



Luftgüte

Jahresbericht 2021



LAND
SALZBURG

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Rechtliche Grundlagen	6
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	12
3.2	Überschreitungen gemäß Ozongesetz	12
3.2.1	Grenzwerte gemäß Ozongesetz	12
3.2.2	Zielwerte gemäß Ozongesetz	13
4	Luftgütemessnetz - SALIS	14
4.1	Permanente Messungen	14
4.2	Mobile Messungen	15
5	Meteorologisches Messnetz - Tempis	16
6	Qualitätssicherung	17
6.1	Luftschadstoffe: Datenverfügbarkeit in %	17
6.2	Meteorologie: Datenverfügbarkeit in %	17
6.3	Messgerätebestückung der Messstellen	18
6.4	Messprinzipien und Nachweisgrenzen	18
6.5	Stabilität des Messsystems im Jahr 2021	19
6.6	Ringversuche und Eignungsprüfungen 2021	19
6.7	Messunsicherheit 2021	20
7	Bewertung der Luftgüte in Tagen 2021	21
8	Messergebnisse für das Jahr 2021	22
8.1	Schwefeldioxid	23
8.2	Kohlenmonoxid	26

8.3	Ozon	27
8.4	Stickstoffdioxid.....	28
8.5	Benzol	31
8.6	Feinstaub (PM ₁₀).....	33
8.6.1	Anteil des Winterdienstes am Feinstaub	37
8.7	Feinstaub (PM _{2.5})	38
8.8	Elementarer Kohlenstoff (Ruß) im Feinstaub	40
8.9	Blei im Feinstaub	42
8.10	Arsen, Kadmium und Nickel im Feinstaub	43
8.11	Benzo(a)pyren im Feinstaub.....	44
9	Staubdeposition	46
9.1	Beurteilungsgrundlagen	46
9.2	Messergebnisse 2021.....	46
10	Wettergeschehen im Jahr 2021.....	48
10.1	Witterungsverlauf im Jahr 2021	49
11	Grenz-, Alarm- und Zielwerte	51
11.1	Immissionsschutzgesetz Luft: BGBl. Nr. 115/1997 idgF	51
11.2	Ozongesetz (BGBl. Nr. 210/1992) idgF.....	52
12	Anhang: Abkürzungen	53

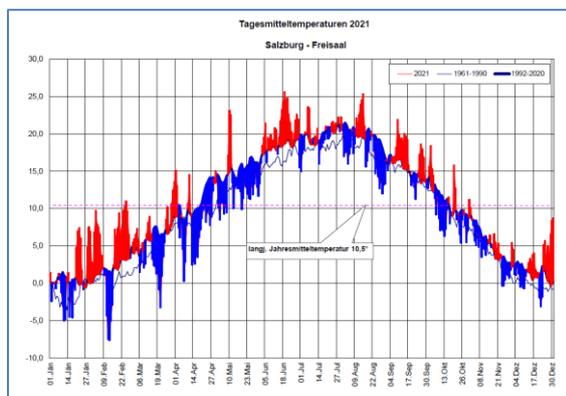
1 Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht bietet einen Überblick über die Luftgütesituation im Land Salzburg für das Kalenderjahr 2021. Basis hierfür sind die Luftgütemessungen, die vom Salzburger Luftgütemessnetz der Abteilung 5, Natur- und Umweltschutz, Gewerbe im Rahmen des Vollzugs des Immissionsschutzgesetzes-Luft (IG-L) sowie des Ozongesetzes durchgeführt werden.

Die Luftgütesituation wird durch die Bewertung der Immissionsbelastung in Relation zu den Grenz-, Ziel- und Schwellenwerten, wie sie im IG-L und im Ozongesetz sowie der EU Luftqualitätsrichtlinie festgelegt sind, beschrieben.

Meteorologie

Das Temperaturniveau des Jahres 2021 entsprach etwa dem Klimamittel der letzten 30 Jahre. Die Jahresmitteltemperaturen lagen im Land Salzburg 0,7 Grad unter bis 0,1 Grad über den langjährigen Klimawerten.



In den Monaten Februar, Juni, Juli und September war es im ganzen Land wärmer als im Klimamittel. Unterdurchschnittliche Monatsmitteltemperaturen gab es im April, Mai, August und Oktober. Der milde und stürmische Februar wirkte sich positiv auf die Luftqualität aus.

Corona-Pandemie 2020/2021

Das Jahr 2020 war durch Lockdowns, Ausgangsbeschränkungen und flächendeckendes Home-Office zur Pandemiebekämpfung geprägt. Auch im Jahr 2021 hat sich das Mobilitätsverhalten der Menschen durch Corona verändert. Insbesondere das Verkehrsaufkommen bei den PKWs hat im Jahr 2021 noch nicht ganz das Niveau von 2019 erreicht.

Kurzfassung:

Zum zweiten Mal wurde im Jahr 2021 landesweit der IG-L Grenzwert für Stickstoffdioxid (NO₂) eingehalten. Dies ist vor allem auf die verbesserte Motorentechnik bei Dieselmotoren rückzuführen.

Am 02. Juni wurde durch einen schweren Unfall beim Industriebetrieb AustroCel Hallein GmbH der Grenzwert von Schwefeldioxid (SO₂) kurzfristig massiv überschritten.

Alle anderen gesetzlich geregelten Grenzwerte wurden im Jahr 2021 landesweit eingehalten.

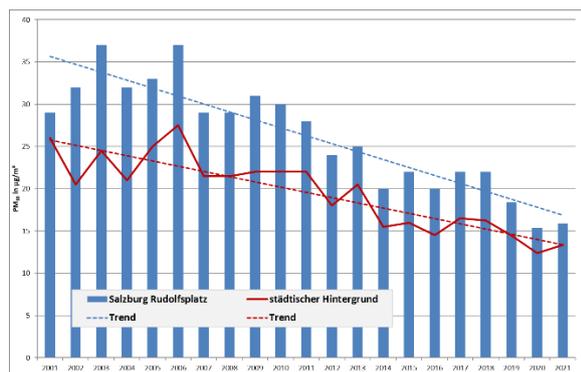
Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5})

Die PM₁₀ Werte lagen wie in den Jahren davor auf einem niedrigen Niveau. Ein markantes Ereignis führte landesweit zu erhöhten Staubwerten. Ende Februar kam es durch Ferntransport von Saharastaub landesweit zu erhöhten PM₁₀-Konzentrationen. Der Grenzwert des Immissionsschutzgesetzes-Luft (max. 25 Überschreitungstage pro Jahr) wurde aber an allen Messstellen des Landes eingehalten. An der höchstbelasteten Messstelle des Landes (Salzburg Rudolfsplatz) wurden in Summe vier Überschreitungen registriert.

Auch der Grenzwert für PM_{2,5} wurde an allen Messstellen deutlich unterschritten. So wurde an

der verkehrsnahen Messstelle Salzburg Rudolfsplatz ein Rückgang von mehr als 60 % beim $PM_{2.5}$ seit dem Jahr 2005 gemessen.

Die Grenzwerte für PM_{10} und $PM_{2.5}$ wurden im Jahr 2021 zum elften Mal landesweit eingehalten.



Rückläufiger Trend der PM_{10} Jahresmittelwerte

Die jährlichen Schwankungen beim Feinstaub sind meteorologisch bedingt, der langfristige Trend von PM_{10} und $PM_{2.5}$ ist aber seit Jahren rückläufig, wobei an verkehrsnahen Standorten der Rückgang stärker ausfällt als im städtischen Hintergrund.

Rußanteil im Feinstaub

Seit dem Jahr 2000 konnte der Rußanteil (Elementarer Kohlenstoff) im Feinstaub an verkehrsnahen Standorten um mehr als 80 % reduziert werden. Maßnahmen wie der Einbau von Partikelfilter bei Dieselmotoren haben großen Anteil an der deutlichen Verbesserung der Salzburger Luftqualität.

Ozon

Die Informationsschwelle für Ozon ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde im Jahr 2021 landesweit an allen Tagen eingehalten. Die höchste Ozonkonzentration

wurde am 18. Juni mit $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an der Messstelle Hallein Winterstall gemessen.

Der Grenzwert für Ozon wurde im Jahr 2021 landesweit eingehalten.

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.

In den Morgenstunden am 02. Juni gab es beim Halleiner Industriebetrieb AustroCel einen schweren Unfall. Dabei wurde um 07:00 ein maximaler SO_2 -Wert von $12.108 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an der Messstelle „Hallein B159“ registriert. Der Grenzwert für SO_2 ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde dabei massiv überschritten. Der Industriebetrieb wurde nach diesem schweren Unfall behördlich für einige Monate gesperrt.

Der Grenzwert für Schwefeldioxid wurde durch einen Störfall beim Halleiner Industriebetrieb AustroCel im Jahr 2021 kurz aber massiv überschritten.

Kohlenmonoxid und Benzol

Die Konzentrationen der vorwiegend aus dem Verkehr stammenden Schadstoffe **Kohlenmonoxid und Benzol** zeigten gegenüber 2020 einen gleichbleibenden Trend auf niedrigem Niveau. Seit Einführung des Dreiwegekatalysators bei Ottomotoren konnten diese beiden Komponenten deutlich reduziert werden.

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 sein kann. Gegenüber dem Jahr 2020 gab es ein gleichbleibendes bis leicht sinkendes Niveau. Der Jahresgrenzwert von 1 ng/m^3 wurde landesweit eingehalten. Langfristig sind die BaP Konzentrationen an allen Messstellen leicht rückläufig.

Die Grenzwerte für Kohlenmonoxid, Benzol und Benzo(a)pyren wurden im Jahr 2021 landesweit eingehalten.

Stickstoffdioxid

In den letzten Jahren wurde im Nahbereich verkehrsbelasteter Straßen der EU-Grenzwert für Stickstoffdioxid zum Teil noch überschritten. Der Grund lag im hohen Stickstoffoxidausstoß von Diesel-Pkws im realen Fahrbetrieb (Stichwort Dieselskandal). Die Autoindustrie hat aber aus dem Dieselskandal gelernt, weshalb die neuesten Diesel-Pkws deutlich schadstoffärmer

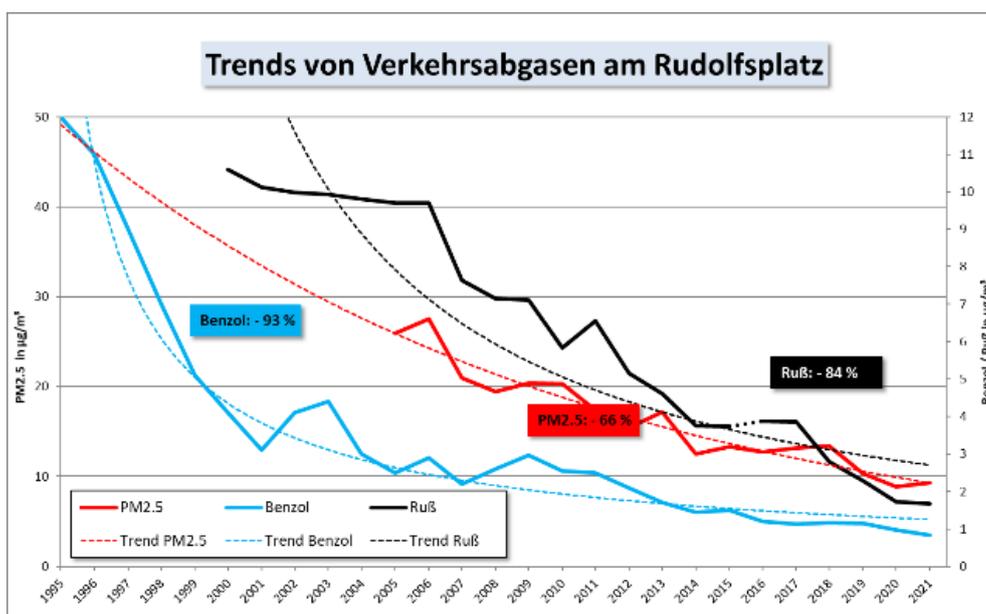
sind. Dies spiegelt sich auch in den Stickstoffdioxidwerten wider, die seit 2017 vor allem an verkehrsnahen Standorten deutlich sinken.

Gegenüber dem „Corona-Jahr“ 2020 gab es 2021 an einigen Messstellen eine leichte Zunahme von NO_2 . Der verstärkte Urlauberreiserverkehr an der A10 hat die NO_2 -Konzentrationen moderat ansteigen lassen. Allerdings sorgt der technische Fortschritt bei der NO_x -Abgasreinigung in den nächsten Jahren weiter für einen Rückgang.

An der höchstbelasteten Messstelle des Landes (Hallein A10) lag das NO_2 -Jahresmittel im Jahr 2021 mit $33 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ deutlich unter den Grenzwerten der EU-Richtlinie als auch des IG-L.

Zum zweiten Mal wurden der EU-Grenzwert ($40 \text{ } \mu\text{g/m}^3$) als auch der strengere nationale IG-L Grenzwert ($35 \text{ } \mu\text{g/m}^3$) für Stickstoffdioxid im Jahr 2021 landesweit an allen Messstellen eingehalten.

Nachfolgende Grafik zeigt eindrucksvoll den rückläufigen Trend drei verkehrsbedingter Luftschadstoffen (Benzol, Elementarer Kohlenstoff und $\text{PM}_{2.5}$) an der verkehrsnahen Messstelle Salzburg Rudolfsplatz seit dem Jahr 1995.



2 Rechtliche Grundlagen

Nach Abschluss aller Messungen und Qualitätskontrollen legt die Abteilung 5 - Natur- und Umweltschutz, Gewerbe - nunmehr die Messergebnisse des Jahres 2021 für alle Luftverunreinigungen vor, für die österreich- und europaweit einheitliche Grenz- und Zielwerte festgelegt worden sind. In diesem Bericht werden die Ergebnisse der Luftschadstoffe, die kontinuierlich erfasst werden, die Ergebnisse der Staubinhalstoffe sowie die Ergebnisse der Staubdeposition veröffentlicht.

Zur Überwachung der Luftqualität im Land Salzburg betreibt das Amt der Salzburger Landesregierung, Abteilung 5 - Natur- und Umweltschutz, Gewerbe, ein landesweit ausgerichtetes Messnetz mit dreizehn permanent betriebenen Messstationen sowie drei mobilen Messseinheiten. Das automatische Luftgütemessnetz - SALIS - ging im Jahre 1984 in Vollbetrieb und besteht nunmehr seit 37 Jahren.

In Vollzug des gesetzlichen Auftrages des § 9 des **Salzburger Luftreinhaltegesetzes für Heizungsanlagen** sowie des **Immissionsschutzgesetzes Luft (IG-L)** und des **Ozongesetzes** wurde die Überwachung der Luftqualität im Jahr 2021 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.

Weiters wird auf das landesweite Passivsammler-Messnetz für Stickstoffdioxid verwiesen, dessen Ergebnisse in einem eigenen Jahresbericht veröffentlicht werden. Alle Berichte sind auf der Homepage des Luftmessnetzes unter nachfolgenden Link abrufbar:

<https://www.salzburg.gv.at/themen/umwelt/luft/luftberichte>

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 idgF) 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

Am 02.06.2021 kam es beim Industriebetrieb AustroCel Hallein GmbH zu einem schweren Unfall. An der Messstelle „Hallein B159“ wurde dabei der Grenzwert des IG-L kurz aber massiv überschritten. Der maximale Halbstundenwert lag um 07:00 dabei mit 12.108 µg/m³ weit über dem Grenzwert des IG-L (200 µg/m³). An den restlichen SO₂-Messstellen im Bereich Hallein und Salzburg Stadt wurden an diesem Tag zwar auch erhöhte SO₂-Werte registriert, der Grenzwert des IG-L wurde an diesen Messstellen aber nicht überschritten.

Erstmalig wurde seit dem Jahr 2014 (damals war auch ein technisches Gebrechen der AustroCel die Ursache) wieder der IG-L Grenzwert für Schwefeldioxid überschritten. Da es sich dabei um einen Störfall handelte ist gemäß § 8 IG-L keine Statuserhebung durchzuführen. Teile des Industriebetriebes wurde durch die zuständige Bezirkshauptmannschaft Hallein nach dem Unfall vorübergehend stillgelegt. Der Stilllegungsbescheid wurde Ende März 2022 aufgehoben.

Der Grenzwert des IG-L für **Schwefeldioxid** wurde am 2. Juni 2021 an der Messstelle Hallein B159 kurz aber massiv **überschritten**. Ursache war ein schwerer Unfall (Störfall) beim Industriebetrieb AustroCel Hallein GmbH.

Kohlenmonoxid (CO) und Benzol (C₆H₆)

Diese beiden Schadstoffe, die überwiegend vom Verkehr verursacht werden, liegen weiterhin auf einem niedrigen Niveau. Der Jahresmittelwert 2021 von Benzol lag an verkehrsnahen Messstellen im Bereich von 0,8 bis 1,0 µg/m³. Der Benzol-Grenzwert des IG-L (5 µg/m³) wurde damit deutlich unterschritten.

Die Grenzwerte für **Kohlenmonoxid** und **Benzol** wurden im Jahr 2021 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 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, bei entsprechend kalten Wintermonaten, noch ein Problem sein kann. Der höchste Benzo(a)pyren Jahresmittelwert wurde an der inneralpinen Messstelle Zederhaus mit 0,46 ng/m³ gemessen.

Der **Grenzwert für Benzo(a)pyren** wurde an allen Messstellen im Jahr 2021 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. Weiters gibt es einen Langzeitgrenzwert von 40 µg/m³ (als JMW).

Überschreitungen des Tagesgrenzwertes traten im Jahr 2021 vor allem Ende Februar auf. An diesen Tagen kam es durch Ferntransport von Saharastaub sowie nächtlichen Inversionswetterlagen landesweit zu erhöhten Feinstaubkonzentrationen. An der höchstbelasteten

Messstelle des Landes (Salzburg Rudolfsplatz) wurden vier Tage mit erhöhten Feinstaubwerten registriert. An den restlichen Messstellen im Salzburger Zentralraum lag das Feinstaubniveau leicht niedriger (in Klammer die Überschreitungstage): Stadtautobahn A1 (3), Tamsweg (3), Mirabellplatz (3), Lehener Park (3), Hallein B159 (2), Zell am See (2), Hallein A10 (1) und Zederhaus (1).

Der Grenzwert des Immissionsschutzgesetzes Luft, welcher bis zu 25 Überschreitungstage erlaubt, wurde aber an allen Messstellen des Landes deutlich unterschritten.

Im Jahr 2021 gab es bis zu vier Überschreitungstage im Land Salzburg. Der Grenzwert der EU-Richtlinie sowie der strengere Grenzwert des IG-L für Feinstaub (PM₁₀) wurden im Jahr 2021 an allen Messstellen im Land Salzburg eingehalten.

Das Jahr 2021 ist somit das elfte Jahr in Folge, in dem der Grenzwert für Feinstaub (PM₁₀) 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 35 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 2021 wurde an der Messstelle Salzburg A1 mit 114 µg/m³ gemessen. Der Kurzzeitgrenzwert (200 µg/m³) wurde damit im Jahr 2021 deutlich unterschritten.

Der Halbstundengrenzwert für Stickstoffdioxid des Immissionsschutzgesetzes Luft sowie der EU-Richtlinie wurde im Jahr 2021 an allen Messstellen im Land Salzburg eingehalten. Der Halbstundengrenzwert wurde in Salzburg letztmalig im Jahr 2010 überschritten und die Kurzzeitbelastung von Stickstoffdioxid stellt landesweit kein großes Problem mehr dar.

Die wesentlich größere Herausforderung im Bereich der Luftreinhaltung stellt die **Langzeitbelastung** mit Stickstoffdioxid dar. Auch im Jahr 2021 war das Verkehrsaufkommen, insbesondere der PKWs aufgrund der Maßnahmen zur Pandemiebekämpfung leicht niedriger als im Jahr 2019. Auch die strengere Abgasnorm (Euro 6d) sorgt für sinkende Stickstoffdioxid-Emissionen aus dem Straßenverkehr.

Seit dem Jahr 2020 werden an allen Messstellen im Land Salzburg der EU-Grenzwert ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) als auch der strengere **Jahresgrenzwert** des IG-L ($35 \mu\text{g}/\text{m}^3$) eingehalten.

Standort	JMW in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Hallein A10	33
Stadtautobahn A1	30
Salzburg Rudolfsplatz	29
Hallein B159	31

Tabelle 1: NO₂ Jahresmittelwerte im Jahr 2021 an verkehrsnahen Standorten

Wie schon im Jahr 2020 wurde der **EU-Grenzwert** als auch der **IG-L Grenzwert** landesweit im Jahr 2021 an allen Messstellen eingehalten. Hauptgründe sind vor allem der Fortschritt in der Motorenteknik von Dieselfahrzeugen. Prognosen des UBA weisen bis 2030 einen weiter sinkenden Trend der NO_x-Emissionen aus.

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.

<i>Standort</i>	<i>TMW in $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>	<i>Datum</i>
Salzburg Rudolfsplatz	57	23.12.2021
Salzburg A1	60	09.12.2021
Hallein A10	62	09.12.2021
Hallein B159	61	09.12.2021
Zederhaus Lamm	75	12.01.2021

Tabelle 2: maximale NO_2 -Tagesmittelwerte an verkehrsnahen Standorten im Jahr 2021

Der Zielwert für Stickstoffdioxid ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als TMW) wurde landesweit an allen Messstellen im Jahr 2021 eingehalten.

3.2 Überschreitungen gemäß Ozongesetz

3.2.1 Grenzwerte gemäß Ozongesetz

Das österreichische Ozongesetz (BGBl. Nr. 210/1992, idgF) legt zum Schutz der menschlichen Gesundheit vor akut hohen Ozonbelastungen Warnwerte für Ozon fest. Die **Alarmschwelle** liegt bei $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$, der **Schwellenwert zur Ozoninformationsstufe** liegt bei $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ jeweils als Einstundenmittelwert (MW1). Der höchste Ozonwert im Jahr 2021 wurde an der Messstelle „Hallein Winterstall“ am 18. Juni mit $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (als MW1) gemessen. Dieser Wert lag unter dem Schwellenwert der Ozoninformationsstufe.

Der Schwellenwert der Ozoninformationsstufe wurde im Jahr 2021 landesweit an allen Messstellen eingehalten.

3.2.2 Zielwerte gemäß Ozongesetz

Der Zielwert des Ozongesetzes ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als MW8) sieht eine Überschreitung des höchsten MW8 an maximal 25 Tagen gemittelt über drei Jahre vor. Als Zielwert für die Vegetation wurde ein AOT40 von $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$, gemittelt über 5 Jahre, festgelegt.

Wie aus nachfolgender Tabelle ersichtlich, wurden der Zielwert (MW8 > 120) im Jahr 2021 an einer Messstelle (Hallein Winterstall), der AOT40 an drei Messstellen überschritten.

Station	Anzahl der Tage mit einem MW8 > $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (gemittelt über 2019 - 2021)	AOT40* [$\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{h}$] (2017- 2021)
Hallein Winterstall	26	19.046
St. Koloman	23	17.409
Salzburg Lehener Park	22	18.626
Haunsberg	24	19.175

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

Tabelle 3: Zielwertüberschreitungen bei Ozon im Jahr 2021

Der Zielwert (MW8) für Ozon wurde im Jahr 2021 an einer ländlichen Hintergrundmessstelle überschritten. Der AOT40 wurde an drei Messstellen überschritten. Generell ist die Belastung mit Ozon Inneralpin niedriger als im Alpenvorland. Die höchsten Ozonwerte treten an Hintergrundmessstellen 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 14 permanenten Messstellen des Salzburger Luftmessnetzes angeführt.

	Standort	Lage	Mess-Ziel	See-höhe	X	Y	Nr.
Stadt Salzburg	Rudolfplatz	Verkehrinsel in einem Kreisverkehr	Stadtzentrum mit starker Verkehrsbelastung	423 m	13,053258	47,797390	1000
	Lehener Park	Parkanlage in der Nähe eines Wohngebiet	städtischer Hintergrund	416 m	13,034833	47,815658	1200
	Mirabellplatz	großer Platz in Nähe einer Verkehrsfläche	Stadtzentrum mit durchschnittlicher Verkehrsbelastung	426 m	13,043286	47,805645	1066
	Hallein B159	Kreisverkehr an der B159	Verkehrs - und Industriebelastung	448 m	13,099930	47,682588	2000
	Hallein A10	autobahnahe Messstelle, Nähe Abfahrt Hallein	Verkehrsbelastung, Steuerung der VBA	451 m	13,108109	47,691366	2300
Tennengau	Winterstall	Hanglage 200 m über Talboden	Industriebelastung	649 m	13,105137	47,666696	2100
	Hallein Birkenweg*	Wohngebiet nördlich von Hallein	städtischer Hintergrund	442 m	13,061632	47,723875	P2044
	St. Koloman	Höhenrücken im unbauten Grünland	ländliche Hintergrundbelastung	1.005 m	13,231943	47,650059	2055
Flachgau	Stadtautobahn A1	autobahnahe Messstelle, Nähe Stadion Klessheim	Verkehrsbelastung, Steuerung der VBA	428 m	13,000411	47,814834	1500
	Haunsberg	Höhenrücken im unbauten Grünland	ländliche Hintergrundbelastung / Ferntransport	734 m	13,015788	47,936617	3055
Pongau	St. Johann	im Dachniveau der Bezirkshauptmannschaft	dicht verbautes Siedlungsgebiet	623 m	13,205446	47,351480	4057
Lungau	Tamsweg	Parkplatz „untere Postgasse“	Siedlungsgebiet mit geringer Verkehrsbelastung	1.015 m	13,807994	47,125647	5032
	Zederhaus	Ortsteil Lamm neben Tauernautobahn	Verkehrsbelastung	1.210 m	13,505308	47,154162	5019
Pinzgau	Zell am See	Nähe Eishalle	Wohngebiet	773 m	12,795116	47,326646	6072

*) Messung im städtischen Hintergrund mittels NO₂-Passivsammler

Tabelle 4: Beschreibung der Luftgütestationen

Luftgütemessstellen müssen an geeigneten Standorten stehen, um repräsentative und belastbare Daten zur Bewertung der Luftqualität zu liefern. Die Messkonzept-Verordnung zum Immissionsschutzgesetz-Luft legt dafür umfangreiche Kriterien fest. Ebenso sind die Messnetzplanung und die Grundlagen der Standortwahl zu dokumentieren und Abweichungen von den gesetzlich festgeschriebenen Kriterien zu begründen.

Der NO₂-Konzentration im städtische Hintergrund der Stadt Hallein (> 20.000 EW) wird mittels Passivsammler am Standort „Hallein Birkenweg“ ermittelt.

Nähere Details dazu sind auf der Homepage des Luftgütemessnetzes sowie des Umweltbundesamtes veröffentlicht:

<https://www.umweltbundesamt.at/umweltthemen/luft/messnetz>

4.2 Mobile Messungen

Neben der Luftgüteüberwachung mit permanenten Messstationen, die gesetzlich in den Messkonzeptverordnungen festgelegt sind, werden mit **drei mobilen Messeinheiten** auch im übrigen Landesgebiet Luftgütemessungen durchgeführt. Der Schwerpunkt der mobilen Untersuchungen lag im Jahr 2021 in Lamprechtshausen, in Hallein, Wagrain sowie in Maria Pfarr im Lungau.

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 im Jahr 2021 aufgelistet.

Messcontainer	Gemeinde	Standort	Beginn	Ende
Kurortcontainer	Maria Pfarr	Zentrum	09.09.2020	09.09.2021
Kurortcontainer	Wagrain	Zentrum	14.09.2021	-
Messwagen 1	Lamprechtshausen	Landesstrasse B156	10.04.2019	06.04.2021
Messwagen 1	Neumarkt	Gewerbegebiet	23.10.2021	-
Messwagen 2	Hallein	Neualm, Landesberufsschule	29.10.2020	27.09.2021
Messwagen 2	Zell am See	Schmittentunnel	17.02.2022	08.03.2022

Tabelle 5: mobile Messungen im Jahr 2021

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

Abbildung 1: Das meteorologische Messnetz - TEMPIS

6 Qualitätssicherung

6.1 Luftschadstoffe: Datenverfügbarkeit in %

Jahr 2021	SO ₂		CO		NO ₂		O ₃		PM ₁₀		PM _{2.5}	
Messort	%	#HMW	%	#HMW	%	#HMW	%	#HMW	%	#HMW	%	#HMW
Salzburg Rudolfsplatz			99	17.053	99	17.038			100	17.520	100	17.520
Salzburg Mirabellplatz	89	14.942	98	16.814	98	16.801	98	16.786	97	17.063		
Salzburg Lehener Park	100	16.770			100	17.112	100	17.091	97	17.034	100	17.520
Stadtautobahn A1					100	17.158			99	17.412		
Hallein A10					100	17.165			99	17.290		
Hallein B159	100	16.762	100	17.144	100	17.143			99	17.399	100	17.520
Hallein Winterstall	100	16.803			100	17.140	100	17.129				
St. Koloman							99	17.031				
Haunsberg					100	17.141	100	17.132				
St. Johann - BH					100	17.141	100	17.063				
Tamsweg			100	17.154	100	17.140	99	16.907	100	17.473		
Zederhaus Lamm					100	17.136	99	16.945	100	17.520	100	17.520
Zell am See - Eishalle					100	17.101	100	16.755	98	17.111	98	17.111

6.2 Meteorologie: Datenverfügbarkeit in %

Jahr 2021	Temperatur		Wind		rel. Feuchte		Niederschlag		Globalstrahlung	
Messort	%	#HMW	%	#HMW	%	#HMW	%	#HMW	%	#HMW
Flughafen	100	17.520	100	17.518	100	17.518	100	17.519		
Salzburg Herrnau	100	17.520	100	17.520	100	17.520	100	17.520	89	15.634
Salzburg Lehener Park	100	17.486	100	17.486	100	17.486	100	17.486		
Salzburg Mirabellplatz	98	17.176	98	17.175	98	17.175	98	17.176		
Salzburg Rudolfsplatz	99	17.416	99	17.416	99	17.415	99	17.416		
Salzburg A1	100	17.518	100	17.518	100	17.518	100	17.518		
Heizkraftwerk Nord			100	17.474	100	17.474				
Heizkraftwerk Mitte			100	17.475	100	17.475				
Richterhöhe	100	17.520					100	17.520		
Kapuzinerberg	99	17.271	99	17.271	98	17.234	99	17.271		
Gaisberg Zistel	99	17.272					100	17.516		
Gaisberg Gersbergalm	100	17.519					100	17.519		
Gaisberg Spitze	100	17.463	100	17.464	100	17.463	100	17.462		
Bergheim Siggerwiesen	98	17.142	98	17.141	98	17.141	88	15.359	91	15.964
Haunsberg	100	17.516	100	17.518	100	17.518	100	17.517		
Hallein Eisenbahnbrücke	100	17.516	100	17.519	100	17.519	100	17.516		
Hallein Winterstall	100	17.519	100	17.519	100	17.519	100	17.519		
Hallein Winterstall 1	100	17.520					100	17.520		
Hallein Winterstall 2	76	13.268					76	13.268		
Hallein Winterstall 3	100	17.504					100	17.504		
St. Koloman	100	17.520	99	17.362	99	17.362	100	17.520		
St. Johann - BH	100	17.519	100	17.518	100	17.518	100	17.519		
Altenmarkt	100	17.518	100	17.518	100	17.518	100	17.518		
Tamsweg	100	17.520	99	17.396	99	17.396	100	17.520		
Zederhaus Lamm	100	17.516	100	17.514	100	17.514	100	17.516		
Zell am See - Eishalle	100	17.497	100	17.495	100	17.495	100	17.497		

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	-	APDA372	APDA372	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	-	-	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	SHARP	-	-
St. Johann	-	-	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 EDM 180	Grimm EDM 180	-

6.4 Messprinzipien und Nachweisgrenzen

Gerätetyp	Nachweisgrenze lt. Hersteller	Messprinzip
Thermo 43i	0,5 ppb	UV-Fluoreszenz
APNA 370	0,5 ppb	Chemilumineszenz
API 200	0,4 ppb	Chemilumineszenz
APMA 370	0,05 ppm	Infrarot-Absorption
API 100	0,4 ppb	UV-Fluoreszenz
API 400	0,6 ppb	UV-Absorption
Thermo 49i	0,5 ppb	UV-Absorption
SHARP	0,2 µg/m ³	Nephelometer mit Betastrahler
Grimm EDM 180	1 µg/m ³	optisches Verfahren
APDA 372	1 µg/m ³	optisches Verfahren

6.5 Stabilität des Messsystems im Jahr 2021

Messort	SO ₂	CO	NO	NO _x	O ₃
Salzburg Rudolphsplatz		1,0	1,6	1,3	
Salzburg Mirabellplatz	1,5	1,5	1,6	1,4	1,5
Salzburg Lehen	1,6		1,0	0,9	2,0
Hallein B159-Kreisverk.	1,0	1,0	1,2	1,0	
Hallein Autobahn			1,0	1,1	
Hallein Winterstall	0,8		1,3	1,3	1,5
St.Koloman					1,1
Haunsberg			1,2	1,3	1,3
St.Johann - BH			1,5	1,5	1,6
Tamsweg		0,7	1,7	1,4	1,0
Zederhaus			1,6	1,5	1,0
Zell am See - Eishalle			1,2	1,2	0,8
Salzburg Stadtautobahn A1			0,9	0,9	

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

6.6 Ringversuche und Eignungsprüfungen 2021

Mit Ringversuchen kann die Äquivalenz der unterschiedlich eingesetzten Messverfahren, Messgeräte, Datenübertragungsarten bzw. die Qualität und Kompetenz der dahinterstehenden ländereigenen Kalibrierlabors erwiesen werden. Etwaige Schwachstellen können gut verglichen und analysiert werden, um die Qualität im Bereich der Luftgütemessung stetig zu verbessern. Seit 21.11.2021 läuft in Wiener Neudorf ein österreichweiter Ringversuch für PM₁₀ und PM_{2.5}. Der Bericht des UBA dazu ist im Frühsommer 2022 zu erwarten.

Im Oktober 2021 organisierte das Umweltbundesamt in seiner Funktion als nationales EU-Referenzlabor Eignungsprüfungen für Betreiber von Immissionsmessnetzen. Diese dienen dem Nachweis der Kompetenz in der Immissionsmessung. Es wurden Messungen der Luftschadstoffe Kohlenmonoxid (CO), Schwefeldioxid (SO₂), Ozon (O₃) und Stickstoffoxide (NO/NO₂) durchgeführt.

Die Ergebnisse aller 18 Teilnehmer:innen aus Italien, Deutschland, Malta sowie einige Zivilingenieure und alle österreichischen Messnetze wurden den gleichen statistischen Auswerteverfahren

ren unterzogen wie dies für die Eignungsprüfungen der europäischen Referenzlaboratorien vorgesehen ist. Bewertet wurden die Einhaltung eines allgemeinen (z'-score) und eines individuellen (En-Nummer) Schwellenwertes sowie die Messunsicherheit der Ergebnisse.

Salzburg war die einzige der 18 Organisationen, die bei allen Komponenten die bei der Eignungsprüfung angeboten wurden, ausnahmslos immer die beste Bewertung „a1“ erhalten hat (Link zum [UBA-Bericht](#)).

Ältere Berichte dazu sind auch auf der Homepage des Umweltbundeamtes (www.uba.at) abrufbar.

6.7 Messunsicherheit 2021

Entsprechend den Vorgaben des Immissionsschutzgesetz-Luft, Messkonzeptverordnung 2012 (BGBl. II Nr. 127/2012) Anlage 4 Datenqualitätsziele, ist für die Komponenten SO₂, NO₂, NO_x und CO eine maximale Unsicherheit U von 15 % (für ortsfeste Messungen) bei einem Vertrauensniveau von 95 % gefordert. Für den Luftschadstoff Ozon wird in der Ozonmesskonzeptverordnung (BGBl. II Nr. 99/2004) zum Ozongesetz (BGBl. Nr. 210/1992) auf die im Anhang 1 Abschnitt C der Richtlinie 2008/50/EG vorgegebene Unsicherheit bei ortsfesten Messungen von ebenfalls, maximal 15 % bei einem Vertrauensniveau von 95 % verwiesen. Die Berechnung erfolgt anhand der Angaben in Anlage 4 der Messkonzeptverordnung. Im Vergleich dazu sind in der ÖNORM EN 14211:2012 (NO, NO_x), ÖNORM EN 14212:2014 (SO₂), ÖNORM EN 14625:2013 (O₃) und ÖNORM EN 14626:2012 (CO) eine detaillierte Festlegung zur Berechnung der erweiterten kombinierten Messunsicherheit vorgegeben und muss zumindest einmal jährlich durchgeführt werden.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sämtliche Qualitätskriterien entsprechend der gesetzlichen Vorgaben aus EU-Richtlinien, des Immissionsgesetzes-Luft, des Ozongesetzes, den entsprechenden Messkonzeptverordnungen, Leitfäden und ÖNORMEN im **Jahr 2021 eingehalten wurden.**

7 Bewertung der Luftgüte in Tagen 2021

SO ₂	1a	1b	2a	2b	3	IG-L
Salzburg Mirabellplatz	327					
Salzburg Lehener Park	365					
Hallein B159	362	2			1	1
Hallein Winterstall	363	2				
CO	1a	1b	2a	2b	3	IG-L
Salzburg Rudolfsplatz	365					
Salzburg Mirabellplatz	358					
Hallein B159	365					
Tamsweg	365					
NO ₂	1a	1b	2a	2b	3	IG-L
Salzburg Rudolfsplatz	349	16				
Salzburg Mirabellplatz	357	1				
Salzburg Lehener Park	365					
Stadtautobahn A1	334	31				
Hallein B159	342	23				
Hallein A10	354	11				
Hallein Winterstall	365					
Haunsberg	365					
St. Johann - BH	355	10				
Zederhaus Lamm	358	7				
Tamsweg	362	3				
Zell am See - Eishalle	360	5				
PM ₁₀ (kont)	1a	1b	2a	2b	3	IG-L
Salzburg Rudolfsplatz	353	8	4			4
Salzburg Mirabellplatz	351	4	3			3
Salzburg Lehener Park	353	2	3			3
Stadtautobahn A1	355	7	3			3
Hallein B159	356	6	2			2
Hallein A10	355	7	1			1
Haunsberg	356	3				
Zederhaus Lamm	360	4	1			1
Tamsweg	349	13	3			3
Zell am See - Eishalle	352	4	2			2
Ozon	1a	1b	2a	2b	3	O ₃ -G
Salzburg Mirabellplatz	129	189	40			
Salzburg Lehener Park	130	178	57			
St. Koloman	29	268	67			
Hallein Winterstall	70	223	72			
Haunsberg	70	243	52			
St. Johann - BH	159	171	35			
Zederhaus Lamm	105	218	39			
Tamsweg	108	205	50			
Zell am See - Eishalle	129	161	30			

Luftgütestufen:

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

8 Messergebnisse für das Jahr 2021

SO₂ [µg/m³]	Mittelwert	P98	max. HMW	max. MW1	max. MW8	max. TMW
Salzburg Mirabellplatz	2,3	4,4	52,4	51,1	15,6	7,8
Salzburg Lehener Park	2,0	3,3	43,2	39,5	11,0	4,6
Hallein B159	3,8	6,6	12108	7868	1141	346,3
Hallein Winterstall	1,9	4,4	123,9	110,6	29,0	11,9
CO [mg/m³]	Mittelwert	P98	max. HMW	max. MW1	max. MW8	max. TMW
Salzburg Rudolfsplatz	0,3	0,6	1,3	1,1	0,8	0,7
Salzburg Mirabellplatz	0,2	0,5	0,9	0,8	0,7	0,5
Hallein B159	0,3	0,6	1,7	1,2	0,8	0,6
Tamsweg	0,3	0,9	2,5	1,5	1,2	1,0
NO₂ [µg/m³]	Mittelwert	P98	max. HMW	max. MW1	max. MW8	max. TMW
Salzburg Rudolfsplatz	28,7	66,5	109,0	106,2	76,7	56,9
Salzburg Mirabellplatz	18,0	47,0	108,4	77,5	54,6	39,0
Salzburg Lehener Park	16,3	47,6	81,1	77,3	55,3	42,0
Salzburg A1	30,1	75,5	113,9	109,1	78,3	60,4
Hallein B159	30,7	64,9	96,3	90,5	71,8	60,5
Hallein A10	32,6	70,1	105,1	97,3	76,0	61,6
Hallein Winterstall	9,1	29,3	52,6	50,4	35,5	27,7
Haunsberg	5,8	18,4	36,3	34,8	29,6	22,9
St.Johann	17,0	54,5	79,1	75,7	68,9	57,3
Tamsweg	12,6	49,4	93,2	77,7	68,8	52,5
Zederhaus Lamm	18,3	57,2	96,6	96,2	86,9	75,3
Zell am See	12,7	46,3	73,0	71,4	66,9	54,7
NO_x [ppb]	Mittelwert	P98	max. HMW	max. MW1	max. MW8	max. TMW
Salzburg Rudolfsplatz	31,6	102,2	257,0	214,3	115,6	88,3
Salzburg Mirabellplatz	14,6	53,4	232,4	165,5	87,5	60,7
Salzburg Lehener Park	12,1	49,2	128,9	110,2	69,2	53,2
Salzburg A1	36,7	132,8	248,1	236,6	163,4	106,0
Hallein B159	36,3	115,6	386,6	386,2	164,5	109,7
Hallein A10	35,0	100,9	241,8	233,8	128,1	86,5
Hallein Winterstall	6,2	22,1	53,2	51,6	41,1	32,4
Haunsberg	4,0	12,2	88,1	46,7	17,7	15,1
St.Johann	15,0	65,3	149,5	120,9	106,1	75,7
Tamsweg	12,6	58,5	137,7	124,4	79,1	57,1
Zederhaus Lamm	15,2	59,0	193,7	181,6	148,8	114,4
Zell am See	9,8	40,4	96,3	82,0	64,2	48,5
Ozon [µg/m³]	Mittelwert	P98	max. HMW	max. MW1	max. MW8	max. TMW
Salzburg Mirabellplatz	51,7	112,0	149,6	148,0	141,0	108,5
Salzburg Lehener Park	50,9	116,1	155,0	155,0	143,6	111,2
Hallein Winterstall	64,7	118,5	160,2	160,0	151,4	120,6
Haunsberg	66,2	111,9	141,9	140,9	134,8	117,2
St.Johann	40,7	107,8	136,6	135,6	127,3	96,9
St.Koloman	73,4	115,9	148,1	145,6	137,1	128,3
Tamsweg	47,2	108,3	127,6	127,0	120,5	93,5
Zederhaus Lamm	48,1	106,9	127,1	126,8	125,0	90,8
Zell am See	49,0	105,5	132,4	131,3	125,4	96,2

8.1 Schwefeldioxid

Der Kurzzeitgrenzwert für Schwefeldioxid als Halbstundenmittelwert wurde an der Messstelle Hallein B159 am 02.06.2021 kurz aber massiv überschritten. Um 06:20 sind die SO₂-Konzentrationen an der Messstelle Hallein B159 sprunghaft angestiegen und danach bis kurz nach 07:00 sukzessive abgesunken. Nachfolgende Grafik zeigt den Verlauf der 5-Sekundenwerte im betroffenen Zeitraum an der Messstelle Hallein B159, die rund 1.000 m nordwestlich der Industrieanlage von AustroCel liegt.

Hinweis: Von 07:00 bis 07:50 wurde aufgrund der automatischen täglichen Funktionskontrolle des SO₂-Gerätes keine Daten erfasst.

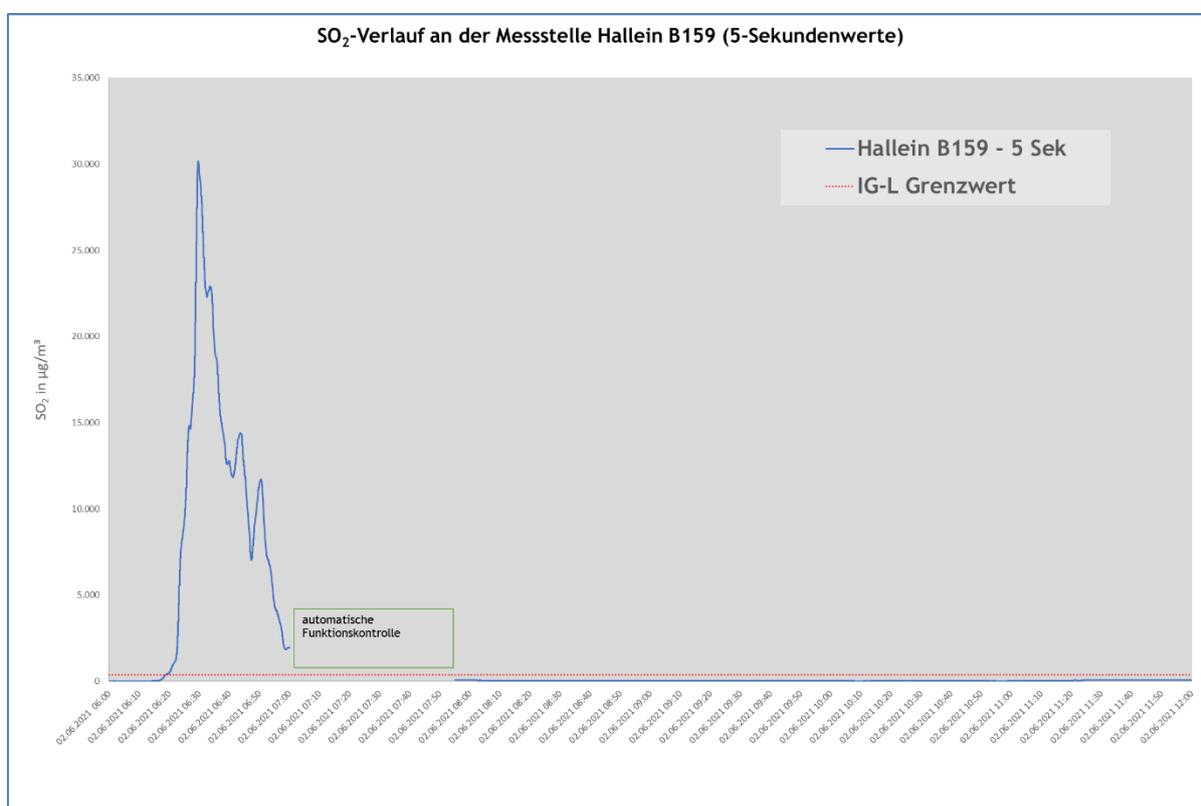


Abbildung 2: SO₂-Verlauf an der Messstelle Hallein B159 (5-Sekundenwerte)

Der maximale Halbstundenwert wurde um 07:00 mit 12.108 µg/m³ erreicht und lag damit massiv über dem IG-L Grenzwert (200 µg/m³). Der Grund war ein schwerer Unfall beim Industriebetrieb AustroCel Hallein GmbH. Teile des Betriebes wurden nach diesem Vorfall behördlich geschlossen. Nach Sanierung wurde der Stilllegungsbescheid Ende Mär 2022 aufgehoben.

Da es sich bei diesem Ereignis um einen Störfall handelte, ist gemäß § 8 IG-L keine Status-erhebung durchzuführen. Die Auswirkungen dieses Unfalls waren auch an den Messstellen in der Stadt Salzburg deutlich zu sehen. Nachfolgende Grafik zeigt die SO₂-Werte (5-Sekundenwerte) der anderen Messstellen im Bereich der Stadt Salzburg sowie am Halleiner Winterstall. Der IG-L Grenzwert an diesen Messstellen wurde aber nicht überschritten.

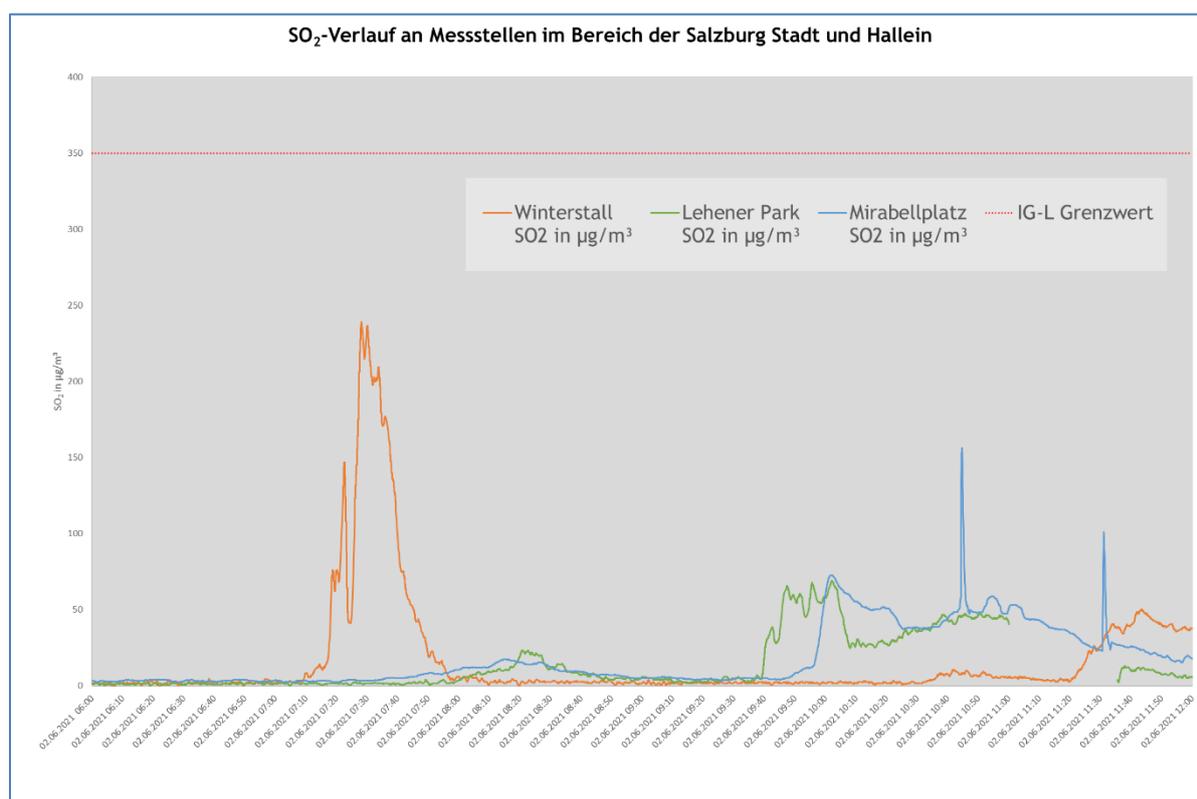


Abbildung 3: SO₂-Werte an anderen Messstellen (5-Sekundenwerte)

In nachfolgender Tabelle sind die SO₂-Werte (HMW) im betroffenen Zeitbereich angeführt:

SO ₂ in µg/m ³	Hallein B159	Hallein Winterstall	Salzburg Mirabellplatz	Salzburg Lehener Park
02.06.2021 06:00	4	2	3	1
02.06.2021 06:30	3.629	2	3	1
02.06.2021 07:00	12.108	2	3	1
02.06.2021 07:30	-	52	3	1
02.06.2021 08:00	45	80	6	2
02.06.2021 08:30	27	3	14	12
02.06.2021 09:00	18	2	8	7

Tabelle 6: Schwefeldioxidwerte (HMW) während des Unfall bei Fa. AustroCel

Die Jahresmittelwerte der Schwefeldioxid-Konzentrationen sind hingegen auch im Jahr 2021 auf dem niedrigen Niveau der Vorjahre geblieben. 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 Hallein und Salzburg fortgeführt.

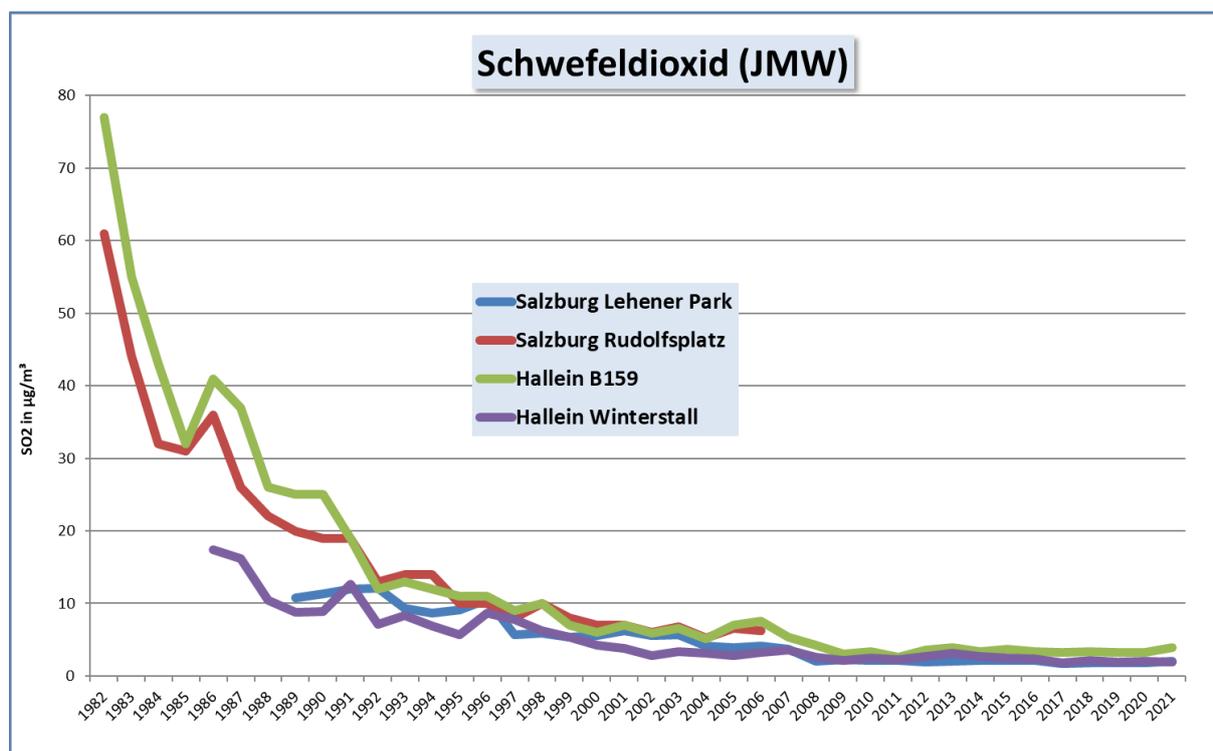


Abbildung 4: Langfristiger Trend der Schwefeldioxid-Jahresmittelwerte

8.2 Kohlenmonoxid

Die Kohlenmonoxid-Jahresmittelwerte wiesen im Jahr 2021 einen gleichbleibenden Trend gegenüber dem Vorjahr auf. Auch bei den Maximalkonzentrationen wurden keine wesentlichen Änderungen gegenüber dem Jahr 2020 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 23. Mal seit 1999 an allen Tagen eingehalten. Aufgrund der niedrigen Werte wird die Messung von Kohlenmonoxid nur noch an wenigen Standorten weitergeführt.

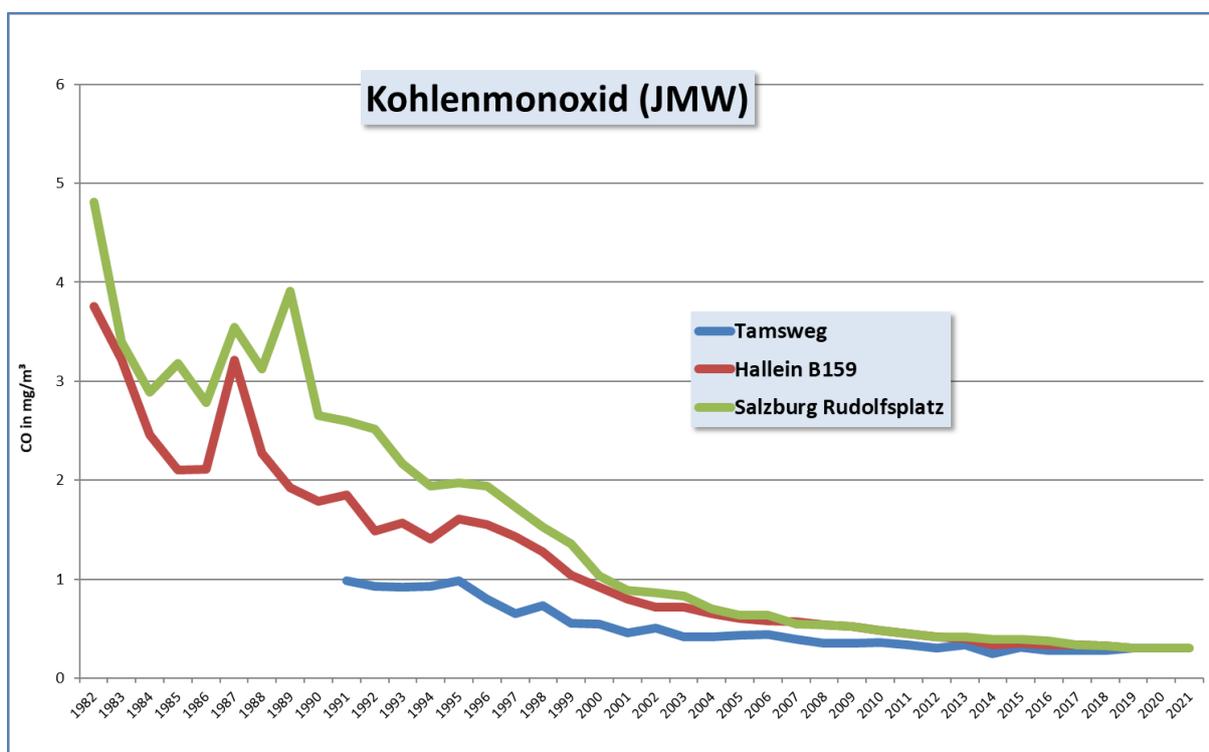


Abbildung 5: Langfristiger Trend der Kohlenmonoxid-Jahresmittelwerte

8.3 Ozon

Der Grenzwert der Ozoninformationsstufe ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als MW1) wurde im Jahr 2021 an keinem Tag überschritten. Die höchsten Ozonkonzentrationen wurden am Halleiner Winterstall (18.06.2021, 17:00) mit $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (als MW1) gemessen. An diesen Tagen gab es hochsommerliches Wetter mit Temperaturen deutlich über 30 Grad. Der Wert lag aber unter der Ozoninformationsstufe ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Gegenüber dem Jahr 2020 gab es uneinheitliche Trends bei den mittleren Ozonkonzentrationen. Innergebirg sind die mittleren Ozonwerte gegenüber 2020 leicht angestiegen, im Alpenvorland lagen diese etwa auf dem Niveau des Vorjahres. Die Spitzenwerte lagen auf einem ähnlichen Niveau wie im Jahr 2020.

Generell treten die höchsten Ozonkonzentrationen im Alpenvorland, an höher gelegenen Hintergrundstationen auf. Innergebirg liegt die mittlere Belastung mit Ozon auf einem niedrigeren Niveau. Ozon ist stark von der vorherrschenden Witterung abhängig, das Niveau hat sich aber in den letzten 30 Jahren nicht wesentlich geändert.

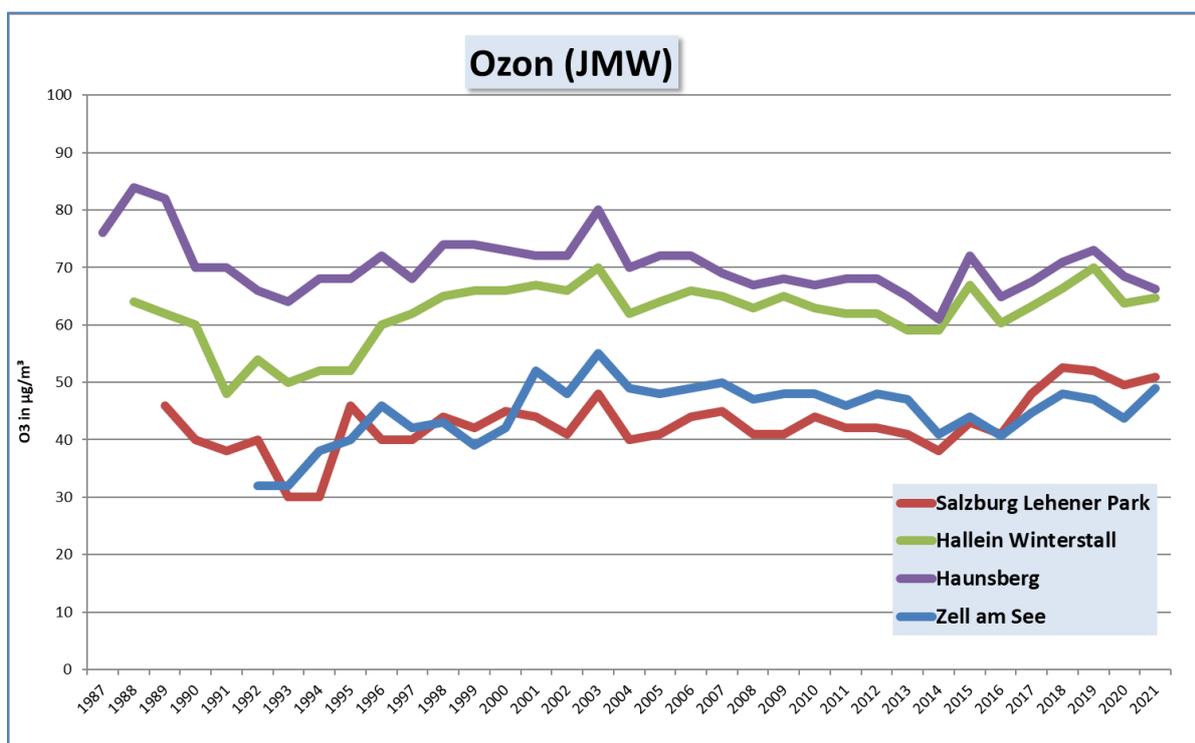


Abbildung 6: Trend der Ozon-Jahresmittelwerte

8.4 Stickstoffdioxid

In den letzten Jahren wurde im Nahbereich verkehrsbelasteter Straßen der EU-Grenzwert für Stickstoffdioxid (NO₂) zum Teil überschritten. Der Grund lag im hohen Stickstoffdioxid-Ausstoß von Diesel-Pkws im realen Fahrbetrieb (Stichwort Dieselskandal). Die Autoindustrie hat aber aus dem Dieselskandal gelernt, weshalb die neuesten Diesel-Pkws (EURO 6d-Temp und EURO 6d) deutlich schadstoffärmer sind. Dies spiegelt sich auch in den Stickstoffdioxidwerten an den Salzburger Luftgütemessstellen wider, die seit 2017 vor allem an verkehrsnahen Standorten deutlich sinken. Zusätzlich haben im Jahr 2020 die Maßnahmen zur Pandemiebekämpfung zu einem verringerten Verkehrsaufkommen geführt. So fiel zum Beispiel der Sommerreiseverkehr auf der Tauernautobahn im Jahr 2020 deutlich niedriger aus als in den Jahren davor. Im Jahr 2021 hat das Verkehrsaufkommen wieder zugenommen, wobei aber insbesondere die PKWs noch nicht ganz das Niveau von 2019 erreichten.

Im Jahr 2021 wurde zum zweiten Mal hintereinander der EU-Grenzwert (40 µg/m³ als Jahresmittel) als auch der strengere Grenzwert des Immissionsschutzgesetz-Luft (35 µg/m³) an allen Messstellen eingehalten.

Der Kurzzeitgrenzwert des IG-L (200 µg/m³ als HMW) hingegen stellt kaum mehr ein Problem dar und dieser wurde seit dem Jahr 2014 an allen Messstellen eingehalten.

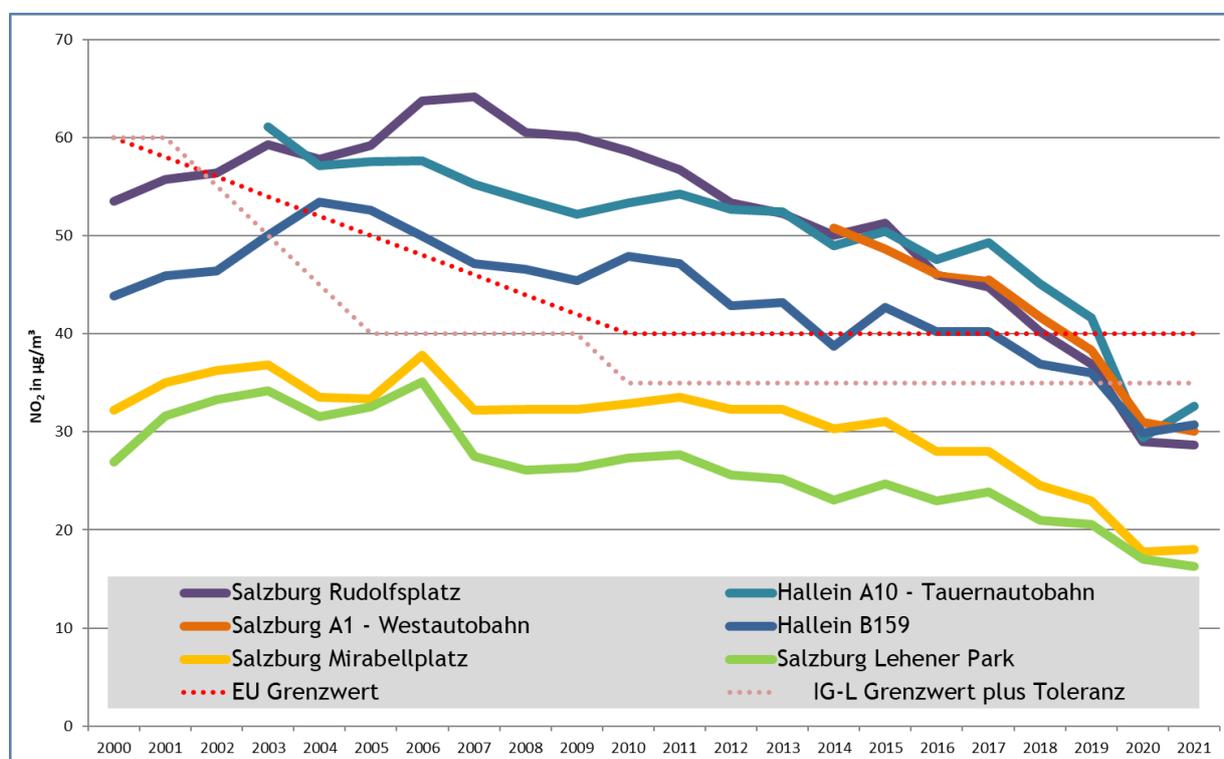


Abbildung 7: Trend der NO₂-Jahresmittelwerte an Salzburger Messstellen

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, der sich in den Jahren 2018 und 2019 durch verbesserte Motorentechnik verstärkt hat. Im Jahr 2020 gab es Corona bedingt deutlich weniger Verkehr, das zusätzlich diesen verkehrsbedingten Schadstoff sinken ließ. Der technische Fortschritt bei der NO_x-Abgasreinigung hat sich aber im Jahr 2021, trotz steigendem Verkehrsaufkommen, fortgesetzt. Laut Prognose des UBA werden die gesamten NO_x-Emissionen bis zum Jahr 2030 weiterhin deutlich abnehmen ([UBA-Bericht](#)).

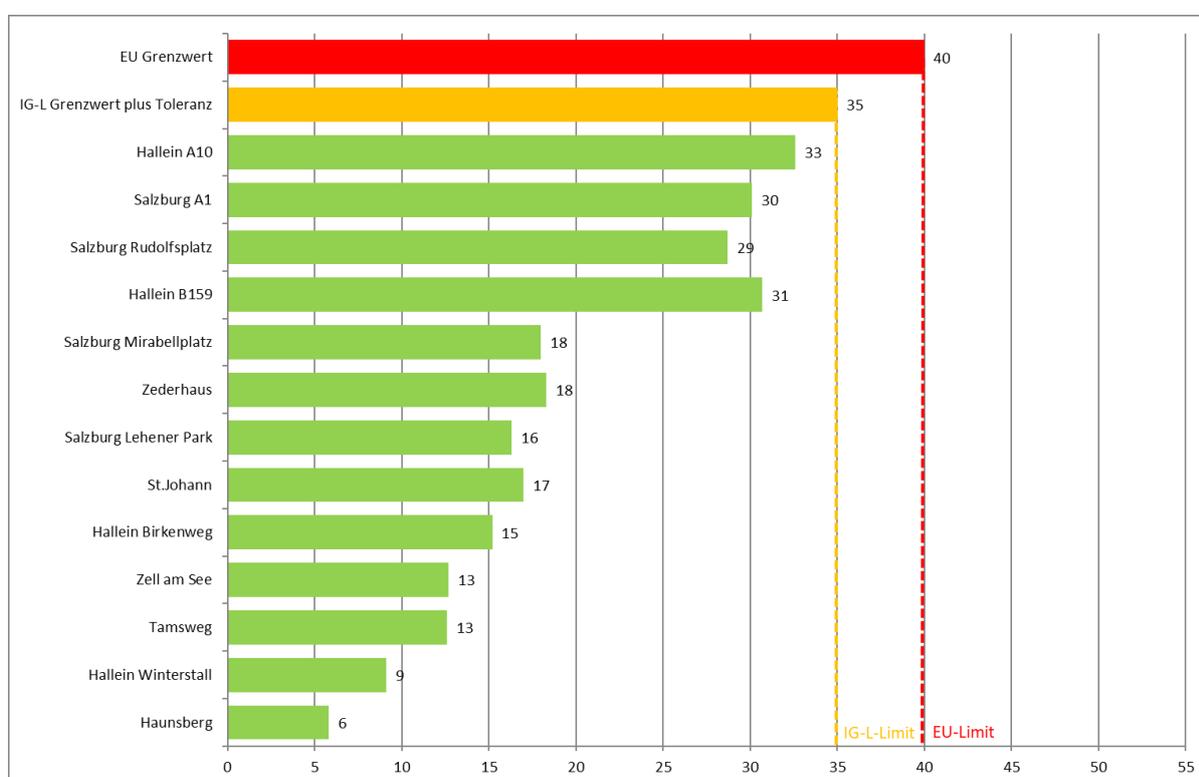


Abbildung 8: Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte im Jahr 2021 in µg/m³

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

NO ₂ [µg/m ³]	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Haunsberg	9	7	7	8	11	10	10	9	8	8	8	8	8	7	6	6
Hallein Winterstall	16	14	13	13	15	15	14	16	12	12	11	12	11	10	9	9
Tamsweg	17	16	15	16	15	15	15	16	14	18	15	15	15	14	13	13
Zell am See - Eishalle						28	22	22	16	18	17	18	17	18	14	13
Hallein Birkenweg*													18	18	15	15
St. Johann				23	26	26	25	24	21	23	22	24	21	21	17	17
Salzburg Lehener Park	35	27	26	26	27	28	26	25	23	25	23	24	21	21	17	16
Salzburg Mirabellplatz	38	32	32	32	33	34	32	32	30	31	28	28	25	23	18	18
Zederhaus	36	35	36	32	33	35	34	34	35	36	32	26	23	20	18	18
Hallein B159	50	47	47	45	48	47	43	43	39	43	40	40	37	36	30	31
Hallein A10	58	55	54	52	53	54	53	52	49	50	48	49	45	42	29	33
Salzburg A1									51	49	46	46	42	38	31	30
Salzburg Rudolfsplatz	64	64	61	60	59	57	53	52	50	51	46	45	40	37	29	29

*) NO₂-Messung mittels Passivsammler (städtischer Hintergrund der Stadt Hallein)

Tabelle 7: Jahresmittelwerte von Stickstoffdioxid in µg/m³

NO _x [ppb]	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Haunsberg	6	5	5	5	7	6	6	6	5	5	5	5	5	4	4	4
Hallein Winterstall	12	10	9	10	11	11	10	11	9	9	8	8	7	7	6	6
Tamsweg	19	16	15	16	15	17	15	16	14	19	16	15	15	13	14	13
Zell am See - Eishalle						32	20	21	14	17	16	16	15	15	12	10
St. Johann				22	25	27	24	24	22	23	23	23	19	19	16	15
Salzburg Lehener Park	36	26	23	23	22	25	21	21	20	21	19	19	17	15	13	12
Salzburg Mirabellplatz	38	32	33	33	31	33	29	30	29	28	25	25	21	18	14	15
Zederhaus	52	51	50	41	42	47	42	42	44	40	37	25	20	18	17	15
Hallein B159	80	71	66	66	65	65	62	64	58	64	61	58	50	45	37	36
Hallein A10	87	83		73	70	74	70	69	65	62	59	59	50	47	32	35
Salzburg A1									78	69	68	63	54	47	40	37
Salzburg Rudolfsplatz	91	83	83	82	77	77	71	71	70	70	62	57	49	42	34	32

Tabelle 8: Jahresmittelwerte von Stickstoffoxide in ppb

8.5 Benzol

Die Messungen der aromatischen Kohlenwasserstoffe **Benzol**, **Toluol** und **Xylol** wurde an den Messstellen Rudolfsplatz, Hallein B159 und Haunsberg im Jahr 2021 mittels täglicher Probennahme weitergeführt. Die Analyse der beprobten Aktivkohleröhrchen erfolgte durch das Landeslabor. Der im Immissionsschutzgesetz Luft vorgesehene Grenzwert zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Benzol als Jahresmittelwert wird seit dem Jahr 2000 an allen Messstellen deutlich unterschritten. Die bundesweite Einführung von benzolarmen Treibstoffen führte zu einer drastischen Reduktion der Benzolemissionen und zeigt sich in einem gleichbleibend, niedrigen Niveau an verkehrsnahen Standorten.

Benzol - JMW in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Salzburg Rudolfsplatz	Hallein B159	Haunsberg
1995	12,0		
1996	11,0		
1997	9,0		
1998	7,0		
1999	5,1		
2000	4,1		
2001	3,1		
2002	4,1	3,9	
2003	4,4	3,9	
2004	3,0	3,3	
2005	2,5	2,3	
2006	2,9	2,9	
2007	2,2	2,1	
2008	2,6	2,6	
2009	3,0	2,9	
2010	2,5	2,5	0,7
2011	2,5	2,6	0,6
2012	2,1	2,1	0,6
2013	1,7	2,0	0,7
2014	1,5	1,4	0,6
2015	1,5	1,6	0,5
2016	1,2	1,4	0,5
2017	1,1	1,3	0,6
2018	1,2	1,3	0,5
2019	1,2	1,2	0,5
2020	1,0	1,1	0,5
2021	0,8	1,0	0,5

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.

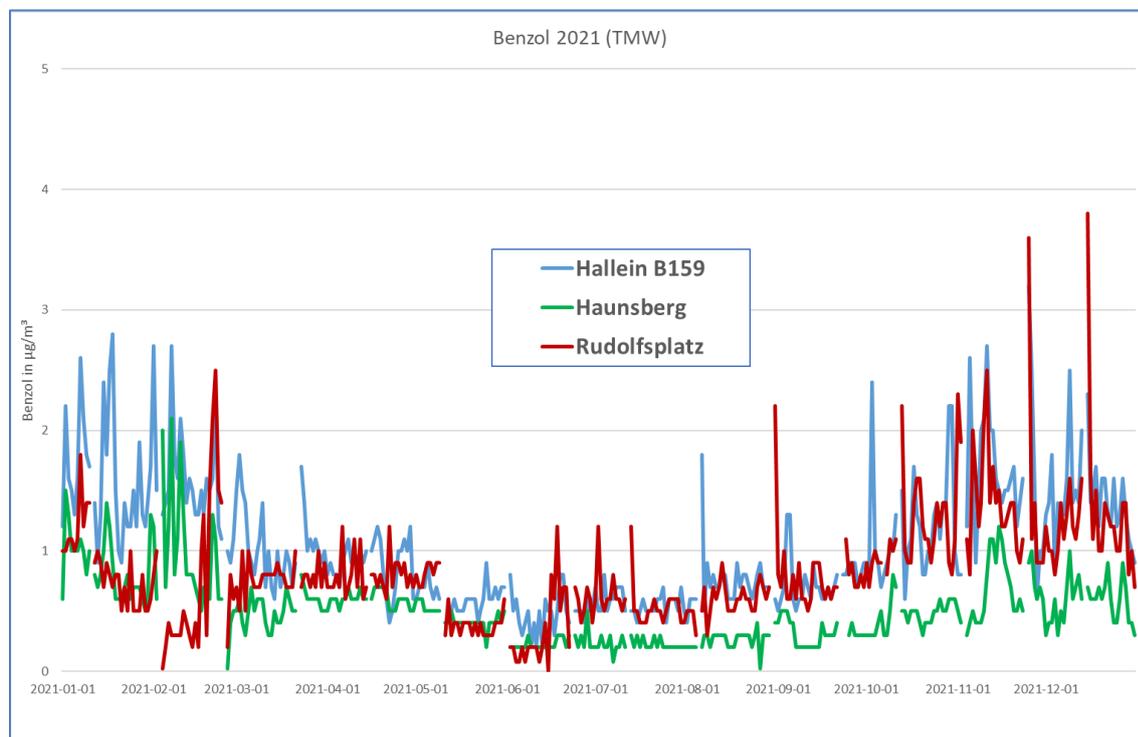


Abbildung 9: Verlauf der Tagesmittelwerte von Benzol im Jahr 2021

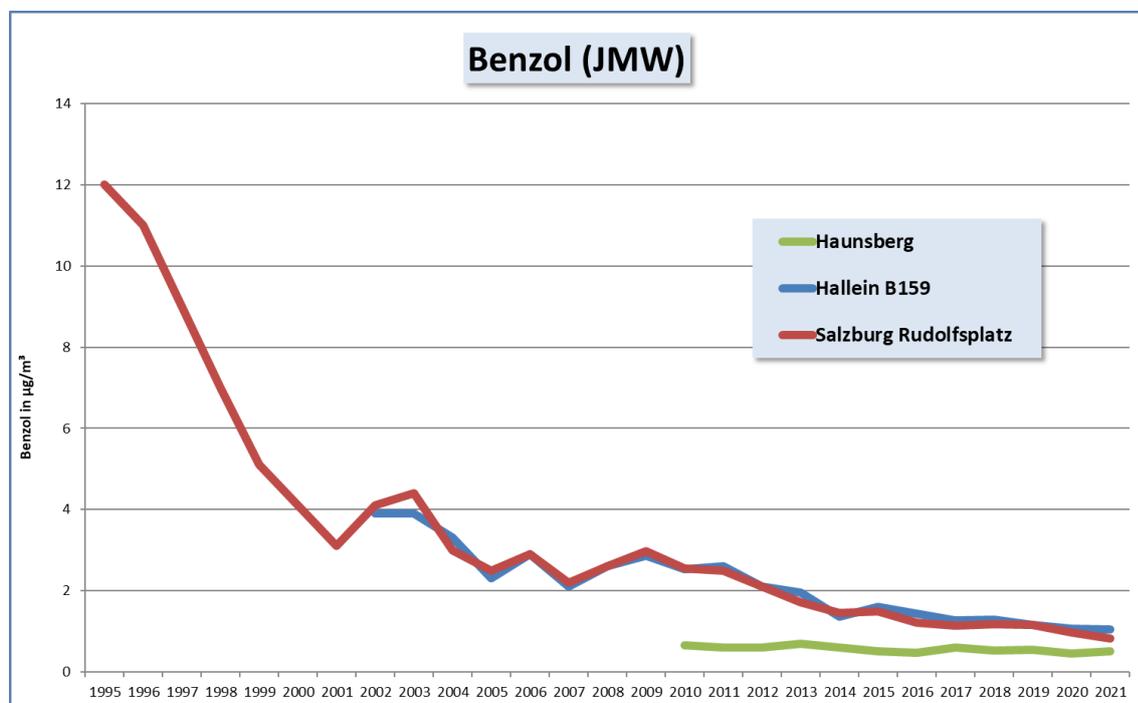


Abbildung 10: Langfristiger Trend der Jahresmittelwerte von Benzol

8.6 Feinstaub (PM₁₀)

Im Land Salzburg wird PM₁₀ (das sind Partikel kleiner 10 Mikrometer) routinemäßig an neun Standorten gemessen. Im IG-L ist der Grenzwert für PM₁₀ mit 50 µg/m³ als Tagesmittelwert definiert, der an bis zu 25 Tagen im Jahr überschritten werden darf. Der Grenzwert der EU-Richtlinie erlaubt bis zu 35 Überschreitungstage pro Jahr.

Die PM₁₀-Konzentrationen lagen im Jahr 2021 aufgrund des milden Winters wiederum auf einem sehr niedrigen Niveau. Der Tagesgrenzwert für Feinstaub (50 µg/m³) wurde an der höchstbelasteten Messstelle (Rudolfsplatz) im Jahr 2021 an vier Tagen überschritten, der Grenzwert des IG-L (max. 25 Überschreitungen) wurde eingehalten.

Im Jahr 2021 wurde somit (seit 2011) zum elften Mal hintereinander der Grenzwert für Feinstaub (PM₁₀) an allen Messstellen des Landes eingehalten.

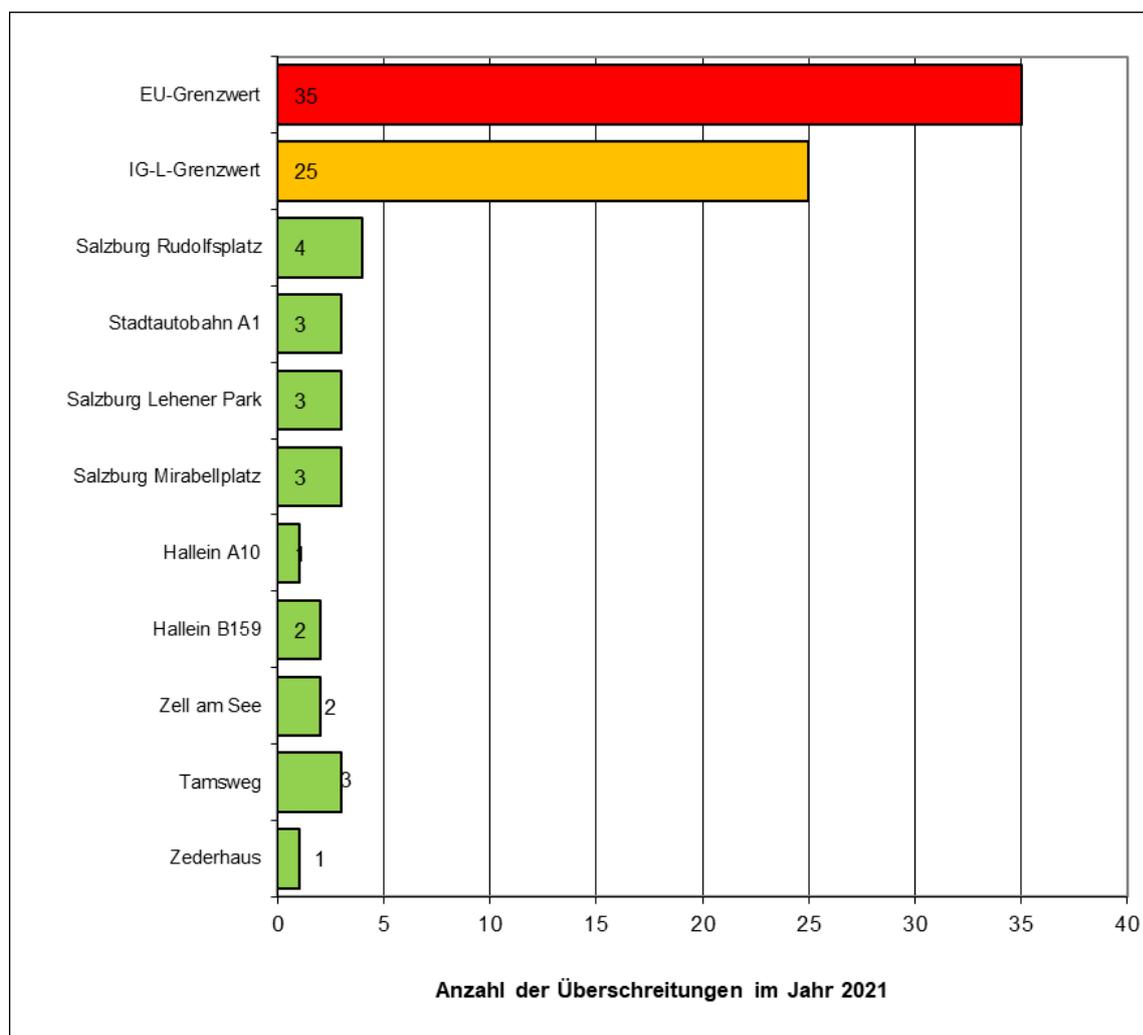


Abbildung 11: Tage mit Grenzwertüberschreitungen bei PM₁₀ im Jahr 2021

Feinstaub zum Jahreswechsel

Normalerweise sorgen die Feuerwerke in der Silvesternacht für sehr hohe Spitzenkonzentrationen bei Feinstaub (PM_{10} als auch $PM_{2.5}$). Der weitgehende Verzicht auf Böller und Silvesterraketen machte sich bei der Luftqualität auch heuer wieder deutlich bemerkbar. In der Silvesternacht sind zwar etliche Böller und Raketen gezündet worden, es war aber wesentlich ruhiger als in den Jahren davor.

Während beispielsweise in der Silvesternacht 2018 in der Stadt Salzburg, damals waren Feuerwerke erlaubt, Feinstaubwerte von über $480 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen wurden, lagen die Maximalwerte in diesem Jahr in der Stadt Salzburg „nur“ bei knapp über $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Diese Werte bestätigten, dass der Verzicht auf Feuerwerke auf die Luftqualität einen positiven Effekt hat. Landesweit wurde die höchste Feinstaubkonzentration in der heurigen Silvesternacht in der Stadt Hallein mit $162 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen.

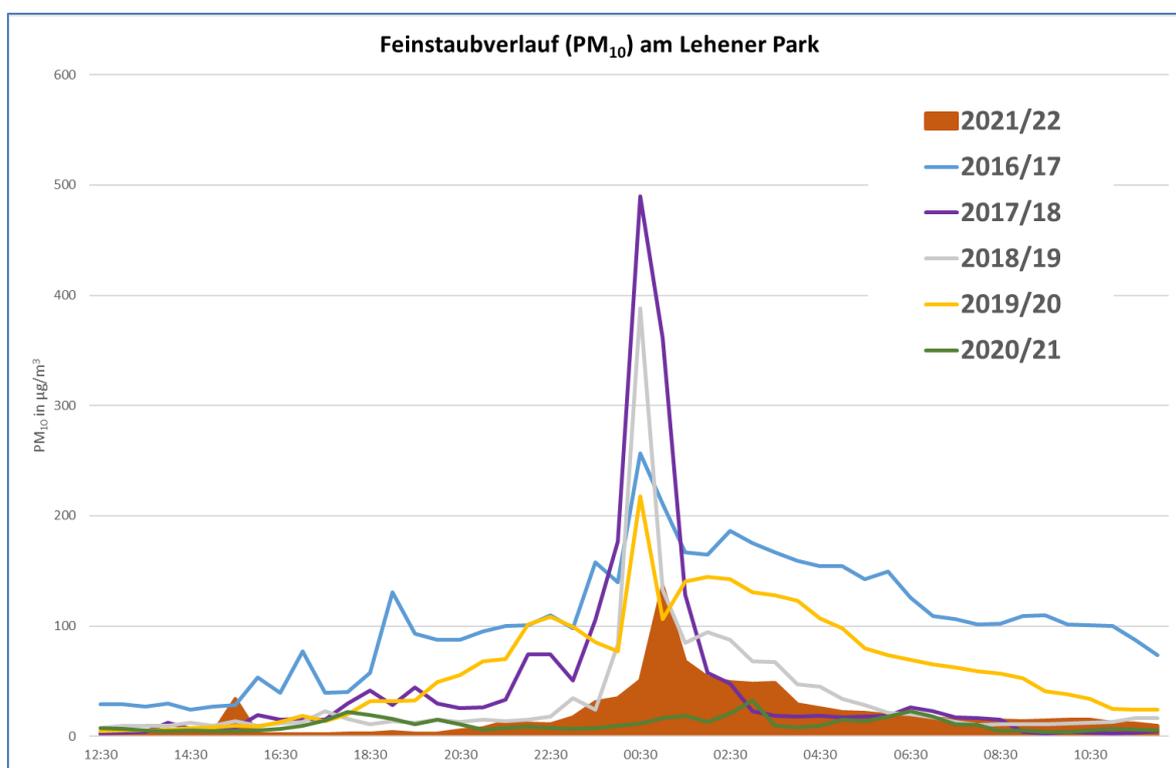


Abbildung 12: Kaum erhöhte Feinstaubkonzentrationen durch Silvesterfeuerwerke

Feinstaubverlauf im Jahr 2021

Nachfolgende Grafik zeigt den Verlauf der Tagesmittelwerte von PM_{10} im Jahr 2021. Auffallend sind die erhöhten Werte Ende Februar, die landesweit aufgetreten sind. Während dieser Phase gab es Ferntransport durch Saharastaub.

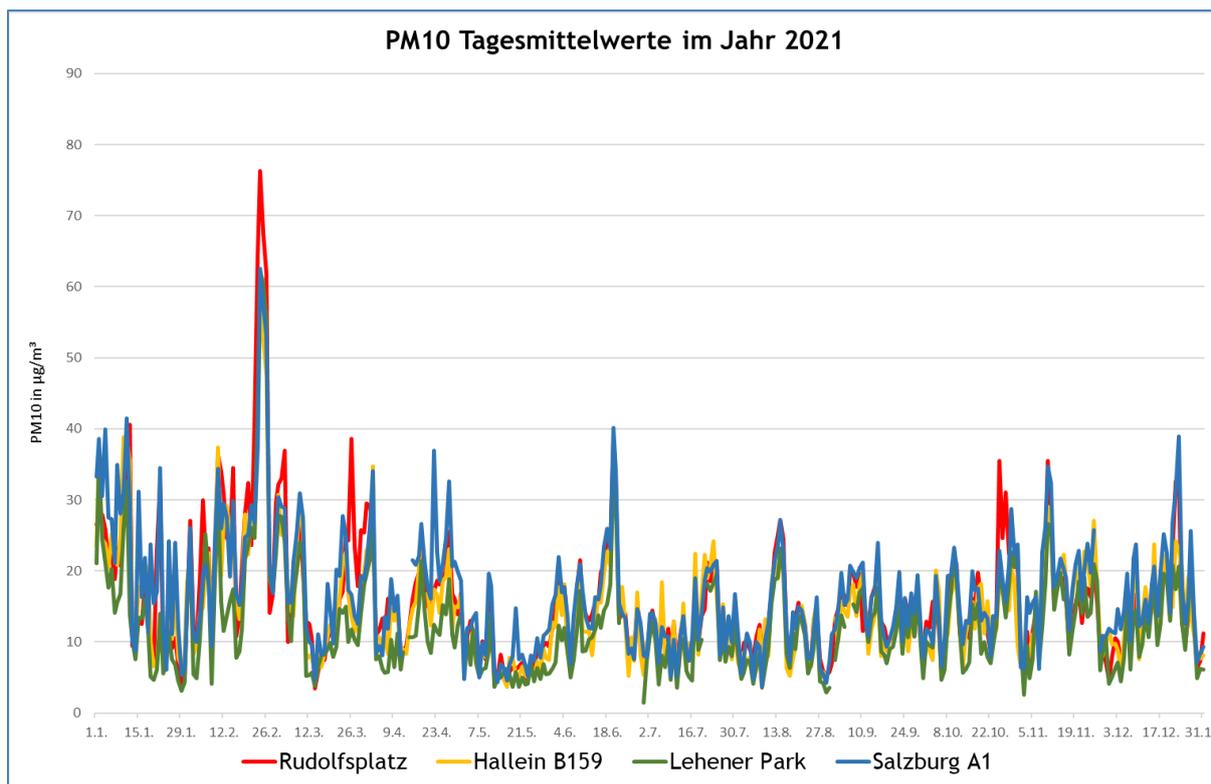


Abbildung 13: Verlauf der PM₁₀ Tagesmittelwerte ausgewählter Standorte

In nachfolgenden drei Tabellen werden die Überschreitungstage und die Jahresmittelwerte von PM₁₀ seit dem Jahr 2006 sowie die maximalen Tagesmittelwerte aus dem Jahr 2021 dargestellt.

Überschreitungstage (PM₁₀)

Standort	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Salzburg Rudolfsplatz	56	25	34*	37*	41*	31	17	24	10	6	5	20	10	7	2	4
Salzburg Mirabellplatz	29	10	9	13	24	16	9	17	4	2	2	16	8	3	1	3
Salzburg Lehener Park	43*	19	9	9	13	15	8	19	2	1	4	18	7	1	2	3
Stadtautobahn A1									14	3	3	19	12	6	0	3
Hallein B159	50	20	13	20	29	19	18	27	6	1	3	12	7	3	1	2
Hallein A10	19	9	9	19	16	10	13	18	6	3	3	13	4	4	2	1
Zell am See	-	-	-	-	-	-	11	4	1	0	1	1	0	0	0	2
Tamsweg	15	1	5	4	8	8	1	2	2	0	5	1	0	0	3	3
Zederhaus	7	5	4	3	0	1	0	1	12	2	4	1	0	0	0	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	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Salzburg Rudolfplatz	37	29	29	31	30	28	24	25	20	22	20	22	22	19	15	16
Salzburg Mirabellplatz	26	22	23	24	23	22	18	20	16	16	14	17	18	15	13	14
Salzburg Lehener Park	29	21	20	20	21	22	18	21	15	16	15	16	16	14	12	12
Stadtautobahn A1									21	19	17	21	21	18	16	17
Hallein B159	33	29	24	25	26	24	23	24	19	18	16	17	17	15	14	15
Hallein A10	28	24	24	27	23	23	21	23	18	20	18	18	18	17	16	16
Zell am See	-	-	-	-	-	-	17	16	7	13	12	12	13	11	12	11
Tamsweg	20	17	16	17	19	19	15	17	15	16	14	12	12	10	13	13
Zederhaus	19	18	16	16	15	15	14	14	18	15	13	15	12	11	11	11

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

Maximale Tagesmittelwerte (PM₁₀) im Jahr 2021

Standort	max. TMW in µg/m ³	Datum	Bemerkung
Salzburg Rudolfplatz	76	24.02.2021	Wüstenstaub
Salzburg Mirabellplatz	68	24.02.2021	Wüstenstaub
Salzburg Lehener Park	62	24.02.2021	Wüstenstaub
Stadtautobahn A1	63	24.02.2021	Wüstenstaub
Hallein B159	58	24.02.2021	Wüstenstaub
Hallein A10	57	24.02.2021	Wüstenstaub
Zell am See	57	24.02.2021	Wüstenstaub
Tamsweg	60	24.02.2021	Wüstenstaub
Zederhaus	51	24.02.2021	Wüstenstaub

Tabelle 12: Maximale Tagesmittelwerte im Jahr 2021 bei PM₁₀

8.6.1 Anteil des Winterdienstes am Feinstaub

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

Streusalz

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

Streusplitt

Gemäß § 3 der IG-L Winterstreuerordnung (BGBl. II Nr. 131/2012) kann der Anteil der Splitt Streuung unter gewissen Voraussetzungen abgezogen werden. Dazu ist das Verhältnis von $PM_{2.5}$ zu PM_{10} zu vergleichen. Ist dieses Verhältnis kleiner als 0,5 kann die Hälfte des sogenannten „coarse mode“ vom PM_{10} Wert abgezogen werden. Unter „coarse mode“ versteht man die gröbere Partikelfraktion ($PM_{10} - PM_{2.5}$) von PM_{10} .

Im Jahr 2021 wurden keine Überschreitungstage durch Streusalz oder Streusplitt in Abzug gebracht.

8.7 Feinstaub (PM_{2.5})

Das IG-L sieht in allen größeren Städten Österreichs Messungen für PM_{2.5} (das sind Partikel kleiner 2,5 Mikrometer) in Hinblick auf die gesundheitliche Relevanz dieser Staubfraktion vor. Seit Februar 2005 wird am Salzburger Rudolfsplatz zusätzlich zu 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 Grenzwert von 25 µg/m³ (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
2018	13,5	59	11,5	54	10,0	37	13,0	60
2019	10,3	49	9,3	49	8,0	30	10,7	53
2020	8,9	35	7,9	42	7,8	31	8,9	30
2021	9,3	28	7,9	28	6,7	22	9,2	24

Tabelle 13: Jahreskennwerte für PM_{2.5} in µg/m³

Die PM_{2.5}-Jahresmittelwerte sind gegenüber 2020 auf einem ähnlichen Niveau. Die Spitzenwerte hingegen haben im Jahr 2021 leicht abgenommen. Langfristig gesehen ist eine deutliche Abnahme seit dem Jahr 2007 ersichtlich. Am Rudolfsplatz wurde seit dem Jahr 2005 ein Rückgang von mehr als 60 % registriert.

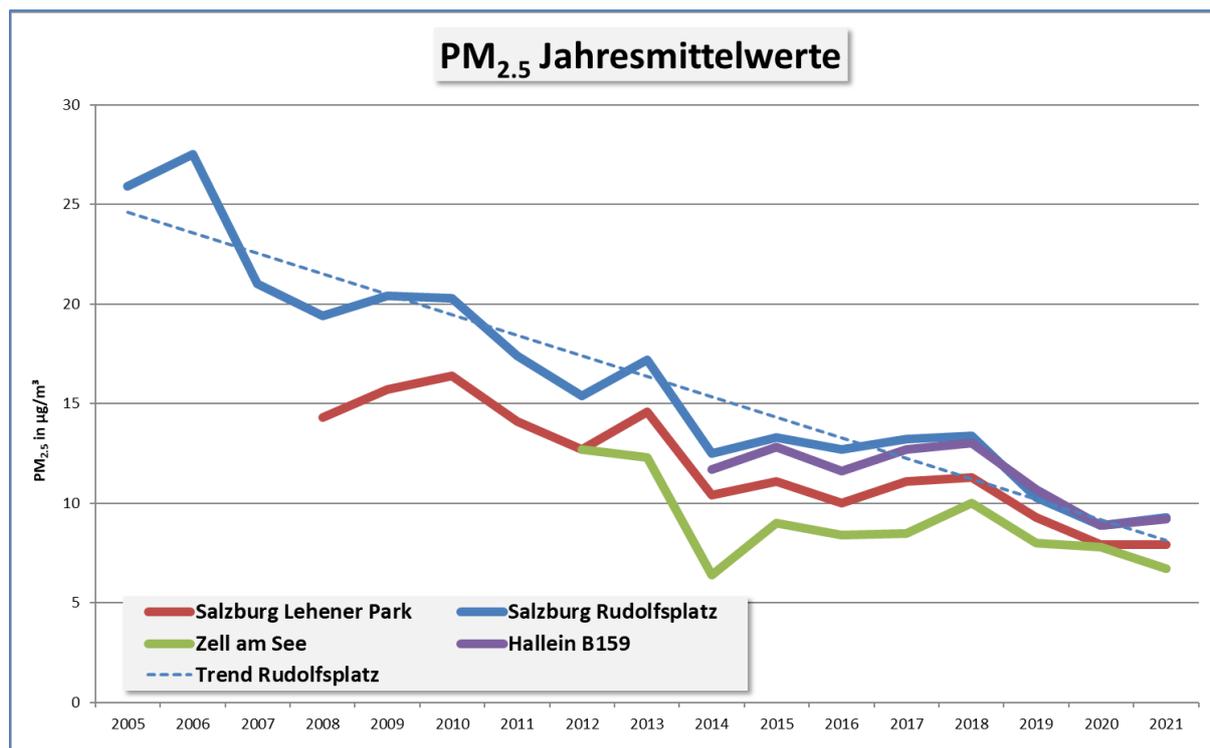


Abbildung 14: Trend der Jahresmittelwerte von PM_{2.5} im Jahr 2021

8.8 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 mehr als 80 %. Alle Werte, selbst an der höchstbelasteten Messstelle, liegen nun seit dem Jahr 2007 unter dem ehemaligen deutschen Richtwert von 8 µg/m³ für EC.

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
2018	2,79	-	1,38	-	2,16	1,56
2019	2,28	-	1,38	-	1,67	1,86
2020	1,73	-	0,91	-	1,37	1,26
2021	1,68	-	0,87	-	1,24	1,19

Tabelle 14: Jahresmittelwerte von elementarem Kohlenstoff im Feinstaub in µg/m³ im Jahr 2021

*) Datenverfügbarkeit < 75%

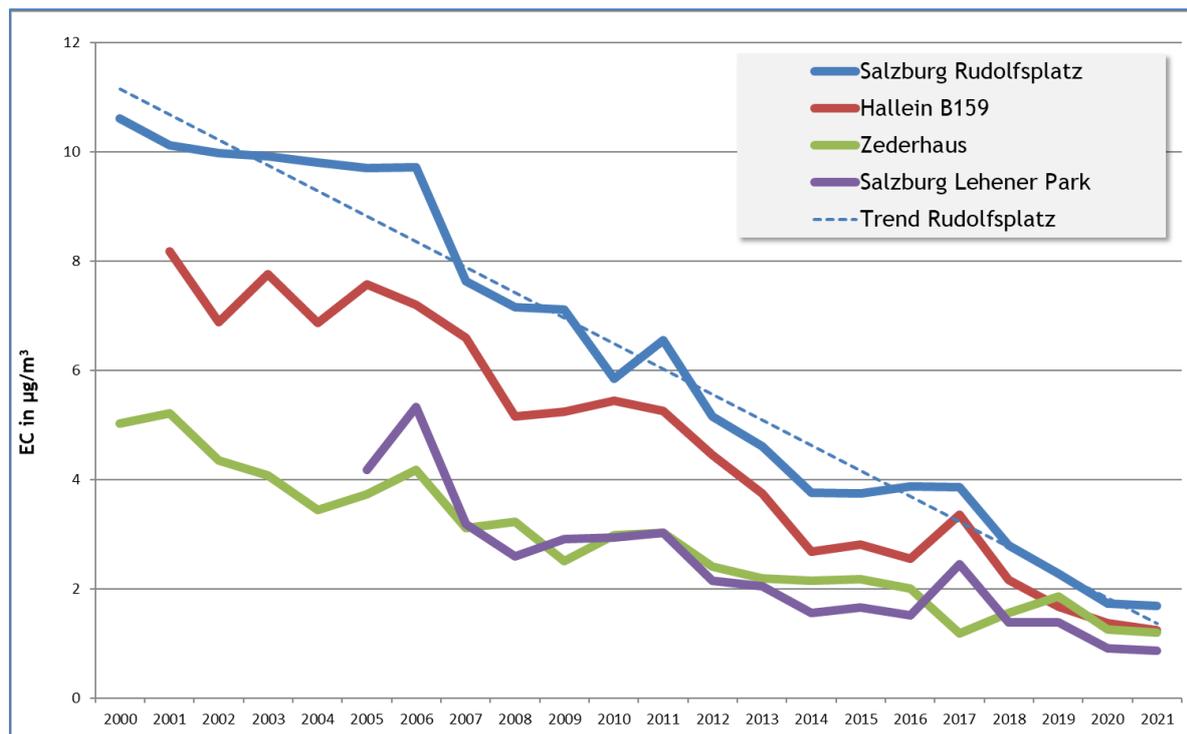


Abbildung 15: Trend der Jahresmittelwerte von elementarem Kohlenstoff (Ruß) im Feinstaub

8.9 Blei im Feinstaub

Das Immissionsschutzgesetz Luft sieht für „Blei im Feinstaub“ als Grenzwert zum dauerhaftem Schutz der menschlichen Gesundheit einen Jahresmittelwert von $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 500 \text{ ng}/\text{m}^3$ vor. Im Jahr 2021 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 2021 liegen auf einem sehr niedrigen Niveau und weisen gegenüber dem Jahr 2020 einen gleichbleibenden Trend auf. Die Bleiwerte liegen um mehr als einen Faktor 270 unter dem gesetzlichen Grenzwert. Durch die Umstellung auf bleifreies Benzin konnten die Bleiemissionen drastisch gesenkt werden.

Jahr	Rudolfsplatz (PM ₁₀)	Hallein B159 (ab 2014 PM _{2,5})	Zederhaus (PM ₁₀)	Lehener Park (ab 2009 PM _{2,5})
2001	13,3	11,5	4,5	
2002	11,9	9,0	3,9	
2003	12,0	11,8	7,0	
2004	8,3	5,5	2,9	
2005	7,9	9,4	3,5	5,9
2006	8,0	7,7	3,3	9,5
2007	7,6	7,8	4,0	7,4
2008	5,4	4,7	2,1	3,5
2009	9,1	5,2	2,3	4,6
2010	4,9	5,0	2,0	3,8
2011	4,4	4,0	1,7	3,4
2012	4,3	3,9	1,5	3,1
2013	2,6	2,4	1,1	2,5
2014	3,3	3,6	1,4	2,5
2015	2,6	2,4	1,2	2,6
2016	3,3	5,4	1,7	3,0
2017	2,9	2,4	1,4	2,4
2018	3,1	2,4	1,6	2,4
2019	1,9	1,6	0,9	1,9
2020	1,7	1,7	1,0	1,5
2021	1,8	1,8	1,0	1,6

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

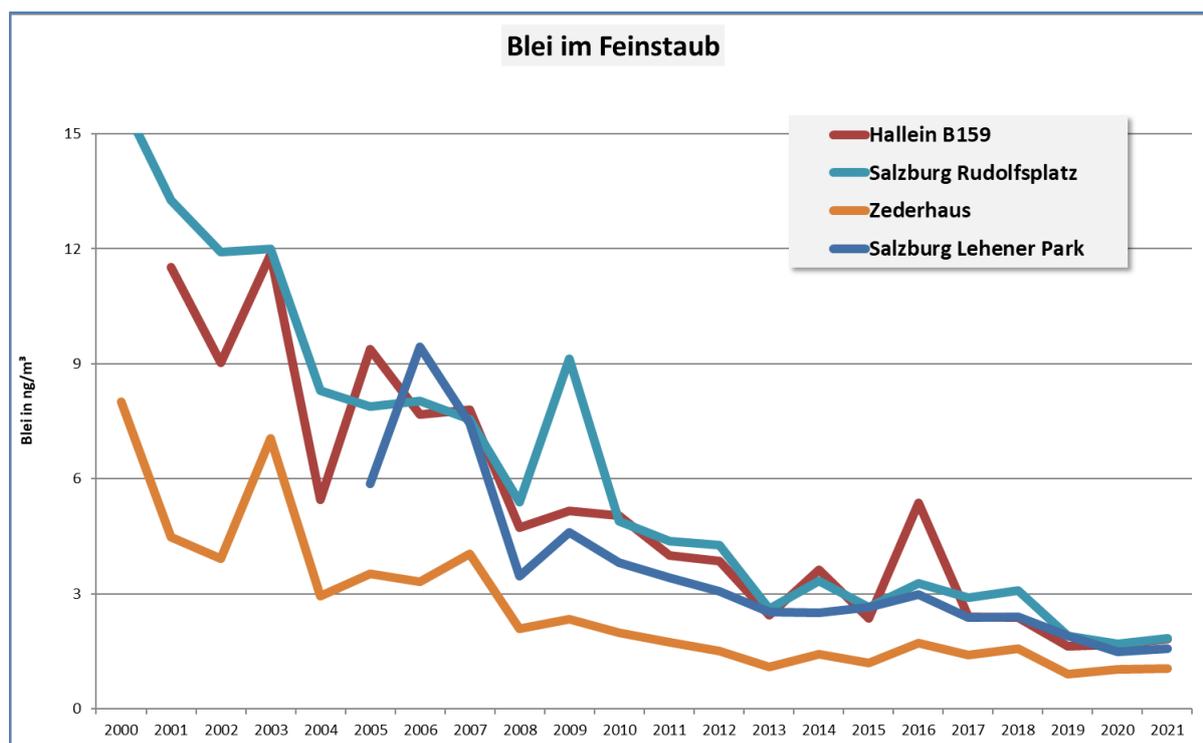


Abbildung 16: Trend der Jahresmittelwerte von Blei im Feinstaub

8.10 Arsen, Kadmium und Nickel im Feinstaub

Die Immissionsgrenzwerte zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit für Arsen, Kadmium und Nickel sind in Anlage 1 des IG-L festgelegt. Die Messergebnisse sind in nachfolgender Tabelle aufgelistet. Alle Werte lagen im Jahr 2021 landesweit deutlich unter den jeweiligen Grenzwerten.

in [ng/m ³]	Antimon	Arsen	Blei	Kadmium	Kobalt	Kupfer	Nickel	Vanadium
Rudolfsplatz (PM ₁₀)	0,74	0,23	1,83	0,08	0,13	19,08	0,78	0,52
Hallein B159 (PM _{2,5})	0,44	0,16	1,82	0,07	0,05	2,52	0,16	0,17
Zederhaus (PM ₁₀)	0,64	0,17	1,04	0,07	0,11	5,31	0,33	0,53
Lehener Park (PM _{2,5})	0,29	0,17	1,57	0,08	0,05	1,46	0,11	0,14

Tabelle 16: Spurenelemente im PM₁₀ und PM_{2,5} im Jahr 2021 (alle in ng/m³)

8.11 Benzo(a)pyren im Feinstaub

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sind kondensierte, aromatische Verbindungen, die bei der unvollständigen Verbrennung organischen Materials oder fossiler Brennstoffe entstehen. 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.

in [ng/m^3]	Rudolfplatz PM ₁₀	Rudolfplatz PM _{2.5}	Hallein B159 (ab 2014 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
2018	0,37	-	0,48	0,44	0,31
2019	0,28	-	0,45	0,49	0,23
2020	0,29	-	0,32	0,60	0,26
2021	0,29	-	0,43	0,46	0,25

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

Gegenüber dem Jahr 2020 sind die BaP-Werte in etwa gleichgeblieben. In Zederhaus gab es einen leichten Rückgang. Der IG-L Grenzwert wurde an allen Messstellen deutlich unterschritten. Der langfristige Trend bei den Jahresmittelwerten von Benzo(a)pyren ist weiterhin fallend.

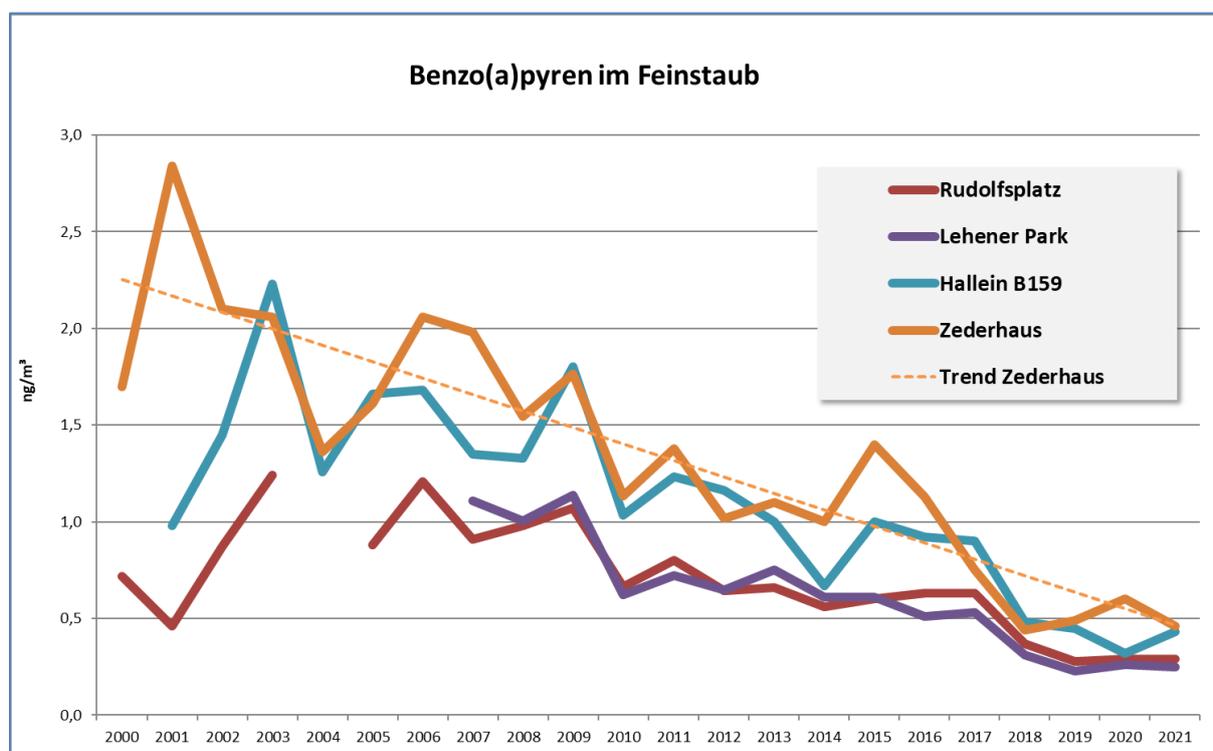


Abbildung 17: Trend der Jahresmittelwerte von Benzo(a)pyren

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 2021 konnte auf Grund der verminderten Datenverfügbarkeit an drei Stationen (mit grauer Schrift in Tabelle 18 gekennzeichnet) keine normgerechte Mittelwertbildung für das Jahresmittel durchgeführt werden (Datenverfügbarkeit < 75%). Die Ausfälle traten laut Laborbericht durch den erhöhten organischen Eintrag (zB Insekten), zu geringe Niederschläge oder Vandalismus auf, sodass die Proben nicht mehr analysierbar waren bzw. verworfen werden mussten.

9.1 Beurteilungsgrundlagen

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

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

9.2 Messergebnisse 2021

Die Grenzwerte der Deposition zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit gemäß IG-Luft wurden im Jahr 2021 an allen IG-L Messstellen im Land Salzburg eingehalten. Gegenüber dem Vorjahr lagen alle Werte auf einem leicht niedrigeren Niveau. Die Station mit dem höchsten Staubniederschlag im Bundesland Salzburg (Grödig Steinbachbauer) schöpfte den Grenzwert bis zu 76 % aus.

Grundsätzlich weist das Land Salzburg eine geringe Schwermetallbelastung im Staubbiederschlag auf. Die Bleiwerte schöpfen dabei im Maximum etwa 9 % des Grenzwertes aus, bei Cadmium liegt der höchste Wert bei rund 24 % 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	119	0,13	3,15	100
1010	Salzburg Gnigl Sportplatz	74			92
1400	Salzburg Herrnau	52	0,20	1,14	100
2001	Hallein Burgfried	79	0,11	3,12	92
2003	Grödig Steinbachbauer	160	0,48	9,48	91
2010	Grödig St.Leonhard	100	0,28	5,54	83
2018	Hallein Solvay-Halvic-Str	75			82
2035	Bad Vigaun Kurzentrum	54			100
2044	Hallein Birkenweg	58	0,10	1,33	100
3001	Wals Ortsrand	88			74
3048	Salzburg Europark	-	-	-	33
4001	Tenneck Eisenwerk	88	0,19	4,24	100
4011	Radstadt Feuerwehr	99	0,15	1,46	90
4067	St.Johann Urreiting	67	0,14	1,68	82
4068	St.Veit Marktplatz	128			67
5001	Tamsweg Krankenhaus	51	0,06	1,43	75
5009	Mariapfarr Zentrum	56			92
5011	St.Michael Wastlwirt	81			75
6001	Lend Buchberg	79	0,20	4,02	80
6029	Saalbach Rotes Kreuz	33	0,13	3,15	91

Tabelle 18: Ergebnisse der Depositions-Messungen im Jahr 2021

10 Wettergeschehen im Jahr 2021

Die **Jahresmitteltemperatur** lag an den Messstellen im Land Salzburg 0,7 Grad unter bis 0,1 Grad über dem langjährigen Klimawert der Vergleichsperiode 1991 bis 2021. Das Temperaturniveau entsprach damit im Mittel etwa dem Klimamittel der letzten 30 Jahre. In den Monaten Februar, Juni, Juli und September war es im ganzen Land wärmer als im Klimamittel der Vergleichsperiode 1991 bis 2021. Im ganzen Land unterdurchschnittliche Monatsmitteltemperaturen gab es im April, Mai, August und Oktober.

Die **Niederschlagsmenge** war im Land unterschiedlich verteilt. Die geringste Niederschlagsmenge wurde in St. Michael im Lungau mit 84 % des langjährigen Durchschnitts gemessen, am meisten Niederschlag gab es in St. Veit im Pongau mit 114 % des Klimamittels der Vergleichsperiode 1991 bis 2021.

Überdurchschnittlichen Niederschlag gab es im Mai. Eine unterdurchschnittliche Niederschlagsmenge wurde in den Monaten März, April, Juni und Oktober gemessen.

Die **Sonne** schien in Summe ähnlich lange wie im langjährigen Vergleich. Die Spanne der Sonnenscheindauer reicht von 97 % in Mattsee bis 116 % der Klimawerte in Zell am See. Im Februar, Juni und September gab es im ganzen Land mehr Sonnenschein als im Klimamittel. Unterdurchschnittlichen Sonnenschein im ganzen Land wiesen die Monate Mai und August auf.

Gebiet	Messort	Temperatur [Grad C]			
		Mittel	Min	Max	max. TMW
Flachgau	Haunsberg (730m)	8,3	-13,3	29,2	24,5
	Bergheim-Siggerwiesen (420m)	9,5	-12,7	32,3	25,2
Salzburg Stadt	Gaisberg Spitze (1.270m)	6,2	-15,9	26,3	21,9
	Zistelalm (1.011m)	7,7	-13,7	26,8	23,2
	Gersbergalm (770m)	8,2	-12,5	28,8	23,9
	Kapuzinerberg (650m)	9,1	-12,0	30,0	25,3
	Flughafen (430m)	9,9	-14,3	32,5	26,5
	Mirabellplatz (425m)	10,7	-10,6	33,1	27,4
Tennengau	St.Koloman (1.005m)	7,9	-12,8	29,7	24,0
	Winterstall oben (893m)	8,4	-12,6	29,6	24,4
	Winterstall mitte (700m)	10,3	-12,8	30,9	25,1
	Winterstall unten (610m)	8,9	-12,9	30,8	25,4
	Eisenbahnbrücke (440m)	10,3	-12,4	35,2	27,4
	Hallein Autobahn (440m)	10,0	-12,2	34,0	26,6
Pongau	St.Johann (565m)	9,2	-11,7	35,0	24,9
	Altenmarkt (842m)	6,9	-16,8	32,0	23,2
Pinzgau	Zell am See (770m)	7,8	-13,2	33,5	23,7
Lungau	Tamsweg (1.020m)	6,1	-21,6	31,3	22,0
	Zederhaus Lamm	5,6	-19,2	31,4	21,4

Tabelle 19: Jahreskennwerte für die Lufttemperatur im Jahr 2021

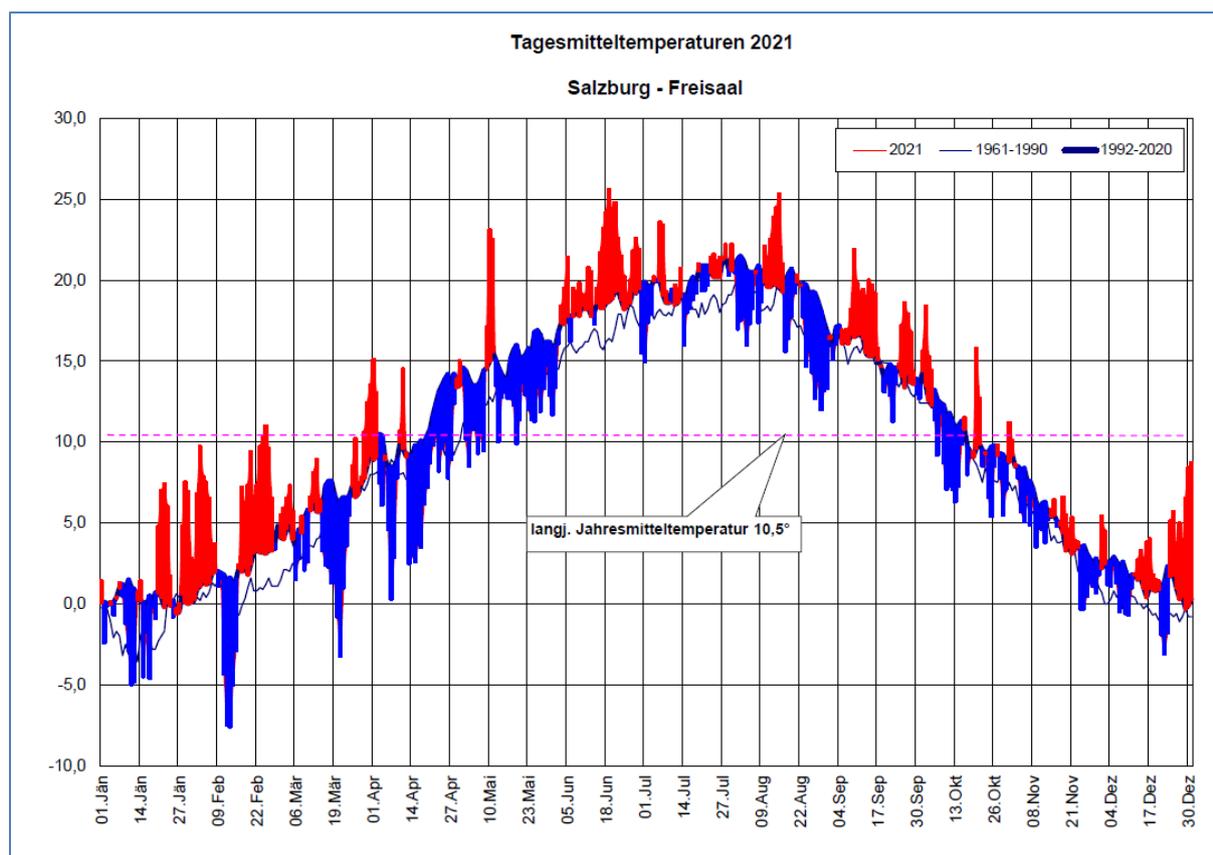


Abbildung 18: Temperaturverlauf im Jahr 2021 im Vergleich zum langjährigen Mittel

10.1 Witterungsverlauf im Jahr 2021

Der **Jänner** brachte verbreitet ruhiges Wetter mit häufig Frost und Kaltluftseen. Am Monatsende brachte Westwind wieder einen Luftmassenwechsel.

Im **Februar** sorgten West- und Südströmungen mit zum Teil orkanartigen Stürmen für wechselhafte Witterung mit relativ milder Luft und guten Luftaustausch.

Im **März** gab es bis zum 21. des Monats eine milde und wechselhafte Witterung. Dann brachten Luftmassen aus arktischen Breiten Frost und Inversionen mit eingeschränktem Austausch in den Nächten.

Der **April** war durch lange anhaltende Hochdruckwetterlagen sehr sonnig und trocken. Zwischendurch gab es Frischluft und ein paar Regenschauer durch Kaltfronten.

Der **Mai** verlief wechselhaft mit oft kühler Luft aus dem Norden. Durch wechselhafte Witterung mit guter Luftdurchmischung gab es nur geringe Schadstoffkonzentrationen.

Im **Juni** verlief die Witterung wechselhaft mit kühler und feuchter Luft vom Atlantik. Ende des Monats setzte sich sommerlich warm Luft durch.

Der **Juli** verlief weiter wechselhaft mit zum Teil kühler und feuchter Luft vom Atlantik. Das Monatsende brachte sonniges und hochsommerlich warmes Wetter.

Eine wechselhafte Witterung brachte auch der **August**. Vor allem am Monatsbeginn war es kühl mit Niederschlag, dann folgten einige trockene und hochsommerlich warme Tage.

Der **September** begann und endete mit wechselhaftem, kühlem und nassem Wetter. Dazwischen gab es viel Sonnenschein und relativ milde Luft.

Der **Oktober** brachte eine überwiegend wechselhafte und kühle Witterung durch feuchte Luft vom Atlantik. Zwischendurch gab es föhnige Phasen mit milder Luft und Sonnenschein.

Der **November** war geprägt durch häufige Hochdruckwetterlagen mit viel Sonnenschein und milder Luft. In den letzten zehn Tagen des Monats gab es eingeschränkten Luftaustausch durch Inversionswetterlagen.

Im **Dezember** gab es meist relativ mildes Wetter mit Luft von Süden oder Südwesten. Im Süden des Landes regnete und schneite es viel, im Norden nur wenig. Zum Monatsbeginn gab es eine längere kalte Witterungsperiode.

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 gleichbleibend ab 1. Jänner 2005 bis 31. Dezember 2009. Die Toleranzmarge von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gilt gleichbleibend ab 1. Jänner 2010. Im Jahr 2012 ist eine Evaluierung der Wirkung der Toleranzmarge für die Jahre 2010 und 2011 durchzuführen. Auf Grundlage dieser Evaluierung hat der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Wirtschaft, Familie und Jugend gegebenenfalls den Entfall der Toleranzmarge mit Verordnung anzuordnen.

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

*****) Gesamtgehalt in der 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 Wert in $\mu\text{g}/\text{m}^3$:

Luftschadstoff	TMW
Stickstoffdioxid	80

Als **Immissionsgrenzwert** der **Deposition** zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit gelten die Werte in nachfolgender Tabelle in mg/(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

	<i>Abkürzungen</i>	<i>Einheiten</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 Grad Celsius
P98	98 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 Österreichische 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. Graggaber Markus
Redaktion: DI Alexander Kranabetter
Umschlag: Landes-Medienzentrum
Druck: Druckerei Land Salzburg
Alle: Postfach 527, 5010 Salzburg
Stand: April 2022



**LAND
SALZBURG**
