



# Luftgüte

Jahresbericht 2014



LAND  
SALZBURG

---

Umwelt

---

# Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung .....	3
2	Rechtliche Grundlagen .....	6
3	Grenzwertüberschreitungen.....	7
3.1	Überschreitungen gemäß IG-L.....	7
3.1.1	Immissionsgrenzwerte .....	7
3.1.2	Zielwerte.....	10
3.2	Überschreitungen gemäß Ozongesetz .....	10
3.2.1	Grenzwerte.....	10
3.2.2	Zielwerte.....	11
4	Beschreibung des Messnetzes.....	12
4.1	automatisches Luftgütemessnetz .....	12
4.2	mobile Messungen .....	13
5	Meteorologisches Messnetz - Tempis .....	14
6	Angaben zur Qualitätssicherung.....	15
6.1	Luftschadstoffe: Verfügbarkeit in %.....	15
6.2	Meteorologie: Verfügbarkeit in %.....	15
6.3	Messgerätebestückung der Messstellen .....	16
6.4	Messprinzipien und Nachweisgrenzen .....	16
6.5	Stabilität des Messsystems im Jahr 2014 .....	17
7	Bewertung der Luftgüte in Tagen.....	18
8	Messergebnisse für das 2014 .....	19
8.1	Schwefeldioxid .....	20
8.2	Kohlenmonoxid.....	22
8.3	Ozon .....	23
8.4	Stickstoffdioxid.....	25

---

8.5	Benzol .....	31
8.6	Feinstaub (PM <sub>10</sub> ).....	33
8.6.1	Großbrand in Tamsweg .....	34
8.6.2	Ferntransport von Saharastaub .....	34
8.6.3	Anteil des Winterdienstes am Feinstaub.....	36
8.7	Feinstaub (PM <sub>2,5</sub> ) .....	37
8.8	Elementarer Kohlenstoff (Ruß) .....	38
8.9	Blei im PM10 .....	40
8.10	Arsen, Kadmium und Nickel im Feinstaub.....	41
8.11	Benzo(a)Pyren .....	41
9	Staubdeposition.....	44
9.1	Beurteilungsgrundlagen .....	44
10	Wettergeschehen im Jahr 2014.....	46
10.1	Witterungsverlauf im Jahr 2014 .....	47
11	Grenz-, Alarm- und Zielwerte.....	49
11.1	Immissionsschutzgesetz-Luft: BGBl. Nr. 115/1997 idgF .....	49
11.2	Ozongesetz (BGBl. Nr. 210/1992) idgF.....	50
12	Anhang : Abkürzungen.....	51

## 1 Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht bietet einen **Überblick über die Luftgütesituation** im Land Salzburg für das Jahr 2014. Basis hierfür sind die Luftgütemessungen, die vom Salzburger Luftgütemessnetz der Abteilung 5, Natur- und Umweltschutz, Gewerbe im Rahmen des Vollzugs des Immissionschutzgesetzes Luft (IG-L) sowie des Ozongesetzes durchgeführt werden. Die Luftgütesituation wird in erster Linie durch die Bewertung der Immissionsbelastung in Relation zu den Grenz-, Ziel- und Schwellenwerten, wie sie im IG-L sowie im Ozongesetz festgelegt sind, beschrieben.

### Meteorologie

2014 war das wärmste Jahr in der 247-jährigen Messgeschichte der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG). Zehn Monate lagen zum Teil deutlich über dem vieljährigen Mittel. Nur Mai und August waren kühler als im Mittel. Markant waren in diesem Jahr nicht länger andauernde Hitzewellen, sondern konstant überdurchschnittlich hohe Temperaturen. Aufgrund der überdurchschnittlichen Temperaturen gab es während der Wintermonate keine ausgeprägten Inversionswetterlagen, was sich positiv auf die Luftschadstoffe, insbesondere auf die Feinstaubbelastung auswirkte.

Bis auf den **Langzeitgrenzwert von Stickstoffdioxid** entlang stark frequentierter Straßen und einer **kurzfristigen Überschreitung** bei **Schwefeldioxid** im Raum Hallein konnten die Grenzwerte aller Luftschadstoffe im Jahr 2014 an allen Messstellen des Landes eingehalten werden.



### Feinstaub

Die Belastung mit Feinstaub war noch nie so niedrig wie im abgelaufenen Jahr. Der Tagesgrenzwert für Feinstaub ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) wurde 2014 im Salzburger Zentralraum an „nur“ 10 Tagen überschritten. Das IG-L erlaubt bis zu 25 Überschreitungstage pro Jahr. Somit wurde seit dem Jahr 2011 zum vierten Mal hintereinander der Grenzwert für Feinstaub an allen Messstellen des Landes eingehalten.

Die höchsten Feinstaubkonzentrationen wurden 2014 nicht, wie in den Jahren davor, im Salzburger Zentralraum sondern im Tamsweg gemessen. Der Großbrand beim Gambswirt am 4. Juli übertraf mit einem maximalen Halbstundenwert von  $830 \mu\text{g}/\text{m}^3$  deutlich die Feinstaubkonzentrationen, die üblicherweise durch Silvesterfeuerwerke verursacht werden.

### Rußanteil im Feinstaub

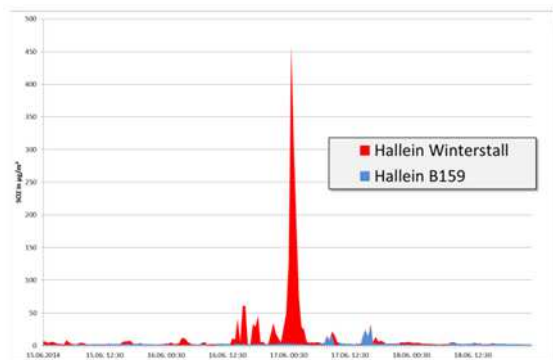
Auch der Rußanteil im Feinstaub geht weiterhin zurück und konnte seit dem Jahr 2000 an verkehrsbelasteten Standorten um mehr als 65% reduziert werden. Neben der günstigen Meteorologie im Jahr 2014 zeigen Maßnahmen wie Partikelfilter für Dieselmotoren und Modernisierung bei Heizungsanlagen hier ihre Wirkung.

## Ozon

Die höchsten Ozonkonzentrationen im Jahr 2014 wurden schon am 11. Juni an den beiden Hintergrundstandorten Hallein Winterstall und Haunsberg mit rund  $170 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gemessen. Das wechselhafte Wetter im Juli und der regenreiche August sorgten im weiteren Verlauf des Sommers für unterdurchschnittliche Ozonkonzentrationen im Jahr 2014. Der Grenzwert der Ozon-Informationsschwelle ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) wurde im Jahr 2014 an allen Luftgütemessstellen des Landes eingehalten.

## Schwefeldioxid

Am 17.04.2014 um 01:00 wurde der Grenzwert für Schwefeldioxid ( $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) an der Messstelle Hallein Winterstall mit  $459 \mu\text{g}/\text{m}^3$  kurzfristig überschritten. Grund war eine routinemäßige Sauerfahrweise der Rauchgasentschwefelungsanlage (REA) der Halleiner Firma Schweighofer Fiber in Zusammenhang mit ungünstigen Windverhältnissen.



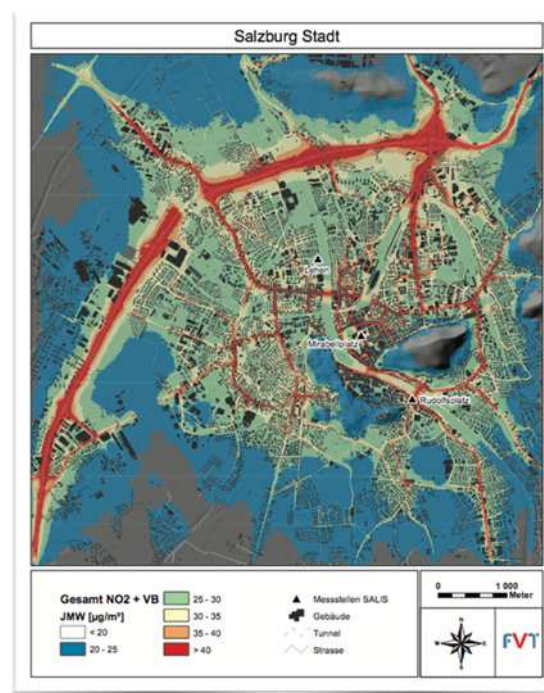
## Kohlenmonoxid, Benzol und Benzo(a)Pyren

Die Konzentrationen von Kohlenmonoxid, Benzol, Benzo(a)Pyren sowie der Schwermetalle im Feinstaub zeigten einen gleichbleibenden bis leicht rückläufigen Trend und es wurden alle Grenzwerte im Jahr 2014 eingehalten.

## Stickstoffdioxid

Der Kurzzeitgrenzwert des IG-L sowie der EU-Richtlinie wurde im Jahr 2014 an allen Messstellen im Land Salzburg eingehalten.

Die Dauerbelastung von Stickstoffdioxid liegt hingegen an verkehrsbelasteten Standorten, insbesondere an Autobahnen und innerstädtischen Hauptverkehrsstraßen, weiterhin über den Grenzwerten der EU-Richtlinie sowie des österreichischen IG-L. Der Grund liegt im unvermindert hohen Stickstoffoxidausstoß von (auch modernen) Dieselmotoren.



Hauptverantwortlich für die Überschreitungen des Jahresgrenzwertes von Stickstoffdioxid ist weiterhin der Straßenverkehr, insbesondere Dieselmotoren.

Die europäische Grenzwertgesetzgebung für NO<sub>x</sub>-Emissionen von Diesel-Pkw hat in den letzten 20 Jahren in der Realität zu keiner Abnahme der spezifischen Fahrzeugemissionen geführt. Hier ist vor allem die **Abgasgesetzgebung auf EU-Ebene** gefordert die Stickstoffoxidemissionen von Dieselfahrzeugen drastisch zu beschränken.

Bei Pkw-Dieselmotoren der jüngsten Abgasklasse „EURO-6“ wird eine spezielle NO<sub>x</sub>-mindernde Abgasnachbehandlung (Speicherkat oder SCR-System) eingebaut. Der Wirkungsgrad dieser Systeme bleibt aber deutlich hinter den Erwartungen:

Diesel-Pkw der Abgasklasse EURO-6 halten zwar bei der Typprüfung unter Laborbedingungen den Grenzwert für NO<sub>x</sub> ein, im realen Fahrbetrieb, insbesondere bei Autobahnfahrten, zum Teil auch im Innerortsverkehr, liegen die Werte im Schnitt um 700 % über dem EURO-6 Grenzwert von 80 Milligramm pro Kilometer NO<sub>x</sub>.

Der Grund dafür: der EU-Abgastest, der aus den Achtzigerjahren stammt, bildet nicht das reale Fahrverhalten ab. Während des 20-minütigen Testzyklus auf dem Rollenprüfstand steht das Auto vier Minuten still und erreicht nur eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 33,6 km/h. So kommt es, dass die EURO-6 Pkw unter Normbedingungen mit vorbildlichen Abgaswerten glänzen. In der Praxis werden die vorgeschriebenen, niedrigen NO<sub>x</sub>-Emissionen aber deutlich überschritten:

<http://www.theicct.org/real-world-exhaust-emissions-modern-diesel-cars>

Erfreulich ist der Trend an der Messstelle „Halleiner B159“. Der Jahresmittelwert von Stickstoffdioxid lag mit 39 µg/m<sup>3</sup> im Jahr 2014 erstmals unter dem europäischen Grenzwert (40 µg/m<sup>3</sup>). Der Rückgang an der Halleiner B159 von knapp 10% gegenüber dem Jahr 2013 ist vor allem auf den Wegfall von LKW-Transporten zu einem Halleiner Industriebetrieb zurückzuführen.

## markante Ereignisse 2014

### Saharastaub

Ein markanter Ferntransport von Saharastaub um den 22.Mai ließ die Feinstaubwerte an allen Messstellen des Landes stark ansteigen. Eine südliche Höhenströmung brachte trockene und stabile Luftmassen aus Afrika in den Alpenraum. Die höchsten Konzentrationen traten während dieser Episode in den Gebirgsgauen auf. In Krimml wurde der höchste Feinstaubwert mit knapp 100 µg/m<sup>3</sup> (TMW) gemessen.

### Vulkanausbruch Bardarbunga

Am Montag, dem 22.9.2014, wurden in einigen Regionen Österreichs ungewöhnlich hohe Schwefeldioxidkonzentrationen gemessen. Ausbreitungsmodelle der ZAMG zeigten, dass das Schwefeldioxid mit kräftigem Nordwestwind vom isländischen Vulkan Bardarbunga nach Mitteleuropa transportiert wurde. Die Konzentrationen in Salzburg erreichten über 120 µg/m<sup>3</sup>. Auch am Sonnblick wurden erhöhte SO<sub>2</sub>-Werte registriert.

## Ausblick

Die **größte Herausforderung** im Bereich der Luftreinhaltung stellt im Land Salzburg nach wie vor die vom Straßenverkehr verursachte **Langzeitbelastung mit Stickstoffdioxid** dar.



## 2 Rechtliche Grundlagen

Nach Abschluss aller Messungen und Qualitätskontrollen legt die Abteilung 5 - Natur- und Umweltschutz, Gewerbe - nunmehr die Messergebnisse des Jahres 2014 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 - Natur- und Umweltschutz, Gewerbe ein landesweit ausgerichtetes Messnetz mit dreizehn permanent betriebenen Messstationen sowie drei mobilen Messeinheiten. Das automatische Luftmessnetz - SALIS - ging im Jahre 1984 in Vollbetrieb und besteht nunmehr seit mehr als 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 2014 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 im § 35 folgende Mindestinhalte vor:

- *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;*
- *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;*
- *Angaben der eingesetzten Messverfahren;*
- *eine Charakterisierung der Messstellen;*
- *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;*
- *einen Vergleich mit den Jahresmittelwerten der vorangegangenen Kalenderjahre.*

Im Folgenden werden nur die permanenten Messstellen gemäß diesen Vorgaben tabellarisch ausgewertet. Die Messergebnisse der mobilen Messungen werden in eigenen Messberichten zusammengefasst und können von der Homepage des Landes runtergeladen werden.

## 3 Grenzwertüberschreitungen

### 3.1 Überschreitungen gemäß IG-L

#### 3.1.1 Immissionsgrenzwerte

Das österreichische Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L, BGBl. I 77/2010) legt für bestimmte 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/luftreinhaltung> abrufbar.

#### Schwefeldioxid - SO<sub>2</sub>

Bei Schwefeldioxid wurde am 17.06.2014 um 01:00 der Grenzwert von 350 µg/m<sup>3</sup> eine halbe Stunde lang überschritten. Der maximale Halbstundenwert lag an der Messstelle Hallein Winterstall bei 459 µg/m<sup>3</sup>. Laut Auskunft der Firma Schweighofer Fiber wurde am 16. Juni 2014 um 13:30 Uhr beim Kessel 5 / REA (Rauchgasentschwefelungsanlage) der Spülbetrieb (Sauerfahrweise) eingeleitet, was einer routinemäßigen Fahrweise der Betriebsanlage entsprach. Überprüfungen in anderen Betriebsteilen (zB Kocherei) ergaben im Betrachtungszeitraum keine außernatürlichen Vorkommnisse. Auch an der zweiten Messstelle in Hallein (Hallein B159) traten keinerlei erhöhten SO<sub>2</sub>-Werte auf. Da dieser Vorfall eine in absehbarer Zeit nicht wiederkehrende erhöhte Immission darstellt, ist gemäß IG-L keine Statuserhebung zu erstellen.

Der Grenzwert für Schwefeldioxid wurde an der Messstelle Hallein Winterstall am 17.04.2014 um 01:00 kurzfristig überschritten. Grund war die routinemäßige Sauerfahrweise beim Kessel 5 der Schweighofer Fiber in Zusammenhang mit ungünstigen Windverhältnissen (direkte Anströmung der Abgasfahne zur Messstation).



### Kohlenmonoxid (CO) und Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

Diese beiden Schadstoffe liegen weiterhin auf einem niedrigen Niveau und es wurden im Land Salzburg seit vielen Jahren keine Grenzwertüberschreitungen mehr festgestellt.

Die Grenzwerte für **Kohlenmonoxid** und **Benzol** wurden im Jahr 2014 an allen Messstellen im Land Salzburg eingehalten und liegen alle Werte auf einem niedrigen Niveau.

### Benzo(a)Pyren

Der Zielwert für Benzo(a)Pyren ist in der Anlage 5b des IG-L mit 1 ng/m<sup>3</sup> als Jahresmittelwert festgelegt. Der Zielwert darf ab dem 31. Dezember 2012 nicht mehr überschritten werden. Ab diesem Zeitpunkt gilt der Zielwert als Grenzwert. Hauptquelle für Benzo(a)Pyren ist die unvollständige Verbrennung von Holz in veralteten Heizungsanlagen.

Der **Grenzwert** für **Benzo(a)pyren** wurde an allen Messstellen im Jahr 2014 im Land Salzburg (zum Teil nur knapp) **eingehalten**. Gegenüber dem Jahr 2013 sind die Benzo(a)Pyren Werte leicht gesunken. Generell ist ein leicht sinkender Trend bei den Jahresmittelwerten von BAP seit dem Jahr 2000 zu beobachten.

### Feinstaub - PM<sub>10</sub>

Das Immissionsschutzgesetz-Luft legt den Grenzwert für PM<sub>10</sub> mit 50 µg/m<sup>3</sup> als Tagesmittelwert fest, 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 Jahr 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. Im Jahr 2014 wurden allerdings keine Überschreitungstage durch Streusalz bzw. Streusplitt in Abzug gebracht.

Der **Grenzwert** der EU-Richtlinie sowie der wesentlich strengere Grenzwert des IG-L für **Feinstaub (PM<sub>10</sub>)** wurden im Jahr 2014 an allen Messstellen im Land Salzburg **eingehalten**. Im Jahr 2014 wurden die geringsten Feinstaubkonzentrationen seit dem Jahr 2000 gemessen. Das Jahr 2014 ist somit auch das vierte Jahr in Folge in dem die Grenzwerte für Feinstaub eingehalten wurden.

## Stickstoffdioxid - NO<sub>2</sub>

Im Immissionsschutzgesetz-Luft ist für Stickstoffdioxid ein Kurzzeit- sowie ein Langzeitgrenzwert festgelegt. Der Kurzzeitgrenzwert liegt bei 200 µg/m<sup>3</sup> als Halbstundenwert und der Langzeitgrenzwert liegt bei 30 µg/m<sup>3</sup> (derzeit +5 µg/m<sup>3</sup> Toleranzmarge) als Jahresmittelwert. In der EU-Richtlinie wurde der Jahresgrenzwert mit 40 µg/m<sup>3</sup> festgelegt und der Kurzzeitgrenzwert mit 200 µg/m<sup>3</sup> (als MW1) der bis zu 18-mal pro Jahr überschritten werden darf.

Der **Halbstundengrenzwert** für Stickstoffdioxid des Immissionsschutzgesetz-Luft sowie der EU-Richtlinie wurde im Jahr 2014 an allen Messstellen im Land Salzburg **eingehalten**.

Die wesentlich größere Herausforderung im Bereich der Luftreinhaltung stellt die **Langzeitbelastung** mit Stickstoffdioxid dar. An folgenden verkehrsnahen Messstellen im Land Salzburg wurde im Jahr 2014 der **Jahresgrenzwert** des IG-L (35 µg/m<sup>3</sup>) überschritten:

Standort	JMW in µg/m <sup>3</sup>
Salzburg Rudolfsplatz	50
Salzburg Autobahn A1	51
Hallein Autobahn A10	49

**Tabelle 1:** Grenzwertüberschreitung bei NO<sub>2</sub> (JMW) im Jahr 2014

Der Jahresgrenzwert der EU-Richtlinie (40 µg/m<sup>3</sup>) wurde ebenso an diesen drei Messstellen überschritten.

Der **Langzeitgrenzwert** für Stickstoffdioxid des Immissionsschutzgesetz-Luft sowie der EU-Richtlinie wurde im Jahr 2014 an mehreren verkehrsbelasteten Standorten im Land Salzburg **überschritten**. Im Vergleich zum Jahr 2013 wurde ein leicht sinkender Trend der NO<sub>2</sub>-Belastung registriert.

### 3.1.2 Zielwerte

#### 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:

Standort	Tage mit Überschreitungen
Salzburg Rudolfsplatz	1
Salzburg Autobahn A1	4
Zederhaus	2

Tabelle 2: Zielwertüberschreitung bei  $\text{NO}_2$  (TMW) im Jahr 2014

Der Zielwert für Stickstoffdioxid wurde an mehreren Messstellen im Jahr 2014 im Land Salzburg überschritten. Gegenüber dem Jahr 2013 gab es eine deutliche Abnahme der Tage mit Überschreitungen dieses Zielwertes auch aufgrund der günstigen Meteorologie. Die Überschreitungen in Zederhaus sind auf eine Großbaustelle (Einhausung der Tauernautobahn) zurückzuführen.

## 3.2 Überschreitungen gemäß Ozongesetz

### 3.2.1 Grenzwerte

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 (MW1).

Der Alarmwert wurde ebenso wie der Schwellenwert der Ozoninformationsstufe im Jahr 2014 an keinem Tag überschritten. Gegenüber dem Jahr 2013 haben die Ozonkonzentrationen leicht abgenommen.

### 3.2.2 Zielwerte

Der Zielwert des Ozongesetzes ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als MW8) sieht eine Überschreitung des höchsten MW8 an maximal 25 Tagen gemittelt über drei Jahre vor. Als Zielwert für die Vegetation wurde ein AOT40 von  $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$  festgelegt.

Wie aus nachfolgender Tabelle ersichtlich, wurden diese Zielwerte im Jahr 2014 an mehreren Messstellen überschritten.

Station	Anzahl der Tage mit MW8 > $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2012 - 2014)	AOT40* $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$ (2014)
Hallein Winterstall	40	18.591
Haunsberg	34	16.695
Salzburg Lehener Park	28	14.125
Salzburg Mirabellplatz	23	12.340
St. Johann im Pongau	21	11.817
St. Koloman	39	20.067
Tamsweg	11	12.155
Zederhaus	9	7.543
Zell am See	9	8.912

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

**Tabelle 3:** Zielwertüberschreitungen bei Ozon im Jahr 2014

Die Zielwerte für Ozon wurden im Jahr 2014 an den mehreren Messstellen 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 13 permanenten Messstellen des Salzburger Luftmessnetzes, sowie die Messstelle am Sonnblick angeführt.

	Standort	Lage	Messziel	Seehöhe	X	Y
Stadt Salzburg	Rudolfsplatz	Verkehrinsel in einem Kreisverkehr	Stadtzentrum mit starker Verkehrsbelastung	423 m	13,053258	47,797390
	Lehener Park	Parkanlage in der Nähe eines Wohngebiet	Städtischer Hintergrund	416 m	13,034833	47,815658
	Mirabellplatz	Großer Platz in Nähe einer Verkehrsfläche	Stadtzentrum mit durchschnittlichem Verkehr	426 m	13,043286	47,805645
	Salzburg Autobahn A1	autobahnahe Messstelle, Nähe Stadion Klessheim	Verkehrsbelastung	428 m	13,000411	47,814834
Tennengau	Hallein B159	Kreisverkehr an der B159	Verkehrs- und Industriebelastung	448 m	13,099930	47,682588
	Hallein Autobahn A10	autobahnahe Messstelle, Nähe Abfahrt Hallein	Verkehrsbelastung	455 m	13,108109	47,691366
	Winterstall	Hanglage 200 m über Talboden	Industriebelastung	649 m	13,105137	47,666696
	St. Koloman	Höhenrücken im unverbauten Grünland	Ländliche Hintergrundbelastung	1008 m	13,232280	47,650049
Flachgau	Hausberg	Höhenrücken im unverbauten Grünland	Ländliche Hintergrundbelastung / Ferntransport	734 m	13,015788	47,936617
Pongau	St. Johann	Im Dachniveau der Bezirkshauptmannschaft	Dicht verbautes Siedlungsgebiet	620 m	13,205446	47,351480
Lungau	Tamsweg	Parkplatz „untere Postgasse“	Siedlungsgebiet mit geringer Verkehrsbelastung	1015 m	13,807994	47,125647
	Zederhaus	Ortsrand neben Tauernautobahn	Verkehrsbelastung	1208 m	13,505308	47,154162
Pinzgau	Zell am See	Nähe Eishalle	Wohngebiet	773 m	12,795116	47,326646
	Sonnblick	Sonnblick Observatorium; Sonnblickverein, ZAMG	Globale Hintergrundbelastung (GAW)	3106 m	12,957662	47,054082

Tabelle 4: Beschreibung der Luftgütestationen

## 4.2 mobile Messungen

Neben der Luftgüteüberwachung mit permanenten Messstationen, die gesetzlich in den Messkonzeptverordnungen festgelegt sind, wurden mit **drei mobilen Messeinheiten** auch im übrigen Landesgebiet Luftgütemessungen durchgeführt. Der Schwerpunkt der mobilen Untersuchungen lag im Jahr 2014 in den Gemeinden Krimml, St.Veit und Elixhausen. Weiters wurden im Bereich des Salzburger Flughafens sowie des Frachtenbahnhof Luftgütemessungen durchgeführt.

Die Ergebnisse der mobilen Messungen werden in eigenen Messberichten zusammengefasst. Eine Übersicht und eine Zusammenfassung über diese Messungen sind auf der Homepage der Abteilung 5 abrufbar ([www.salzburg.gv.at/luftreinhaltung](http://www.salzburg.gv.at/luftreinhaltung)).

In nachfolgender Tabelle sind die Standorte der mobilen Messungen aufgelistet.

Messcontainer	Gemeinde	Standort	Beginn	Ende
Kurort	Krimml	Oberkrimml	29.05.2013	17.07.2014
Kurort	St.Veit	Schule	17.12.2014	-
Messwagen 1	Elixhausen	Bundesstraße	13.11.2014	-
Messwagen 2	Salzburg	Flughafen - Aeroclub	10.01.2014	02.07.2014
Messwagen 2	Salzburg	Frachtenbahnhof (Robinig-Str.)	16.08.2014	19.03.2015

**Tabelle 5:** mobile Messungen im Jahr 2014

## 5 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>

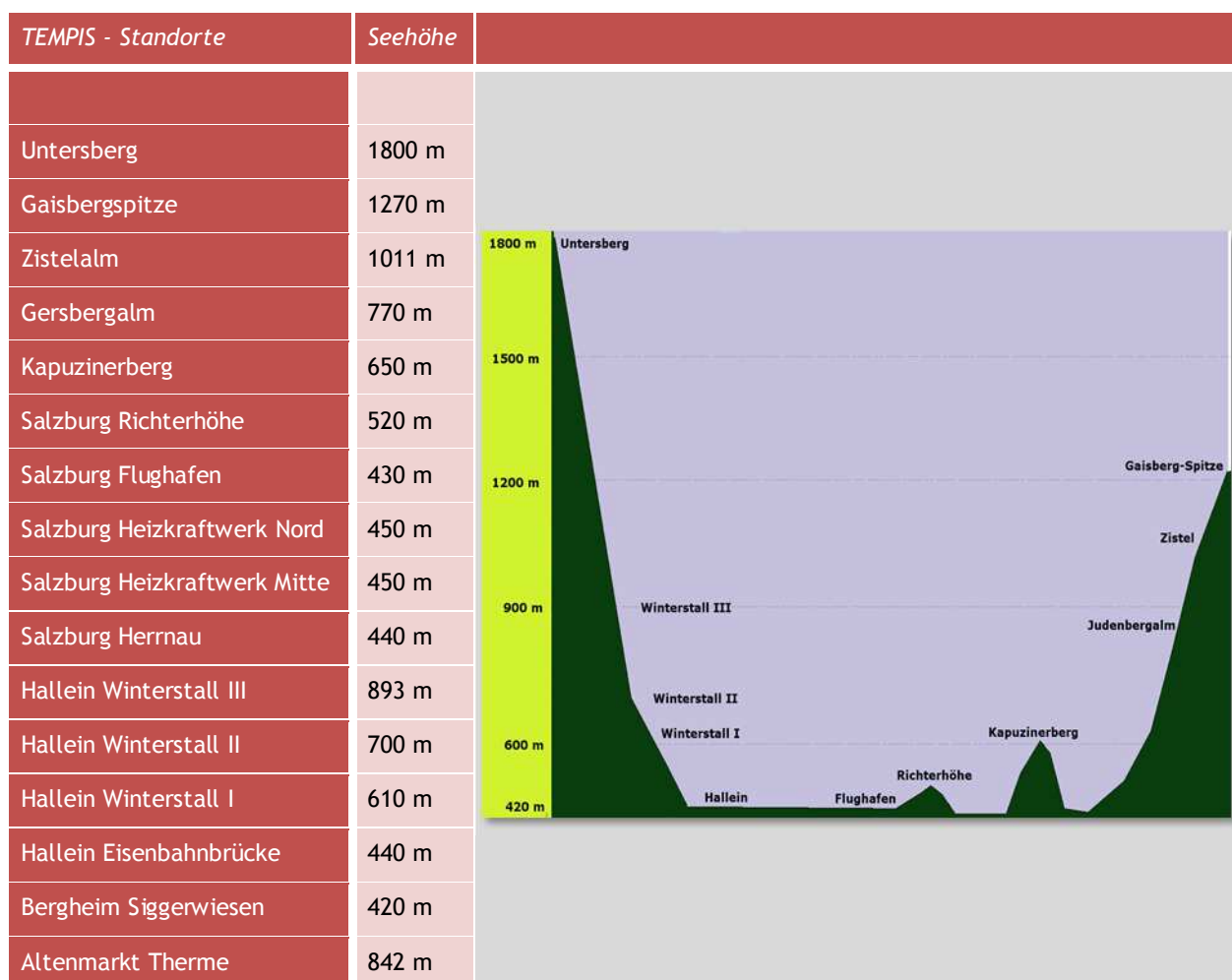


Abbildung 1: das meteorologische Messnetz - TEMPIS



## 6 Angaben zur Qualitätssicherung

### 6.1 Luftschadstoffe: Verfügbarkeit in %

Jahr 2014	SO <sub>2</sub>		CO		NO <sub>2</sub>		O <sub>3</sub>		PM <sub>10</sub>		PM <sub>2.5</sub>	
Messort	%	# HMW	%	# HMW	%	# HMW	%	# HMW	%	# HMW	%	# HMW
Salzburg Rudolfsplatz			98	17.134	98	17.137			100	17.520	100	17.520
Salzburg Mirabellplatz	97	17.049	98	17.093	98	17.077	97	17.036	100	17.485		
Salzburg Lehener Park	96	16.741			97	16.958	95	16.616	90	15.754	98	17.232
Salzburg Autobahn A1					97	17.055			98	17.149		
Hallein Autobahn A10			98	17.148	98	17.135			100	17.481		
Hallein B159	97	17.030	98	17.101	98	17.095			100	17.468	100	17.520
Hallein Winterstall	97	17.031			97	16.973	97	17.030				
St.Koloman							98	17.119				
Haunsberg					97	16.978	97	16.969				
St.Johann - BH					97	17.119	98	17.114				
Tamsweg			98	17.106	98	17.088	97	17.042	99	17.408		
Zederhaus					98	17.110	97	17.071	100	17.520		
Zell am See - Eishalle					95	16.571	95	16.568	95	16.717	95	16.717

### 6.2 Meteorologie: Verfügbarkeit in %

Jahr 2014	Temperatur		Wind		Rel. Feucht		Niederschlag		Globalstrahlung	
Messort	%	# HMW	%	# HMW	%	# HMW	%	# HMW	%	# HMW
Flughafen	100	17.517	100	17.517	100	17.517				
Salzburg Herrnau	98	17.464	100	17.467	100	17.464	100	17.465	100	17.467
Salzburg Lehener Park	100	17.513	100	17.516	100	17.513				
Salzburg Mirabellplatz	100	17.517	100	17.517	100	17.517				
Salzburg Rudolfsplatz	100	17.516	100	17.518	100	17.516				
Fernheizwerk Nord			100	17.504						
Fernheizwerk Mitte			98	17.198						
Richterhöhe	100	17.520			100	17.520				
Kapuzinerberg	99	17.389	99	17.386	99	17.389				
Gaisberg Zistel	100	17.509			100	17.509				
Gaisberg Gersbergalm	100	17.520			100	17.520				
Gaisberg Spitze	99	17.316	97	16.991	99	17.316				
Bergheim Siggerwiesen	99	17.491	100	17.492	100	17.491	100	17.483	100	17.486
Haunsberg	100	17.517	100	17.517	100	17.517				
Untersberg	98	17.167	63	11.019	98	17.212	99	17.296		
Hallein Eisenbahnbrücke	97	16.993	100	17.503	97	16.993			100	17.506
Hallein Winterstall	100	17.444	100	17.446	100	17.444				
Hallein Winterstall 1	100	17.518			100	17.518				
Hallein Winterstall 2	100	17.506			100	17.506				
Hallein Winterstall 3	100	17.504			100	17.504				
St.Koloman	100	17.492	100	17.500	100	17.492				
St.Johann - BH	100	17.518	100	17.518	100	17.518				
Altenmarkt	100	17.443	100	17.443	100	17.443				
Tamsweg	99	17.413	99	17.414	99	17.413				
Zederhaus	100	17.506	100	17.506	100	17.506				
Zell am See - Eishalle	97	16.965	97	16.965	97	16.965				

### 6.3 Messgerätebestückung der Messstellen

Station	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	PM <sub>10</sub> kont.	PM <sub>x</sub> gravimetrisch
Salzburg Rudolfsplatz	-	APMA 370	APNA 370	-	SHARP	DH-80 (PM <sub>10</sub> / PM <sub>2.5</sub> )
Salzburg Mirabellplatz	APSA 360	APMA 370	API 200	API 400	SHARP	-
Salzburg Lehener Park	Thermo 43i	-	API 200	API 400	SHARP	DH-80 (PM <sub>2.5</sub> )
Salzburg Autobahn A1	-	-	APNA 370	-	SHARP	-
Hallein Autobahn A10	-	APMA 370	API 200	-	SHARP	-
Hallein B159	Thermo 43i	APMA 370	APNA 370	-	SHARP	DH-80 (PM <sub>2.5</sub> )
Hallein Winterstall	Thermo 43i	-	API 200	API 400	-	-
St. Koloman	-	-	-	API 400	-	-
Haunsberg	-	-	APNA 370	Thermo 49i	-	-
St. Johann im Pongau	-	-	APNA 370	API 400	-	-
Tamsweg	-	APMA 360	API 200	API 400	SHARP	-
Zederhaus	-	-	API 200	API 400	SHARP	DH-80 (PM <sub>10</sub> )
Zell am See	-	-	API 200	Thermo 49i	Grimm	-

### 6.4 Messprinzipien und Nachweisgrenzen

Geräteserie	Nachweisgrenze lt. Hersteller	Messprinzip
APSA 360	0,5 ppb	UV-Fluoreszenz
Thermo 43i	0,5 ppb	UV-Fluoreszenz
APNA 360 / APNA 370	0,5 ppb	Chemilumineszenz
API 200	0,4 ppb	Chemilumineszenz
APMA 360 / APMA 370	0,05 ppm	Infrarot-Absorption
API 300	0,05 ppm	Infrarot-Absorption
API 400	0,6 ppb	UV-Absorption
Thermo 49i	0,5 ppb	UV-Absorption
SHARP	0,2 µg/m <sup>3</sup>	Nephelometer mit Betastrahler
FH62-IR	0,5 µg/m <sup>3</sup>	Betastrahler
Grimm	1 µg/m <sup>3</sup>	optisches Verfahren

## 6.5 Stabilität des Messsystems im Jahr 2014

Messort	SO <sub>2</sub>	CO	NO	NO <sub>x</sub>	O <sub>3</sub>
Salzburg Rudolfsplatz	-	0,9	1,0	1,3	-
Salzburg Mirabellplatz	1,7	0,9	1,7	1,7	2,3
Salzburg Lehener Park	1,6	-	1,3	1,4	1,8
Salzburg Stadtautobahn A1	-	-	1,1	1,3	-
Hallein B159	1,2	1,1	0,8	0,8	-
Hallein Autobahn A10	-	1,3	1,1	1,6	-
Hallein Winterstall	1,8	-	1,1	1,2	1,5
St.Koloman	-	-		-	0,8
Haunsberg	-	-	0,9	0,6	1,0
St.Johann - BH	-	-	1,2	1,4	1,3
Tamsweg	1,6	1,0	1,5	1,4	1,3
Zederhaus	-	-	1,3	1,2	1,7
Zell am See	-	-	1,1	1,1	1,3

\*) Stabilität berechnet aus den periodischen Funktionskontrollen (in %)

## 7 Bewertung der Luftgüte in Tagen

Schwefeldioxid	1a	1b	2a	2b	3	IG-L
Salzburg Mirabellplatz	365					
Salzburg Lehener Park	360					
Hallein B159	364	1				
Hallein Winterstall	361	2	1	1		1
Kohlenmonoxid	1a	1b	2a	2b	3	IG-L
Salzburg Rudolfsplatz	365					
Salzburg Mirabellplatz	365					
Hallein B159	365					
Hallein Autobahn A10	365					
Tamsweg	365					
Stickstoffdioxid	1a	1b	2a	2b	3	IG-L
Salzburg Rudolfsplatz	117	247	1			
Salzburg Mirabellplatz	339	26				
Salzburg Lehener Park	354	10				
Salzburg Autobahn A1	70	291	4			
Hallein B159	265	100				
Hallein Autobahn A10	110	255				
Hallein Winterstall	365					
Haunsberg	363					
St.Johann	359	6				
Zederhaus	273	90	2			
Tamsweg	363	2				
Zell am See	359					
Feinstaub - PM <sub>10</sub>	1a	1b	2a	2b	3	IG-L
Salzburg Rudolfsplatz	338	17	10			10
Salzburg Mirabellplatz	347	15	3			3
Salzburg Lehener Park	315	14	2			2
Salzburg Autobahn A1	330	16	14			14
Hallein B159	340	19	6			6
Hallein Autobahn A10	346	14	5			5
Zederhaus	328	25	8	4		12
Tamsweg	350	12	1	1		2
Zell am See	351	1	1			1
Ozon	1a	1b	2a	2b	3	O <sub>3</sub> -G
Salzburg Mirabellplatz	188	137	40			
Salzburg Lehener Park	184	130	44			
St.Koloman	33	237	95			
Hallein Winterstall	105	193	67			
Haunsberg	96	208	59			
St.Johann	182	140	43			
Zederhaus	165	184	16			
Tamsweg	149	175	41			
Zell am See	173	165	21			

### Luftgütestufen:

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

## 8 Messergebnisse für das 2014

SO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Mittel	P98	max HMW	max MW1	max MW3	max MW8	max TMW
Salzburg Mirabellplatz	2,5	5,8	96,0	83,4	44,9	31,6	12,3
Salzburg Lehener Park	2,1	4,0	85,3	72,0	41,2	24,0	9,9
Hallein B159	3,4	9,2	103,3	101,6	74,2	39,6	15,8
Hallein Winterstall	2,7	8,5	459,4	294,0	197,0	86,1	30,7
CO [mg/m <sup>3</sup> ]	Mittel	P98	max HMW	max MW1	max MW3	max MW8	max TMW
Salzburg Rudolfsplatz	0,39	0,91	3,42	2,86	1,25	1,09	0,98
Salzburg Mirabellplatz	0,27	0,62	1,24	1,09	1,02	0,88	0,78
Hallein B159	0,34	0,91	1,71	1,51	1,27	1,19	0,99
Hallein Autobahn A10	0,29	0,66	2,91	2,05	1,13	1,04	0,82
Tamsweg	0,29	0,81	5,66	4,8	3,71	1,99	0,87
NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Mittel	P98	max HMW	max MW1	max MW3	max MW8	max TMW
Salzburg Rudolfsplatz	50	108	181	165	138	112	82
Salzburg Mirabellplatz	30	68	114	107	95	79	62
Salzburg Lehener Park	23	60	100	94	85	77	57
Salzburg Autobahn A1	51	118	193	184	150	128	84
Hallein B159	39	84	139	123	112	91	74
Hallein Autobahn A10	49	101	162	137	124	103	76
Hallein Winterstall	12	39	82	64	59	58	47
Haunsberg	8	27	63	61	59	54	45
St.Johann	21	55	87	84	74	68	50
Tamsweg	14	47	105	102	87	76	55
Zederhaus	35	88	167	136	128	109	89
Zell am See	16	45	85	81	74	57	42
NO <sub>x</sub> [ppb]	Mittel	P98	max HMW	max MW1	max MW3	max MW8	max TMW
Salzburg Rudolfsplatz	70	220	483	425	326	251	160
Salzburg Mirabellplatz	29	93	224	204	179	130	94
Salzburg Lehener Park	20	81	210	187	149	117	81
Salzburg Autobahn A1	78	262	490	468	353	285	188
Hallein B159	58	194	461	404	288	221	151
Hallein Autobahn A10	65	190	408	360	279	221	156
Hallein Winterstall	9	39	83	82	76	71	42
Haunsberg	5	19	47	47	45	43	34
St.Johann	22	91	220	199	185	132	96
Tamsweg	14	59	181	177	132	113	72
Zederhaus	44	177	492	485	402	339	243
Zell am See	14	55	134	126	92	89	65
O <sub>3</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Mittel	P98	max HMW	max MW1	max MW3	max MW8	max TMW
Salzburg Mirabellplatz	39	111	150	148	145	141	106
Salzburg Lehener Park	38	115	151	150	148	145	103
Hallein Winterstall	59	121	175	172	167	166	128
St.Koloman	75	127	169	169	162	160	141
Haunsberg	61	118	159	158	154	149	130
St.Johann	35	111	156	152	150	139	89
Tamsweg	41	108	138	132	125	123	91
Zederhaus	36	100	125	121	115	112	90
Zell am See	41	104	142	141	140	132	94

## 8.1 Schwefeldioxid

Die Schwefeldioxid-Konzentrationen sind im Mittel auch im Jahr 2014 auf dem niedrigen Niveau der Vorjahre geblieben. Allerdings wurde am 17.06.2014 um 01:00 der Grenzwert des IG-L ( $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als HMW) in Hallein kurzfristig überschritten. Der maximale Halbstundenwert wurde an der Messstelle Hallein Winterstall mit  $459 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gemessen. Der Grund der Überschreitung lag laut Auskunft der Firma Schweighofer Fiber im Spülbetrieb beim Kessel 5. Am 16. Juni 2014 um 13:30 Uhr wurde beim Kessel 5 / REA (Rauchgasentschwefelungsanlage) der Spülbetrieb (Sauerfahrweise) eingeleitet, was einer routinemäßigen Fahrweise der Betriebsanlage entsprach. Überprüfungen in anderen Betriebsteilen (zB Kochei) ergaben im Betrachtungszeitraum keine außernatürlichen Vorkommnisse. Kurz nach Mitternacht herrschten in Hallein geringe Windgeschwindigkeiten ( $< 1 \text{ m/s}$ ) bei leichtem Südwind, sodass die Messstelle am Halleiner Winterstall direkt von der Abgasfahne des Betriebs angeströmt wurde. An der zweiten Halleiner Messstelle (Hallein B159) traten keinerlei erhöhten  $\text{SO}_2$ -Werte auf. Da dieser Vorfall eine in absehbarer Zeit nicht wiederkehrende erhöhte Immission darstellt, ist gemäß IG-L keine Stuserhebung zu erstellen.

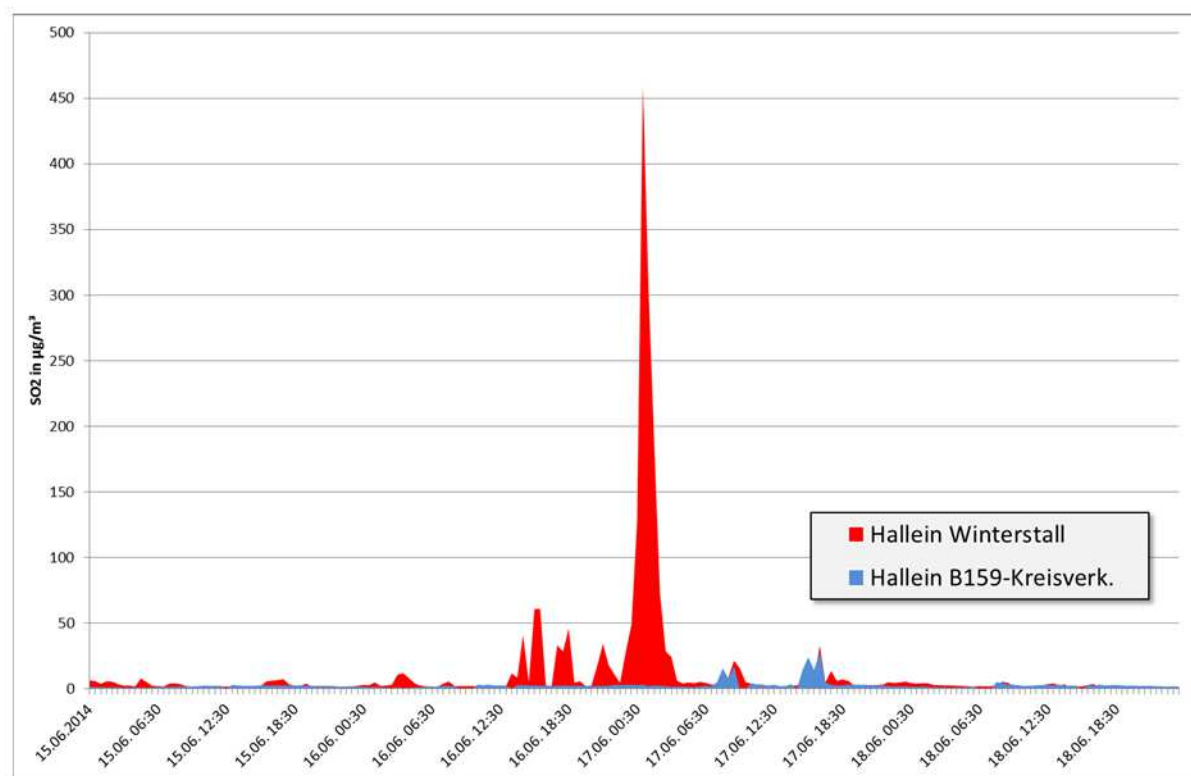


Abbildung 2:  $\text{SO}_2$ -Überschreitung am 17.6.2014 hervorgerufen durch den Sauerbetrieb der REA

Die Jahresmittelwerte von Schwefeldioxid liegen schon auf einem derart niedrigen Niveau, sodass kein Trend mehr erkennbar ist. Die SO<sub>2</sub>-Messungen werden daher vorwiegend zur Überwachung von Spitzenwerten im Nahbereich industrieller Großbetriebe fortgeführt. Aufgrund der niedrigen Werte wurde die Messung von SO<sub>2</sub> in Tamsweg Anfang 2014 eingestellt.

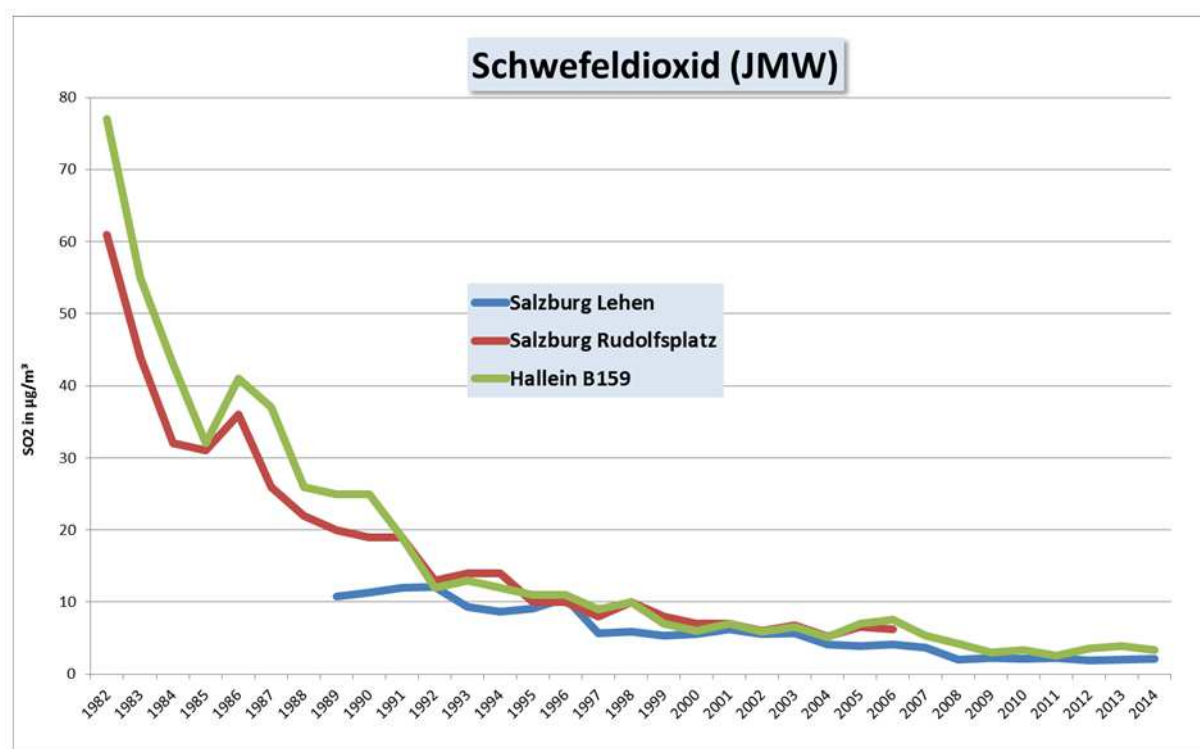


Abbildung 3: Trend der Schwefeldioxid-Jahresmittelwerte



## 8.2 Kohlenmonoxid

Die Kohlenmonoxid-Jahresmittelwerte wiesen im Jahr 2014 einen gleichbleibenden Trend gegenüber dem Vorjahr auf. Auch bei den Maximalkonzentrationen wurden keine wesentlichen Änderungen gegenüber dem Jahr 2013 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 (Luftgütbewertung "1a - sehr gering belastet") wurde an allen Messstellen des Landes zum 16. Mal seit 1999 an allen Tagen eingehalten. Aufgrund der niedrigen Werte wird die Messung von Kohlenmonoxid nur noch an wenigen Standorten weitergeführt.

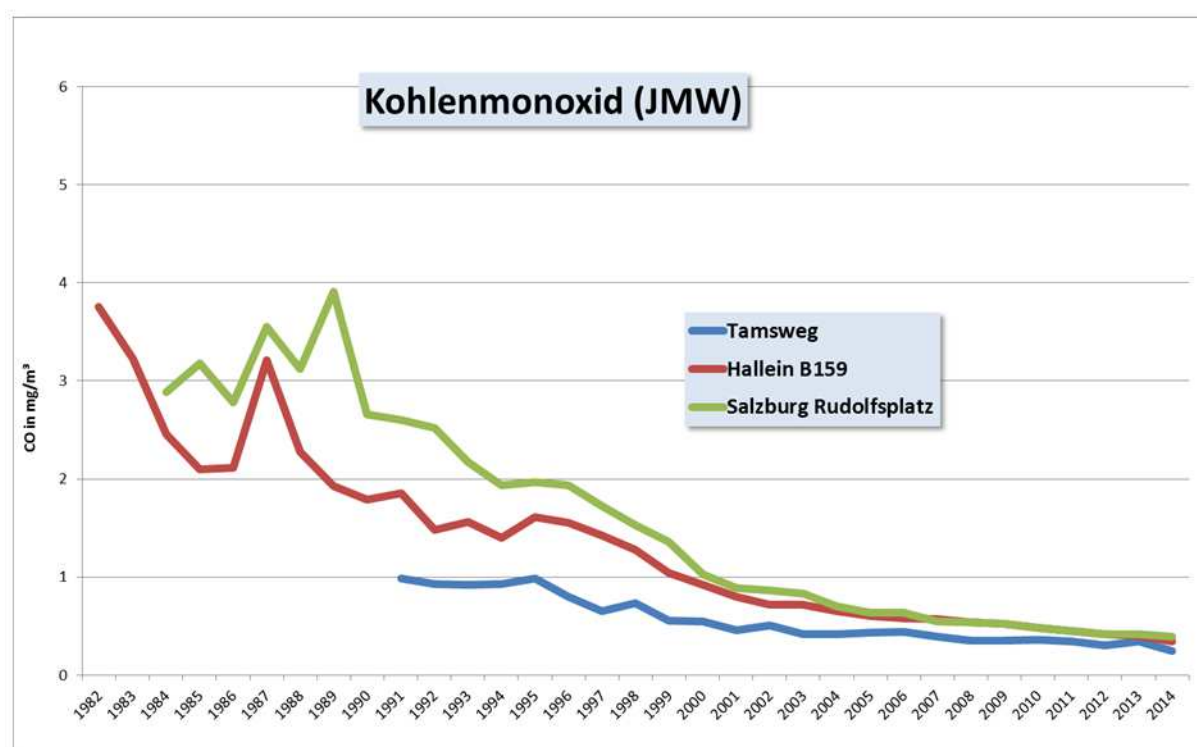


Abbildung 4: Trend der Kohlenmonoxid-Jahresmittelwerte

### 8.3 Ozon

Ozon entsteht photochemisch (unter Einwirkung von UV-Strahlung) aus Stickstoffoxiden und Kohlenwasserstoffen, die vorwiegend aus dem Straßenverkehr bzw. dem Industriesektor stammen.

Der Schwellenwert der Ozoninformationsstufe ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) wurde im Jahr 2014 an keiner Messstelle überschritten. Die höchsten Ozonkonzentrationen wurden schon am 11. Juni an den beiden höhergelegenen Hintergrundstandorten „Hallein Winterstall“ und „Haunsberg“ mit rund  $170 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gemessen. Das wechselhafte Wetter im Juli und der regenreiche August sorgten im weiteren Verlauf des Sommers für unterdurchschnittliche Ozonkonzentrationen im Jahr 2014.

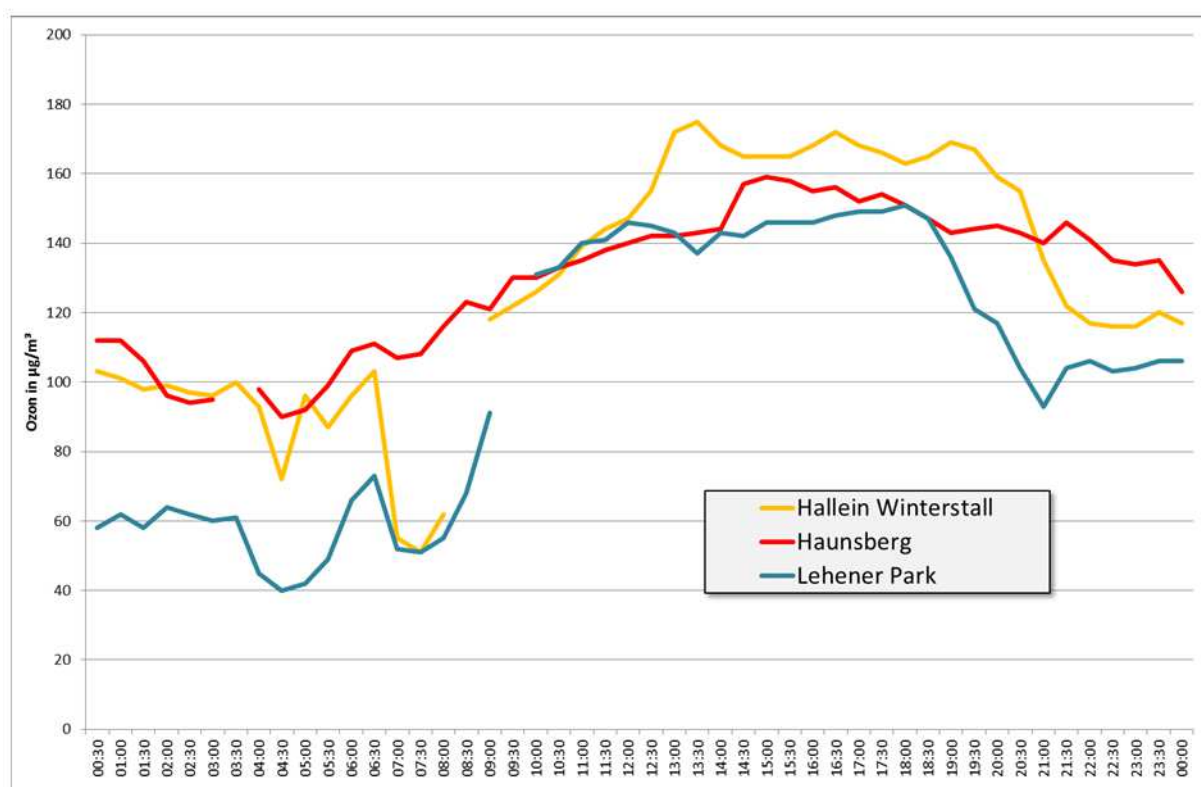


Abbildung 5: Die höchsten Ozonwerte im Jahr 2014 wurden bereits am 11. Juni erreicht

Der Zielwert für Ozon nach dem Ozongesetz ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als max. MW8, gemittelt über die letzten drei Jahre) wurde im Jahr 2014, wie in den Jahren davor, an den mehreren Messstellen überschritten. Dieser Zielwert ist im Ozongesetz mit max. 25 Überschreitungen pro Jahr festgelegt.

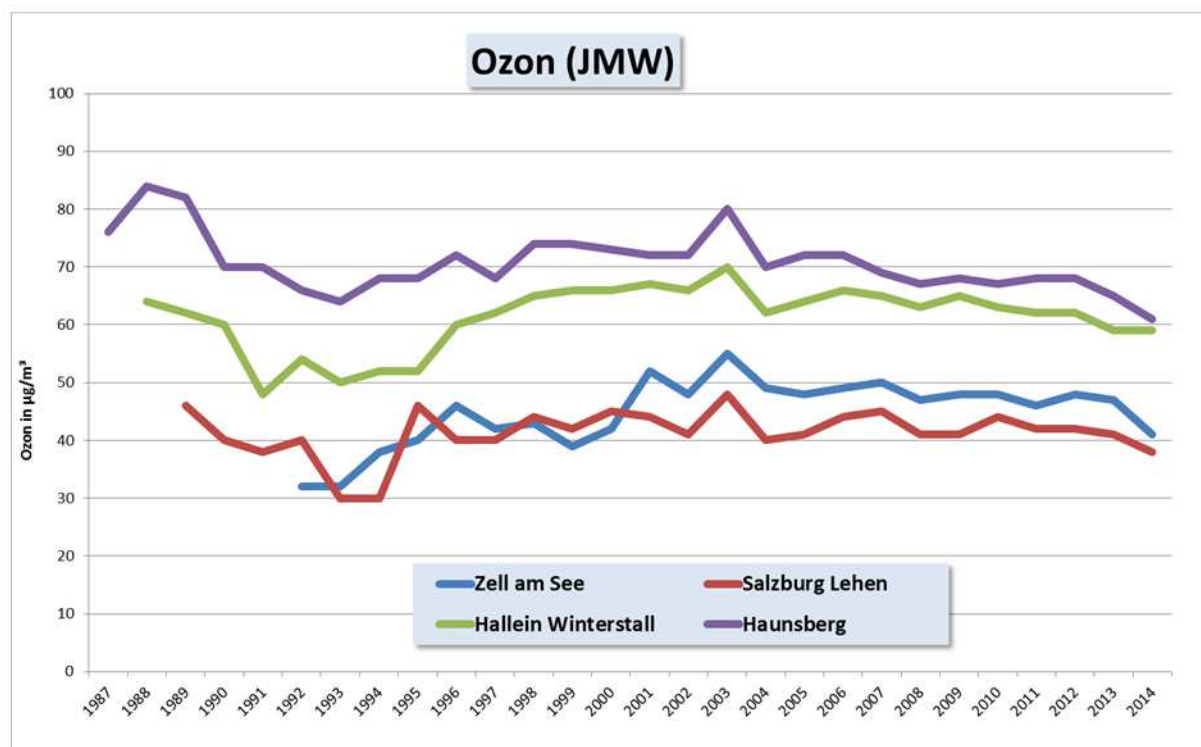


Abbildung 6: Trend der Ozon-Jahresmittelwerte

Gegenüber 2013 zeigte sich ein leichter Rückgang der mittleren als auch der maximalen Ozonkonzentrationen.

## 8.4 Stickstoffdioxid

Die Stickstoffdioxidkonzentrationen lagen im Jahr 2014 an verkehrsnahen Standorten wiederum deutlich über dem Jahresgrenzwert der EU ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sowie des Immissionsschutzgesetz-Luft ( $30 + 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Gegenüber 2013 zeigte sich bei den Jahresmittelwerten von Stickstoffdioxid aber ein leicht sinkender Trend an den meisten Messstellen. Am Salzburger Rudolfsplatz ging der Jahresmittelwert gegenüber dem Jahr 2013 um rund 4 Prozent zurück. An der Messstelle „Hallein B159“ lag der Jahresmittelwert von Stickstoffdioxid mit  $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahr 2014 erstmals unter dem europäischen Grenzwert. Der Rückgang an der Halleiner B159 von knapp 10% gegenüber dem Jahr 2013 ist vor allem auf den Wegfall von LKW-Transporten zu einem Halleiner Industriebetrieb zurückzuführen.

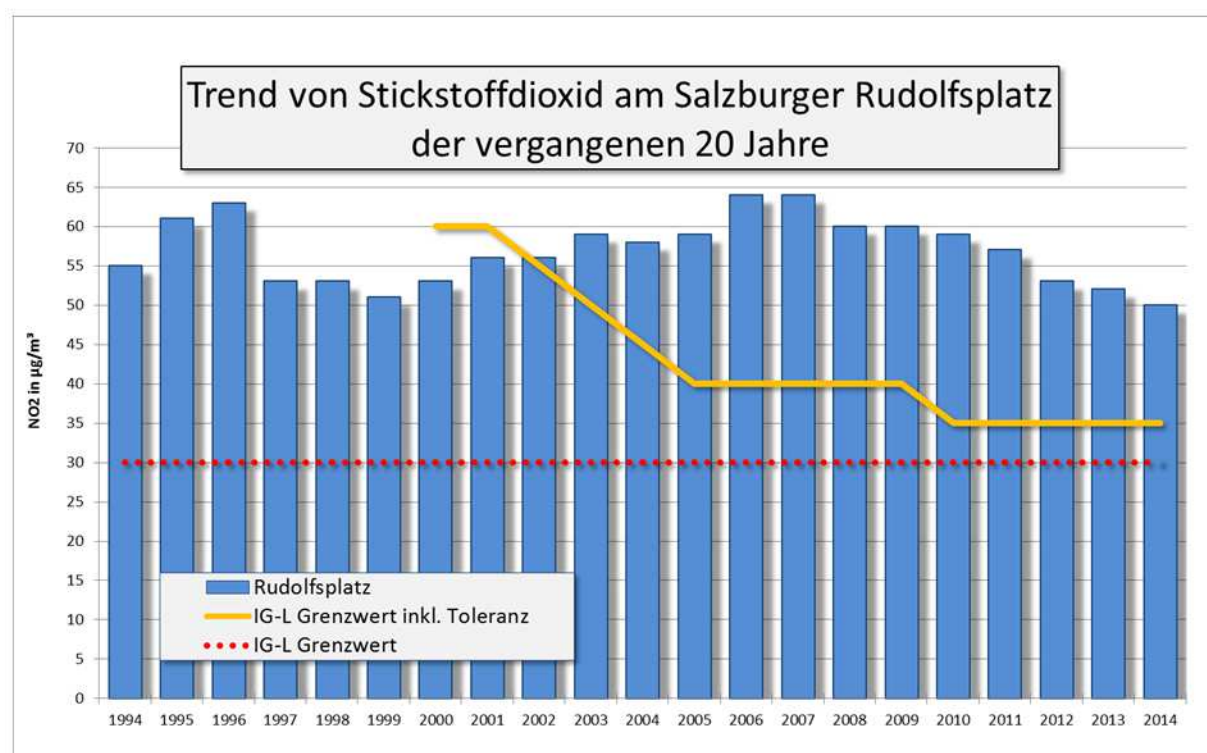


Abbildung 7: Trend der NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte am Salzburger Rudolfsplatz mit IG-L Grenzwert

Die höchsten NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte wurden Ende der 80er Jahre gemessen. Durch Einführung des 3-Wegekatalysators beim Benzinmotor konnten die Stickstoffoxidemissionen deutlich gesenkt werden und erreichten Ende der 90er Jahre ein Minimum. Durch den Dieselboom und das steigende Verkehrsaufkommen stiegen die NO<sub>2</sub>-Werte bis 2007 wieder an. Während der letzten Jahre war wiederum ein leicht sinkender Trend der Jahresmittelwert zu beobachten, der im Jahr 2014 aufgrund der günstigen Meteorologie verstärkt wurde.

An den höchstbelasteten Standorten wurde im Jahr 2014 an etwa 1 % der Tage auch eine Überschreitung des Zielwertes zum vorsorglichen Gesundheitsschutz (Tagesmittelwert > 80 µg/m<sup>3</sup>) registriert (Luftgütestufe "2a - belastet). Dies stellt gegenüber 2013 einen deutlichen Rückgang dar.

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 nur mehr an einem Drittel der Tage eingehalten werden konnte. Die Luftgütestufe „1a - sehr gering belastet“ konnte im Jahr 2014 nur an ländlichen Hintergrundstationen an allen Tagen des Jahres eingehalten werden.

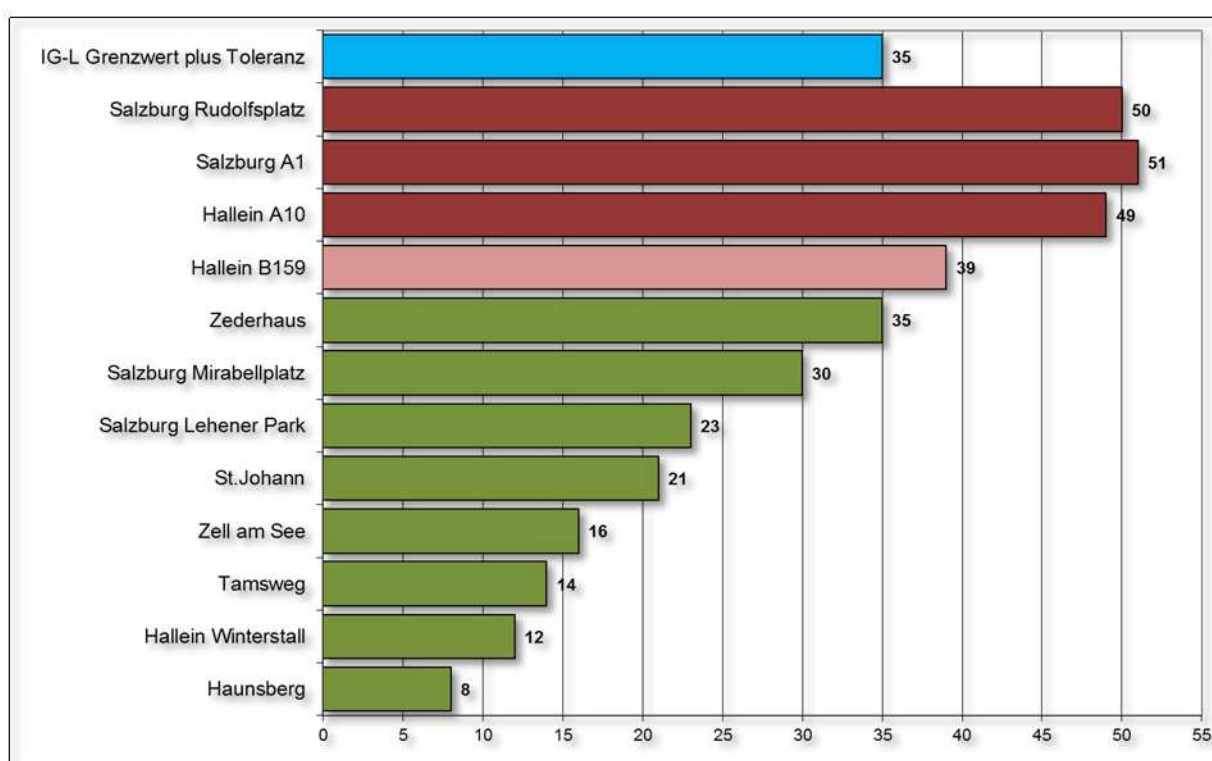


Abbildung 8: Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte im Jahr 2014 (in µg/m<sup>3</sup>)

In den nachfolgenden zwei Tabellen werden die Trends der Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>) dargestellt.

NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Haunsberg	9	8	9	7	7	8	11	10	10	9	8
Hallein Winterstall	16	15	16	14	13	13	15	15	14	15	12
Tamsweg	16	17	17	16	15	16	15	15	15	16	14
Zell am See									22	22	16
St. Johann						23	26	26	25	24	21
Salzburg Lehener Park	32	33	35	27	26	26	27	28	26	25	23
Zederhaus	34	34	36	35	36	32	33	35	34	33	35
Salzburg Mirabellplatz	34	33	38	32	32	32	33	34	32	32	30
Hallein B159	53	53	50	47	47	45	48	47	43	43	39
Hallein Autobahn	57	58	58	55	54	52	53	54	53	52	49
Salzburg Rudolfsplatz	58	59	64	64	60	60	59	57	53	52	50
Salzburg A1											51

**Tabelle 6:** Jahresmittelwerte von Stickstoffdioxid

NO <sub>x</sub> [ppb]	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Haunsberg	6	6	6	5	5	5	7	6	6	6	6
Hallein Winterstall	12	11	12	10	9	10	11	11	9,5	11	9
Tamsweg	18	18	19	16	15	16	15	18	15	15	14
Zell am See									20	21	14
St. Johann						22	25	27	24	23	22
Salzburg Lehener Park	33	31	36	26	23	23	22	25	21	20	20
Zederhaus	48	51	52	51	50	41	42	47	42	38	44
Salzburg Mirabellplatz	33	32	38	32	33	33	31	33	29	29	29
Hallein B159	90	82	80	71	66	66	66	65	62	64	58
Hallein A10	94	89	87	83	78	73	70	74	70	68	65
Salzburg Rudolfsplatz	90	86	91	83	83	82	77	77	71	70	70
Salzburg A1											78

**Tabelle 7:** Jahresmittelwerte von Stickstoffoxiden

## NO<sub>x</sub>- und NO<sub>2</sub>-Emissionen des Straßenverkehrs

Bei der Reduzierung von Dieselruß gab es in den letzten Jahren enorme Fortschritte. Durch den Einbau von Partikelfiltern konnte der Ausstoß von Dieselruß praktisch auf null reduziert werden. Bei den Stickstoffoxiden hingegen gab es seit 20 Jahren kaum einen Fortschritt. Hauptverursacher für die Stickstoffoxide ist der Straßenverkehr, insbesondere Dieselmotoren.

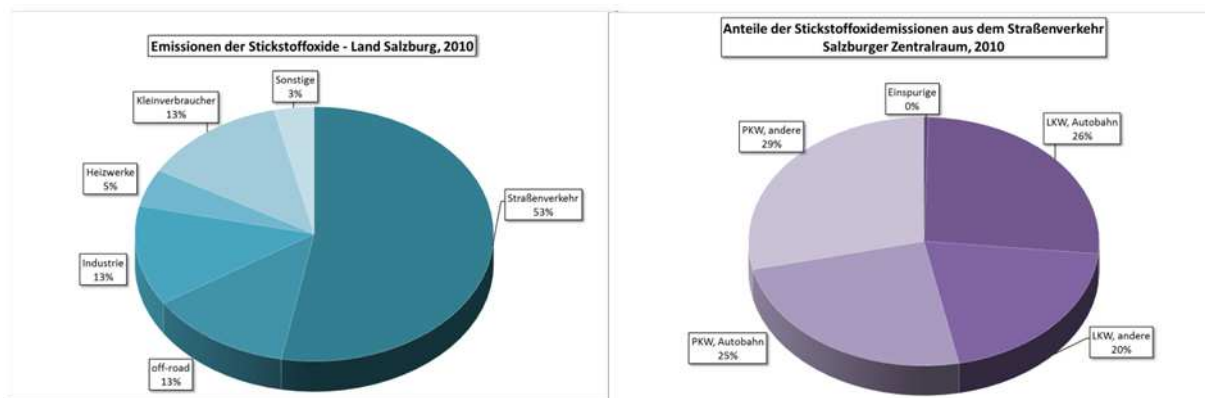


Abbildung 9: Verursacher der Stickstoffoxide (Quelle: Semikat)

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<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.

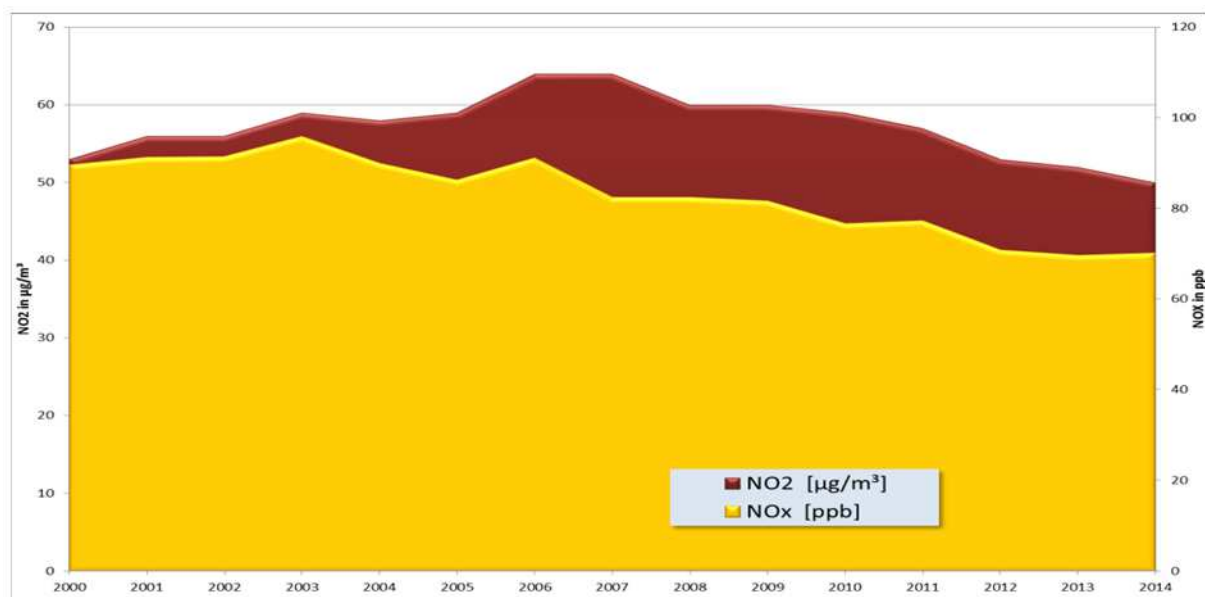


Abbildung 10: Trend der NO<sub>x</sub> sowie NO<sub>2</sub> Jahresmittelwerte am Salzburger Rudolfsplatz



Diesel-PKWs der EURO-Klasse 5 emittieren zum Teil mehr NO<sub>x</sub> als 20-Jahre alte Dieselfahrzeuge im realen Fahrbetrieb; und vor allem viel mehr vom gesundheitsschädlichen NO<sub>2</sub>. Der Grund darin liegt im Partikelfilter der das Stickstoffmonoxid rasch zu Stickstoffdioxid auf oxidiert.

Dieses Problem ist zwar schon länger bekannt, die EU und auch die Autoindustrie haben es aber verabsäumt die realen Emissionen von Diesel-Pkw spürbar zu reduzieren: Neufahrzeuge halten zwar im Labor, am Prüfstand die geforderten Werte ein, im realen Fahrverhalten emittieren sie aber um ein Vielfaches mehr.

Das ist vergleichbar mit den Angaben zum Treibstoffverbrauch. Im Alltag liegen die Verbrauchswerte in Schnitt laut Tests von ADAC um 20-25% höher als die Normangabe der Autohersteller. Bei den Stickstoffoxiden sind es allerdings nicht 25% sondern je nach Abgasklasse ein Vielfaches mehr der im Labor erzielten Werte.

Auch die Abgasklasse „EURO 6“ für Diesel-Pkw, die mit einer speziellen NO<sub>x</sub>-Abgasnachbehandlung ausgestattet ist, entspricht derzeit bei weitem nicht den Erwartungen. Diesel-Pkw der Abgasklasse EURO-6 produzieren im realen Fahrbetrieb noch immer hohe NO<sub>x</sub>-Emissionen (im Schnitt 700% über dem vorgeschriebenen Grenzwert).

Die EU hat reagiert und wird im Jahr 2017 die Abgasnorm EURO6c einführen, der ein realitätsnaher Testzyklus zu Grunde liegen soll.

Der technische Fortschritt ist beim Lkw hingegen deutlich größer als beim Diesel-Pkw. Bei Lkws der Euro-Klasse 6 stimmen reale Emissionen mit den im Labor gemessenen Emissionen im Wesentlichen überein.

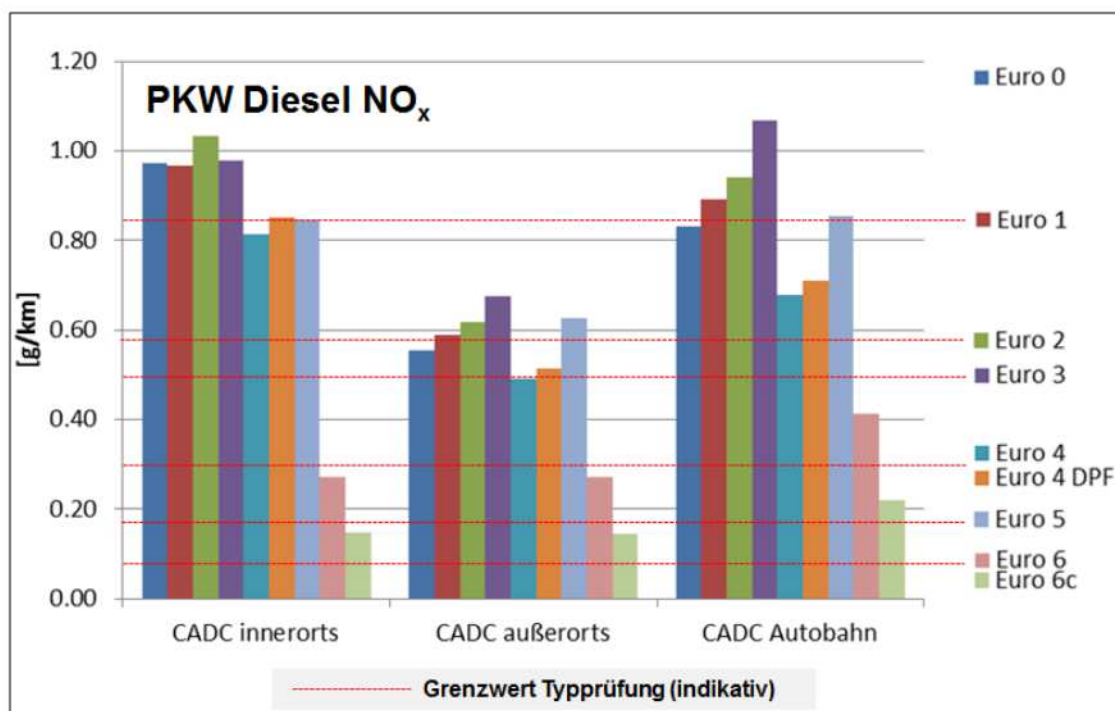


Abbildung 11: NO<sub>x</sub>-Ausstoß von Diesel-Pkw nach EURO-Klassen; Quelle: [1]

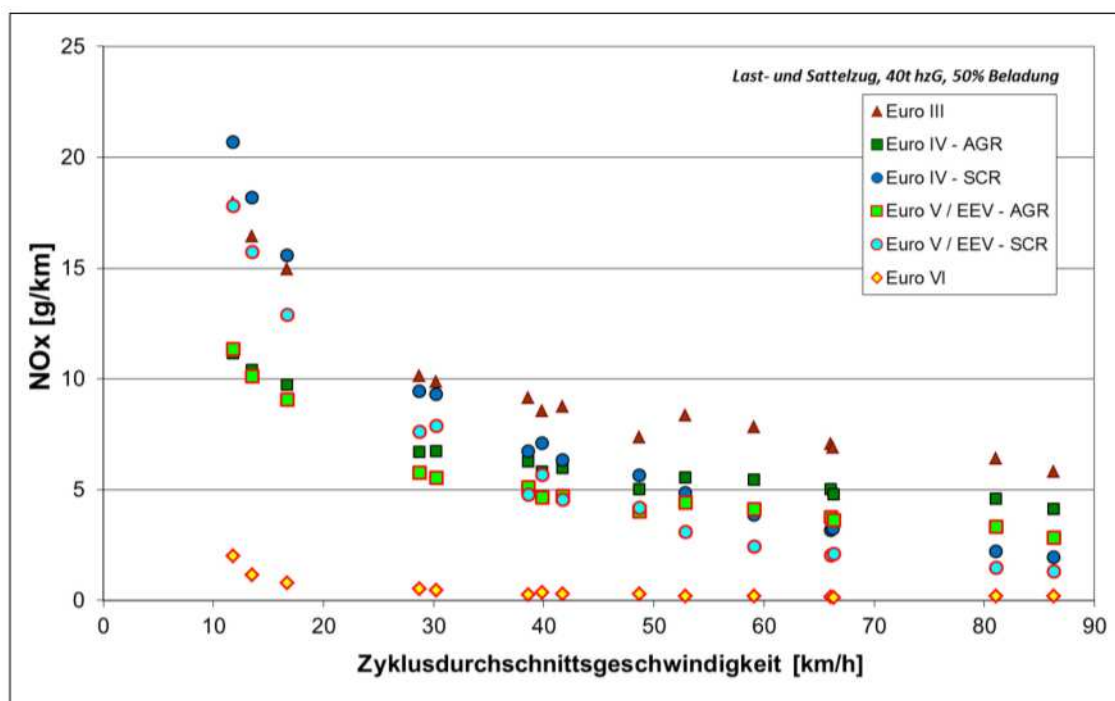


Abbildung 12: NO<sub>x</sub>-Ausstoß von Last- und Sattelzüge (50 % Beladung); Quelle: [1]

[1]: Update of Emission Factors for EURO 5 and EURO 6 vehicles for the HBEFA Version 3.2. Final report No. I-31/2013/ Rex EM-I 2011/20/679 from 06.12.2013

## 8.5 Benzol

Die Messungen der aromatischen Kohlenwasserstoffe **Benzol**, **Toluol** und **Xylole** wurde an den Messstellen Rudolfplatz, Hallein B159 und Haunsberg im Jahr 2014 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 Benzolemisionen und zeigt sich in einem weiter sinkenden Trend an verkehrsnahen Standorten.

Benzol - JMW ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Salzburg Rudolfplatz	Hallein B159	Haunsberg
1995	12,0		
1996	11,0		
1997	9,0		
1998	7,0		
1999	5,1		
2000	4,1		
2001	3,1		
2002	4,1	3,9	
2003	4,4	3,9	
2004	3,0	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
2012	2,1	2,1	0,6
2013	1,7	2,0	0,7
2014	1,5	1,4	0,6

**Tabelle 8:** Jahresmittelwerte Benzol in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Grenzwert  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Der jahreszeitliche Verlauf von Benzol wird stark durch die vorherrschende Meteorologie geprägt. In den warmen Sommermonaten mit guten Luftaustauschbedingungen sind die Benzolkonzentrationen deutlich niedriger als während der kalten Jahreszeit.

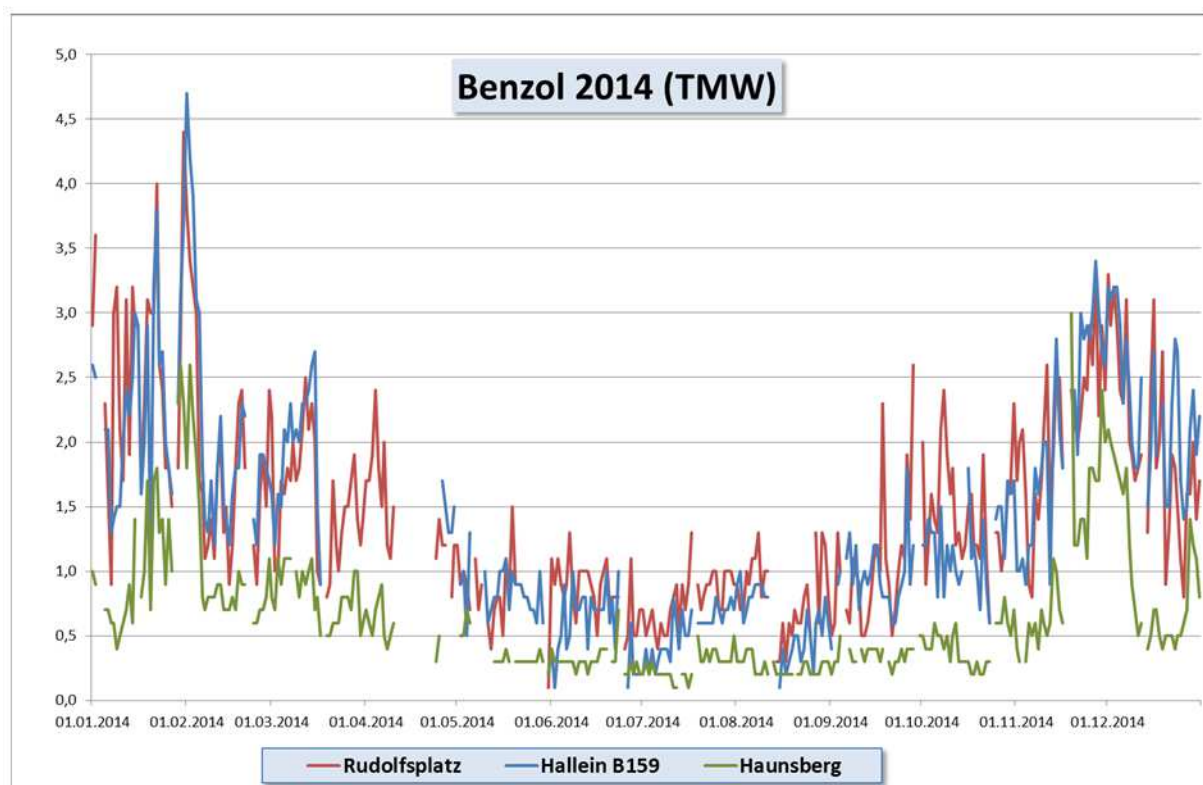


Abbildung 13: Verlauf der Tagesmittelwerte von Benzol im Jahr 2014

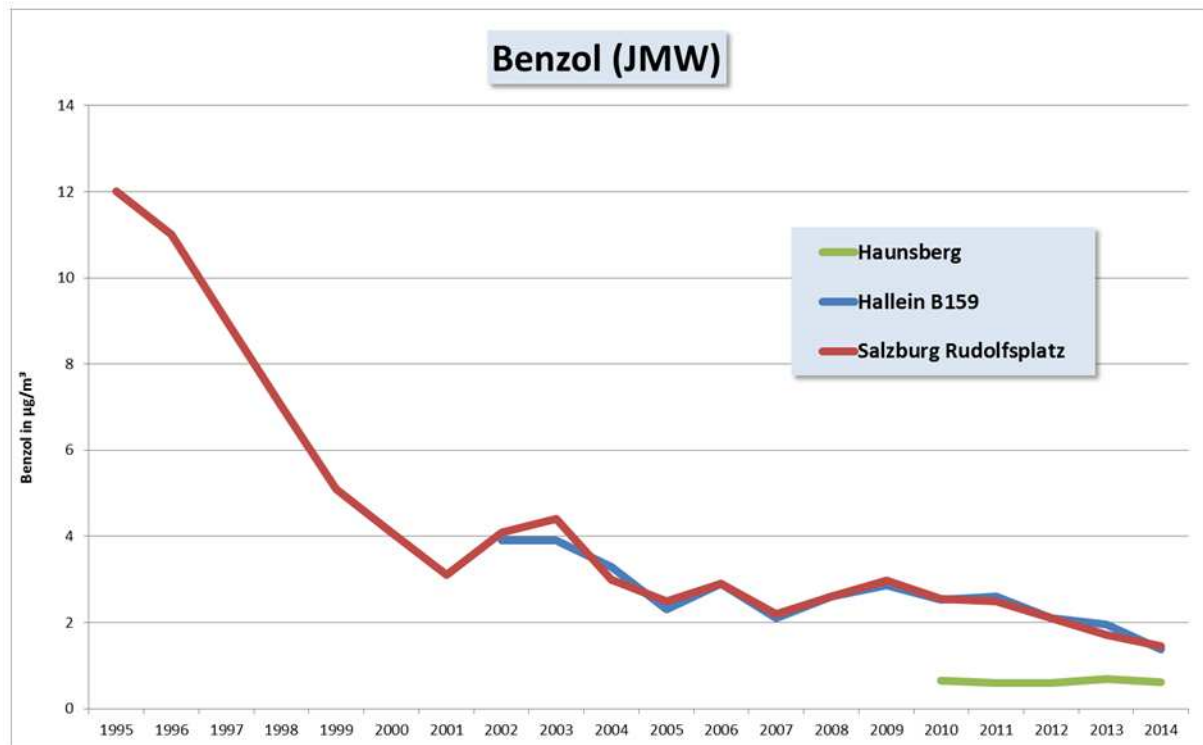


Abbildung 14: Trend der Jahresmittelwerte von Benzol

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

Im Land Salzburg wird PM<sub>10</sub> (das sind Partikel kleiner 10 Mikrometer) routinemäßig an acht 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 2014 aufgrund der günstigen Meteorologie auf einem sehr niedrigen Niveau. Übers Jahr gesehen war die Belastung mit Feinstaub noch nie so niedrig wie im abgelaufenen Jahr. Der Tagesgrenzwert für Feinstaub (50 µg/m<sup>3</sup>) wurde im Salzburger Zentralraum im Jahr 2014 an „nur“ 10 Tagen überschritten. Die meisten Überschreitungstage (12 Überschreitungen) gab es in Zederhaus aufgrund einer lokalen Großbaustelle (Einhausung der Tauernautobahn).

Im Jahr 2014 wurde somit (seit 2011) zum vierten Mal hintereinander der Grenzwert für Feinstaub an allen Messstellen des Landes eingehalten.

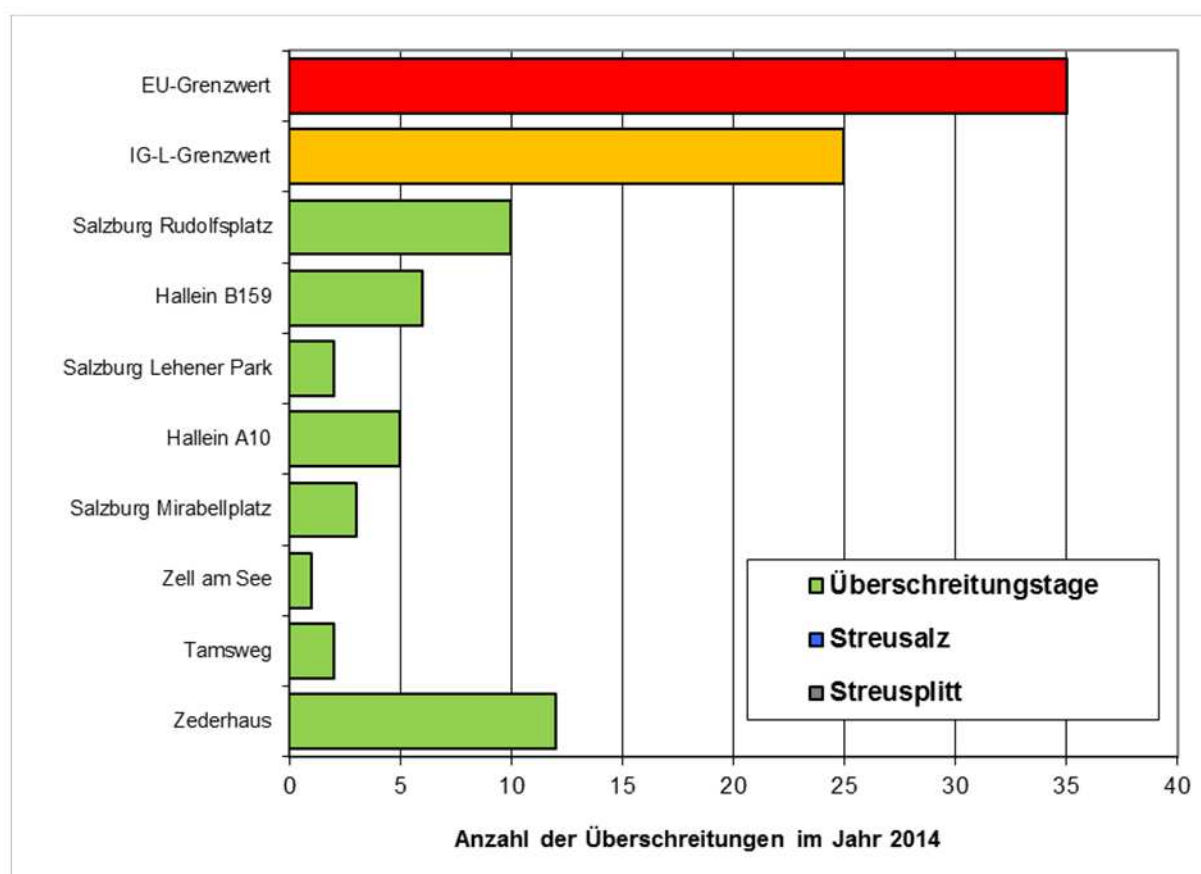


Abbildung 15: Tage mit Grenzwertüberschreitungen bei PM<sub>10</sub> im Jahr 2014

### 8.6.1 Großbrand in Tamsweg

Die höchsten Feinstaubwerte wurden 2014 nicht, wie in den Jahren davor, im Salzburger Zentralraum sondern im Tamsweg gemessen. Der Großbrand beim Gambswirt am 4. Juli übertraf mit einem maximalen Halbstundenwert von 830  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  deutlich die Feinstaubkonzentrationen, die üblicherweise durch Silvesterfeuerwerke verursacht werden.

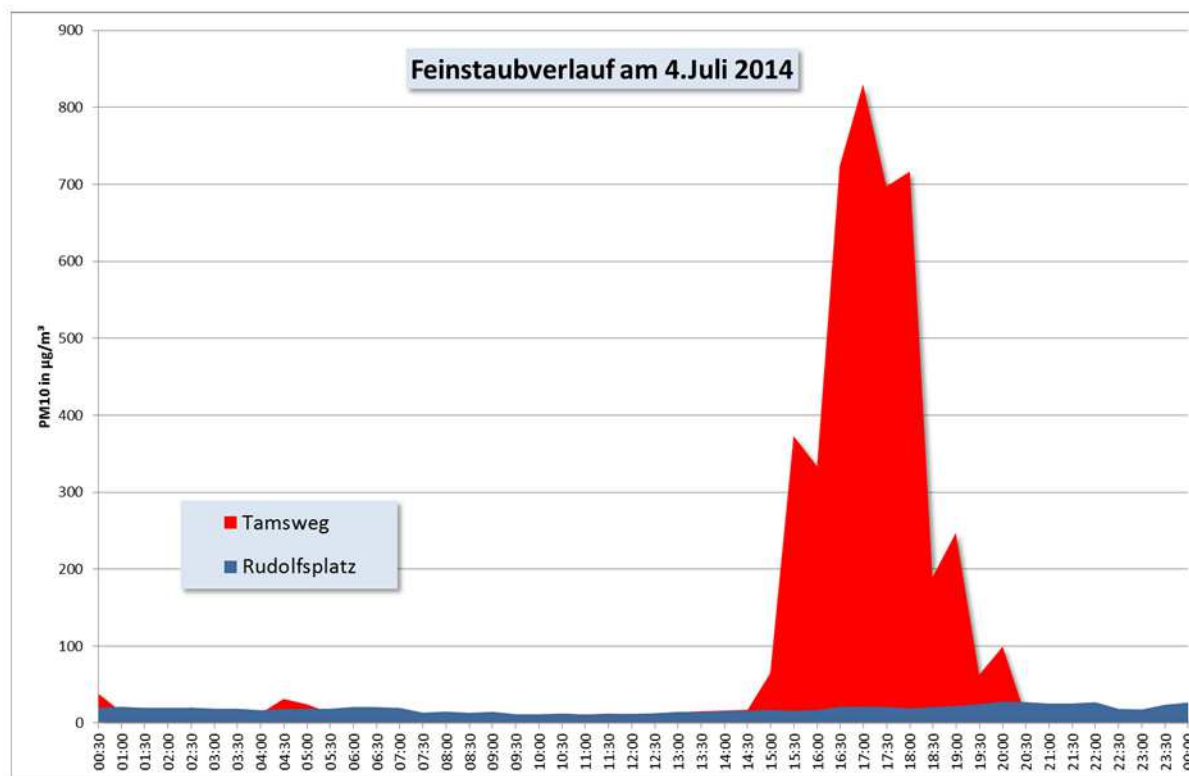
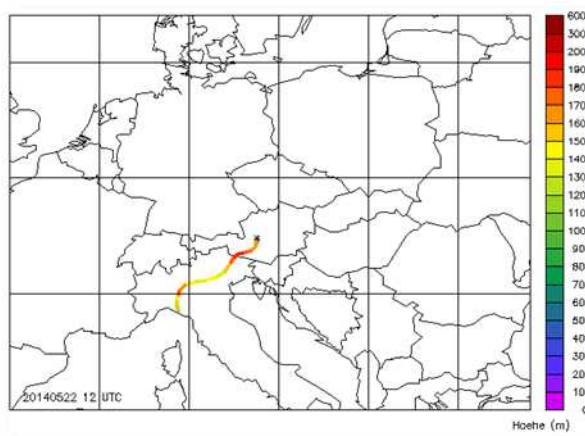


Abbildung 16: Feinstaub verursacht durch einen Großbrand in Tamsweg

### 8.6.2 Ferntransport von Saharastaub

Ein markanter Ferntransport von Saharastaub um den 22. Mai ließ die Feinstaubwerte an allen Messstellen des Landes stark ansteigen. Eine südliche Höhenströmung (siehe Trajektorie) brachte trockene und stabile Luftmassen aus Afrika in den Alpenraum. Die höchsten Konzentrationen traten während dieser Episode in den Gebirgsgauen auf. In Krimml wurde der höchste Feinstaubwert mit knapp 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (TMW) gemessen.



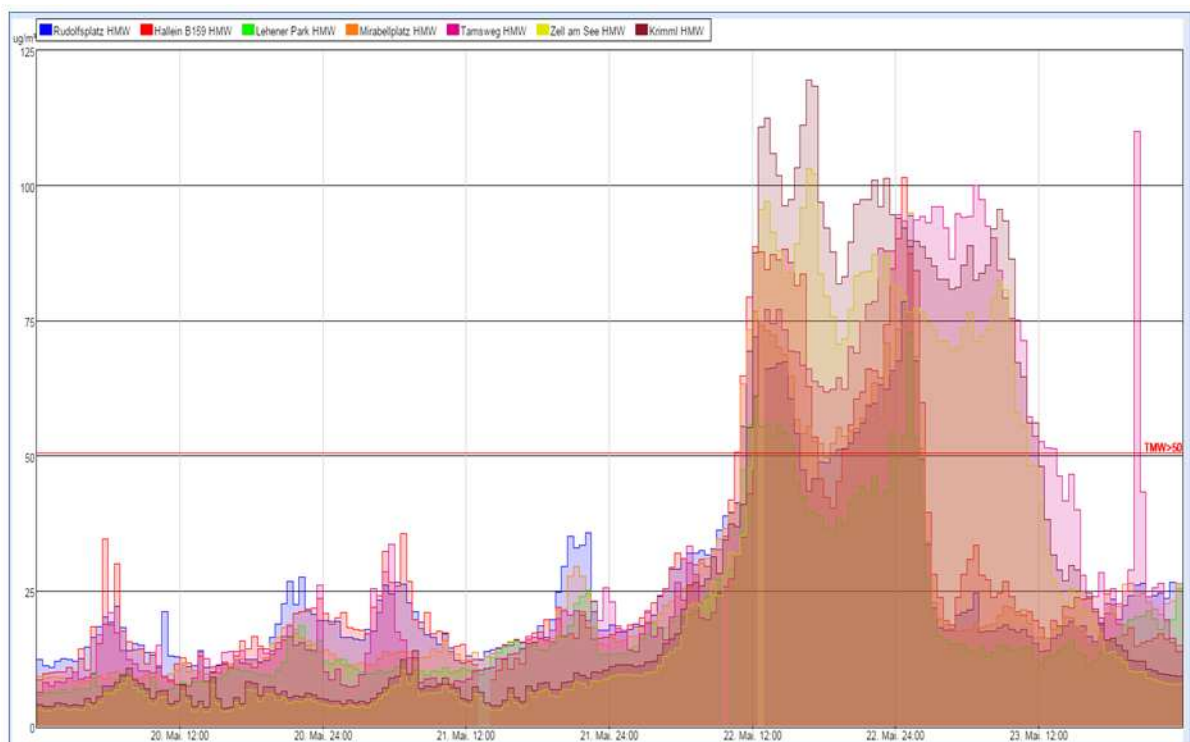


Abbildung 17: erhöhte Feinstaubkonzentrationen durch Ferntransport von Saharastaub

In nachfolgenden drei Tabellen werden die Überschreitungstage, die Jahresmittelwerte von Feinstaub seit dem Jahr 2001 sowie die maximalen Tagesmittelwerte aus dem Jahr 2014 dargestellt.

### Überschreitungstage (PM<sub>10</sub>)

Standort	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Salzburg Rudolfsplatz	22	34	62	34	39	56	25	34*	37*	41*	31	17	24	10
Salzburg Mirabellplatz	23	11	18	8	22	29	10	9	13	24	16	9	17	4
Salzburg Lehener Park	8	18	27	14	27	43*	19	9	9	13	15	8	19	2
Hallein B159	16	28	49	26	27	50	20	13	20	29	19	18	27	6
Hallein Autobahn A10	-	-	4	2	9	19	9	9	19	16	10	13	18	6
Zell am See	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	4	1
Tamsweg	6	13	6	5	15	15	1	5	4	8	8	1	2	2
Zederhaus	4	3	8	0	5	7	5	4	3	0	1	0	1	12

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

Tabelle 9: Anzahl der Tage mit PM<sub>10</sub> Tagesmittelwerten > 50 µg/m<sup>3</sup> (ohne Abzug vom Winterdienst)



### Jahresmittelwerte (PM<sub>10</sub>)

Standort	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Salzburg Rudolfsplatz	29	32	37	32	33	37	29	29	31	30	28	24	25	20
Salzburg Mirabellplatz	28	19	23	21	25	26	22	23	24	23	22	18	20	16
Salzburg Lehener Park	24	22	26	21	25	29	21	20	20	21	22	18	21	15
Hallein B159	26	28	32	28	29	33	29	24	25	26	24	23	24	19
Hallein Autobahn A10	-	-	27	20	28	28	24	24	27	23	23	21	23	18
Zell am See	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	16	7
Tamsweg	20	21	20	19	20	20	17	16	17	19	19	15	17	15
Zederhaus	17	18	19	15	17	19	18	16	16	15	15	14	14	18

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

### maximale Tagesmittelwerte im Jahr 2014

Standort	max. TMW in µg/m <sup>3</sup>	Datum	Bemerkung
Salzburg Rudolfsplatz	97	01.01.2014	Silvester
Salzburg Mirabellplatz	66	31.12.2014	Silvester
Salzburg Lehener Park	61	31.12.2014	Silvester
Hallein B159	67	31.12.2014	Silvester
Hallein Autobahn A10	82	01.01.2014	Silvester
Zell am See	52	22.05.2015	Saharastaub
Tamsweg	101	04.07.2014	Großbrand
Zederhaus	143	12.03.2014	Großbaustelle

Tabelle 11: maximale Tagesmittelwerte im Jahr 2014 bei PM<sub>10</sub>

### 8.6.3 Anteil des Winterdienstes am Feinstaub

Mit der Novelle des IG-L im Jahr 2010 ist es möglich den Anteil des Winterdienstes (Streusalz, Streusplitt) an der Feinstaubbelastung zu berechnen und konform der EU-Richtlinie von 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.

## 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  $PM_{10}$  zu  $PM_{2,5}$  zu vergleichen. Ist dieses Verhältnis kleiner 0,5 kann die Hälfte des sogenannten "coarse mode" vom  $PM_{10}$  Wert abgezogen werden. Unter "coarse mode" versteht man die gröbere Partikelfraktion ( $PM_{10} - PM_{2,5}$ ) von  $PM_{10}$ .

Im Jahr 2014 wurden keine Überschreitungstage durch Streusalz bzw. Streusplitt in Abzug gebracht.

## 8.7 Feinstaub ( $PM_{2,5}$ )

Das IG-L sieht in allen größeren Städten Österreichs Messungen für  $PM_{2,5}$  (das sind Partikel kleiner 2,5 Mikrometer) in Hinblick auf die gesundheitliche Relevanz dieser Staubfraktion vor. Seit Februar 2005 wird am Salzburger Rudolfsplatz zusätzlich zu  $PM_{10}$  auch die  $PM_{2,5}$  Fraktion des Feinstaubes gemessen. Seit Anfang 2008 wird im Lehener Park die städtische Hintergrundbelastung von  $PM_{2,5}$  gemessen. Seit dem Jahr 2012 wird in Zell am See und seit 2014 in Hallein an der B159 diese Fraktion des Feinstaubes routinemäßig gemessen. Der Jahresgrenzwert von  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für  $PM_{2,5}$  (gültig ab 2015) wird an allen Standorten im Land deutlich unterschritten.

In nachfolgender Tabelle sind die Trends der Jahreskennwerte für Feinstaub  $PM_{2,5}$  dargestellt.

	Rudolfsplatz		Lehener Park		Zell am See		Hallein B159	
	JMW	max. TMW	JMW	max. TMW	JMW	max. TMW	JMW	max. TMW
2005	25,9	81	-	-				
2006	27,5	150	-	-				
2007	21,0	99	-	-				
2008	19,4	78	14,3	71				
2009	20,4	109	15,7	106				
2010	20,3	100	16,4	92				
2011	17,4	65	14,1	60				
2012	15,4	80	12,7	74	12,7	66		
2013	17,2	73	14,6	69	12,3	64		
2014	12,5	65	10,4	61	6,4	35	11,7	55

Tabelle 12: Jahreskennwerte für  $PM_{2,5}$  in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Die  $PM_{2.5}$  Werte sind im Jahr 2014 gegenüber 2013 im Mittel deutlich gesunken. Der Grund dafür ist die günstige Meteorologie im Jahr 2014. Die höchsten Konzentrationen wurden zum Jahreswechsel gemessen.

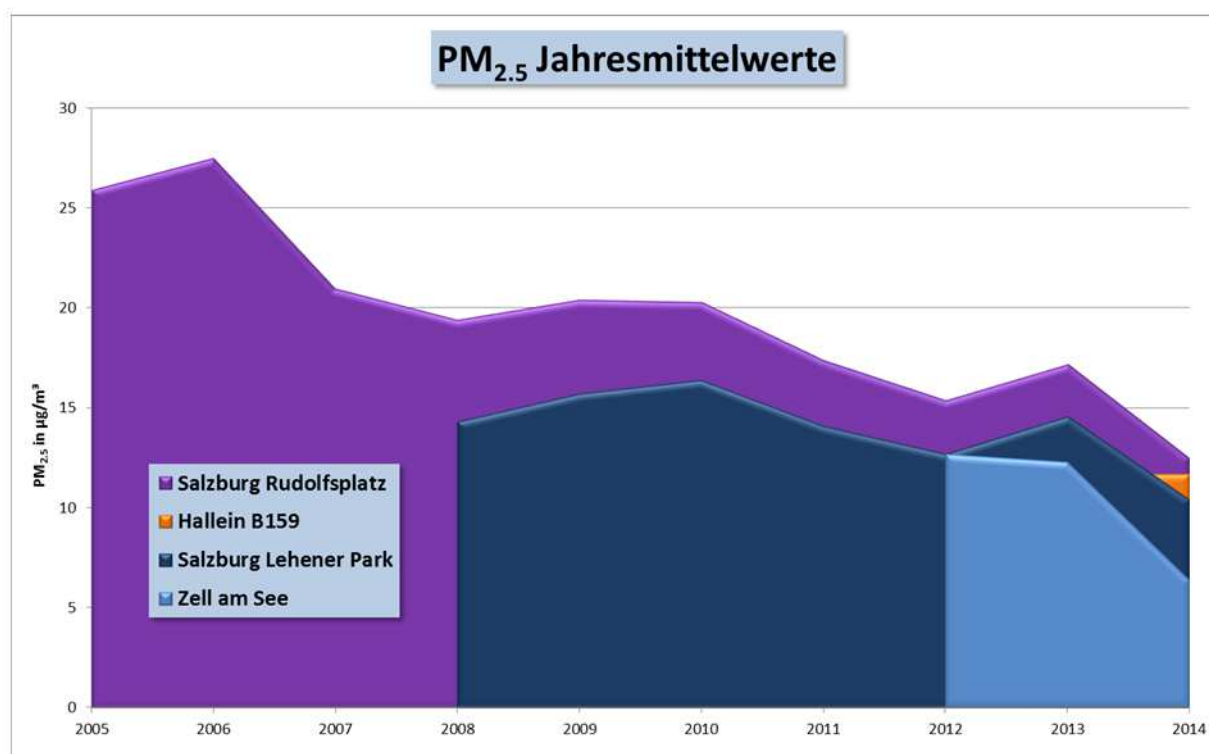


Abbildung 18: Trend der Jahresmittelwerte von  $PM_{2.5}$

## 8.8 Elementarer Kohlenstoff (Ruß)

Seit Anfang 2000 wird die  $PM_{10}$ -Fraktion an den Messstellen Rudolfsplatz und Zederhaus auf elementaren Kohlenstoff (EC) analysiert, der hauptsächlich vom Dieselruß und aus dem 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 2465, Bl.2.

Seit dem Jahr 2000 sind die Rußwerte an allen Standorten deutlich gesunken. Am Rudolfsplatz lag der Rückgang bei etwa 65%. Alle Werte, selbst an der höchstbelasteten Messstelle, liegen nun seit dem Jahr 2007 unter dem ehemaligen deutschen Richtwert von  $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für EC.

Jahr	Rudolfsplatz PM <sub>10</sub>	Rudolfsplatz PM <sub>2.5</sub>	Lehener Park PM <sub>10</sub>	Lehener Park 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
2011	6,55	-	-	3,03	5,26	3,02
2012	5,16	-	-	2,14	4,45	2,40
2013	4,61	-	-	2,05	3,75	2,19
2014	3,76	-	-	1,55	2,68	2,15

Tabelle 13: Jahresmittelwerte von EC in µg/m<sup>3</sup>

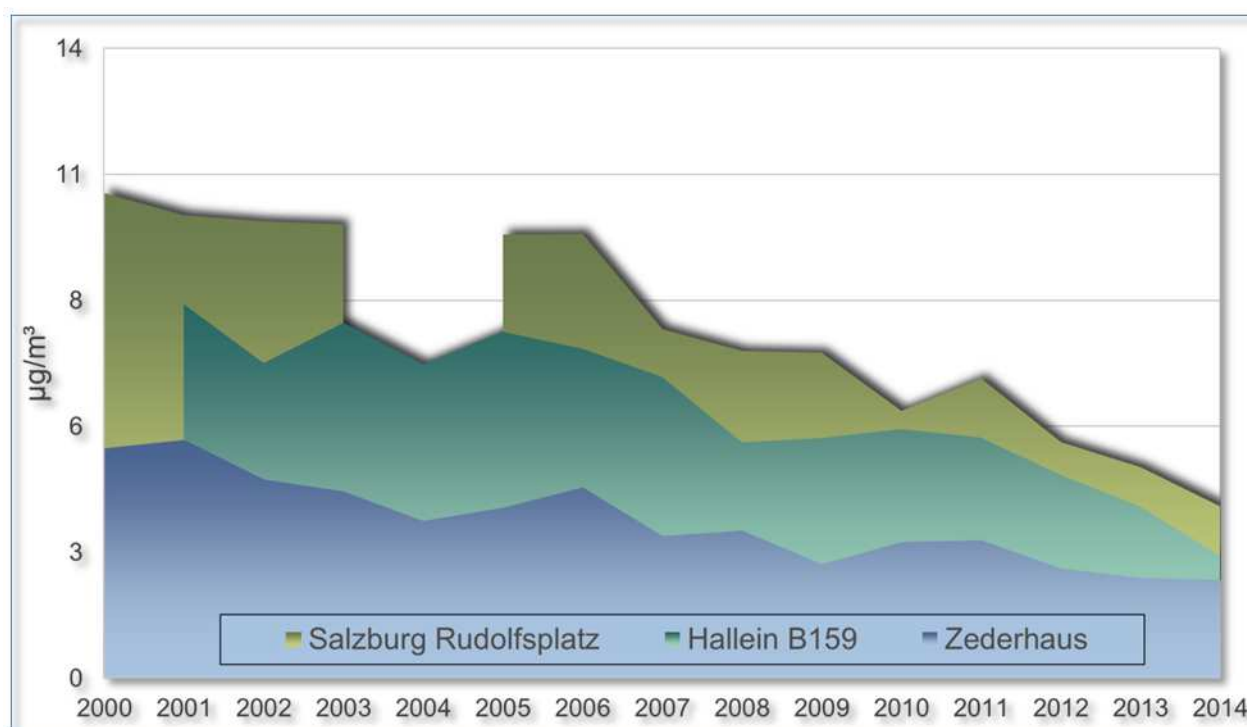


Abbildung 19: Trend der Jahresmittelwerte von elementarem Kohlenstoff (Ruß)

## 8.9 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 2014 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 2014 liegen auf einem sehr niedrigen Niveau und weisen gegenüber den letzten Jahren einen gleichbleibenden Trend auf. Die Bleiwerte liegen um mehr als einen Faktor 100 unter dem geforderten Grenzwert. Durch die Umstellung auf bleifreies Benzin konnten die Bleiemissionen drastisch gesenkt werden.

Jahr	Rudolfplatz	Hallein B159 ab 2014 PM <sub>2,5</sub>	Zederhaus	Lehener Park 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
2011	4,4	4,0	1,7	3,4
2012	4,3	3,9	1,5	3,1
2013	2,6	2,4	1,1	2,5
2014	3,3	3,6	1,4	2,5

Tabelle 14: Blei im PM<sub>10</sub> bzw. PM<sub>2,5</sub> in ng/m<sup>3</sup>

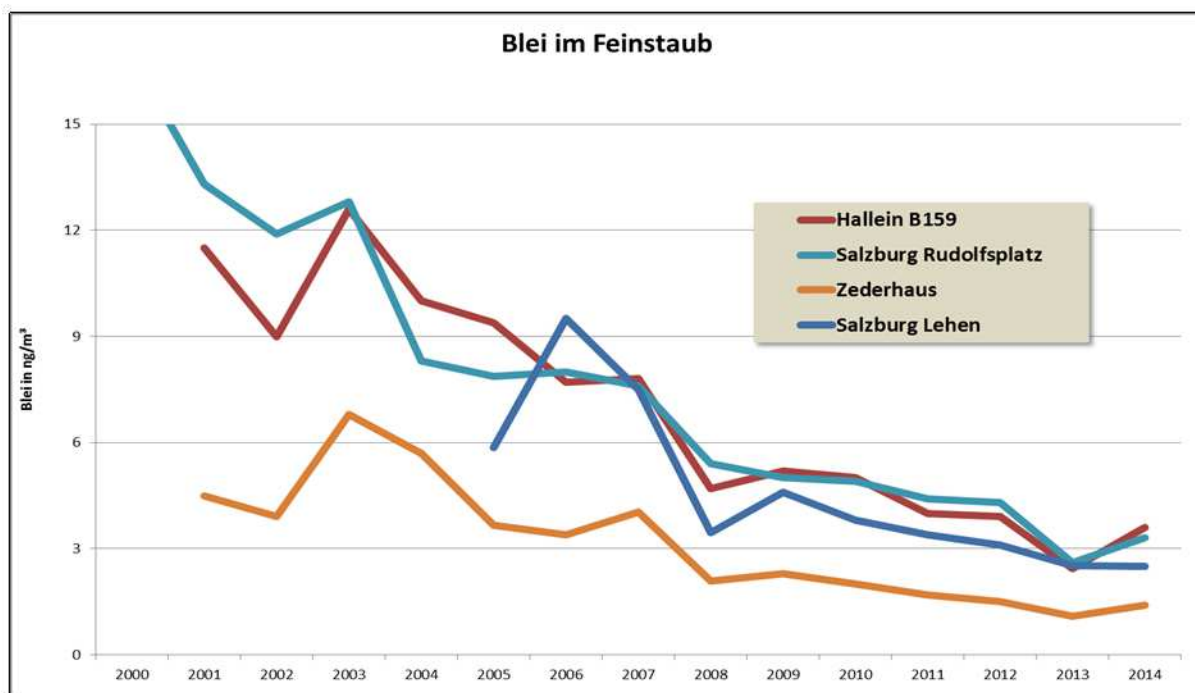


Abbildung 20: Trend der Jahresmittelwerte von Blei im Feinstaub

### 8.10 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. Alle Werte liegen deutlich unter den Grenzwerten.

	Antimon	Arsen	Blei	Cadmium	Kobalt	Kupfer	Nickel	Vanadium
Hallein B159 (PM <sub>10</sub> )	0,7	0,21	3,6	0,088	0,046	5	0,23	0,15
Lehener Park (PM <sub>2,5</sub> )	0,28	0,20	2,5	0,092	0,047	2,6	0,20	0,053
Rudolfsplatz (PM <sub>10</sub> )	1,9	0,28	3,3	0,095	0,109	34	0,98	0,37
Zederhaus (PM <sub>10</sub> )	1,5	0,16	1,4	0,063	0,10	10	0,45	0,55

Tabelle 15: Spurenelemente im PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub> im Jahr 2014 (alle in ng/m<sup>3</sup>)

### 8.11 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  $1 \text{ ng/m}^3$  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 Grenzwert zu vergleichen)*

Im Salzburger Luftmessnetz werden seit Anfang 2000 routinemäßig PAK's im Feinstaub 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 lagen in diesen Bereichen zum Teil über dem Zielwert von  $1 \text{ ng/m}^3$ . Aber auch an verkehrsnahen innerstädtischen Standorten wird dieser Zielwert nicht immer eingehalten. Im Jahr 2014 konnte der Grenzwert aber an allen Messstellen eingehalten werden.

Jahr	Rudolfplatz PM <sub>10</sub>	Rudolfplatz PM <sub>2.5</sub>	Hallein B159 PM <sub>10</sub>	Hallein B159 PM <sub>2.5</sub>	Zederhaus PM <sub>10</sub>	Lehener Park 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 (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
2012	0,64	-	1,16		1,02	0,65
2013	0,66	-	1,00		1,10	0,75
2014	0,56	-	-	0,67	0,98	0,61

Tabelle 16: Jahresmittelwerte von Benzo(a)Pyren (\* nur Mai-Dez)

Generell ist ein leicht sinkender Trend bei den Jahresmittelwerten von Benzo(a)Pyren ersichtlich.

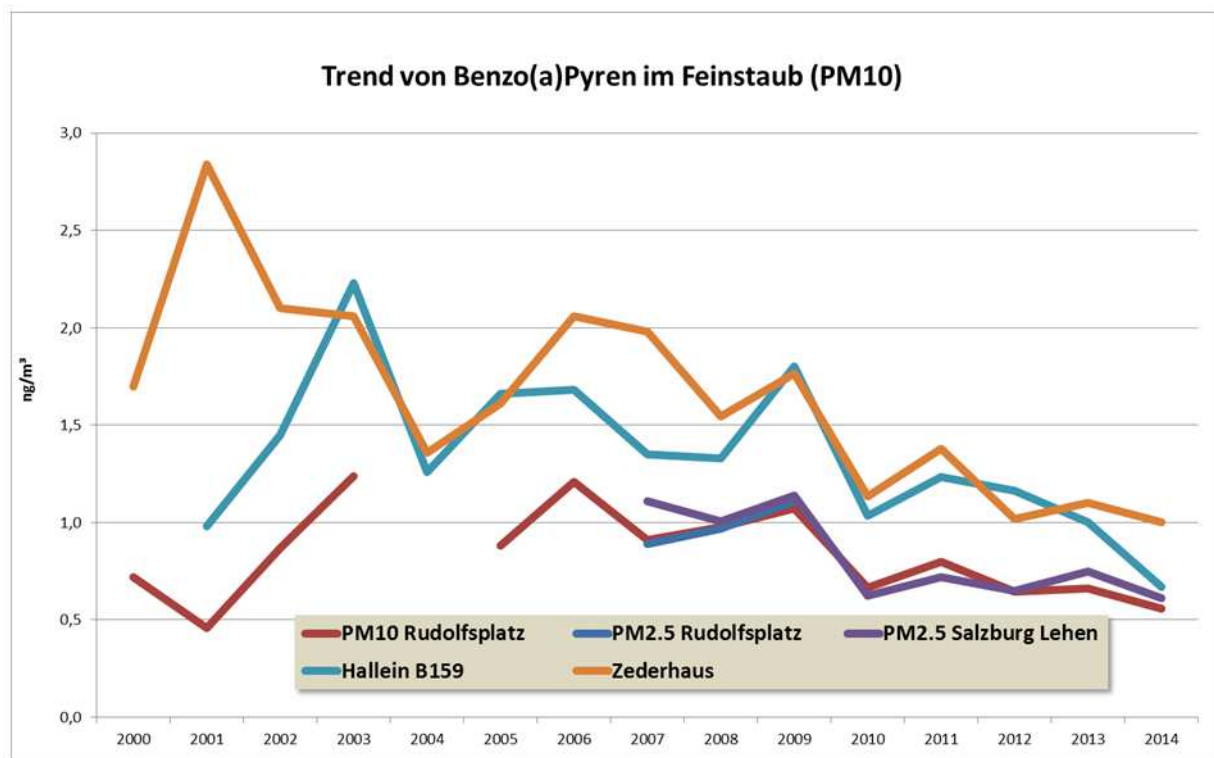


Abbildung 21: Trend der Jahresmittelwerte von Benzo(a)Pyren



## 9 Staubdeposition

Mit dem Bergerhoffverfahren wird der partikelförmige Niederschlag (Staubdeposition) durch Sedimentation in exponierten Probengefäßen gesammelt. Durch Verdampfen des Niederschlages und nachfolgendem Auswägen der partikelförmigen Stoffe im Labor kann der Staubniederschlag als Masse pro Flächen- und Zeiteinheit ( $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ) angegeben werden. Das Verfahren wird gemäß VDI-Richtlinie 2119, Blatt 2 vom Landeslabor durchgeführt.

Im Untersuchungszeitraum 2014 konnte auf Grund der verminderten Datenverfügbarkeit an einer Station (Salzburg Europark) keine normgerechte Mittelwertbildung für das Jahresmittel durchgeführt werden (Datenverfügbarkeit größer 75% der Tage). Die Ausfälle traten laut Laborbericht durch den erhöhten organischen Eintrag sowie Müllablagerungen in diesem Zeitraum auf, sodass die Proben nicht mehr analysierbar waren und verworfen werden mussten.

### 9.1 Beurteilungsgrundlagen

Das Immissionsschutzgesetz-Luft, BGBl. Nr. 115/1997 i.d.g.F. weist in der Anlage 2 folgende Grenzwerte für die Deposition aus:

	JMW in $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$
Staubniederschlag	210
Blei im Staubniederschlag	0,100
Cadmium im Staubniederschlag	0,002

Die Grenzwerte der Deposition zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit gemäß IG-Luft wurden im Jahr 2014 an allen Messstellen im Land Salzburg eingehalten. Selbst Stationen mit den höchsten Staubbelastungen im Bundesland Salzburg schöpften den Grenzwert nur bis zu 54 % aus.

Grundsätzlich weist das Land Salzburg eine geringe Schwermetallbelastung im Staubbiederschlag auf. Die Bleiwerte schöpfen dabei im Maximum etwa acht Prozent des Grenzwertes aus, bei Cadmium liegt der höchste Wert bei einem Fünftel des Grenzwertes.

Nummer	Messstelle	JMW Staub [mg/m <sup>2</sup> *d]	JMW Cd [µg/m <sup>2</sup> *d]	JMW Pb [µg/m <sup>2</sup> *d]	Verfügbarkeit in %
1000	Salzburg Rudolfsplatz	70,3	0,26	4,64	100
1010	Salzburg Gnigl	80,6	-	-	100
1400	Salzburg Herrnau	47	0,29	3,33	92
2001	Hallein Burgfried	62	0,25	4,58	92
2003	Grödig Steinbachbauer	59,3	0,36	7,32	91
2010	Grödig St. Leonhard	38,1	0,32	7,62	100
2018	Hallein Solvay-Halvic-Strasse	45,4	-	-	100
2035	Vigaun Kurzentrum	64,4			100
2043	Hallein Rif Föhrenweg	28	0,24	3,55	100
3001	Wals Ortsrand	56,4	-	-	98
3048	Salzburg Europark	113,5	0,48	7,22	56
4001	Tenneck Eisenwerk	57	0,35	4,17	92
4011	Radstadt Feuerwehr	44,9	0,32	2,75	83
4067	St. Johann Urreiting	81,7	0,32	4,55	100
4068	St. Veit Marktplatz	61,4	-	-	83
5001	Tamsweg Krankenhaus	79,4	0,4	3,43	93
5009	Mariapfarr Zentrum	42	-	-	86
5011	St. Michael Wastlwirt	51,3	-	-	100
6001	Lend Buchberg	69,4	0,3	5,8	84
6029	Saalbach Rotes Kreuz	59,7	-	-	92

Tabelle 17: Ergebnisse der Depositions-Messungen im Jahr 2014

## 10 Wettergeschehen im Jahr 2014

2014 war das wärmste Jahr in der 247-jährigen Messgeschichte der ZAMG. Die Jahresmitteltemperaturen lagen an den Messstellen im Land Salzburg um 1,2 bis 2 Grad über den langjährigen Klimawerten. Überdurchschnittlich warm war es vor allem von Jänner bis April und von Oktober bis Dezember. Überdurchschnittliche Temperaturen wiesen auch die Monate Juni, Juli und September auf. Unterdurchschnittliches Temperaturniveau gab es im Mai und im August. Es gab verbreitet überdurchschnittliche Niederschlagsmengen, nur in den nördlichen Landesteilen gab es zum Teil unterdurchschnittliche Niederschlagsmengen. Im ganzen Land relativ trocken war es nur im Dezember. Nass verliefen der Mai und der August. Sonst gab es regional unterschiedliche Niederschlagsverhältnisse, wobei der Juni überwiegend trocken war.

Die Sonne schien in Summe in den meisten Landesteilen fast gleich lang wie im langjährigen Vergleich. Die Spanne reicht von 85 % bis 101 %. Im März und im Juni gab es im ganzen Land viel Sonnenschein. Unterdurchschnittlichen Sonnenschein im ganzen Land wiesen die Monate Jänner, Juli, August, September und Dezember auf.

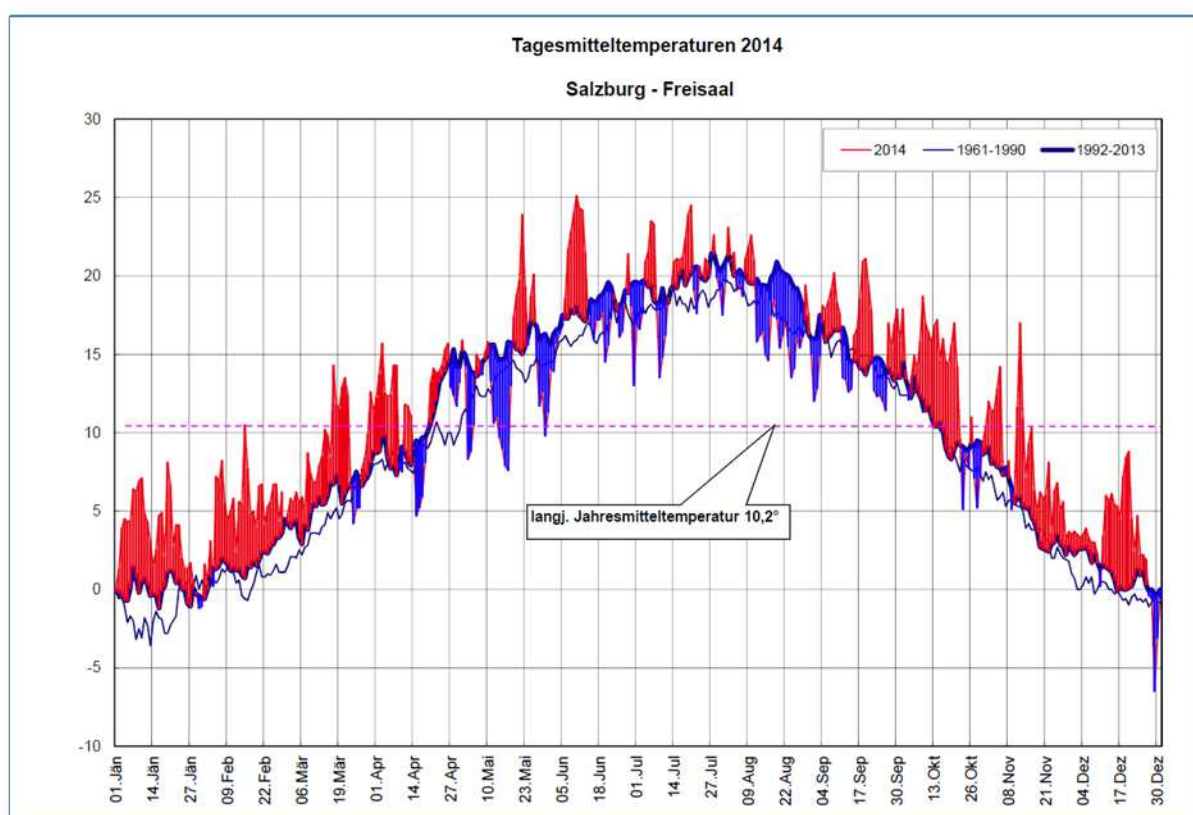


Abbildung 22: Temperaturverlauf im Jahr 2014 im Vergleich zum langjährigen Mittel

## **10.1 Witterungsverlauf im Jahr 2014**

Der **Jänner** verlief wechselhaft mit meist relativ milder Luft aus südwestlicher Richtung. Nur gegen Ende des Monats gab es kurz Winterwetter mit Schnee im ganzen Land. Im Norden war es meist sonnig und trocken, im Süden gab es Wolken und mehr Niederschlag. Durch die wechselhafte Witterung gab es kaum Inversionen.

Der **Februar** brachte wie der Jänner in den nördlichen Landesteilen trockenes, sonniges und frühlingshaft mildes Wetter, während es in den südlichen Landesteilen wechselhaftes Wetter mit zum Teil ergiebigem Niederschlag gegeben hat.

Stabiles Hochdruckwetter hat im **März** überdurchschnittliche Temperaturen und viel Sonnenschein gebracht. Durch Mangel an Schnee gab es relativ wenige austauschbare Wetterlagen.

Der **April** brachte im Mittel warmes Wetter. Vor allem die zweite Monatshälfte gestaltete sich aber wechselhaft mit Regenschauern und auch kurzen kühleren Witterungsphasen.

Der **Mai** brachte vor allem in den Nordstaulagen der Alpen durch wechselhaftes Wetter ergiebigen Niederschlag. Nur in der zweiten Monatshälfte gab es kurz sommerliches Wetter, in Summe war es im Mai zu kühl.

Im **Juni** gab es im ganzen Land überdurchschnittlich viel Sonnenschein bei verbreitet überdurchschnittlichen Temperaturen. Vom 8. bis 13. des Monats gab es eine durchgehende Periode mit trockenem und sommerlich warmem Wetter.

Der **Juli** brachte unterdurchschnittlichen Sonnenschein mit leicht überdurchschnittlichen Temperaturen und sehr unterschiedlichen Niederschlagsverhältnissen.

Im **August** gab es in der zweiten Monatshälfte trübes, regnerisches und kühles Wetter. Dadurch war auch die Monatsbilanz eher herbstlich als sommerlich mit deutlich unterdurchschnittlichem Sonnenschein.

Der **September** brachte knapp überdurchschnittliche Temperaturen bei unterdurchschnittlichem Sonnenschein und häufigem Regen. In der ersten Woche gab es noch sommerliches Wetter.

Im **Oktober** gab es die meiste Zeit milde Temperaturen. In den Nordstaulagen brachten Kaltfronten vorübergehend viel Regen innerhalb von wenigen Tagen, damit war die Niederschlagsmenge dort meist über dem Mittel des Klimavergleichszeitraumes.

Der **November** war der wärmste November seit es Messungen gibt. Durch häufige Südströmungen war es an der Alpennordseite meist trocken, im Lungau und entlang der Alpen gab es mehr Niederschlag als im Klimamittel.

Der **Dezember** brachte bis Weihnachten mildes Wetter mit zeitweisem Regen. Vom 27. bis zum Monatsende gab es Schneefall von Nordwesten und Norden her. Austauscharme Wetterlagen waren selten.

## 11 Grenz-, Alarm- und Zielwerte

### 11.1 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 <sup>*)</sup>		120	
Kohlenmonoxid		10		
Stickstoffdioxid	200			30 <sup>**)</sup>
PM <sub>10</sub>			50 <sup>***)</sup>	40
PM <sub>2.5</sub>				25 <sup>****)</sup>
Blei in PM10				0,5
Benzol				5

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

<sup>\*\*) 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.</sup>

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

<sup>\*\*\*\*)</sup> 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>)**

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

<sup>\*)</sup> 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/(m<sup>2</sup> \* d)]:

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

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

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

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

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

<sup>\*)</sup> gültig ab 2010; darf im Mittel über drei Jahre an nicht mehr als 25 Tagen pro Kalenderjahr überschritten werden

## 12 Anhang : Abkürzungen

	<i>Abkürzungen</i>	<i>Dimensionen</i>	
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 Auswertez Zeitraum	Grad C	Temperatur 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

<i>Messkomponenten</i>	<i>Kurzbezeichnungen</i>	<i>Messkomponenten</i>	<i>Kurzbezeichnungen</i>
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



**Impressum:**

**Medieninhaber:** Land Salzburg,  
vertreten durch die Abteilung 5:  
Natur- und Umweltschutz, Gewerbe,  
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

**Stand:** Juli 2015



**LAND  
SALZBURG**

**Umwelt**