

# Luftgüte

Messbericht über Immissionsmessungen  
zum Kurorteverfahren in  
Maria Pfarr (Volksschule)  
(09.09.2020 - 08.09.2021)

Ing. Martin Loibichler  
Abt.5, Natur- und Umweltschutz, Gewerbe, November 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  
Überprüfung des Kurortstatus von Maria Pfarr

**Umfang der Messungen:**

Luftschadstoffe:

Feinstaub (PM<sub>10</sub>)  
Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>)  
Partikelzahl (CPC)  
Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)  
Stickstoffmonoxid (NO)  
Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>)  
Ozon (O<sub>3</sub>)

Meteorologie:

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

**Standort:**

Maria Pfarr, Parkplatz Volksschule  
Koordinaten:

	Breite (Dezimal)	Länge (Dezimal)	Seehöhe
1	47.15119374	13.74062363	+1124,40m

**Untersuchungszeitraum:**

09.09.2020 - 08.09.2021

**Techniker:**

Thomas Hofer und Hermann Mayrhuber

**Berichterstellung:**

Ing. Martin Loibichler

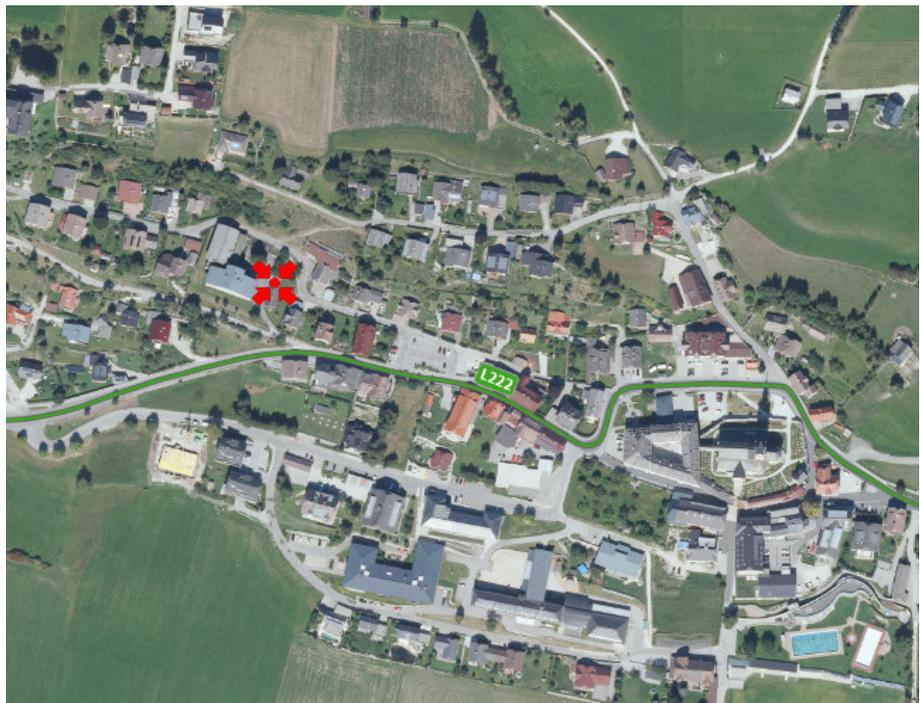
## Kurzfassung

Der mobile Messwagen des Salzburger Luftgütemessnetzes wurde am 08.09.2020 auf dem Parkplatz der Volksschule in 5571 Maria Pfarr (Noggler Weg 121) aufgestellt. Die Messung dauerte ein Jahr und endete am 09.09.2021. Dieser Zeitraum umfasste sowohl die kalten Wintermonate, in denen die Belastung mit Feinstaub, Partikel 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.

Der Schwerpunkt der Messungen lag bei Feinstaub ( $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ ) und bei Stickstoffdioxid ( $NO_2$ ). Miterfasst wurde jedoch auch über den gesamten Messzeitraum der Luftschadstoff Ozon ( $O_3$ ). 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.

Der Standort liegt in unmittelbarer Nähe zum Ortszentrum und unmittelbar an der L222 (JDTV 2847) welche durch den Ort Maria Pfarr führt.

Um das Prädikat „heilklimatischer Kurort“ für die Gemeinde Maria Pfarr zu überprüfen wurden seitens des Referates 5/02 des Amtes der Salzburger Landesregierung Erhebungen der Luftgüte durchgeführt.



Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Luftqualität in der Gemeinde Maria Pfarr speziell in Bezug auf Feinstaub ( $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ ) und Stickstoffdioxid ( $NO_2$ ) allen Vorgaben für einen „heilklimatischen Kurort“ entspricht. Alle gemessenen Konzentrationen liegen unter den im IG-L festgelegten Grenzwerten und wurden diese auch über den gesamten untersuchten Zeitraum von einem Jahr eingehalten.

## Inhalt

1	Einleitung .....	1
2	Messergebnisse .....	2
	Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) .....	2
	Feinstaub (PM <sub>10</sub> ) .....	8
	Feinstaub (PM <sub>2,5</sub> ).....	12
	Ozon (O <sub>3</sub> ) .....	15
3	Messergebnisse .....	18
	Datenverfügbarkeit.....	19
4	Grenzwertüberschreitungen.....	21
5	Beurteilungsgrundlagen .....	22
6	Eingesetzte Messverfahren .....	24
	Qualitätssicherung.....	25
	Messtandort .....	25
	Meteorologie .....	27
	6.1.1 Witterungsverlauf in Salzburg 2020 .....	27
	6.1.2 Witterungsverlauf in Salzburg 2021 .....	29
	6.1.3 Meteorologiedaten Maria Pfarr.....	31

## 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.

### 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 JMW) als auch der strengere nationale IG-L Grenzwert ( $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als JMW) 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 wurde der EU-Grenzwert auch an der autobahnnahen Messstelle „Stadtautobahn A1“ 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.

## 2 Messergebnisse

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

In der Nähe des Zentrums von Maria Pfarr (Volksschule) lag die Stickstoffdioxidkonzentration (NO<sub>2</sub>) im Mittel während des gesamten Messzeitraumes bei **8,5 µg/m<sup>3</sup> und überschritt damit keinen Ziel- bzw. Grenzwert.**

Der **höchste Halbstundenmittelwert** wurde am **12.01.2021 17:30** mit **67,4 µg/m<sup>3</sup>** registriert und erreichte hier 33% des IG-L Grenzwertes (200 µg/m<sup>3</sup> als HMW).

Der **höchste Tagesmittelwert** im Messzeitraum wurde ebenfalls am **12.01.2021** mit **42,6 µg/m<sup>3</sup>** gemessen und lag damit deutlich unter dem Zielwert des IG-L von 80 µg/m<sup>3</sup> (TMW).

Die einzelnen Jahresmittelwerte (IG-L Grenzwert 35 µg/m<sup>3</sup> als JMW) wurden auch nicht überschritten wobei im Jahr 2020 und 2021 nicht das gesamte Jahr gemessen wurde.

Parameter	Messort	Mittelwert 2020 *)	Mittelwert über Messzeitraum	Mittelwert 2021 **)
NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Maria Pfarr	10,0	8,5	7,8
	Hallein B159	29,1	29,7	30,0
	Salzburg Rudolfsplatz	30,3	28,4	27,5
	Salzburg A1	32,8	30,1	28,9
	Hallein A10	30,3	31,8	32,5

\*) Mittelwerte von 09.09.2020 - 31.12.2020

\*\*) Mittelwerte von 01.01.2021 - 08.09.2021

Tabelle 1: NO<sub>2</sub> Jahresmittelwerte/Mittelwerte 2020,2021 verschiedener Messstellen

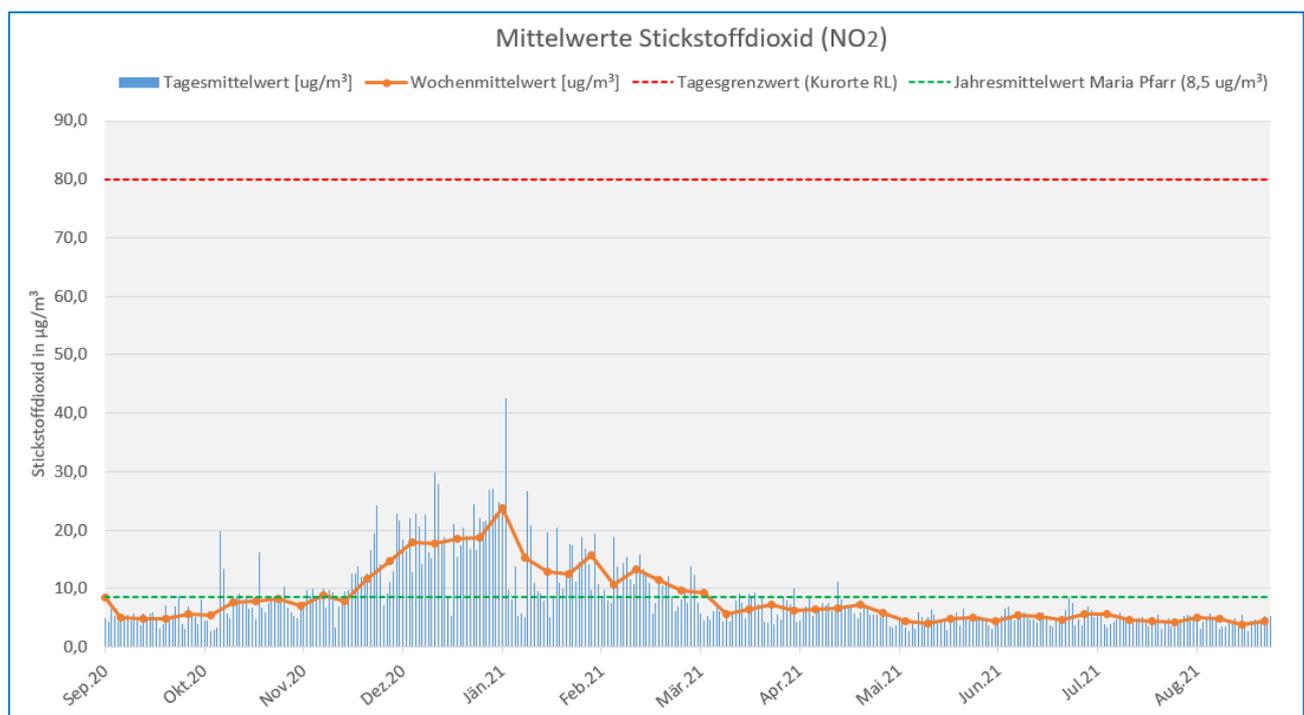


Abbildung 1: Tages- und Wochenmittelwerte von Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) in Maria Pfarr

In Abbildung 1 kann man in den Wochenmittelwerten sehr gut sehen, dass die kalten Monate gegenüber dem restlichen Jahr höher sind. Dies liegt an den schlechteren Durchmischungseigenschaften in diesen Monaten (Stichwort Inversionswetterlagen) und erhöhten Emissionen durch den notwendigen Heizbedarf im Wohnbereich. Weiters trägt die geschlossene Schneedecke zu einem schlechteren Abbauprozess des Stickstoffdioxides durch den Pflanzenbewuchs bei. In den Sommermonaten herrscht in Maria Pfarr eine relativ konstante Hintergrundbelastung auf sehr niedrigem Niveau.

Sieht man sich den Tagesgang von Stickstoffdioxid (Abbildung 2) im Vergleich zu anderen verkehrsnahen Messstellen an, erkennt man ein leichte, wahrscheinlich verkehrsbedingte Erhöhung, der Messwerte zu den Pendlerzeiten, jedoch sind diese deutlich unter denen der B159 in Hallein bzw. der Messstelle Salzburg Rudolfsplatz.

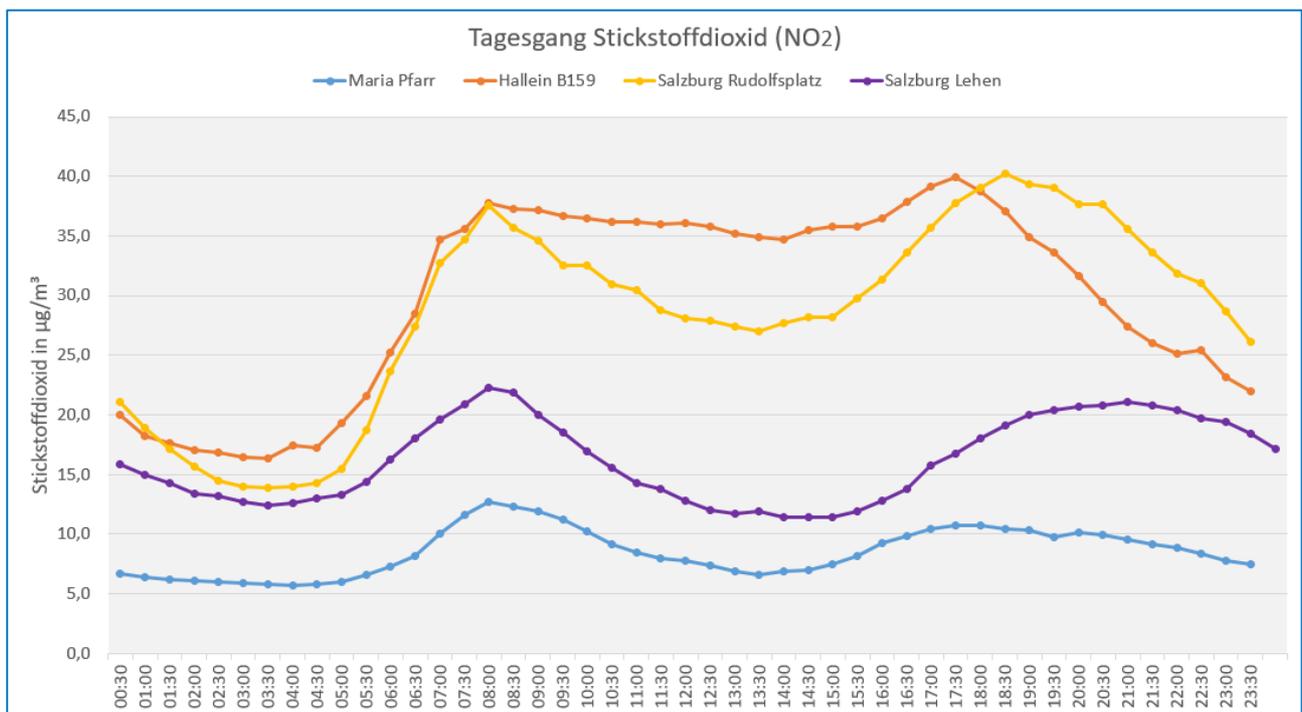


Abbildung 2: Mittlerer Tagesgang von Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) von 09.09.2020 bis 08.09.2021

Aus dem mittleren Wochengang (Abbildung 3) ist ersichtlich, dass die höchsten NO<sub>2</sub>-Konzentrationen auf Werktagen 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.

Vergleicht man die Messwerte mit einer hochbelasteten Messstelle wie die Hallein B159 (Abbildung 4) lässt sich auf einen Blick erkennen, dass die Luftqualität in Maria Pfarr, in Bezug auf Stickstoffdioxid, hervorragend ist. **Die höchsten gemessenen Werte in Maria Pfarr entsprechen in etwa dem Sockelwert an der Station Hallein B159.**

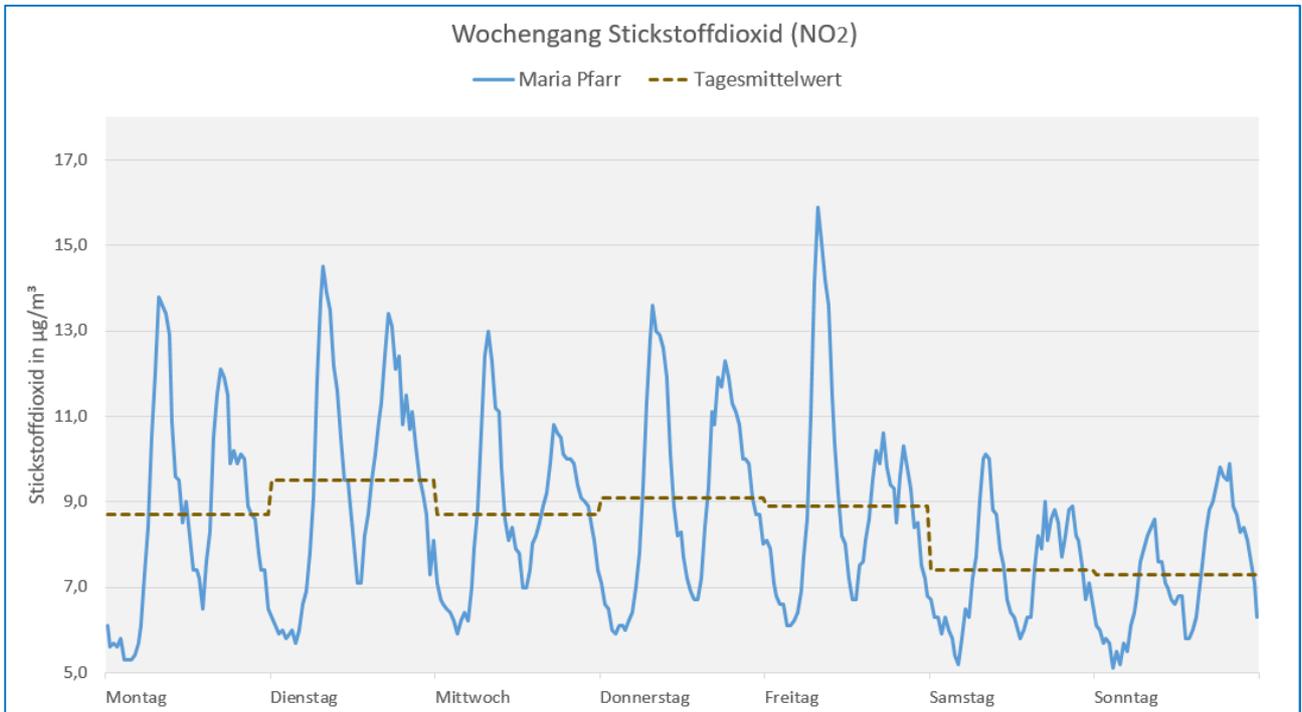


Abbildung 3: Mittlerer Wochengang von Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) von 14.09.2020 bis 08.09.2021 in Maria Pfarr

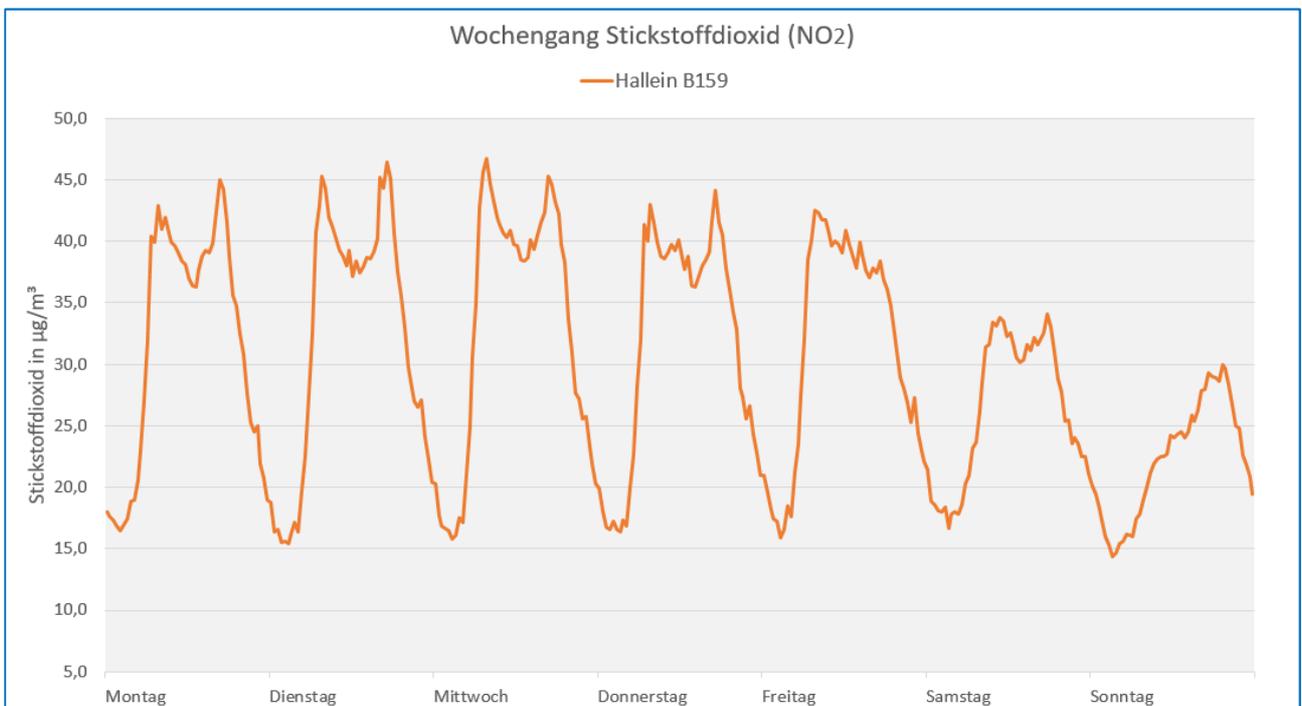


Abbildung 4: Mittlerer Wochengang von Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) von 14.09.2020 bis 08.09.2021 in Hallein B159

### Passivsammlermessung (Stickstoffdioxid)

Um sich auch ein Bild über die Langzeitbelastungen in Maria Pfarr machen zu können werden in diesem Kapitel die  $\text{NO}_2$  Werte, welche mittels einem passiven Messverfahren schon jahrelang gemessen werden, näher untersucht.

Bei den Passivsammlern handelt es sich um kleine Röhrchen, die das Stickstoffdioxid ( $\text{NO}_2$ ) aus der Luft aufnehmen und anreichern. Sie werden in kleinen Schutzgehäusen mit einer Aufhängevorrichtung montiert. Die Sammler sind insgesamt unauffällig und stellen keinerlei Sichtbehinderung dar.

Nach einer Expositionszeit von einem Monat werden die Röhrchen gewechselt und im Salzburger Landeslabor analysiert. Somit ist es mit dieser Methode möglich den Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid zu erfassen.



Messergebnisse

In nachfolgender Tabelle und Grafik werden die NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte der Standorte im Lungau dargestellt. Als Vergleich zur absoluten Höhe der Messwerte wurde noch die hochbelastete Station Rudolfsplatz aus der Stadt Salzburg und die Station Bad Hofgastein (Kurpark) in der Tabelle aufgelistet. Die NO<sub>2</sub> Passivsammler-Messstelle in Maria Pfarr ist seit Jahren eine der am wenigsten belasteten Standorte im ganzen Land Salzburg. Das konstant niedrige Niveau, auch über Jahre hinweg bescheinigt, dem Ort im Lungau eine nachgewiesene gute Luftqualität in Bezug auf Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>).

	Mariapfarr Zentrum	Tamsweg Krankenhaus	St.Michael Wastlwirt	Salzburg Rudolfsplatz	Bad Hofgastein Kurpark
2012	6,4	10,2	17,6	55,1	18,1
2013	6,9	10,1	17,0	51,9	17,3
2014	7,5	9,7	16,4	48,5	14,0
2015	7,3	12,2	17,9	52,1	15,8
2016	7,4	12,1	17,4	49,7	16,3
2017	7,8	10,8	17,5	47,6	18,2
2018	7,8	9,9	16,0	43,4	15,9
2019	7,6	10,5	16,0	38,9	16,3
2020	8,2	10,3	14,7	30,3	14,1
2021	8,3	9,8	16,2	29,3	15,0

Tabelle 2: Jahresmittelwerte von Stickstoffdioxid (Passivsammler-Verfahren)

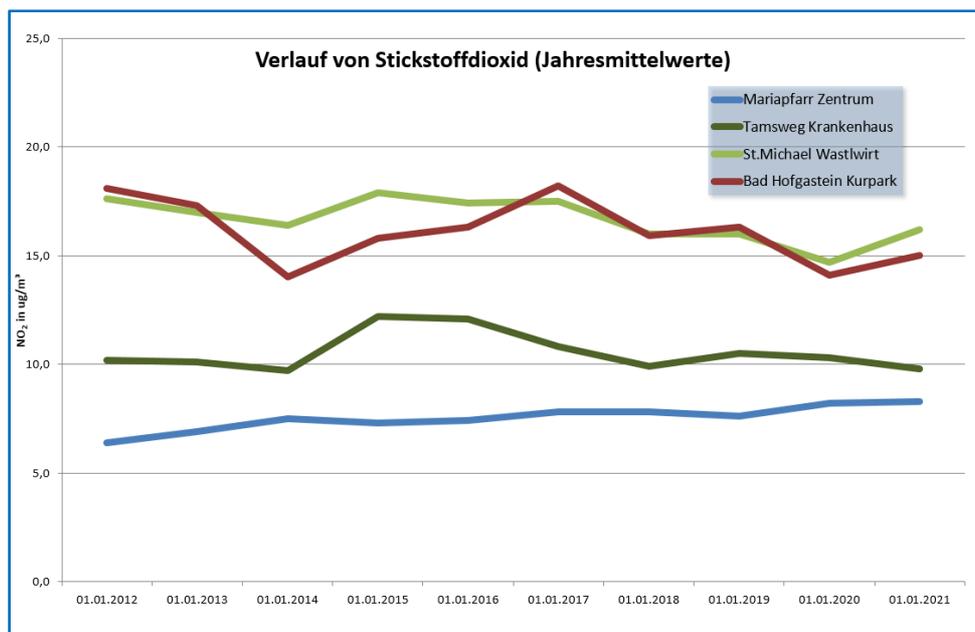


Abbildung 5: Verlauf der Jahresmittelwerte von Stickstoffdioxid (2012 - 2021)

## **Bewertung über den Status „heilklimatischer Kurort“**

Die strengeren Beurteilungsgrundlagen für einen „heilklimatischen Kurort“ wurden in Maria Pfarr beim Luftschadstoff Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) über den gesamten Messzeitraum von einem Jahr eingehalten.

Der Grenzwert für den Jahresmittelwert liegt mit 8,5 µg/m<sup>3</sup> sogar 71% unter dem für Kurorte relevanten Grenzwert von 30 µg/m<sup>3</sup>. Auch der für den Tagesmittelwert vorgegebene Grenzwert von 80 µg/m<sup>3</sup> wurde an keinem Tag des untersuchten Messzeitraumes überschritten.

Für Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) gelten die Vorgaben für Kurorte laut Ausführungen der „Richtlinie zur Erfassung und Bewertung der Luftqualität in Kurorten“ als eingehalten.

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

Der Mittelwert von PM<sub>10</sub> lag in Maria Pfarr, betrachtet über die gesamte Messdauer, mit **11,8 µg/m<sup>3</sup> deutlich unter dem Jahresgrenzwert des IG-L (40 µg/m<sup>3</sup>)**. Der maximale Tagesgrenzwert von **50 µg/m<sup>3</sup>** wurde im Ortszentrum von Maria Pfarr über den gesamten Messzeitraum **an nur 2 Tagen überschritten**, davon kein Tag im Jahr 2020 und zwei Tage 2021.

Dieser Tagesmittelwert darf laut IG-L an höchstens 25 Tagen pro Kalenderjahr überschritten werden.

Der höchste Tagesmittelwert wurde am 24.02.2021 mit 61 µg/m<sup>3</sup> (höchster HMW um 12:30 mit 305 µg/m<sup>3</sup>) registriert. Grund für die erhöhten Feinstaubwerte war hier der Ferntransport aus der Sahara. Dieses großräumige Ereignis führte zu einem landesweiten Anstieg der Feinstaubwerte an allen Messstellen im Salzburger Alpenvorland.

Zu einer weiteren ausgeprägten Verfrachtung von Wüstenstaub aus der Sahara kam es im Zeitraum von 20.06.2021 - 24.06.2021 (Abbildung 7). Bei diesem Ereignis dürften eher höher gelegene Gebiete betroffen gewesen sein, da die erhöhten Feinstaubwerte speziell im Bezirk Lungau sichtbar waren.

Diese Naturereignisse lassen sich sehr gut erkennen in dem man sich die Differenz zwischen der Feinstaubfraktion PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub> ansieht. Wüstenstaub hat vom Durchmesser her meist „größere“ Partikel, d.h. dass die Fraktion PM<sub>2,5</sub> hier eher nicht betroffen ist.

In der Abbildung 6 ist ersichtlich das zu den Saharastaubereignissen diese Differenz (rotes Diagramm) stark steigt.

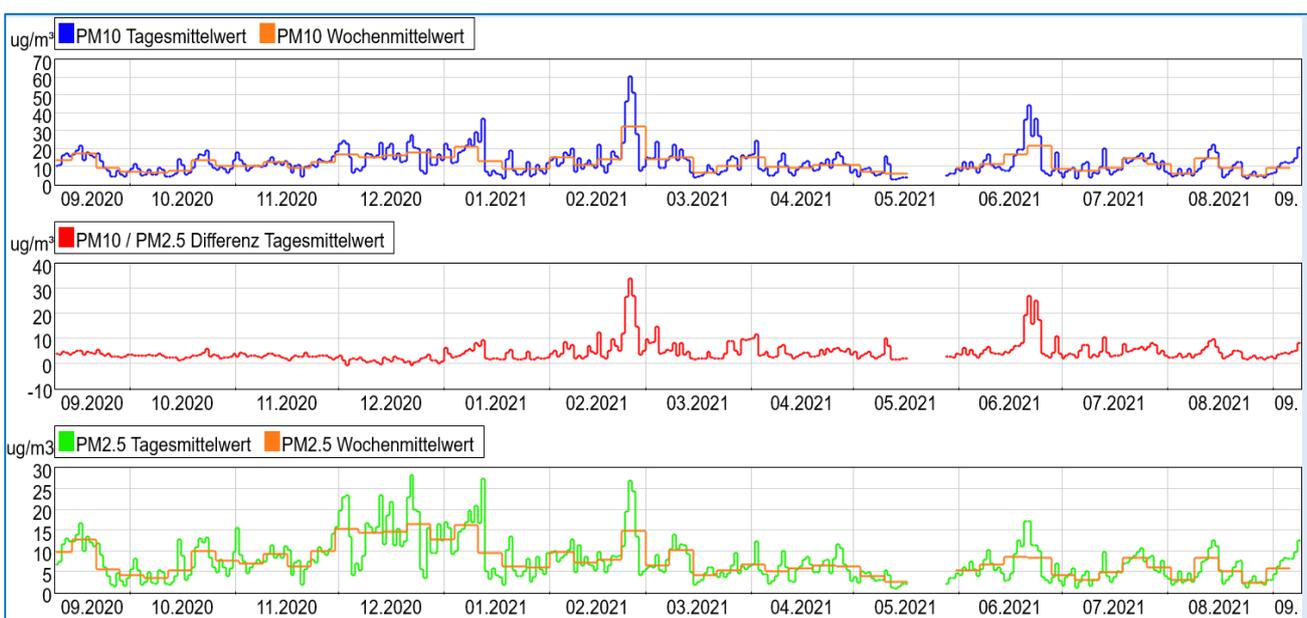


Abbildung 6: Tages- und Wochenmittelwerte von Feinstaub (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>) Maria Pfarr von 09.09.2020 bis 08.09.2021

In den Messzeitraum fiel auch ein Jahreswechsel, wobei der Neujahrstag 2021 mit nur  $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (höchster HMW um 0:30 mit  $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) im Vergleich zu anderen Messstellen sehr niedrig war. Zum Jahreswechsel 2021 waren größere Versammlungen Corona bedingt untersagt und viele Gemeinden haben aufgerufen auf Feuerwerke zu verzichten bzw. Feuerwerke gänzlich verboten. An diesem Beispiel sieht man, dass ein Verzicht auf Feuerwerke einen enorm positiven Einfluss auf die Luftqualität hat.

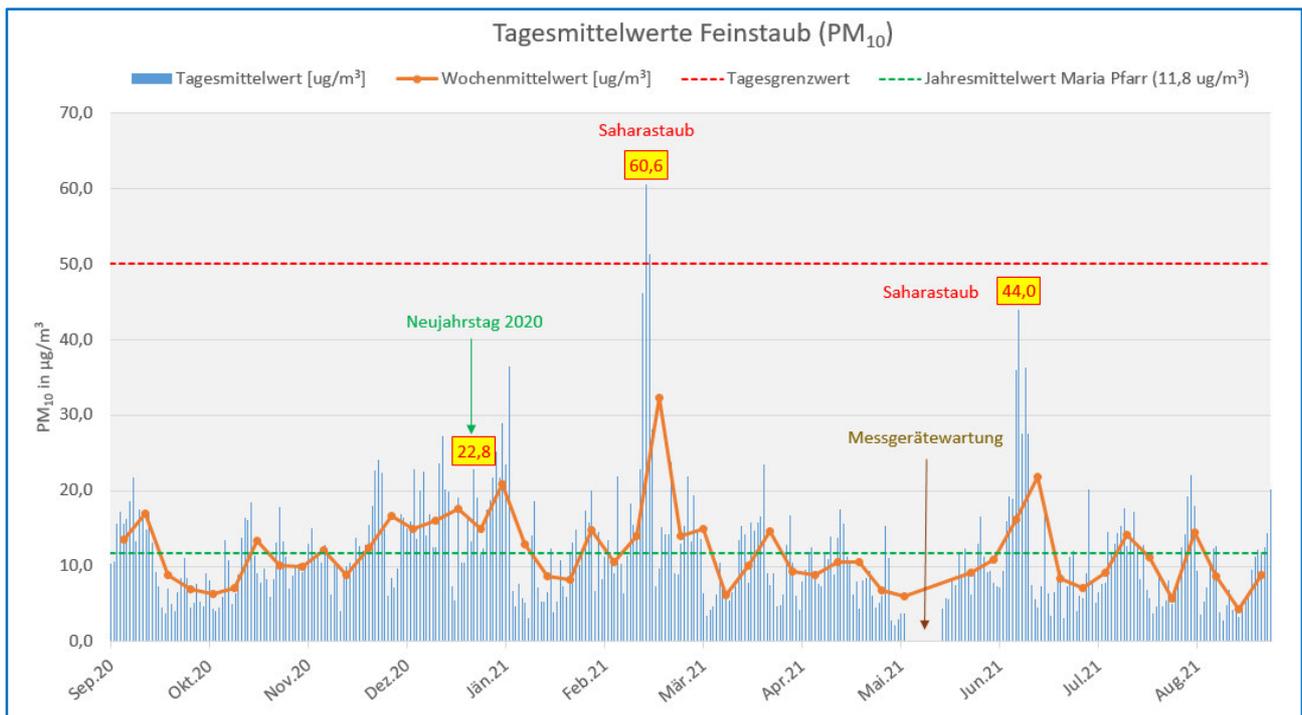


Abbildung 7: Tages-, Wochenmittelwerte und Jahresmittelwert von Feinstaub (PM<sub>10</sub>) Maria Pfarr von 09.09.2020 bis 08.09.2021

In Abbildung 8 ist der mittlere Tagesgang von  $PM_{10}$  im Vergleich zu anderen Messstellen aufgetragen. Hierbei ist eine morgendliche Spitze beim Feinstaub zu erkennen, wobei diese etwas später einsetzt als die Morgenspitzen an den verkehrsnahen Messstellen Zederhaus und Tamsweg. Im Laufe des Tages sinken die Feinstaubwerte wieder ab und bleiben dann den restlichen Tag über nahe der Durchschnittswerte für den Messstandort Maria Pfarr.

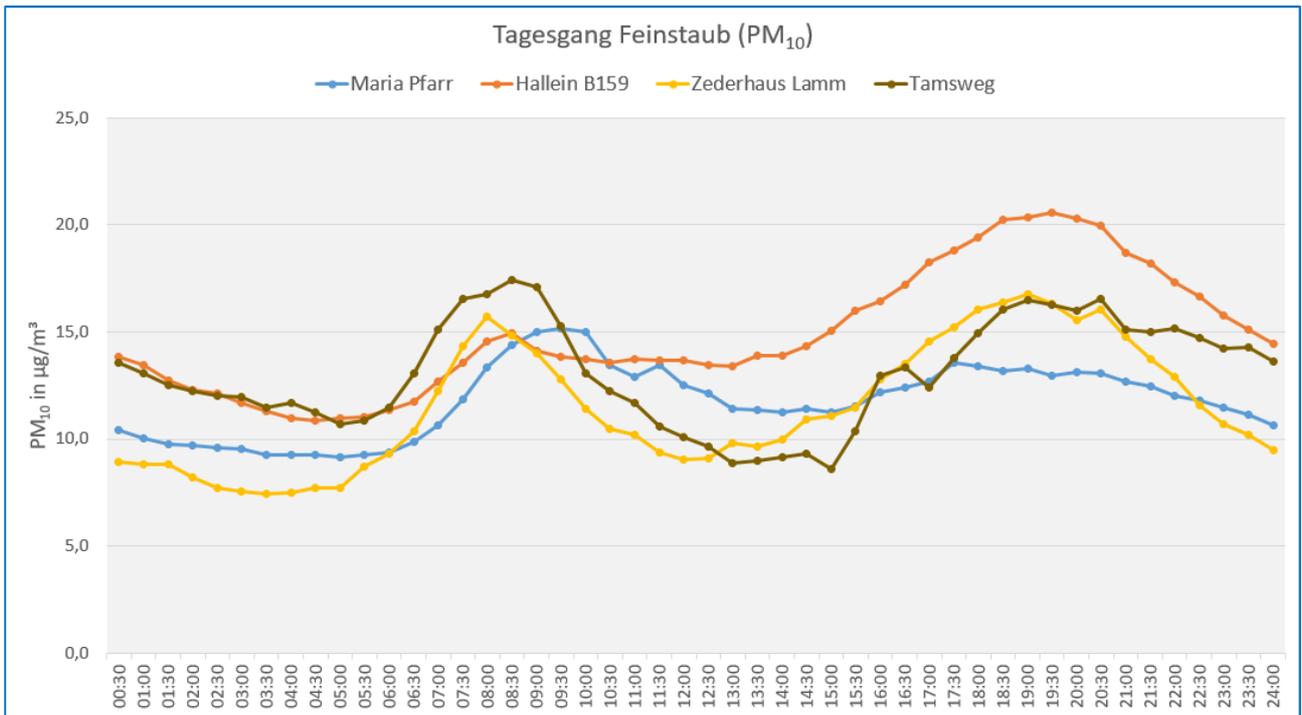


Abbildung 8: Mittlerer Tagesgang von Feinstaub ( $PM_{10}$ ) von 09.09.2020 bis 08.09.2021

Beim mittleren Wochengang von  $PM_{10}$  (Abbildung 9) ist das Maximum der Feinstaubkonzentrationen in der ersten Wochenhälfte zu erkennen. Hierbei sind auch wieder die Morgen- und Abendspitze zu erkennen welche sich mit den Messdaten der Station Zederhaus überlappen. Zum Wochenende hin nehmen die Feinstaubkonzentrationen wieder ab und haben ihr Minimum am Samstag.

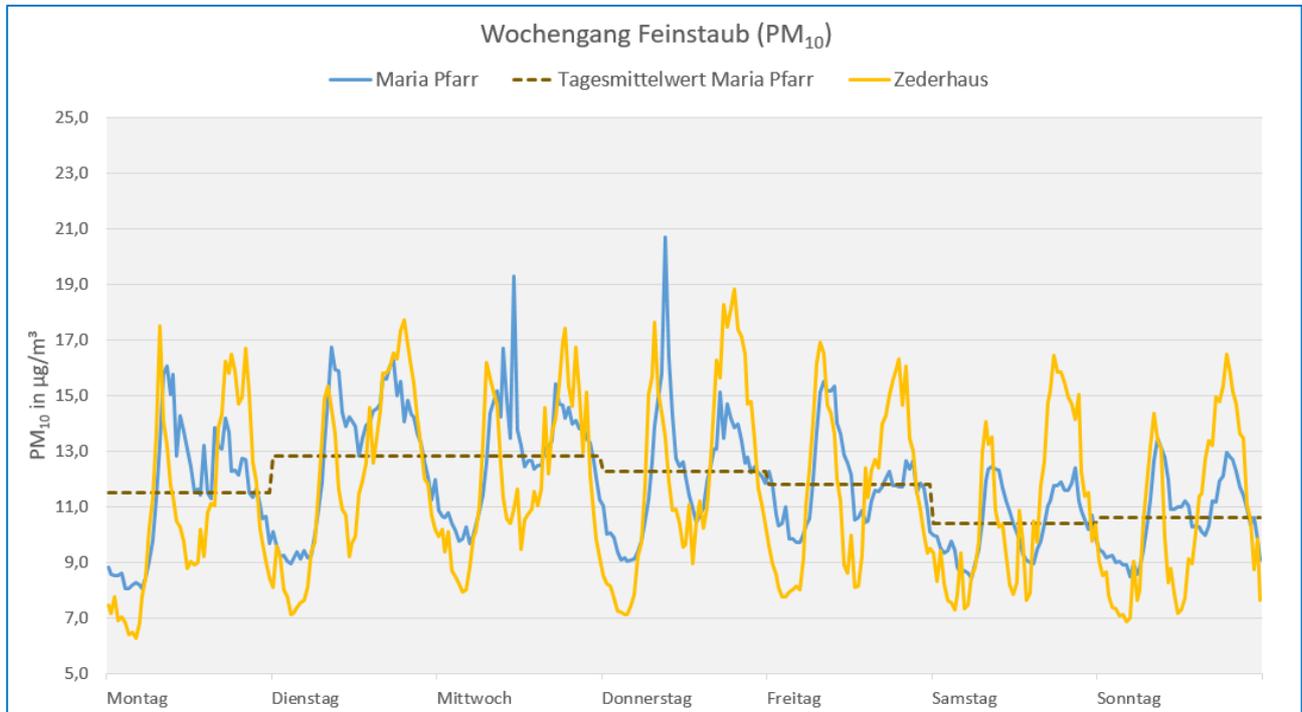


Abbildung 9: Mittlerer Wochengang inkl. Tagesmittelwerte Maria Pfarr von 14.09.2020 bis 08.09.2021

## Bewertung über den Status „heilklimatischer Kurort“

Die strengerer Beurteilungsgrundlagen für einen „heilklimatischen Kurort“ wurden in Maria Pfarr bei der Feinstaubfraktion  $PM_{10}$  über den gesamten Messzeitraum von einem Jahr eingehalten. Der Grenzwert für den Jahresmittelwert liegt mit 11,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sogar 41% unter dem für Kurorte relevanten Grenzwert von 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Lediglich der Grenzwert für die Tagesmittelwerte von 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  wurde an 2 Tagen überschritten, jedoch waren dies Ferntransporte von Feinstaub aus dem Bereich der Sahara. Für die Feinstaubfraktion  $PM_{10}$  gelten die Vorgaben für Kurorte laut Ausführungen der „Richtlinie zur Erfassung und Bewertung der Luftqualität in Kurorten“ als eingehalten.

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

Auch der Mittelwert von PM<sub>2,5</sub> lag in Maria Pfarr, betrachtet über die gesamte Messdauer, mit **7,6 µg/m<sup>3</sup> deutlich unter dem Jahresgrenzwert des IG-L (25 µg/m<sup>3</sup>)**. Im IG-L ist für PM<sub>2,5</sub> derzeit kein Tagesgrenzwert vorgesehen, jedoch in der Kurorterrichtlinie wird für Kurorte ein maximaler **Tagesgrenzwert von 25 µg/m<sup>3</sup>** vorgegeben welcher nur maximal 20 Mal im Jahr überschritten werden darf. Im Ortsgebiet von Maria Pfarr wurde dieser Grenzwert, im betrachteten Messzeitraum, **an nur 3 Tagen überschritten**, davon ein Tag im Jahr 2020 und zwei Tage 2021.

Der höchste Tagemittelwert bei der Feinstaubfraktion PM<sub>2,5</sub> wurde am 22.12.2020 mit 28,3 µg/m<sup>3</sup> registriert. Der höchste Halbstundenmittelwert wurde am 14.12.2020 mit 62 µg/m<sup>3</sup> gemessen.

Bei den beiden Überschreitungstagen im Dezember `20 und Jänner `21 dürfte es sich um ein lokales Ereignis gehandelt haben, welches sich nur im Bezirk Lungau auswirkte.

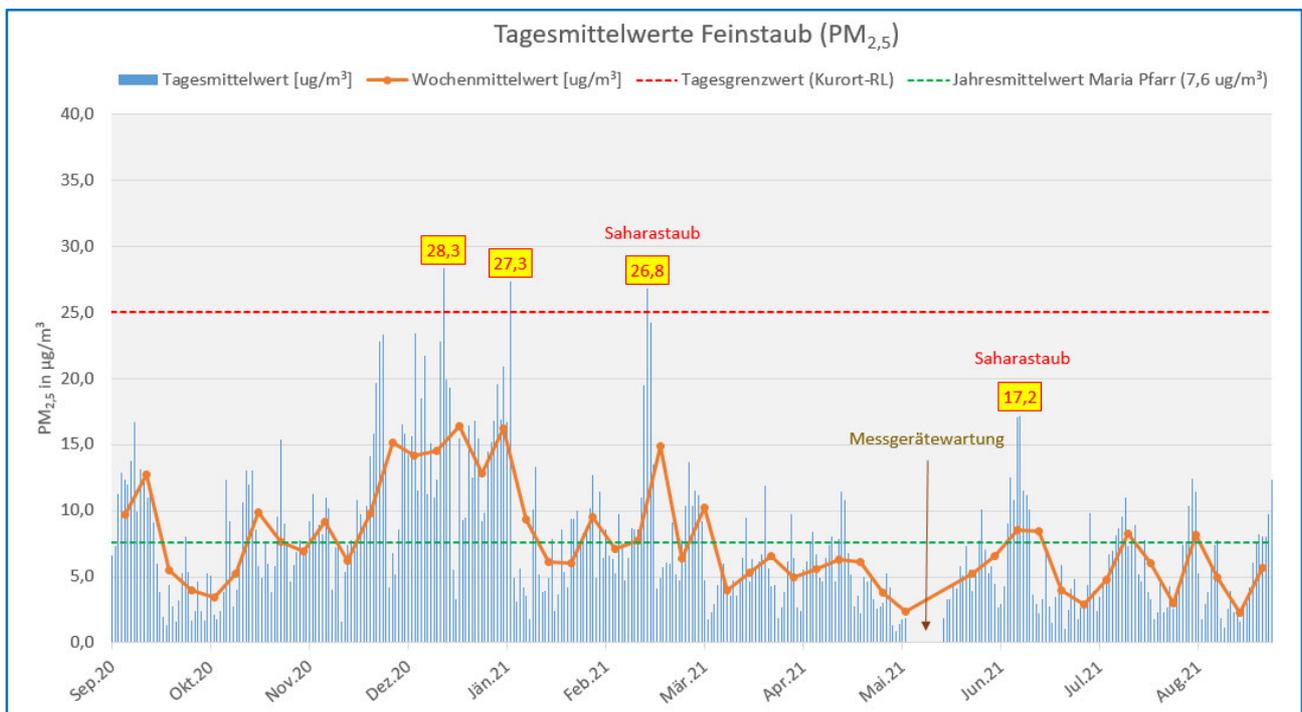


Abbildung 10: Tages-, Wochenmittelwerte und Jahresmittelwert von Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>) Maria Pfarr von 09.09.2020 bis 08.09.2021

In Abbildung 11 ist der mittlere Tagesgang von  $PM_{2,5}$  im Vergleich zu anderen Messstellen aufgetragen. Auffällig ist hier die Morgenspitze bei der Feinstaubfraktion  $PM_{2,5}$  welche, gegenüber den Messstellen Rudolfsplatz und Zell am See, in Maria Pfarr stärker ausgeprägt ist.

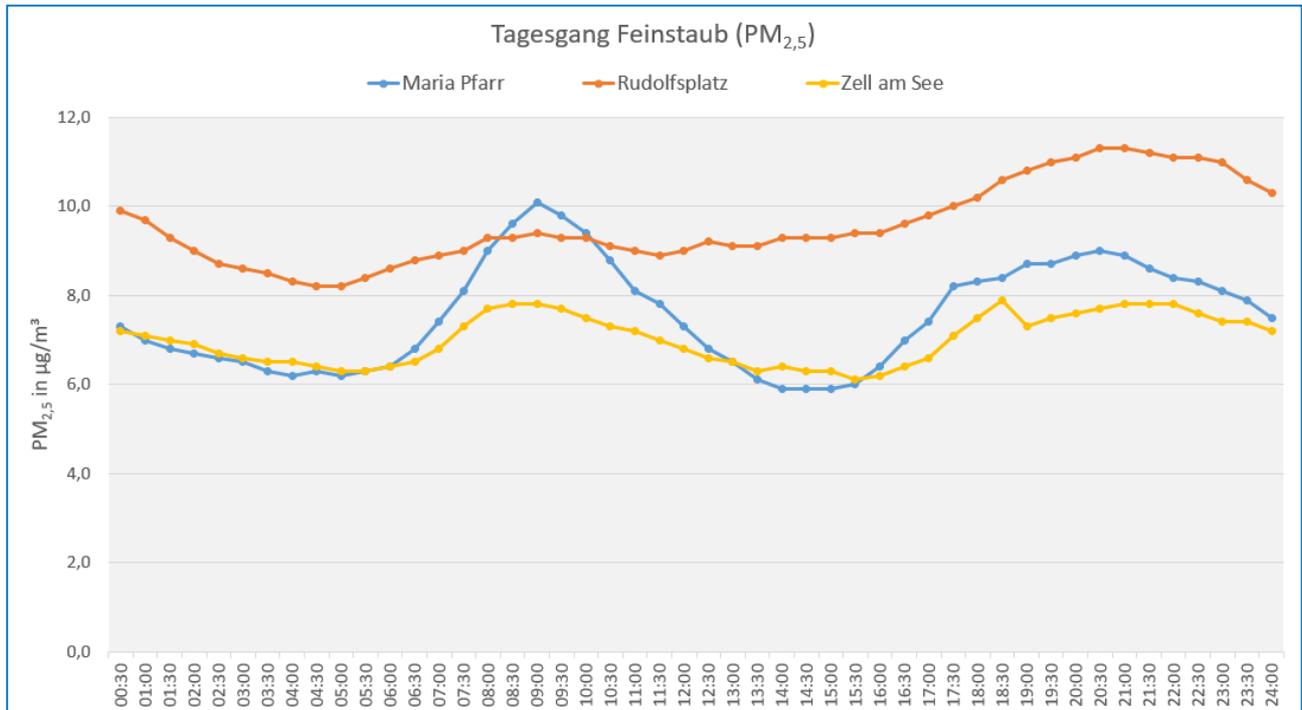


Abbildung 11: Mittlerer Tagesgang von Feinstaub ( $PM_{2,5}$ ) von 09.09.2020 bis 08.09.2021

Beim mittleren Wochengang von  $PM_{2,5}$  (Abbildung 12) ergibt sich dasselbe Bild wie bei  $PM_{10}$ . Die Maxima der  $PM_{2,5}$  Konzentrationen liegen in der ersten Wochenhälfte am Dienstag und Mittwoch. Morgen- und Abendspitze sind wieder gut zu erkennen und dürften wieder verkehrsbedingt dominiert sein. Verglichen mit den Messwerten vom Rudolfsplatz ist dieses Bild ähnlich, jedoch auf einem niedrigeren Niveau. Zum Wochenende hin nehmen die Konzentrationen wieder ab wobei  $PM_{2,5}$  jedoch das Minimum am Montag hat.

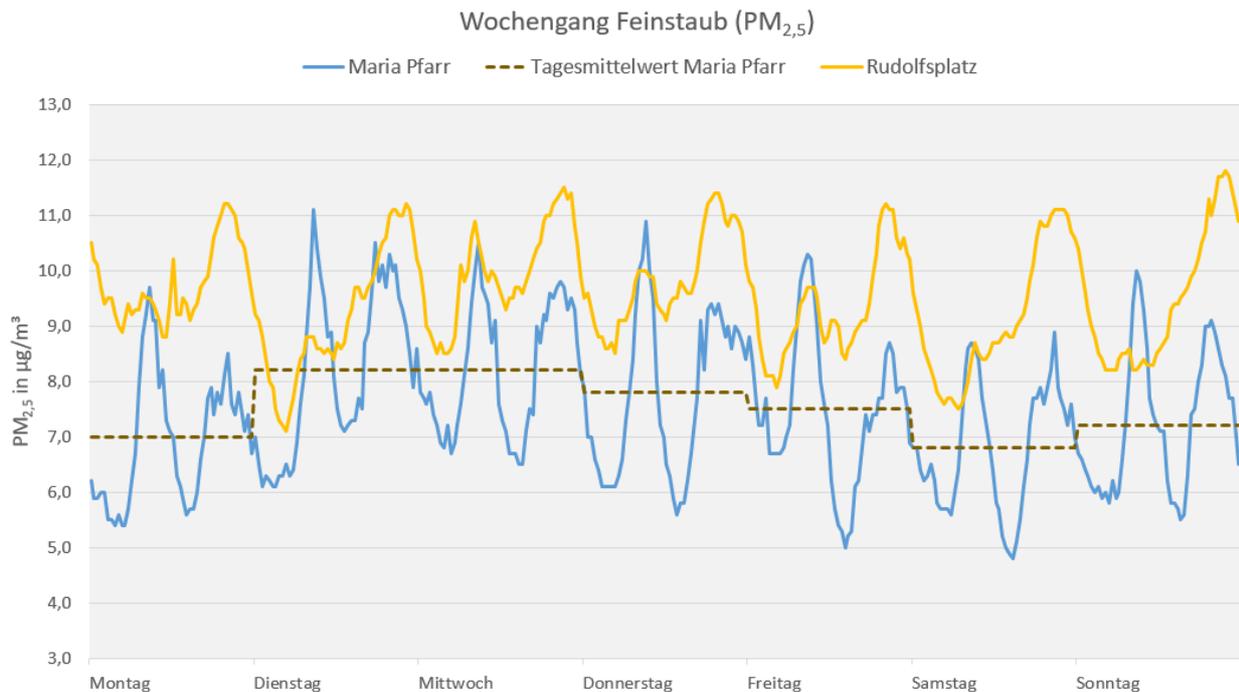


Abbildung 12: Mittlerer Wochengang inkl. Tagesmittelwerte Maria Pfarr von 14.09.2020 bis 08.09.2021

## Bewertung über den Status „heilklimatischer Kurort“

Die strengeren Beurteilungsgrundlagen für einen „heilklimatischen Kurort“ wurden in Maria Pfarr auch bei der kleineren Feinstaubfraktion  $PM_{2,5}$  über den gesamten Messzeitraum von einem Jahr eingehalten. Der Grenzwert für den Jahresmittelwert liegt mit 7,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  etwa bei der Hälfte (49%) unter dem für Kurorte relevanten Grenzwert von 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Der Grenzwert für die Tagesmittelwerte von 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  wurde an 3 Tagen überschritten, wobei hier 20 Überschreitungstage pro Jahr zulässig sind. Für die Feinstaubfraktion  $PM_{2,5}$  wurden die Vorgaben für Kurorte laut Ausführungen der „Richtlinie zur Erfassung und Bewertung der Luftqualität in Kurorten“ eingehalten.

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

Die Belastung von Ozon lag in Maria Pfarr **im Mittel mit 54,4 µg/m<sup>3</sup>** über den Messstellen Zederhaus Lamm (45,4 µg/m<sup>3</sup>) und Tamsweg (44,8 µg/m<sup>3</sup>) jedoch niedriger als an der Hintergrundmessstelle Haunsberg (64,3 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 rasch abgebaut. An verkehrsfernen Standorten, wie z.B. am Haunsberg liegt daher die mittlere Ozonbelastung deutlich über dem Niveau von Standorten mit lokalen Schadstoffquellen. **Der Grenzwert der Ozoninformationsschwelle (180 µg/m<sup>3</sup>) laut IG-L wurde in Maria Pfarr während des gesamten Messzeitraumes eingehalten. Der maximale HMW wurde am 23.07.2021 registriert und lag bei 131,5 µg/m<sup>3</sup>.**

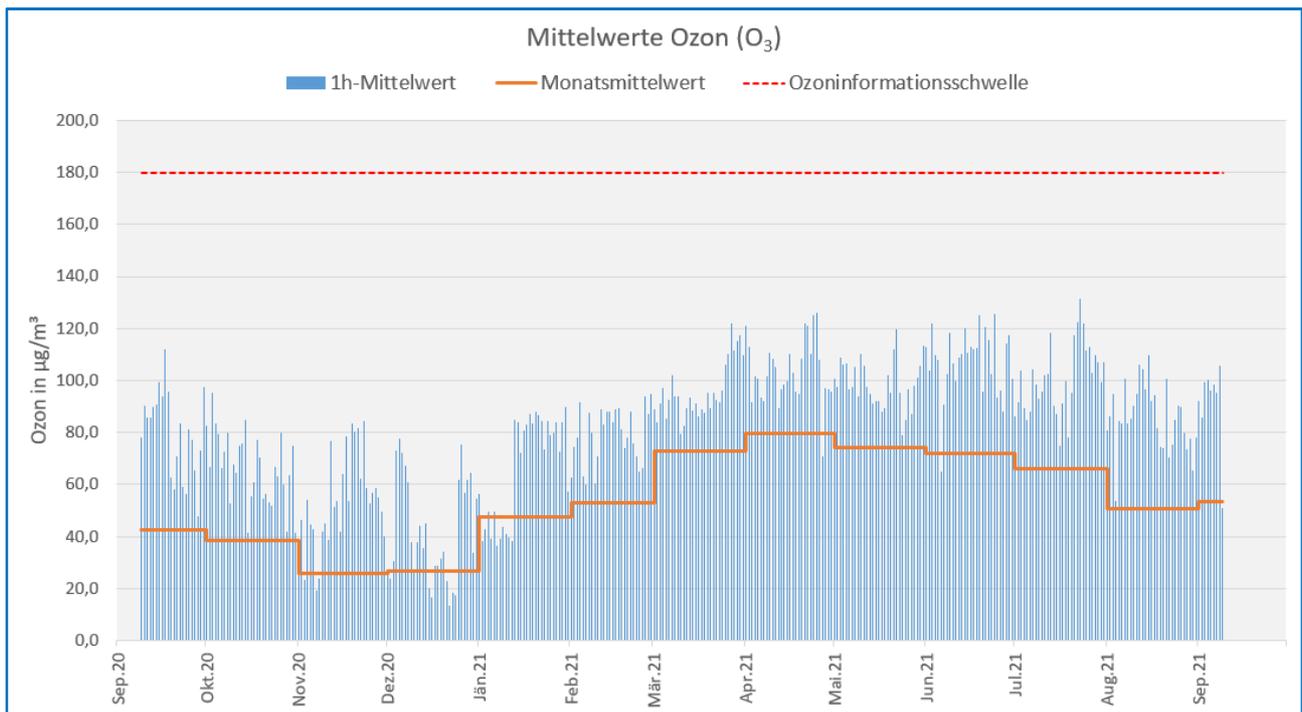


Abbildung 13: 1h-Mittelwerte und Monatsmittelwerte Maria Pfarr von September `20 bis September `21

Nachfolgende Grafik zeigt den mittleren Tagesgang von Ozon an unterschiedlichen Standorten. Hier ersichtlich ist der geringere nächtliche Ozonabbau an der Messstelle in Maria Pfarr verglichen zu Zederhaus Lamm und Tamsweg. An der ländlichen Hintergrundmessstelle am Haunsberg ist dieser Effekt noch stärker ausgeprägt als in Maria Pfarr.

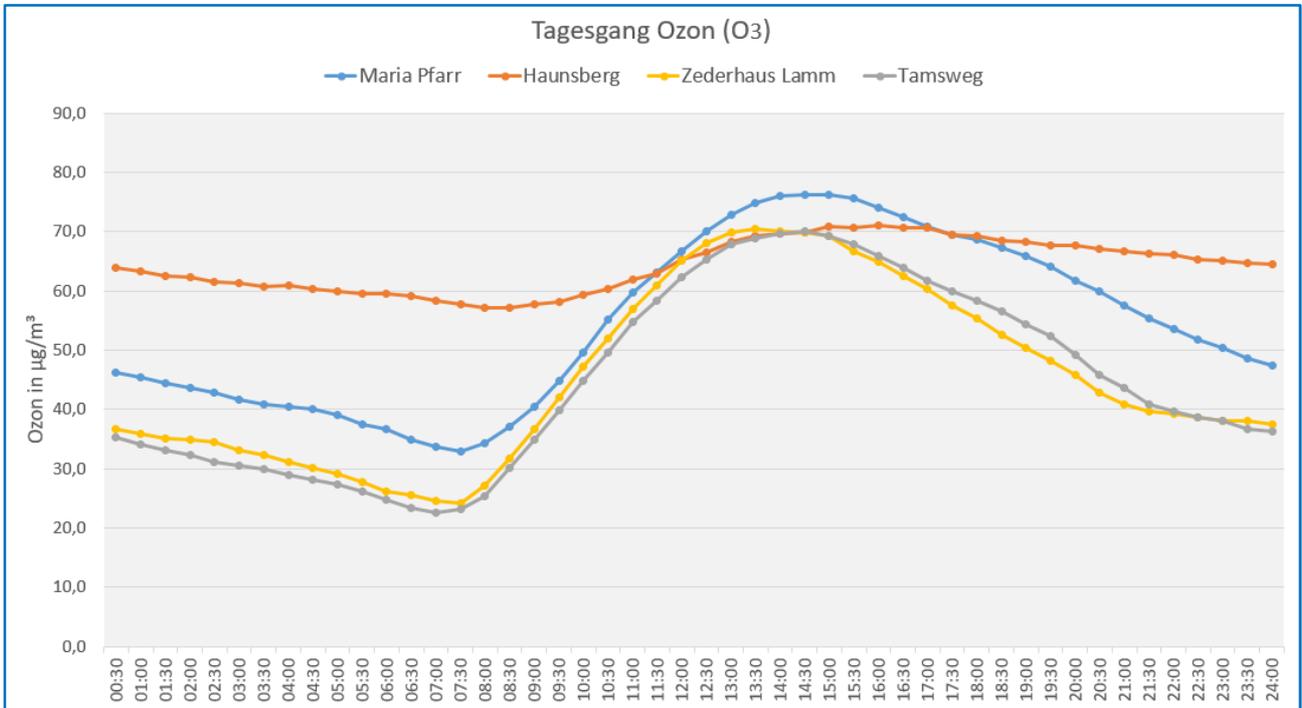


Abbildung 14: Mittlerer Tagesgang von Ozon von 09.09.2020 bis 08.09.2021

## Bewertung über den Status „heilklimatischer Kurort“

Um das Prädikat „heilklimatischer Kurort“ zu erhalten bzw. zu bestätigen werden strengere Grenzwerte als im IG-L Gesetz zur Beurteilung herangezogen.

Diese Vorgaben sind unter dem Kapitel 5 Beurteilungsgrundlagen zusammengefasst.

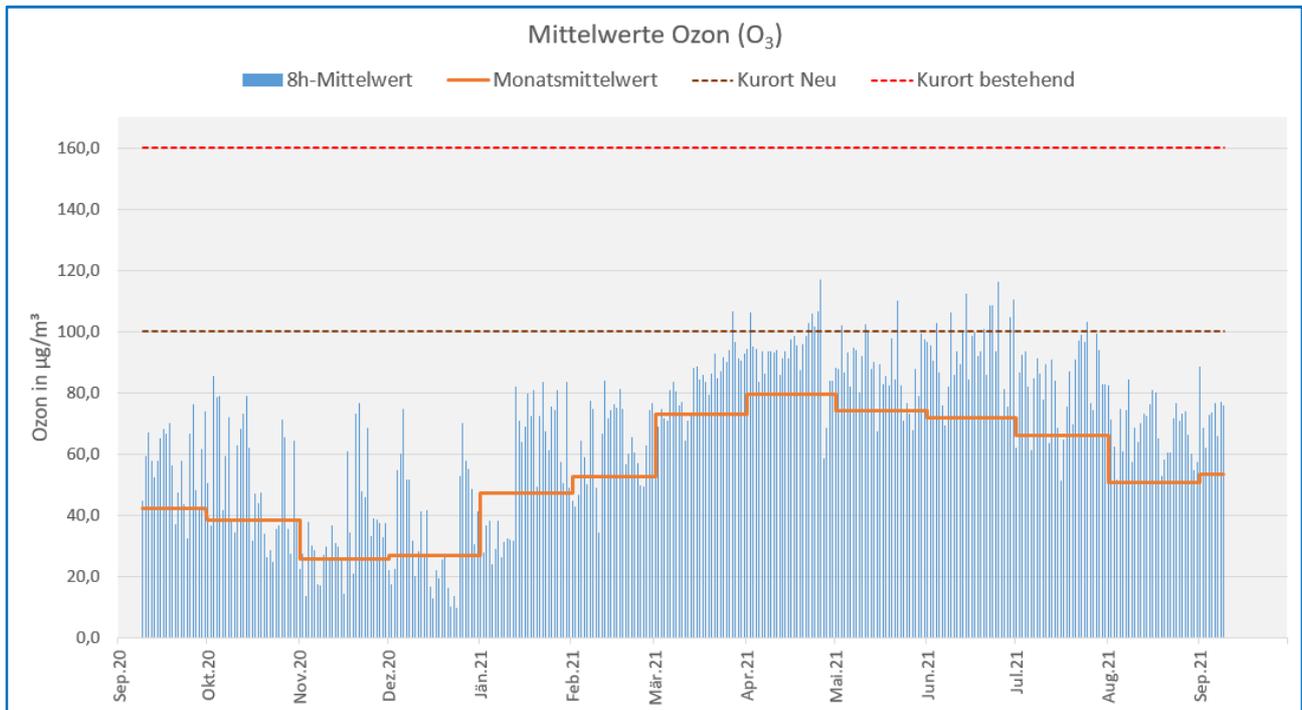


Abbildung 15: 8h-Mittelwerte und Monatsmittelwerte Maria Pfarr von 09.09.2020 bis 08.09.2021

Wie in Abbildung 15 ersichtlich wurde hier die strengere Beurteilungsgrundlage von  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  Ozon als 8h-Mittelwert verwendet, welche für das Erstansuchen für diese Prädikate zum Tragen kommen, eingesetzt. Bei den Messungen in Maria Pfarr kam es im Sommerhalbjahr dabei 24 Mal zu einer Überschreitung dieser sehr strengen Vorgaben.

Für einen bereits bestehenden Luftkurort bzw. heilklimatischen Kurort wird die Grenze von  $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$  verwendet, welche in Maria Pfarr, betrachtet über den gesamten Messzeitraum eingehalten wird.

Bezugnehmend auf das Prädikat „heilklimatischer Kurort“ gemäß den Ausführungen der „Richtlinie zur Erfassung und Bewertung der Luftqualität in Kurorten“, ist es daher erlaubt in alpinen Lagen etwas differenzierter mit den Messwerten umzugehen. Nachdem die Ozonwerte in Maria Pfarr sich entsprechend der Höhenlage verhalten, wurden die Vorgaben für Kurorte laut Ausführungen der „Richtlinie zur Erfassung und Bewertung der Luftqualität in Kurorten“ in Bezug auf Ozon ( $\text{O}_3$ ) eingehalten.

### 3 Messergebnisse

Zeitraum: 09.09.2020 bis 08.09.2021

Parameter	Messort	Mittel	P 98	max. HMW	max MW1	max MW8	max. TMW
PM10 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Maria Pfarr	11,8					60,6
	Salzburg Rudolfsplatz	16,3					80,5
	Salzburg Mirabellplatz	14,0					68,0
	Salzburg Lehener Park	12,4					62,2
	Hallein B159	14,9					58,0
	Hallein A10	15,9					57,2
	Tamsweg	13,1					59,9
	Zell am See	11,6					57,1
	Zederhaus Lamm	11,5					51,4
Parameter	Messort	Mittel	P 98	max. HMW	max MW1	max MW8	max. TMW
PM2.5 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Maria Pfarr	7,6					28,3
	Salzburg Rudolfsplatz	9,6					30,0
	Zell am See	7,0					23,7
Parameter	Messort	Mittel	P 98	max. HMW	max MW1	max MW8	max. TMW
NO2 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Maria Pfarr	8,5	31,6	67,4	66,3	58,2	42,6
	Salzburg Rudolfsplatz	28,4	65,0	109,0	106,2	76,7	53,4
	Salzburg Mirabellplatz	17,9	45,3	108,4	77,5	54,6	38,2
	Salzburg Lehener Park	16,2	45,9	81,1	77,3	55,3	39,8
	Salzburg A1	30,1	74,8	126,2	113,2	77,0	56,5
	Hallein B159	29,7	62,4	96,3	90,5	71,8	57,8
	Hallein A10	31,8	68,3	101,4	97,3	68,8	53,3
	Hallein Winterstall	9,1	30,9	76,1	67,0	36,7	31,4
	Haunsberg	6,1	22,7	51,3	40,5	33,2	24,6
	St.Johann	15,6	47,3	73,7	72,9	65,1	49,4
	Tamsweg	11,9	44,7	93,2	77,7	68,8	52,5
	Zell am See	11,8	38,1	71,5	70,8	64,0	54,5
	Zederhaus Lamm	17,9	55,9	96,6	96,2	86,9	75,3
Parameter	Messort	Mittel	P 98	max. HMW	max MW1	max MW8	max. TMW
NOX [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Maria Pfarr	12,4	58,9	199,7	150,0	107,6	75,5
	Salzburg Rudolfsplatz	61,1	201,2	491,5	409,8	275,9	168,7
	Salzburg Mirabellplatz	28,0	102,2	401,5	283,0	176,5	111,4
	Salzburg Lehener Park	24,1	99,4	256,1	247,7	159,3	104,5
	Salzburg A1	72,7	267,4	554,9	492,9	332,5	214,9
	Hallein B159	69,4	226,0	739,4	738,5	312,1	194,7
	Hallein A10	67,0	201,9	459,8	384,9	232,9	155,5
	Hallein Winterstall	12,2	51,1	112,3	91,5	78,5	52,8
	Haunsberg	8,1	29,4	168,5	89,3	44,8	37,5
	St.Johann	27,5	114,9	253,0	234,0	137,8	104,5
	Tamsweg	23,7	107,2	239,1	225,5	171,1	128,0
	Zell am See	18,0	68,6	184,2	147,5	122,8	92,7
	Zederhaus Lamm	31,1	134,5	370,4	351,7	284,6	218,8

Parameter	Messort	Mittel	P 98	max. HMW	max MW1	max MW8	max. TMW
Ozon [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Maria Pfarr	54,4	110,4	131,7	131,5	124,6	96,0
	Salzburg Mirabellplatz	49,7	111,6	149,6	148,0	141,0	108,5
	Salzburg Lehener Park	48,8	116,1	155,0	155,0	143,6	111,2
	Hallein Winterstall	62,8	118,6	160,2	160,0	151,4	120,6
	Haunsberg	64,3	112,8	141,9	140,9	134,8	117,2
	St.Johann	40,0	108,1	136,6	135,6	127,3	96,9
	St.Koloman	72,6	116,4	148,1	145,6	137,1	128,3
	Tamsweg	44,8	108,2	127,6	127,0	120,5	93,5
	Zell am See	47,4	105,4	132,4	131,3	125,4	96,2
	Zederhaus Lamm	45,4	106,9	127,1	126,8	125,0	90,8

Tabelle 3: Messergebnisse von 09.09.2020 bis 08.09.2021

**Datenverfügbarkeit**

Zeitraum: 09.09.2020 bis 08.09.2021

Parameter	Messort	Verfügbarkeit in %	gültige HMW
PM10	Maria Pfarr	97	17028
	Salzburg Rudolfsplatz	99	17406
	Salzburg Mirabellplatz	99	17421
	Salzburg Lehener Park	97	17026
	Salzburg A1	99	17424
	Hallein B159	99	17399
	Hallein A10	99	17301
	Haunsberg	97	17039
	Tamsweg	99	17408
	Zell am See	97	17003
Parameter	Messort	Verfügbarkeit in %	gültige HMW
PM2.5	Maria Pfarr	97	17028
	Salzburg Rudolfsplatz	99	17403
	Zell am See	97	17003
Parameter	Messort	Verfügbarkeit in %	gültige HMW
NO2	Maria Pfarr	100	17129
	Salzburg Rudolfsplatz	99	17038
	Salzburg Mirabellplatz	100	17119
	Salzburg Lehener Park	100	17111
	Salzburg A1	100	17163
	Hallein B159	100	17127
	Hallein A10	100	17163
	Hallein Winterstall	100	17138
	Haunsberg	100	17137
	St.Johann	100	17137
	Tamsweg	100	17128
	Zell am See	100	17100

Parameter	Messort	Verfügbarkeit in %	gültige HMW
NOX	Maria Pfarr	100	17129
	Salzburg Rudolfsplatz	99	17038
	Salzburg Mirabellplatz	100	17119
	Salzburg Lehener Park	100	17111
	Salzburg A1	100	17163
	Hallein B159	100	17127
	Hallein A10	100	17163
	Hallein Winterstall	100	17138
	Haunsberg	100	17137
	St.Johann	100	17137
	Tamsweg	100	17128
	Zell am See	100	17100
Parameter	Messort	Verfügbarkeit in %	gültige HMW
Ozon	Maria Pfarr	100	16783
	Salzburg Mirabellplatz	100	17054
	Salzburg Lehener Park	100	17065
	Hallein Winterstall	100	17127
	Haunsberg	100	17112
	St.Johann	100	17122
	St.Koloman	99	17013
	Tamsweg	99	16973
	Zell am See	100	16754

Tabelle 4: Datenverfügbarkeit von 08.09.2020 bis 09.09.2021

## 4 Grenzwertüberschreitungen

Zeitraum: 09.09.2020 bis 08.09.2021

Messort	PM10	Ozon				
	TMW > 50	MW1 > 180	** ) MW8 > 100	*) MW8 > 120	HMW > 200	*) TMW > 80
<i>Maria Pfarr</i>	2	0	37	0	0	0
Salzburg Rudolfsplatz	4				0	0
Salzburg Mirabellplatz	3	0	28	2	0	0
Salzburg Lehen	3	0	39	4	0	0
Salzburg A1					0	0
Hallein B159	2				0	0
Hallein A10	1				0	0
Hallein Winterstall		0	63	9	0	0
St.Koloman		0	97	8		
Haunsberg		0	51	6	0	0
St.Johann		0	13	0	0	0
Tamsweg	4	0	23	0	0	0
Zederhaus Lamm	1	0	25	0	0	0
Zell am See	2	0	18	0	0	0

\*) Zielwert

\*\* ) Zielwert aus Kurorterichtlinie

**Tabelle 5:** Grenz- und Zielwertüberschreitungen von 09.09.2020 bis 08.09.2021 laut IG-L bzw. Kurorterichtlinie

## 5 Beurteilungsgrundlagen

Die Grundlage zur Beurteilung von zukünftigen oder schon bestehenden Kurorten bildet die „Richtlinie zur Erfassung und Bewertung der Luftqualität in Kurorten“. Darin wird zwischen zwei Arten von Kurorten unterschieden und zwar, den Luft- und heilklimatischen Kurorten und den Bäderkurorten. Bei Luft- und heilklimatischen Kurorten wird eine höhere Anforderung an die Qualität der Luft gestellt als bei Bäderkurorten. Dem zur Folge sind grundsätzlich neben der Einhaltung von Grenz- und Zielwerten des IG-L und des Ozongesetzes, als Mindestanforderung noch weitere verschärfte Bewertungen notwendig.

	JMW	TMW	MW8	MW1
PM <sub>2.5</sub>	10 µg/m <sup>3</sup>	25 µg/m <sup>3</sup>		
PM <sub>10</sub>	20 µg/m <sup>3</sup>	50 µg/m <sup>3</sup>		
NO <sub>2</sub>	30 µg/m <sup>3</sup>	80 µg/m <sup>3</sup>		
CO		7 mg/m <sup>3</sup>		
SO <sub>2</sub>		20 µg/m <sup>3</sup>		
O <sub>3</sub>			100 µg/m <sup>3</sup>	
Geruch				1 GE/m <sup>3</sup> [3%]

Tabelle 6: Richtwerte laut WHO bzw. ÖAW entnommen aus „Richtlinie zur Erfassung und Bewertung der Luftqualität in Kurorten“

Diese verschärften Bewertungskriterien (Tabelle 6) können aber nicht immer eingehalten werden und deshalb gibt es die Möglichkeit eine Beurteilung entsprechend der nachfolgenden Tabelle durchzuführen. Bedingung dafür ist, dass dabei ein Plan mit Auflagen zur Verringerung der Problemschadstoffe erstellt wird, damit spätestens nach 10 Jahren die Anforderungen entsprechend Tabelle 6 erfüllt werden können.

	JMW	TMW	MW8	MW1	Überschreitungen
PM <sub>2.5</sub>	15 µg/m <sup>3</sup>	25 µg/m <sup>3</sup>			max. 20/Jahr
PM <sub>10</sub>	20 µg/m <sup>3</sup>	50 µg/m <sup>3</sup>			max. 10/Jahr
NO <sub>2</sub>	30 µg/m <sup>3</sup>	80 µg/m <sup>3</sup>			
O <sub>3</sub>			160 µg/m <sup>3</sup>		
Geruch				1 GE/m <sup>3</sup>	4% Jahresstunden

Tabelle 7: Bewertungen nur gültig mit Maßnahmenplan, entnommen aus „Richtlinie zur Erfassung und Bewertung der Luftqualität in Kurorten“

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 einem optischen Prinzip. Dazu wird die Anzahl der einzelnen Partikel mit einem Laser gezählt und in 36 Größenklassen eingeteilt. Aufgrund der Partikelanzahl sowie deren Größenverteilung wird mit einem komplexen Algorithmus auf die Konzentration umgerechnet.

### **Messverfahren für Nanopartikelzahl:**

In einem CPC (Condensed Particle Counter) werden die ultrafeinen Partikel durch Kondensation vergrößert, damit diese vom Laser erfasst werden können. Die Probeluft wird dabei durch einen beheizten Saturator, wo sie mit Butanol angereichert wird, geführt. Anschließend wird diese im Kondensator gekühlt, wo der nun übersättigte Dampf auf den Partikeln, welche als Kondensationskeime fungieren, kondensiert. Die daraus resultierenden Tröpfchen sind nun groß genug, um durch optisches Streulicht erfasst zu werden. Das kleinsten Partikel die erfasst werden könne liegen bei einem Durchmesser von 4 nm.

### **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 einfache 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 (254nm) bestrahlt und am Ende der Absorptionsstrecke (ca. 42cm) der abgeschwächte Anteil der UV-Strahlung mittels Photodiode gemessen. Der ermittelte Unterschied zwischen den beiden Messpfaden ist direkt proportional dem ausgegebenen Ozonwert.

## Qualitätssicherung

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

Entsprechend dieser Vorgaben wurden alle qualitätssichernden Maßnahmen durchgeführt und eingehalten.

## Messstandort

Nachfolgende Abbildungen zeigen den Standort des mobilen Messcontainers am Messort Maria Pfarr (Volksschule).

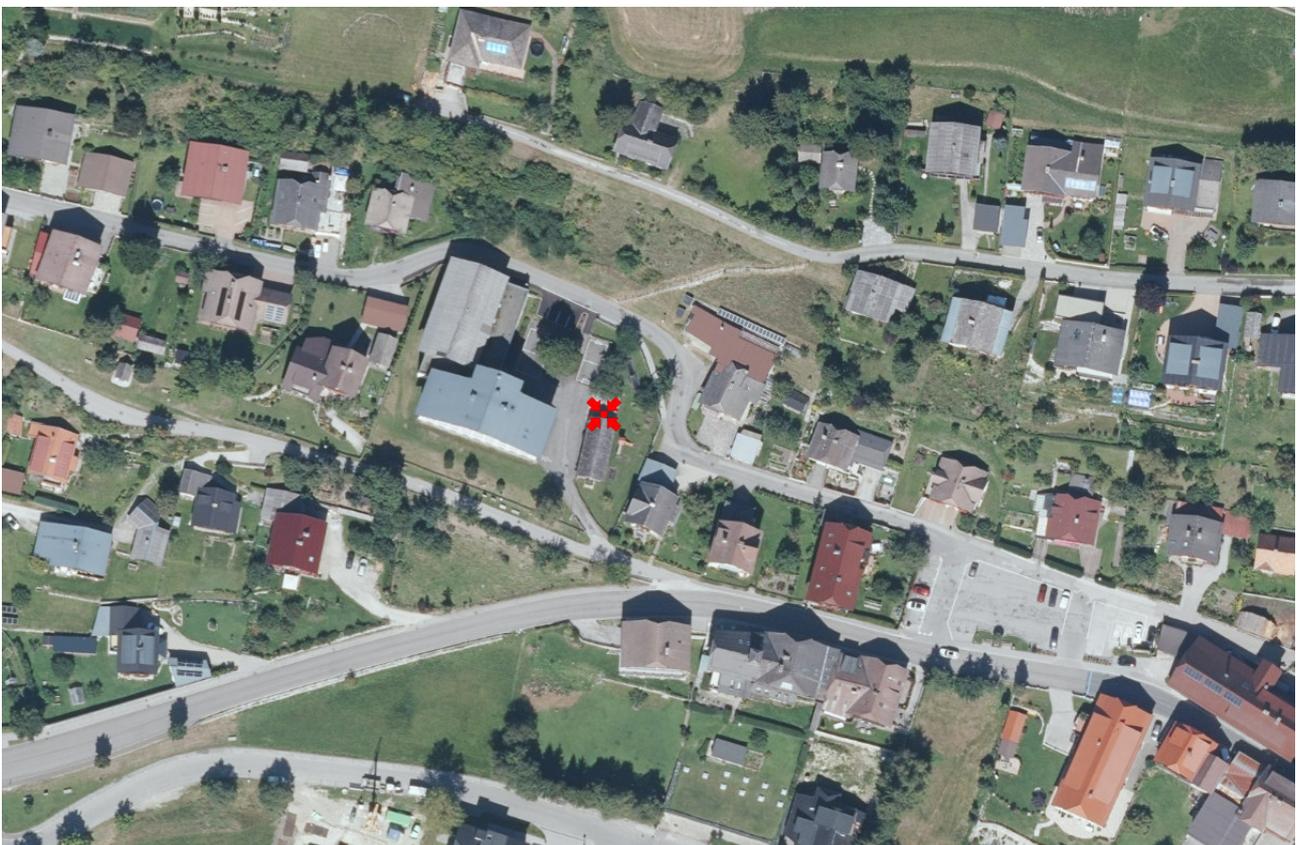




Abbildung 16: Messtandort Maria Pfarr vom 09.09.2020 - 08.09.2021

## Meteorologie

### 6.1.1 Witterungsverlauf in Salzburg 2020

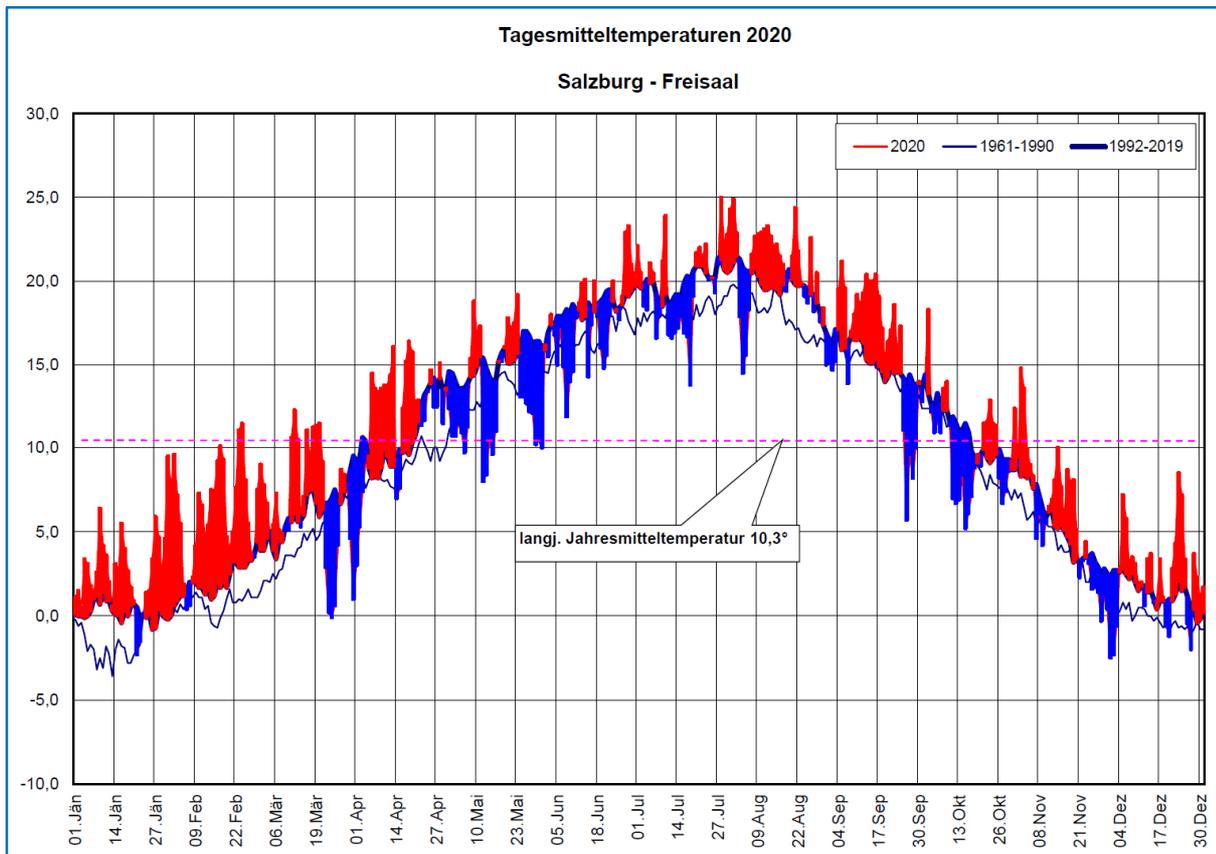


Abbildung 17: Temperaturverlauf im Jahr 2020 im Vergleich zum langjährigen Mittel

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. 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.

## 6.1.2 Witterungsverlauf in Salzburg 2021

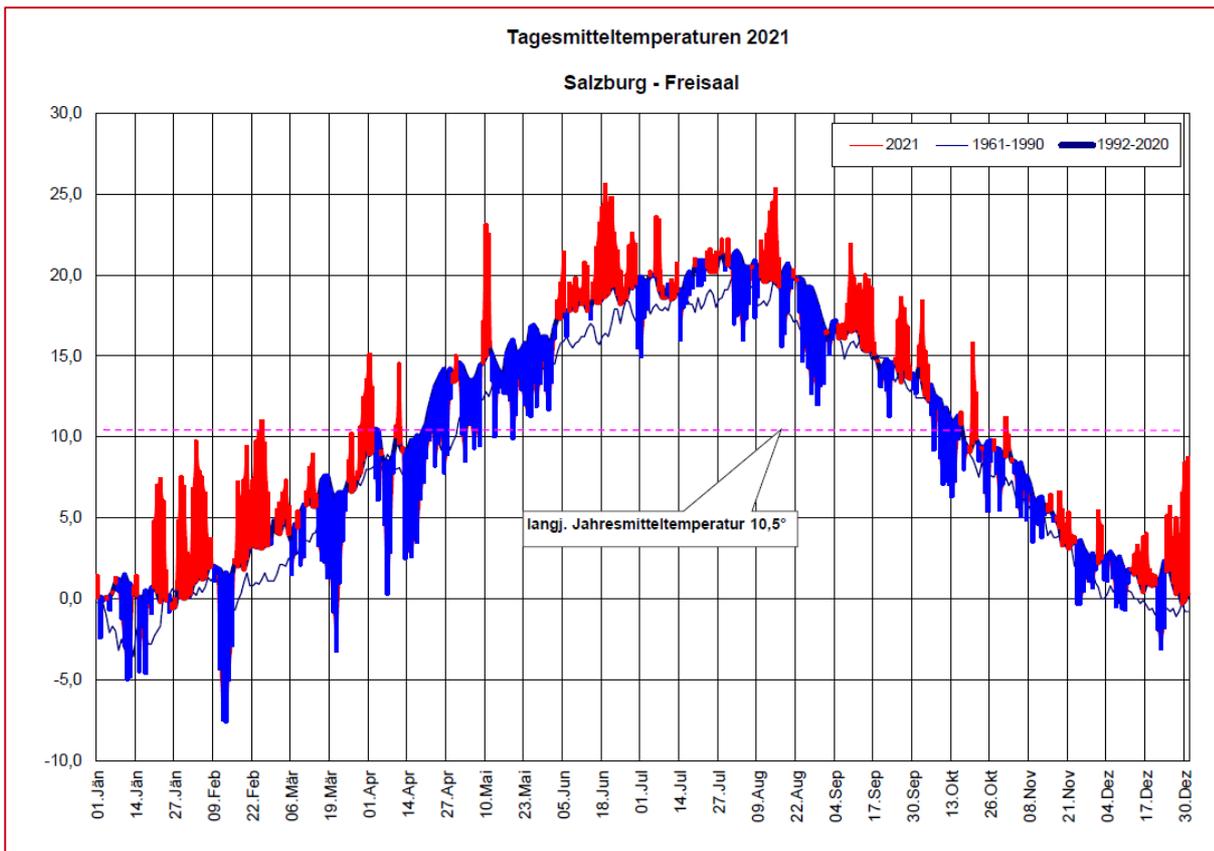


Abbildung 18: Temperaturverlauf 2021 im Vergleich zum langjährigen Mittel

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.

### 6.1.3 Meteorologiedaten Maria Pfarr

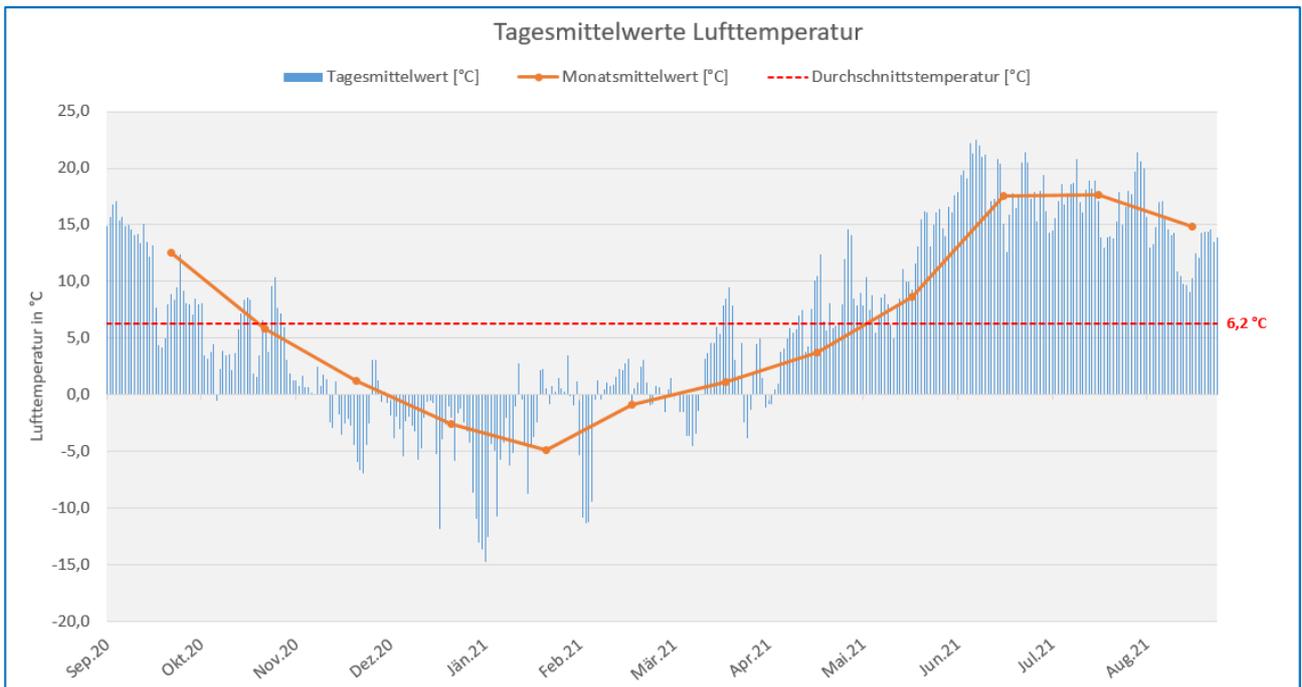


Abbildung 19: Temperaturverlauf 09.09.2020 bis 08.09.2021

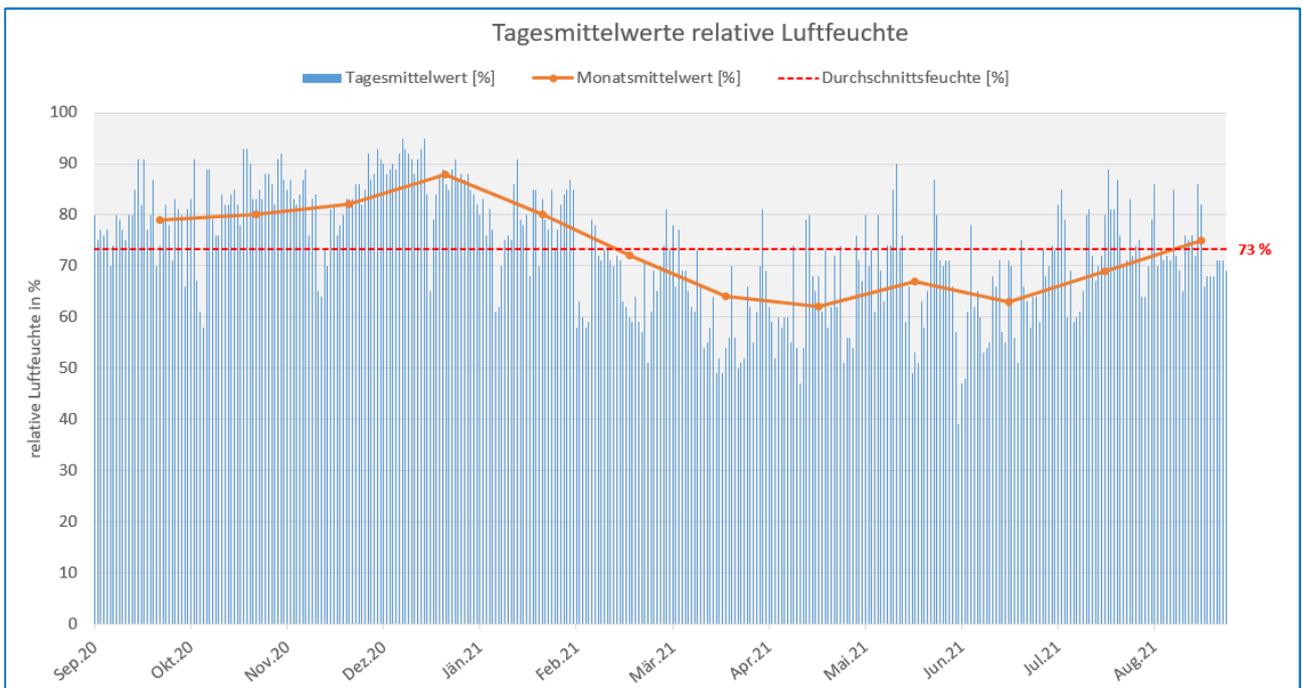


Abbildung 20: Relative Luftfeuchte 09.09.2020 bis 08.09.2021

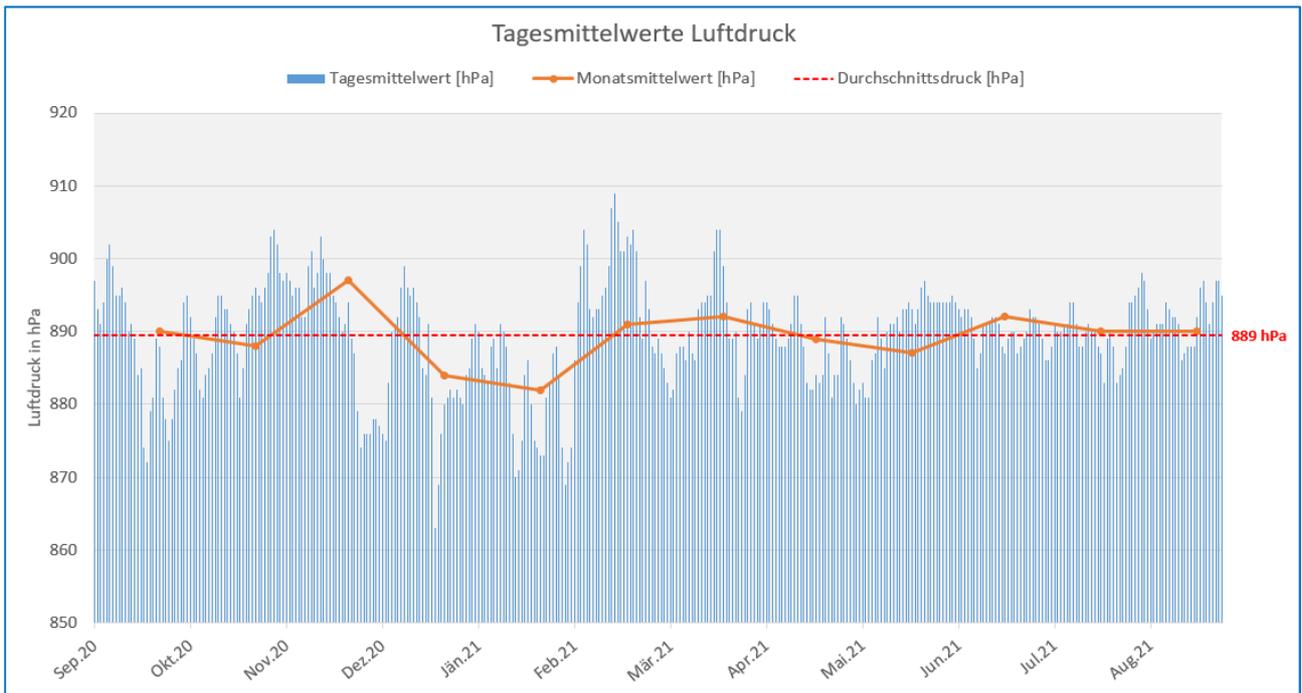


Abbildung 21: Luftdruck 09.09.2020 bis 08.09.2021

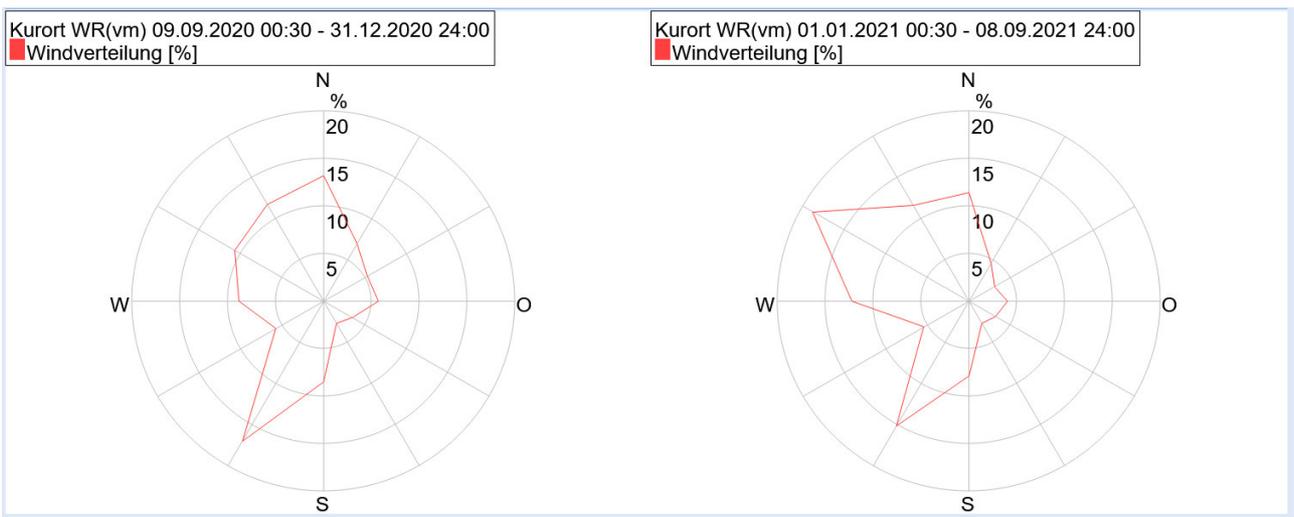


Abbildung 22: Windverteilung in Maria Pfarr 09.09.2020 bis 08.09.2021