



Luftgüte

Jahresbericht 2016



LAND
SALZBURG

Umwelt

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Rechtliche Grundlagen	7
3	Grenzwertüberschreitungen	8
3.1	Überschreitungen gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft	8
3.1.1	Grenzwerte gemäß IG-L	8
3.1.2	Zielwerte gemäß IG-L	11
3.2	Überschreitungen gemäß Ozongesetz	12
3.2.1	Grenzwerte gemäß Ozongesetz	12
3.2.2	Zielwerte gemäß Ozongesetz	12
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 2016	19
6.6	Ringversuch 2016	19
7	Bewertung der Luftgüte in Tagen	20
8	Messergebnisse für das Jahr 2016	21
8.1	Schwefeldioxid	22
8.2	Kohlenmonoxid	24
8.3	Ozon	25

8.4	Stickstoffdioxid.....	26
8.5	Ursachen der hohen Stickstoffoxid-Emissionen.....	29
8.5.1	Der VW-Abgasskandal - Euro 5.....	30
8.5.2	Euro 6 Diesel-Pkw im realen Fahrbetrieb	31
8.5.3	Emissionsfaktoren (HBEFA3.3).....	32
8.5.4	NO ₂ -Emissionen im realen Fahrbetrieb	33
8.6	Benzol	35
8.7	Feinstaub (PM ₁₀).....	37
8.7.1	Anteil des Winterdienstes am Feinstaub	40
8.8	Feinstaub (PM _{2.5})	41
8.9	Elementarer Kohlenstoff (Ruß) im Feinstaub	42
8.10	Blei im Feinstaub	44
8.11	Arsen, Kadmium und Nickel im Feinstaub	45
8.12	Benzo(a)Pyren im Feinstaub.....	46
9	Staubdeposition	48
9.1	Beurteilungsgrundlagen	48
10	Wettergeschehen im Jahr 2016.....	50
10.1	Witterungsverlauf im Jahr 2016	51
11	Grenz-, Alarm- und Zielwerte	52
11.1	Immissionsschutzgesetz-Luft: BGBl. Nr. 115/1997 idgF	52
11.2	Ozongesetz (BGBl. Nr. 210/1992) idgF.....	53
12	Anhang : Abkürzungen	54

1 Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht bietet einen **Überblick über die Luftgütesituation** im Land Salzburg für das Jahr **2016**. 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

2016 war eines der wärmsten Jahre seit es Messungen gibt. Die Jahresmitteltemperaturen lagen an den Messstellen im Land Salzburg um 0,5° bis 1,5° C über den langjährigen Klimawerten. Überdurchschnittlich warm war es vor allem im Jänner, Februar, April, Dezember sowie im Sommer. Aufgrund des ungewöhnlich milden Winters lag die Belastung mit Feinstaub im Jahr 2016 auf einem sehr niedrigen Niveau. Die Anzahl der Tage mit Feinstaubwerten über dem Grenzwert (50 µg/m³) war noch nie so niedrig wie im Jahr 2016.

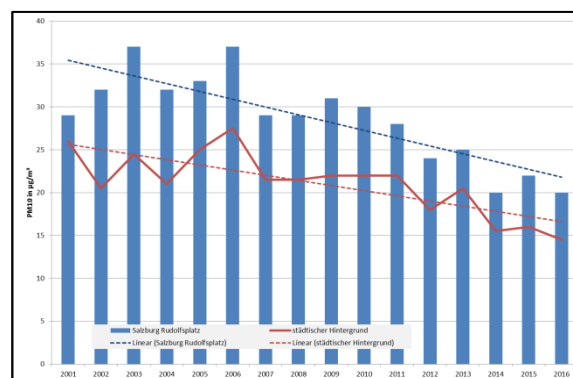
Niedrigste Belastung mit Feinstaub im Jahr 2016 seit Beginn der Messungen durch den außergewöhnlich milden Winter, aber weiterhin **Überschreitung des Langzeitgrenzwerts von Stickstoffdioxid** entlang stark frequentierter Straßen, insbesondere Autobahnen durch mangelhafte NO_x-Abgasreinigung bei Dieselfahrzeugen.



Eingeschränkter Betrieb der Messstelle „Rudolfplatz“ zwischen März und Juni 2016, welche durch einen Verkehrsunfall zerstört wurde.

Feinstaub

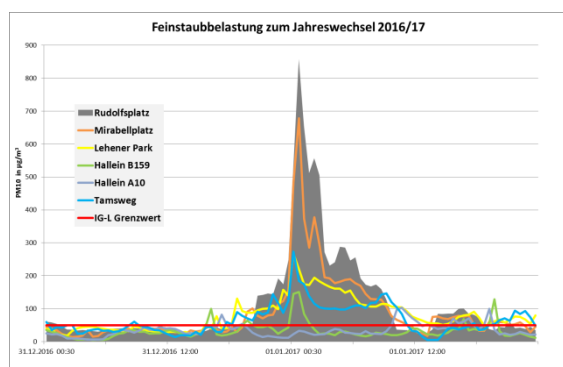
Die Belastung mit Feinstaub (PM₁₀) war noch nie so niedrig wie im Jahr 2016. Der Tagesgrenzwert für Feinstaub (50 µg/m³) wurde an den höchstbelasteten Messstellen in Salzburg an „nur“ fünf Tagen überschritten. Das IG-L erlaubt bis zu 25 Überschreitungstage pro Jahr. Somit wurde seit dem Jahr 2011 zum sechsten Mal hintereinander der Grenzwert für Feinstaub an allen Messstellen des Landes 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. Die höchsten Feinstaubkonzentrationen wurden 2016 wie in den Jahren davor zum Jahreswechsel gemessen. Durch Silvesterfeuerwerke wurden an den städtischen Messstel-

len Feinstaubwerte von über $760 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (als HMW) registriert. An den meisten Messstellen im Salzburger Zentralraum wurde am Neujahrstag daher der Tagesgrenzwert für Feinstaub überschritten. Ferntransport von Saharastaub sorgte Anfang April für erhöhte Feinstaubwerte im ganzen Land, wobei an mehreren Messstellen der Tagesgrenzwert überschritten wurde.



Rußanteil im Feinstaub

Der Rußanteil im Feinstaub hat weiterhin leicht abgenommen. 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 Erfolge zur Verbesserung der Luftqualität in Salzburg.

Ozon

Trotz des überdurchschnittlich warmen Sommer wurde die Ozoninformationsstufe im Land Salzburg an keinem Tag überschritten. Gegenüber dem Jahr 2015 ging die mittlere Ozonkonzentration deutlich zurück. Der Maximalwert lag an der Messstelle Haunsberg mit knapp $161 \mu\text{g}/\text{m}^3$ deutlich unter dem Schwellenwert der Ozoninformationsstufe ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Schwefeldioxid

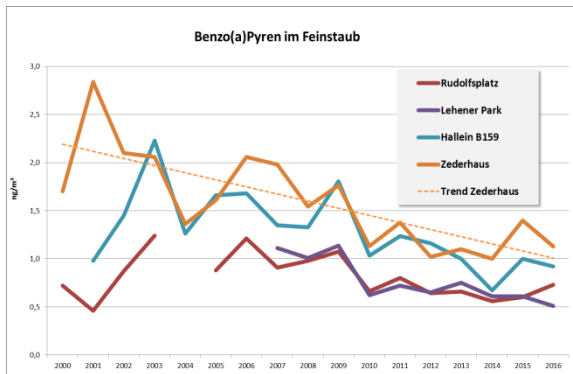
An der Messstelle Hallein Winterstall wurden an zwei Tagen kurzfristig erhöhte Schwefeldioxidwerte (bis zu $233 \mu\text{g}/\text{m}^3$) registriert. Der Grenzwert des IG-L liegt bei $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wobei drei Halbstundenmittelwerte pro Tag bis zu einer Konzentration von $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nicht als Überschreitung gelten. Da an beiden betroffenen Tagen der Halbstundenwert von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nur einmalig überschritten wurde, gilt dies daher nicht als IG-L Grenzwertüberschreitung.

Kohlenmonoxid und Benzol

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

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 2015 zeigte sich ein gleichbleibender bis leicht rückläufiger Trend und es wurde der Jahrgrenzwert von $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ zum Teil nur knapp eingehalten. Langfristig sind aber die BAP Konzentrationen an allen Messstellen des Landes rückläufig.



Trend der Benzo(a)Pyren Jahresmittelwerte

Stickstoffdioxid

Der **Kurzzeitgrenzwert** (Halbstundenwert) des IG-L sowie der EU-Richtlinie wurde im Jahr 2016 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. Im Vergleich zu 2015 gab an allen Messstellen eine **leichte Abnahme** der Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte.

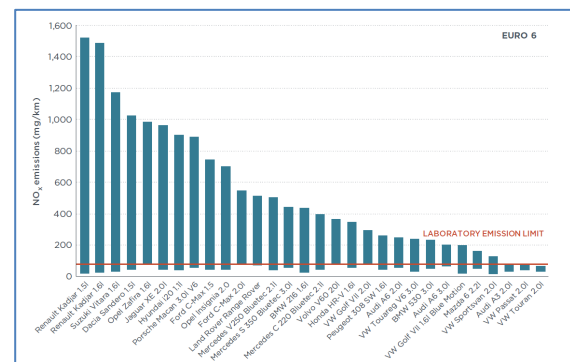
Hauptverantwortlich für die Überschreitungen des Jahresgrenzwertes von Stickstoffdioxid ist weiterhin der Straßenverkehr. Der Grund liegt im hohen Stickstoffoxidausstoß von (auch modernen) **Dieselmotoren im realen Fahrbetrieb**.

VW-Abgasskandal (NO_x)

Im September 2015 ist bekannt geworden, dass die NO_x-Abgaswerte bestimmter Dieselfahrzeuge des VW-Konzerns manipuliert wurden. Unter Testbedingungen auf dem Prüfstand wurden die gesetzlichen Vorgaben eingehalten. Unter realen Fahrbedingungen lagen die Stickstoffoxidwerte aber um ein Vielfaches über den gesetzlichen Grenzwerten. Durch Einbau einer illegalen Software wurde erkannt ob sich das Fahrzeug am Prüfstand befindet und wurde so der NO_x-

Ausstoß optimiert. Auf der Straße hingegen wurde die NO_x-Abgasreinigung weitestgehend reduziert. Weltweit kam in rund elf Millionen Fahrzeuge diese illegale Software zum Einsatz.

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 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 6-7 fache über den Werten am Prüfstandes.



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

Auch Abgasklasse Euro 6 unzureichend

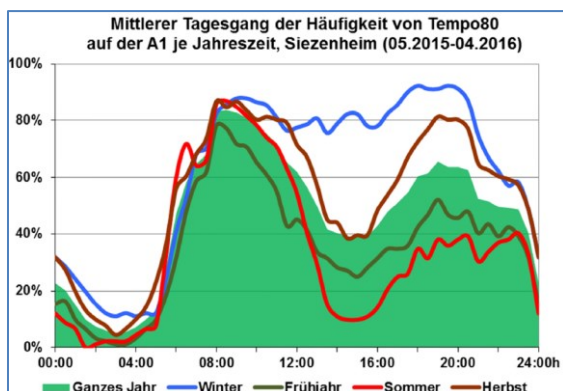
Viele Autohersteller nutzen eine rechtliche Lücke der europäischen Abgasnorm (Bauteilschutz), um das Abgasreinigungssystem unter bestimmten Voraussetzungen (zB Außentemperatur) zu reduzieren. Dadurch werden im realen Fahrbetrieb die NO_x-Grenzwerte um ein Vielfaches überschritten.

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 Maßnahme zeigt sich bereits deutlich in den Messwerten.

Flexibler 80er bringt 5-6% Reduktion:

Im Betriebsjahr Mai 2015 - April 2016 war Tempo 80 auf der A1 bei Salzburg während durchschnittlich 46 % der Zeit geschaltet. Nach Jahreszeiten unterteilt wiesen der Winter und der Herbst, aufgrund ungünstigerer meteorologischer Ausbreitungsbedingungen, wesentlich größere Schalthäufigkeiten auf als das Frühjahr und der Sommer. Durch das flexible Geschwindigkeitslimit konnten die gesamten NO_x- bzw. NO₂-Immissionen um 5-6% reduziert werden.



Mittlerer Tagesgang der Schaltzeiten von Tempo 80 an der Salzburger Stadtautobahn

Das im Februar 2014 fortgeschriebene Luftreinhalteprogramm nach § 9a IG-L wird derzeit evaluiert und in den nächsten Wochen veröffentlicht. Insbesondere die Auswirkungen des im September 2015 bekanntgewordenen NO_x-

Abgasskandal bei Diesel-Pkw auf die Luftschadstoffbelastung in Salzburg wird in dieser Evaluierung im Mittelpunkt stehen.

Ausblick

Die **größte Herausforderung** im Bereich der Luftreinhaltung im Land Salzburg stellt nach wie vor die von Dieselmotoren verursachte **Langzeitbelastung** mit **Stickstoffdioxid** dar. Diesbezüglich hat die EU angekündigt realitätsnahe Prüfzyklen einzuführen und Abgasmessungen nicht nur am Prüfstand, sondern auch auf der Straße durchzuführen.

2 Rechtliche Grundlagen

Nach Abschluss aller Messungen und Qualitätskontrollen legt die Abteilung 5 - Natur- und Umweltschutz, Gewerbe - nunmehr die Messergebnisse des Jahres 2016 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 mehr als 32 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 2016 mit dem automatischen Messsystem SALIS weitergeführt und an neue gesetzliche Rahmenbedingungen angepasst. Die Messnetzbetreiber sind verpflichtet, die Ergebnisse der Immissionsmessungen in zusammengefasster Form zu veröffentlichen. Das **Messkonzept zum Immissionsschutzgesetz Luft**, (BGBl.II Nr. 127/2012) sieht dazu im § 35 folgende Mindestinhalte vor:

- *die Jahresmittelwerte der gemäß den Anlagen 1 und 2 IG-L zu messenden Schadstoffe sowie für Stickstoffoxide (NO_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 nur die Messergebnisse der permanenten Messstellen gemäß diesen Vorgaben tabellarisch und grafisch ausgewertet. Mobile Messungen werden in eigenen Messberichten zusammengefasst und können von der Homepage des Landes runtergeladen werden.

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

An der Messstelle Hallein Winterstall wurden am 11.04.2016 um 23:30 sowie am 03.10.2016 um 08:30 kurzfristig erhöhte Konzentration von Schwefeldioxid (Maximum: 233 µg/m³) registriert. Laut Auskunft der Firma Schweighofer Fiber wurden die erhöhten SO₂-Konzentrationen am 3.10.2016 durch ein technisches Gebrechen (Defekt beim Laugenverbrennungskessel) verursacht. Der Grenzwert des IG-L liegt bei 200 µg/m³, wobei drei Halbstundenmittelwerte pro Tag bis zu einer Konzentration von 350 µg/m³ nicht als Überschreitung gelten. Da an beiden betroffenen Tagen der Halbstundenwert von 200 µg/m³ nur einmalig überschritten wurde, gilt dies daher nicht als IG-L Grenzwertüberschreitung.

Durch ein technisches Gebrechen bei der Firma Schweighofer Fiber kam es zu kurzfristig erhöhten SO₂-Konzentrationen im Halleiner Bereich. Der Grenzwert des IG-L für **Schwefeldioxid** wurde aber nicht überschritten und konnte im Jahr 2016 an allen Messstellen des Landes **eingehalten** werden.

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. Die Messung von Kohlenmonoxid wurde daher an der Messstelle „Hallein A10“ am 19.4.2017 eingestellt.

Die Grenzwerte für **Kohlenmonoxid** und **Benzol** wurden im Jahr 2016 an allen Messstellen im Land Salzburg eingehalten und liegen die beiden Luftschadstoffe seit Jahren auf einem niedrigen Niveau.

Benzo(a)Pyren

Der Grenzwert für Benzo(a)Pyren ist in der Anlage 5b 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 2016 im Land Salzburg (zum Teil nur knapp) **eingehalten**. Generell ist ein leicht sinkender Trend bei den Jahresmittelwerten von BAP 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 den höchstbelasteten Messstellen im Jahr 2016 (Salzburger Rudolfsplatz und Tamsweg) wurde der Tagesgrenzwert an fünf (von bis zu 25 erlaubten) Tagen überschritten. In Tamsweg wurden zwei Überschreitungstage durch Ferntransport von Saharastaub (5.4 und

6.4.2016) verursacht. Ein Überschreitungstag wurde bei (fast allen) Messstellen durch das Abschießen von Feuerwerken zum Jahreswechsel verursacht.

Der **Grenzwert** der EU-Richtlinie sowie der wesentlich strengere Grenzwert des IG-L für **Feinstaub (PM₁₀)** wurden im Jahr 2016 an allen Messstellen im Land Salzburg deutlich **eingehalten**. Im Jahr 2016 wurden die geringsten Feinstaubkonzentrationen (aufgrund des milden Winters) seit dem Jahr 2000 gemessen. Das Jahr 2016 ist somit das sechste Jahr in Folge, in dem die Grenzwerte für Feinstaub an allen Salzburger Messstellen eingehalten wurden.

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 **Halbstundengrenzwert** für **Stickstoffdioxid** des Immissionsschutzgesetz-Luft sowie der EU-Richtlinie wurde im Jahr 2016 an allen Messstellen im Land Salzburg **eingehalten**. Die **Kurzzeitbelastung** mit Stickstoffdioxid stellt daher im Land Salzburg kein großes Problem 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 2016 der **Jahresgrenzwert** des IG-L (derzeit 35 µg/m³) überschritten:

Standort	JMW in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Salzburg Rudolfsplatz	46
Hallein A10	48
Salzburg A1	46
Hallein B159	40

Tabelle 1: IG-L Grenzwertüberschreitung bei NO_2 im Jahr 2016

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

Der **Jahresmittelwert** für Stickstoffdioxid lag im Jahr 2016 an mehreren verkehrsbelasteten Standorten im Land Salzburg weiterhin **über dem Grenzwert** des Immissionsschutzgesetz-Luft sowie der EU-Richtlinie. Im Vergleich zum Jahr 2015 wurde an allen Messstellen ein leicht sinkender Trend der NO_2 -Belastung registriert. Die Dauerbelastung mit Stickstoffdioxid bleibt im Land Salzburg aber weiterhin die größte lufthygienische Herausforderung.

Grund für die hohe Belastung mit Stickstoffdioxid ist einerseits der hohe Anteil von Dieselfahrzeugen andererseits die betrügerische Manipulation von Abgastests bei Diesel-Pkw (Stichwort VW-Abgasskandal) und die unzureichende Abgasreinigung selbst bei modernsten Euro 6 Dieselfahrzeugen.

3.1.2 Zielwerte gemäß IG-L

Zielwert für Stickstoffdioxid

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

Standort	Tage mit Überschreitungen
Salzburg Rudolfsplatz	1
Salzburg A1	2
Zederhaus	3

Tabelle 2: Zielwertüberschreitung bei NO_2 (TMW) im Jahr 2016

Der **Zielwert für Stickstoffdioxid** wurde an mehreren verkehrsnahen Messstellen im Jahr 2016 im Land Salzburg **überschritten**. Gegenüber dem Jahr 2015 gab es eine leichte Abnahme der Tage mit Überschreitungen dieses Zielwertes.

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 **Alarmwert** für Ozon wurde im Jahr 2016 an allen Messstellen des Landes **eingehalten**. Dieser Alarmwert wurde im Land Salzburg seit Beginn der Ozonmessungen noch nie erreicht bzw. überschritten.

Der **Schwellenwert der Ozoninformationsstufe** wurde im Jahr 2016 ebenso **an allen Tagen eingehalten**. Gegenüber dem Jahr 2015 haben die mittleren Ozonkonzentrationen an allen Messstellen deutlich abgenommen.

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 2016 an mehreren Messstellen überschritten.

Station	Anzahl der Tage mit MW8 > 120 µg/m ³ (2014 - 2016)	AOT40* [µg/m ³ x h] (2016)
Hallein Winterstall	31	13.497
Haunsberg	30	16.384
St.Koloman	33	14.305

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

Tabelle 3: Zielwertüberschreitungen bei Ozon im Jahr 2016

Die Zielwerte für Ozon wurden im Jahr 2016 an den mehreren Messstellen überschritten. Gegenüber 2015 fielen diese Überschreitungen deutlich niedriger aus. Generell ist die Belastung mit Ozon Inneralpin niedriger als im Alpenvorland.

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	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 4: Beschreibung der Luftgütestationen

4.2 mobile Messungen

Neben der Luftgüteüberwachung mit permanenten Messstationen, die gesetzlich in den Messkonzeptverordnungen festgelegt sind, wurden mit **drei mobilen Messeinheiten** auch im übrigen Landesgebiet Luftgütemessungen durchgeführt. Der Schwerpunkt der mobilen Untersuchungen lag im Jahr 2016 in den Gemeinden Salzburg (Flughafen und Hubertusweg) und Hof (Bundesstraße). Als Ersatz für den durch einen Verkehrsunfall zerstörten Messcontainer am Rudolfsplatz wurde der mobile „Messwagen 2“ vorübergehend am Rudolfsplatz aufgestellt. Die Messstelle Rudolfsplatz hat nach Neuerrichtung des Messcontainers am 13.07.2016 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	28.01.2016	23.05.2017
Messwagen 1	Hof	Bundesstraße	22.12.2015	13.11.2016
Messwagen 1	Kuchl	Holztechnikum	06.12.2016	
Messwagen 2	Salzburg	Rudolfsplatz (Ersatz)	07.03.2016	11.07.2017
Messwagen 2	Salzburg	Hubertusweg	15.12.2016	07.06.2017

Tabelle 5: mobile Messungen im Jahr 2016

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 2016	SO ₂		CO		NO ₂		O ₃		PM ₁₀		PM _{2,5}	
Messort	%	# HMW	%	# HMW	%	# HMW	%	# HMW	%	# HMW	%	# HMW
Salzburg Rudolfsplatz			62	10.659	96	16.550			96	16.878	60	10.528
Salzburg Mirabellplatz	99	16.978	100	17.111	100	17.119	99	16.961	100	17.536		
Salzburg Lehener Park	100	17.167			100	17.165	100	17.149	100	17.538	100	17.568
Salzburg A1					100	17.208			100	17.540		
Hallein A10			100	17.200	100	17.209			100	17.517		
Hallein B159	100	17.079	100	17.171	100	17.155			97	16.926	198	17.184
Hallein Winterstall	100	17.134			100	17.136	100	17.120				
St.Koloman							100	17.166				
Haunsberg					99	17.063	99	17.006				
St.Johann					100	17.170	100	17.141				
Tamsweg			100	17.074	100	17.065	100	17.037	99	17.423		
Zederhaus					100	17.181	100	17.155	100	17.568		
Zell am See - Eishalle					100	17.168	98	16.708	97	16.986	97	16.986

6.2 Meteorologie: Verfügbarkeit in %

Jahr 2016	Temperatur		Wind		rel. Feuchte		Niederschlag		Globalstrahlung	
Messort	%	# HMW	%	# HMW	%	# HMW	%	# HMW	%	# HMW
Flughafen	100	17.560	100	17.561	100	17.560				
Salzburg Herrnau	100	17.568	100	17.568	100	17.568	96	16.936	100	17.568
Salzburg Lehener Park	100	17.564	100	17.565	100	17.564				
Salzburg Mirabellplatz	100	17.562	100	17.562	100	17.562				
Salzburg Rudolfsplatz	94	16.430	62	10.869	94	16.430				
Fernheizwerk Nord			100	17.563						
Fernheizwerk Mitte			100	17.553						
Richterhöhe	100	17.516			100	17.551				
Kapuzinerberg	100	17.568	100	17.568	100	17.568				
Gaisberg Zistel	100	17.568			100	17.568				
Gaisberg Gersbergalm	100	17.568			100	17.568				
Gaisberg Spitze	100	17.521	99	17.416	100	17.565				
Bergheim Siggerwiesen	99	17.404	99	17.404			99	17.404	99	17.401
Haunsberg	99	17.453	99	17.455	96	16.792				
Untersberg	100	17.568	69	12.048	100	17.568	100	17.562		
Hallein Eisenbahnbrücke	100	17.567	100	17.567	100	17.567			100	17.566
Hallein Winterstall	100	17.563	100	17.563	100	17.563				
Hallein Winterstall 1	100	17.567			100	17.567				
Hallein Winterstall 2	100	17.561			100	17.561				
Hallein Winterstall 3	100	17.548			100	17.548				
St.Koloman	100	17.565	100	17.565	100	17.565				
St.Johann	100	17.568	100	17.568	100	17.568				
Altenmarkt	99	17.324	100	17.564	99	17.324				
Tamsweg	99	17.470	99	17.471	99	17.470				
Zederhaus	100	17.565	100	17.566	100	17.565				
Zell am See - Eishalle	100	17.560	100	17.568	100	17.565				

6.3 Messgerätebestückung der Messstellen

Station	SO ₂	CO	NO ₂	O ₃	PM ₁₀ kont.	PM _x gravimetrisch
Salzburg Rudolfsplatz	-	APMA 370	APNA 370	-	SHARP	DH-80 (PM ₁₀ / PM _{2,5})
Salzburg Mirabellplatz	API 100	APMA 370	APNA 370	API 400	SHARP	-
Salzburg Lehener Park	Thermo 43i	-	API 200	API 400	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})
Hallein Winterstall	Thermo 43i	-	APNA 370	API T400	-	-
St.Koloman	-	-	-	API 400	-	-
Haunsberg	-	-	APNA 370	API T400	-	-
St. Johann im Pongau	-	-	APNA 370	API 400	-	-
Tamsweg	-	APMA 370	APNA 370	API T400	SHARP	-
Zederhaus	-	-	APNA 370	API 400	SHARP	DH-80 (PM ₁₀)
Zell am See	-	-	APNA 370	Thermo 49i	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 2016

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

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

6.6 Ringversuch 2016

Mitte Oktober 2016 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 Kohlenstoffmonoxid (CO), Schwefeldioxid (SO₂) und Stickstoffoxide (NO und NO₂) durchgeführt. Die Ergebnisse aller 11 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 51 von 52 ausgewerteten Prüfpunkten die beste Bewertung „a1“ erreichen.

7 Bewertung der Luftgüte in Tagen

Schwefeldioxid	1a	1b	2a	2b	3	IG-L
Salzburg Mirabellplatz	365					
Salzburg Lehener Park	366					
Hallein B159	363	3				
Hallein Winterstall	363	1	2			
Kohlenmonoxid	1a	1b	2a	2b	3	IG-L
Salzburg Rudolfplatz	228					
Salzburg Mirabellplatz	366					
Hallein B159	366					
Hallein A10	366					
Tamsweg	365					
Stickstoffdioxid	1a	1b	2a	2b	3	IG-L
Salzburg Rudolfplatz	169	184	2			
Salzburg Mirabellplatz	344	22				
Salzburg Lehener Park	359	7				
Salzburg A1	117	247	2			
Hallein B159	251	115				
Hallein A10	137	229				
Hallein Winterstall	366					
Haunsberg	365					
St.Johann	353	13				
Zederhaus	280	83	3			
Tamsweg	365					
Zell am See - Eishalle	360	6				
Feinstaub	1a	1b	2a	2b	3	IG-L
Salzburg Rudolfplatz	326	23	5			5
Salzburg Mirabellplatz	357	7	1	1		2
Salzburg Lehener Park	352	10	3	1		4
Salzburg A1	346	17	2	1		3
Hallein B159	342	10	3			3
Hallein A10	347	16	3			3
Tamsweg	356	4	5			5
Zell am See - Eishalle	353	1	1			1
Zederhaus	353	9	4			4
Ozon	1a	1b	2a	2b	3	O₃-G
Salzburg Mirabellplatz	163	163	39			
Salzburg Lehener Park	166	154	46			
St.Koloman	31	245	90			
Hallein Winterstall	91	207	68			
Haunsberg	65	187	97			
St.Johann	173	170	23			
Zederhaus	146	204	16			
Tamsweg	119	213	33			
Zell am See - Eishalle	157	183	19			

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 2016

SO ₂ [µg/m ³]	Mittel	P98	max. HMW	max MW1	max MW8	max. TMW
Salzburg Mirabellplatz	2,3	5,3	12,3	11,6	9,6	7,7
Salzburg Lehener Park	2,2	3,8	37,3	19,9	6,4	4,5
Hallein B159	3,4	7,5	137,4	71,7	33,3	15,4
Hallein Winterstall	2,4	6,0	232,7	126,6	34,6	13,1
CO [mg/m ³]	Mittel	P98	max. HMW	max MW1	max MW8	max. TMW
Salzburg Rudolfsplatz	F	F	F	F	F	F
Salzburg Mirabellplatz	0,3	0,6	1,1	1,0	0,9	0,7
Hallein B159	0,3	0,9	3,6	3,0	1,2	0,8
Hallein A10	0,3	0,6	1,4	1,3	1,0	0,7
Tamsweg	0,3	0,9	2,4	2,0	1,6	1,0
NO ₂ [µg/m ³]	Mittel	P98	max. HMW	max MW1	max MW8	max. TMW
Salzburg Rudolfsplatz	45,9	95,7	156,9	153,1	112,9	81,4
Salzburg Mirabellplatz	27,9	64,3	109,0	98,9	78,8	61,0
Salzburg Lehener Park	22,6	56,9	82,1	80,1	66,8	56,2
Salzburg A1	46,1	106,0	156,9	154,5	121,8	96,3
Hallein B159	40,2	84,4	136,3	125,1	98,2	79,0
Hallein A10	47,6	95,0	161,4	153,0	97,8	77,3
Hallein Winterstall	11,3	35,8	62,3	61,0	50,0	39,0
Haunsberg	7,9	27,0	59,9	50,7	37,6	30,0
St.Johann	21,6	61,8	86,0	84,2	76,4	63,4
Tamsweg	15,3	49,1	92,7	86,3	70,7	49,4
Zederhaus	32,1	87,7	137,6	136,6	113,8	87,5
Zell am See	17,1	50,8	77,5	77,4	70,6	52,2
NO _x [ppb]	Mittel	P98	max. HMW	max MW1	max MW8	max. TMW
Salzburg Rudolfsplatz	61,6	188,7	387,9	382,2	284,1	181,7
Salzburg Mirabellplatz	25,0	91,2	258,7	248,3	169,2	117,2
Salzburg Lehener Park	18,6	81,8	230,8	223,6	154,6	96,3
Salzburg A1	67,9	232,9	476,6	431,9	294,3	196,8
Hallein B159	60,5	201,3	448,4	394,9	242,8	174,0
Hallein A10	59,4	178,2	367,8	329,8	230,1	151,4
Hallein Winterstall	8,0	30,6	102,6	99,8	66,6	45,8
Haunsberg	5,2	17,0	50,7	38,3	30,1	23,2
St.Johann	23,0	98,7	191,2	185,0	151,4	103,2
Tamsweg	16,4	74,5	282,8	268,8	170,2	86,5
Zederhaus	37,1	156,7	301,5	284,7	223,1	139,2
Zell am See	15,8	63,3	146,0	127,0	101,9	68,4
O ₃ [µg/m ³]	Mittel	P98	max. HMW	max MW1	max MW8	max. TMW
Salzburg Mirabellplatz	42,8	110,0	150,0	147,9	141,9	98,2
Salzburg Lehener Park	41,0	112,1	152,1	149,8	143,2	90,0
Hallein Winterstall	60,3	117,6	160,4	160,0	156,5	114,5
Haunsberg	64,9	119,9	161,2	160,9	149,1	121,4
St.Johann	34,5	105,2	144,6	140,6	124,1	85,3
St.Koloman	75,8	120,9	150,7	149,9	146,9	120,1
Tamsweg	43,3	106,4	127,2	126,1	119,6	95,5
Zederhaus	38,8	100,0	121,5	119,6	113,6	96,1
Zell am See	40,7	102,6	129,5	129,1	120,7	86,9

8.1 Schwefeldioxid

Die Schwefeldioxid-Konzentrationen sind im Mittel auch im Jahr 2016 auf dem niedrigen Niveau der Vorjahre geblieben. Allerdings wurden an der Messstelle Hallein Winterstall am 11.04.2016 um 23:30 sowie am 03.10.2016 um 08:30 kurzfristig erhöhte Konzentration von Schwefeldioxid (Maximum: 233 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) registriert. Laut Auskunft der Firma Schweighofer Fiber wurden die erhöhten SO_2 -Konzentrationen am 03.10.2016 durch ein technisches Gebrechen (Defekt beim Laugenverbrennungskessel) verursacht. Der Grenzwert des IG-L liegt bei 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, wobei drei Halbstundenmittelwerte pro Tag bis zu einer Konzentration von 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nicht als Grenzwertüberschreitung gelten. Da an beiden betroffenen Tagen der Halbstundenwert von 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nur einmalig überschritten wurde, gilt dies daher nicht als Grenzwertüberschreitung gemäß IG-L.

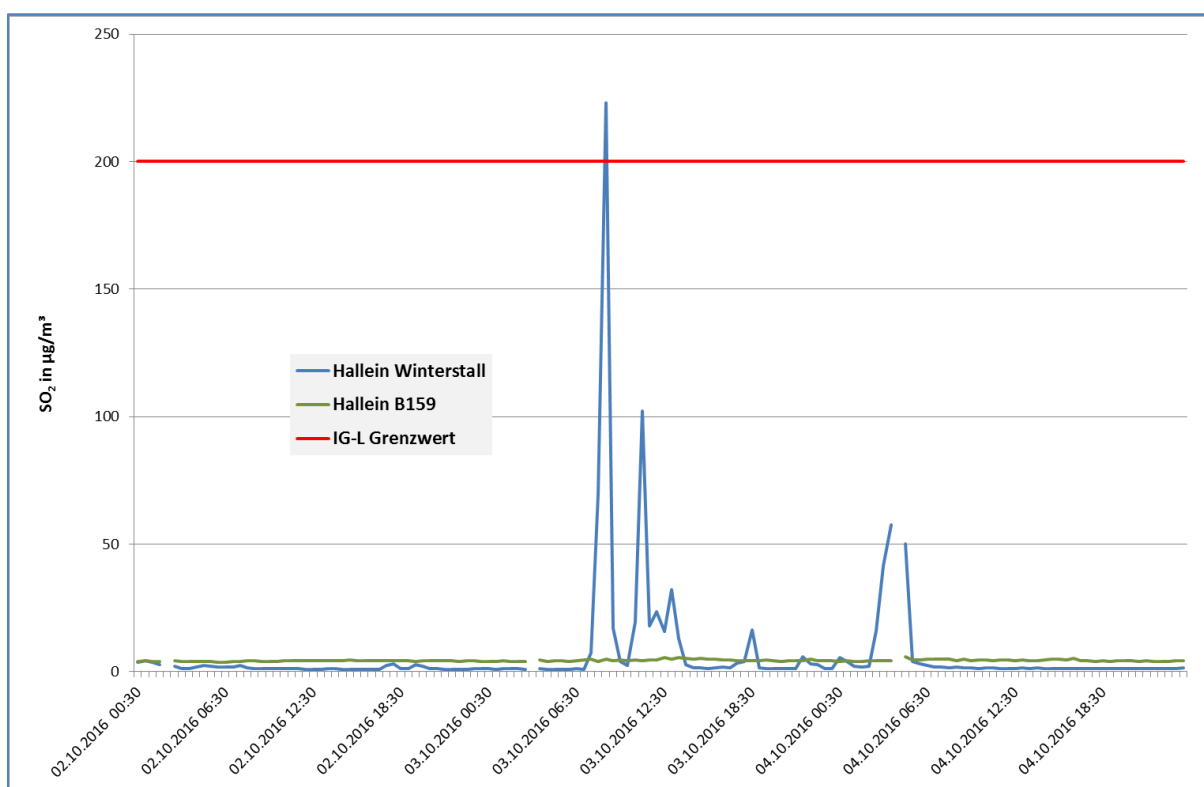


Abbildung 2: erhöhte SO_2 -Werte am 03.10.2016

Die Jahresmittelwerte von Schwefeldioxid liegen schon auf einem derart niedrigen Niveau, sodass kein 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.

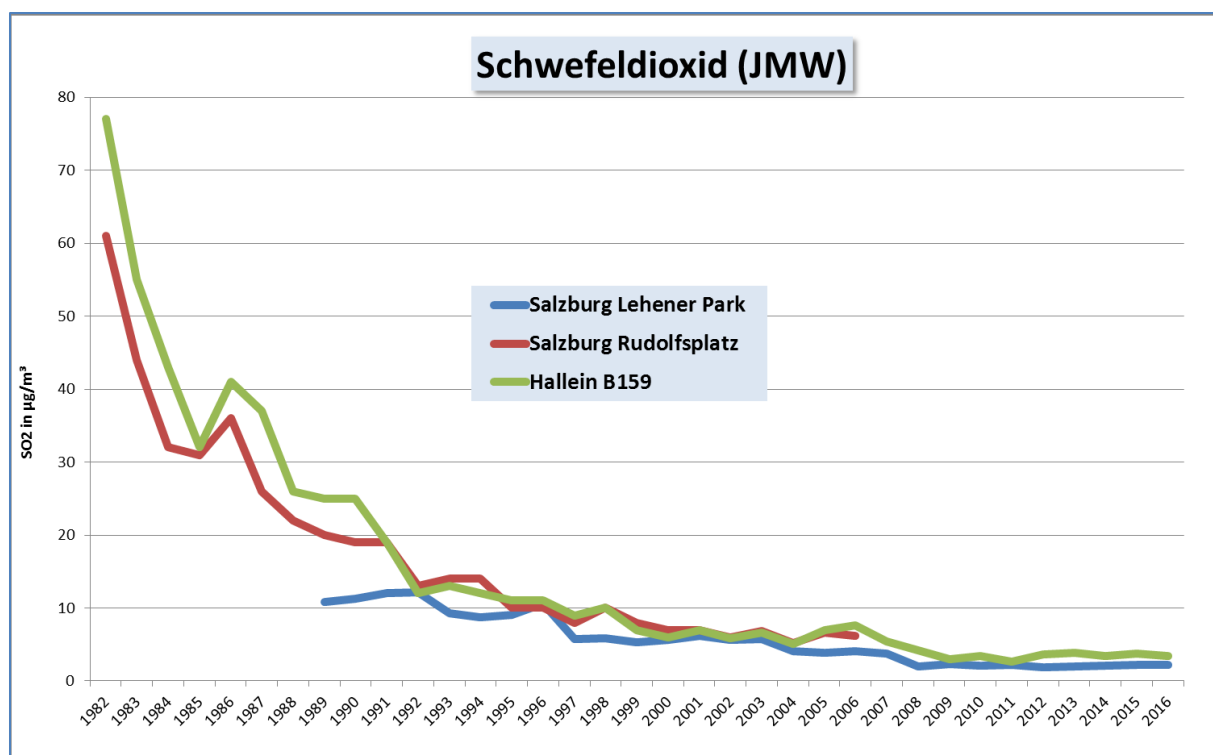


Abbildung 3: langfristiger Trend der Schwefeldioxid-Jahresmittelwerte

8.2 Kohlenmonoxid

Die Kohlenmonoxid-Jahresmittelwerte wiesen im Jahr 2016 einen gleichbleibenden Trend gegenüber dem Vorjahr auf. Auch bei den Maximalkonzentrationen wurden keine wesentlichen Änderungen gegenüber dem Jahr 2015 beobachtet. Der Richtwert zum vorsorglichen Gesundheitsschutz wurde im gesamten Landesgebiet wie in den letzten Jahren an allen Messstellen eingehalten. Der strengere Grenzwert für Kur- und Erholungsgebiete (Luftgütbewertung "1a - sehr gering belastet") wurde an allen Messstellen des Landes zum 18. 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.

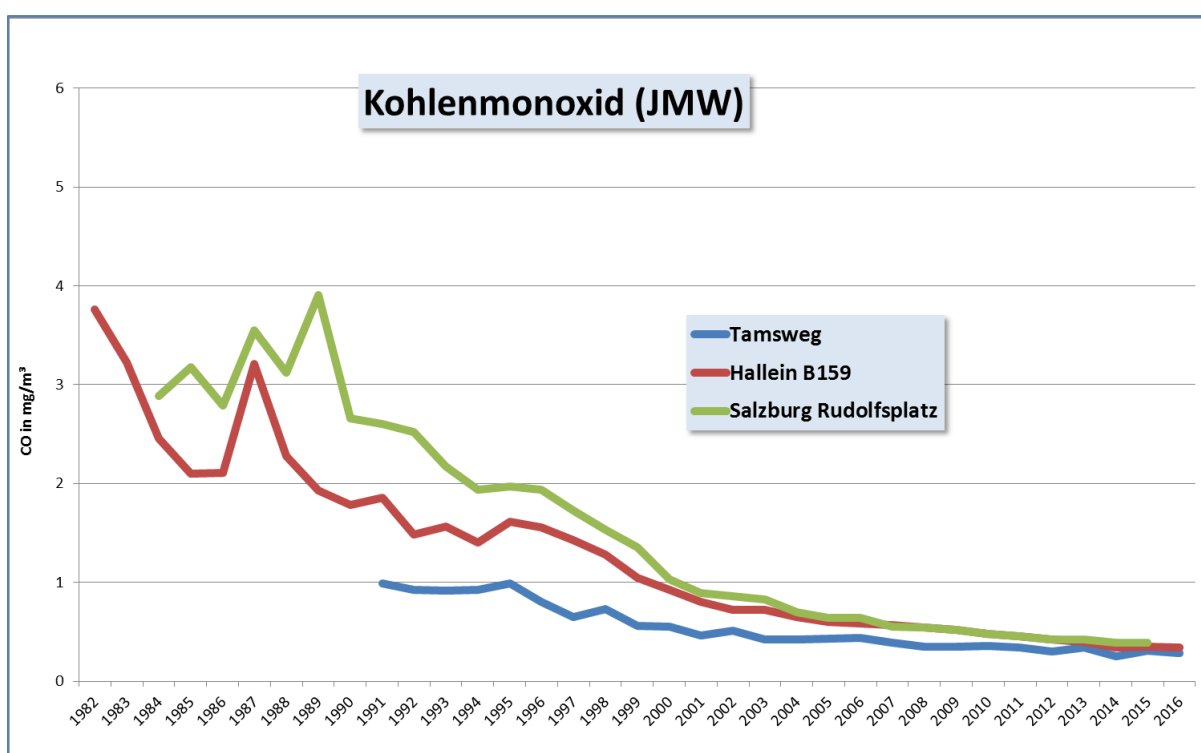


Abbildung 4: langfristiger Trend der Kohlenmonoxid-Jahresmittelwerte

8.3 Ozon

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

Trotz des überdurchschnittlich warmen Sommer 2016 sorgten immer wieder Tage mit Niederschlägen im ganzen Land für unterdurchschnittliche Ozonkonzentrationen während der Sommermonate. Die höchste Ozonkonzentration im Jahr 2016 wurde schon am 24. Juni an der Messstelle Haunsberg mit $161 \mu\text{g}/\text{m}^3$ erreicht. Die Messstelle Hallein Winterstall lag mit $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nur knapp dahinter. Der Schwellenwert der Ozoninformationsstufe ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde daher im Jahr 2016 im Land Salzburg an keinem Tag überschritten.

Gegenüber dem Jahr 2015, das durch einen außergewöhnlich heißen und sonnigen Sommer geprägt war, gab es im Jahr 2016 eine deutliche Abnahme bei den mittleren Ozonkonzentrationen.

Generell treten die höchsten Ozonkonzentrationen im Alpenvorland, an höher gelegenen Hintergrundstationen auf. Innergebirg liegt die Belastung mit Ozon auf einem deutlich niedrigeren Niveau.

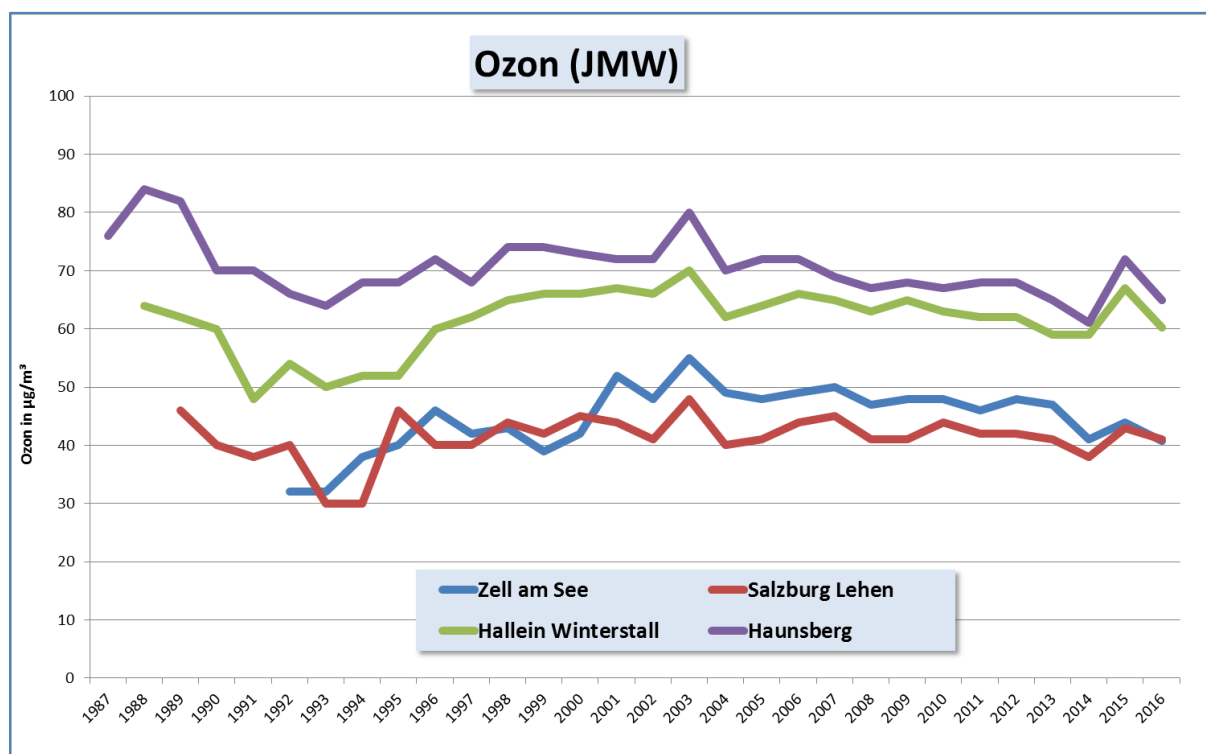


Abbildung 5: Trend der Ozon-Jahresmittelwerte

8.4 Stickstoffdioxid

Bei Stickstoffdioxid ist in Salzburg 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 hohem 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.

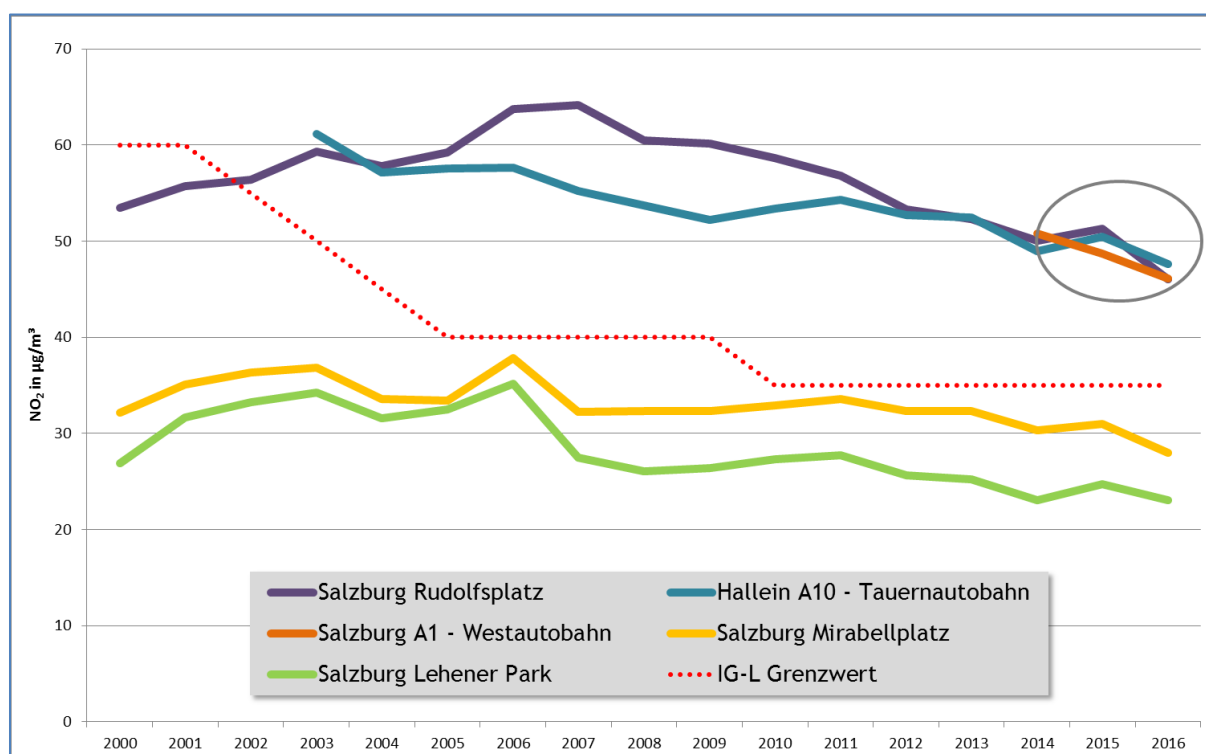


Abbildung 6: Trend der NO_2 -Jahresmittelwerte an Salzburger Messstellen

Die höchsten NO_2 -Jahresmittelwerte wurden Ende der 80er Jahre gemessen. Durch Einführung des 3-Wegekatalysators beim Benzinmotor konnten die Stickstoffoxidemissionen deut-

lich 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.

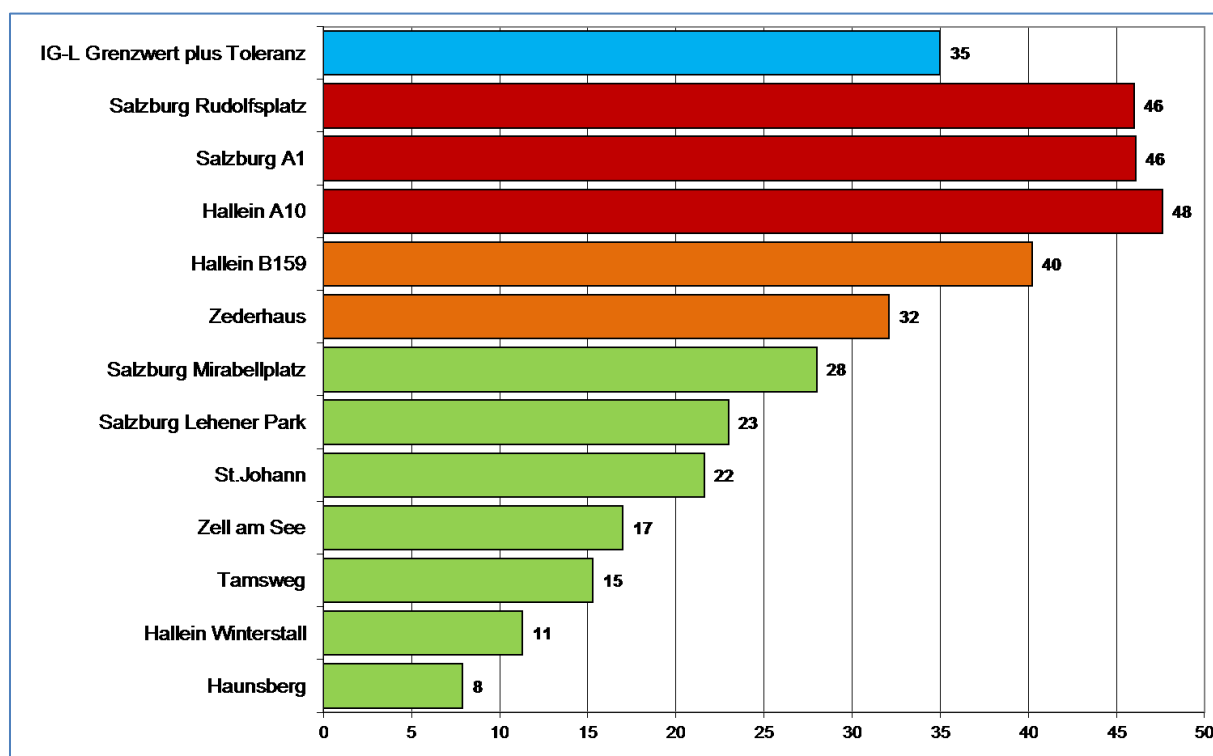


Abbildung 7: Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte im Jahr 2016 (in µg/m³)

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
Haunsberg		7	8	9	9	8	9	7	7	8	11	10	10	9	8	8	8
Hallein Winterstall				16	16	15	16	14	13	13	15	15	14	16	12	12	11
Tamsweg	16	15	14	14	16	17	17	16	15	16	15	15	15	16	14	18	15
Zell am See - Eishalle												28	22	22	16	18	17
St. Johann										23	26	26	25	24	21	23	22
Salzburg Lehener Park	27	32	33	34	32	33	35	27	26	26	27	28	26	25	23	25	23
Salzburg Mirabellplatz	32	35	36	37	34	33	38	32	32	32	33	34	32	32	30	31	28
Zederhaus	29	32	33	35	34	34	36	35	36	32	33	35	34	34	35	36	32
Hallein B159	44	46	46	50	53	53	50	47	47	45	48	47	43	43	39	43	40
Hallein A10				61	57	58	58	55	54	52	53	54	53	52	49	50	48
Salzburg A1															51	49	46
Salzburg Rudolfsplatz	53	56	56	59	58	59	64	64	61	60	59	57	53	52	50	51	46

Tabelle 6: 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
Haunsberg		5	5	6	6	6	6	5	5	5	7	6	6	6	5	5	5
Hallein Winterstall				13	12	11	12	10	9	10	11	11	10	11	9	9	8
Tamsweg	17	15	15	14	18	18	19	16	15	16	15	17	15	16	14	19	16
Zell am See - Eishalle												32	20	21	14	17	16
St. Johann										22	25	27	24	24	22	23	23
Salzburg Lehener Park	25	30	35	37	33	31	36	26	23	23	22	25	21	21	20	21	19
Salzburg Mirabellplatz	34	35	37	37	33	32	38	32	33	33	31	33	29	30	29	28	25
Zederhaus	52	48	52	54	48	51	52	51	50	41	42	47	42	42	44	40	37
Hallein B159	71	83	81	88	90	82	80	71	66	66	65	65	62	64	58	64	61
Hallein A10					94	89	87	83		73	70	74	70	69	65	62	59
Salzburg A1															78	69	68
Salzburg Rudolfsplatz	90	91	92	96	90	86	91	83	83	82	77	77	71	71	70	70	62

Tabelle 7: 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 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 rund einen Faktor 6-7 mehr als am Prüfstand.
- 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. Laut einer Studie der Universität Heidelberg sind gut 20 Prozent der osteuropäischen Lkws mit extrem auffälligen Abgaswerten unterwegs.

- 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 Neuzulassungen im Jahr 2016 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 6-7 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.

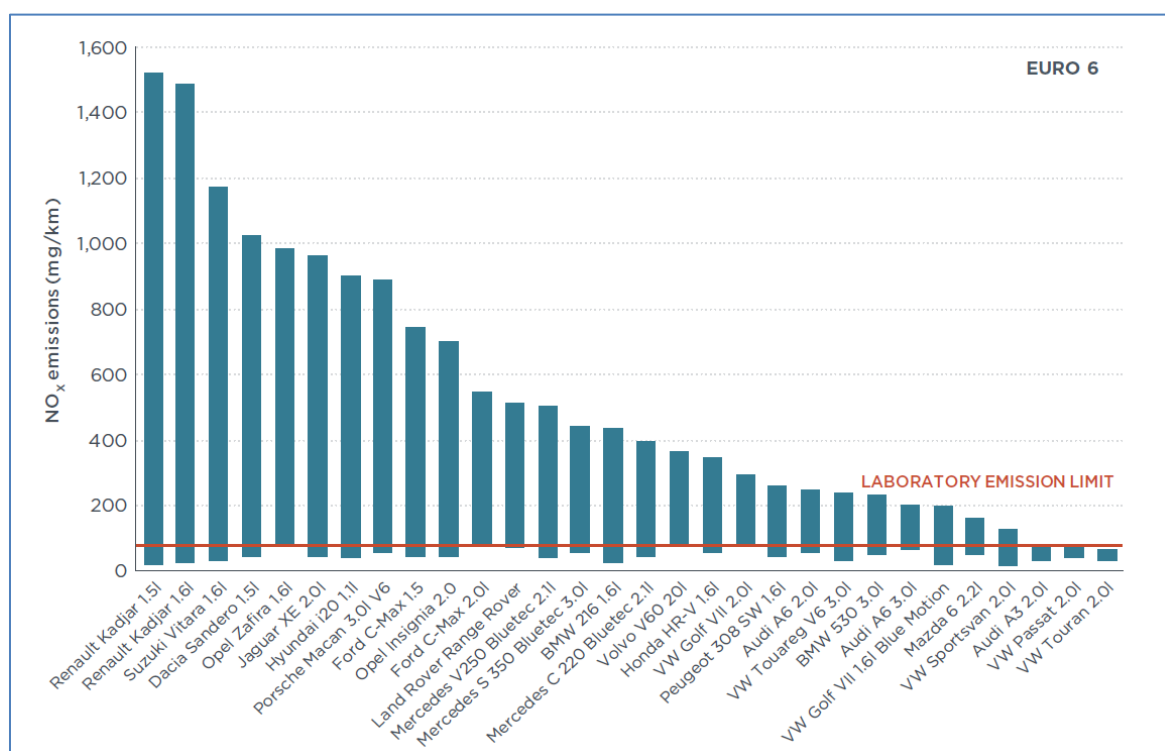


Abbildung 8: Ergebnisse der NO_x-Abgasmessungen von Euro6 Diesel-Pkws durch KBA (Quelle: ICCT)

8.5.3 Emissionsfaktoren (HBEFA3.3)

Das Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA) wurde im Jahr 1995 erstmals veröffentlicht und seitdem durch die finanzielle Unterstützung von Behörden aus Deutschland, Frankreich, Norwegen, Österreich, Schweden und der Schweiz regelmäßig weiterentwickelt. Das HBEFA wird u. a. in den Ländern zur Ermittlung verkehrsbedingter Emissionen genutzt.

Laut aktueller Version des HBEFA3.3 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.

Seit kurzem liegt nun mit der Veröffentlichung einer Aktualisierung des „Handbuches für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA3.3)“ eine systematische Berechnung der Folgen dieses Missstandes vor und zeigt, wie hoch der Einfluss der Außentemperatur auf die NO_x -Emissionen ist.

Nachfolgende Grafik verdeutlicht noch einmal die unzureichende Abgasreinigung von Diesel-Pkws der Abgasklassen Euro 3 bis Euro 6. Die Grafik zeigt die Gegenüberstellung des

NO_x-Grenzwertes mit den ermittelten NO_x-Emissionen von Diesel-Pkw, gemittelt über alle Straßenkategorien und Temperaturen, differenziert nach Schadstoffklassen.

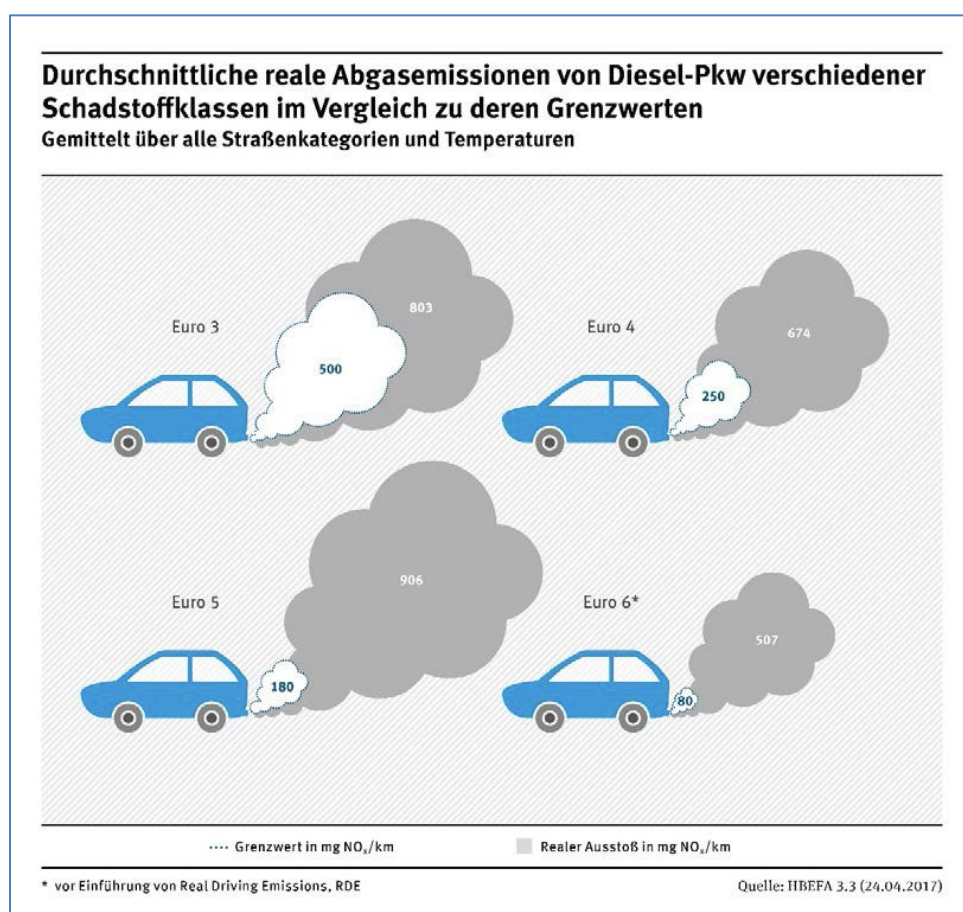


Abbildung 9: Vergleich Prüfstandwerte zu realen NO_x-Emissionen auf der Straße (Quelle: HBEFA3.3)

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 %).

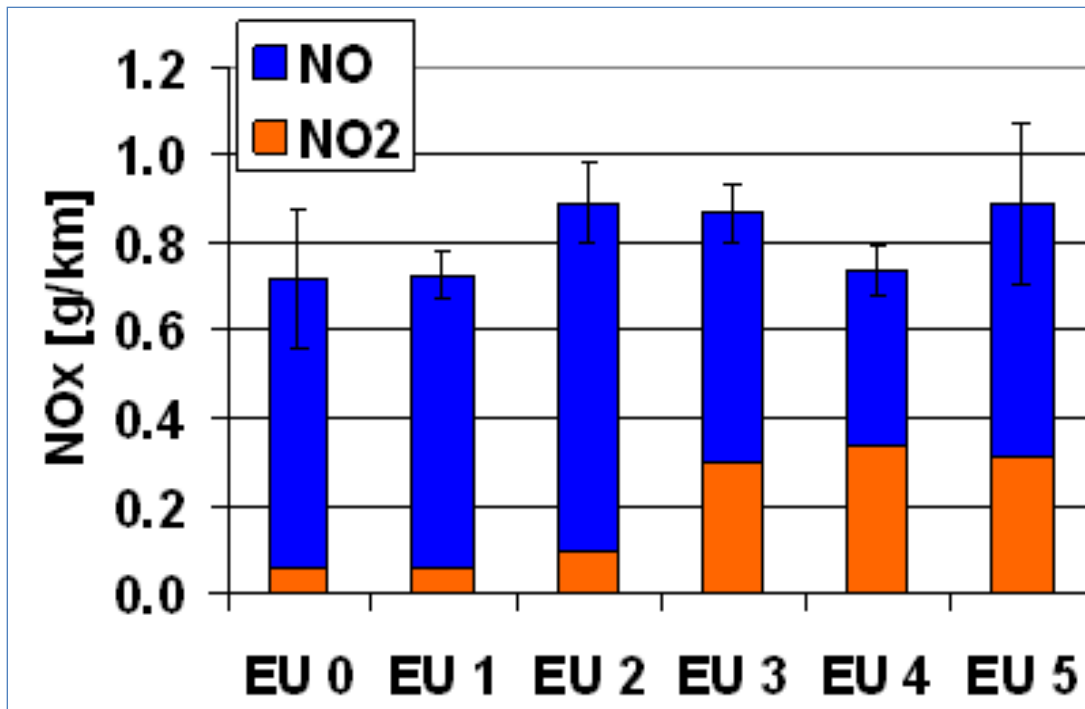


Abbildung 10: Anteil der NO₂-Emission am gesamten NO_x beim Diesel-Pkw (Quelle: Hausberger 2010).

Dies zeigt sich auch schön bei den gemessenen Schadstoffen an verkehrsnahen Messstellen. Die Schere zwischen NO₂ und NO_x wird seit dem Jahr 2000 immer größer.

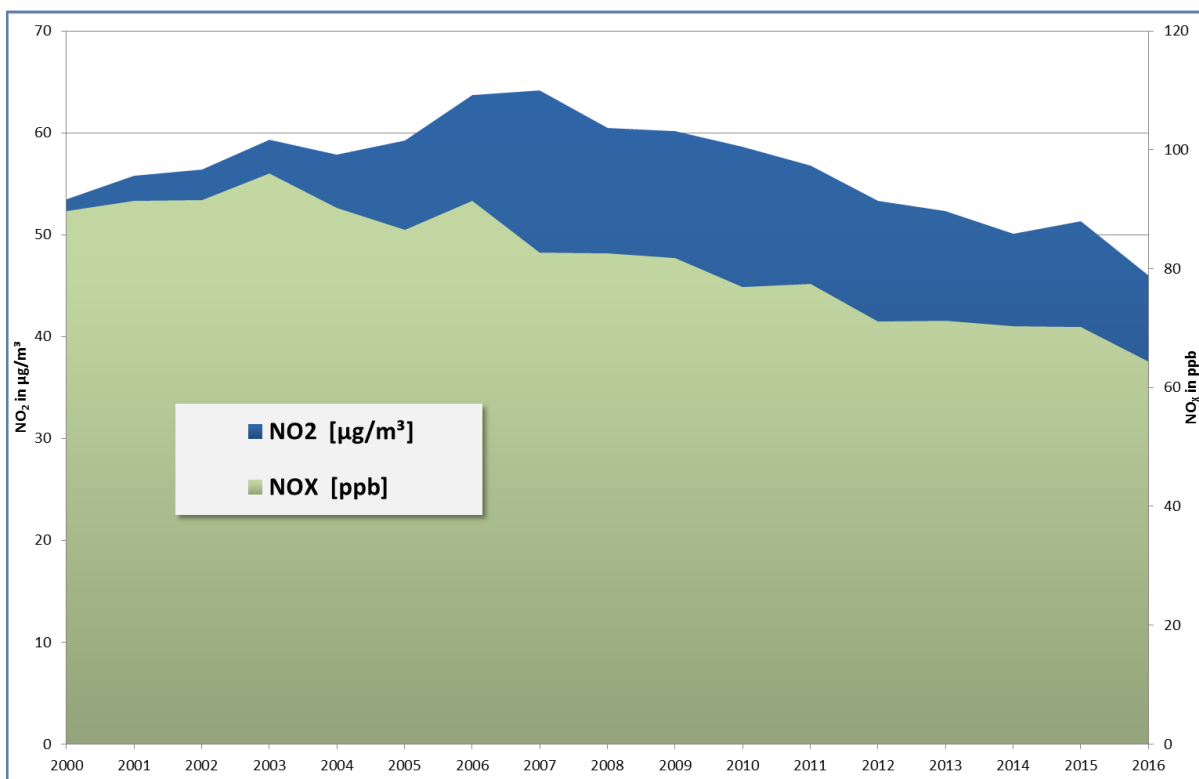


Abbildung 11: Trend der NO_x sowie NO₂ Jahresmittelwerte am Salzburger Rudolfsplatz

8.6 Benzol

Die Messungen der aromatischen Kohlenwasserstoffe **Benzol**, **Toluol** und **Xylole** wurde an den Messstellen Rudolfsplatz, Hallein B159 und Haunsberg im Jahr 2016 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

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

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

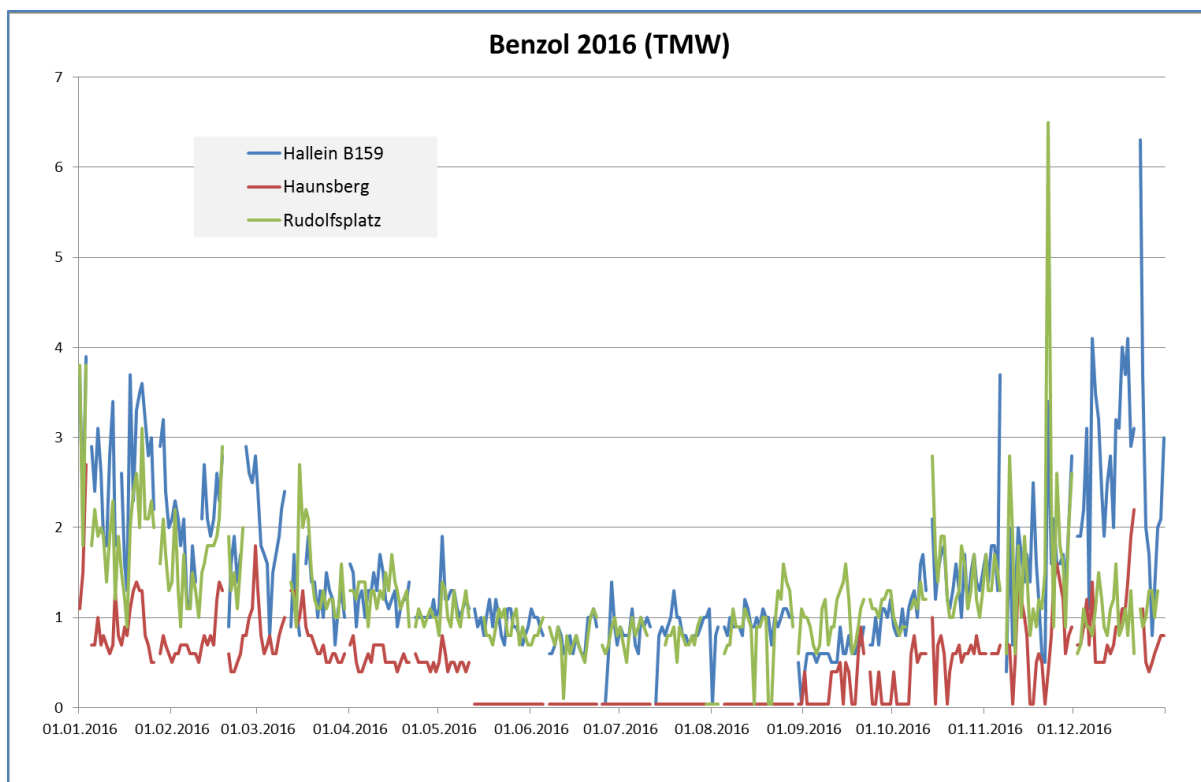


Abbildung 12: Verlauf der Tagesmittelwerte von Benzol im Jahr 2016

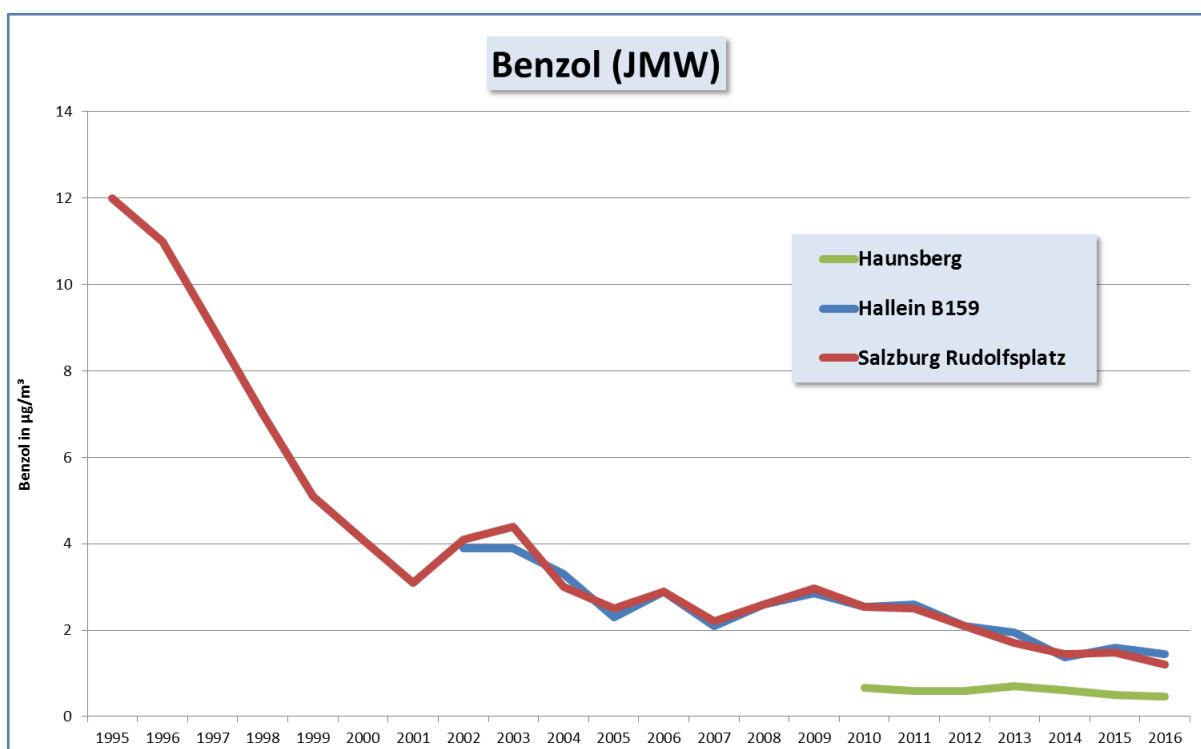


Abbildung 13: langfristiger Trend der Jahresmittelwerte von Benzol

8.7 Feinstaub (PM_{10})

Im Land Salzburg wird PM_{10} (das sind Partikel kleiner 10 Mikrometer) routinemäßig an neun 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 2016 aufgrund des außergewöhnlich milden Winter auf einem sehr niedrigen Niveau. Seit Messbeginn im Jahr 2000 war die Belastung mit Feinstaub noch nie so niedrig wie im Jahr 2016. Der Tagesgrenzwert für Feinstaub ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde an den höchstbelasteten Messstellen im Jahr 2016 an „nur“ 5 Tagen überschritten. Im Jahr 2016 wurde somit (seit 2011) zum sechsten Mal hintereinander der Grenzwert für Feinstaub an allen Messstellen des Landes eingehalten.

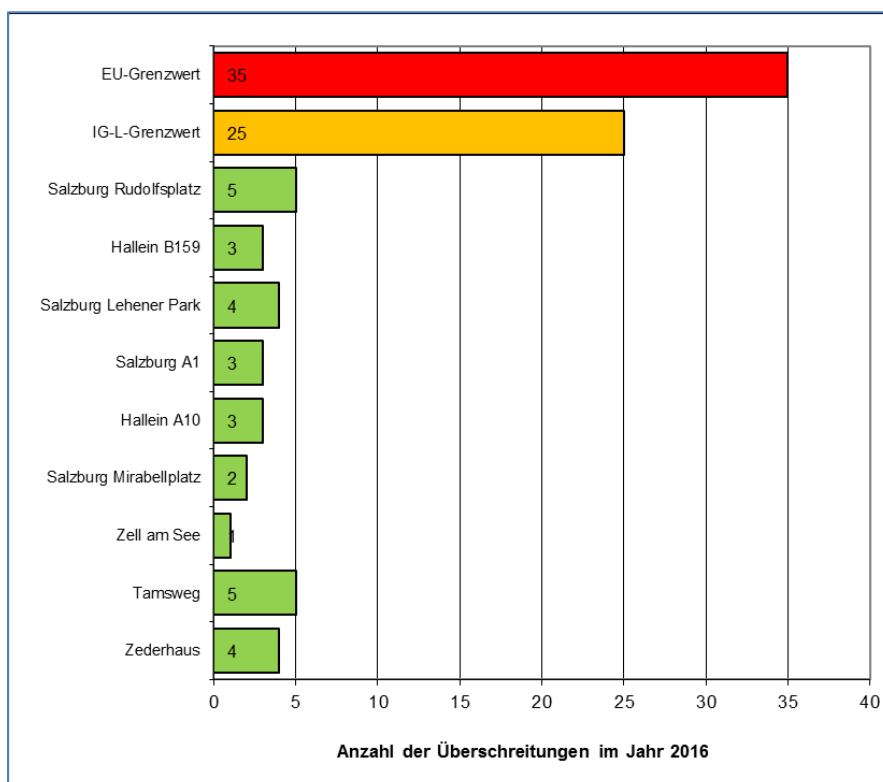


Abbildung 14: Tage mit Grenzwertüberschreitungen bei PM_{10} im Jahr 2016

Ferntransport von Saharastaub

Am 5. und 6. April 2016 sorgte Ferntransport von Saharastaub im ganzen Land für erhöhte Feinstaubkonzentrationen. An vielen Messstellen wurde der Tagesgrenzwert am 5. April überschritten. In Tamsweg gab es an beiden Tagen PM_{10} -Werte über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

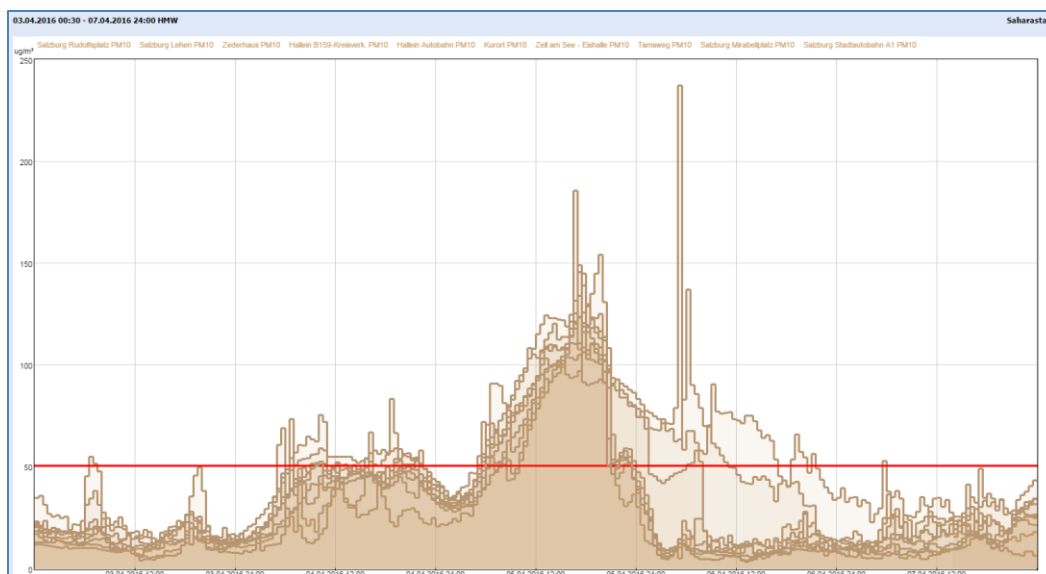


Abbildung 15: Ferntransport von Saharastaub Anfang April 2016

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. Am Rudolfsplatz wurden kurz nach Mitternacht Feinstaubkonzentrationen von über 760 µg/m³ gemessen. Erst in den Mittagsstunden des Neujahrstages sank die Belastung mit Feinstaub deutlich ab. Der Tagesgrenzwert für Feinstaub wurde dabei an vielen Messstellen im Land Salzburg überschritten.

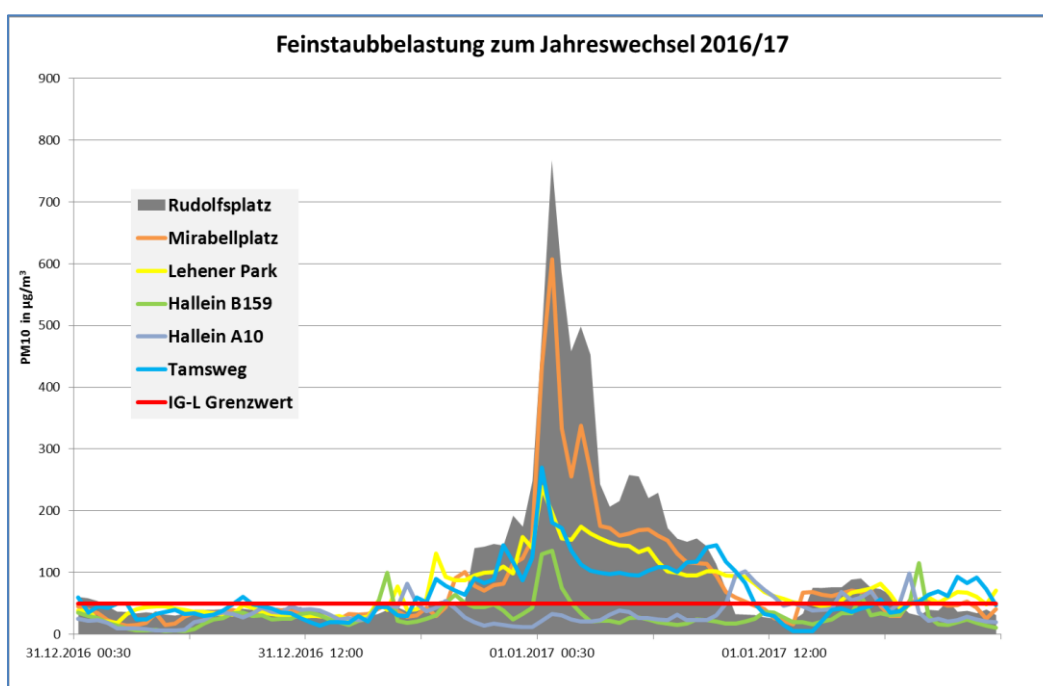


Abbildung 16: erhöhte Feinstaubkonzentrationen durch Silvesterfeuerwerke

In nachfolgenden drei Tabellen werden die Überschreitungstage und die Jahresmittelwerte von PM₁₀ seit dem Jahr 2001 sowie die maximalen Tagesmittelwerte aus dem Jahr 2016 dargestellt.

Überschreitungstage (PM₁₀)

Standort	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Salzburg Rudolfsplatz	22	34	62	34	39	56	25	34*	37*	41*	31	17	24	10	6	5
Salzburg Mirabellplatz	23	11	18	8	22	29	10	9	13	24	16	9	17	4	2	2
Salzburg Lehener Park	8	18	27	14	27	43*	19	9	9	13	15	8	19	2	1	4
Salzburg A1														14	3	3
Hallein B159	16	28	49	26	27	50	20	13	20	29	19	18	27	6	1	3
Hallein A10	-	-	4	2	9	19	9	9	19	16	10	13	18	6	3	3
Zell am See	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	4	1	0	1
Tamsweg	6	13	6	5	15	15	1	5	4	8	8	1	2	2	0	5
Zederhaus	4	3	8	0	5	7	5	4	3	0	1	0	1	12	2	4

*Überschreitungen durch Großbaustellen in unmittelbarer Nähe zur Messstelle verursacht.

Tabelle 9: 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
Salzburg Rudolfsplatz	29	32	37	32	33	37	29	29	31	30	28	24	25	20	22	20
Salzburg Mirabellplatz	28	19	23	21	25	26	22	23	24	23	22	18	20	16	16	14
Salzburg Lehener Park	24	22	26	21	25	29	21	20	20	21	22	18	21	15	16	15
Salzburg A1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	19	17
Hallein B159	26	28	32	28	29	33	29	24	25	26	24	23	24	19	18	16
Hallein A10	-	-	27	20	28	28	24	24	27	23	23	21	23	18	20	18
Zell am See	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	16	7	13	12
Tamsweg	20	21	20	19	20	20	17	16	17	19	19	15	17	15	16	14
Zederhaus	17	18	19	15	17	19	18	16	16	15	15	14	14	18	15	13

Tabelle 10: Entwicklung der Jahresmittelwerte bei PM₁₀ in µg/m³

maximale Tagesmittelwerte (PM₁₀) im Jahr 2016

Standort	max.TMW in µg/m ³	Datum	Bemerkung
Salzburg Rudolfsplatz	93	01.01.2016	Silvester
Salzburg Mirabellplatz	104	01.01.2016	Silvester
Salzburg Lehener Park	124	01.01.2016	Silvester
Salzburg A1	109	01.01.2016	Silvester
Hallein B159	72	05.04.2016	Saharastaub
Hallein A10	82	05.04.2016	Saharastaub
Zell am See	72	05.04.2016	Saharastaub
Tamsweg	74	05.04.2016	Saharastaub
Zederhaus	77	07.12.2016	vermutl. Baustelle

Tabelle 11: maximale Tagesmittelwerte im Jahr 2016 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 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 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 2016 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 PM₁₀ auch die PM_{2.5} Fraktion des Feinstaubes gemessen. Seit Anfang 2008 wird im Lehener Park die städtische Hintergrundbelastung von PM_{2.5} gemessen. Seit dem Jahr 2012 wird in Zell am See und seit 2014 in Hallein an der B159 diese Fraktion des Feinstaubes routinemäßig gemessen. Der Jahresgrenzwert von 25 µg/m³ für PM_{2.5} wird an allen Standorten im Land deutlich unterschritten.

In nachfolgender Tabelle sind die Trends der Jahreskennwerte für Feinstaub PM_{2.5} dargestellt. Aufgrund der Zerstörung der Messstelle Rudolfsplatz durch einen Verkehrsunfall konnte die PM_{2.5} Messung nur eingeschränkt durchgeführt werden und liegen zu wenige Daten (< 75%) für einen gültigen Jahresmittelwert vor.

	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	Ausfall	Ausfall	10,0	88	8,4	42	11,6	48

Tabelle 12: Jahreskennwerte für PM_{2.5} in µg/m³

Die PM_{2.5} Werte haben an allen Messstellen des Landes gegenüber 2016 im Mittel leicht abgenommen. Die höchsten Konzentrationen wurden wie bei PM₁₀ zum Jahreswechsel gemessen.

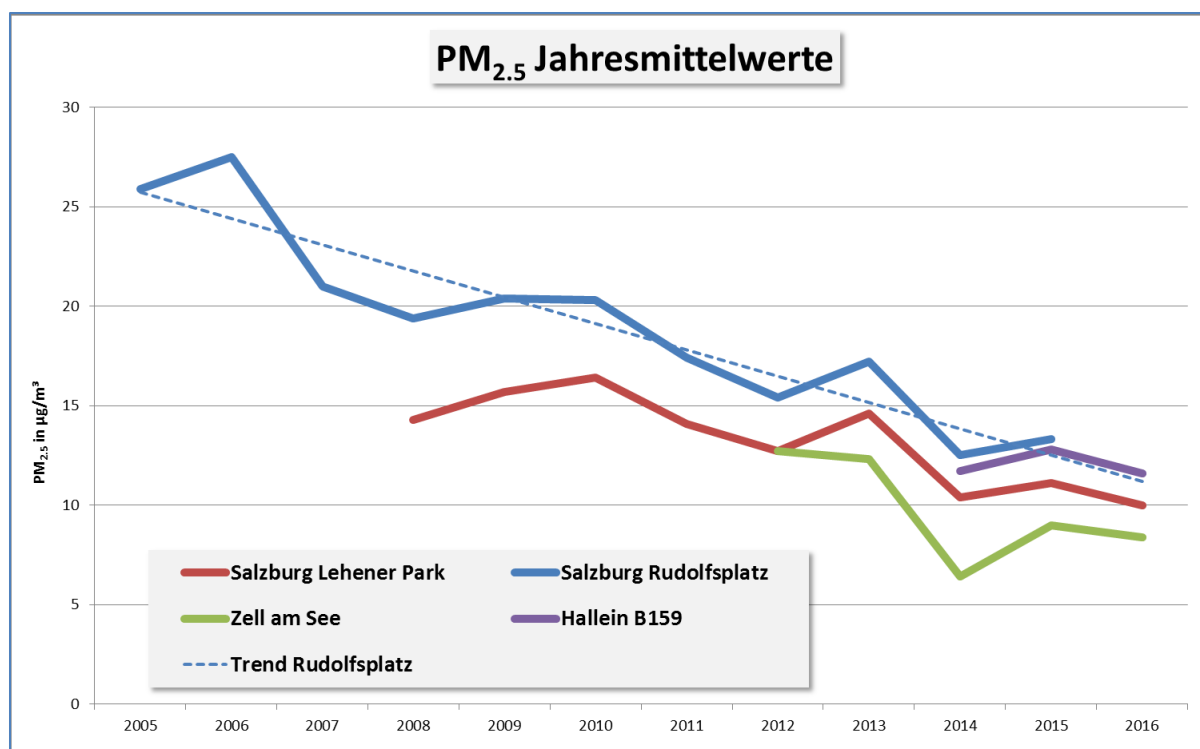


Abbildung 17: Trend der Jahresmittelwerte von PM_{2.5}

8.9 Elementarer Kohlenstoff (Ruß) im Feinstaub

Seit Anfang 2000 wird die PM₁₀-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 etwa 65%. Alle Werte, selbst an der höchstbelasteten Messstelle, liegen nun seit dem Jahr 2007 unter dem ehemaligen deutschen Richtwert von 8 µg/m³ für EC.

Aufgrund der Zerstörung der Messstelle Rudolfsplatz durch einen Verkehrsunfall konnte die EC-Messung nur eingeschränkt durchgeführt werden und liegen zu wenige Daten (< 75%) für einen gültigen Jahresmittelwert vor.

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	Ausfall	-	1,52	-	2,55	2,00

Tabelle 13: Jahresmittelwerte von elementarem Kohlenstoff im Feinstaub in µg/m³

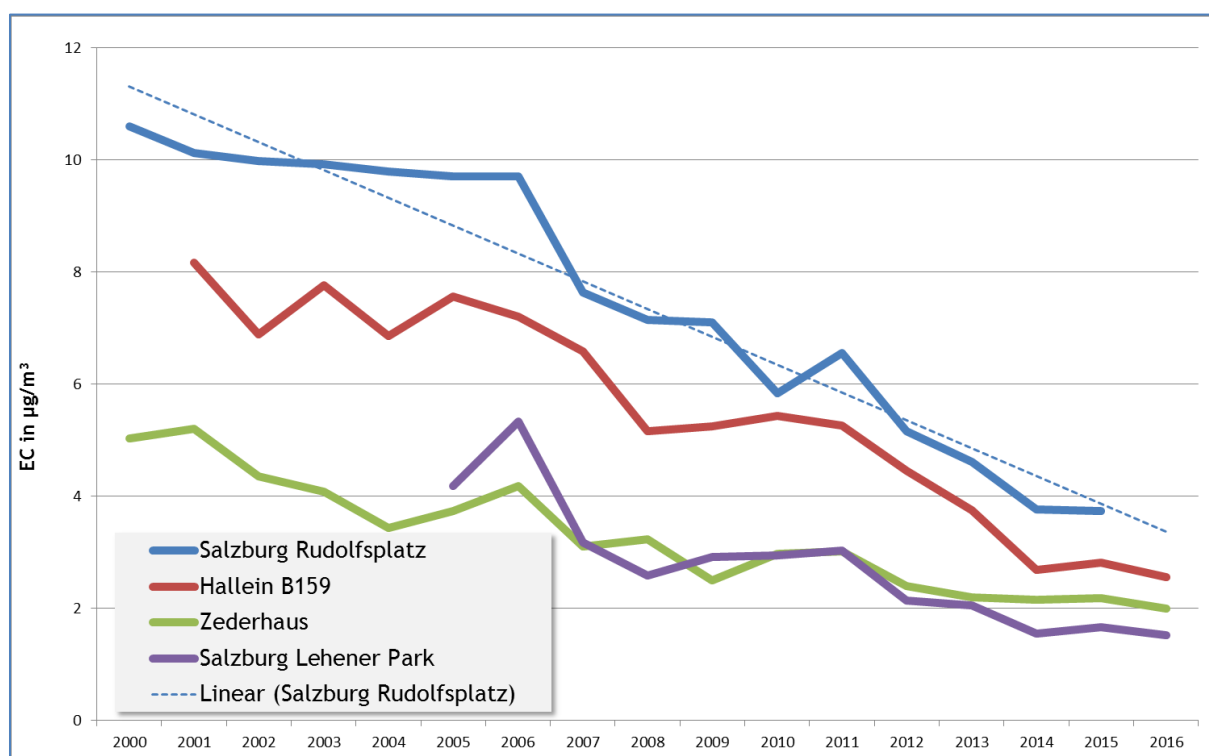


Abbildung 18: Trend der Jahresmittelwerte von elementarem Kohlenstoff (Ruß) im Feinstaub

8.10 Blei im Feinstaub

Das Immissionsschutzgesetz Luft sieht als Grenzwert zum dauerhaftem Schutz der menschlichen Gesundheit einen Jahresmittelwert von $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 500 \text{ ng}/\text{m}^3$ vor. Im Jahr 2016 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 2016 liegen auf einem sehr niedrigen Niveau und weisen gegenüber dem Jahr 2015 eine leichte Zunahme auf. Die Bleiwerte liegen um mehr als einen Faktor 90 unter dem geforderten Grenzwert. Durch die Umstellung auf bleifreies Benzin konnten die Bleiemissionen drastisch gesenkt werden.

Aufgrund der Zerstörung der Messstelle Rudolfsplatz durch einen Verkehrsunfall konnte die Blei-Messung nur eingeschränkt durchgeführt werden und liegen zu wenige Daten (< 75%) für einen gültigen Jahresmittelwert vor.

Jahr	Rudolfsplatz	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	Ausfall	5,4	1,7	2,9

Tabelle 14: Blei im PM₁₀ bzw. PM_{2,5} in ng/m³

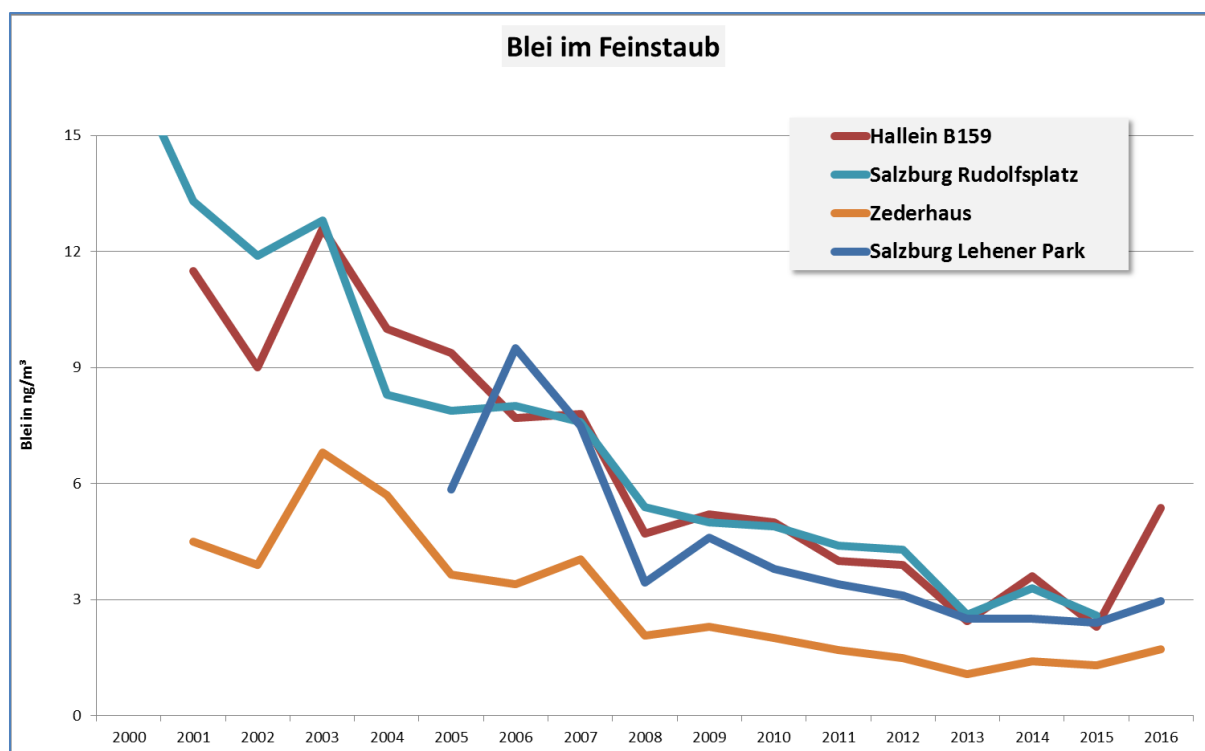


Abbildung 19: Trend der Jahresmittelwerte von Blei im Feinstaub

8.11 Arsen, Kadmium und Nickel im Feinstaub

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

Aufgrund der Zerstörung der Messstelle Rudolfsplatz durch einen Verkehrsunfall konnte die Messung nur eingeschränkt durchgeführt werden und liegen zu wenige Daten (< 75%) für einen gültigen Jahresmittelwert vor.

in [ng/m³]	Antimon	Arsen	Blei	Cadmium	Kobalt	Kupfer	Nickel	Vanadium
Rudolfsplatz (PM ₁₀)	Ausfall	Ausfall	Ausfall	Ausfall	Ausfall	Ausfall	Ausfall	Ausfall
Hallein B159 (PM _{2,5})	0,80	0,76	5,4	0,254	0,129	7,7	1,60	0,16
Zederhaus (PM ₁₀)	0,85	0,21	1,7	0,091	0,153	8,7	1,11	0,63
Lehener Park (PM _{2,5})	0,92	0,44	3,0	0,199	0,118	33,9	1,89	0,36

Tabelle 15: Spurenelemente im PM₁₀ und PM_{2,5} im Jahr 2016 (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** 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.

Aufgrund der Gesundheitsgefährdung legte die EU in der vierten Tochterrichtlinie zur Richtlinie 96/62/EG einen **Immissionszielwert** für Benzo(a)pyren (BAP) mit **1 ng/m³** als Jahresmittelwert fest, der ab dem 31.12.2012 einzuhalten ist. Die Vorgaben der EU wurden mit der Novelle (BGBl. 34/2006 vom 16.März 2006) in das Immissionsschutzgesetz Luft übernommen. *(Hinweis: Die gemessenen BAP-Werte sind dabei auf ganze Zahlen zu runden und mit dem 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/m³. Aber auch an verkehrsnahen innerstädtischen Standorten wird dieser Grenzwert nicht immer eingehalten. Im Jahr 2016 konnte der Grenzwert aber an allen Messstellen eingehalten werden.

in [ng/m ³]	Rudolfsplatz PM ₁₀	Rudolfsplatz 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	Ausfall	-	-	0,92	1,13	0,51

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

Gegenüber dem Jahr 2015 sind die BAP-Werte an allen Messstellen leicht gesunken. Der langfristige Trend bei den Jahresmittelwerten von Benzo(a)Pyren ist weiterhin leicht fallend.

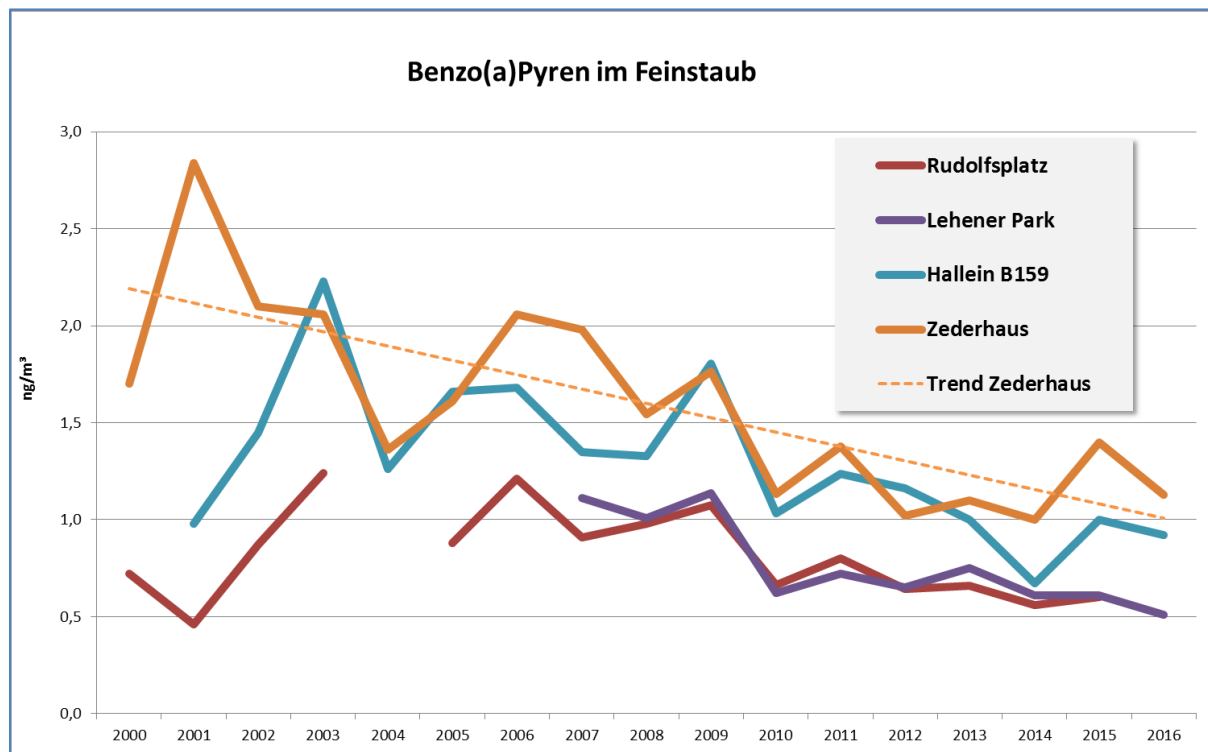


Abbildung 20: Trend der Jahresmittelwerte von Benzo(a)Pyren

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 2016 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 2016 an allen Messstellen im Land Salzburg eingehalten. Die Station mit dem höchsten Staubniederschlag im Bundesland Salzburg schöpfte den Grenzwert bis zu 54 % aus.

Grundsätzlich weist das Land Salzburg eine geringe Schwermetallbelastung im Staubbiederschlag auf. Die Bleiwerte schöpfen dabei im Maximum etwa sechs Prozent des Grenzwertes aus, bei Cadmium liegt der höchste Wert bei rund einem Viertel 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	113,3	0,14	4,37	83
1010	Salzburg Gnigl Sportplatz	90,2	-	-	66
1400	Salzburg Herrnau	40,2	0,13	1,41	100
2001	Hallein Burgfried	68,9	0,17	2,15	92
2003	Grödig Steinbachbauer	103,3	0,35	5,83	59
2010	Grödig St.Leonhard	73,5	0,29	4,37	76
2018	Hallein Solvay-Halvic-Str	110,2	-	-	57
2035	Bad Vigaun Kurzentrum	47,6			83
2043	B_Hallein Birkenweg	121,8	0,13	1,63	58
3001	Wals Ortsrand	72,3	-	-	91
3048	Salzburg Europark	81,2	0,22	3,24	48
4001	Tenneck Eisenwerk	52,2	0,15	2,47	100
4011	Radstadt Feuerwehr	46,1	0,17	1,07	74
4067	St.Johann Urreiting	80,6	0,15	1,30	77
4068	St.Veit Marktplatz	76,2	-	-	93
5001	Tamsweg Krankenhaus	74,3	0,25	0,96	65
5009	Mariapfarr Zentrum	104,7	-	-	75
5011	St.Michael Wastlwirt	72,8	-	-	99
6001	Lend Buchberg	90,5	0,29	2,07	66
6029	Saalbach Rotes Kreuz	102,3	-	-	90

Tabelle 17: Ergebnisse der Depositions-Messungen im Jahr 2016

10 Wettergeschehen im Jahr 2016

Die Jahresmitteltemperaturen lagen an den Messstellen im Land Salzburg um 0,5 bis 1,5 °C über den langjährigen Klimawerten. Es war eines der wärmsten Jahre, seit es Messungen gibt.

Deutlich wärmer als im Klimamittel war es vor allem im Februar, aber auch im Jänner, April, Juni, Juli, August, September und Dezember waren die Monatsmitteltemperaturen überdurchschnittlich. Durchschnittliche Temperaturen gab es in den Monaten März und November. Unterdurchschnittliches Temperaturniveau gab es im Mai und im Oktober.

Die Niederschlagsmengen waren im Land unterschiedlich verteilt. In vielen Regionen lagen die Niederschlagsmengen im Bereich von +/- 10 % zum Klimamittel. Im ganzen Land relativ trocken war es im März und im Dezember. Im ganzen Land nass verliefen der Jänner und der Juni. Sonst gab es regional unterschiedliche Niederschlagsverhältnisse.

Die Sonne schien in Summe ähnlich lang wie im langjährigen Vergleich. Die Spanne reicht von 86 % bis 104 % der Klimawerte. Im September und im Dezember gab es im ganzen Land viel Sonnenschein. Unterdurchschnittlichen Sonnenschein im ganzen Land wiesen die Monate Februar, Juli und Oktober auf.

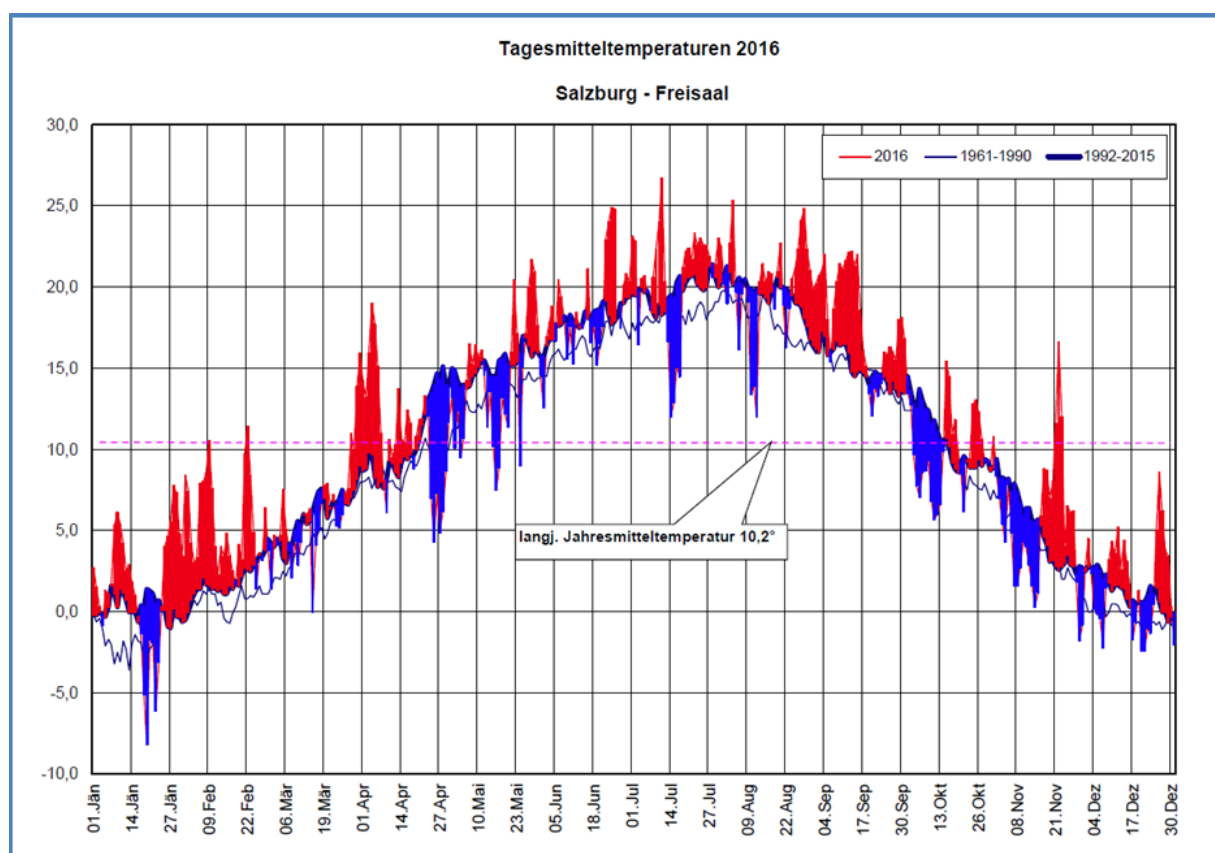


Abbildung 21: Temperaturverlauf im Jahr 2016 im Vergleich zum langjährigen Mittel

10.1 Witterungsverlauf im Jahr 2016

Der **Jänner** brachte zum Monatsbeginn und vom 14. bis zum 24. winterlich kaltes Wetter mit zeitweisem Schneefall. In dieser Zeit gab es zum Teil Bodeninversionen bei strengem Frost in den Morgenstunden mit eingeschränktem Austausch. Sonst gab es mildes und wechselhaftes Wetter mit häufig Regen.

Der **Februar** verlief wechselhaft und mild. Selbst auf den Sonnenseiten der Berge war es oft aper. Durch das wechselhafte Wetter gab es überdurchschnittlich viel Niederschlag und wenig Sonnenschein. Eine mehrtägige kalte Periode mit anhaltender Inversion ist ausgeblieben.

Im **März** gab es bis zum 26. des Monats meist trockene und kühle Witterung bei wechselhaftem Wetter durch Luft von nördlichen und östlichen Richtungen. Zum Monatsende folgte föhniges und mildes Wetter.

Der **April** begann warm mit viel Sonnenschein. In der letzten Woche schneite es nochmals bis in die Niederungen bei kalter Luft aus arktischen Breiten und Morgenfrösten.

Der **Mai** brachte häufig wechselhaftes und windiges Wetter mit kühler Luft vom Atlantik, Vom 5. bis zum 9. des Monats stellte sich vorübergehend trockenes und mildes Wetter ein.

Im **Juni** herrschte durchwegs wechselhaftes Wetter mit nur wenigen Tagen ohne Niederschlag. Sonniges, hochsommerlich warmes und trockenes Wetter gab es vom 21. bis 24. des Monats.

Der **Juli** war geprägt von unbeständigem Wetter mit vielen Regentagen.

Im **August** verlief das Wetter bis zum 22. wechselhaft. Ab dem 23. des Monats gab es viel Sonnenschein und sommerliche Wärme.

Der **September** brachte in Summe viel Sonnenschein mit häufig sommerlichen Temperaturen bei stabilen Hochdruckwetterlagen. Es regnete nur selten, dann aber zum Teil ergiebig.

Der **Oktober** verlief durchgehend wechselhaft mit oft kühler Luft, vielen Tagen mit Niederschlag und wenig Sonnenschein.

Der **November** war in der ersten Monatshälfte nass und kalt mit zum Teil winterlichem Wetter. In der zweiten Monatshälfte folgte warmes Wetter mit Inversionswetterlagen.

Im **Dezember** wechselten bei meist trockenem Wetter und viel Sonnenschein Kälte und milde Temperaturen. In der ersten Dekade und zum Monatsende gab es Inversionswetter.

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)

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

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

^{**) Der Immissionsgrenzwert von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ist ab 1. Jänner 2012 einzuhalten. Die Toleranzmarge von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gilt gleich bleibend ab 1. Jänner 2010. Im Jahr 2012 ist eine Evaluierung der Wirkung der Toleranzmarge für die Jahre 2010 und 2011 durchzuführen. Auf Grundlage dieser Evaluierung hat der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Wirtschaft, Familie und Jugend gegebenenfalls den Entfall der Toleranzmarge mit Verordnung anzuordnen.}

^{***) pro Kalenderjahr ist folgende Zahl von Überschreitungen zulässig: bis 2004 35; von 2005 bis 2009: 30; ab 2010:25.}

^{****) ist ab 1.1.2015 einzuhalten}

Als Alarmwerte gelten nachfolgende Werte (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$):

Luftschadstoff	MW3
Schwefeldioxid	500
Stickstoffdioxid	400

Als Zielwert zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit gelten folgende Werte (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$):

Luftschadstoff	TMW	JMW
PM _{2.5}		25
Stickstoffdioxid	80	

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

Luftschadstoff im PM₁₀	JMW
Arsen	6
Kadmium	5
Nickel	20
Benzo(a)Pyren	1

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

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

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

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

Grenzwerte in µg/m³	MW1
Informationsschwelle	180
Alarmstufe	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*

12 Anhang : Abkürzungen

	<i>Abkürzungen</i>	<i>Dimensionen</i>	
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		

<i>Messkomponenten</i>	<i>Kurzbezeichnungen</i>	<i>Messkomponenten</i>	<i>Kurzbezeichnungen</i>
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: Juni 2017



**LAND
SALZBURG**



Umwelt