bis zu 66 % aus.

Grundsätzlich weist das Land Salzburg im Staubbiederschlag eher eine geringe Schwermetallbilastung auf. Die Bleiwerte schöpften dabei im maximum etwa sieben

Prozent des Grenzwertes aus, bei Cadmium liegt der höchste Wert bei einem Fünftel des Grenzwertes.



Abbildung 16: Bergerhoff-Messbecher und Passivsammler

| Messstelle | Staubniederschlag [mg/(m ³ .d)] | Grenzwert [%] | JMW Pb [µg/(m ³ .d)] | JMW Cd [µg/(m ³ .d)] | Verfügbarkeit [%] |
|-----------------------------|---|------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------|
| Hallein Rif Föhrenweg | 50 | 24% | 2,59 | 0,17 | 99 |
| Tenneck Eisenwerk | 51 | 24% | 4,05 | 0,29 | 83 |
| Salzburg Herrnau | 56 | 27% | 2,2 | 0,15 | 97 |
| Grödig Gartenau St.Leonhard | 62 | 29% | 7,37 | 0,33 | 84 |
| Hallein Burgfried | 62 | 30% | 2,69 | 0,15 | 82 |
| Radstadt Feuerwehr | 63 | % | 1,46 | 0,22 | 85 |
| <i>St.Johann Urreiting</i> | 64 | 30% | 2,38 | 0,15 | 74 |
| <i>Wals Ortsrand</i> | 68 | 32% | - | - | 42 |
| <i>Tamsweg Krankenhaus</i> | 70 | 33% | 1,46 | 0,15 | 65 |
| Hallein Binder | 74 | 35% | - | - | 75 |
| <i>St.Michael Wastlwirt</i> | 74 | 35% | - | - | 74 |
| <i>Wals Europark</i> | 79 | 38% | 1,91 | 0,12 | 73 |
| Bad Vigaun Kurzentrum | 82 | 39% | - | - | 92 |
| <i>Mariapfarr Zentrum</i> | 87 | 41% | - | - | 56 |
| Salzburg Rudolfsplatz | 87 | 42% | 5,17 | 0,28 | 90 |
| Salzburg Gnigl Sportplatz | 88 | 42% | - | - | 98 |
| St.Veit Marktplatz | 91 | 43% | - | - | 85 |
| Lend Buchberg | 94 | 45% | 3,43 | 0,15 | 93 |
| Grödig Steinbachbauer | 95 | 45% | 5,47 | 0,36 | 93 |
| <i>Saalbach Rotes Kreuz</i> | 139 | 66% | - | - | 47 |

Tabelle 20: Ergebnisse der Depositions-Messungen

9 Wettergeschehen im Jahr 2011

Die **Temperaturverhältnisse** lagen im Jahr 2011 im Mittel $0,5^\circ$ bis $1,5^\circ$ **über den langjährigen Klimawerten**. In der Stadt Salzburg war es das 9. wärmste Jahr, seit es Messwerte in der Datenbank gibt.

Überdurchschnittlich warm war es vor allem im April, im August und im September. Überdurchschnittliche Temperaturen wiesen auch die Monate Jänner, Februar, März, Mai, Juni, November und Dezember auf. Unterdurchschnittliches Temperaturniveau gab es im Juli und im Oktober.

Die **Niederschlagsmengen** lagen im Jahr 2011 **unter den langjährigen Durchschnittswerten**. In der Stadt Salzburg gab es in Summe um 13 % weniger Niederschlag als in der Klimavergleichsperiode von 1971 bis 2000, es war an der Messstelle Salzburg Flughafen das 11. niederschlagsärmste Jahr der 70-jährigen Messreihe. Auch in den anderen Regionen gab es 10 % bis 20 % weniger Niederschlag als im Klimamittel.

Durchgehend niederschlagsfreies Wetter gab es im November. Sehr trocken war es in der Periode Februar bis April. Überwiegend trocken war es auch im Juli. Im ganzen Land nass verlief nur der Oktober. Unterschiedliche Niederschlagsverhältnisse gab es in den Monaten Jänner, Mai, Juni, August, September und Dezember.

Die **Sonne** schien in Summe deutlich **länger als in den langjährigen Mittelwerten**. Vor allem im November gab es nahezu ungetrübten Sonnenschein. Unterdurchschnittlichen Sonnenschein wiesen nur die Monate Juni, Juli und Dezember auf.

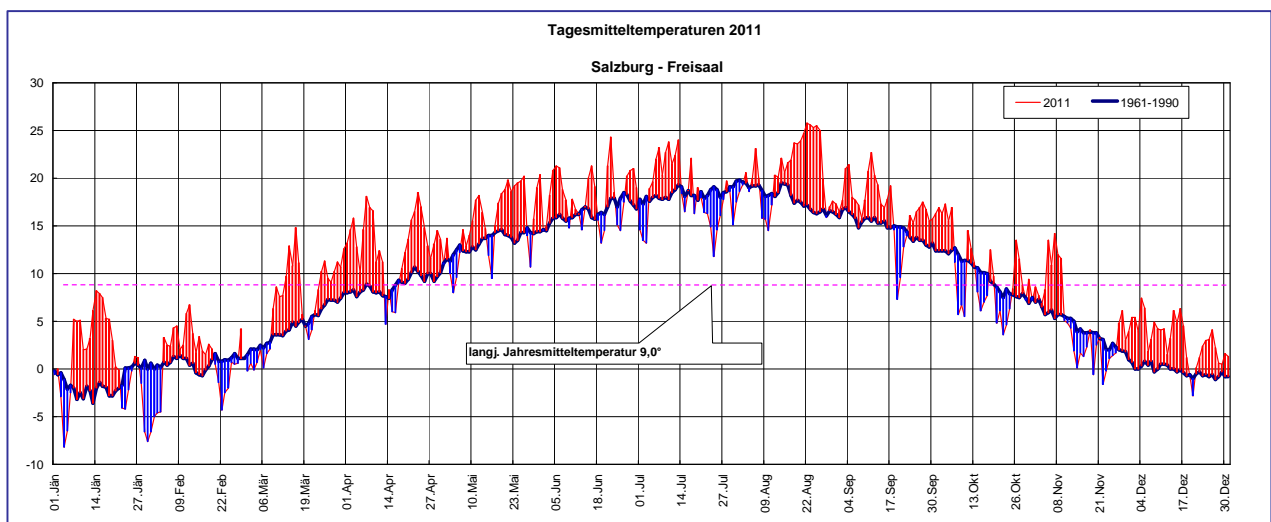


Abbildung 17: Temperaturverlauf im Jahr 2011 im Vergleich zum langjährigen Mittel

9.1 Witterungsverlauf im Jahr 2011

Im **Jänner** war es im Land Salzburg über eine längere Periode sehr mild mit Regenwetter bis in eine Seehöhe von 1600 m. Zum Monatsbeginn und vor allem zum Monatsende gab es aber auch kalte Phasen mit eingeschränktem Luftaustausch (Inversionen).

Der **Februar** war sehr trocken mit nur 10 % bis 35 % der langjährigen Niederschlagsmengen. In der ersten Februarhälfte gab es sehr mildes Wetter, in der letzten Woche schien meist die Sonne, es war aber kalt durch Zufuhr kontinentaler Luft aus Osteuropa.

Warmes, trockenes und sonnenscheinreiches Wetter brachte der **März**. Durch die milde Luft, den Sonnenschein und die geringen Niederschlagsmengen war es meist aper. Nur der Monatsbeginn verlief noch etwas kühl.

Der **April** war überdurchschnittlich warm, trocken und sonnenscheinreich. Die Temperaturen lagen fast durchwegs über den langjährigen Mittelwerten und es gab nur wenige Tage mit Niederschlag.

Im **Mai** war es oft sommerlich warm mit deutlich überdurchschnittlichem Sonnenschein. An einigen Tagen gab es große Niederschlagsmengen durch Gewitter. Sonne und Wärme haben die Bildung von bodennahem Ozon begünstigt.

Der **Juni** brachte wechselhaftes Wetter mit frischer Luft vom Atlantik. Trotz hoher Anzahl an Tagen mit Niederschlag und unterdurchschnittlichem Sonnenschein war es im ganzen Land im Mittel wärmer als im langjährigen Vergleich.

Der **Juli** war nur einer von zwei Monaten mit unterdurchschnittlichen Temperaturen. Ebenso gab es bei durchgehend wechselhaftem Wetter unterdurchschnittlichen Sonnenschein und viele Tage mit Regen.

Im **August** gab es in der ersten Monatshälfte wechselhaftes Wetter. In der zweiten Monatshälfte folgte eine Hitzeperiode mit viel Sonnenschein. Im Mittel war es überdurchschnittlich warm und sonnig.

Der **September** fiel im ganzen Land überdurchschnittlich warm und sonnig aus. Nur am 19. und 20. des Monats gab es einen markanten Kaltlufteinbruch mit Schnee bis ins Salztal. Vom 21. des Monats bis zum Monatsende gab es stabiles Hochdruckwetter mit meist ungetrübtem Sonnenschein und sommerlichen Temperaturen.

In den meisten Regionen ist der **Oktober** etwas zu kühl ausgefallen, die Sonnenscheindauer lag aber überall über den langjährigen Mittelwerten. Zu Beginn des Monats war es sommerlich warm, zwei Kaltluftvorstöße brachten vorübergehend winterliches Wetter bis in höhere Täler.

Der **November** brachte fast überall niederschlagsfreies und meist sonniges Wetter. In den Niederungen lag ein beständiger Kaltluftsee, darüber gab es auf den Bergen milde Luft. Durch Inversionen und geringe Luftbewegungen war der Luftaustausch den ganzen Monat hindurch eingeschränkt.

Der **Dezember** brachte durchgehend wechselhaftes Wetter mit relativ milder Luft vom Atlantik. Durch das wechselhafte Wetter gab es meist überdurchschnittlichen Niederschlag häufig in Form von Regen und wenig Sonnenschein. Der Luftaustausch war meist uneingeschränkt.

10 Grenz-, Alarm- und Zielwerte

10.1 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 mg/m^3)

| Luftschadstoff | HMW | MW8 | TMW | JMW |
|--------------------------|--------|-----|---------|----------|
| Schwefeldioxid | 200 *) | | 120 | |
| Kohlenmonoxid | | 10 | | |
| Stickstoffdioxid | 200 | | | 30 **) |
| PM ₁₀ | | | 50 ***) | 40 |
| PM _{2,5} | | | | 25 ****) |
| Blei in PM ₁₀ | | | | 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 von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ist ab 1. Jänner 2012 einzuhalten. Die Toleranzmarge von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gilt gleich bleibend ab 1. Jänner 2010. Im Jahr 2012 ist eine Evaluierung der Wirkung der Toleranzmarge für die Jahre 2010 und 2011 durchzuführen. Auf Grundlage dieser Evaluierung hat der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Wirtschaft, Familie und Jugend gegebenenfalls den Entfall der Toleranzmarge mit Verordnung anzuordnen.

***) 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 _{2,5} | | 25 |
| Stickstoffdioxid | 80 | |

Zielwerte* gemäß Anlage 5b IG-L (in ng/m³)

| Luftschadstoff im PM ₁₀ | JMW |
|------------------------------------|-----|
| Arsen | 6 |
| Kadmium | 5 |
| Nickel | 20 |
| Benzo(a)Pyren | 1 |

**) diese Zielwerte dürfen ab dem 31. Dezember 2012 nicht mehr überschritten werden. Ab diesem Zeitpunkt gelten die Zielwerte als Grenzwerte*

Als **Immissionsgrenzwert** der **Deposition** zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit gelten die Werte in nachfolgender Tabelle in [mg/(m² * d)]:

| Luftschadstoff | Depositionswerte JMW |
|------------------------------|----------------------|
| Staubniederschlag | 210 |
| Blei im Staubniederschlag | 0,100 |
| Kadmium im Staubniederschlag | 0,002 |

10.2 Ozongesetz (BGBl. Nr. 210/1992) idgF

| Grenzwerte in µg/m ³ | MW1 |
|---------------------------------|-----|
| Informationsschwelle | 180 |
| Alarmstufe | 240 |

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

| Zielwert in µg/m ³ | MW8 |
|-------------------------------|--------|
| Ozon | 120 *) |

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

11 Anhang : Abkürzungen

| Abkürzungen | | Dimensionen | |
|---------------|---|----------------------|---|
| HMW | Halbstundenmittelwert | mg/m ³ | Milligramm pro Kubikmeter |
| MW(x) | (x)Stundenmittelwert | µg/m ³ | Mikrogramm pro Kubikmeter, 1 mg/m ³ = 1000 µg/m ³) |
| TMW | Tagesmittelwert | ppb | parts per billion |
| JMW | Jahresmittelwert | ppm | parts per million |
| max. | maximaler Wert im Auswertzeitraum | 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 ³ als MW1 und 80 µg/m ³ | µg/m ³ .h | Milligramm pro Kubikmeter und Stunde |

| Messkomponenten | Kurzbezeichnungen | Messkomponenten | Kurzbezeichnungen |
|------------------|-------------------|---------------------|---|
| Schwefeldioxid | SO ₂ | Stickstoffmonoxid | NO |
| Ozon | O ₃ | Stickstoffoxide | NO _x (Summe NO + NO ₂) |
| Feinstaub | PM ₁₀ | Windrichtung | WR36 |
| Kohlenmonoxid | CO | Windgeschwindigkeit | WG |
| Stickstoffdioxid | NO ₂ | 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 2012



Umwelt
Land Salzburg