



Luftgüte

Jahresbericht 2017



LAND
SALZBURG

Umwelt

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Rechtliche Grundlagen	6
3	Grenzwertüberschreitungen	7
3.1	Überschreitungen gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft	7
3.1.1	Grenzwerte gemäß IG-L	7
3.1.2	Zielwerte gemäß IG-L	11
3.2	Überschreitungen gemäß Ozongesetz	11
3.2.1	Grenzwerte gemäß Ozongesetz	11
3.2.2	Zielwerte gemäß Ozongesetz	12
4	Luftgütemessnetz - SALIS	13
4.1	permanente Messungen	13
4.2	mobile Messungen	14
5	meteorologisches Messnetz - Tempis	15
6	Qualitätssicherung	16
6.1	Luftschadstoffe: Verfügbarkeit in %	16
6.2	Meteorologie: Verfügbarkeit in %	16
6.3	Messgerätebestückung der Messstellen	17
6.4	Messprinzipien und Nachweisgrenzen	17
6.5	Stabilität des Messsystems im Jahr 2017	18
6.6	Ringversuch 2017	18
7	Bewertung der Luftgüte in Tagen 2017	19
8	Messergebnisse für das Jahr 2017	20
8.1	Schwefeldioxid	21
8.2	Kohlenmonoxid	23
8.3	Ozon	24

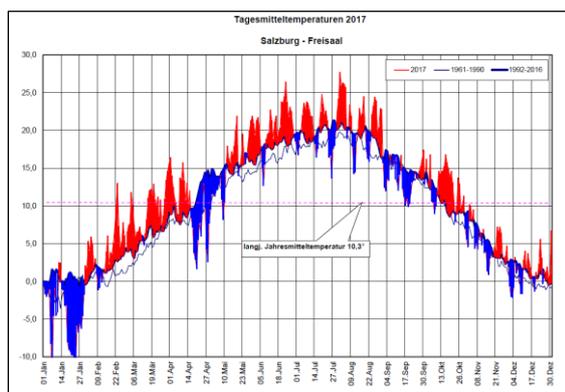
8.4	Stickstoffdioxid.....	25
8.5	Ursachen der hohen Stickstoffoxid-Emissionen.....	28
8.5.1	Der VW-Abgasskandal - Euro 5.....	29
8.5.2	Euro 6 Diesel-Pkw im realen Fahrbetrieb	30
8.5.3	Emissionsfaktoren (HBEFA3.3).....	31
8.5.4	NO ₂ -Emissionen im realen Fahrbetrieb	31
8.6	Benzol	32
8.7	Feinstaub (PM ₁₀).....	34
8.7.1	Anteil des Winterdienstes am Feinstaub	37
8.8	Feinstaub (PM _{2.5})	38
8.9	Elementarer Kohlenstoff (Ruß) im Feinstaub	40
8.10	Blei im Feinstaub	42
8.11	Arsen, Kadmium und Nickel im Feinstaub	43
8.12	Benzo(a)Pyren im Feinstaub.....	44
9	Staubdeposition	46
9.1	Beurteilungsgrundlagen	46
10	Wettergeschehen im Jahr 2017.....	48
10.1	Witterungsverlauf im Jahr 2017	49
11	Grenz-, Alarm- und Zielwerte	50
11.1	Immissionsschutzgesetz-Luft: BGBl. Nr. 115/1997 idgF	50
11.2	Ozongesetz (BGBl. Nr. 210/1992) idgF.....	51
12	Anhang : Abkürzungen	52

1 Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht bietet einen **Überblick über die Luftgütesituation** im Land Salzburg für das Jahr 2017. Basis hierfür sind die Luftgütemessungen, die vom Salzburger Luftgütemessnetz der Abteilung 5, Natur- und Umweltschutz, Gewerbe im Rahmen des Vollzugs des Immissionsschutzgesetz-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 und im Ozongesetz festgelegt sind, beschrieben.

Meteorologie

Das Jahr 2017 war überdurchschnittlich warm. Die Jahresmitteltemperaturen lagen im Land Salzburg um 0,2 bis 1,2 Grad über den langjährigen Klimawerten. Extrem kalt war es nur im Jänner wo anhaltende Inversionen zu einer Anreicherung von Luftschadstoffen in der bodennahen Luftschicht führten. So hatte nur der Jänner 2006 einen noch höheren NO₂-Monatsmittelwert als der Jänner 2017 an der Messstelle „Hallein A10“.

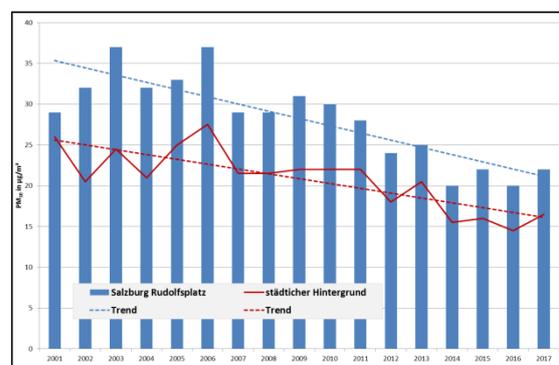


Feinstaub (PM₁₀)

Winterliches Hochdruckwetter mit Kaltluftseen über den Niederungen und föhnig milder Luft in

der Höhe sorgten im Jänner und Februar 2017 für erhöhte Feinstaubkonzentrationen im Salzburger Zentralraum. Der Tagesgrenzwert für Feinstaub wurde an der höchstbelasteten Messstelle (Salzburg Rudolfsplatz) an 20 Tagen überschritten. Der Grenzwert des Immissionsschutzgesetz-Luft (max. 25 Überschreitstage pro Jahr) wurde aber eingehalten. Somit wurde seit dem Jahr 2011 zum siebten Mal hintereinander der Grenzwert für PM₁₀ landesweit eingehalten.

Der Grenzwert für PM₁₀ wurde im Jahr 2017 landesweit eingehalten.



Trend der PM₁₀ Jahresmittelwerte

Der langfristige Trend von PM₁₀ ist 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 an verkehrsbelasteten Standorten um mehr als 65% reduziert werden. Maßnahmen wie Partikelfilter für Dieselmotoren und Modernisierung bei Heizungsanlagen sind daher große Teilerfolge zur Verbesserung der Luftqualität in Salzburg. Einen deutlichen Rückgang beim Rußanteil im PM₁₀ gab es in Zederhaus durch die Einhausung der Tauernautobahn.

Ozon

Im Juni herrschte über einen längeren Zeitraum sonniges und hochsommerlich heißes Wetter, wodurch witterungsbedingt der Grenzwert der Ozoninformationsstufe an einem Tag überschritten wurde. Am Abend des 22. Juni wurde an der Messstelle Haunsberg der Grenzwert mit $186 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kurzfristig überschritten. An den restlichen Salzburger Stationen wurden an diesem Tag zwar auch erhöhte Ozonkonzentrationen registriert, diese blieben aber knapp unter dem Grenzwert.

Der Grenzwert der Ozoninformationsstufe wurde im Jahr 2017 an einem Tag an der Messstelle Haunsberg 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_2 -Messungen werden daher vorwiegend zur Überwachung von Spitzenwerten im Nahbereich industrieller Großbetriebe in den Bereichen Hallein und Salzburg fortgeführt.

Kohlenmonoxid und Benzol

Die Konzentrationen der vorwiegend aus dem Verkehr stammenden Schadstoffe **Kohlenmonoxid und Benzol** zeigen einen weiterhin leicht rückläufigen Trend. Seit Einführung des Dreiwegkatalysators bei Ottomotoren liegen diese beiden Komponenten auf einem sehr niedrigen Niveau. Die Kohlenmonoxid-Messung am Standort „Hallein A10“ wurde aufgrund der niedrigen Konzentrationen am 19.4.2017 eingestellt.

Die Grenzwerte für Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid, Benzol und Benzo(a)Pyren wurden 2017 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 2016 zeigte sich ein gleichbleibender bis leicht rückläufiger Trend und es wurde der Jahresgrenzwert von $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ landesweit eingehalten. Langfristig sind die BAP Konzentrationen an allen Messstellen des Landes leicht rückläufig.

Stickstoffdioxid

Insgesamt sinkt die Belastung mit Stickstoffdioxid seit einigen Jahren leicht, allerdings ist die Langzeitbelastung an Autobahnen und verkehrsbelasteten Standorten immer noch zu hoch, wie auch die aktuellen Daten für das Jahr 2017 zeigen

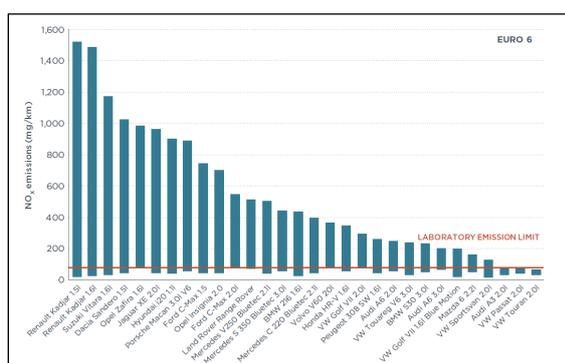
Der **Kurzzeitgrenzwert** (Halbstundenwert) des IG-L sowie der EU-Richtlinie wurde im Jahr 2017 an allen Messstellen im Land Salzburg eingehalten. Die **Dauerbelastung** von Stickstoffdioxid liegt hingegen an verkehrsbelasteten Standorten, insbesondere an Autobahnen und innerstädtischen Hauptverkehrsstraßen, weiterhin **über den Grenzwerten** der EU-Richtlinie sowie des österreichischen IG-L.

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

VW-Abgasskandal (NO_x)

Im September 2015 ist bekannt geworden, dass die NO_x -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-Abgaskandals 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 Abgasklasse „Euro 6“ fielen ernüchternd aus. Am Prüfstand lagen alle Messwerte unter dem Grenzwert der Euro 6 Norm (80 mg/km NO_x). Wurde derselbe Testzyklus auf der Straße absolviert lagen die NO_x-Werte im Schnitt um das 6,3 fache über den Werten am Prüfstand.



Ergebnisse der NO_x-Abgasmessungen von Euro 6 Diesel-Pkws durch das deutsche KBA (Quelle: ICCT)

Auch Abgasklasse Euro 6 unzureichend

Viele Autohersteller nutzen eine rechtliche Lücke der europäischen Abgasnorm (Bauteilschutz), um das Abgasreinigungssystem unter bestimmten Voraussetzungen (zB Außentemperatur) zu reduzieren. Dadurch werden im realen Fahrbetrieb die NO_x-Grenzwerte um ein Vielfaches überschritten.

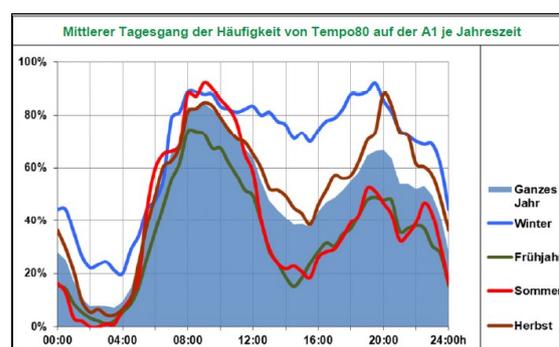
Einführung des flexiblen 80er

Aufgrund der nach wie vor hohen Dauerbelastung durch Stickstoffdioxid im Nahbereich verkehrsbelasteter Straßen wurde Anfang März 2015 eine immissionsgesteuerte, flexible Geschwindigkeitsbeschränkung auf der Salzburger Stadtautobahn verordnet. Die Wirkung dieser Maß-

nahme zeigt sich bereits deutlich in den Messwerten.

Flexibler 80er bringt eine Reduktion von 5-6%

Im Betriebsjahr 05.2016 - 04.2017 war Tempo 80 auf der A1 bei Salzburg während durchschnittlich 47 % der Zeit geschaltet. Durch das flexible Geschwindigkeitslimit konnten die NO_x- bzw. NO₂-Immissionen um 5-6% reduziert werden.



Mittlerer Tagesgang der Schaltzeiten an der A1

Das im Februar 2014 fortgeschriebene Luftreinhalteprogramm nach § 9a IG-L wurde evaluiert und der Bericht auf der Homepage veröffentlicht. Insbesondere die Auswirkungen des im September 2015 bekanntgewordenen NO_x-Abgaskandals 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 2017 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 Luftgütemessnetz - SALIS - ging im Jahre 1984 in Vollbetrieb und besteht nunmehr seit 34 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 2017 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_x) 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 - SO₂

Die höchsten Schwefeldioxidkonzentrationen wurden am 27.1.2017 an der Messstelle „Hallein Winterstall“ gemessen. Der maximale Halbstundenwert lag dabei mit 171 µg/m³ unter dem Grenzwert des IG-L (200 µg/m³), sodass 2017 landesweit der Grenzwert für Schwefeldioxid eingehalten wurde. Letztmalig 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 2017 an allen Messstellen des Landes **eingehalten**.

Kohlenmonoxid (CO) und Benzol (C₆H₆)

Diese beiden Schadstoffe, die vorwiegend vom Verkehr verursacht werden, liegen weiterhin auf einem niedrigen Niveau und werden die Grenzwerte des IG-L im Land Salzburg seit vielen Jahren eingehalten. Aufgrund der niedrigen Werte wurde daher die Messung von Kohlenmonoxid an der Messstelle „Hallein A10“ am 19.4.2017 eingestellt.

Die Grenzwerte für **Kohlenmonoxid** und **Benzol** wurden im Jahr 2017 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/m³ 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 Grenzwert für **Benzo(a)Pyren** wurde an allen Messstellen im Jahr 2017 im Land Salzburg **eingehalten**. Generell ist ein leicht sinkender Trend bei den Jahresmittelwerten seit dem Jahr 2000 zu beobachten.

Feinstaub - PM₁₀

Das Immissionsschutzgesetz-Luft legt den Grenzwert für PM₁₀ mit 50 µg/m³ 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.

An der höchstbelasteten Messstelle im Jahr 2017 (Salzburger Rudolfsplatz) wurde der Tagesgrenzwert an 20 Tagen überschritten. Die meisten Überschreitungstage wurden im Jänner 2017, der außergewöhnlich kalt und inversionsreich war, registriert. Generell sind die Feinstaubwerte im Salzburger Zentralraum höher als Inneralpin.

Im Jahr 2017 gab es aufgrund ungünstiger meteorologischer Ausbreitungsbedingungen im Jänner und Februar 2017 zwar mehr Überschreitungstage als im Jahr 2016, der **Grenzwert** der EU-Richtlinie sowie der strengere Grenzwert des IG-L für **Feinstaub (PM₁₀)** wurden aber im Jahr 2017 an allen Messstellen im Land Salzburg **eingehalten**. Das Jahr 2017 ist somit das siebte Jahr in Folge, in dem der Grenzwert für Feinstaub landesweit eingehalten wurde.

Stickstoffdioxid - NO₂

Das Immissionsschutzgesetz-Luft legt für Stickstoffdioxid einen Kurzzeit- sowie einen Langzeitgrenzwert fest. Der Kurzzeitgrenzwert liegt bei 200 µg/m³ als Halbstundenwert und der Langzeitgrenzwert liegt bei 30 µg/m³ (derzeit +5 µg/m³ Toleranzmarge) als Jahresmittelwert. In der EU-Richtlinie wurde der Jahresgrenzwert mit 40 µg/m³ festgelegt und der Kurzzeitgrenzwert mit 200 µg/m³ (als MW1) der bis zu 18-mal pro Jahr überschritten werden darf.

Der höchste Halbstundenwert im Jahr 2017 wurde an der verkehrsnahen Messstelle Salzburg Rudolfsplatz mit 192 µg/m³ am 02.02.2017 um 19:00 gemessen. An diesem Tag gab es eine ausgeprägte Inversion (Kaltluftsee) mit Föhn in den höheren Lagen. Der Kurzzeitgrenzwert wurde dabei aber (knapp) nicht überschritten.

Der **Halbstundengrenzwert** für **Stickstoffdioxid** des Immissionsschutzgesetz-Luft sowie der EU-Richtlinie wurde im Jahr 2017 an allen Messstellen im Land Salzburg **eingehalten**. Der Halbstundengrenzwert wurde in Salzburg letztmalig im Jahr 2010 überschritten und stellt die Kurzzeitbelastung von Stickstoffdioxid kein großes Problem in Salzburg mehr dar.

Die wesentlich größere Herausforderung im Bereich der Luftreinhaltung stellt die **Langzeitbelastung** mit Stickstoffdioxid dar. An folgenden verkehrsnahen Messstellen im Land Salzburg wurde im Jahr 2017 der **Jahresgrenzwert** des IG-L (derzeit $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$) überschritten:

Standort	JMW in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Salzburg Rudolfsplatz	45
Hallein A10	49
Hallein B159	40

Tabelle 1: IG-L Grenzwertüberschreitung bei NO_2 im Jahr 2017

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

Der **Jahresmittelwert** für Stickstoffdioxid lag im Jahr 2017 an mehreren verkehrsbelasteten Standorten im Land Salzburg weiterhin **über dem Grenzwert** des Immissionsschutzgesetz-Luft sowie der EU-Richtlinie. Im Vergleich zum Jahr 2016 wurde an allen Messstellen **ein gleichbleibender bis leicht sinkender Trend** der NO_2 -Belastung registriert. Die Dauerbelastung mit Stickstoffdioxid bleibt im Land Salzburg weiterhin die größte lufthygienische Herausforderung.

Gründe für die hohe Belastung mit Stickstoffdioxid sind die betrügerische Manipulation von Abgastests bei Diesel-Pkw (Stichwort VW-Abgasskandal) und die unzureichende Abgasreinigung selbst bei modernsten Euro 6 Dieselfahrzeugen, die im Schnitt auf der Straße um einen Faktor 6,3 mehr NO_x emittieren als am Prüfstand.

3.1.2 Zielwerte gemäß IG-L

Zielwert für Stickstoffdioxid

Der Zielwert für Stickstoffdioxid ist in der Anlage 5a des IG-L mit $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Tagesmittelwert festgelegt. An folgenden verkehrsnahen Messstellen wurde dieser Zielwert im Jahr 2017 überschritten:

Standort	Tage mit Überschreitungen
Salzburg Rudolfsplatz	12
Hallein B159	11
Hallein A10	12
Zederhaus	11

Tabelle 2: Zielwertüberschreitung bei NO_2 (TMW) im Jahr 2017

Der Zielwert für Stickstoffdioxid wurde an mehreren verkehrsnahen Messstellen im Jahr 2017 im Land Salzburg überschritten. Gegenüber dem Jahr 2016 gab es eine Zunahme der Tage mit Überschreitungen dieses Zielwertes. Grund waren die ungünstigen Ausbreitungsbedingungen im extrem kalten und inversionsreichen Jänner 2017.

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).

Die **Alarmschwelle** für Ozon wurde im Jahr 2017 an allen Messstellen des Landes eingehalten. Diese wurde im Land Salzburg seit Beginn der Ozonmessungen noch nie erreicht bzw. überschritten.

Standort	Tage mit Überschreitungen	max. MW1
Haunsberg	1	186

Tabelle 3: Überschreitungen der Ozoninformationsstufe (MW1) im Jahr 2017

Der Schwellenwert der Ozoninformationsstufe wurde im Jahr 2017 an einem Tag (22. Juni) an der Messstelle Haunsberg überschritten. Gegenüber dem Jahr 2016 haben die mittleren Ozonkonzentrationen witterungsbedingt an allen Messstellen leicht zugenommen.

3.2.2 Zielwerte gemäß Ozongesetz

Der Zielwert des Ozongesetzes (120 µg/m³ 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 µg/m³.h festgelegt.

Wie aus nachfolgender Tabelle ersichtlich, wurden diese Zielwerte im Jahr 2017 an mehreren Messstellen überschritten.

Station	Anzahl der Tage mit MW8 > 120 µg/m ³ (2015 - 2017)	AOT40* [µg/m ³ x h] (2017)
Hallein Winterstall	32	18.920
Haunsberg	31	18.764
St. Koloman	32	Belegung < 75%

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

Tabelle 4: Zielwertüberschreitungen bei Ozon im Jahr 2017

Die Zielwerte für Ozon wurden im Jahr 2017 an mehreren ländlichen Hintergrundmessstellen überschritten. Gegenüber 2016 fielen diese Überschreitungen etwas höher aus. 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	Seehöhe	X	Y
Stadt Salzburg	Rudolfplatz	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	autobahnnahe 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 Autobahn A10	autobahnnahe 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 5: 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 2017 in den Gemeinden Salzburg (Flughafen und Hubertusweg), Bad Vigaun (Therme) und Kuchl (Holztechnikum). Als temporärer Ersatz für den neu errichteten Messcontainer in St.Koloman wurde der mobile „Messwagen 2“ vorübergehend am Kleinhorn aufgestellt. Die Messstelle St.Koloman hat nach Neuerrichtung des Messcontainers am 11.11.2017 wieder den Vollbetrieb aufgenommen.

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	Salzburg	Flughafen, AeroClub	29.01.2016	17.05.2017
Kurort	Bad Vigaun	Therme	19.10.2017	-
Messwagen 1	Kuchl	Holztechnikum	06.12.2016	18.12.2017
Messwagen 1	Niederalm	Altersheim	20.12.2017	-
Messwagen 2	Salzburg	Hubertusweg	15.12.2016	07.06.2017
Messwagen 2	St.Koloman	Kleinhorn	08.06.2017	04.10.2017

Tabelle 6: mobile Messungen im Jahr 2017

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 III	Hügel, Raspenhöhe	895 m	13,103700	47,660316	2046
Hallein Winterstall II	Hanglage Winterstall	690 m	13,104343	47,665109	2045
Hallein Winterstall I	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 2017	SO ₂		CO		NO ₂		O ₃		PM ₁₀		PM _{2,5}	
Messort	%	# HMW	%	# HMW	%	# HMW	%	# HMW	%	# HMW	%	# HMW
Salzburg Rudolfsplatz			100	17.142	100	17.136			99	17.376	99	17.328
Salzburg Mirabellplatz	100	16.756	100	17.098	100	17.089	99	17.011	99	17.415		
Salzburg Lehener Park	100	16.969			100	17.121	100	17.093	100	17.423	100	17.520
Salzburg A1					100	17.152			99	17.376		
Hallein A10			30	5.102	100	17.151			100	17.491		
Hallein B159	100	16.953	100	17.116	100	17.118			100	17.433	99	17.376
Hallein Winterstall	100	16.980			100	17.132	100	17.067				
St.Koloman							83	14.225				
Haunsberg					100	17.093	99	16.961				
St.Johann					100	17.105	100	16.946				
Tamsweg			99	17.021	99	17.018	99	16.930	99	17.389		
Zederhaus					100	17.075	100	17.033	98	17.232		
Zell am See - Eishalle					100	17.128	100	16.738	98	17.226	98	17.226

6.2 Meteorologie: Verfügbarkeit in %

Jahr 2017	Temperatur		Wind		rel. Feuchte		Niederschlag		Globalstrahlung	
Messort	%	# HMW	%	# HMW	%	# HMW	%	# HMW	%	# HMW
Flughafen	100	17.516	100	17.517	100	17.517				
Salzburg Herrnau	100	17.515	100	17.517	100	17.462	98	17.131	100	17.515
Salzburg Lehener Park	100	17.447	100	17.518	99	17.328				
Salzburg Mirabellplatz	100	17.520	100	17.519	100	17.520				
Salzburg Rudolfsplatz	100	17.467	100	17.520	77	13.456				
Fernheizwerk Nord			73	12.830						
Fernheizwerk Mitte			100	17.519						
Richterhöhe	100	17.520			90	15.778				
Kapuzinerberg	100	17.519	95	16.593	100	17.519				
Gaisberg Zistel	100	17.518			100	17.518				
Gaisberg Gersbergalm	100	17.457			100	17.457				
Gaisberg Spitze	100	17.515	96	16.799	100	17.519				
Bergheim Siggerwiesen	98	17.107	100	17.500	19	3.242	100	17.507	100	17.508
Haunsberg	100	17.507	100	17.506	89	15.647				
Untersberg	58	10.094	58	10.093	58	10.093	21	3.696		
Hallein Eisenbahnbrücke	100	17.518	100	17.520	100	17.518			100	17.503
Hallein Winterstall	100	17.516	100	17.516	100	17.516				
Hallein Winterstall 1	100	17.520			100	17.520				
Hallein Winterstall 2	100	17.511			100	17.512				
Hallein Winterstall 3	100	17.457			100	17.457				
St.Koloman	51	8.962	51	8.962	51	8.962				
St.Johann	100	17.507	100	17.507	100	17.507				
Altenmarkt	100	17.495	100	17.494	99	17.430				
Tamsweg	99	17.414	99	17.415	82	14.361				
Zederhaus	100	17.489	99	17.405	100	17.490				
Zell am See - Eishalle	100	17.516	100	17.516	100	17.519				

6.3 Messgerätebestückung der Messstellen

Station	SO ₂	CO	NO ₂	O ₃	PM ₁₀ kont.	PM _{2,5} kont.	PM _x gravimetrisch
Rudolfplatz	-	APMA 370	APNA 370	-	SHARP	FH62-IR	DH-80 (PM ₁₀ /PM _{2,5})
Mirabellplatz	API 100	APMA 370	APNA 370	API T400	SHARP	-	-
Lehener Park	Thermo 43i	-	APNA 370	API T400	SHARP	-	DH-80 (PM _{2,5})
Salzburg A1	-	-	APNA 370	-	SHARP	-	-
Hallein A10	-	APMA 370	APNA 370	-	SHARP	-	-
Hallein B159	Thermo 43i	APMA 370	APNA 370	-	SHARP	-	DH-80 (PM _{2,5})
Winterstall	Thermo 43i	-	APNA 370	API T400	-	-	-
St. Koloman	-	-	-	API T400	-	-	-
Haunsberg	-	-	APNA 370	API T400	-	-	-
St. Johann im Pongau	-	-	APNA 370	API T400	-	-	-
Tamsweg	-	APMA 370	APNA 370	API T400	SHARP	-	-
Zederhaus	-	-	APNA 370	API T400	SHARP	-	DH-80 (PM ₁₀)
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 400	0,6 ppb	UV-Absorption
Thermo 49i	0,5 ppb	UV-Absorption
SHARP	0,2 µg/m ³	Nephelometer mit Betastrahler
FH62-IR	0,5 µg/m ³	Betastrahler
Grimm	1 µg/m ³	optisches Verfahren

6.5 Stabilität des Messsystems im Jahr 2017

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

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

6.6 Ringversuch 2017

Mitte Oktober 2017 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 Ozon (O₃) und Stickstoffoxide (NO und NO₂) durchgeführt.

Die Ergebnisse aller 12 Teilnehmer wurden 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 dahinter stehenden ländereigenen Kalibrierlabors erwiesen werden. Etwaige Schwachstellen können gut verglichen und analysiert werden, um die Qualität im Bereich der Luftgütemessung stetig zu verbessern.

Das Salzburger Luftgütemessnetz konnte bei 40 von 42 ausgewerteten Prüfpunkten die beste Bewertung „a1“ erreichen (<http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0653.pdf>).

7 Bewertung der Luftgüte in Tagen 2017

Schwefeldioxid	1a	1b	2a	2b	3	IG-L
Salzburg Mirabellplatz	365					
Salzburg Lehener Park	365					
Hallein B159	364	1				
Hallein Winterstall	364	1				
Kohlenmonoxid	1a	1b	2a	2b	3	IG-L
Salzburg Rudolfplatz	365					
Salzburg Mirabellplatz	365					
Hallein B159	365					
Hallein A10	109					
Tamsweg	364					
Stickstoffdioxid	1a	1b	2a	2b	3	IG-L
Salzburg Rudolfplatz	203	149	13			
Salzburg Mirabellplatz	332	29	4			
Salzburg Lehener Park	339	25	1			
Salzburg A1	151	202	12			
Hallein B159	265	89	11			
Hallein A10	141	212	12			
Hallein Winterstall	361	3	1			
Haunsberg	363	2				
St.Johann	311	54				
Zederhaus	308	44	13			
Tamsweg	348	16				
Zell am See - Eishalle	346	19				
Feinstaub	1a	1b	2a	2b	3	IG-L
Salzburg Rudolfplatz	333	9	16	4		20
Salzburg Mirabellplatz	341	7	12	4		16
Salzburg Lehener Park	341	6	14	4		18
Hallein B159	339	14	9	3		12
Hallein A10	339	13	10	3		13
Tamsweg	350	13	1			1
Zell am See - Eishalle	353	6	1			1
Zederhaus	347	11	1			1
Ozon	1a	1b	2a	2b	3	O₃-G
Salzburg Mirabellplatz	160	155	50			
Salzburg Lehener Park	154	148	63			
St.Koloman	21	207	80			
Hallein Winterstall	84	210	71			
Haunsberg	66	227	70	1		1
St.Johann	173	146	45			
Zederhaus	105	239	21			
Tamsweg	116	199	49			
Zell am See - Eishalle	164	172	29			

Luftgütestufen:

1a	= sehr gering belastet	3	= sehr stark belastet
1b	= gering belastet	IG-L	= Grenzwertüberschreitung gemäß IG-L
2a	= belastet	O₃-G	= Grenzwertüberschreitung gemäß Ozongesetz
2b	= erheblich belastet		

8 Messergebnisse für das Jahr 2017

SO ₂ [µg/m ³]	Mittel	P98	max. HMW	max MW1	max MW8	max. TMW
Salzburg Mirabellplatz	2,0	3,6	16,0	14,7	5,4	4,6
Salzburg Lehener Park	1,7	3,1	15,2	10,8	6,0	4,4
Hallein B159	3,3	8,7	124,1	84,8	23,4	8,5
Hallein Winterstall	1,8	6,4	171,4	158,1	34,0	13,4
CO [mg/m ³]	Mittel	P98	max. HMW	max MW1	max MW8	max. TMW
Salzburg Rudolfsplatz	0,34	1,03	2,94	2,21	1,88	1,58
Salzburg Mirabellplatz	0,26	0,81	4,94	2,58	1,59	1,32
Hallein B159	0,34	1,04	2,57	2,35	1,93	1,57
Tamsweg	0,28	0,92	2,40	2,06	1,17	0,90
NO ₂ [µg/m ³]	Mittel	P98	max. HMW	max MW1	max MW8	max. TMW
Salzburg Rudolfsplatz	44,8	100,5	191,5	174,5	135,2	108,3
Salzburg Mirabellplatz	28,0	78,3	124,0	119,8	108,9	89,5
Salzburg Lehener Park	23,9	70,3	120,7	120,3	100,5	80,3
Salzburg A1	45,5	108,2	191,1	173,9	137,9	94,0
Hallein B159	40,2	93,3	175,0	173,0	134,2	112,9
Hallein A10	49,3	101,8	183,5	178,8	144,4	110,3
Hallein Winterstall	11,7	45,4	90,4	89,9	86,1	82,4
Haunsberg	7,7	28,3	87,4	86,6	80,1	63,5
St.Johann	23,6	74,4	109,7	106,6	94,4	77,5
Tamsweg	15,5	61,0	111,2	105,4	84,3	59,6
Zederhaus	26,1	97,6	166,2	154,8	123,0	107,8
Zell am See	18,2	71,7	106,6	104,1	94,5	78,2
NO _x [ppb]	Mittel	P98	max. HMW	max MW1	max MW8	max. TMW
Salzburg Rudolfsplatz	56,6	189,6	582,1	480,7	299,7	228,7
Salzburg Mirabellplatz	24,6	101,2	283,9	277,4	201,1	144,0
Salzburg Lehener Park	19,0	91,4	268,2	259,6	180,0	140,2
Salzburg A1	62,5	234,2	525,4	486,6	332,8	232,1
Hallein B159	58,3	208,5	608,9	492,1	323,6	256,6
Hallein A10	58,7	185,3	419,0	395,7	285,1	215,1
Hallein Winterstall	7,8	32,1	118,5	106,8	88,5	71,4
Haunsberg	4,8	16,7	78,8	77,4	57,6	41,2
St.Johann	22,8	103,9	223,4	219,5	171,4	122,0
Tamsweg	15,3	75,1	272,2	215,3	160,1	99,6
Zederhaus	25,1	131,1	335,7	305,4	219,2	165,1
Zell am See	16,2	77,2	174,7	163,7	118,0	99,2
O ₃ [µg/m ³]	Mittel	P98	max. HMW	max MW1	max MW8	max. TMW
Salzburg Mirabellplatz	48	115,3	166,8	163,6	151,5	108,4
Salzburg Lehener Park	48	120,9	171,1	170,0	157,6	108,6
Hallein Winterstall	63,2	124,3	171,4	171,2	165,0	132,6
St.Koloman	77,2	124,8	164,0	163,4	159,6	148,6
Haunsberg	67,5	122,1	186,0	185,9	169,0	145,7
St.Johann	38,4	112,3	150,5	149,5	134,9	99,0
Tamsweg	47,4	110,0	132,6	131,7	126,1	106,3
Zederhaus	45,7	103,2	125,9	125,5	117,6	104,5
Zell am See	44,7	108,0	137,8	135,1	129,9	98,2

8.1 Schwefeldioxid

Die Schwefeldioxid-Konzentrationen sind im Mittel auch im Jahr 2017 auf dem niedrigen Niveau der Vorjahre geblieben. Der Grenzwert für Schwefeldioxid wurde im Jahr 2017 landesweit eingehalten. Allerdings kommt es durch den sogenannten „Sauerbetrieb“ der Rauchgasentschwefelungsanlage der Zellstofffabrik in Hallein regelmäßig zu kurzen Schwefeldioxid-Spitzen, die allerdings alle unter dem Grenzwert des IG-L lagen. Der höchste SO₂-Wert wurde mit 171 µg/m³ am 25.01.2017 um 13:30 am Halleiner Winterstall gemessen.

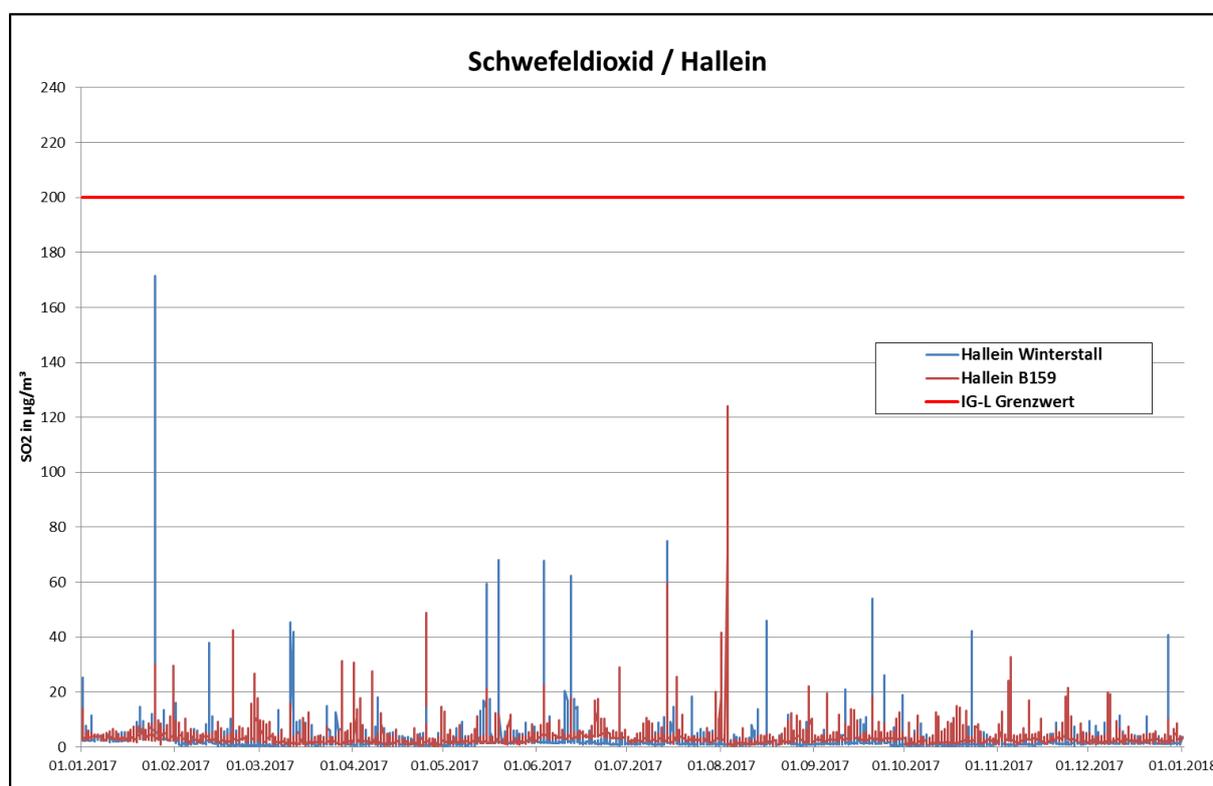


Abbildung 2: SO₂-Halbstundenwerte in Hallein (HMW)

Die Jahresmittelwerte von Schwefeldioxid liegen schon auf einem derart niedrigen Niveau, sodass während der letzten Jahre kein eindeutiger Trend mehr erkennbar ist. Die SO₂-Messungen werden daher vorwiegend zur Überwachung von Spitzenwerten im Nahbereich industrieller Großbetriebe in den Bereichen Hallein und Salzburg fortgeführt.

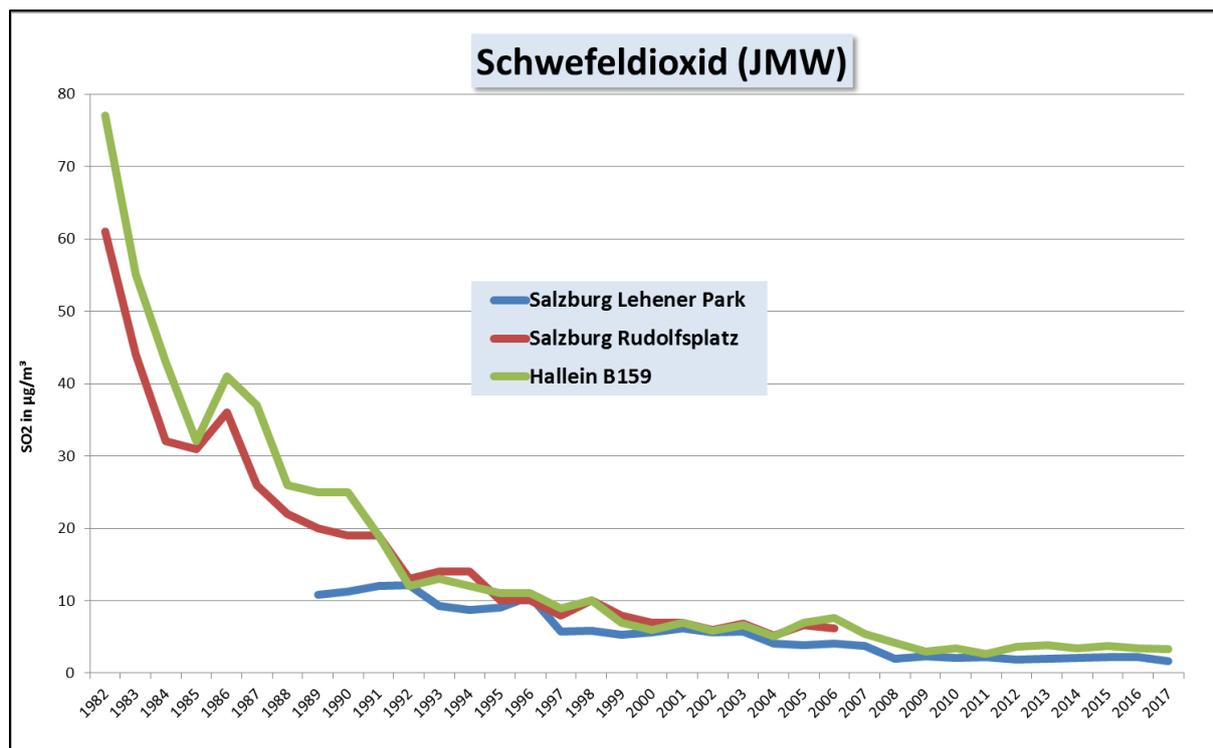


Abbildung 3: langfristiger Trend der Schwefeldioxid-Jahresmittelwerte

8.2 Kohlenmonoxid

Die Kohlenmonoxid-Jahresmittelwerte wiesen im Jahr 2017 einen gleichbleibenden Trend gegenüber dem Vorjahr auf. Auch bei den Maximalkonzentrationen wurden keine wesentlichen Änderungen gegenüber dem Jahr 2016 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 19. Mal seit 1999 an allen Tagen eingehalten. Aufgrund der niedrigen Werte wird die Messung von Kohlenmonoxid nur noch an wenigen Standorten weitergeführt und wurde die Messung an der Messstelle „Hallein A10“ am 19.4.2017 eingestellt.

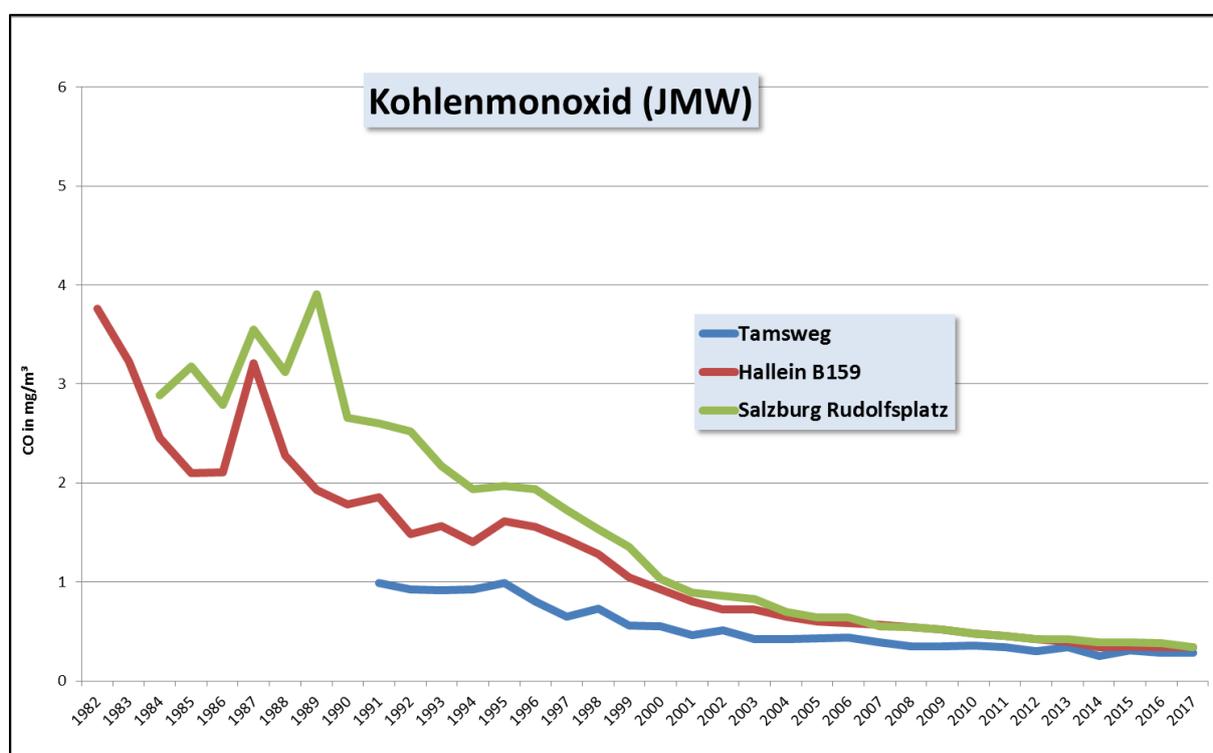


Abbildung 4: langfristiger Trend der Kohlenmonoxid-Jahresmittelwerte

8.3 Ozon

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

Im Jahr 2017 traten die höchsten Ozonkonzentrationen bereits im Juni auf. Am 22. Juni wurde der Schwellenwert der Ozoninformationsstufe ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) an der Messstelle Haunsberg mit $186 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kurzfristig überschritten. An den restlichen Salzburger Stationen wurden an diesem Tag zwar auch erhöhte Ozonwerte registriert, diese blieben aber knapp unter dem Grenzwert. Durch das sehr sonnige und heiße Wetter ab Mitte Juni konnte sich Ozon aus den sogenannten Vorläufersubstanzen (Stickstoffoxiden und Kohlenwasserstoffen) unter intensiver Sonnenstrahlung photochemisch bilden.

Gegenüber dem Jahr 2016 gab es eine Zunahme bei den mittleren Ozonkonzentrationen, die meteorologisch erklärbar sind. 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 liegt seit Jahren weitgehend auf einem vergleichbaren Niveau. Die jährlichen Schwankungen sind witterungsbedingt zu erklären.

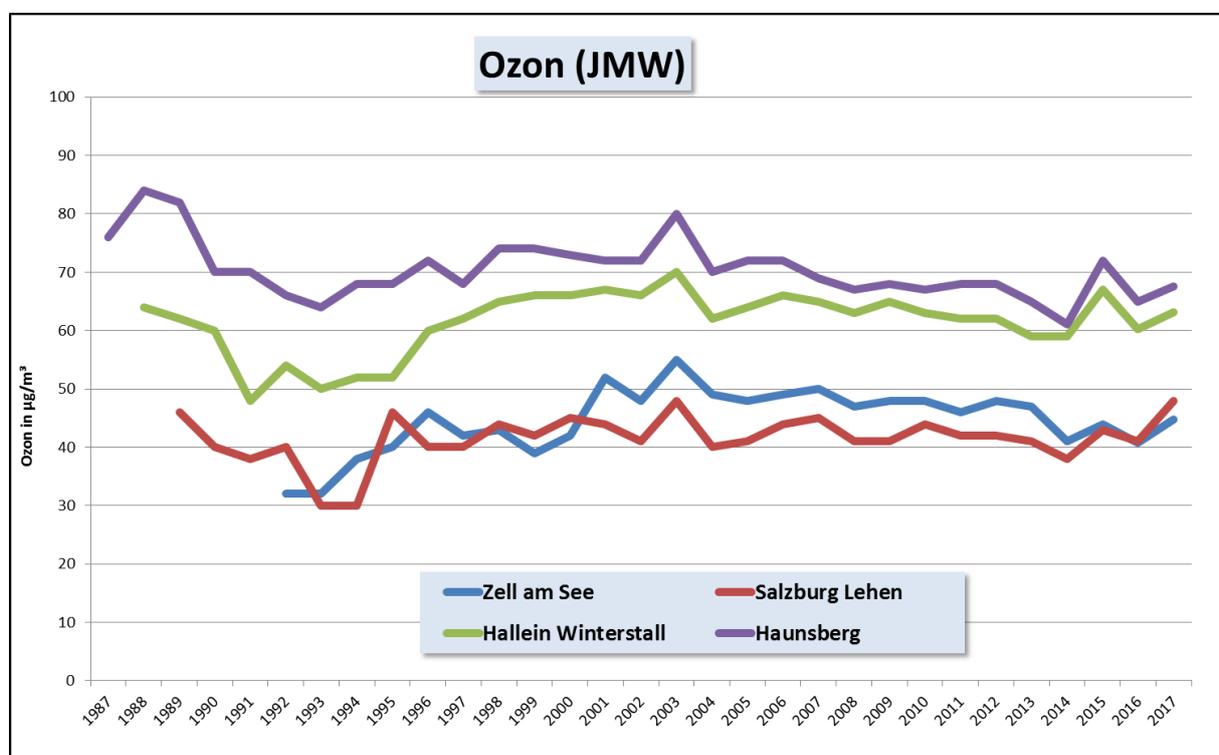


Abbildung 5: Trend der Ozon-Jahresmittelwerte

8.4 Stickstoffdioxid

Bei Stickstoffdioxid ist in Salzburg während der letzten Jahre nur ein leicht rückläufiger Trend erkennbar. Die Jahresmittelwerte an verkehrsbelasteten Standorten überschreiten weiterhin den zulässigen Jahresgrenzwert des IG-L ($35 \mu\text{g}/\text{m}^3$) als auch den Grenzwert der Luftqualitätsrichtlinie der EU ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Überschreitungen treten dabei nur im Nahbereich stark verkehrsbelasteter Straßen auf. Im Großteil des Landes wird der Jahresgrenzwert für Stickstoffdioxid eingehalten.

Die dominierende Quelle für Stickstoffoxide ist der Straßenverkehr, insbesondere dieselbetriebene Motoren. Durch den VW-Abgaskandal sowie der mangelhaften NO_x -Abgasreinigung selbst bei modernsten Euro 6 Diesel-Pkws liegt die Dauerbelastung mit Stickstoffdioxid im Nahbereich verkehrsbelasteter Straßen weiterhin auf einem überdurchschnittlichem 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.

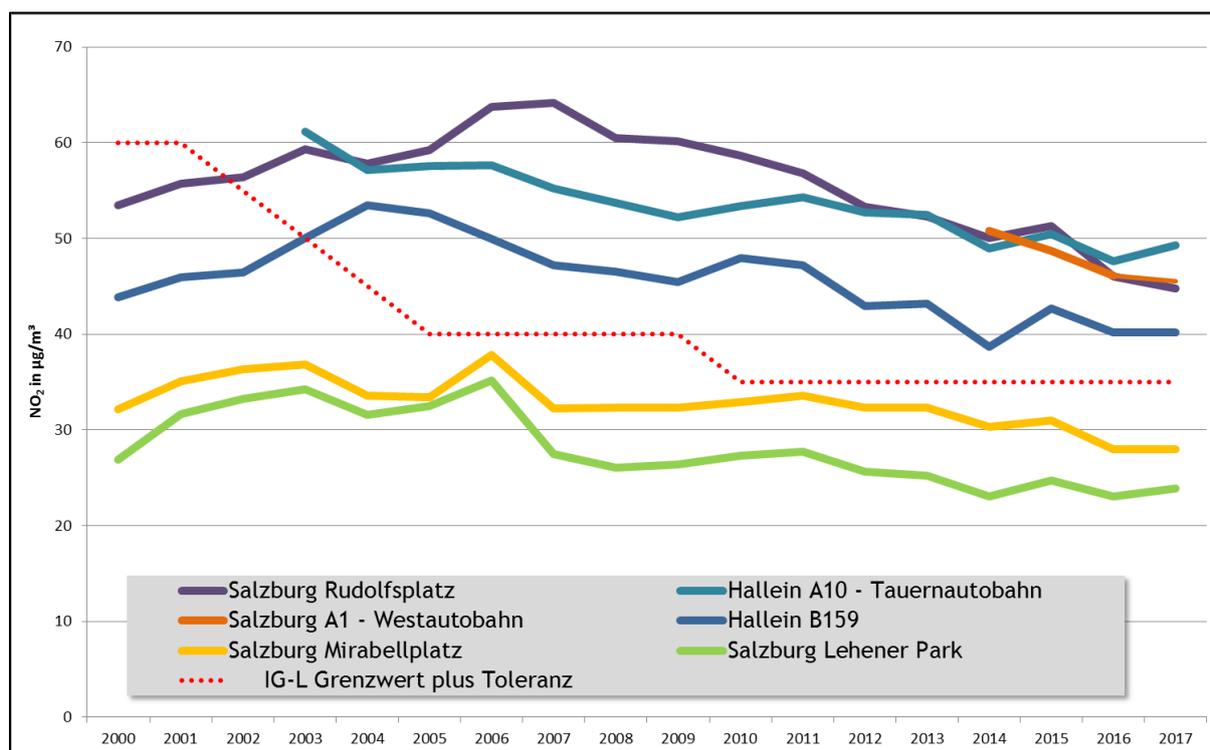


Abbildung 6: Trend der NO_2 -Jahresmittelwerte an Salzburger Messstellen

Die höchsten NO₂-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 NO₂-Werte bis 2007 wieder an. Während der letzten Jahre war wiederum ein leicht sinkender Trend der Jahresmittelwerte zu beobachten.

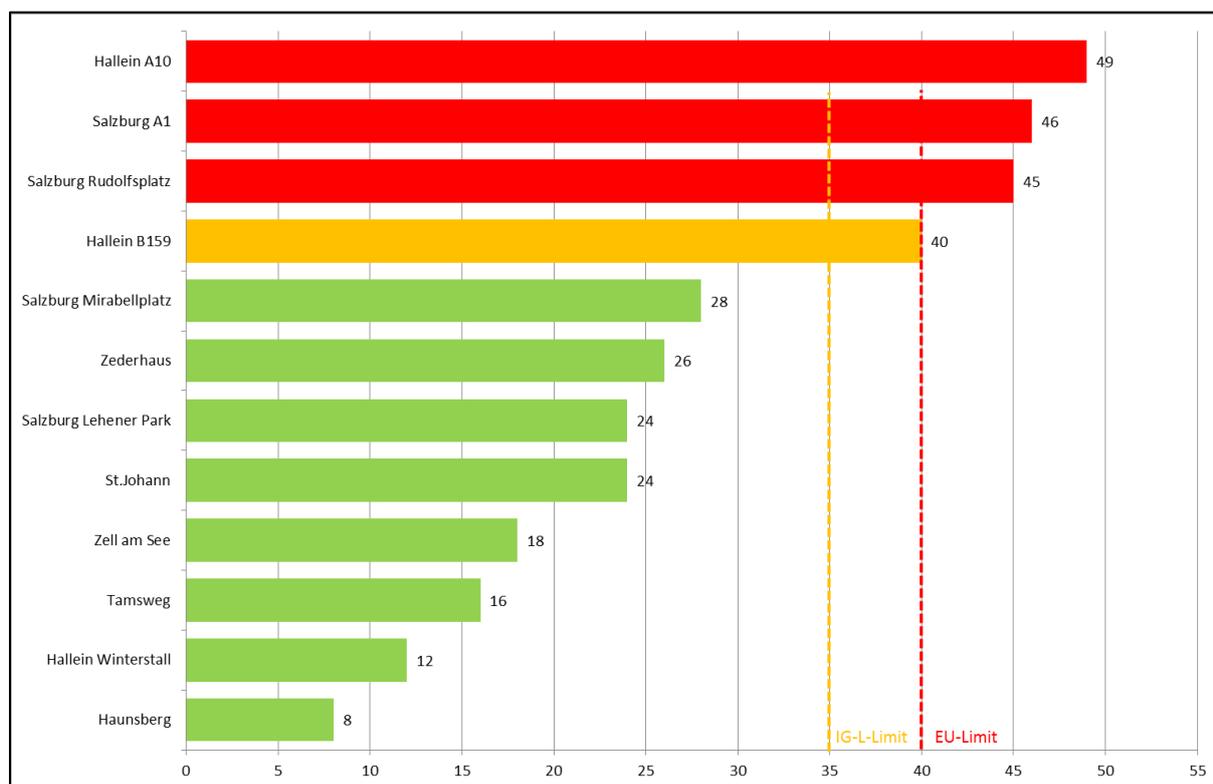


Abbildung 7: Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte im Jahr 2017 (in µg/m³)

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

NO ₂ [µg/m ³]	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Haunsberg		7	8	9	9	8	9	7	7	8	11	10	10	9	8	8	8	8
Hallein Winterstall				16	16	15	16	14	13	13	15	15	14	16	12	12	11	12
Tamsweg	16	15	14	14	16	17	17	16	15	16	15	15	15	16	14	18	15	15
Zell am See - Eishalle												28	22	22	16	18	17	18
St.Johann										23	26	26	25	24	21	23	22	24
Salzburg Lehener Park	27	32	33	34	32	33	35	27	26	26	27	28	26	25	23	25	23	24
Salzburg Mirabellplatz	32	35	36	37	34	33	38	32	32	32	33	34	32	32	30	31	28	28
Zederhaus	29	32	33	35	34	34	36	35	36	32	33	35	34	34	35	36	32	26
Hallein B159	44	46	46	50	53	53	50	47	47	45	48	47	43	43	39	43	40	40
Hallein A10				61	57	58	58	55	54	52	53	54	53	52	49	50	48	49
Salzburg A1															51	49	46	46
Salzburg Rudolfsplatz	53	56	56	59	58	59	64	64	61	60	59	57	53	52	50	51	46	45

Tabelle 7: Jahresmittelwerte von Stickstoffdioxid in µg/m³

NO _x [ppb]	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Haunsberg		5	5	6	6	6	6	5	5	5	7	6	6	6	5	5	5	5
Hallein Winterstall				13	12	11	12	10	9	10	11	11	10	11	9	9	8	8
Tamsweg	17	15	15	14	18	18	19	16	15	16	15	17	15	16	14	19	16	15
Zell am See - Eishalle												32	20	21	14	17	16	16
St.Johann										22	25	27	24	24	22	23	23	23
Salzburg Lehener Park	25	30	35	37	33	31	36	26	23	23	22	25	21	21	20	21	19	19
Salzburg Mirabellplatz	34	35	37	37	33	32	38	32	33	33	31	33	29	30	29	28	25	25
Zederhaus	52	48	52	54	48	51	52	51	50	41	42	47	42	42	44	40	37	25
Hallein B159	71	83	81	88	90	82	80	71	66	66	65	65	62	64	58	64	61	58
Hallein A10					94	89	87	83		73	70	74	70	69	65	62	59	59
Salzburg A1															78	69	68	63
Salzburg Rudolfsplatz	90	91	92	96	90	86	91	83	83	82	77	77	71	71	70	70	62	57

Tabelle 8: Jahresmittelwerte von Stickstoffoxiden in ppb

8.5 Ursachen der hohen Stickstoffoxid-Emissionen

In der Verordnung 715/2007/EG über die Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen (Euro 5 & 6) wird unter Punkt 6 einer der zentralen Gründe für die Einführung dieser europaweiten Verordnung angeführt:

(6) Zur Verbesserung der Luftqualität und zur Einhaltung der Luftverschmutzungsgrenzwerte ist insbesondere eine erhebliche Minderung der Stickstoffoxidemissionen bei Dieselfahrzeugen erforderlich. Dabei ist es notwendig, in der Euro 6 Stufe ambitionierte Grenzwerte zu erreichen, ohne die Vorteile des Dieselmotors beim Kraftstoffverbrauch und bei der Kohlenwasserstoff- und Kohlenmonoxidemission aufgeben zu müssen.

Wie aktuelle Messungen unter realen Bedingungen zeigen, haben aber insbesondere die NO_x-Emissionen nicht in dem Ausmaß abgenommen, wie es die EU-Abgasgesetzgebung für Dieselfahrzeuge ursprünglich erwarten ließ und wovon deshalb auch Salzburg berechtigterweise ausgehen musste.

Verschiedene Studien auf nationaler und internationaler Ebene bestätigen, dass dafür insbesondere folgende Entwicklungen verantwortlich sind, die durch lokale Maßnahmen kaum beeinflussbar sind und nur auf EU- bzw. Bundes-Ebene gelöst werden können:

- Durch den VW-Abgasskandal, bei dem eine Betrugsoftware weltweit in rund 11 Millionen Euro 5 Dieselfahrzeugen eingesetzt wurde, stoßen Euro 5 Diesel-Pkw ein Vielfaches des Grenzwertes auf der Straße aus. Die verpflichtenden Softwareupdates bringen nur eine geringe Verbesserung.
- Die NO_x-Emissionen von Euro 6 Diesel-Pkws liegen im realen Fahrverhalten deutlich höher als am Prüfstand unter genormten Bedingungen. Euro 6 Diesel-Pkw emittieren um einen Faktor 6,3 mehr als am Prüfstand (Quelle: UBA Deutschland).
- Der Anteil der primären NO₂-Emissionen an den gesamten NO_x-Emissionen der Dieselfahrzeuge ist in den letzten Jahren aufgrund der bei Neufahrzeugen eingesetzten Abgasnachbehandlungssysteme deutlich gestiegen (von wenigen Prozenten auf 35 - 50 %).
- Durch verdeckte Recherchen des ZDF und polizeiliche Kontrollen in Polen ist eine offenbar weit verbreitete kriminelle Manipulation von Lkw bekannt geworden, bei

der die NO_x-Abgasreinigung dieser Fahrzeuge deaktiviert wird um sich die Kosten für AdBlue zu sparen.

- Chip Tuning beim Pkw bringt mehr Motorleistung, kann aber auch die Abgasreinigung reduzieren.
- Verschärft wird die Situation in Österreich dadurch, dass der Anteil der Diesel-Pkw am Gesamtbestand seit 1990 ständig zunimmt und rund 57 % der im Jahr 2017 zugelassenen Kfz Dieselfahrzeuge waren. Ursache dafür ist eine Forcierung von Dieselbetriebenen Kfz u.a. auf Grund der steuerlichen Bevorzugung des Kraftstoffs gegenüber Benzin.

Nunmehr wirken sich diese oben genannten Entwicklungen besonders ungünstig auf die Stickstoffoxidemissionen aus. Gerade im Bereich der Verkehrsemissionen wird die Rolle Österreichs als Transitland schlagend und es sind daher international gültige und wirksame Restriktionen der Fahrzeugemissionen wichtig. Viele Transitstrecken liegen darüber hinaus in Gebieten, die aufgrund ihrer Topografie ungünstige Ausbreitungsbedingungen aufweisen (zB Tauernautobahn).

8.5.1 Der VW-Abgasskandal - Euro 5

Die US-amerikanische Umweltbehörde (US-EPA) hatte im September 2015 den Vorwurf erhoben, dass die Motorsteuerung bei bestimmten Diesel-Kraftfahrzeugen des VW-Konzerns gezielt manipuliert und dadurch US-Umweltstandards umgangen worden sind. Eine spezielle Software zur Motorsteuerung erkennt bei den betroffenen Fahrzeugen anhand bestimmter Parameter, ob das Fahrzeug einem Prüfzyklus folgt. Im realen Straßenbetrieb wird auf eine andere Emissionsstrategie umgeschaltet. Der Vorwurf der Verwendung dieser unzulässigen Abschaltvorrichtung (defeat device) bezog sich auf VW-Dieselaggregate des Typs EA 189 mit 2.0-Liter Hubraum. Die Zahl der weltweit betroffenen Konzernfahrzeuge, die auch VW-Dieselaggregate mit 1.6- und 1.2-Liter Hubraum umfassen, beläuft sich auf bis zu 11 Mio. Fahrzeuge, davon etwa 8,5 Mio. Fahrzeuge in der Europäischen Union. In Österreich sind rund 388.000 Diesel-Fahrzeuge von der Betrugssoftware betroffen. Der VW-Abgasskandal betraf Diesel-Pkws der Abgasklasse Euro 5.

Laut aktueller Mitteilung des deutschen Umweltbundesamtes liegen die NO_x-Emission von Euro 5 Diesel-Pkw im Mittel bei 906 mg NO_x pro km. Der Grenzwert der Euro 5 Klasse (180 mg/km) wird dabei um einen Faktor fünf überschritten.

8.5.2 Euro 6 Diesel-Pkw im realen Fahrbetrieb

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. Es wurden die gängigsten Dieselmodelle der Abgasklassen Euro 5 & 6 am Prüfstand als auch auf der Straße untersucht. Auch die Ergebnisse für die neuesten Diesel-Pkws der Abgasklasse Euro 6 fielen ernüchternd aus. Am Prüfstand lagen alle Messwerte unter dem Grenzwert der Euro 6 Norm (80 mg/km NO_x). Wurde derselbe Testzyklus auf der Straße absolviert lagen die NO_x-Werte im Schnitt um das 6 bis 7 fache über den Werten am Prüfstand.

Nachfolgende Abbildung zeigt zusammenfassend die Ergebnisse der Messungen durch das deutsche Kraftfahrt-Bundesamt (KBA) für 30 Diesel-Pkws der aktuellen Abgasnorm Euro 6.

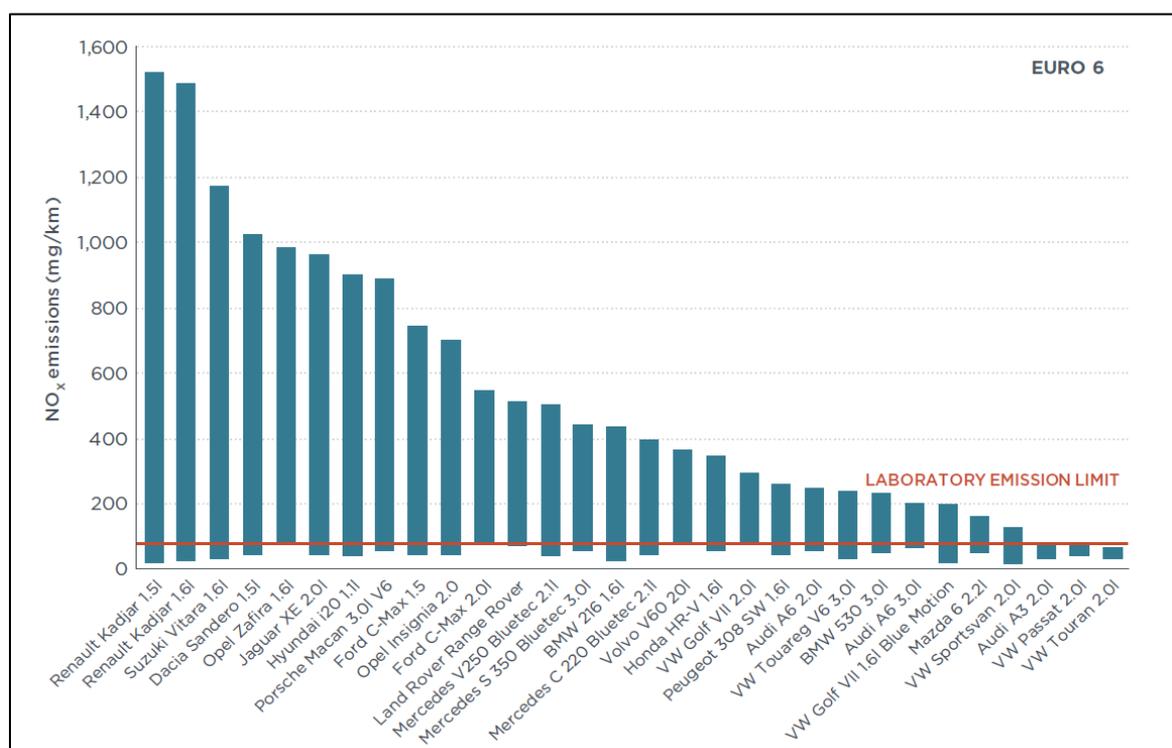


Abbildung 8: Ergebnisse der NO_x-Abgasmessungen von Euro6 Diesel-Pkws durch KBA (Quelle: ICCT)

Im Juni 2018 ordnete der deutsche Verkehrsminister Andreas Scheuer den Rückruf von 238.000 Mercedes in Deutschland und Europaweit 774.000 Fahrzeuge wegen mangelhafter Abgasreinigung an.

8.5.3 Emissionsfaktoren (HBEFA3.3)

Das Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA) wurde im Jahr 1995 erstmals veröffentlicht und wird zur Ermittlung verkehrsbedingter Emissionen genutzt.

Laut aktueller Version des HBEFA3.3 (April 2017) überschreiten Diesel-Pkw die Euro-Grenzwerte für Stickstoffoxide (NO_x) auf der Straße noch deutlich stärker als bislang angenommen. Um ein möglichst realistisches Bild der Emissionen zu bekommen, wurden erstmals nicht nur Messungen bei über 20 Grad Celsius zugrunde gelegt (Prüfstandbedingungen), sondern auch Messungen bei üblichen Außentemperaturen durchgeführt. Unterhalb der im Labor herrschenden 20 bis 30 Grad Celsius steigen die NO_x-Emissionen mit sinkender Außentemperatur stark an.

Am schlechtesten schnitten unter Berücksichtigung dieses Temperatureffektes Euro 5 Diesel-Pkw ab. Diese lagen bei durchschnittlich 906 mg NO_x/km (Grenzwert: 180). Bei den Euro 6 Diesel-Pkw waren es im Mittel 507 mg NO_x/km (Grenzwert: 80).

NO_x-Abgasreinigung ist abhängig von Außentemperatur

Mehr als die Hälfte der Zeit hat es in der Stadt Salzburg Temperaturen unter 10 °C. Dass die Abgasreinigung von Stickstoffoxiden von Diesel-Pkw an kalten Tagen im praktischen Betrieb auf der Straße teilweise nur unzureichend funktioniert, war erst im Zuge des Dieselskandals im vollen Umfang bekannt geworden. Gerade in der kalten Jahreszeit steigen die Schadstoffkonzentrationen durch ungünstigere meteorologische Bedingungen (zB Inversionen) an.

8.5.4 NO₂-Emissionen im realen Fahrbetrieb

Der Einsatz von Partikelminderungssystemen (insbesondere CRT-Systemen) führt bei Dieselfahrzeugen auch bei schweren Nutzfahrzeugen zu einem deutlichen Anstieg der primären NO₂-Emissionen. Dadurch nahmen in den letzten Jahren trotz der Verschärfung der NO_x-Grenzwerte bei Kfz insbesondere beim Einsatz von Partikelminderungssystemen in vielen Fällen die primären NO₂-Emissionen im Kfz-Abgas zu. Der Anteil der primären NO₂-Emissionen an den gesamten NO_x-Emissionen der Dieselfahrzeuge ist in den letzten Jahren aufgrund der bei Neufahrzeugen eingesetzten Abgasnachbehandlungssysteme deutlich gestiegen (von wenigen Prozenten auf 35 bis 50 %).

8.6 Benzol

Die Messungen der aromatischen Kohlenwasserstoffe **Benzol**, **Toluol** und **Xylole** wurde an den Messstellen Rudolfsplatz, Hallein B159 und Haunsberg im Jahr 2017 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 weiter sinkenden Trend an verkehrsnahen Standorten.

Benzol - JMW [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	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

Tabelle 9: 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.

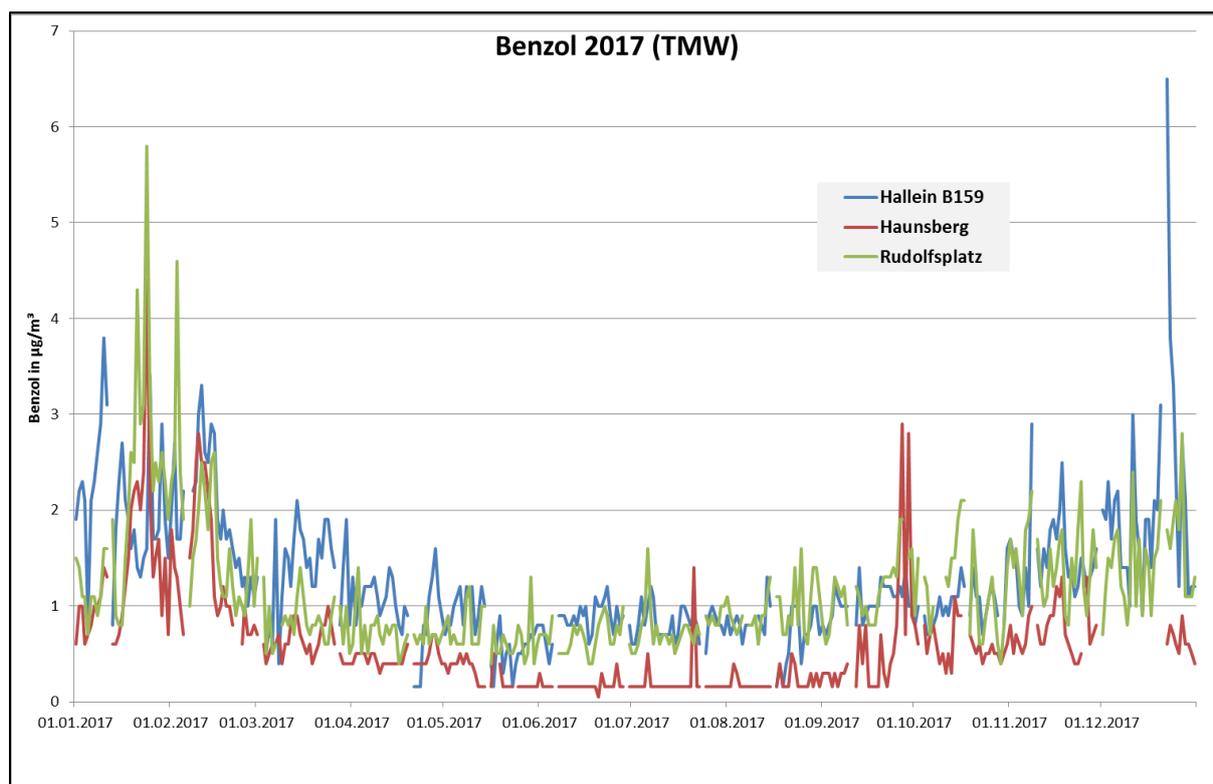


Abbildung 9: Verlauf der Tagesmittelwerte von Benzol im Jahr 2017

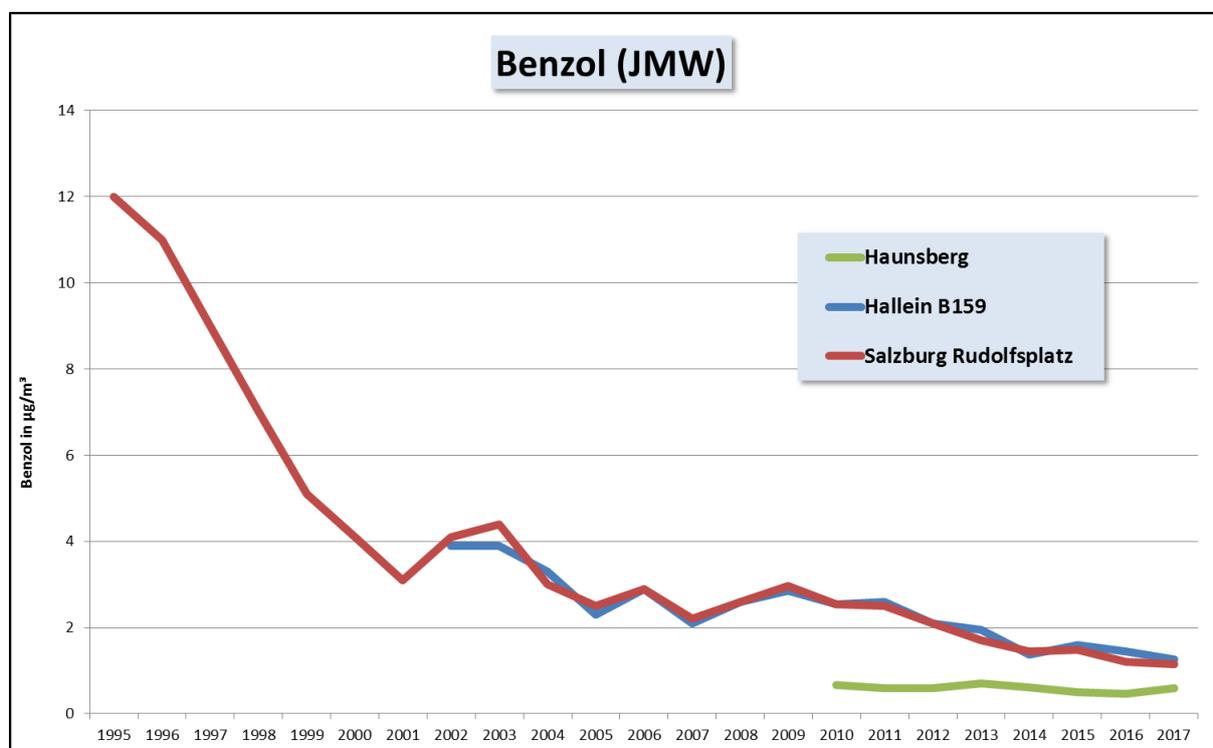


Abbildung 10: langfristiger Trend der Jahresmittelwerte von Benzol

8.7 Feinstaub (PM_{10})

Im Land Salzburg wird PM_{10} (das sind Partikel kleiner 10 Mikrometer) routinemäßig an acht Standorten gemessen. Im IG-L ist der Grenzwert für PM_{10} mit $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Tagesmittelwert definiert, der an bis zu 25 Tagen im Jahr überschritten werden darf. Der Grenzwert der EU-Richtlinie erlaubt bis zu 35 Überschreitungstage pro Jahr.

Die PM_{10} Konzentrationen lagen im Jahr 2017 aufgrund des außergewöhnlich kalten und inversionsreichen Jänner deutlich höher als im Jahr 2016. Der Tagesgrenzwert für Feinstaub ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde an der höchstbelasteten Messstelle (Salzburg Rudolfsplatz) im Jahr 2017 zwar an 20 Tagen überschritten, der Grenzwert des IG-L (25 Überschreitungen) wurde aber eingehalten.

Im Jahr 2017 wurde somit (seit 2011) zum siebten Mal hintereinander der Grenzwert für Feinstaub (PM_{10}) an allen Messstellen des Landes eingehalten.

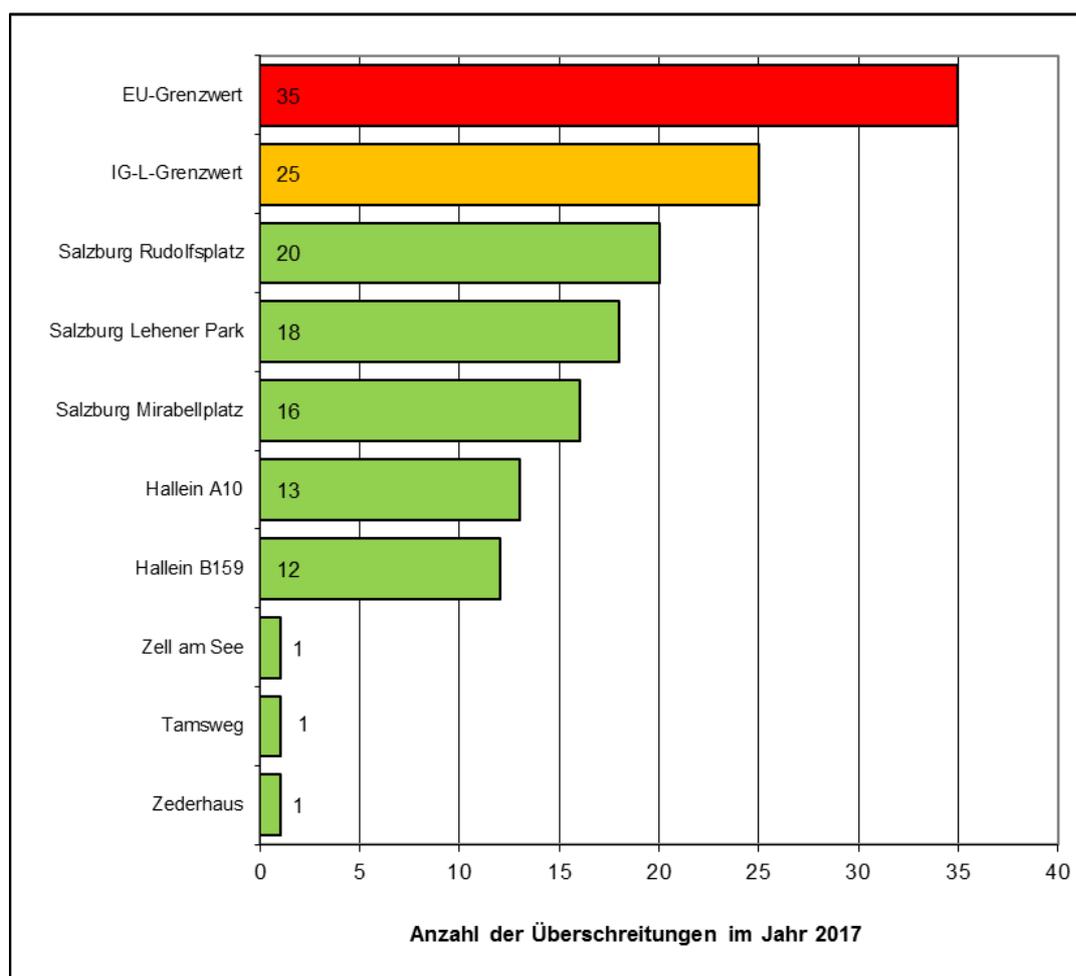


Abbildung 11: Tage mit Grenzwertüberschreitungen bei PM_{10} im Jahr 2017

Feinstaub zum Jahreswechsel

Die Feuerwerke in der Silvesternacht sorgten wie jedes Jahr für sehr hohe Spitzenkonzentrationen bei Feinstaub (PM₁₀ als auch PM_{2.5}). Spitzenreiter des heurigen Jahreswechsel waren wiederum die Messstellen in der Stadt Salzburg. Im Lehener Park wurden kurz nach Mitternacht Feinstaubkonzentrationen von über 500 µg/m³ gemessen. Trotz dieser hohen Werte wurden durch die günstigen meteorologischen Bedingungen in der heurigen Silvesternacht die durch die Feuerwerke verursachte Feinstaubwolke rasch verdünnt, sodass es am Neujahrstag landesweit keine Überschreitung beim Feinstaub gab.

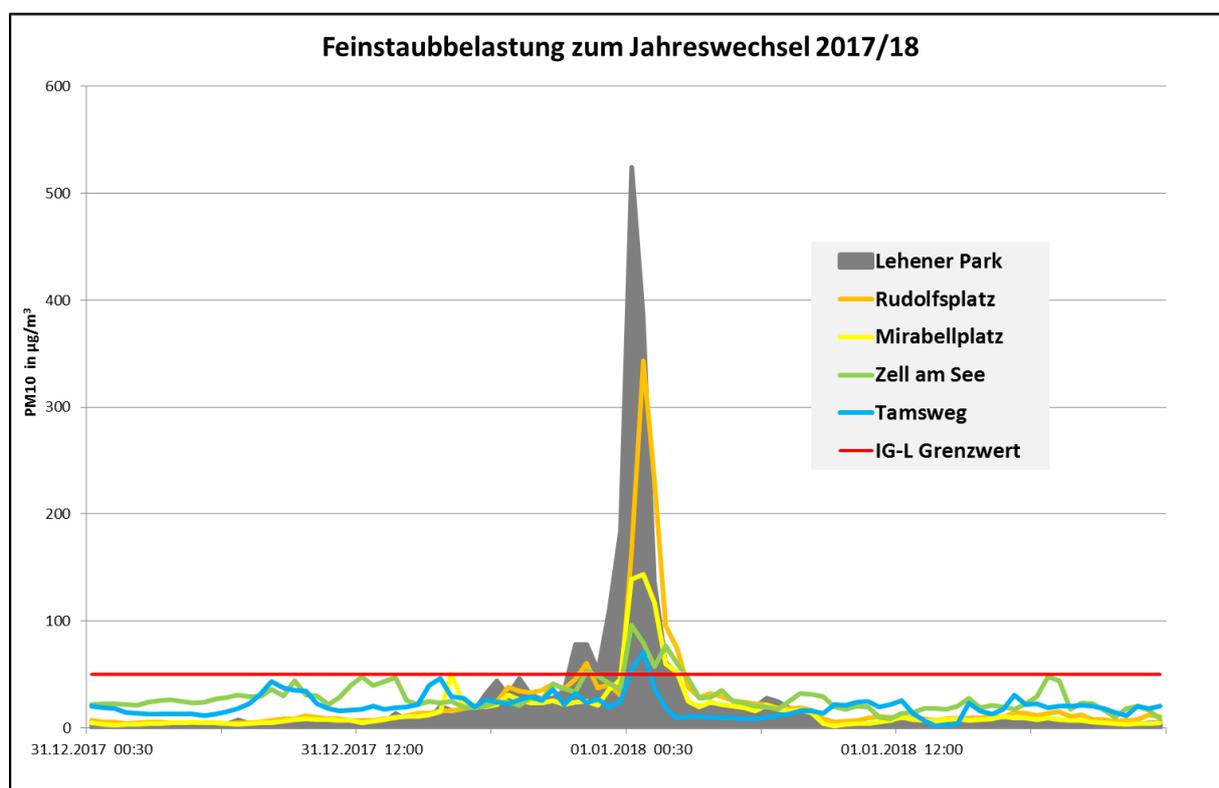


Abbildung 12: erhöhte Feinstaubkonzentrationen durch Silvesterfeuerwerke

In nachfolgenden drei Tabellen werden die Überschreitungstage und die Jahresmittelwerte von PM₁₀ seit dem Jahr 2001 sowie die maximalen Tagesmittelwerte aus dem Jahr 2017 dargestellt.

Überschreitungstage (PM₁₀)

Standort	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Salzburg Rudolfsplatz	22	34	62	34	39	56	25	34*	37*	41*	31	17	24	10	6	5	20
Salzburg Mirabellplatz	23	11	18	8	22	29	10	9	13	24	16	9	17	4	2	2	16
Salzburg Lehener Park	8	18	27	14	27	43*	19	9	9	13	15	8	19	2	1	4	18
Hallein B159	16	28	49	26	27	50	20	13	20	29	19	18	27	6	1	3	12
Hallein A10	-	-	4	2	9	19	9	9	19	16	10	13	18	6	3	3	13
Zell am See	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	4	1	0	1	1
Tamsweg	6	13	6	5	15	15	1	5	4	8	8	1	2	2	0	5	1
Zederhaus	4	3	8	0	5	7	5	4	3	0	1	0	1	12	2	4	1

*Überschreitungen durch Großbaustellen in unmittelbarer Nähe zur Messstelle verursacht.

Tabelle 10: Anzahl der Tage mit PM₁₀ Tagesmittelwerten > 50 µg/m³ (ohne Abzug vom Winterdienst)

Jahresmittelwerte (PM₁₀)

Standort	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Salzburg Rudolfsplatz	29	32	37	32	33	37	29	29	31	30	28	24	25	20	22	20	22
Salzburg Mirabellplatz	28	19	23	21	25	26	22	23	24	23	22	18	20	16	16	14	17
Salzburg Lehener Park	24	22	26	21	25	29	21	20	20	21	22	18	21	15	16	15	16
Hallein B159	26	28	32	28	29	33	29	24	25	26	24	23	24	19	18	16	17
Hallein A10	-	-	27	20	28	28	24	24	27	23	23	21	23	18	20	18	18
Zell am See	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	16	7	13	12	12
Tamsweg	20	21	20	19	20	20	17	16	17	19	19	15	17	15	16	14	12
Zederhaus	17	18	19	15	17	19	18	16	16	15	15	14	14	18	15	13	15

Tabelle 11: Entwicklung der Jahresmittelwerte bei PM₁₀ in µg/m³

maximale Tagesmittelwerte (PM₁₀) im Jahr 2017

Standort	max.TMW in µg/m ³	Datum	Bemerkung
Salzburg Rudolfsplatz	140	23.01.2017	Inversion
Salzburg Mirabellplatz	138	23.01.2017	Inversion
Salzburg Lehener Park	141	23.01.2017	Inversion
Hallein B159	121	23.01.2017	Inversion
Hallein A10	119	23.01.2017	Inversion
Zell am See	59	01.01.2017	Silvester
Tamsweg	74	01.01.2017	Silvester
Zederhaus	76	29.03.2017	Baustelle

Tabelle 12: maximale Tagesmittelwerte im Jahr 2017 bei PM₁₀

8.7.1 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 Winterstreueverordnung (BGBl. II Nr. 131/2012) dessen Anteil abgezogen werden.

Streusplitt

Gemäß § 3 der IG-L Winterstreueverordnung (BGBl. II Nr. 131/2012) kann der Anteil der Splittstreuung unter gewissen Voraussetzungen abgezogen werden. Dazu ist das Verhältnis von PM₁₀ zu PM_{2,5} zu vergleichen. Ist dieses Verhältnis kleiner 0,5 kann die Hälfte des sogenannten "coarse mode" vom PM₁₀ Wert abgezogen werden. Unter "coarse mode" versteht man die gröbere Partikelfraktion (PM₁₀ - PM_{2,5}) von PM₁₀.

Im Jahr 2017 wurden keine Überschreitungstage durch Streusalz bzw. Streusplitt in Abzug gebracht.

8.8 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 Grenzwert von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (als JMW) für $PM_{2.5}$ wird seit dem Jahr 2007 an allen Standorten im Land eingehalten.

In nachfolgender Tabelle sind die Trends der Jahreskennwerte für $PM_{2.5}$ 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
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

Tabelle 13: Jahreskennwerte für $PM_{2.5}$ in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Die $PM_{2.5}$ Jahresmittelwerte haben gegenüber 2016 leicht zugenommen. Grund hierfür war die ungünstigen Austauschbedingungen (Kälte mit Inversionen) im Jänner und Februar 2017. Langfristig gesehen ist aber eine deutliche Abnahme seit dem Jahr 2007 ersichtlich. Die höchsten Konzentrationen sind wie bei PM_{10} zum Jahreswechsel, verursacht durch Feuerwerke, aufgetreten.

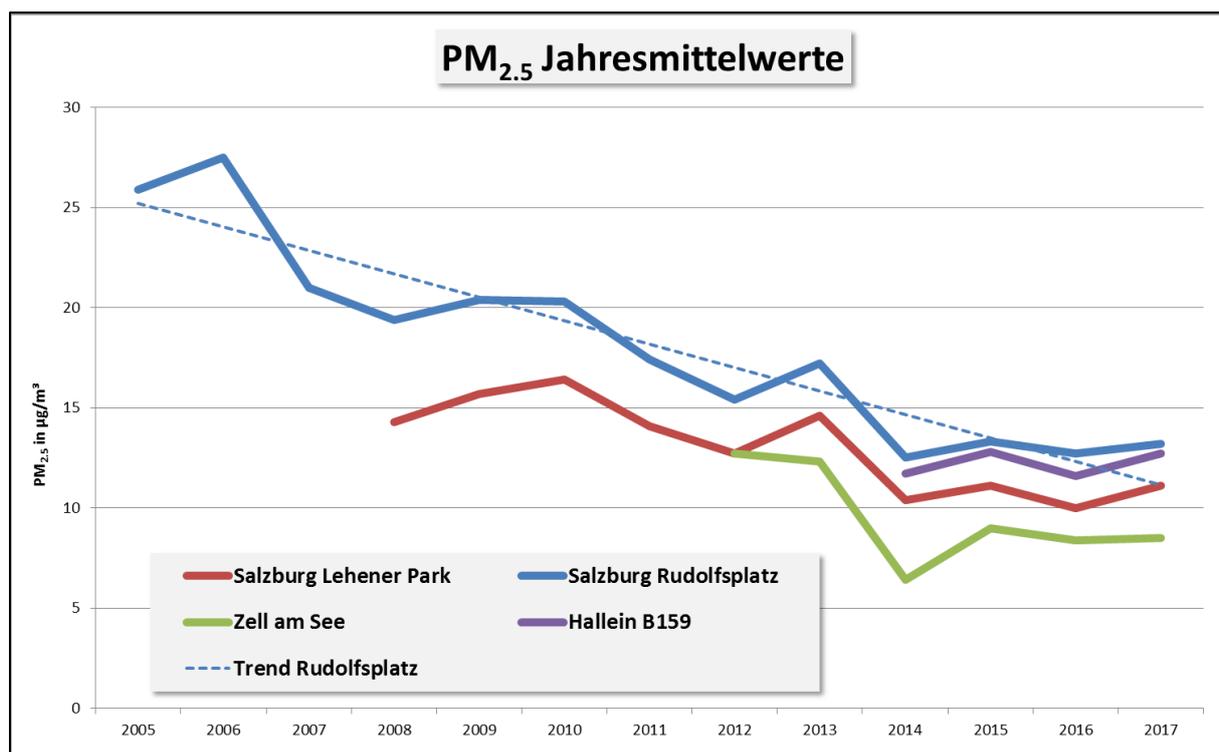


Abbildung 13: Trend der Jahresmittelwerte von PM_{2.5}

8.9 Elementarer Kohlenstoff (Ruß) im Feinstaub

Seit Anfang 2000 wird die PM_{10} -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 $PM_{2.5}$ 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 rund 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. Im Jahr 2017 gab es vor allem in Zederhaus einen deutlichen Rückgang gegenüber 2016. Der Grund dürfte die Fertigstellung der Autobahn-Einhausung in Zederhaus sein.

Jahr	Rudolfsplatz PM_{10}	Lehener Park PM_{10}	Lehener Park $PM_{2.5}$	Hallein B159 PM_{10}	Hallein B159 $PM_{2.5}$	Zederhaus PM_{10}
2000	10,60					5,03
2001	10,12			8,17		5,21
2002	9,98			6,88		4,35
2003	9,92			7,76		4,08
2004	Aquella	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

Tabelle 14: Jahresmittelwerte von elementarem Kohlenstoff im Feinstaub in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

*) Datenverfügbarkeit < 75%

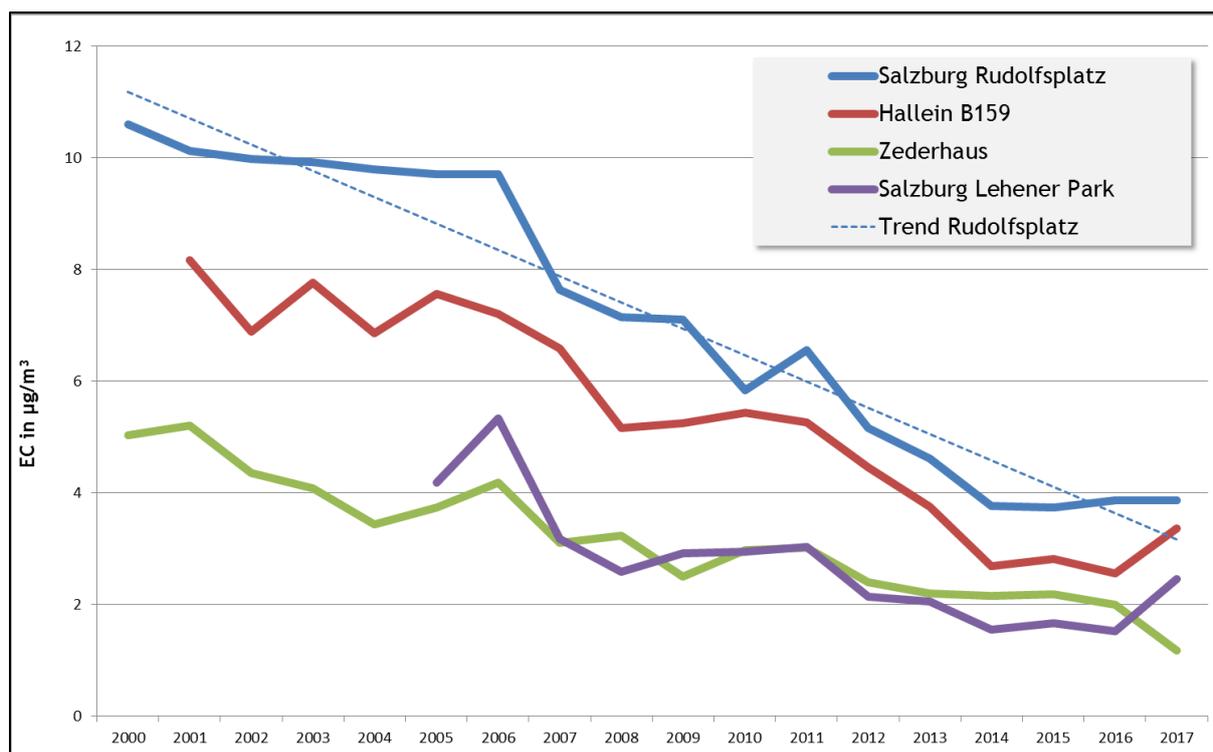


Abbildung 14: Trend der Jahresmittelwerte von elementarem Kohlenstoff (Ruß) im Feinstaub

8.10 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 2017 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 2017 liegen auf einem sehr niedrigen Niveau und weisen gegenüber dem Jahr 2016 eine weitere Abnahme auf. Die Bleiwerte liegen um mehr als einen Faktor 170 unter dem gesetzlichen Grenzwert. Durch die Umstellung auf bleifreies Benzin konnten die Bleiemissionen drastisch gesenkt werden.

Jahr	Rudolfplatz	Hallein B159 (ab 2014 PM _{2,5})	Zederhaus	Lehener Park (ab 2009 PM _{2,5})
2000	16,9			
2001	13,3	11,5	4,5	
2002	11,9	9,0	3,9	
2003	12,8	12,6	6,8	
2004	8,3	10,0	5,7	
2005	7,9	9,4	3,7	5,9
2006	8,0	7,7	3,4	9,5
2007	7,6	7,8	4,0	7,4
2008	5,3	4,7	2,1	-
2009	4,9	5,2	2,3	4,6
2010	4,9	5,0	2,0	3,8
2011	4,4	4,0	1,7	3,4
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	2,3	1,3	2,4
2016	3,3*	5,4	1,7	2,9
2017	2,9	2,4	1,4	2,4

Tabelle 15: Blei im PM₁₀ bzw. PM_{2,5} in ng/m³

*) Datenverfügbarkeit < 75%

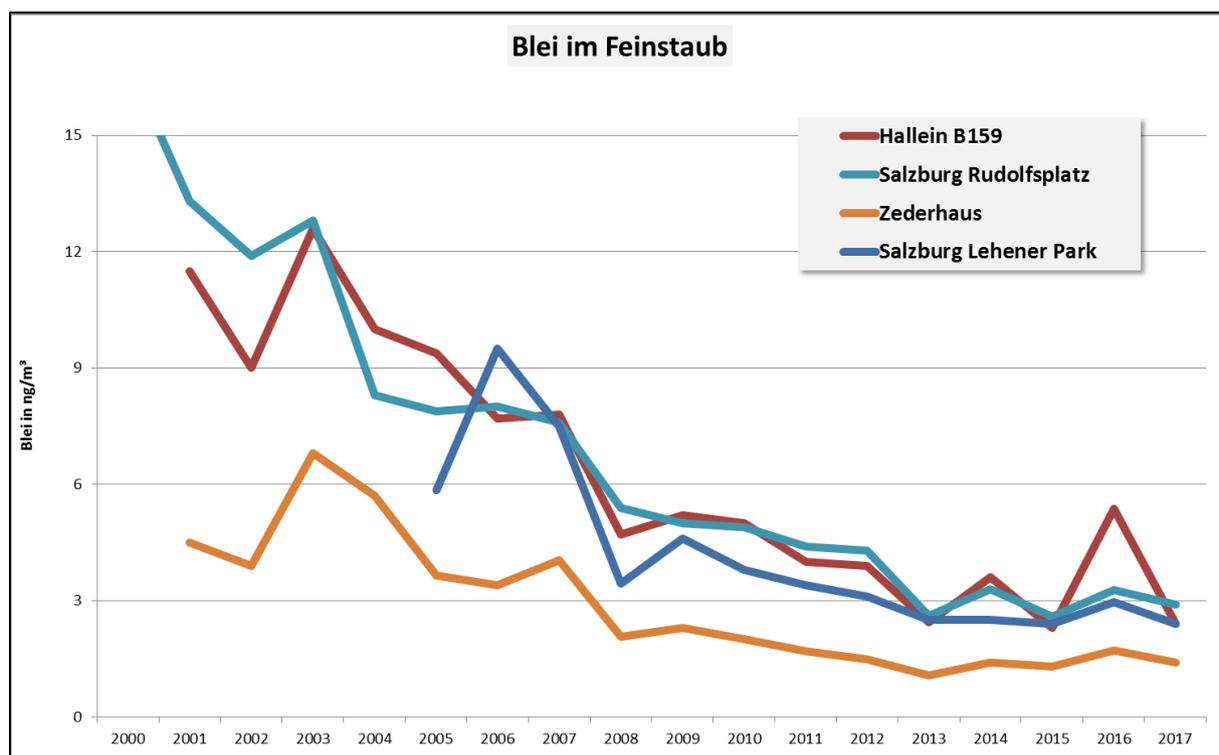


Abbildung 15: Trend der Jahresmittelwerte von Blei im Feinstaub

8.11 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 2017 landesweit deutlich unter den Grenzwerten.

in [ng/m ³]	Antimon	Arsen	Blei	Kadmium	Kobalt	Kupfer	Nickel	Vanadium
Rudolfsplatz (PM ₁₀)	1,42	0,34	2,90	0,10	0,14	34,17	1,23	0,62
Hallein B159 (PM _{2,5})	0,40	0,27	2,39	0,11	0,04	4,04	0,31	0,19
Zederhaus (PM ₁₀)	0,60	0,26	1,39	0,10	0,18	6,49	0,84	0,90
Lehener Park (PM _{2,5})	0,38	0,25	2,39	0,12	0,05	3,97	0,59	0,21

Tabelle 16: Spurenelemente im PM₁₀ und PM_{2,5} im Jahr 2017 (alle in ng/m³)

8.12 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 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 ng/m^3 . Aber auch an verkehrsnahen innerstädtischen Standorten wurde dieser Grenzwert nicht immer eingehalten. Im Jahr 2017 konnte der Grenzwert aber an allen Messstellen eingehalten werden.

in [ng/m^3]	Rudolfplatz PM ₁₀	Rudolfplatz PM _{2.5}	Hallein B159 PM ₁₀	Hallein B159 PM _{2.5}	Zederhaus PM ₁₀	Lehener Park PM _{2.5}
2000	0,72				1,70	
2001	0,46		0,98		2,84	
2002	0,87		1,45		2,10	
2003	1,24		2,23		2,06	
2004	Aquilla		1,26		1,36	
2005	0,88*		1,66		1,61	
2006	1,21		1,68		2,06	
2007	0,91	0,89	1,35		1,98	1,11 (PM ₁₀)
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

Tabelle 17: Jahresmittelwerte von Benzo(a)Pyren (* nur Mai-Dez, ** Datenverfügbarkeit < 75%)

Gegenüber dem Jahr 2016 sind die BAP-Werte an den Messstellen im Zentralraum in etwa gleich geblieben, in Zederhaus gab es aufgrund des milderen Winter einen deutlichen Rückgang.

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

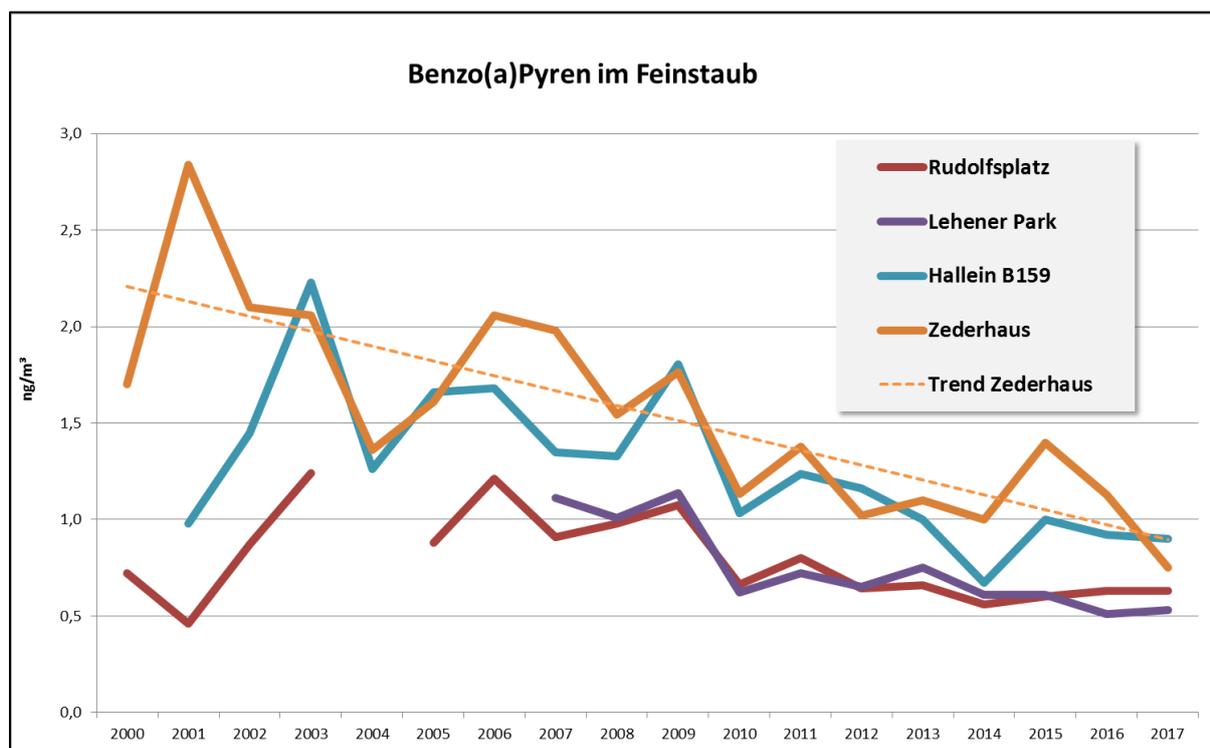


Abbildung 16: Trend der Jahresmittelwerte von Benzo(a)Pyren

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 2017 konnte auf Grund der verminderten Datenverfügbarkeit an mehreren 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.

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

Die Grenzwerte der Deposition zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit gemäß IG-Luft wurden im Jahr 2017 an allen Messstellen im Land Salzburg eingehalten. Die Station mit dem höchsten Staubniederschlag im Bundesland Salzburg schöpfte den Grenzwert bis zu 74 % aus.

Grundsätzlich weist das Land Salzburg eine geringe Schwermetallbelastung im Staubbiederschlag auf. Die Bleiwerte schöpfen dabei im Maximum etwa 6% des Grenzwertes aus, bei Kadmium liegt der höchste Wert bei rund 15% des Grenzwertes.

Nummer	Messstelle	JMW Staub mg/(m ² *d)	JMW Cd µg/(m ² *d)	JMW Pb µg/(m ² *d)	Verfügbarkeit in %
1000	Salzburg Rudolfsplatz	114	0,18	5,12	92
1010	Salzburg Gnigl Sportplatz	83			64
1400	Salzburg Herrnau	40	0,16	1,98	100
2001	Hallein Burgfried	66	0,17	3,85	93
2003	Grödig Steinbachbauer	155	0,29	6,17	100
2010	Grödig St.Leonhard	97	0,23	4,1	91
2018	Hallein Solvay-Halvic-Str	55			75
2035	Bad Vigaun Kurzentrum	64			92
2044	Hallein Birkenweg	87	0,17	1,92	100
3001	Wals Ortsrand	52			75
3048	Salzburg Europark	Ausfall	Ausfall	Ausfall	48
4001	Tenneck Eisenwerk	74	0,18	4,68	82
4011	Radstadt Feuerwehr	95	0,27	2,1	92
4067	St.Johann Urreiting	80	0,23	2,04	92
4068	St.Veit Marktplatz	80			100
5001	Tamsweg Krankenhaus	63	0,26	1,51	76
5009	Mariapfarr Zentrum	65			100
5011	St.Michael Wastlwirt	62			85
6001	Lend Buchberg	92	0,18	2,17	84
6029	Saalbach Rotes Kreuz	83		-	97

Tabelle 18: Ergebnisse der Depositions-Messungen im Jahr 2017

10 Wettergeschehen im Jahr 2017

Die Jahresmitteltemperaturen lagen im Jahr 2017 in Salzburg um 0,2 bis 1,2 Grad über den langjährigen Klimawerten. Deutlich wärmer als im Klimamittel war es vor allem im Februar, März und im Juni aber auch im Mai, Juli, August und Oktober waren die Monatsmitteltemperaturen überdurchschnittlich. Durchschnittliche Temperaturen gab es in den Monaten November und Dezember. Unterdurchschnittliches Temperaturniveau gab es im April und September, sehr kalt war es im Jänner.

Die Niederschlagsmengen waren im Land unterschiedlich verteilt. In fast allen Regionen liegen die Niederschlagsmengen über dem langjährigen Klimamittel. Nur in Mattsee gab es unterdurchschnittlichen Niederschlag mit 86 % des langjährigen Durchschnitts, am relativ meisten Niederschlag gab es in Krimml mit 127 % des Klimamittels.

Die Sonne schien in Summe ähnlich lange wie im langjährigen Vergleich. Die Spanne reicht von 97 % in Saalbach bis 112 % der Klimawerte in St. Michael im Lungau.

Im Jänner, März, Mai, Juni und August gab es im ganzen Land viel Sonnenschein. Unterdurchschnittlichen Sonnenschein im ganzen Land wiesen die Monate September und November auf.

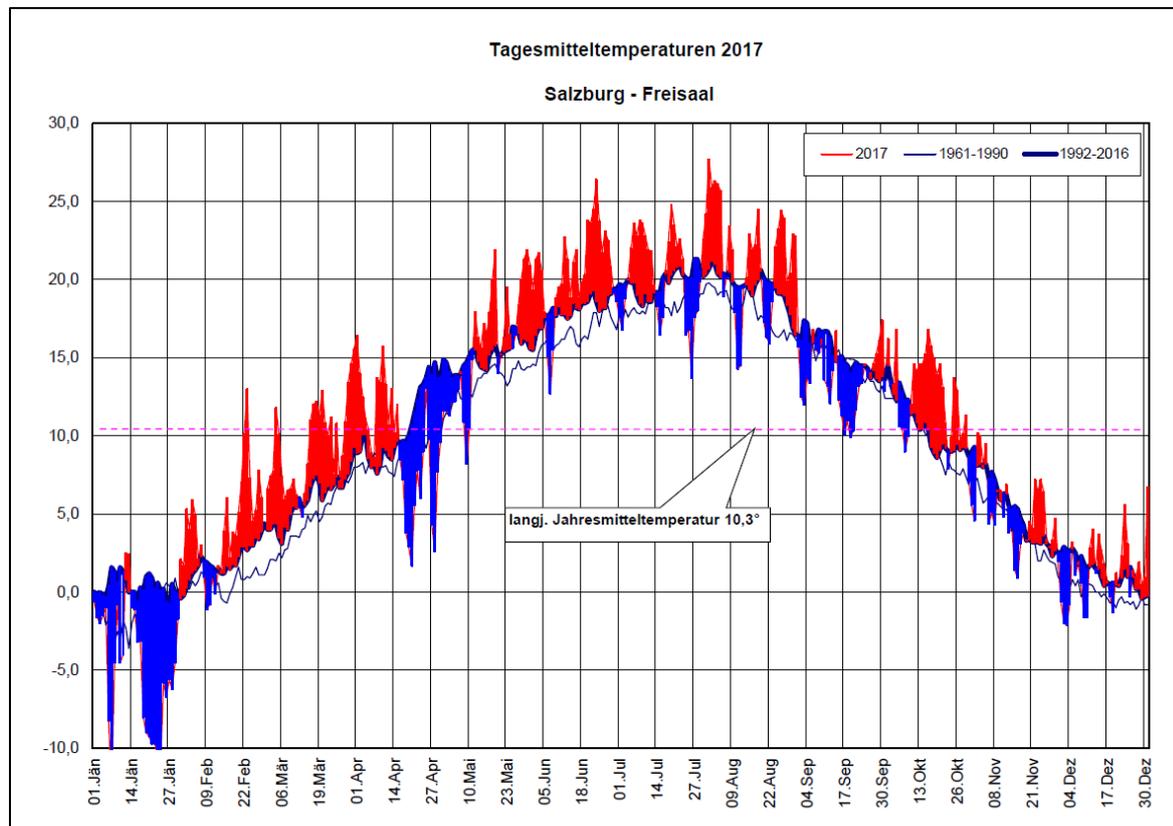


Abbildung 17: Temperaturverlauf im Jahr 2017 im Vergleich zum langjährigen Mittel

10.1 Witterungsverlauf im Jahr 2017

Der **Jänner** brachte in der ersten Monatshälfte wechselhaftes Wetter mit Schneefall. In der zweiten Monatshälfte folgte trockenes, sonniges Wetter mit Dauerfrost und stabiler Luftschichtung.

Der **Februar** verlief sehr mild mit häufig Regen und in den Niederungen nur wenig Schneefall. Vom 9. bis 15. des Monats gab es trockenes Wetter mit Inversionen in den Nächten.

Im **März** gab es fast durchgehend mildes Wetter mit viel Sonnenschein. Vorerst gab es wechselhaftes Wetter mit Niederschlag, dann war es meist trocken, sonnig und warm.

Der **April** begann relativ warm aber wechselhaft. In der zweiten Monatshälfte schneite es zeitweise bis in die Niederungen bei kalter Luft aus arktischen Regionen.

Der **Mai** brachte in der ersten Monatshälfte wechselhaftes Wetter mit häufig Niederschlag und ausgeglichenen Temperaturen. In der zweiten Monatshälfte gab es viel Sonnenschein und zum Teil sommerliche Temperaturen.

Im **Juni** herrschte über einen längeren Zeitraum sonniges und hochsommerlich heißes Wetter, wodurch es witterungsbedingt am 22. des Monats eine Überschreitung des Ozon-Grenzwertes gab. Es war ein insgesamt warmer und sonniger Monat.

Der **Juli** brachte wechselhaftes Wetter mit zwei Hitzeperioden dazwischen. Im Mittel war es ein warmer Monat.

Im **August** verlief das Wetter meist sommerlich warm mit viel Sonnenschein. Es gab aber auch viele Gewitter und zum Teil überdurchschnittliche Niederschlagsmengen.

Der **September** brachte in Summe viel Niederschlag, kühle Luft und nur wenig Sonnenschein. Kaltluftvorstöße vom Nordatlantik sorgten für wechselhaftes Wetter.

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** verlief wechselhaft mit einem regelmäßigen Wechsel von Niederschlag und trockenen Tagen. In den Gebirgsgauen war es relativ kalt mit Schnee, im Alpenvorland milder mit Regen.

Im **Dezember** gab es durchwegs wechselhaftes Wetter mit häufig Niederschlag. Im Pinzgau und im Pongau gab es Schnee, in den anderen Bezirken lag nur vorübergehend Schnee. 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 mg/m^3 ; Arsen, Kadmium, Nickel, Benzo(a)pyren: angegeben in ng/m^3)

Luftschadstoff	HMW	MW8	TMW	JMW
Schwefeldioxid	200 *)		120	
Kohlenmonoxid		10		
Stickstoffdioxid	200			30 **)
PM ₁₀			50 ***)	40
PM _{2.5}				25
Blei in 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 gleich bleibend ab 1. Jänner 2005 bis 31. Dezember 2009. Die Toleranzmarge von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gilt gleich bleibend ab 1. Jänner 2010. Im Jahr 2012 ist eine Evaluierung der Wirkung der Toleranzmarge für die Jahre 2010 und 2011 durchzuführen. Auf Grundlage dieser Evaluierung hat der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Wirtschaft, Familie und Jugend gegebenenfalls den Entfall der Toleranzmarge mit Verordnung anzuordnen.

***) Pro Kalenderjahr ist die folgende Zahl von Überschreitungen zulässig: ab Inkrafttreten des Gesetzes bis 2004: 35; von 2005 bis 2009: 30; ab 2010: 25.

****) Gesamtgehalt in der PM₁₀-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 Werte (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/(m² * d)]:

Luftschadstoff	Depositionswerte JMW
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

Grenzwerte in µg/m³	MW1
Informationsschwelle	180
Alarmschwelle	240

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

Zielwert in µg/m³	MW8
Ozon	120 ^{*)}

^{*)} 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:

Wert in µg/m³.h	AOT40
Ozon	18.000 ^{*)}

^{*)} berechnet aus den MW1 von Mai bis Juli, gemittelt über fünf Jahre.

AOT40 bedeutet die Summe der Differenzen zwischen den Konzentrationen über 80 µg/m³ als MW1 und 80 µg/m³ unter ausschließlicher Verwendung der MW1 zwischen 8 und 20 Uhr MEZ.

12 Anhang : Abkürzungen

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

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

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

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



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,

Druck: Hausdruckerei Land Salzburg

Alle: Postfach 527, 5010 Salzburg

Stand: Juli 2018



LAND
SALZBURG



Umwelt