

# Luftgüte

Messbericht über Immissionsmessungen  
Landesberufsschule Hallein  
(29.10.2020 - 27.09.2021)

DI Alexander Kranabetter  
Abt.5, Natur- und Umweltschutz, Gewerbe, Jänner 2022

**Durchführung:**

Amt der Salzburger Landesregierung  
Abteilung 5 - Natur- und Umweltschutz, Gewerbe  
Salzburger Luftmessnetz - SALIS  
Ulrich-Schreier-Str. 18, A-5020 Salzburg

**Projektleitung:**

Dipl.-Ing. Alexander Kranabetter  
Tel. +43 662 8042 - 4612  
E-Mail: alexander.kranabetter@salzburg.gv.at  
Web: www.salzburg.gv.at/umweltschutz

**Auftraggeber/Veranlassung:**

Amt der Salzburger Landesregierung - Abteilung 5 / Messnetz Evaluierung

**Umfang der Messungen:**

Luftschadstoffe:

Feinstaub (PM<sub>10</sub>)  
Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)  
Stickstoffmonoxid (NO)  
Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>)  
Ozon (O<sub>3</sub>)

Meteorologie:

Lufttemperatur (LT)  
Relative Luftfeuchte (RF)  
Windgeschwindigkeit (WG)  
Windrichtung (WR36)

**Standort:**

LBS Hallein, Weisslhofweg 9, Parkplatz

Koordinaten:

Breite (Dezimal)	Länge (Dezimal)	Seehöhe
47.689922	13.092344	+445 m

**Untersuchungszeitraum:**

29.10.2020 - 27.09.2021

**Techniker:**

Thomas Hofer und Hermann Mayrhofer

**Berichterstellung:**

DI Alexander Kranabetter

## Kurzfassung

Der mobile Messwagen des Salzburger Luftgütemessnetzes wurde am 28.10.2020 auf einer Grünfläche der Landesberufsschule Hallein (Weisslhofweg 9) aufgestellt. Die Messung dauerte rund ein Jahr und endete am 27.09.2021. Dieser Zeitraum umfasste sowohl die kalten Wintermonate, in denen die Belastung mit Feinstaub und Stickstoffdioxid durch ungünstigere Meteorologie naturgemäß höher ausfällt, als auch die Sommermonate mit höherer Ozonbelastung. Die gewonnenen Messdaten der einzelnen Schadstoffe werden nachfolgend in Bezug auf das Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) bewertet und mit anderen Luftgütemessstellen des Landes verglichen.

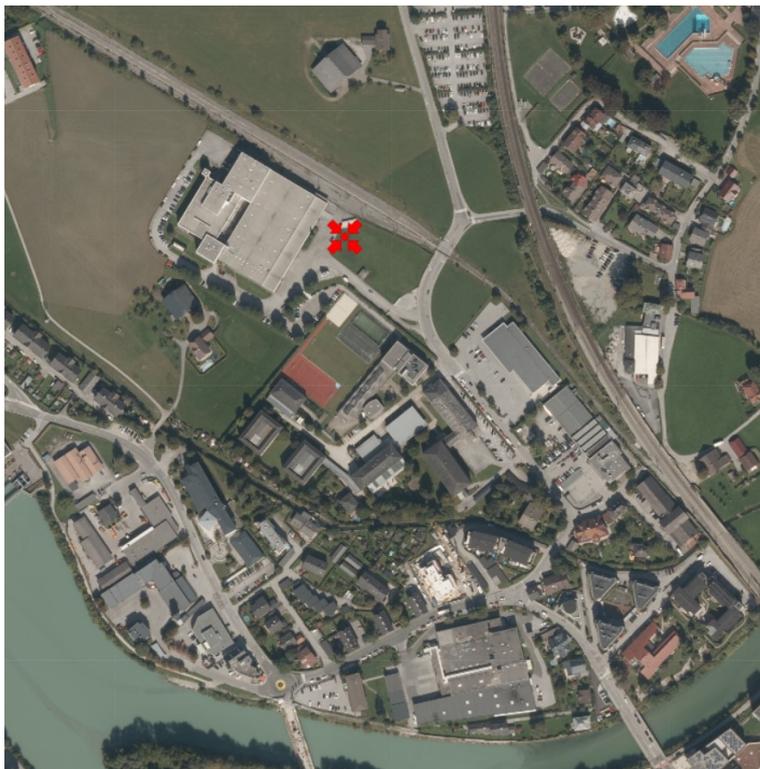
Fokus der Messung lag auf der Erfassung der Feinstaubbelastung (PM<sub>10</sub>) im städtischen Hintergrund einer Kleinstadt mit mehr als 20.000 Einwohner. Gemäß IG-L Messkonzept-VO ist in Städten mit einer Einwohnerzahl > 20.000 eine Feinstaubmessstelle im städtischen Hintergrund zu betreiben. Da die Stadt Hallein vor kurzem die Grenze von 20.000 Einwohner überschritten hatte, wurde daher eine Vorerkundungsmessung an diesem städtischen Hintergrundstandort durchgeführt. Da im Raum Hallein bereits drei permanente Luftgütemessstellen (Hallein B159, Hallein A10 und Winterstall) existieren, sollte mit dieser Vorerkundungsmessung abgeklärt werden, ob mit den bestehenden drei Messstellen in Hallein die Feinstaubbelastung im städtischen Hintergrund der Stadt abgedeckt werden kann.

Auf Grund der im gesamten Bundesland Salzburg nur sehr geringen Konzentrationen an Kohlenmonoxid und Schwefeldioxid, wurden diese „klassischen“ Komponenten nicht gemessen. Es darf von der Einhaltung der Grenzwerte der beiden letztgenannten Luftschadstoffe im ganzen Bundesland Salzburg ausgegangen werden.

Die Messung fiel zum Teil mit dem Zeitraum von Covid-bedingten Lockdowns, welche mit einem deutlich geringeren Verkehrsaufkommen einhergingen, zusammen. Während folgender Zeiträume gab es österreichweit mehr oder weniger strenge Lockdowns:

- 16.03.2020 bis 06.04.2020
- 17.11.2020 bis 06.12.2020
- 26.12.2020 bis 07.02.2021

Der Standort liegt im Halleiner Stadtteil Neualm am Grundstück der Landesberufsschule Hallein (LBS-Hallein) und repräsentiert einen typischen städtischen Hintergrundstandort. Die mittlere Windgeschwindigkeit liegt an diesem Standort mit 1,6 m/s etwas höher als in dichtverbauten Stadtgebieten ( $< 1,0$  m/s). Im unbebauten, ebenen Gelände beim Salzburger Flughafen liegt die Windgeschwindigkeit mit 2,4 m/s deutlich höher als im Salzachtal. Höhere Windgeschwindigkeiten wirken sich durch eine raschere Verdünnung der Schadstoffe positiv auf die Luftqualität aus.



Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Luftqualität am Standort LBS-Hallein in Bezug auf Feinstaub ( $PM_{10}$ ) und Stickstoffdioxid ( $NO_2$ ) deutlich unter verkehrsnahen Standorten liegt. Die im IG-L festgelegten Grenzwerte wurden über den gesamten Messzeitraum deutlich unterschritten. Auch beim „Sommerschadstoff“ Ozon wurden alle Grenzwerte gemäß Ozongesetz eingehalten.

Allerdings kann mit den aktuellen bestehenden Messstellen in Hallein die städtische Hintergrundbelastung von Feinstaub nicht abgedeckt werden, da die beiden verkehrsnahen Messstellen „Hallein A10“ und Hallein B159“ deutlich höhere Feinstaubwerte aufweisen als an dem städtischen Hintergrundstandort bei der LBS-Hallein.

# Inhalt

1	Einleitung .....	1
2	Messergebnisse .....	2
2.1	Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) .....	2
2.2	Feinstaub (PM <sub>10</sub> ) .....	6
2.3	Ozon (O <sub>3</sub> ) .....	9
3	Messergebnisse .....	11
3.1	Datenverfügbarkeit .....	13
4	Grenzwertüberschreitungen.....	14
5	Beurteilungsgrundlagen .....	15
6	Eingesetzte Messverfahren .....	16
6.1	Qualitätssicherung .....	17
6.2	Messstandort .....	17
6.3	Meteorologie .....	18
6.3.1	Witterungsverlauf in Salzburg 2020 .....	18
6.3.2	Witterungsverlauf in Salzburg 2021 .....	20

## 1 Einleitung

Die Luftqualität im Land Salzburg konnte durch die in den letzten Jahren ergriffenen Maßnahmen deutlich verbessert werden. Viele der nationalen als auch europäischen Luftqualitätsgrenzwerte werden in Salzburg bereits seit Jahren nicht mehr überschritten. Vor allem die besonders gesundheitsrelevanten Luftschadstoffe Feinstaub ( $PM_{10}$  und  $PM_{2.5}$ ) und Ruß weisen **deutliche Rückgänge** in der Konzentration auf und belegen damit auch, dass die ergriffenen Maßnahmen wirksam sind. Es ist jedoch notwendig mit mobilen Messungen laufend die Messungen der permanenten Luftgütemessstellen zu ergänzen und im Rahmen der Messnetz-Evaluierung mögliche weitere Belastungsschwerpunkte zu finden.

### **Hohe Stickstoffdioxidwerte aufgrund manipulierter Abgaswerte**

In den vergangenen Jahren wurde im Nahbereich verkehrsbelasteter Straßen der EU-Grenzwert ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) als auch der strengere nationale IG-L Grenzwert ( $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) für Stickstoffdioxid zum Teil erheblich 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 (EURO 6d-Temp und EURO 6d) deutlich schadstoffärmer sind. Dies spiegelt sich auch in den Stickstoffdioxidwerten ( $\text{NO}_2$ ) an den Salzburger Luftgütemessstellen wider, die seit 2017 vor allem an verkehrsnahen Standorten deutlich sinken.

Im Jahr 2018 wurde erstmals der EU-Grenzwert für  $\text{NO}_2$  an der Messstelle „Salzburg Rudolfsplatz“ eingehalten, im Jahr 2019 bzw. 2020 wurde der EU-Grenzwert auch an den beiden autobahnnahen Messstellen „Salzburg A1“ bzw. „Hallein A10“ unterschritten.

Ziel der Salzburger Luftreinhaltung ist es aber auch den deutlich strengeren nationalen Grenzwert des Immissionsschutzgesetz-Luft ( $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) landesweit zu erreichen. Erstmals wurde dies im Jahr 2020, vor allem durch die Maßnahmen zur Pandemieeindämmung, im Land Salzburg erreicht. Auch im Jahr 2021 konnte der österreichische IG-L Grenzwert zum zweiten Mal landesweit eingehalten werden.

## 2 Messergebnisse

### 2.1 Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

An der LBS-Hallein lag die mittlere Stickstoffdioxidkonzentration (NO<sub>2</sub>) während des gesamten Messzeitraumes bei 17 µg/m<sup>3</sup> und damit deutlich unter dem IG-L Grenzwert (35 µg/m<sup>3</sup> als JMW). Der **höchste Halbstundenmittelwert** wurde am 27.01.2021 mit **84 µg/m<sup>3</sup>** registriert und lag bei etwa 42 % des IG-L Grenzwertes (200 µg/m<sup>3</sup> als HMW).

Der **höchste Tagesmittelwert** im Messzeitraum wurde am 15.01.2021 mit **46 µg/m<sup>3</sup>** gemessen und lag damit unter dem Zielwert des IG-L von 80 µg/m<sup>3</sup> (TMW).

Nachfolgende Tabelle stellt die NO<sub>2</sub>-Mittelwerte von der LBS-Hallein und anderen Salzburger Messstellen dar. Die höchsten Mittelwerte treten naturgemäß an den verkehrsnahen Messstellen auf. Die Konzentrationen an der LBS-Hallein liegen im Bereich der städtischen Hintergrundmessstellen der Stadt Salzburg (Mirabellplatz und Lehener Park). Die niedrigsten Werte treten an den ländlichen Hintergrundmessstellen (Haunsberg, Winterstall), die fernab größerer Straßen sind, auf.

Messort	NO <sub>2</sub> Mittelwert in µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub> Mittelwert in ppb
Salzburg Rudolfsplatz	28,3	31,4
Salzburg Mirabellplatz	17,8	14,7
Salzburg Lehener Park	16,1	12,5
Salzburg A1	29,7	36,6
Hallein B159	29,8	35,8
Hallein A10	32,1	34,7
Hallein Winterstall	9,1	6,4
Haunsberg	6,1	4,3
St. Johann	15,7	14,4
Tamsweg	12,1	12,5
Zederhaus Lamm	18,5	16,6
Zell am See	11,9	9,3
<b>LBS-Hallein</b>	17,4	13,8

Tabelle 1: NO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> Mittelwerte an Salzburger Messstellen

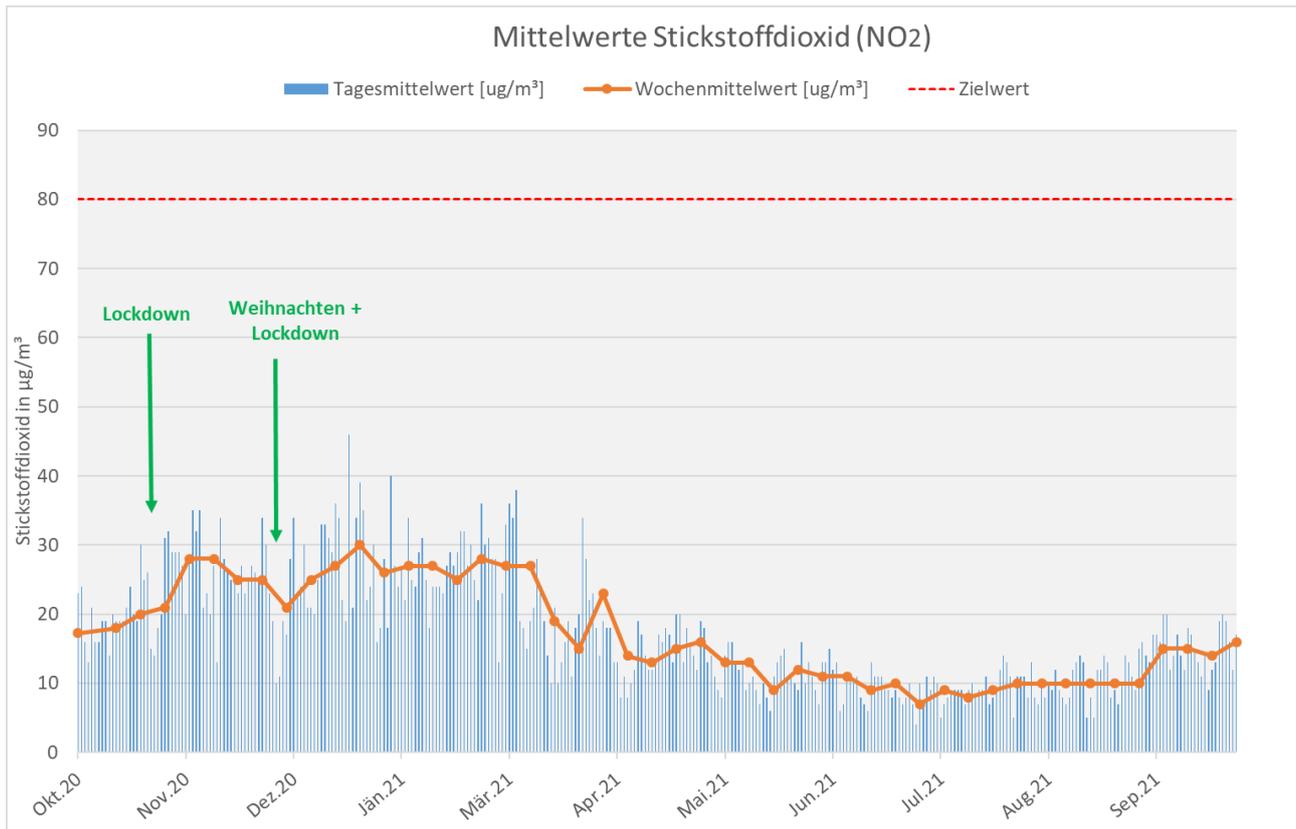


Abbildung 1: Tages- und Wochenmittelwerte von Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) an der LBS-Hallein

In Abbildung 1 werden die Wochenmittelwerte (orange) sowie die Tagesmittelwerte (blau) von Stickstoffdioxid am Standort LBS-Hallein dargestellt. Starke Rückgänge gab es an den Weihnachtsfeiertagen sowie generell zu Zeiten nach den Lockdowns. Generell ist Stickstoffdioxid während der kalten Jahreszeit deutlich höher als in der warmen Jahreszeit. Dies ist vorwiegend auf eine geringere Durchmischung der Luft in den Wintermonaten durch Inversionen rückzuführen.

Der Tagesgang von Stickstoffdioxid (Abbildung 2) zeigt die verkehrsbedingte Erhöhung der Messwerte zu den morgendlichen und abendlichen Pendlerzeiten. In der LBS-Hallein sind diese Spitzen jedoch weniger stark ausgeprägt als zB an den verkehrsnahen Messstellen „Hallein A10“ und „Hallein B159“. An der Hintergrundmessstelle am Halleiner Winterstall ist dieser verkehrsbedingte Tagesgang kaum mehr ersichtlich. Die Messstelle am Winterstall befindet rund 200 m über Talgrund und liegt fernab von stärker befahrenen Straßen.

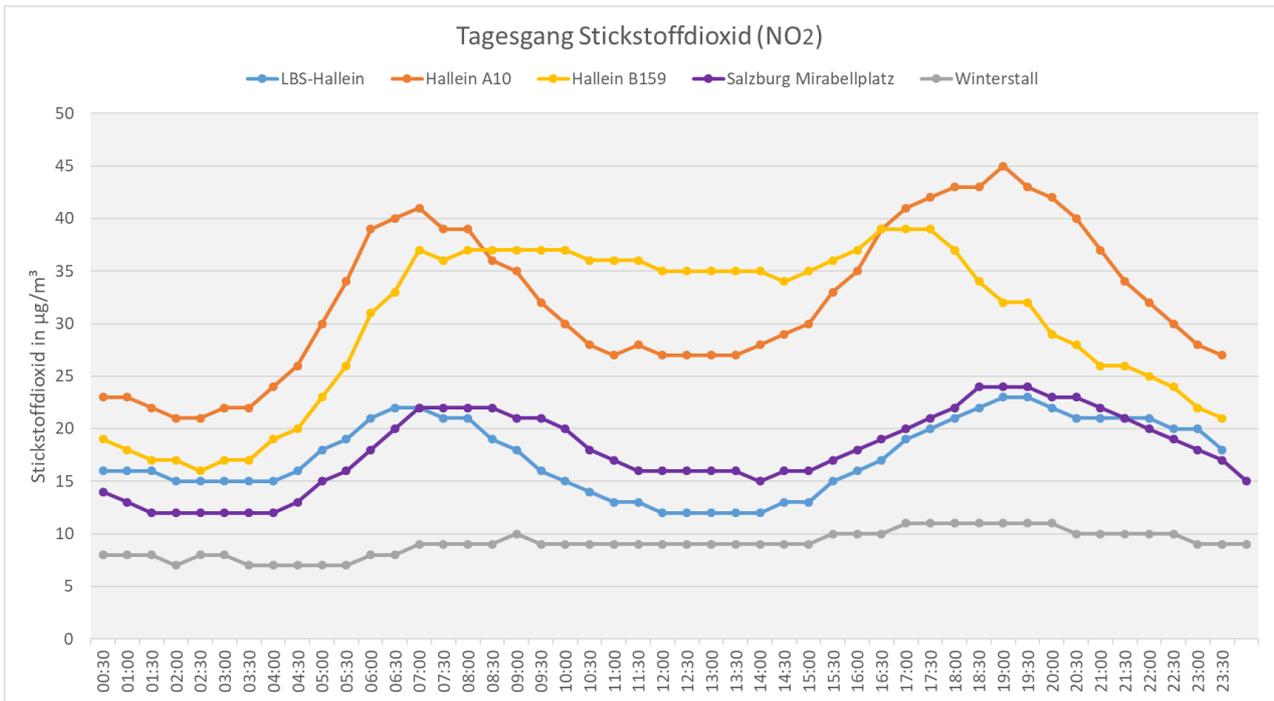


Abbildung 2: Mittlerer Tagesgang von Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) von 28.10.2020 bis 27.09.2021

Nachfolgende Grafik zeigt die mittlere Windgeschwindigkeit an unterschiedlichen Orten. Im dichtverbauten Stadtgebiet von Salzburg (Rudolfsplatz) ist diese deutlich niedriger als in offenen, ebenen Gebieten (zB Flughafen). Die Windgeschwindigkeit bei der LBS-Hallein liegt zwischen diesen beiden Bereichen.

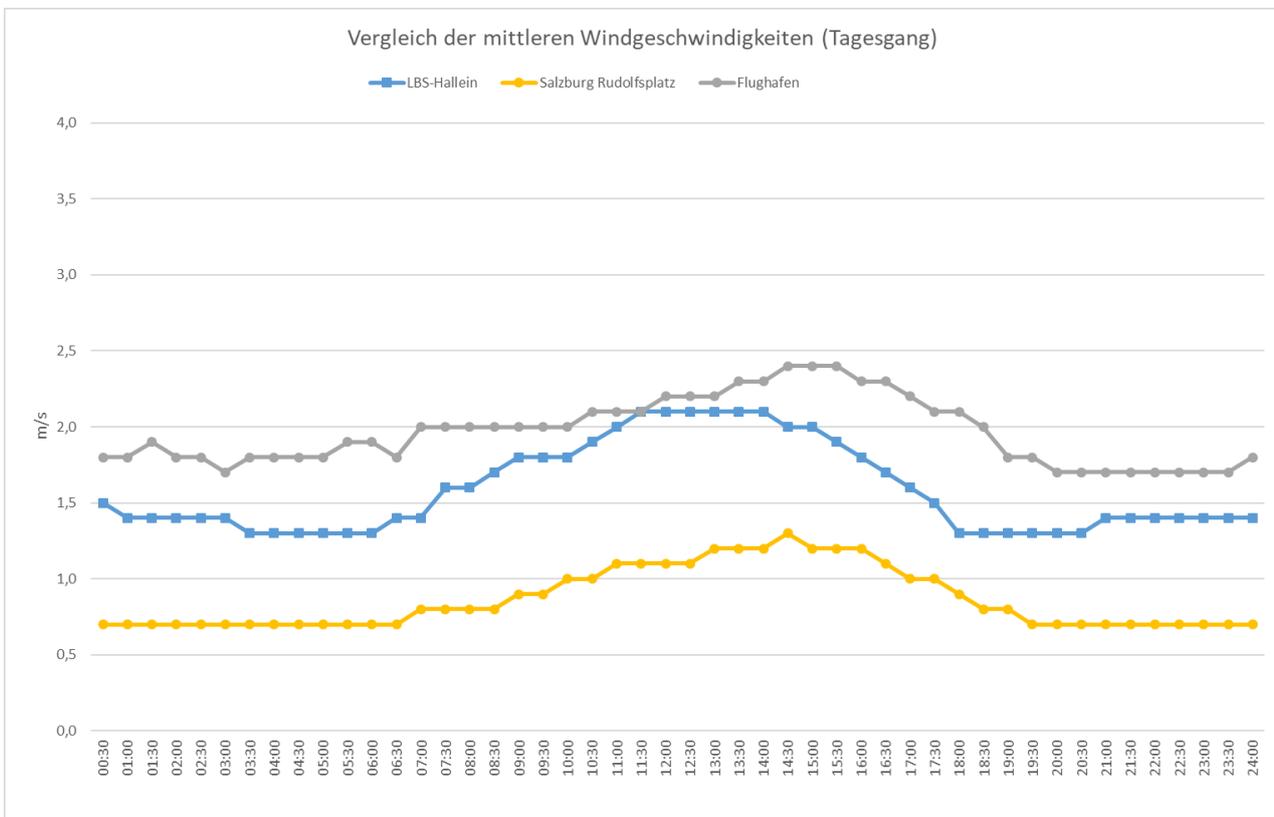


Abbildung 3: Mittlerer Tagesgang der Windgeschwindigkeiten von 28.10.2020 bis 27.09.2021

Aus dem mittleren Wochengang (Abbildung 4) ist ersichtlich, dass die höchsten  $\text{NO}_2$ -Konzentrationen auf Werktage fallen, und die Wochenenden deutlich geringere Werte ausweisen. Dies ist auf das insgesamt geringere Verkehrsaufkommen an Wochenenden, als auch das Wochenendfahrverbot für den Schwerverkehr rückzuführen.

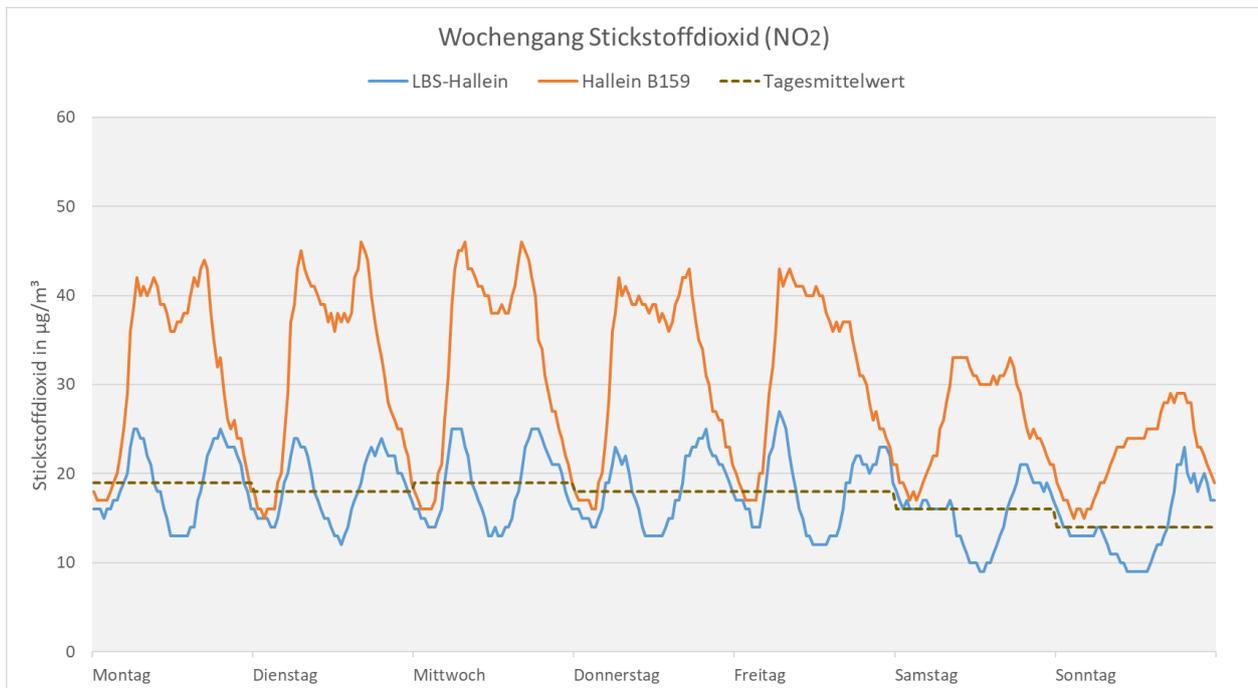


Abbildung 4: Mittlerer Wochengang von Stickstoffdioxid ( $\text{NO}_2$ ) von 28.10.2020 bis 27.09.2021

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

Der Mittelwert von PM<sub>10</sub> lag an der LBS-Hallein, betrachtet über die gesamte Messdauer, mit **13,1 µg/m<sup>3</sup> deutlich unter dem Jahresgrenzwert des IG-L (40 µg/m<sup>3</sup>)**. Der Tagesgrenzwert von **50 µg/m<sup>3</sup>** wurde über den gesamten Messzeitraum **an zwei Tagen überschritten**. Dieser Tagesmittelwert darf laut IG-L an bis zu 25 Tagen pro Kalenderjahr überschritten werden.

Der höchste PM<sub>10</sub>-Tagesmittelwert an der LBS-Hallein wurde am 24.02.2021 mit 60 µg/m<sup>3</sup> gemessen. Auch am 25.02. lag der Tagesmittelwert noch knapp über dem Grenzwert von 50 µg/m<sup>3</sup>. Durch Ferntransport von Saharastaub führte dieses großräumige Ereignis zu einem raschen Anstieg der Feinstaubwerte an allen Messstellen im Salzburger Alpenvorland. Selbst an der ländlichen Hintergrundmessstelle am Haunsberg wurden deutlich erhöhte Feinstaubwerte gemessen (Abbildung 6).

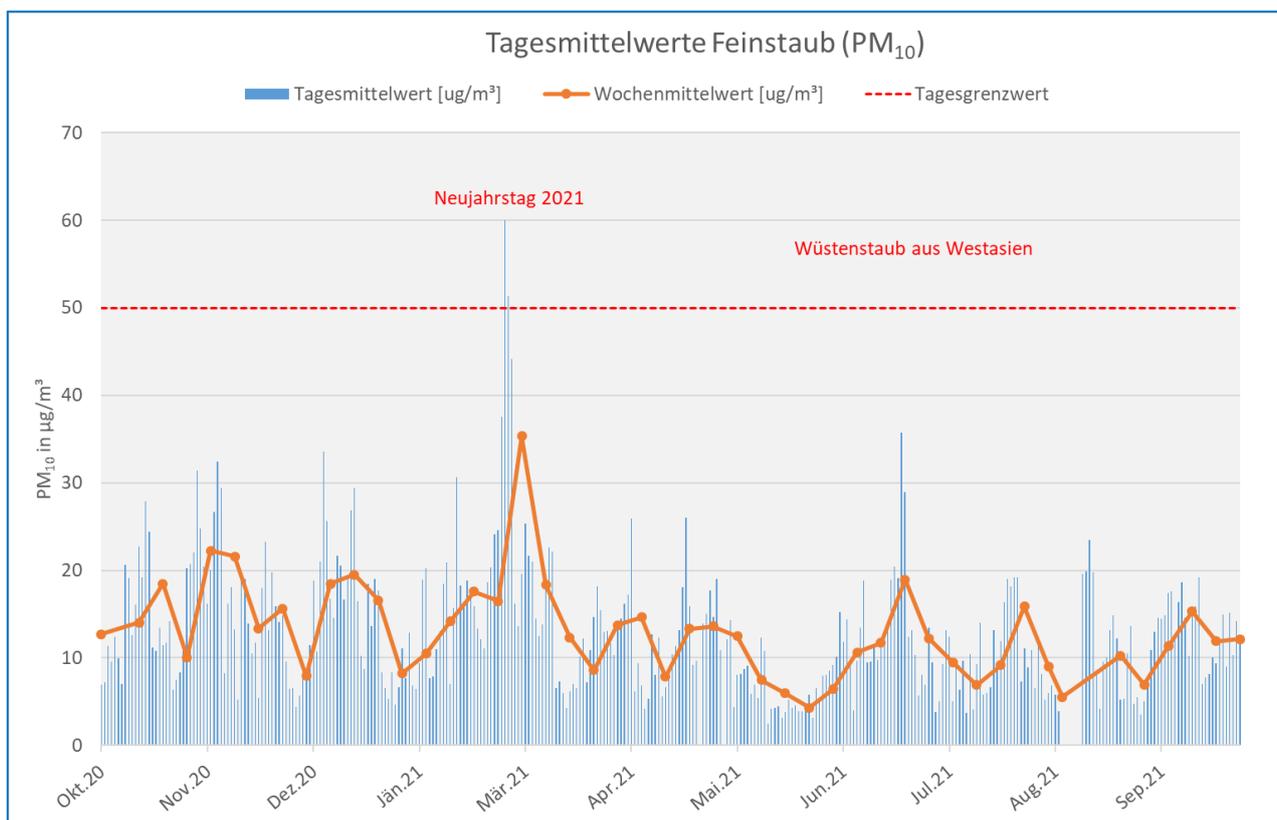


Abbildung 5: Tagesmittelwerte von Feinstaub (PM<sub>10</sub>) an der LBS-Hallein

Im Vergleich zu anderen Messstellen ist das Feinstaubniveau an der LBS-Hallein niedriger als zum Beispiel an der verkehrsnahen Messstelle „Hallein B159“, aber höher als an der ländlichen Hintergrundmessstelle am Haunsberg. Auffallend ist der ähnliche Verlauf Ende Februar an allen drei Messstellen verursacht durch Ferntransport von Wüstensand.

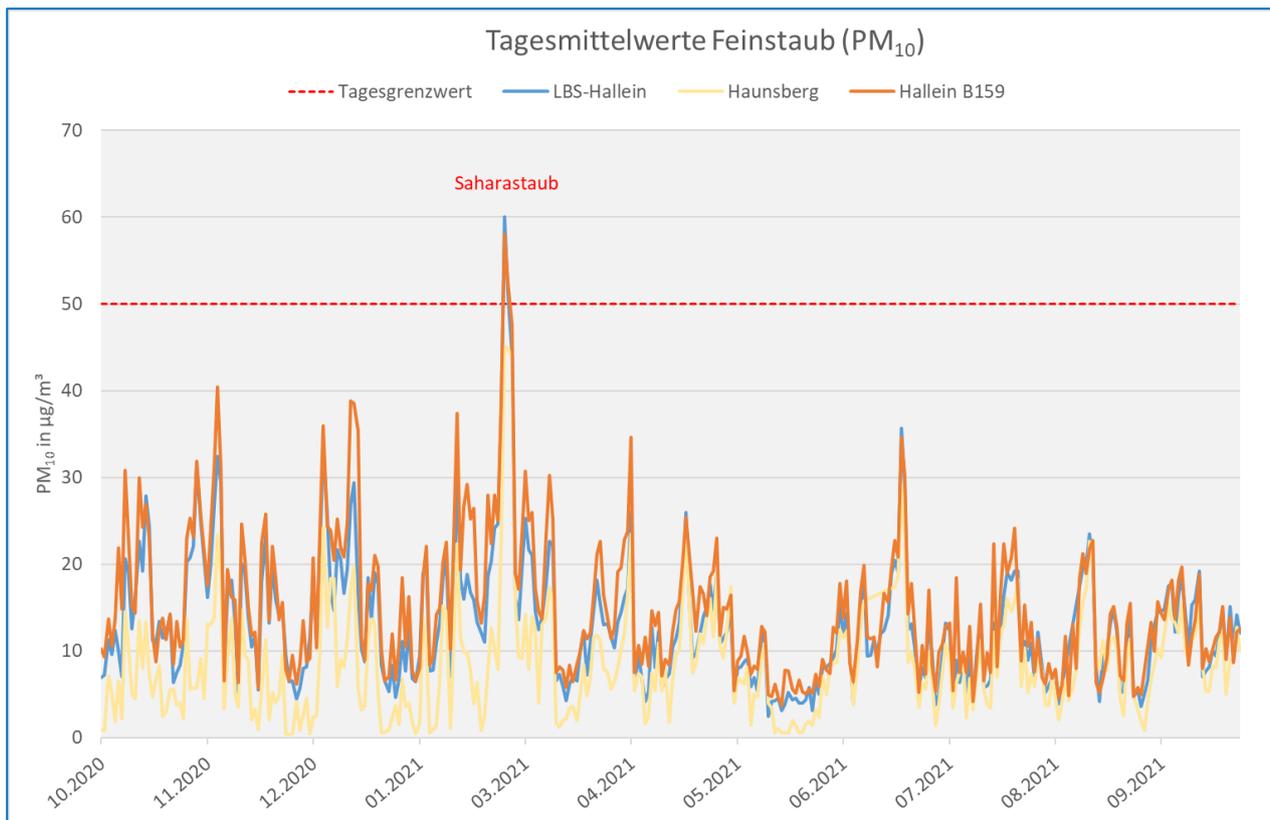


Abbildung 6: Tagesmittelwerte von Feinstaub (PM<sub>10</sub>)

Der mittlere Tagesgang (Abbildung 7) hat an der LBS-Hallein einen weniger stark ausgeprägten Verlauf als an verkehrsnahen Messstellen.

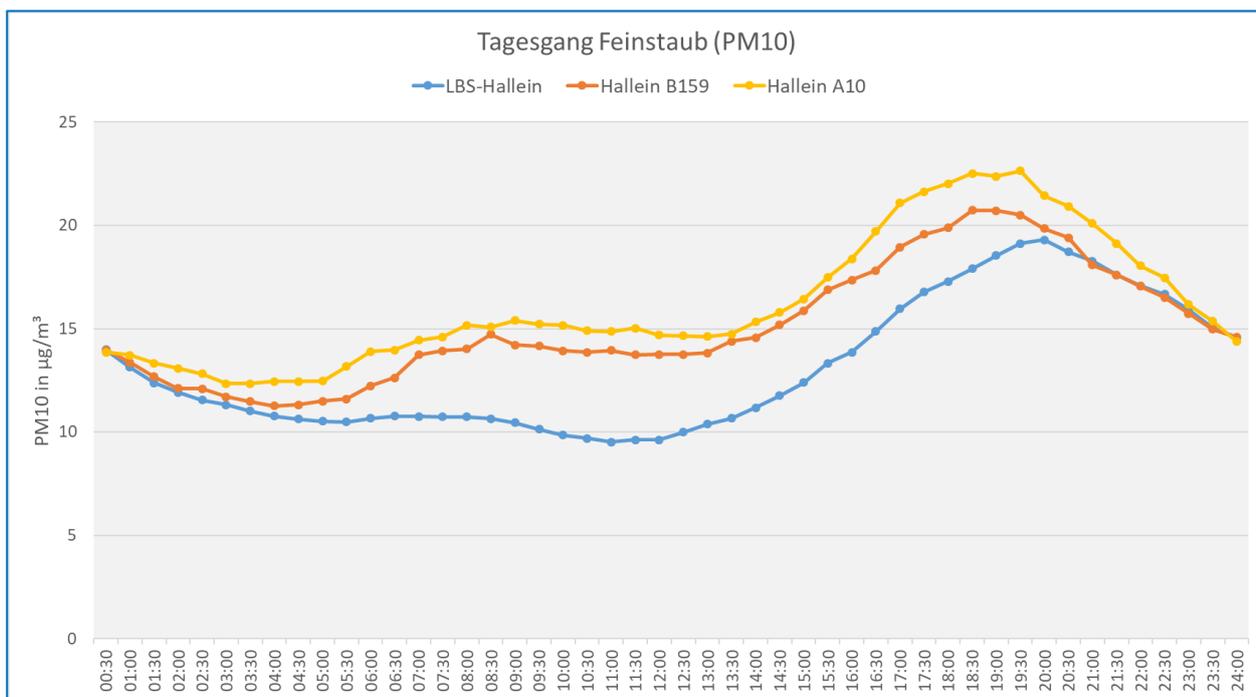


Abbildung 7: Mittlerer Tagesgang von Feinstaub (PM<sub>10</sub>)

Beim mittleren Wochengang von  $PM_{10}$  (Abbildung 8) ist der Rückgang am Wochenende deutlich weniger stark ausgeprägt als bei Stickstoffdioxid ( $NO_2$ ). Der Grund dafür sind die unterschiedlichen Quellen der beiden Schadstoffe. Für Stickstoffdioxid ist zum überwiegenden Teil der Straßenverkehr der Verursacher, beim Feinstaub sind neben dem Straßenverkehr (inkl. Staubaufwirbelung) auch der Hausbrand und weitere Quellen verantwortlich.

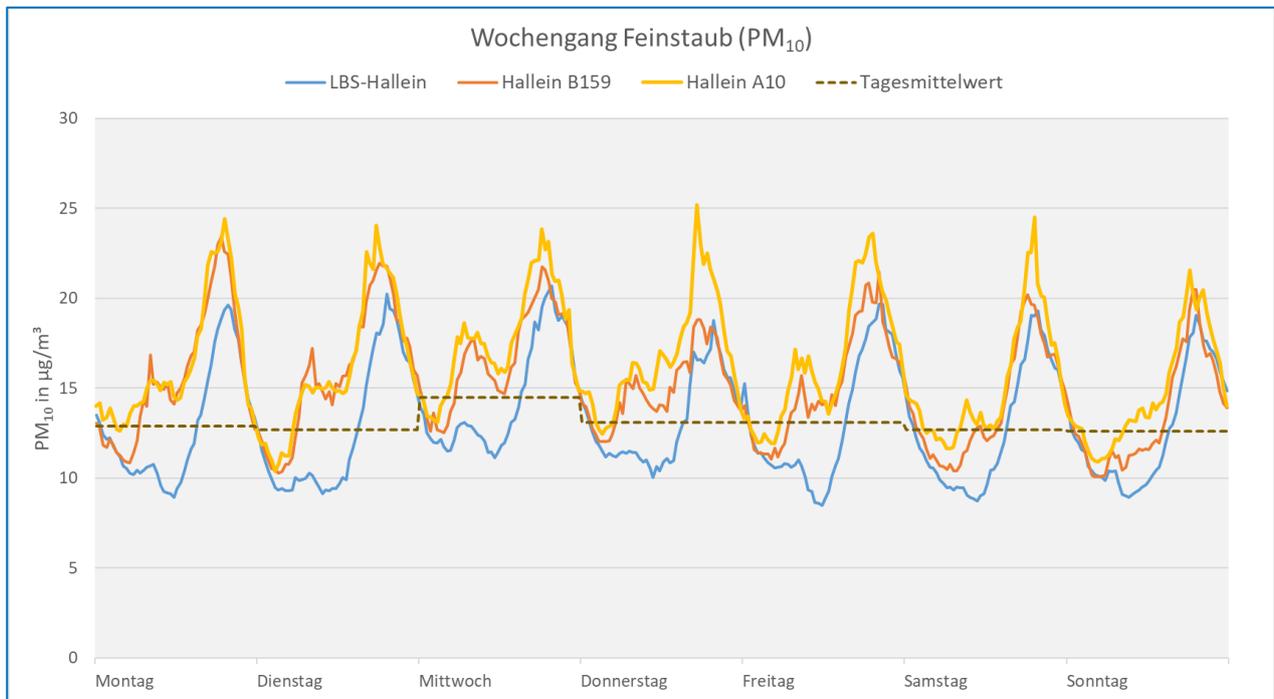


Abbildung 8: Mittlerer Wochengang inkl. Tagesmittelwerte an Halleiner Messstellen

## 2.3 Ozon (O<sub>3</sub>)

Die Belastung mit Ozon lag an der LBS-Hallein im Mittel mit 47 µg/m<sup>3</sup> leicht unter den städtischen Messstellen Mirabellplatz und Lehener Park und damit auch deutlich niedriger als an der Hintergrundmessstelle in St.Koloman (74 µg/m<sup>3</sup>). Dies hat mit dem nächtlichen Abbau von Ozon zu tun, der an Standorten mit höherer Verkehrsbelastung stärker ausfällt, als an verkehrsfernen Standorten. Das reaktive Gas Ozon wird durch die Vorläufersubstanzen (Stickstoffoxide und Kohlenwasserstoffe) unter Einwirkung von Sonnenlicht (UV-Strahlung) photochemisch erzeugt. Daher sind auch die Ozonwerte im Sommer wesentlich höher als in den Wintermonaten. Während der Nachtstunden wird das instabile Gas wiederum durch Luftschadstoffe (zB NO<sub>x</sub>) rasch abgebaut. An verkehrsfernen Standorten, wie z.B. in St.Koloman liegt daher die mittlere Ozonbelastung deutlich über dem Niveau von Standorten mit lokalen Schadstoffquellen.

Der Grenzwert der Ozoninformationsschwelle (180 µg/m<sup>3</sup>) wurde an der LBS-Hallein während des gesamten Messzeitraumes eingehalten. Der maximale HMW wurde am 18.06.2021 registriert und lag bei 157 µg/m<sup>3</sup>.

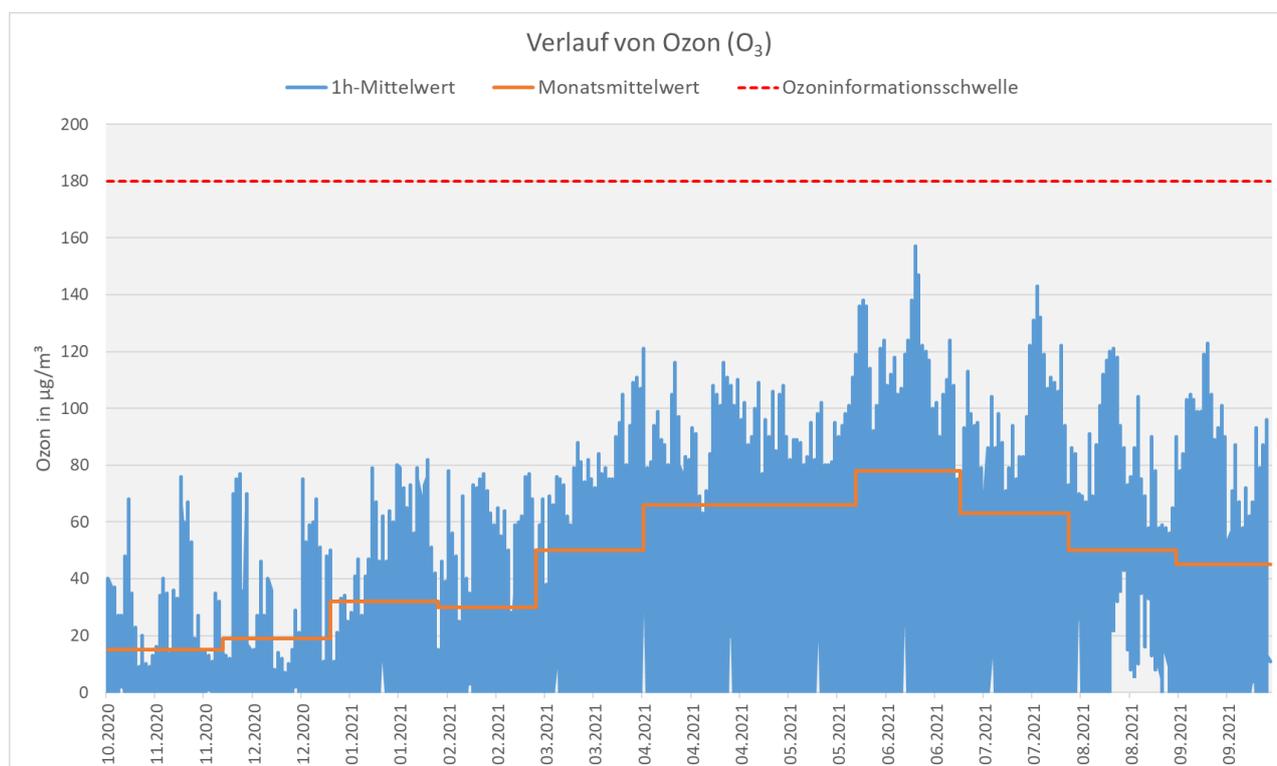


Abbildung 9: Ozon 1h-Mittelwerte und Monatsmittelwerte an der LBS-Hallein

Nachfolgende Grafik zeigt den mittleren Tagesgang von Ozon an unterschiedlichen Standorten. Deutlich ersichtlich ist der stärkere nächtliche Ozonabbau an den Messstellen LBS-Hallein und Mirabellplatz, der an den ländlichen Hintergrundmessstellen am Haunsberg und in St.Koloman deutlich geringer ausfällt.

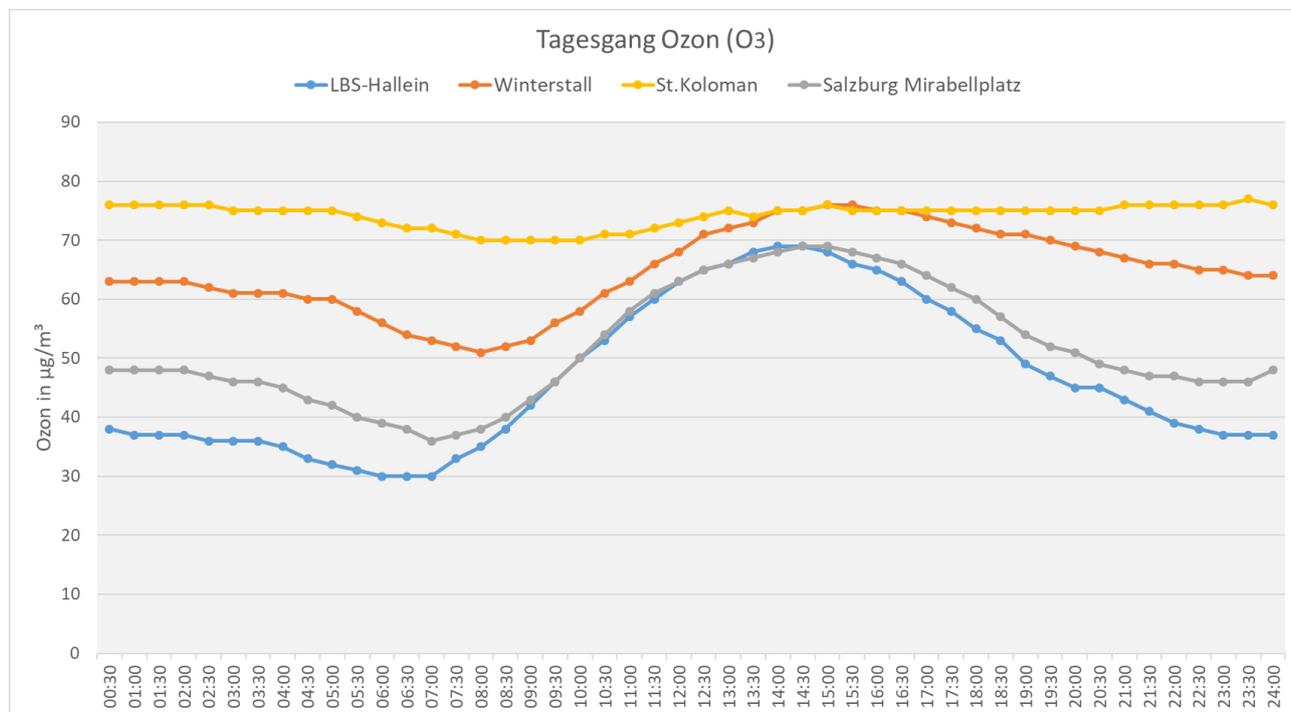


Abbildung 10: Mittlerer Tagesgang von Ozon

### 3 Messergebnisse

Zeitraum: 29.10.2020 bis 27.09.2021

Parameter	Messort	Mittel	P 98	max. HMW	max. MW1	max. MW8	max. TMW
PM <sub>10</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Salzburg Rudolfsplatz	18,6					118,1
	Salzburg Mirabellplatz	14,4					68,0
	Salzburg Lehener Park	12,6					62,2
	Hallein B159	15,1					58,0
	Hallein A10	16,2					57,2
	Tamsweg	13,3					59,9
	Zederhaus Lamm	11,7					51,4
	Zell am See	11,1					43,6
	LBS-Hallein	13,1					60,1
Parameter	Messort	Mittel	P 98	max. HMW	max. MW1	max. MW8	max. TMW
NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Salzburg Rudolfsplatz	28,3	65,8	109,0	106,2	76,7	53,4
	Salzburg Mirabellplatz	17,8	46,1	108,4	77,5	54,6	38,2
	Salzburg Lehener Park	16,1	46,4	81,1	77,3	55,3	39,8
	Salzburg A1	29,7	75,2	126,2	113,2	77,0	56,5
	Hallein B159	29,8	62,9	96,3	90,5	71,8	57,8
	Hallein A10	32,1	69,3	105,1	97,3	68,8	53,3
	Hallein Winterstall	9,1	31,0	52,6	50,4	36,7	31,4
	Haunsberg	6,1	22,9	51,3	40,5	33,2	24,6
	St.Johann	15,7	48,0	73,7	72,9	65,1	49,4
	Tamsweg	12,1	45,6	93,2	77,7	68,8	52,5
	Zederhaus Lamm	18,5	56,5	96,6	96,2	86,9	75,3
	Zell am See	11,9	38,8	71,5	70,8	64,0	54,5
	LBS-Hallein	17,4	48,7	83,5	83,3	62,0	46,2
Parameter	Messort	Mittel	P 98	max. HMW	max. MW1	max. MW8	max. TMW
NO <sub>X</sub> [ppb]	Salzburg Rudolfsplatz	31,4	105,7	257,0	214,3	144,3	88,2
	Salzburg Mirabellplatz	14,7	55,2	210,0	148,0	92,3	58,2
	Salzburg Lehener Park	12,5	52,0	133,9	129,5	83,3	54,6
	Salzburg A1	36,6	138,2	290,2	257,8	173,9	112,4
	Hallein B159	35,8	119,8	386,6	386,2	163,2	101,8
	Hallein A10	34,7	104,2	240,4	201,3	121,8	81,3
	Hallein Winterstall	6,4	27,2	58,7	47,8	41,0	27,6
	Haunsberg	4,3	15,6	88,1	46,7	23,4	19,6
	St.Johann	14,4	60,8	132,3	122,4	72,1	54,7
	Tamsweg	12,5	57,4	125,0	117,9	89,5	66,9
	Zederhaus Lamm	16,6	71,5	193,7	183,9	148,8	114,4
	Zell am See	9,3	36,0	96,3	77,1	64,2	48,5
	LBS-Hallein	13,8	54,7	177,0	135,3	89,5	55,6
Parameter	Messort	Mittel	P 98	max. HMW	max. MW1	max. MW8	max. TMW
Ozon [µg/m <sup>3</sup> ]	Salzburg Mirabellplatz	51,7	112,7	149,6	148,0	141,0	108,5
	Salzburg Lehener Park	51,3	117,1	155,0	155,0	143,6	111,2

	<i>Hallein Winterstall</i>	64,8	119,6	160,2	160,0	151,4	120,6
	<i>Haunsberg</i>	66,1	113,1	141,9	140,9	134,8	117,2
	<i>St.Johann</i>	41,8	109,1	136,6	135,6	127,3	96,9
	<i>St.Koloman</i>	74,2	116,6	148,1	145,6	137,1	128,3
	<i>Tamsweg</i>	46,5	108,9	127,6	127,0	120,5	93,5
	<i>Zederhaus Lamm</i>	46,6	107,6	127,1	126,8	125,0	90,8
	<i>Zell am See</i>	49,4	106,4	132,4	131,3	125,4	96,2
	<i>LBS-Hallein</i>	46,6	113,0	157,8	156,8	145,9	106,2

Tabelle 2: Messergebnisse von 29.10.2020 bis 27.09.2021

### 3.1 Datenverfügbarkeit

Zeitraum: 29.10.2020 bis 27.09.2021

Parameter	Messort	Verfügbarkeit in %	gültige HMW
PM <sub>10</sub>	Salzburg Rudolfsplatz	99	15900
	Salzburg Mirabellplatz	99	15939
	Salzburg Lehener Park	98	15643
	Hallein B159	99	15913
	Hallein A10	99	15824
	Tamsweg	99	15924
	Zederhaus Lamm	96	15416
	Zell am See	97	15515
	LBS-Hallein	98	15682
Parameter	Messort	Verfügbarkeit in %	gültige HMW
NO <sub>2</sub>	Salzburg Rudolfsplatz	99	15586
	Salzburg Mirabellplatz	100	15665
	Salzburg Lehener Park	100	15657
	Salzburg A1	100	15709
	Hallein B159	100	15673
	Hallein A10	100	15703
	Hallein Winterstall	100	15684
	Haunsberg	100	15682
	St.Johann	100	15683
	Tamsweg	100	15679
	Zederhaus Lamm	100	15688
	Zell am See	100	15645
	LBS-Hallein	100	15674
	Parameter	Messort	Verfügbarkeit in %
Ozon (O <sub>3</sub> )	Salzburg Mirabellplatz	100	15658
	Salzburg Lehener Park	100	15631
	Hallein Winterstall	100	15665
	Haunsberg	100	15662
	St.Johann	100	15671
	St.Koloman	99	15568
	Tamsweg	99	15519
	Zederhaus Lamm	99	15488
	Zell am See	100	15327
	LBS-Hallein	100	15653

Tabelle 3: Datenverfügbarkeit von 29.10.2020 bis 27.09.2021

## 4 Grenzwertüberschreitungen

Zeitraum: 29.10.2020 bis 27.09.2021

Messort	PM <sub>10</sub>	Ozon (O <sub>3</sub> )	NO <sub>2</sub>	
	TMW > 50	MW1 > 180	HMW > 200	*) TMW > 80
Salzburg Rudolfsplatz	9		0	0
Salzburg Mirabellplatz	3	0	0	0
Salzburg Lehener Park	3	0	0	0
Salzburg A1			0	0
Hallein B159	2		0	0
Hallein A10	1		0	0
Hallein Winterstall		0	0	0
St.Koloman		0		
Haunsberg		0	0	0
St.Johann		0	0	0
Tamsweg	4	0	0	0
Zederhaus Lamm	1	0	0	0
Zell am See	0	0	0	0
LBS-Hallein	2	0	0	0

\*) Zielwert

Tabelle 4: Grenz- und Zielwertüberschreitungen von 29.10.2020 bis 27.09.2021

## 5 Beurteilungsgrundlagen

Die Grundlage zur Beurteilung der Luftqualität bilden die Ziel- und Grenzwerte des Immissionschutzgesetz-Luft (IG-L), der EU-Luftqualitäts-Richtlinie sowie des Ozongesetzes. In nachfolgenden Tabellen werden die relevanten Ziel- und Grenzwerte der untersuchten Komponenten aufgelistet.

Als **Immissionsgrenzwert** der Konzentration zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit in ganz Österreich gelten die Werte in nachfolgender Tabelle (alle Konzentrationswerte in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ):

Luftschadstoff	Halbstundenwert (HMW)	Tagesmittel (TMW)	Jahresmittel (JMW)
Stickstoffdioxid	200		35 <sup>*)</sup>
Feinstaub PM <sub>10</sub>		50 <sup>**) )</sup>	40
Feinstaub PM <sub>2,5</sub>			25

<sup>\*)</sup> inkl. Toleranzmarge von  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

<sup>\*\*) )</sup> pro Kalenderjahr sind 25 Überschreitungen zulässig

Gemäß **Ozongesetz** gelten folgende Werte:

Luftschadstoff	Einstundenmittel (MW1)
Ozon / Informationsschwelle	180
Ozon / Alarmstufe	240

Als **Zielwert** zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit gelten folgende Werte:

Luftschadstoff	Tagesmittel (TMW)	Achtstundenmittel (MW8)
Stickstoffdioxid	80	
Ozon		120 <sup>*)</sup>

<sup>\*)</sup> darf im Mittel über 3 Jahre an nicht mehr als 25 Tagen pro Kalenderjahr überschritten werden.

## 6 Eingesetzte Messverfahren

Die eingesetzten Messverfahren entsprechen dem Stand der Technik und erfüllen die Anforderungen zur Immissionsmessung gemäß IG-L bzw. Ozongesetz.

### **Messverfahren für Feinstaub - $PM_x$ :**

Die Messung der Feinstaubkonzentration erfolgt nach dem Prinzip der Beta-Strahlenabsorption. Dazu ist ein Betastrahler zwischen zwei Messdetektoren eingebaut, wobei einer der Detektoren mit dem Beta-absorbierenden Staubmasse nur die verringerte Strahlung gegenüber dem zweiten Detektor misst. Die Differenz aus beiden Werten entspricht der Feinstaubkonzentration.

### **Messverfahren für Stickstoffdioxid - $NO_2$ :**

Das Prinzip der Messmethode liegt hier in der Erfassung der Reaktion von Stickoxid (NO) mit Ozon ( $O_3$ ) der sogenannten Chemilumineszenz.

D.h. bei der Reaktion entsteht angeregtes Stickstoffdioxid ( $NO_2^*$ ) deren Energie sofort als Licht abgegeben wird. Diese messbare Strahlung ist proportional zur NO Konzentration.

Um nun das für die Grenzwerte relevante  $NO_2$  ermitteln zu können muss der  $NO_x$  Wert ermittelt werden. Dazu konvertiert ein interner Konverter  $NO_2$  zu NO und führt dies der oben schon beschriebenen Reaktion zu. Aus den nun erhaltenen Werten für  $NO_x$  und NO wird der Wert des  $NO_2$  durch Subtraktion ermittelt.

### **Messverfahren für Ozon - $O_3$ :**

Diese Messmethode unterliegt dem Prinzip der UV-Absorption des Ozons. Dazu wird das Messgas einmal direkt in die Absorptionskammer geleitet, und einmal nach dem es über einen Ozonvernichter gelaufen ist. Dort wird es von einer UV-Quelle (254 nm) bestrahlt und am Ende der Absorptionsstrecke (ca. 42 cm) der abgeschwächte Anteil der UV-Strahlung mittels Photodiode gemessen. Der ermittelte Unterschied zwischen den beiden Messpfaden ist direkt proportional dem ausgegebenen Ozonwert.

## 6.1 Qualitätssicherung

Bei den vom Land Salzburg durchgeführten mobilen Messungen werden dieselben Qualitätskriterien eingehalten, wie bei Messungen nach dem IG-L bzw. Ozongesetz.

## 6.2 Messstandort

Nachfolgende Abbildungen zeigen den Standort des mobilen Messcontainers.

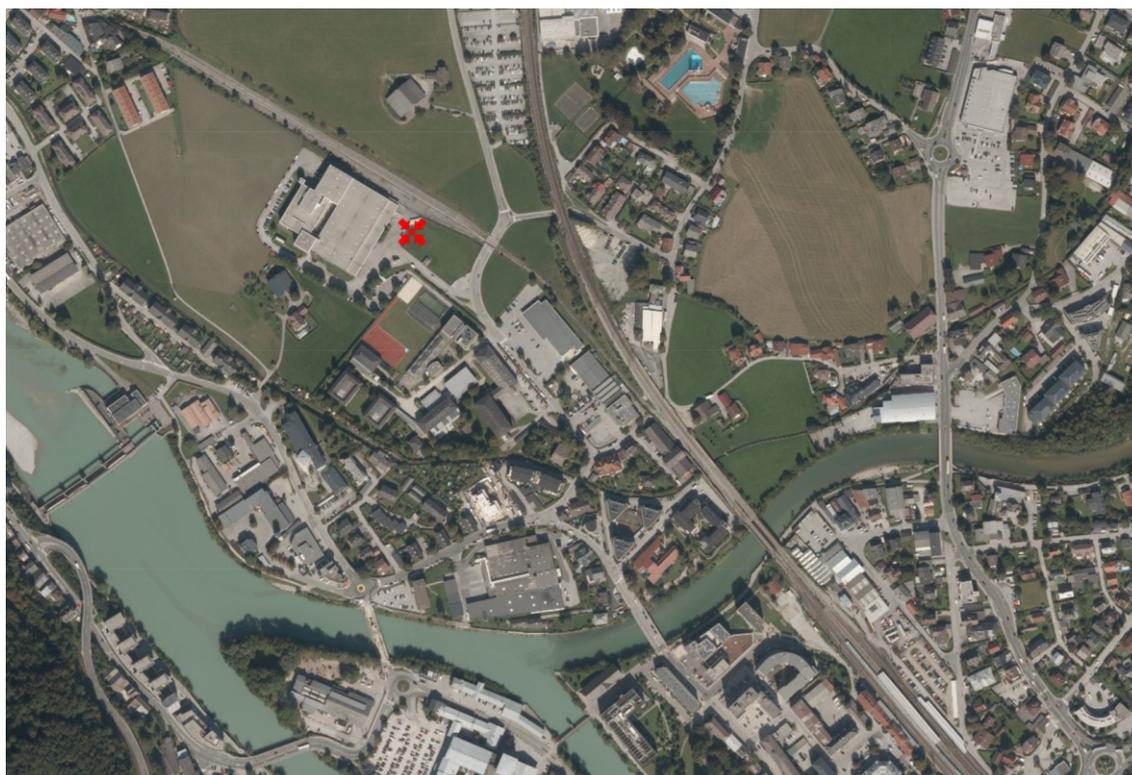


Abbildung 11: Messstandort LBS-Hallein

## 6.3 Meteorologie

### 6.3.1 Witterungsverlauf in Salzburg 2020

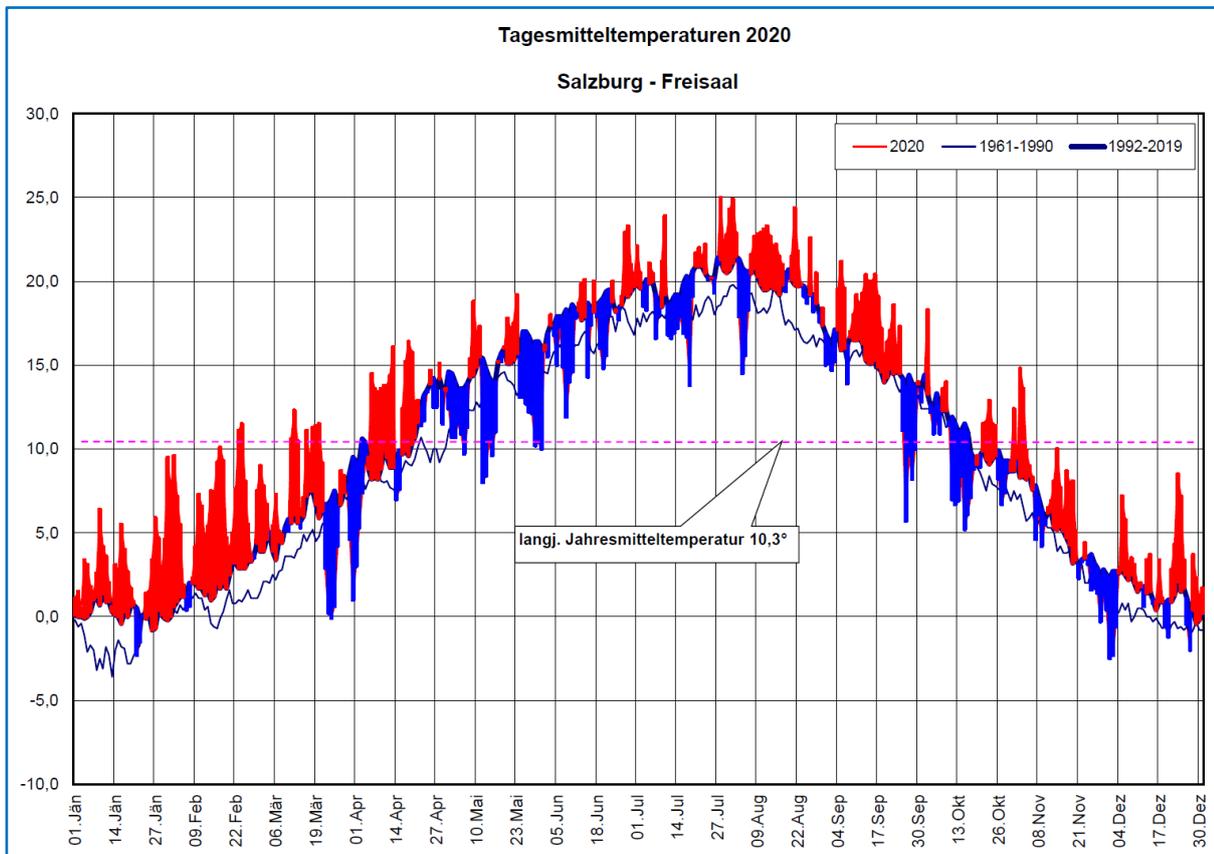


Abbildung 12: Temperaturverlauf im Jahr 2020 im Vergleich zum langjährigen Mittel

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. Zwischen-durch 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.

### 6.3.2 Witterungsverlauf in Salzburg 2021

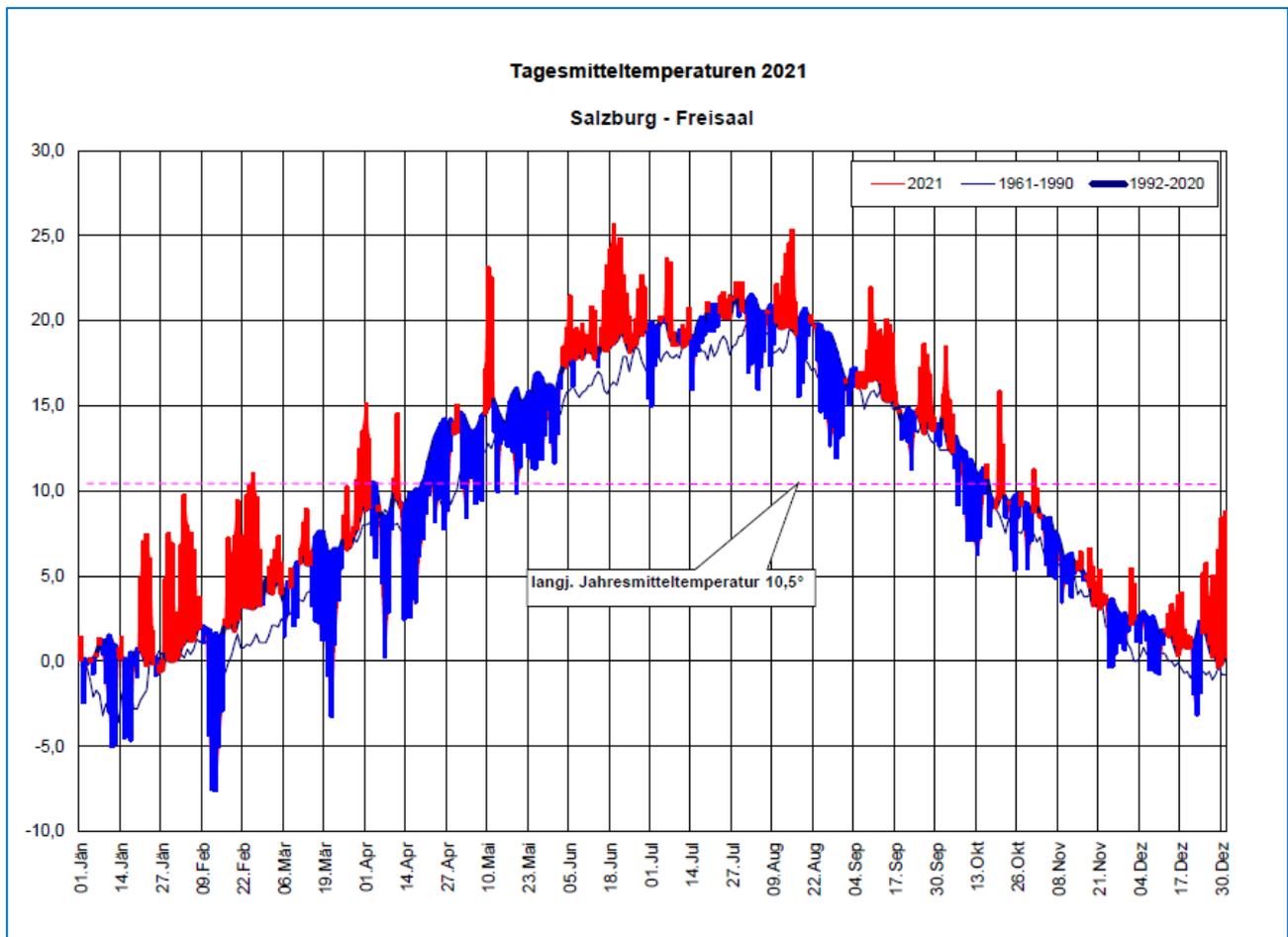


Abbildung 13: Temperaturverlauf im Jahr 2020 im Vergleich zum langjährigen Mittel

Der **Jänner** brachte vorerst meist kalte und eher trockene Witterung. Zum Monatsende hin folgte wechselhafte und milde Witterung von Westen her.

Im **Februar** sorgte Südföhn vorerst für eine milde Witterung. Zur Monatsmitte gab es kalte Wetter mit Luft aus arktischen Breiten, die danach durch stabiles Hochdruckwetter und viel Sonnenschein abgelöst wurde. In Summe war es mild und sonnig.

Im **März** gab es eine wechselhafte Witterung mit sehr milden, aber zwischendurch auch winterlich kalten Tagen. Auch in den Niederungen gab es vorübergehend eine Woche mit Schneedecke.

Der **April** brachte wechselhaftes Wetter mit häufig Kaltluft aus arktischen Breiten. Die Niederschlagsmengen blieben gering.

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

Der **Juni** gestaltete sehr warm und sonnig mit zwei langen Hitzeperioden. Gewitter brachten zum Teil starken Regen, in Summe war der Monat aber zu trocken.

Der **Juli** verlief wechselhaft mit meist milder und feuchter Luft vom Mittelmeer. Es gab zahlreiche Gewitter und dadurch überdurchschnittliche Niederschlagsmengen.

Viele Tage mit Niederschlag und kühle Luft gab es im **August**. In der Monatsmitte war es zwischendurch sonnig und sommerlich warm.

Der **September** brachte wechselhaftes Wetter mit meist nur wenig Niederschlag und in Summe überdurchschnittlich warmer Luft. Zwischendurch gab es auch kühle Witterungsphasen.

Im **Oktober** überwogen die kühlen Witterungsphasen. In der zweiten Monatshälfte gab es eine lange niederschlagsfreie Periode mit viel Sonnenschein.

Der **November** brachte zum Beginn und Ende eine wechselhafte Witterung mit kühler Luft und Niederschlag. Dazwischen gab es kühle Luft mit Sonnenschein und milde Luft mit Nebel und Hochnebel.

Im **Dezember** gab es eine wechselhafte Witterung mit kalter Luft und Schneefall zu Beginn, milder Luft und Sonnenschein in der Monatsmitte und mildem Westwetter mit Regen zum Ende des Monats.