



# Luftgüte

Jahresbericht 2018



LAND  
SALZBURG

---

Umwelt



## Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung .....	3
2	Rechtliche Grundlagen .....	7
3	Grenzwertüberschreitungen .....	9
3.1	Überschreitungen gemäß Immissionsschutzgesetz Luft .....	9
3.1.1	Grenzwerte gemäß IG-L .....	9
3.1.2	Zielwerte gemäß IG-L .....	12
3.2	Überschreitungen gemäß Ozongesetz .....	13
3.2.1	Grenzwerte gemäß Ozongesetz .....	13
3.2.2	Zielwerte gemäß Ozongesetz .....	13
4	Luftgütemessnetz - SALIS .....	14
4.1	Permanente Messungen .....	14
4.2	Mobile Messungen .....	15
5	Meteorologisches Messnetz - Tempis .....	16
6	Qualitätssicherung .....	17
6.1	Luftschadstoffe: Verfügbarkeit in % .....	17
6.2	Meteorologie: Verfügbarkeit in % .....	17
6.3	Messgerätebestückung der Messstellen .....	18
6.4	Messprinzipien und Nachweisgrenzen .....	18
6.5	Stabilität des Messsystems im Jahr 2018 .....	19
6.6	Ringversuch 2018 .....	19
7	Bewertung der Luftgüte in Tagen 2018 .....	20
8	Messergebnisse für das Jahr 2018 .....	21
8.1	Schwefeldioxid .....	22
8.2	Kohlenmonoxid .....	24
8.3	Ozon .....	25

---

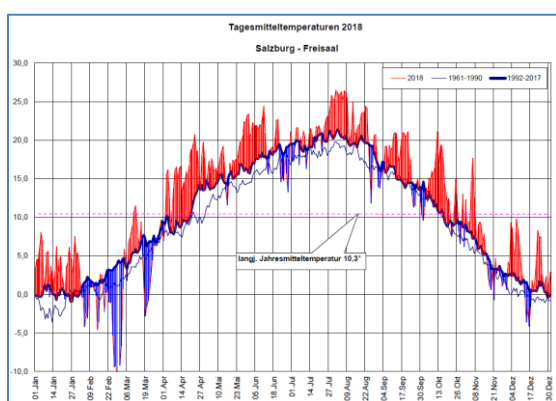
8.4	Stickstoffdioxid.....	26
8.5	Benzol .....	29
8.6	Feinstaub (PM <sub>10</sub> ).....	31
8.6.1	Anteil des Winterdienstes am Feinstaub .....	34
8.7	Feinstaub (PM <sub>2.5</sub> ) .....	35
8.8	Elementarer Kohlenstoff (Ruß) im Feinstaub .....	37
8.9	Blei im Feinstaub .....	39
8.10	Arsen, Kadmium und Nickel im Feinstaub .....	40
8.11	Benzo(a)pyren im Feinstaub.....	41
9	Staubdeposition .....	43
9.1	Beurteilungsgrundlagen .....	43
10	Wettergeschehen im Jahr 2018.....	45
10.1	Witterungsverlauf im Jahr 2018 .....	46
11	Grenz-, Alarm- und Zielwerte .....	48
11.1	Immissionsschutzgesetz Luft: BGBl. Nr. 115/1997 idgF .....	48
11.2	Ozongesetz (BGBl. Nr. 210/1992) idgF.....	49
12	Anhang: Abkürzungen .....	50

# 1 Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht bietet einen Überblick über die Luftgütesituation im Land Salzburg im Jahr 2018. 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 Bewertung der Immissionsbelastung in Relation zu den Grenz-, Ziel- und Schwellenwerten, wie sie im IG-L und Ozongesetz festgelegt sind, beschrieben.

Die Luftgütemessungen wurden vom Salzburger Luftgütemessnetz der Abteilung 5, Natur- und Umweltschutz, Gewerbe im Rahmen des Vollzugs des Immissionschutzgesetzes-Luft (IG-L) sowie des Ozongesetzes durchgeführt. Die Luftgütesituation wird in erster Linie durch die Bewertung der Immissionsbelastung in Relation zu den Grenz-, Ziel- und Schwellenwerten, wie sie im IG-L und im Ozongesetz festgelegt sind, beschrieben.

## Meteorologie



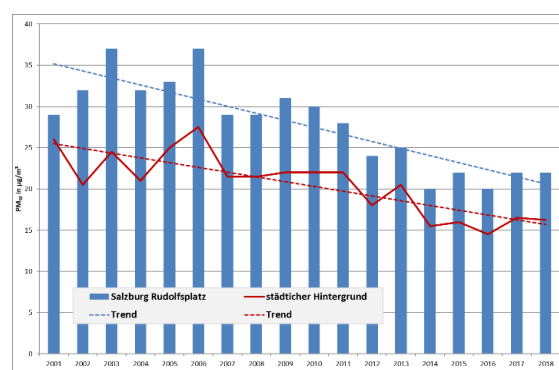
Das Jahr 2018 war das wärmste Jahr seit es meteorologische Messungen gibt. Die Jahresmitteltemperaturen lagen im Land Salzburg um 1,1 bis 2,1 Grad über den langjährigen Klimawerten. Ein unterdurchschnittliches Temperaturniveau

gab es nur im Februar und März. Deutlich wärmer als im Klimamittel war es im Jänner, April und Mai aber auch von Juni bis Dezember.

## Feinstaub (PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>)

Erfreulich fiel die Bilanz für PM<sub>10</sub> aus, die wie schon in den Jahren davor ein niedriges Belastungsniveau zeigte. Überschreitungen des Tagesgrenzwertes traten zwar Anfang März während einer kurzen Belastungsepisode auf, der Grenzwert des Immissionschutzgesetzes-Luft (max. 25 Überschreitungstage pro Jahr) wurde aber an allen Messstellen des Landes eingehalten. An der höchstbelasteten Messstelle des Landes (Salzburg Rudolfsplatz) wurden 10 Tage mit erhöhten Feinstaubwerten registriert. An den restlichen Messstellen im Salzburger Zentralraum lag das Feinstaubniveau etwas niedriger: Mirabellplatz (8), Hallein B159 (7), Lehener Park (7) und Hallein A10 (4). Innergebirg wurde 2018 sogar an allen Messstellen der Tagesgrenzwert eingehalten.

**Die Grenzwerte für PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub> wurde im Jahr 2018 landesweit eingehalten.**



Trend der PM<sub>10</sub> Jahresmittelwerte

Schwankung von Jahr zu Jahr sind meteorologisch bedingt, der langfristige Trend von PM<sub>10</sub> ist

aber seit Jahren rückläufig, wobei an verkehrsnahen Standorten der Rückgang stärker ausfällt als im städtischen Hintergrund.

### Rußanteil im Feinstaub

Seit dem Jahr 2000 konnte der Rußanteil (EC) im Feinstaub an verkehrsbelasteten Standorten um mehr als 75% reduziert werden. Maßnahmen wie der Einbau von Partikelfilter bei Dieselmotoren haben großen Anteil an der deutlichen Verbesserung der Salzburger Luftqualität.

### Ozon

Obwohl es im Sommer 2018 hochsommerlich heißes Wetter gab, wurde der Grenzwert der Ozoninformationsstufe an keinem Tag überschritten. Ein Grund dafür könnte die extreme Trockenheit gewesen sein, wodurch die Pflanzen weniger an flüchtigen Kohlenwasserstoffen produzierten. Die Vorläufersubstanzen Kohlenwasserstoffe und Stickstoffoxiden sind neben intensivem UV-Licht notwendig, um den sekundären Schadstoff Ozon photochemisch zu produzieren.

**Der Grenzwert der Ozoninformationsstufe wurde im Jahr 2018 trotz des heißen Sommers an keinem Tag überschritten.**

### Schwefeldioxid

Die Jahresmittelwerte von Schwefeldioxid liegen schon auf einem derart niedrigen Niveau, sodass während der letzten Jahre kein eindeutiger Trend mehr erkennbar ist. Die SO<sub>2</sub>-Messungen werden daher vorwiegend zur Überwachung von Spitzenwerten im Nahbereich industrieller Großbetriebe in den Bereichen Hallein und Salzburg fortgeführt. Im Oktober kam es im Zuge des Revisionsstillstandes der Halleiner Zellstofffabrik zu erhöhten SO<sub>2</sub>-Konzentrationen bis zu

238 µg/m<sup>3</sup>, der Grenzwert des IG-L wurde allerdings eingehalten.

### Kohlenmonoxid und Benzol

Die Konzentrationen der vorwiegend aus dem Verkehr stammenden Schadstoffe **Kohlenmonoxid und Benzol** zeigten einen gegenüber 2017 gleichbleibenden Trend auf niedrigem Niveau. Seit Einführung des Dreiwegekatalysators bei Ottomotoren konnten diese beiden Komponenten deutlich reduziert werden.

**Die Grenzwerte für Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid, Benzol und Benzo(a)pyren wurden 2018 landesweit eingehalten.**

### Benzo(a)pyren

Hauptquelle für Benzo(a)pyren ist die unvollständige Verbrennung von Holz in veralteten Heizungsanlagen, was vorwiegend in inneralpinen Tälern noch ein Problem darstellt. Gegenüber 2017 zeigte sich auch aufgrund des milden Winters 2018 ein rückläufiger Trend und es wurde der Jahresgrenzwert von 1 ng/m<sup>3</sup> landesweit eingehalten. Langfristig sind die BaP Konzentrationen an allen Messstellen leicht rückläufig.

### Stickstoffdioxid

Erstmals wurde der EU-Grenzwert (40 µg/m<sup>3</sup>) am innerstädtischen Hotspot „Salzburg Rudolfsplatz“ eingehalten. Gegenüber dem Jahr 2017 (45 µg/m<sup>3</sup>) bedeutet das einen Rückgang von mehr als 10 % an diesem innerstädtischen Verkehrsknoten.

An den autobahnnahen Messstellen gab es im Jahr 2018 auch einen deutlichen Rückgang von knapp 10 %, der EU-Grenzwert wird dort aller-

dings nicht überall eingehalten. An der Tauernautobahn in Hallein ging die NO<sub>2</sub>-Belastung von 49 µg/m<sup>3</sup> im Jahr 2017 auf 45 µg/m<sup>3</sup> zurück. Vor allem entlang der Tauernautobahn sorgte der Urlauberreiseverkehr während der Sommermonate für zusätzliche Luftbelastung.

Der **Kurzzeitgrenzwert** (Halbstundenwert) des IG-L sowie der EU-Richtlinie wurde im Jahr 2018 an allen Messstellen im Land Salzburg eingehalten. Die **Dauerbelastung** von Stickstoffdioxid liegt hingegen an verkehrsbelasteten Standorten, insbesondere an Autobahnen, weiterhin **über den Grenzwerten** der EU-Richtlinie sowie des österreichischen IG-L.

**Hauptverantwortlich** für die Überschreitungen von Stickstoffdioxid ist weiterhin der Straßenverkehr. Der Grund liegt im hohen Stickstoffoxidausstoß von (auch modernen) **Dieselmotoren im realen Fahrbetrieb**.

### VW-Abgasskandal (NO<sub>x</sub>)

Im September 2015 ist bekannt geworden, dass die NO<sub>x</sub>-Abgaswerte bestimmter Dieselfahrzeuge des VW-Konzerns manipuliert wurden. Weltweit kam in rund elf Millionen Fahrzeuge eine illegale Software zum Einsatz, die erkannte, ob sich das Fahrzeug am Prüfstand befindet.

Im Rahmen des VW-Abgasskandals hat das deutsche Kraftfahrtbundesamt (KBA) umfangreiche Messungen sowohl am Prüfstand als auch auf der Straße unter realen Bedingungen in Auftrag gegeben. Auch die Ergebnisse für Diesel-Pkws der Abgassklasse „Euro 6“ fielen ernüchternd aus.

### Auch Abgassklasse Euro 6 unzureichend

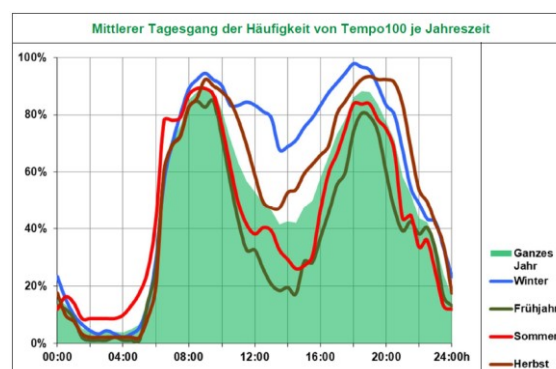
Viele Autohersteller nützen eine rechtliche Lücke der europäischen Abgasnorm (Bauteilschutz), um das Abgasreinigungssystem unter bestimmten Voraussetzungen (zB niedrige Außentemperatur) zu reduzieren. Dadurch werden im realen Fahrbetrieb die NO<sub>x</sub>-Grenzwerte um ein Vielfaches (Faktor 6,3) überschritten.

### Einführung flexibler Tempolimits

Aufgrund der nach wie vor hohen Dauerbelastung durch Stickstoffdioxid im Nahbereich verkehrsbelasteter Straßen wurden immissionsgesteuerte, flexible Geschwindigkeitsbeschränkungen auf einem Teilstück der Tauernautobahn sowie der Stadtautobahn verordnet. Die Wirkung dieser Maßnahme zeigt sich bereits deutlich in den Messwerten.

### Flexible Tempolimits wirken

Im Betriebsjahr 05.2017 - 04.2018 war Tempo 100 auf der Tauernautobahn während durchschnittlich 49 % der Zeit geschaltet. Durch das flexible Geschwindigkeitslimit konnten die NO<sub>x</sub>- und die NO<sub>2</sub>-Immissionen an der A10 um 5-6% reduziert werden.



Mittlerer Tagesgang der Schaltzeiten an der A10

Das im Februar 2014 fortgeschriebene Luftreinhalteprogramm nach § 9a IG-L wurde evaluiert.

Insbesondere die Auswirkungen des im September 2015 bekanntgewordenen NO<sub>x</sub>-Abgasskandals bei Diesel-Pkw auf die Luftschadstoffbelastung in Salzburg machen eine Aktualisierung des bestehenden Luftreinhalteprogrammes notwendig.

### Ausblick

Die **größte Herausforderung** im Bereich der Luftreinhaltung im Land Salzburg stellt nach wie vor die von Dieselmotoren verursachte **Langzeitbelastung** mit **Stickstoffdioxid** dar. Diesbezüglich wurden von der EU realitätsnahe Prüfzyklen eingeführt und werden Abgasmessungen nicht nur am Prüfstand, sondern auch auf der Straße durchgeführt (Euro 6d).



## 2 Rechtliche Grundlagen

Nach Abschluss aller Messungen und Qualitätskontrollen legt die Abteilung 5 - Natur- und Umweltschutz, Gewerbe - nunmehr die Messergebnisse des Jahres 2018 für alle Luftverunreinigungen vor, für die österreich- und europaweit einheitliche Grenz- und Zielwerte festgelegt worden sind. In diesem Teilbericht werden die Ergebnisse der Luftschadstoffe, die kontinuierlich erfasst werden, veröffentlicht. Die Ergebnisse der Staubinhalstoffe sowie der Staubdeposition werden nach Vorliegen der Analysedaten zu einem späteren Zeitpunkt veröffentlicht.

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 Luftgütemessnetz - SALIS - ging im Jahre 1984 in Vollbetrieb und besteht nunmehr seit 35 Jahren.

In Vollzug des gesetzlichen Auftrages des § 9 des **Salzburger Luftreinhaltegesetzes für Heizungsanlagen** sowie des **Immissionsschutzgesetzes Luft (IG-L)** und des **Ozongesetzes** wurde die Überwachung der Luftqualität im Jahr 2018 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 idgF.) sieht dazu im § 35 folgendes vor:

*Der Landeshauptmann hat bis zum 31. Juli des Folgejahres einen Jahresbericht zu veröffentlichen. Der Jahresbericht hat jedenfalls zu beinhalten:*

- *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 die Messergebnisse der permanenten Messstellen gemäß diesen Vorgaben tabellarisch und grafisch ausgewertet. Mobile Messungen werden in eigenen Messberichten zusammengefasst und werden auf der Homepage des Landes veröffentlicht.

## 3 Grenzwertüberschreitungen

### 3.1 Überschreitungen gemäß Immissionsschutzgesetz Luft

#### 3.1.1 Grenzwerte gemäß IG-L

Das österreichische Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L, BGBl. I Nr. 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 <https://www.salzburg.gv.at/themen/umwelt/luft> abrufbar.

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

Die höchsten Schwefeldioxidkonzentrationen wurden am 22.10.2018 an der Messstelle „Hallein B159“ im Zuge von Revisionsarbeiten bei der Halleiner Zellstofffabrik gemessen. Der maximale Halbstundenwert lag dabei mit 238 µg/m<sup>3</sup> über dem Grenzwert des IG-L (200 µg/m<sup>3</sup>), der allerdings an bis zu drei Halbstunden pro Tag überschritten werden darf. Im Jahr 2018 wurde somit landesweit der Grenzwert für Schwefeldioxid eingehalten. Letztendlich wurde der Grenzwert des IG-L im Jahr 2014 durch ein technisches Gebrechen an einem Halleiner Industriebetrieb überschritten.

Der Grenzwert des IG-L für **Schwefeldioxid** wurde im Jahr 2018 an allen Messstellen des Landes **eingehalten**.

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

Diese beiden Schadstoffe, die vorwiegend vom Verkehr verursacht werden, liegen weiterhin auf einem niedrigen Niveau. Der Jahresmittelwert 2018 von Benzol lag an verkehrsnahen Messstellen im Bereich von 1,3 µg/m<sup>3</sup>. Der Benzol-Grenzwert des IG-L (5 µg/m<sup>3</sup>) wurde damit deutlich unterschritten.

Die Grenzwerte für **Kohlenmonoxid** und **Benzol** wurden im Jahr 2018 an allen Messstellen im Land Salzburg eingehalten. Diese beiden Luftschadstoffe liegen seit Jahren auf einem niedrigen Niveau.

## Benzo(a)pyren

Der Grenzwert für Benzo(a)pyren ist in der Anlage 1a des IG-L mit 1 ng/m<sup>3</sup> als Jahresmittelwert festgelegt. Hauptquelle für Benzo(a)pyren ist die unvollständige Verbrennung von Holz in veralteten Heizungsanlagen, was vorwiegend in inneralpinen Tälern noch ein Problem darstellt. Der höchste Jahresmittelwert lag mit 0,48 ng/m<sup>3</sup> deutlich unter dem Grenzwertwert des IG-L.

Der **Grenzwert** für **Benzo(a)pyren** wurde an allen Messstellen im Jahr 2018 im Land Salzburg **eingehalten**. Generell ist ein leicht sinkender Trend bei den Jahresmittelwerten 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 maximal 35 Überschreitungstage pro Jahr. Weiters gibt es einen Jahresgrenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> (als JMW).

Überschreitungen des Tagesgrenzwertes traten zwar Anfang März während einer kurzen Belastungsepisode auf, der Grenzwert des Immissionsschutzgesetzes Luft wurde aber an allen Messstellen des Landes eingehalten. An der höchstbelasteten Messstelle des Landes (Salzburg Rudolfsplatz) wurden 10 Tage mit erhöhten Feinstaubwerten registriert. An den restli-

chen Messstellen im Salzburger Zentralraum lag das Feinstaubniveau etwas niedriger: Mirabellplatz (8), Hallein B159 (7), Lehener Park (7) und Hallein A10 (4). Innergebirg wurde 2018 sogar an allen Messstellen der Tagesgrenzwert eingehalten.

Im Jahr 2018 gab es aufgrund einer ausgeprägten Inversionswetterlage Anfang März einige Überschreitungstage im Salzburger Zentralraum. Der Grenzwert der EU-Richtlinie sowie der strengere Grenzwert des IG-L für **Feinstaub (PM<sub>10</sub>)** wurden aber im Jahr 2018 an allen Messstellen im Land Salzburg **eingehalten**.

Das Jahr 2018 ist somit das achte Jahr in Folge, in dem der Grenzwert für Feinstaub (PM<sub>10</sub>) landesweit eingehalten wurde.

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

Das Immissionsschutzgesetz Luft legt für Stickstoffdioxid einen Kurzzeit- sowie einen Langzeitgrenzwert fest. 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 höchste Halbstundenwert im Jahr 2018 wurde an der verkehrsbelasteten Messstelle Salzburg Rudolfsplatz mit 150 µg/m<sup>3</sup> am 09.03.2019 um 19:00 gemessen. An diesem Tag gab es eine ausgeprägte Inversionswetterlage. Der Kurzzeitgrenzwert (200 µg/m<sup>3</sup>) wurde dabei aber nicht überschritten.

Der **Halbstundengrenzwert** für **Stickstoffdioxid** des Immissionsschutzgesetzes Luft sowie der EU-Richtlinie wurde im Jahr 2018 an allen Messstellen im Land Salzburg **eingehalten**. Der Halbstundengrenzwert wurde in Salzburg letztmalig im Jahr 2010 überschritten und die Kurzzeitbelastung von Stickstoffdioxid stellt kein großes Problem in Salzburg mehr dar.

Die wesentlich größere Herausforderung im Bereich der Luftreinhaltung stellt die **Langzeitbelastung** mit Stickstoffdioxid dar. An folgender verkehrsnaher Messstelle im Land Salzburg wurde im Jahr 2018 der **Jahresgrenzwert** des IG-L (derzeit 35 µg/m<sup>3</sup>) überschritten:

<i>Standort</i>	<i>JMW in <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></i>
Salzburg Rudolfsplatz	40
Hallein A10	45
Hallein B159	37

Tabelle 1: IG-L Grenzwertüberschreitung bei NO<sub>2</sub> im Jahr 2018

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

Im Vergleich zum Jahr 2017 wurde an allen Messstellen ein **deutlich sinkender Trend** der NO<sub>2</sub>-Belastung registriert. Der **Jahresmittelwert** für Stickstoffdioxid lag im Jahr 2018 an mehreren verkehrsbelasteten Standorten im Land Salzburg weiterhin **über dem Grenzwert** des Immissionsschutzgesetzes Luft.

Erstmalig wurde der EU-Grenzwert an der innerstädtischen Messstelle Salzburg Rudolfsplatz eingehalten. An der Messstelle Hallein A10 wurde trotz eines deutlichen Rückgangs im Jahr 2018 der EU-Grenzwert überschritten.

Die Dauerbelastung mit Stickstoffdioxid bleibt im Land Salzburg weiterhin die größte luft-hygienische Herausforderung.

### 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.

Der **Zielwert für Stickstoffdioxid** wurde landesweit an allen Messstellen im Jahr 2018 im Land Salzburg **eingehalten**. Gegenüber dem Jahr 2017 gab es eine deutliche Abnahme der Tage mit Überschreitungen dieses Zielwertes. Hauptverantwortlich dafür waren die günstigen Ausbreitungsbedingungen im Jahr 2018.

## 3.2 Überschreitungen gemäß Ozongesetz

### 3.2.1 Grenzwerte gemäß Ozongesetz

Das österreichische Ozongesetz (BGBL. Nr. 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 höchste Ozonwert im Jahr 2018 wurde am Halleiner Winterstall am 01.08.2018 um 15:00 mit  $170 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (als MW1) gemessen und lag damit unter dem Schwellenwert der Ozoninformationsstufe.

Der **Schwellenwert der Ozoninformationsstufe** wurde im Jahr 2018 landesweit an **allen Tagen eingehalten**.

### 3.2.2 Zielwerte gemäß Ozongesetz

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 2018 an mehreren Messstellen überschritten.

Station	Anzahl der Tage mit MW8 > $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2016 - 2018)	AOT40* [ $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$ ] (2018)
Hallein Winterstall	29	21.173
Haunsberg	27	22.146
St. Koloman	29	24.497

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

Tabelle 2: Zielwertüberschreitungen bei Ozon im Jahr 2018

Die **Zielwerte für Ozon** wurden im Jahr 2018, wie auch in den Jahren davor, an mehreren ländlichen Hintergrundmessstellen **überschritten**. Generell ist die Belastung mit Ozon Inneralpin niedriger als im Alpenvorland. Die höchsten Ozonwerte treten an Messstellen in Höhenlagen auf.

## 4 Luftgütemessnetz - SALIS

### 4.1 Permanente Messungen

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	Mess-Ziel	See-höhe	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 A1	autobahnahe Messstelle, Nähe Stadion Klessheim	Verkehrsbelastung, Steuerung der VBA	428 m	13,000411	47,814834
Tennengau	Hallein B159	Kreisverkehr an der B159	Verkehrs - und Industriebelastung	448 m	13,099930	47,682588
	Hallein A10	autobahnahe Messstelle, Nähe Abfahrt Hallein	Verkehrsbelastung	451 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	1.005 m	13,231943	47,650059
Flachgau	Haunsberg	Höhenrücken im unverbauten Grünland	ländliche Hintergrundbelastung / Ferntransport	734 m	13,015788	47,936617
Pongau	St. Johann	im Dachniveau der Bezirkshauptmannschaft	dicht verbautes Siedlungsgebiet	623 m	13,205446	47,351480
Lungau	Tamsweg	Parkplatz „untere Postgasse“	Siedlungsgebiet mit geringer Verkehrsbelastung	1.015 m	13,807994	47,125647
	Zederhaus	Ortsrand neben Tauernautobahn	Verkehrsbelastung	1.210 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)	3.106 m	12,957662	47,054082

Tabelle 3: 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 2018 in den Gemeinden Bad Vigaun und Anif. Da im Frühjahr 2019 die Messstelle im Ortszentrum von Zederhaus aufgrund der Einhausung der Tauernautobahn in diesem Bereich verlegt wird, wurde parallel dazu im Ortsteil Lamm eine Luftgütemessung durchgeführt.

Die Ergebnisse der mobilen Messungen werden in eigenen Messberichten zusammengefasst. Eine Übersicht und eine Zusammenfassung über diese Messungen sind auf der Homepage der Umweltabteilung abrufbar (<https://www.salzburg.gv.at/themen/umwelt/luft>).

In nachfolgender Tabelle sind die Standorte der mobilen Messungen aufgelistet.

Messcontainer	Gemeinde	Standort	Beginn	Ende
Kurort	Bad Vigaun	Parkplatz Therme	19.10.2017	-
Messwagen 1	Niederalm	Altersheim	20.12.2017	31.07.2018
Messwagen 1	Zederhaus	Lamm	30.08.2018	-
Messwagen 2	Abtenau	Fa. Pölzleitner	26.9.2018	28.11.2018

Tabelle 4: mobile Messungen im Jahr 2018

## 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“ 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>

<i>TEMPIS - Standorte</i>	<i>Lage</i>	<i>Seehöhe</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Nr.</i>
Untersberg	Berggipfel	1.800 m	13,008191	47,722061	3045
Gaisbergspitze	Berggipfel	1.270 m	13,109148	47,803617	1060
Gaisberg Zistelalm	Hanglage Gaisberg	1.011 m	13,110642	47,796605	1002
Gaisberg Gersbergalm	Hanglage Gaisberg	780 m	13,101247	47,811460	1004
Kapuzinerberg	Berggipfel	650 m	13,057462	47,804999	1059
Salzburg Richterhöhe	Hügel	490 m	13,041860	47,793761	1067
Salzburg Flughafen	Ebene	430 m	13,008871	47,789465	1001
Salzburg Heizkraftwerk Nord	Speicher HKW-Nord	450 m	13,032995	47,826689	1047
Salzburg Heizkraftwerk Mitte	Dach HKW-Mitte	450 m	13,038188	47,809406	1046
Salzburg Herrnau	Dach Laborgebäude	434 m	13,062496	47,788136	1400
Hallein Winterstall 3	Hügel, Raspenhöhe	895 m	13,103700	47,660316	2046
Hallein Winterstall 2	Hanglage Winterstall	690 m	13,104343	47,665109	2045
Hallein Winterstall 1	Hanglage Winterstall	601 m	13,102568	47,668564	2044
Hallein Eisenbahnbrücke	Eisenbahnbrücke	450 m	13,100533	47,683243	2001
Bergheim Siggerwiesen	Dach SAB	422 m	13,001432	47,859416	3002
Altenmarkt Therme	Parkplatz Therme	848 m	13,407454	47,382253	8532

Abbildung 1: Das meteorologische Messnetz - TEMPIS

## 6 Qualitätssicherung

### 6.1 Luftschadstoffe: Verfügbarkeit in %

Jahr 2018	SO <sub>2</sub>		CO		NO <sub>2</sub>		O <sub>3</sub>		PM <sub>10</sub>		PM <sub>2,5</sub>	
	%	#HMW	%	#HMW	%	#HMW	%	#HMW	%	#HMW	%	#HMW
Messort												
Salzburg Rudolfsplatz			100	17.123	100	17.120			100	17.489	99	17.400
Salzburg Mirabellplatz	100	17.072	100	17.109	100	17.121	100	17.046	100	17.483		
Salzburg Lehener Park	100	16.702			100	17.045	100	17.052	100	17.471		
Salzburg A1					100	17.163			100	17.464		
Hallein A10					100	17.164			98	16.909		
Hallein B159	100	16.771	100	17.124	100	17.116			100	17.489		
Hallein Winterstall	100	16.724			100	17.045	100	16.981				
St. Koloman							100	17.094				
Haunsberg					100	17.115	100	17.110				
St. Johann - BH					99	17.008	99	16.877				
Tamsweg			100	17.121	100	17.118	98	16.760	100	17.490		
Zederhaus					100	17.113	99	16.886	100	17.439		
Zell am See - Eishalle					100	17.110	100	16.732	96	16.839	96	16.839

### 6.2 Meteorologie: Verfügbarkeit in %

Jahr 2018	Temperatur		Wind		rel. Feuchte		Niederschlag		Globalstrahlung	
	%	#HMW	%	#HMW	%	#HMW	%	#HMW	%	#HMW
Messort										
Flughafen	100	17.514	100	17.510	100	17.514				
Salzburg Herrnau	100	17.518	100	17.515	100	17.518	100	17.520	99	17.410
Salzburg Lehener Park	100	17.463	100	17.502	100	17.462				
Salzburg Mirabellplatz	100	17.511	100	17.511	100	17.511				
Salzburg Rudolfsplatz	100	17.520	100	17.519	100	17.520				
Heizkraftwerk Nord			99	17.404						
Heizkraftwerk Mitte			100	17.514						
Richterhöhe	95	16.560			94	16.441				
Kapuzinerberg	100	17.520	100	17.520	97	17.070				
Gaisberg Zistel	100	17.516			100	17.516				
Gaisberg Gersbergalm	100	17.519			100	17.519				
Gaisberg Spitze	99	17.353	99	17.306	100	17.508				
Bergheim Siggerwiesen	100	17.517	100	17.512	100	17.516	100	17.516	100	17.508
Haunsberg	100	17.518	100	17.518	100	17.520				
Untersberg	91	16.003			91	16.002				
Hallein Eisenbahnbrücke	100	17.519	100	17.518	100	17.518			100	17.518
Hallein Winterstall	100	17.462	100	17.462	100	17.462				
Hallein Winterstall 1	96	16.849			94	16.462				
Hallein Winterstall 2	97	17.054			100	17.518				
Hallein Winterstall 3	100	17.519			100	17.519				
St. Koloman	100	17.517	100	17.518	100	17.517				
St. Johann - BH	99	17.409	99	17.409	99	17.409				
Altenmarkt	99	17.427	99	17.424	93	16.297				
Tamsweg	100	17.513	100	17.509	100	17.513				
Zederhaus	100	17.520	100	17.519	100	17.520				
Zell am See - Eishalle	100	17.515	100	17.514	100	17.515				

### 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>2,5</sub> kont.	PM <sub>x</sub> gravimetrisch
Rudolfsplatz	-	APMA 370	APNA 370	-	SHARP	FH62-IR	DH-80 (PM <sub>10</sub> /PM <sub>2,5</sub> )
Mirabellplatz	API 100	APMA 370	APNA 370	API T400	SHARP	-	-
Lehener Park	Thermo 43i	-	APNA 370	API T400	SHARP	-	DH-80 (PM <sub>2,5</sub> )
Salzburg A1	-	-	APNA 370	-	SHARP	-	-
Hallein A10	-	-	APNA 370	-	SHARP	-	-
Hallein B159	Thermo 43i	APMA 370	APNA 370	-	SHARP	-	DH-80 (PM <sub>2,5</sub> )
Winterstall	Thermo 43i	-	APNA 370	API T400	-	-	-
St. Koloman	-	-	-	API T400	-	-	-
Haunsberg	-	-	APNA 370	API T400	FH62-IR	-	-
St. Johann	-	-	APNA 370	API T400	-	-	-
Tamsweg	-	APMA 370	APNA 370	API T400	SHARP	-	-
Zederhaus	-	-	APNA 370	API T400	SHARP	-	DH-80 (PM <sub>10</sub> )
Zell am See	-	-	APNA 370	Thermo 49i	Grimm	Grimm	-

### 6.4 Messprinzipien und Nachweisgrenzen

Gerätetyp	Nachweisgrenze lt. Hersteller	Messprinzip
Thermo 43i	0,5 ppb	UV-Fluoreszenz
APNA 370	0,5 ppb	Chemilumineszenz
API 200	0,4 ppb	Chemilumineszenz
APMA 370	0,05 ppm	Infrarot-Absorption
API 100	0,4 ppb	UV-Fluoreszenz
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 2018

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

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

## 6.6 Ringversuch 2018

Mitte Oktober 2018 organisierte das Umweltbundesamt in seiner Funktion als nationales EU-Referenzlabor einen Ringversuch für Betreiber von Immissionsmessnetzen. Ringversuche dienen dem Nachweis der Kompetenz in der Immissionsmessung. Es wurden Messungen zu den Luftschadstoffen Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), Kohlenmonoxid (CO) und Stickstoffoxide (NO und NO<sub>2</sub>) durchgeführt.

Die Ergebnisse aller Teilnehmer werden den gleichen statistischen Auswerteverfahren unterzogen wie dies für die Ringversuche der europäischen Referenzlaboratorien vorgesehen ist: gemäß dem „Protocol for intercomparison exercises“, AQUILA Dokument N37.

Mit Ringversuchen kann die Äquivalenz der unterschiedlich eingesetzten Messverfahren, Messgeräte, Datenübertragungsarten bzw. die Qualität und Kompetenz der dahinterstehenden ländereigenen Kalibrierlabors erwiesen werden. Etwaige Schwachstellen können gut verglichen und analysiert werden, um die Qualität im Bereich der Luftgütemessung stetig zu verbessern.

Die Berichte dazu sind auf der Homepage des Umweltbundesamtes ([www.uba.at](http://www.uba.at)) abrufbar.

## 7 Bewertung der Luftgüte in Tagen 2018

SO <sub>2</sub>	1a	1b	2a	2b	3	IG-L
Salzburg Mirabellplatz	365					
Salzburg Lehener Park	365					
Hallein B159	361	2	2			
Hallein Winterstall	363	2				
CO	1a	1b	2a	2b	3	IG-L
Salzburg Rudolfsplatz	365					
Salzburg Mirabellplatz	365					
Hallein B159	365					
Tamsweg	365					
NO <sub>2</sub>	1a	1b	2a	2b	3	IG-L
Salzburg Rudolfsplatz	247	118				
Salzburg Mirabellplatz	353	12				
Salzburg Lehener Park	359	6				
Salzburg A1	168	197				
Hallein B159	303	62				
Hallein A10	197	168				
Hallein Winterstall	365					
Haunsberg	365					
St. Johann - BH	342	22				
Zederhaus	333	32				
Tamsweg	362	3				
Zell am See - Eishalle	359	6				
PM <sub>10</sub>	1a	1b	2a	2b	3	IG-L
Salzburg Rudolfsplatz	327	26	10			10
Salzburg Mirabellplatz	347	10	8			8
Salzburg Lehener Park	349	9	7			7
Hallein B159	340	18	7			7
Hallein A10	331	18	4			4
Haunsberg	356	6	1			1
Zederhaus	360	2				
Tamsweg	363	2				
Zell am See - Eishalle	346	6				
Ozon	1a	1b	2a	2b	3	O <sub>3</sub> -G
Salzburg Mirabellplatz	134	149	82			
Salzburg Lehener Park	126	137	102			
St. Koloman	31	203	131			
Hallein Winterstall	74	190	101			
Haunsberg	66	182	117			
St. Johann - BH	157	138	69			
Zederhaus	88	227	46			
Tamsweg	108	182	69			
Zell am See - Eishalle	131	178	56			

Luftgütestufen:

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

## 8 Messergebnisse für das Jahr 2018

<b>SO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>P98</b>	<b>max. HMW</b>	<b>max. MW1</b>	<b>max. MW8</b>	<b>max. TMW</b>
<i>Salzburg Mirabellplatz</i>	2,1	4,1	41,2	38,2	19,6	11,7
<i>Salzburg Lehener Park</i>	1,8	3,6	42,0	31,0	13,8	5,3
<i>Hallein B159</i>	3,4	11,0	238,2	171,7	94,8	29,4
<i>Hallein Winterstall</i>	2,2	6,5	143,0	87,4	20,5	8,7
<b>CO [mg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>P98</b>	<b>max. HMW</b>	<b>max. MW1</b>	<b>max. MW8</b>	<b>max. TMW</b>
<i>Salzburg Rudolfsplatz</i>	0,3	0,8	1,3	1,3	1,0	0,9
<i>Salzburg Mirabellplatz</i>	0,2	0,6	0,9	0,9	0,8	0,7
<i>Hallein B159</i>	0,3	0,8	2,2	1,4	1,0	0,9
<i>Tamsweg</i>	0,3	0,8	2,1	1,5	1,1	0,9
<b>NO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>P98</b>	<b>max. HMW</b>	<b>max. MW1</b>	<b>max. MW8</b>	<b>max. TMW</b>
<i>Salzburg Rudolfsplatz</i>	40,2	87,2	149,7	136,9	94,2	74,9
<i>Salzburg Mirabellplatz</i>	24,5	60,0	125,9	108,6	73,0	52,1
<i>Salzburg Lehener Park</i>	21,0	57,2	90,4	87,1	69,3	57,7
<i>Salzburg A1</i>	41,7	98,0	160,6	157,7	105,2	73,2
<i>Hallein B159</i>	36,9	78,7	130,2	125,0	105,4	77,1
<i>Hallein A10</i>	45,1	91,4	134,6	133,5	112,4	77,8
<i>Hallein Winterstall</i>	10,9	37,7	82,7	68,0	52,6	38,8
<i>Haunsberg</i>	7,8	25,1	45,9	43,5	40,7	31,0
<i>St. Johann</i>	20,7	60,7	83,8	83,6	80,3	57,9
<i>Tamsweg</i>	14,7	52,3	104,9	97,9	67,8	51,1
<i>Zederhaus</i>	22,7	75,1	112,5	104,9	88,5	73,1
<i>Zell am See</i>	17,2	53,5	86,0	78,0	66,2	52,8
<b>NO<sub>x</sub> [ppb]</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>P98</b>	<b>max. HMW</b>	<b>max. MW1</b>	<b>max. MW8</b>	<b>max. TMW</b>
<i>Salzburg Rudolfsplatz</i>	48,6	153,8	329,5	311,2	222,6	156,5
<i>Salzburg Mirabellplatz</i>	20,6	72,9	282,2	254,0	126,6	91,3
<i>Salzburg Lehener Park</i>	16,9	72,0	209,8	193,8	125,7	91,5
<i>Salzburg A1</i>	53,7	190,7	367,6	356,2	274,0	192,3
<i>Hallein B159</i>	49,9	163,6	446,2	381,9	235,8	143,9
<i>Hallein A10</i>	50,1	148,5	303,6	276,5	179,3	128,0
<i>Hallein Winterstall</i>	7,4	28,6	68,3	61,2	44,8	30,3
<i>Haunsberg</i>	5,0	16,0	41,5	32,1	26,8	22,4
<i>St. Johann</i>	19,0	82,2	164,1	155,7	112,7	84,0
<i>Tamsweg</i>	14,5	62,7	253,7	227,5	109,7	71,3
<i>Zederhaus</i>	20,2	91,6	190,3	182,6	156,2	93,8
<i>Zell am See</i>	15,0	56,1	119,8	96,7	83,4	67,0
<b>Ozon [µg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>P98</b>	<b>max. HMW</b>	<b>max. MW1</b>	<b>max. MW8</b>	<b>max. TMW</b>
<i>Salzburg Mirabellplatz</i>	51,7	129,5	164,2	162,9	153,5	109,4
<i>Salzburg Lehener Park</i>	52,5	134,9	168,2	166,5	160,5	116,4
<i>Hallein Winterstall</i>	66,4	137,2	172,5	170,4	161,9	129,5
<i>Haunsberg</i>	70,9	131,4	163,0	162,3	157,7	133,4
<i>St. Johann</i>	41,4	120,1	150,1	147,2	135,4	100,9
<i>St. Koloman</i>	80,3	139,4	164,6	162,1	157,3	147,4
<i>Tamsweg</i>	46,0	114,9	145,5	143,2	132,8	98,4
<i>Zederhaus</i>	47,3	110,9	138,0	137,1	129,2	100,3
<i>Zell am See</i>	48,4	116,6	144,2	144,1	136,0	98,9

## 8.1 Schwefeldioxid

Die Schwefeldioxid-Konzentrationen sind im Mittel auch im Jahr 2018 auf dem niedrigen Niveau der Vorjahre geblieben. Der Grenzwert für Schwefeldioxid wurde im Jahr 2018 landesweit eingehalten. Im Zuge der Revisionsarbeiten bei der Halleiner Zellstofffabrik kam es im Oktober zu kurzen Schwefeldioxid-Spitzen. Der höchste  $\text{SO}_2$ -Wert wurde mit  $238 \mu\text{g}/\text{m}^3$  am 22.10.2018 um 01:30 an der Messstelle Hallein B159 gemessen. Der IG-L Grenzwert ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), der bis zu 3-mal pro Tag überschritten werden darf, wurde aber an allen Tagen eingehalten.

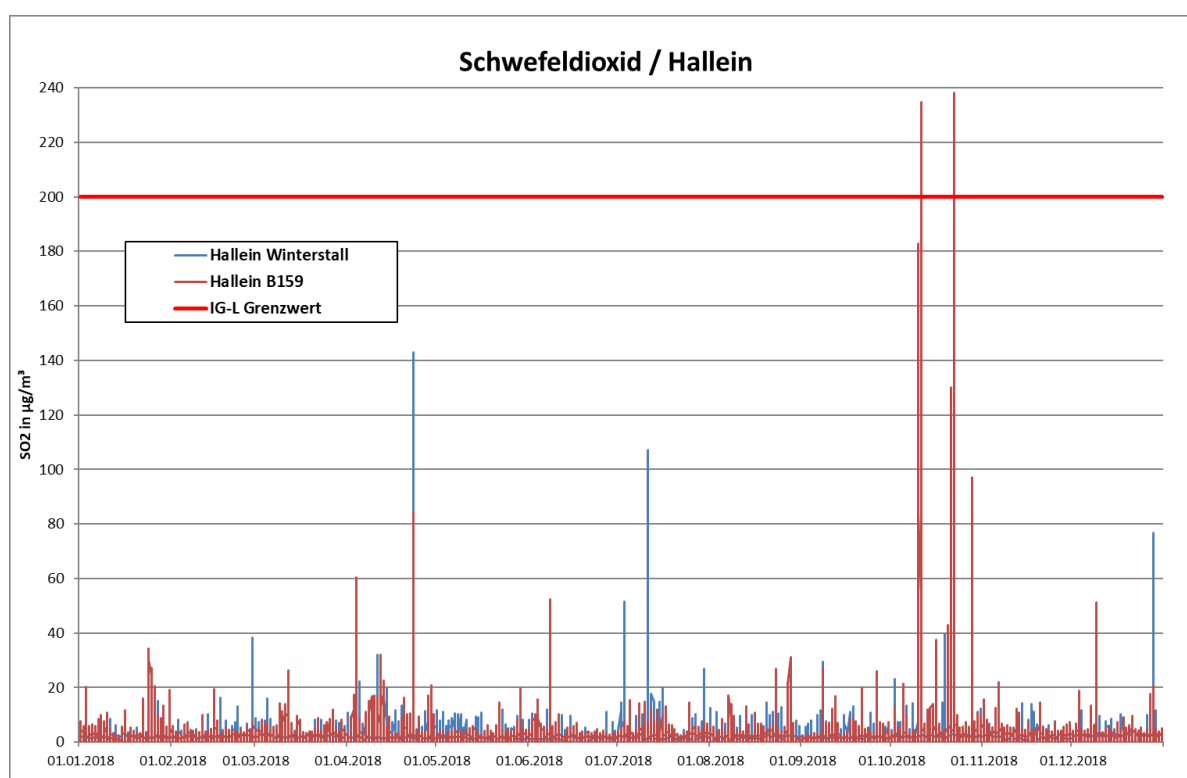


Abbildung 2:  $\text{SO}_2$ -Halbstundenwerte in Hallein

Die Jahresmittelwerte von Schwefeldioxid liegen schon auf einem derart niedrigen Niveau, sodass während der letzten Jahre kein eindeutiger Trend mehr erkennbar ist. Die  $\text{SO}_2$ -Messungen werden daher vorwiegend zur Überwachung von Spitzenwerten im Nahbereich industrieller Großbetriebe in den Bereichen Hallein und Salzburg fortgeführt.



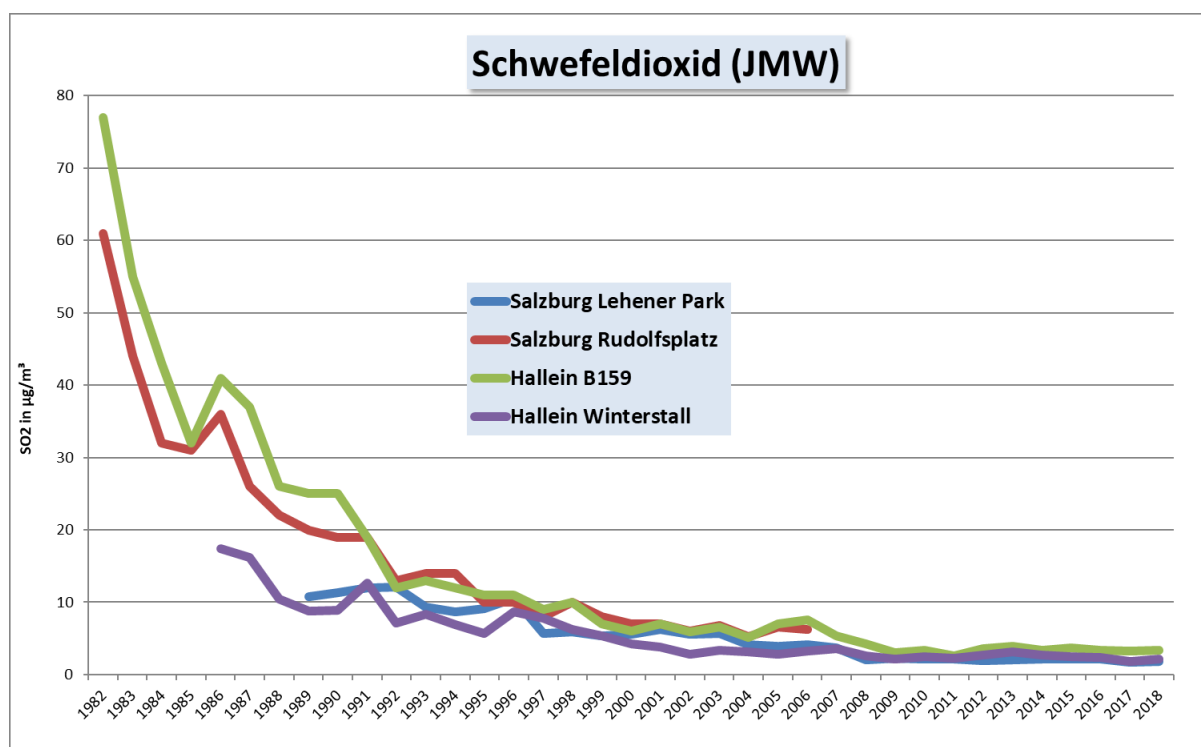


Abbildung 3: Langfristiger Trend der Schwefeldioxid-Jahresmittelwerte

## 8.2 Kohlenmonoxid

Die Kohlenmonoxid-Jahresmittelwerte wiesen im Jahr 2018 einen gleichbleibenden Trend gegenüber dem Vorjahr auf. Auch bei den Maximalkonzentrationen wurden keine wesentlichen Änderungen gegenüber dem Jahr 2017 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 (Luftgütemessung „1a - sehr gering belastet“) wurde an allen Messstellen des Landes zum 20. Mal seit 1999 an allen Tagen eingehalten. Aufgrund der niedrigen Werte wird die Messung von Kohlenmonoxid nur noch an wenigen Standorten weitergeführt.

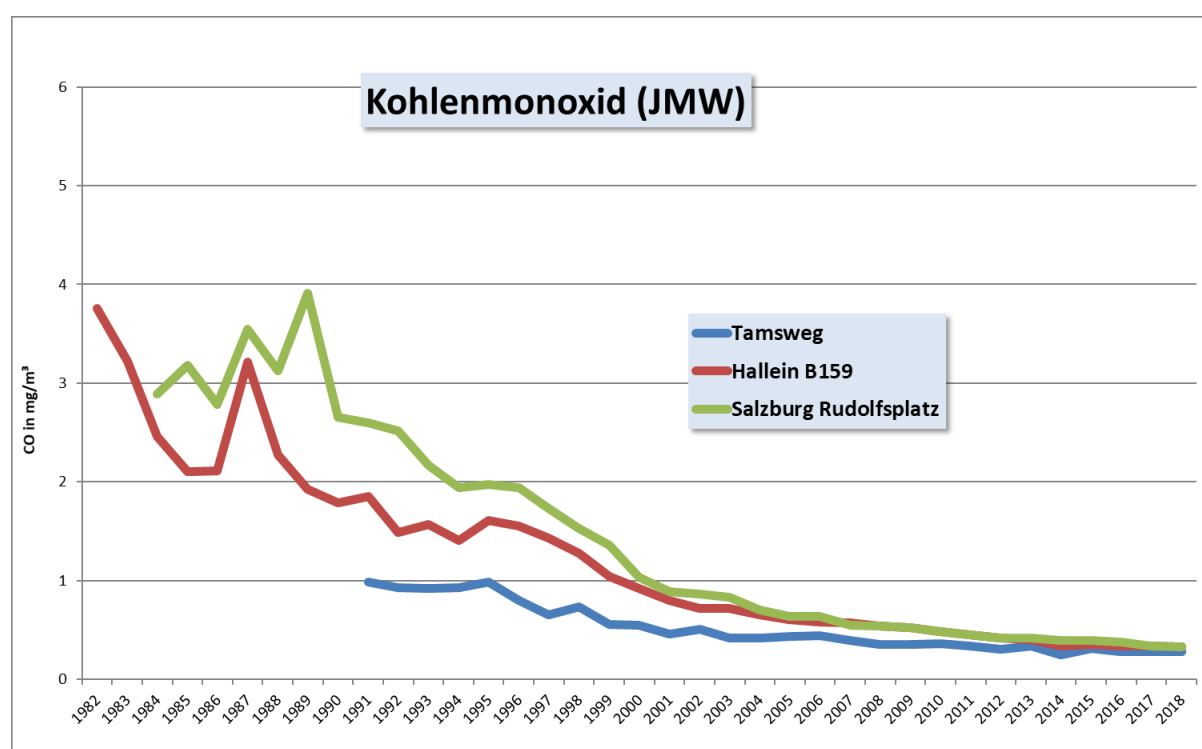


Abbildung 4: Langfristiger Trend der Kohlenmonoxid-Jahresmittelwerte

### 8.3 Ozon

Trotz des außergewöhnlich heißen Sommer 2018 wurde der Grenzwert der Ozoninformationsstufe an keinem Tag überschritten. Ein Grund dafür könnte die extreme Trockenheit gewesen sein, wodurch die Pflanzen weniger an flüchtigen Kohlenwasserstoffe produzierten. Die Vorläufersubstanzen Kohlenwasserstoffe und Stickstoffoxiden sind neben intensivem UV-Licht notwendig, um den sekundären Schadstoff Ozon photochemisch zu produzieren.

Die höchsten Ozonkonzentrationen traten im Monat August auf. Der höchste Ozonwert wurde am 1. August an der Messstelle Hallein Winterstall mit  $170 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (als MW1) gemessen. An diesem Tag gab es hochsommerliches Wetter mit einer Temperatur knapp unter 35 Grad.

Gegenüber dem Jahr 2017 gab es eine Zunahme bei den mittleren Ozonkonzentrationen, die aufgrund der überdurchschnittlich hohen Sonnenscheindauer meteorologisch erklärbar ist. Die Spitzenwerte hingegen lagen etwas niedriger als im Jahr 2017, was auf die extreme Trockenheit und damit einhergehend geringeren Vorläufersubstanzen rückzuführen sein dürfte. Generell treten die höchsten Ozonkonzentrationen im Alpenvorland, an höher gelegenen Hintergrundstationen auf. Innergebirg liegt die Belastung mit Ozon auf einem deutlich niedrigeren Niveau. Die mittlere Ozonbelastung der Jahre 2017 und 2018 ist deutlich gestiegen, was witterungsbedingt zu erklären ist.

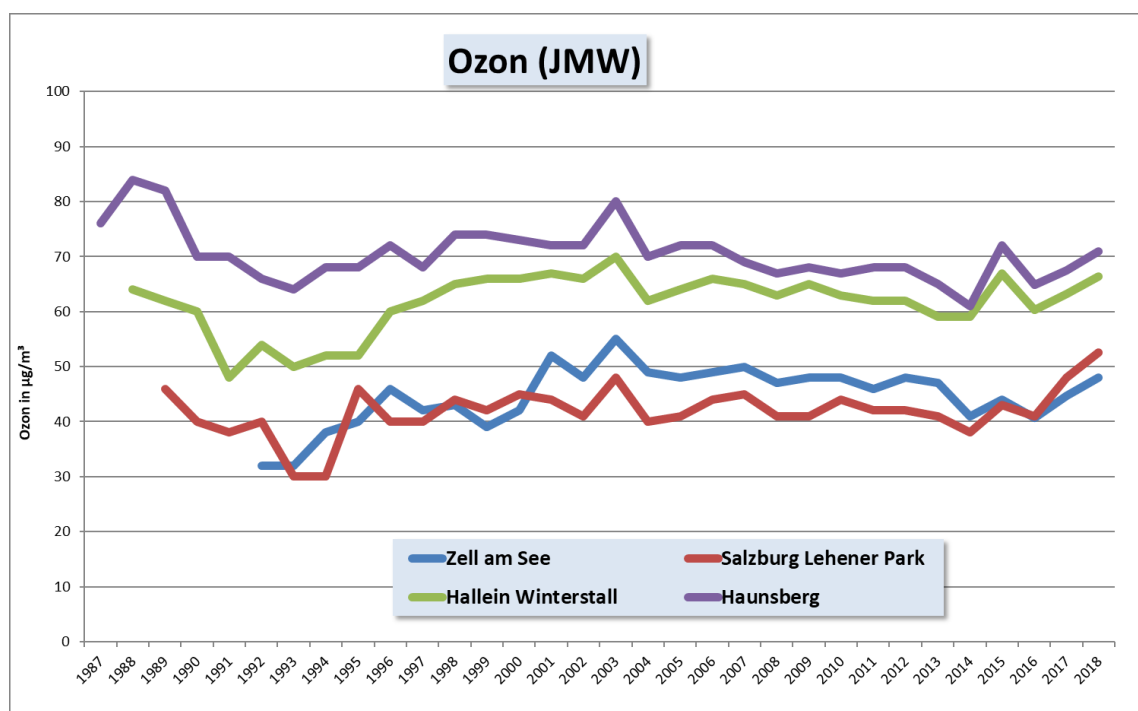


Abbildung 5: Trend der Ozon-Jahresmittelwerte

## 8.4 Stickstoffdioxid

Erstmals wurde der EU-Grenzwert ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als JMW) an der innerstädtischen Messstelle Salzburg Rudolfsplatz) eingehalten. Während der letzten Jahre war ein leicht rückläufiger Trend dieses Schadstoffes erkennbar, der sich im Jahr 2018 deutlich verstärkt hat. Die Jahresmittelwerte an verkehrsbelasteten Standorten überschreiten aber weiterhin den zulässigen Jahresgrenzwert des IG-L ( $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Autobahnahe Standorte liegen auch über dem Grenzwert der Luftqualitätsrichtlinie der EU ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Die dominierende Quelle für Stickstoffoxide ist der Straßenverkehr, und da insbesondere dieselbetriebene Fahrzeuge. Durch den VW-Abgaskandal sowie die mangelhafte  $\text{NO}_x$ -Abgasreinigung selbst bei modernen Euro 6 Diesel-Pkws liegt die Dauerbelastung mit Stickstoffdioxid im Nahbereich verkehrsbelasteter Straßen weiterhin auf einem überdurchschnittlichen Niveau.

Der Kurzzeitgrenzwert des IG-L ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als HMW) hingegen stellt kaum mehr ein Problem dar und wurde dieser seit dem Jahr 2014 an allen Messstellen eingehalten.

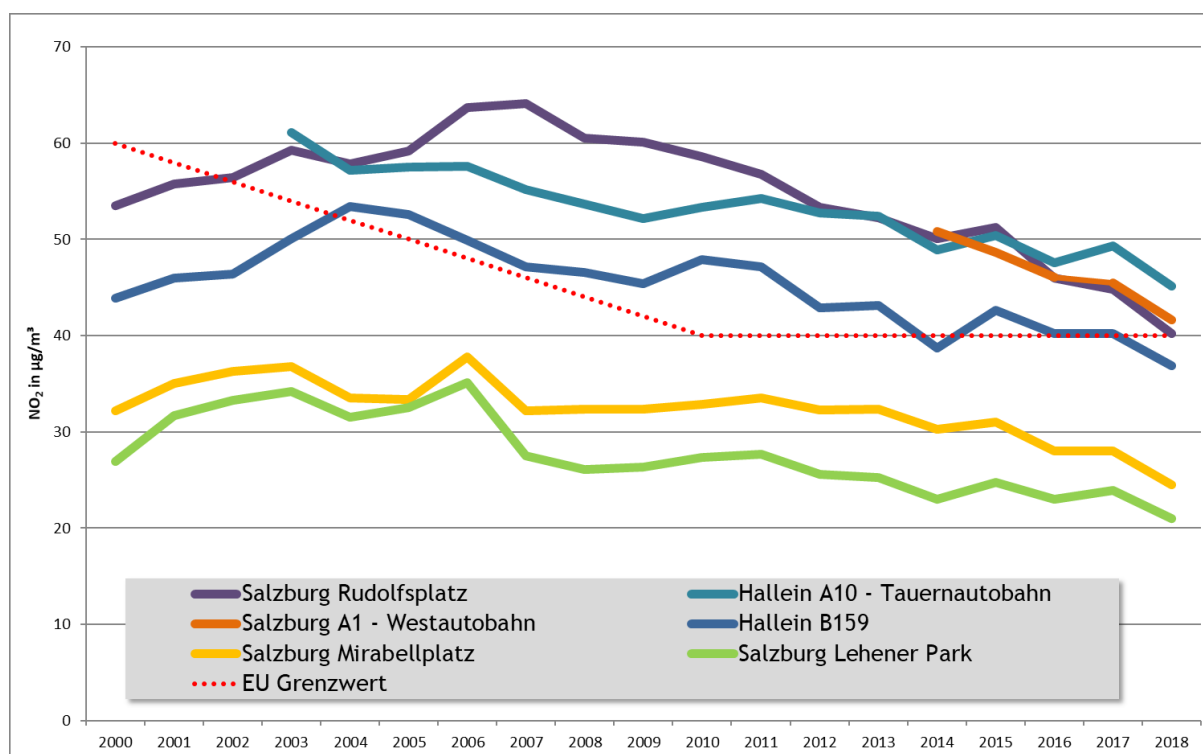


Abbildung 6: Trend der  $\text{NO}_2$ -Jahresmittelwerte an Salzburger Messstellen

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 Jahresmittelwerte zu beobachten.

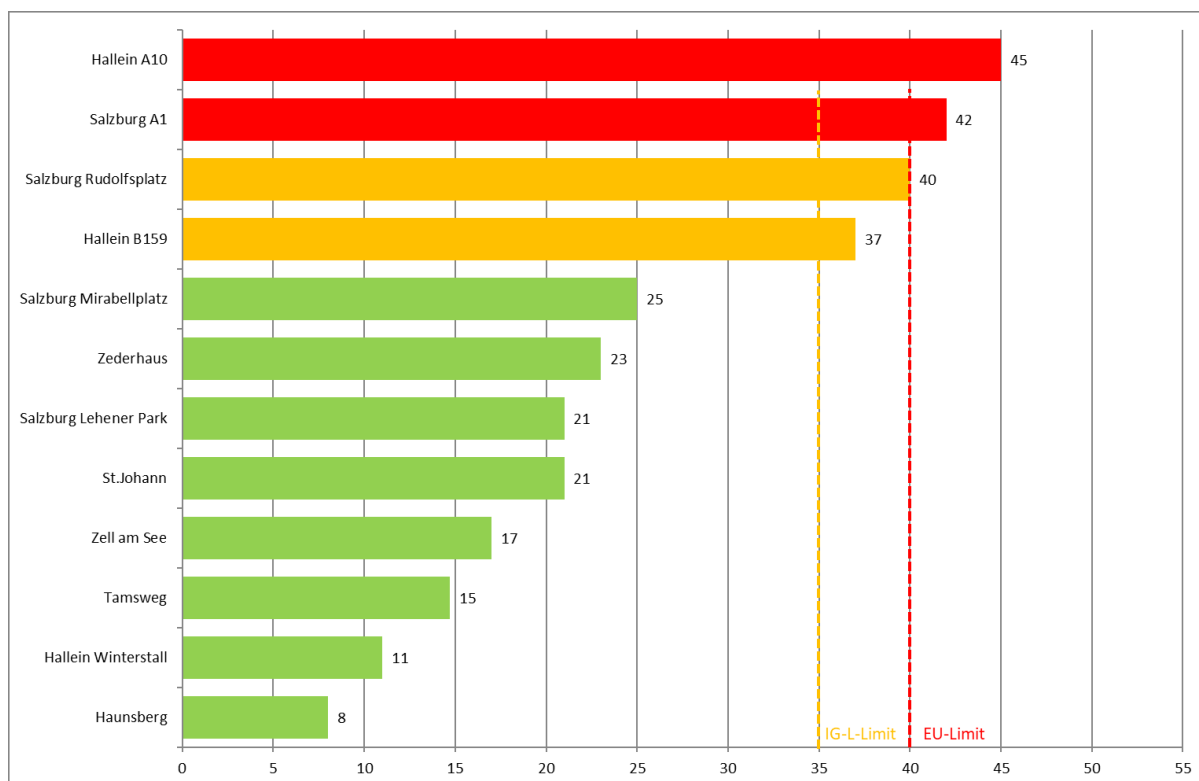


Abbildung 7: Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte im Jahr 2018 in µg/m<sup>3</sup>

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> ]	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Haunsberg	9	9	8	9	7	7	8	11	10	10	9	8	8	8	8	8
Hallein Winterstall	16	16	15	16	14	13	13	15	15	14	16	12	12	11	12	11
Tamsweg	14	16	17	17	16	15	16	15	15	15	16	14	18	15	15	15
Zell am See - Eishalle									28	22	22	16	18	17	18	17
St. Johann							23	26	26	25	24	21	23	22	24	21
Salzburg Lehener Park	34	32	33	35	27	26	26	27	28	26	25	23	25	23	24	21
Salzburg Mirabellplatz	37	34	33	38	32	32	32	33	34	32	32	30	31	28	28	25
Zederhaus	35	34	34	36	35	36	32	33	35	34	34	35	36	32	26	23
Hallein B159	50	53	53	50	47	47	45	48	47	43	43	39	43	40	40	37
Hallein A10	61	57	58	58	55	54	52	53	54	53	52	49	50	48	49	45
Salzburg A1												51	49	46	46	42
Salzburg Rudolfsplatz	59	58	59	64	64	61	60	59	57	53	52	50	51	46	45	40

Tabelle 5: Jahresmittelwerte von Stickstoffdioxid in µg/m<sup>3</sup>

NO <sub>x</sub> [ppb]	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Haunsberg	6	6	6	6	5	5	5	7	6	6	6	5	5	5	5	5
Hallein Winterstall	13	12	11	12	10	9	10	11	11	10	11	9	9	8	8	7
Tamsweg	14	18	18	19	16	15	16	15	17	15	16	14	19	16	15	15
Zell am See - Eishalle									32	20	21	14	17	16	16	15
St. Johann							22	25	27	24	24	22	23	23	23	19
Salzburg Lehener Park	37	33	31	36	26	23	23	22	25	21	21	20	21	19	19	17
Salzburg Mirabellplatz	37	33	32	38	32	33	33	31	33	29	30	29	28	25	25	21
Zederhaus	54	48	51	52	51	50	41	42	47	42	42	44	40	37	25	20
Hallein B159	88	90	82	80	71	66	66	65	65	62	64	58	64	61	58	50
Hallein A10		94	89	87	83		73	70	74	70	69	65	62	59	59	50
Salzburg A1												78	69	68	63	54
Salzburg Rudolfsplatz	96	90	86	91	83	83	82	77	77	71	71	70	70	62	57	49

Tabelle 6: Jahresmittelwerte von Stickstoffoxide in ppb

## 8.5 Benzol

Die Messungen der aromatischen Kohlenwasserstoffe **Benzol**, **Toluol** und **Xylol** wurde an den Messstellen Rudolfsplatz, Hallein B159 und Haunsberg im Jahr 2018 mittels täglicher Probennahme weitergeführt. Die Analyse der beprobten 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 und zeigt sich in einem gleichbleibend, niedrigen Niveau an verkehrsnahen Standorten.

Benzol - JMW in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Salzburg Rudolfsplatz	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
2015	1,5	1,6	0,5
2016	1,2	1,4	0,5
2017	1,1	1,3	0,6
2018	1,2	1,3	0,5

Tabelle 7: 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.

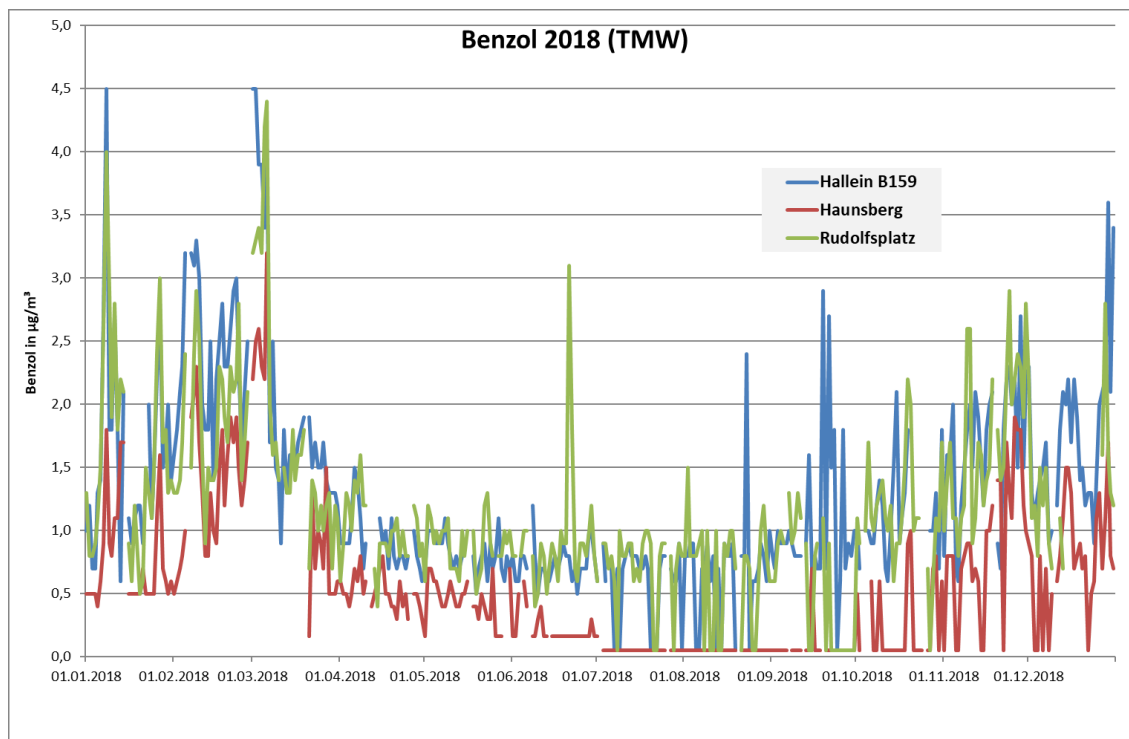


Abbildung 8: Verlauf der Tagesmittelwerte von Benzol im Jahr 2018

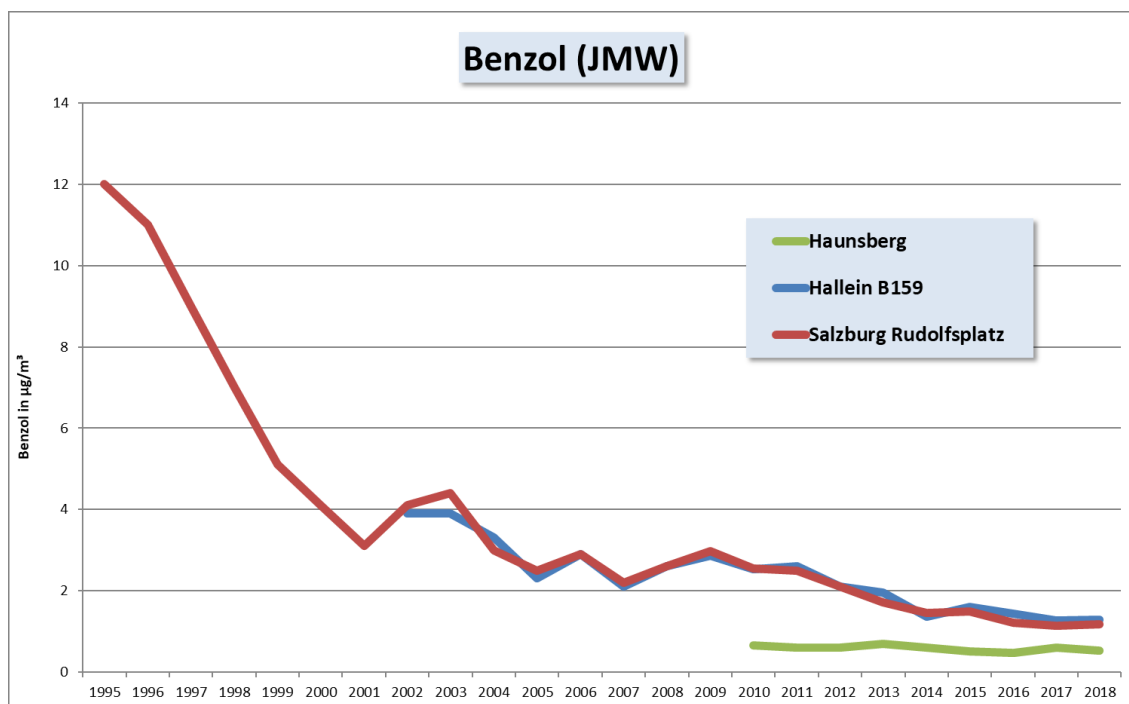


Abbildung 9: Langfristiger Trend der Jahresmittelwerte von Benzol



## 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 2018 aufgrund des überdurchschnittlich warmen Winters deutlich niedriger als im Jahr 2017. Der Tagesgrenzwert für Feinstaub (50 µg/m<sup>3</sup>) wurde an der höchstbelasteten Messstelle (Salzburg Rudolfsplatz) im Jahr 2018 an 10 Tagen überschritten, der Grenzwert des IG-L (25 Überschreitungen) wurde eingehalten.

Im Jahr 2018 wurde somit (seit 2011) zum achten Mal hintereinander der Grenzwert für Feinstaub (PM<sub>10</sub>) an allen Messstellen des Landes eingehalten.

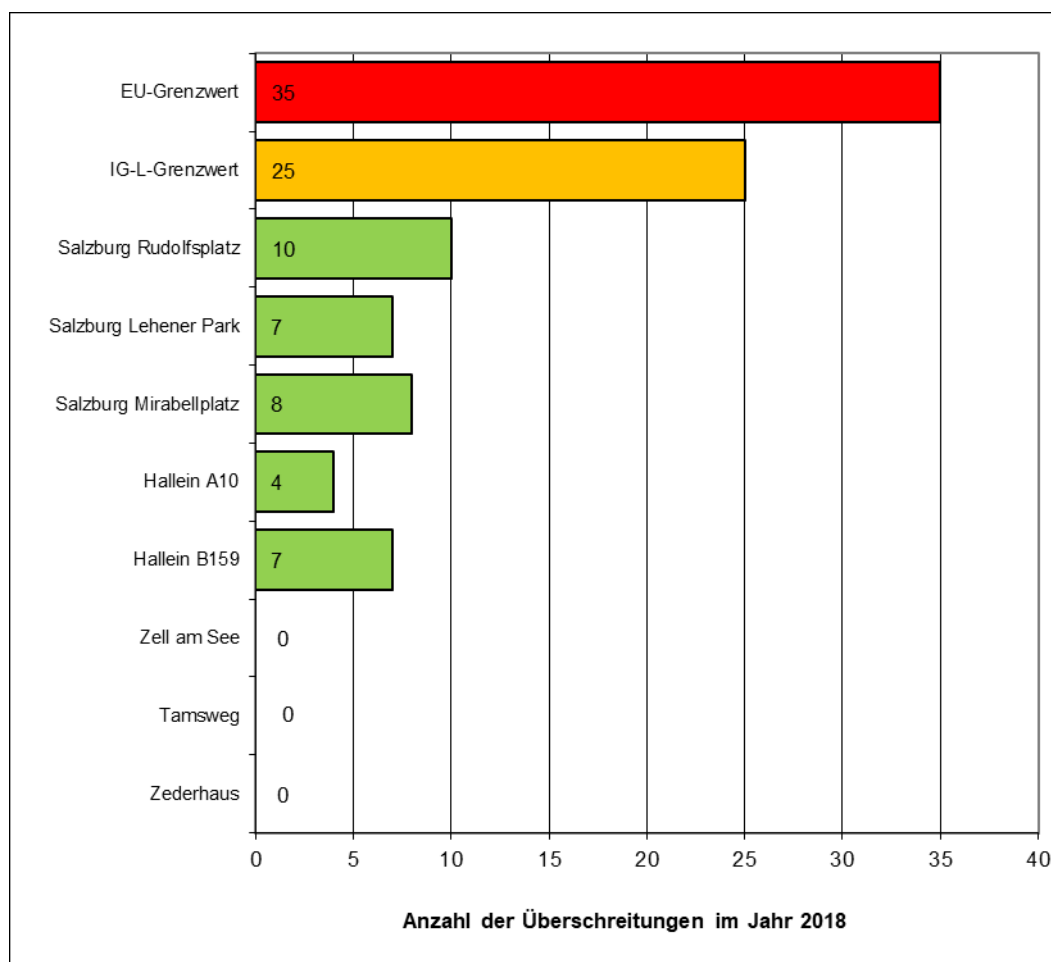


Abbildung 10: Tage mit Grenzwertüberschreitungen bei PM<sub>10</sub> im Jahr 2018

## Feinstaub zum Jahreswechsel

Die Feuerwerke in der Silvesternacht sorgten wie jedes Jahr für sehr hohe Spitzenkonzentrationen bei Feinstaub (PM<sub>10</sub> als auch PM<sub>2,5</sub>). Spitzenreiter des heurigen Jahreswechsels waren wiederum die Messstellen in der Stadt Salzburg. Im Lehener Park wurden kurz nach Mitternacht Feinstaubkonzentrationen von über 400 µg/m<sup>3</sup> gemessen. Trotz dieser hohen Werte wurden durch die günstigen meteorologischen Bedingungen in dieser Nacht (Niederschlag in Form von Regen) die durch die Feuerwerke verursachte Feinstaubwolke rasch verdünnt, sodass es am Neujahrstag landesweit keine Überschreitung beim Feinstaub gab.

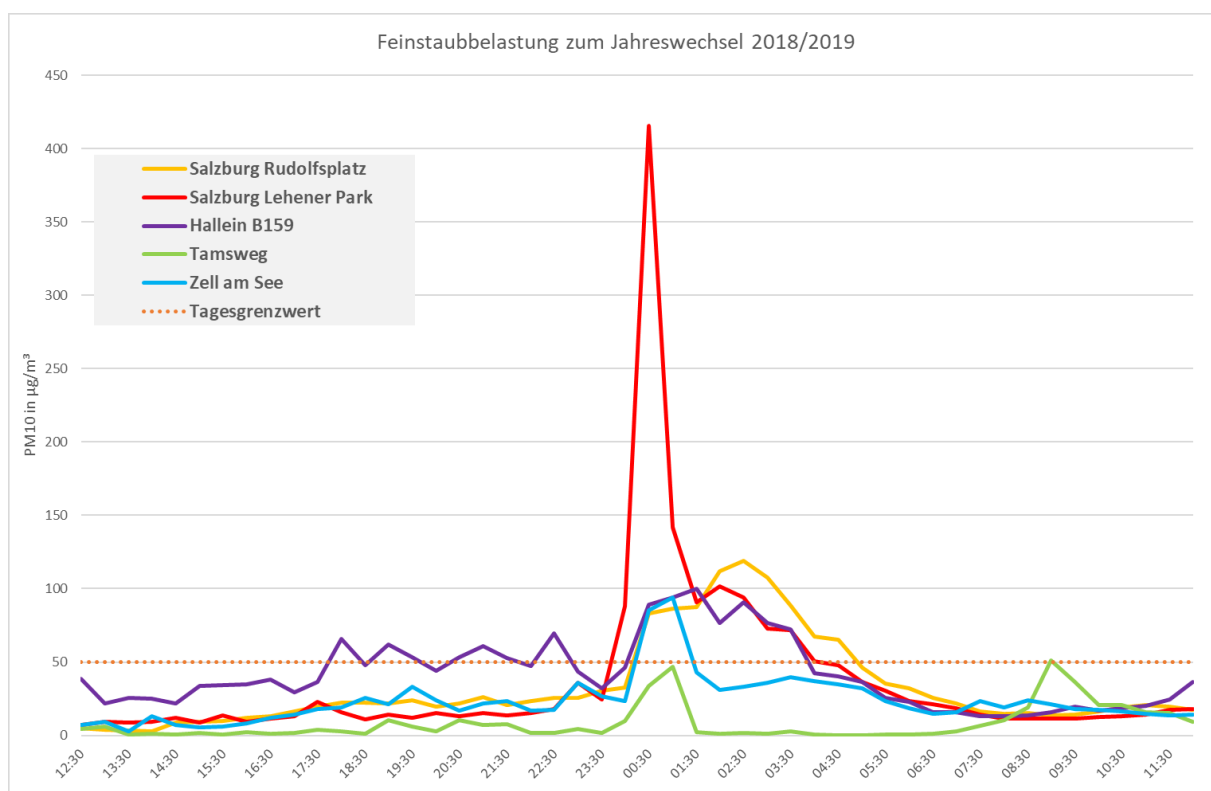


Abbildung 11: Erhöhte Feinstaubkonzentrationen durch Silvesterfeuerwerke

In nachfolgenden drei Tabellen werden die Überschreitungstage und die Jahresmittelwerte von PM<sub>10</sub> seit dem Jahr 2001 sowie die maximalen Tagesmittelwerte aus dem Jahr 2018 dargestellt.

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

Standort	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Salzburg Rudolfplatz	62	34	39	56	25	34*	37*	41*	31	17	24	10	6	5	20	10
Salzburg Mirabellplatz	18	8	22	29	10	9	13	24	16	9	17	4	2	2	16	8
Salzburg Lehener Park	27	14	27	43*	19	9	9	13	15	8	19	2	1	4	18	7
Hallein B159	49	26	27	50	20	13	20	29	19	18	27	6	1	3	12	7
Hallein A10	4	2	9	19	9	9	19	16	10	13	18	6	3	3	13	4
Zell am See	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	4	1	0	1	1	0
Tamsweg	6	5	15	15	1	5	4	8	8	1	2	2	0	5	1	0
Zederhaus	8	0	5	7	5	4	3	0	1	0	1	12	2	4	1	0

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

Tabelle 8: 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	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Salzburg Rudolfplatz	37	32	33	37	29	29	31	30	28	24	25	20	22	20	22	22
Salzburg Mirabellplatz	23	21	25	26	22	23	24	23	22	18	20	16	16	14	17	18
Salzburg Lehener Park	26	21	25	29	21	20	20	21	22	18	21	15	16	15	16	16
Hallein B159	32	28	29	33	29	24	25	26	24	23	24	19	18	16	17	17
Hallein A10	27	20	28	28	24	24	27	23	23	21	23	18	20	18	18	18
Zell am See	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	16	7	13	12	12	13
Tamsweg	20	19	20	20	17	16	17	19	19	15	17	15	16	14	12	12
Zederhaus	19	15	17	19	18	16	16	15	15	14	14	18	15	13	15	12

Tabelle 9: Entwicklung der Jahresmittelwerte bei PM<sub>10</sub> in µg/m<sup>3</sup>

## Maximale Tagesmittelwerte (PM<sub>10</sub>) im Jahr 2018

Standort	max. TMW in µg/m <sup>3</sup>	Datum	Bemerkung
Salzburg Rudolfplatz	95	01.03.2018	Inversion
Salzburg Mirabellplatz	77	02.03.2018	Inversion
Salzburg Lehener Park	72	06.03.2018	Inversion
Hallein B159	92	02.03.2018	Inversion
Hallein A10	85	02.03.2018	Inversion
Zell am See	44	02.03.2018	Inversion
Tamsweg	38	02.03.2018	Inversion
Zederhaus	38	01.03.2018	Inversion

Tabelle 10: Maximale Tagesmittelwerte im Jahr 2018 bei PM<sub>10</sub>

### 8.6.1 Anteil des Winterdienstes am Feinstaub

Mit der Novelle des IG-L im Jahr 2010 ist es möglich, den Anteil des Winterdienstes an der Feinstaubbelastung (Streusalz, Streusplitt) 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 als einzige Emissionsquelle für NaCl das Streusalz aus dem Winterdienst in Frage kommt, kann gemäß § 2 der IG-L Winterstreuerordnung (BGBl. II Nr. 131/2012) dessen Anteil abgezogen werden.

#### Streusplitt

Gemäß § 3 der IG-L Winterstreuerordnung (BGBl. II Nr. 131/2012) kann der Anteil der Splitt Streuung unter gewissen Voraussetzungen abgezogen werden. Dazu ist das Verhältnis von PM<sub>2,5</sub> zu PM<sub>10</sub> zu vergleichen. Ist dieses Verhältnis kleiner als 0,5 kann die Hälfte des sogenannten „coarse mode“ vom PM<sub>10</sub> Wert abgezogen werden. Unter „coarse mode“ versteht man die gröbere Partikelfraktion (PM<sub>10</sub> - PM<sub>2,5</sub>) von PM<sub>10</sub>.

Im Jahr 2018 wurden keine Überschreitungstage durch Streusalz oder Streusplitt in Abzug gebracht.

## 8.7 Feinstaub (PM<sub>2.5</sub>)

Das IG-L sieht in allen größeren Städten Österreichs Messungen für PM<sub>2.5</sub> (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<sub>10</sub> auch die PM<sub>2.5</sub>-Fraktion des Feinstaubes gemessen. Seit Anfang 2008 wird im Lehener Park die städtische Hintergrundbelastung von PM<sub>2.5</sub> 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 Grenzwert von 25 µg/m<sup>3</sup> (als JMW) für PM<sub>2.5</sub> wird seit dem Jahr 2007 an allen Standorten im Land eingehalten.

In nachfolgender Tabelle sind die Trends der Jahreskennwerte für PM<sub>2.5</sub> 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
2015	13,3	48	11,1	62	9,0	29	12,8	47
2016	-	-	10,0	88	8,4	42	11,6	48
2017	13,2	124	11,1	107	8,5	51	12,7	105
2018	13,5	59	11,5	54	10,0	37	13,0	60

Tabelle 11: Jahreskennwerte für PM<sub>2.5</sub> in µg/m<sup>3</sup>

Die PM<sub>2.5</sub>-Jahresmittelwerte haben gegenüber 2017 aufgrund der extremen Trockenheit leicht zugenommen. Die Spitzenkonzentration hingegen haben gegenüber 2017 deutlich abgenommen. Grund hierfür waren die besseren Austauschbedingungen im Jahr 2018. Langfristig gesehen ist eine Abnahme seit dem Jahr 2007 ersichtlich. Die höchsten Konzentrationen sind wie bei PM<sub>10</sub> Anfang März, verursacht durch eine Inversionswetterlage, aufgetreten.

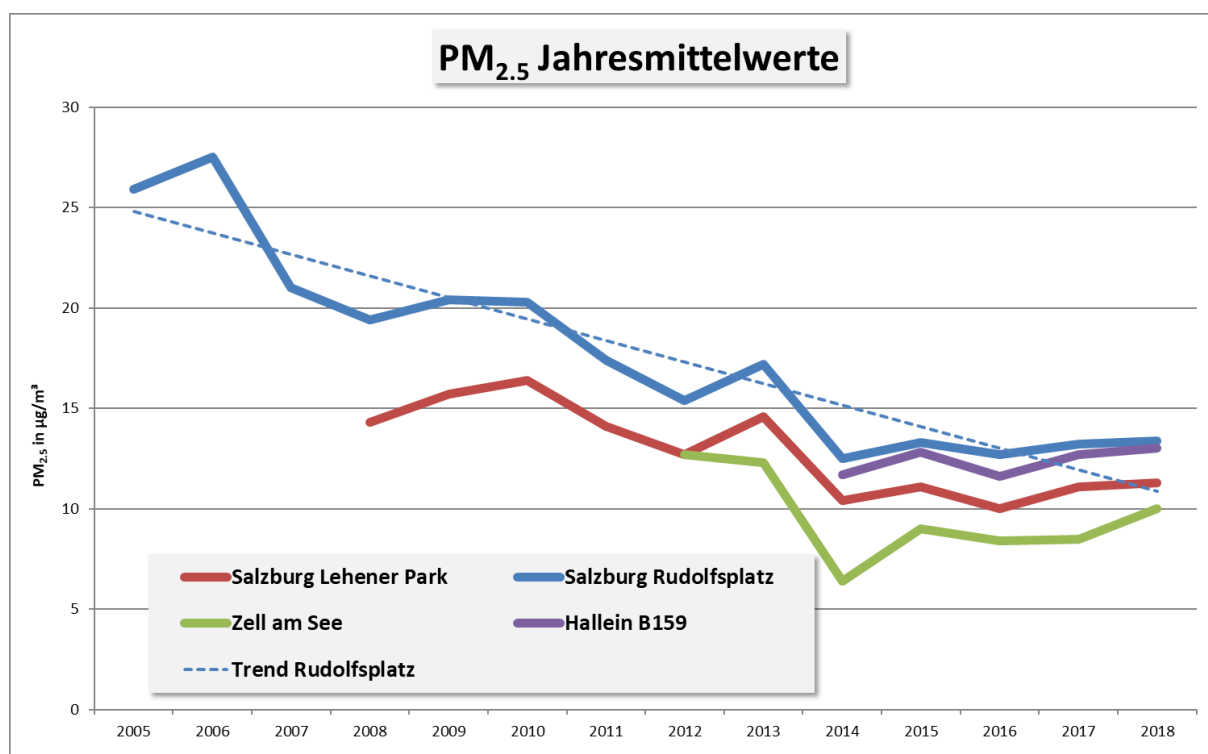


Abbildung 12: Trend der Jahresmittelwerte von PM<sub>2.5</sub>

## 8.8 Elementarer Kohlenstoff (Ruß) im Feinstaub

Seit Anfang 2000 wird die PM<sub>10</sub>-Fraktion an den Messstellen Rudolfsplatz und Zederhaus auf elementarem 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<sub>2.5</sub> 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 rund 75%. Alle Werte, selbst an der höchstbelasteten Messstelle, liegen nun seit dem Jahr 2007 unter dem ehemaligen deutschen Richtwert von 8 µg/m<sup>3</sup> für EC.

Jahr	Rudolfsplatz PM <sub>10</sub>	Lehener Park PM <sub>10</sub>	Lehener Park PM <sub>2.5</sub>	Hallein B159 PM <sub>10</sub>	Hallein B159 PM <sub>2.5</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	Aquella		6,86		3,44
2005	9,70	4,18		7,57		3,73
2006	9,71	5,33		7,20		4,18
2007	7,63	3,18		6,59		3,11
2008	7,15	-	2,59	5,16		3,23
2009	7,11	-	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
2015	3,74	-	1,66	2,81		2,18
2016	3,87*	-	1,52	-	2,55	2,00
2017	3,86	-	2,45	-	3,36	1,18
2018	2,79	-	1,38	-	2,16	1,56

Tabelle 12: Jahresmittelwerte von elementarem Kohlenstoff im Feinstaub in µg/m<sup>3</sup>

\*) Datenverfügbarkeit < 75%

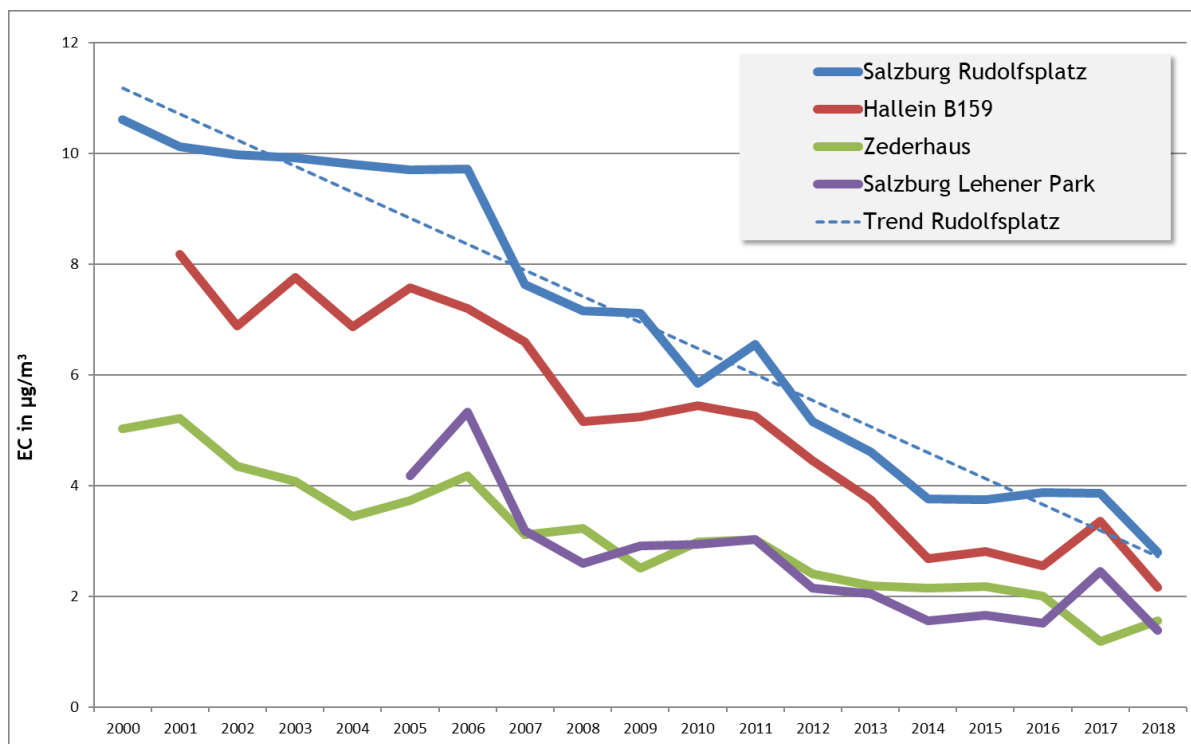


Abbildung 13: Trend der Jahresmittelwerte von elementarem Kohlenstoff (Ruß) im Feinstaub



## 8.9 Blei im Feinstaub

Das Immissionsschutzgesetz Luft sieht für „Blei im Feinstaub“ 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 2018 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 2018 liegen auf einem sehr niedrigen Niveau und weisen gegenüber dem Jahr 2017 einen gleichbleibenden Trend auf. Die Bleiwerte liegen um mehr als einen Faktor 160 unter dem gesetzlichen Grenzwert. Durch die Umstellung auf bleifreies Benzin konnten die Bleimissionen drastisch gesenkt werden.

Jahr	Rudolfsplatz (PM <sub>10</sub> )	Hallein B159 (ab 2014 PM <sub>2.5</sub> )	Zederhaus (PM <sub>10</sub> )	Lehener Park (ab 2009 PM <sub>2.5</sub> )
2001	13,3	11,5	4,5	
2002	11,9	9,0	3,9	
2003	12,0	11,8	7,0	
2004	8,3	5,5	2,9	
2005	7,9	9,4	3,5	5,9
2006	8,0	7,7	3,3	9,5
2007	7,6	7,8	4,0	7,4
2008	5,4	4,7	2,1	3,5
2009	9,1	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
2015	2,6	2,4	1,2	2,6
2016	3,3	5,4	1,7	3,0
2017	2,9	2,4	1,4	2,4
2018	3,1	2,4	1,6	2,4

Tabelle 13: Blei im PM<sub>10</sub> bzw. PM<sub>2.5</sub> in ng/m<sup>3</sup>

\*) Datenverfügbarkeit < 75%

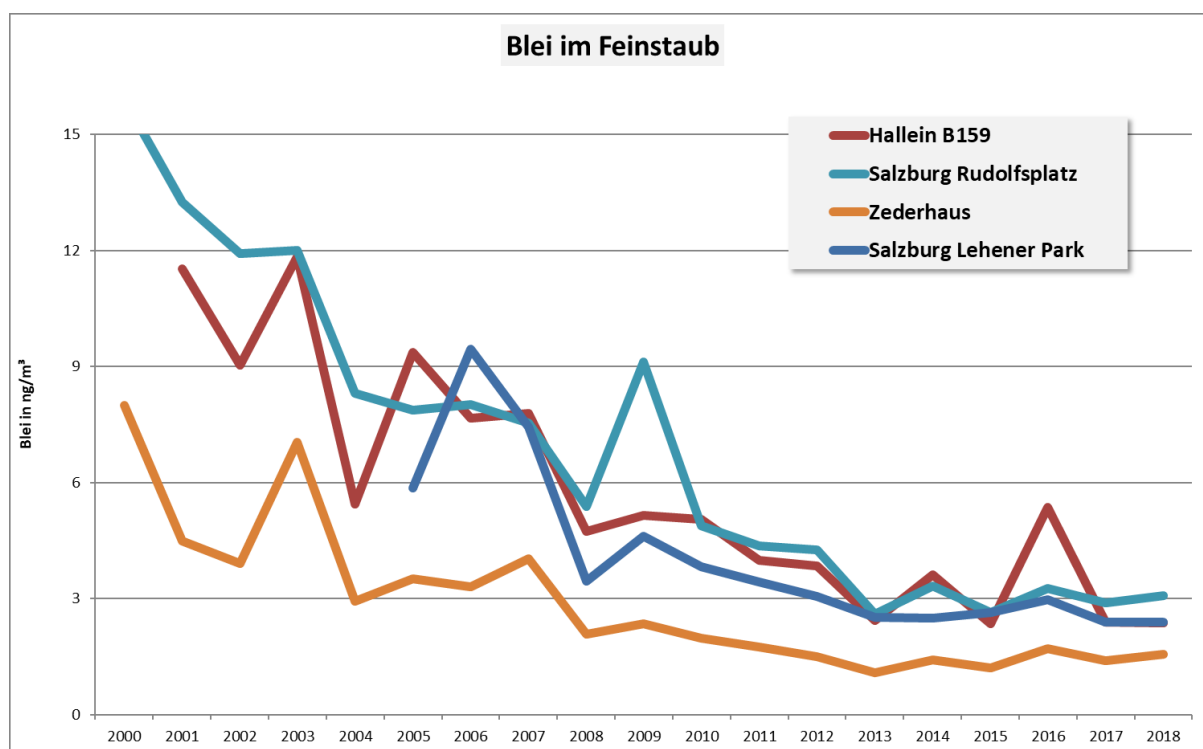


Abbildung 14: Trend der Jahresmittelwerte von Blei im Feinstaub

### 8.10 Arsen, Kadmium und Nickel im Feinstaub

Die Immissionsgrenzwerte zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit für Arsen, Kadmium und Nickel sind in Anlage 1 des IG-L festgelegt. Die Messergebnisse sind in nachfolgender Tabelle aufgelistet. Alle Werte lagen im Jahr 2018 landesweit deutlich unter den jeweiligen Grenzwerten.

in [ng/m <sup>3</sup> ]	Antimon	Arsen	Blei	Kadmium	Kobalt	Kupfer	Nickel	Vanadium
Rudolfsplatz (PM <sub>10</sub> )	1,12	0,40	3,08	0,07	0,13	32,58	1,24	0,70
Hallein B159 (PM <sub>2,5</sub> )	0,37	0,28	2,38	0,10	0,03	3,60	0,55	0,18
Zederhaus (PM <sub>10</sub> )	0,51	0,18	1,57	0,08	0,06	6,87	0,47	0,45
Lehener Park (PM <sub>2,5</sub> )	0,30	0,24	2,40	0,07	0,02	2,81	0,24	0,16

Tabelle 14: Spurenelemente im PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub> im Jahr 2018 (alle in ng/m<sup>3</sup>)

## 8.11 Benzo(a)pyren im Feinstaub

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sind kondensierte, aromatische Verbindungen, die bei der unvollständigen Verbrennung organischen Materials oder fossiler Brennstoffe entstehen. **Benzo(a)pyren (BaP)** 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 rückzuführen.

Als Immissionsgrenzwert zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit ist im IG-L ein Grenzwert mit  $1 \text{ ng/m}^3$  als Jahresmittelwert festgelegt (*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 ist auf technisch veralteten Holzöfen in ländlichen Gebieten zurückzuführen sein. Die gemessenen Jahresmittelwerte lagen in diesen Bereichen zum Teil über dem Grenzwert von  $1 \text{ ng/m}^3$ . Aber auch an verkehrsnahen innerstädtischen Standorten wurde dieser Grenzwert nicht immer eingehalten. Im Jahr 2018 konnte der Grenzwert aber an allen Messstellen eingehalten werden.

in [ $\text{ng/m}^3$ ]	Rudolfsplatz PM <sub>10</sub>	Rudolfsplatz PM <sub>2.5</sub>	Hallein B159 (ab 2014 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	Aquella		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 (PM <sub>10</sub> )
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
2015	0,60	-	1,00	1,40	0,61
2016	0,63**	-	0,92	1,13	0,51
2017	0,63	-	0,90	0,75	0,53
2018	0,37	-	0,48	0,44	0,31

Tabelle 15: Jahresmittelwerte von Benzo(a)pyren (\* nur Mai-Dez, \*\* Datenverfügbarkeit < 75%)

Gegenüber dem Jahr 2017 sind die BaP-Werte an allen Messstellen deutlich gesunken. Der milde Winter 2018 war der Hauptgrund für den deutlichen Rückgang gegenüber 2017.

Der langfristige Trend bei den Jahresmittelwerten von Benzo(a)pyren ist weiterhin fallend.

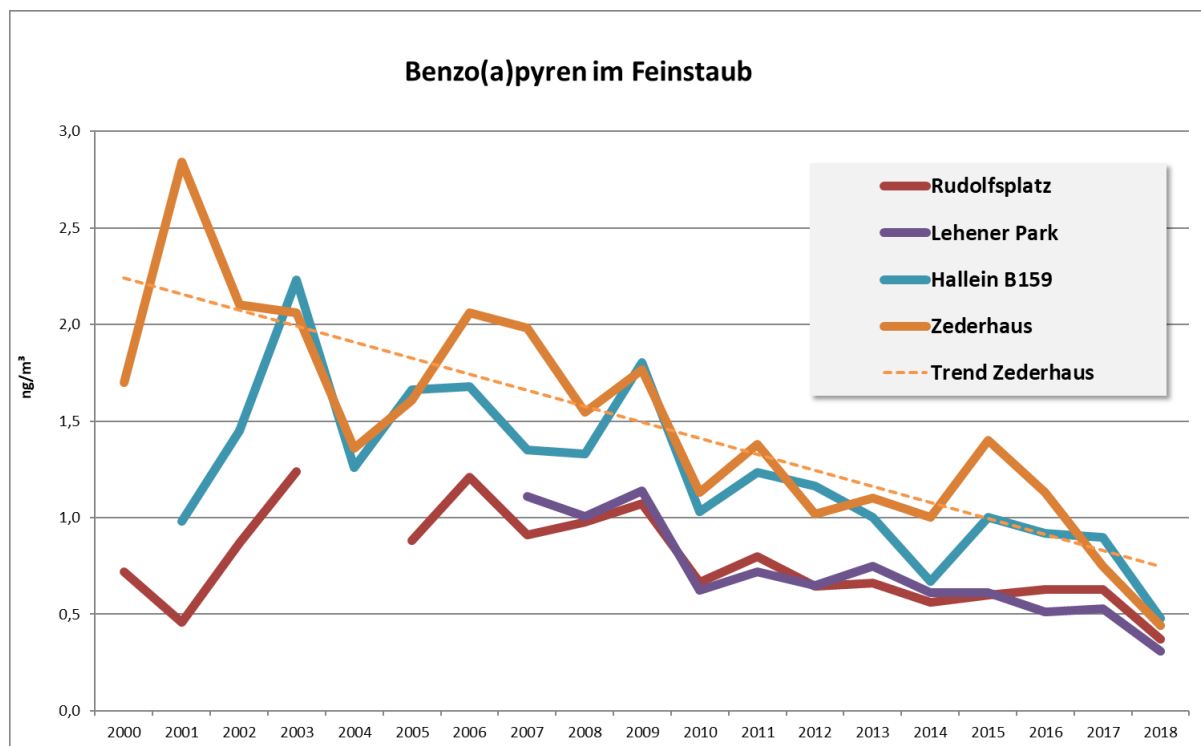


Abbildung 15: Trend der Jahresmittelwerte von Benzo(a)pyren

## 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 2018 konnte auf Grund der verminderten Datenverfügbarkeit an zwei Stationen keine normgerechte Mittelwertbildung für das Jahresmittel durchgeführt werden (Datenverfügbarkeit < 75%). Die Ausfälle traten laut Laborbericht durch den erhöhten organischen Eintrag (zB Insekten) sowie zu geringe Niederschläge in diesem Zeitraum auf, sodass die Proben nicht mehr analysierbar waren und verworfen werden mussten. In Bad Vigaun (Kurzentrums) gab es baustellenbedingt einen längeren Ausfall.

### 9.1 Beurteilungsgrundlagen

Das Immissionsschutzgesetz-Luft, BGGl. 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

Durch die große Trockenheit in Teilen Salzburg lag die Staubdeposition im langjährigen Vergleich auf einem überdurchschnittlichen Niveau. Die Grenzwerte der Deposition zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit gemäß IG-Luft wurden aber im Jahr 2018 an allen Messstellen im Land Salzburg eingehalten. Die Station mit dem höchsten Staubniederschlag im Bundesland Salzburg schöpfte den Grenzwert bis zu 86 % aus. Dieser relativ hohe Werte wurde durch eine Baustelle in St. Veit im Juli 2018 verursacht. Der Julimittelwert lag an der Messstelle „St. Veit Marktplatz“ bei über  $1.100 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ .

Grundsätzlich weist das Land Salzburg eine geringe Schwermetallbelastung im Staubbiederschlag auf. Die Bleiwerte schöpfen dabei im Maximum etwa 6% des Grenzwertes aus, bei Cadmium liegt der höchste Wert bei rund 13% 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	155,6	0,20	5,29	100
1010	Salzburg Gnigl Sportplatz	153,7			93
1400	Salzburg Herrnau	57,5	0,20	2,53	100
2001	Hallein Burgfried	91,2	0,25	4,06	100
2003	Grödig Steinbachbauer	111,1	0,26	5,75	100
2010	Grödig St.Leonhard	113,5	0,23	5,59	93
2018	Hallein Solvay-Halvic-Str	120,6			92
2035	Bad Vigaun Kurzentrum	86,8			58
2044	Hallein Birkenweg	121,7	0,21	2,12	100
3001	Wals Ortsrand	87,2			100
3048	Salzburg Europark	173,4	0,37	3,37	57
4001	Tenneck Eisenwerk	81,7	0,21	4,37	100
4011	Radstadt Feuerwehr	62,9	0,19	1,66	92
4067	St.Johann Urreiting	97,9	0,20	2,02	100
4068	St.Veit Marktplatz	181,3			100
5001	Tamsweg Krankenhaus	75,9	0,18	1,77	81
5009	Mariapfarr Zentrum	81,6			100
5011	St.Michael Wastlwirt	85,2			100
6001	Lend Buchberg	116,4	0,26	1,93	85
6029	Saalbach Rotes Kreuz	79,6			92

Tabelle 16: Ergebnisse der Depositions-Messungen im Jahr 2018

## 10 Wettergeschehen im Jahr 2018

Das Jahr 2018 war das wärmste Jahr seit es Messungen der ZAMG gibt. Die Jahresmitteltemperaturen lagen an den Messstellen um 1,1 bis 2,1 °C über den langjährigen Klimawerten. Deutlich wärmer als im Klimamittel war es im Jänner, April und Mai aber auch von Juni bis Dezember waren die Monatsmitteltemperaturen überdurchschnittlich. Unterdurchschnittliches Temperaturniveau gab es im Februar und im März.

Die Niederschlagsmengen waren im ganzen Land unterdurchschnittlich und ungleich verteilt. Die relativ geringste Niederschlagsmenge wurde in Mattsee mit 54 % des langjährigen Durchschnitts gemessen, am relativ meisten Niederschlag gab es in St. Michael im Lungau mit 99 % des Klimamittels.

Überdurchschnittlichen Niederschlag gab es im Jänner und Dezember. Im ganzen Land zu trocken war es in den Monaten April, Juli, September und November.

Die Sonne schien in Summe ähnlich lange oder etwas länger als im langjährigen Vergleich. Die Spanne der relativen Sonnenscheindauer reicht von 100 % in Mariapfarr bis 113 % der Klimawerte in Mattsee. Vor allem im April gab es im ganzen Land sehr viel Sonnenschein, aber auch in den Monaten August, September und November schien die Sonne im ganzen Land überdurchschnittlich lange.

Gebiet	Messort	Temperatur [Grad C]			
		Mittel	Min	Max	max. TMW
<i>Flachgau</i>	Haunsberg (730m)	9,6	-16,4	30,2	25,9
	Bergheim-Siggerwiesen (420m)	11,0	-16,8	33,9	25,5
	Untersberg (1.800m)	5,4	-21,1	21,9	19,1
	Gaisberg Spitze (1.270m)	7,5	-18,8	26,9	23,1
<i>Salzburg Stadt</i>	Gaisberg Zistelalm (1.011m)	9,0	-17,7	28,0	24,6
	Gersbergalm (770m)	9,6	-16,4	30,4	25,0
	Kapuzinerberg (650m)	10,8	-15,0	31,1	26,0
	Flughafen (430m)	11,1	-18,6	33,4	26,3
	Mirabellplatz (425m)	12,1	-14,1	34,0	27,9
	St. Koloman (1.005m)	9,4	-17,1	30,2	24,9
<i>Tennengau</i>	Winterstall 3 (893m)	9,6	-16,6	29,1	25,4
	Winterstall 2 (700m)	10,1	-16,6	32,2	25,6
	Winterstall 1 (610m)	10,1	-16,0	30,4	24,9
	Hallein Eisenbahnbrücke (440m)	11,6	-16,0	34,7	27,0
<i>Pongau</i>	Hallein A10 (440m)	11,4	-16,0	34,9	26,9
	St. Johann (565m)	9,4	-16,8	32,7	24,2
	Altenmarkt (842m)	7,8	-20,2	31,3	21,9
<i>Pinzgau</i>	Zell am See (770m)	9,1	-17,2	33,0	23,7
<i>Lungau</i>	Tamsweg (1.020m)	7,5	-22,7	30,7	21,4
	Zederhaus (1.205m)	7,0	-20,8	28,8	21,4

Tabelle 17: Jahreskennwerte für die Temperatur

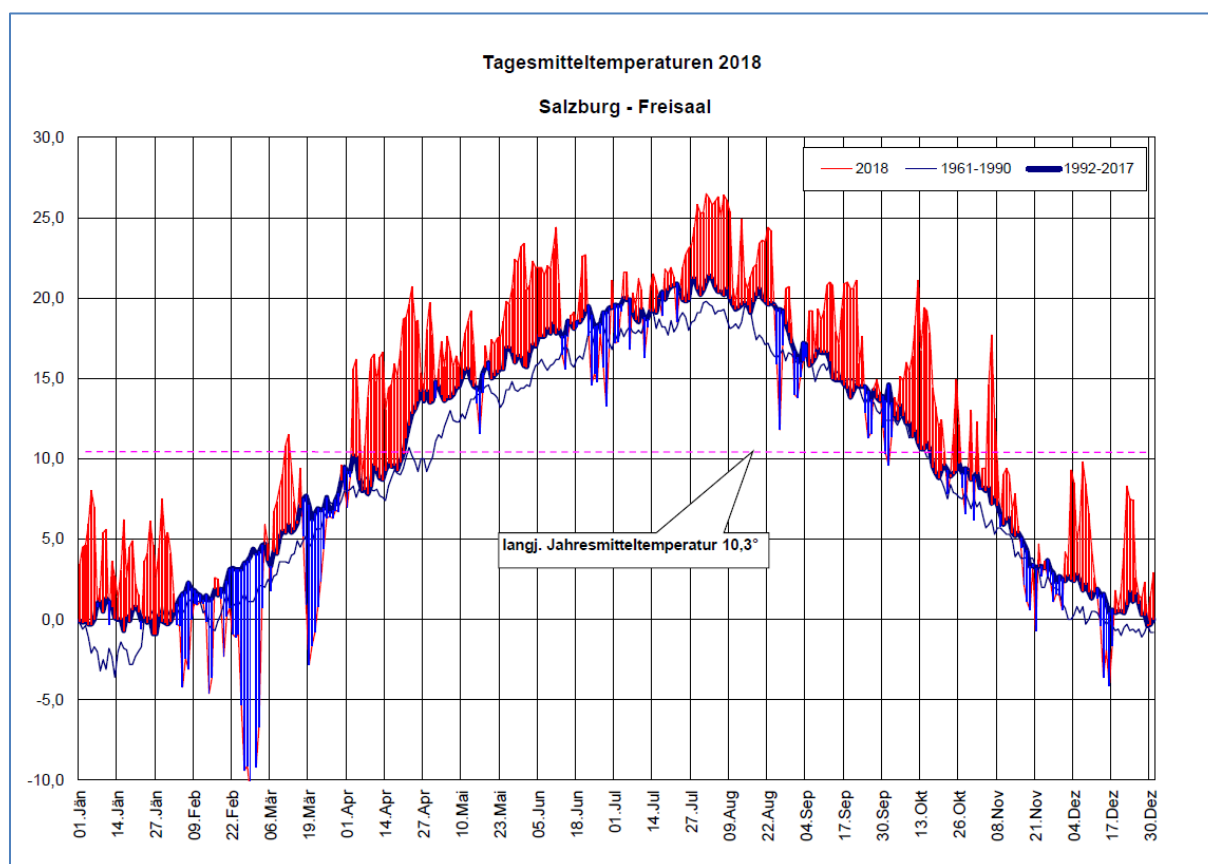


Abbildung 16: Temperaturverlauf im Jahr 2018 im Vergleich zum langjährigen Mittel

## 10.1 Witterungsverlauf im Jahr 2018

Der **Jänner** war durchgehend mild und in Summe niederschlagsreich mit Luftmassen von Westen und Süden. Im Flachgau und im Salzburger Becken war es meist aper, in den Gebirgsgegenden gab es eine durchgehende Schneedecke.

Der **Februar** verlief wechselhaft mit meist kalter Luft und häufig leichtem Schneefall. In den letzten Tagen des Monats, vom 25. bis zum 28.2. gab es große Kälte durch eine Luftmasse, die von der Arktis über Russland nach Österreich gekommen ist.

Im **März** gab es häufig wechselhaftes und in Summe meist kaltes Wetter mit Luft vom Atlantik. Durch die wechselhafte Witterung gab es meist frische Luft.

Der **April** war der wärmste seit es Messungen gibt. Dazu war es im ganzen Land relativ trocken und sehr sonnig. Kaltlufteinbrüche blieben aus.



Auch der **Mai** war der wärmste seit es Messungen gibt. In den nördlichen Landesteilen gab es überdurchschnittlichen Sonnenschein.

Im **Juni** herrschte in den ersten drei Wochen meist sonniges und hochsommerlich heißes Wetter. In der letzten Woche brachte eine Nord- bis Nordostströmung kühle Luft und Regen.

Der **Juli** brachte weiter sehr warmes und oft sonniges Sommerwetter. Durch Quellwolken, Regenschauer und Gewitter war die Verteilung von Wolken und Niederschlag regional stark unterschiedlich.

Im **August** verlief das Wetter meist hochsommerlich warm mit viel Sonnenschein. In den Gebirgsgauen gab es zeitweise Gewitter, im Flachland war es meist trocken mit Regen und Abkühlung am Monatsende.

Der **September** brachte viel Sonnenschein bei oft spätsommerlich warmem Wetter mit in Summe wenig Niederschlag.

Der **Oktober** brachte zu Beginn und zum Ende wechselhaftes Wetter. Zur Monatsmitte gab es viel Sonnenschein und eine längere Periode mit milder Luft.

Der **November** brachte im ganzen Land relativ trockenes Wetter mit relativ milder Luft in der ersten Monatshälfte mit Südströmungen. In der zweiten Monatshälfte folgte erst kühle Witterung durch einen Kaltluftvorstoß von Norden und dann wechselhaftes Wetter mit ausgeglichenen Temperaturen von Westen.

Im **Dezember** gab es durchwegs wechselhaftes Wetter mit häufig Niederschlag. Im Pinzgau und im Pongau gab es oft Schnee, in den anderen Bezirken lag nur vorübergehend Schnee. Nur zur Monatsmitte gab es vorübergehend winterliches Wetter. Durch das wechselhafte Wetter gab es nur wenige Inversionssituationen in klaren Nächten.

## 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  $\text{mg}/\text{m}^3$ ; Arsen, Kadmium, Nickel, Benzo(a)pyren: angegeben in  $\text{ng}/\text{m}^3$ )

Luftschadstoff	HMW	MW8	TMW	JMW
Schwefeldioxid	200 *)		120	
Kohlenmonoxid		10		
Stickstoffdioxid	200			30 **)
PM <sub>10</sub>			50 ***)	40
PM <sub>2,5</sub>				25
Blei in PM10				0,5
Benzol				5
Arsen				6 ****)
Kadmium				5 ****)
Nickel				20 ****)
Benzo(a)pyren				1 ****)

\*) Drei Halbstundenmittelwerte pro Tag, jedoch maximal 48 Halbstundenmittelwerte pro Kalenderjahr bis zu einer Konzentration von  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gelten nicht als Überschreitung.

\*\*) Der Immissionsgrenzwert von  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ist ab 1. Jänner 2012 einzuhalten. Die Toleranzmarge beträgt  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  bei Inkrafttreten dieses Bundesgesetzes und wird am 1. Jänner jedes Jahres bis 1. Jänner 2005 um  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  verringert. Die Toleranzmarge von  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gilt gleichbleibend ab 1. Jänner 2005 bis 31. Dezember 2009. Die Toleranzmarge von  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gilt gleichbleibend 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 die folgende Zahl von Überschreitungen zulässig: ab Inkrafttreten des Gesetzes bis 2004: 35; von 2005 bis 2009: 30; ab 2010: 25.

\*\*\*\*) Gesamtgehalt in der PM<sub>10</sub>-Fraktion als Durchschnitt eines Kalenderjahres.

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 gilt folgender Wert in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ :

Luftschadstoff	TMW
Stickstoffdioxid	80

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

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

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

Informations- und Warnwerte für Ozon:

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

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

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

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

Als **Zielwert** für den Schutz der Vegetation gilt folgender Wert:

<b>Wert in µg/m<sup>3</sup>.h</b>	<b>AOT40</b>
Ozon	18.000 <sup>*)</sup>

<sup>\*)</sup> berechnet aus den MW1 von Mai bis Juli, gemittelt über fünf Jahre.

AOT40 bedeutet die Summe der Differenzen zwischen den Konzentrationen über 80 µg/m<sup>3</sup> als MW1 und 80 µg/m<sup>3</sup> unter ausschließlicher Verwendung der MW1 zwischen 8 und 20 Uhr MEZ.

## 12 Anhang: Abkürzungen

	<i>Abkürzungen</i>	<i>Einheiten</i>	
<b>HMW</b>	Halbstundenmittelwert	mg/m <sup>3</sup>	Milligramm pro Kubikmeter
<b>MW(x)</b>	(x)Stundenmittelwert	µg/m <sup>3</sup>	Mikrogramm pro Kubikmeter, 1 mg/m <sup>3</sup> = 1000 µg/m <sup>3</sup> )
<b>TMW</b>	Tagesmittelwert	ppb	parts per billion
<b>JMW</b>	Jahresmittelwert	ppm	parts per million
<b>max.</b>	maximaler Wert im Auswertezeitraum	Grad C	Temperatur in Grad Celsius
<b>P98</b>	98 Perzentil	m/s	Meter pro Sekunde
<b>Verf. % HMW</b>	Datenverfügbarkeit in Prozent	mm	Millimeter
<b># HMW</b>	gültige Halbstundenwerte	µg/(m <sup>3</sup> .h)	Mikrogramm pro Kubikmeter und Stunde
<b>AOT40</b>	Summe der Differenzen zwischen den Konzentrationen über 80 µg/m <sup>3</sup> als MW1 und 80 µg/m <sup>3</sup>		

<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 Österreichische Akademie d. Wissenschaften (ÖAW)

<b>1a</b>	= sehr gering belastet - Vegetationsschutz eingehalten, Kur- und Erholungsgebiet
<b>1b</b>	= gering belastet - Vorsorgewert zum Schutz des Menschen eingehalten
<b>2a</b>	= belastet - Vorsorgewerte zum Schutz des Menschen überschritten
<b>2b</b>	= erheblich belastet - Grenzwert des IG-L oder des Ozongesetzes überschritten
<b>3</b>	= 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. Graggaber Markus  
**Redaktion:** DI Alexander Kranabetter,  
**Druck:** Hausdruckerei Land Salzburg  
**Alle:** Postfach 527, 5010 Salzburg  
**Stand:** Februar 2019



**LAND  
SALZBURG**

**Umwelt**