

Luftgüte

Messbericht über Immissionsmessungen
Zentrum Lamprechtshausen an der B156
(10.04.2019 - 06.04.2021)

Ing. Martin Loibichler
Abt.5, Natur- und Umweltschutz, Gewerbe, September 2021

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

Umfang der Messungen:

Luftschadstoffe:

Feinstaub (PM₁₀)
Stickstoffdioxid (NO₂)
Stickstoffmonoxid (NO)
Stickstoffoxide (NO_x)
Ozon (O₃)

Meteorologie:

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

Standort:

Lamprechtshausen, Parkplatz neben Feuerwehr
Koordinaten:

	Breite (Dezimal)	Länge (Dezimal)	Seehöhe
1	47.99292114	12.95617752	+457,10m

Untersuchungszeitraum:

10.04.2019 - 06.04.2021

Techniker:

Thomas Hofer und Hermann Mayrhuber

Berichterstellung:

Ing. Martin Loibichler

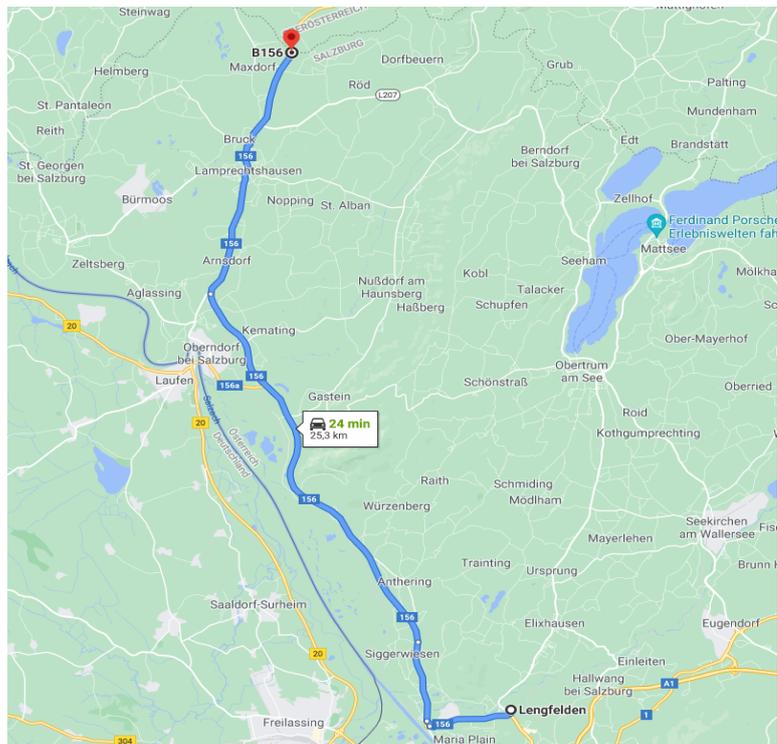
Kurzfassung

Der mobile Messwagen des Salzburger Luftgütemessnetzes wurde am 09.04.2019 auf dem Parkplatz neben der Feuerwehr in Lamprechtshausen (Lamprechtshausenerstr. 6) aufgestellt. Die Messung dauerte rund zwei Jahre und endete am 06.04.2021. 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.

Der Schwerpunkt der Messungen lag bei Feinstaub (PM₁₀) und bei Stickstoffdioxid (NO₂). Miterfasst wurde jedoch auch über den gesamten Messzeitraum der Luftschadstoff Ozon (O₃). 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.

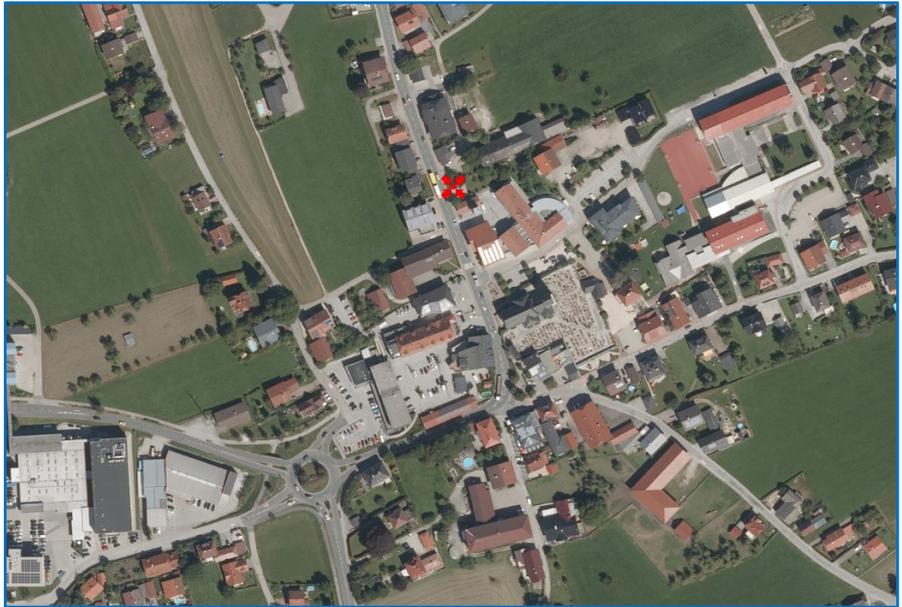
Ein Teil des Berichtes befasst sich auch mit dem Zeitraum von Covid-bedingten Lockdowns welche mit einem deutlich geringeren Verkehrsaufkommen einhergingen. Diese Zeiträume lagen hauptsächlich im Jahr 2020.

Weiters wird im Bericht auch auf das am 29.05.2020 verordnete LKW Fahrverbot auf der B156 zwischen Lengfelden und der oberösterreichischen Grenze eingegangen, wobei sich hier die Covid-bedingten Einschränkungen mit dem Fahrverbot überschneiden haben und dadurch eine Abschätzung der Auswirkungen schwierig ist.



Quelle: Google Maps

Der Standort liegt in unmittelbarer Nähe (6 m) zur stark befahrenen B156 im Zentrum von Lamprechtshausen im nördlichen Flachgau. Bedingt durch die umliegenden Gewerbegebiete und dem morgendlichen und abendlichen Pendlerverkehr kommt es auf der B156 zu einem relativ hohen Verkehrsaufkommen welches sich auch auf die Luftqualität im Nahbereich der B156 auswirkt.



Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Luftqualität im Bereich der B156 in Lamprechtshausen speziell in Bezug auf Feinstaub (PM_{10}) und Stickstoffdioxid (NO_2) vom Straßenverkehr geprägt ist, jedoch liegen die gemessenen **Konzentrationen unter den im IG-L festgelegten Grenzwerten und wurden diese auch über den gesamten untersuchten Zeitraum von knapp 2 Jahren eingehalten.**

Inhalt

1	Einleitung	1
2	Messergebnisse	2
2.1	Stickstoffdioxid (NO ₂)	2
2.1.1	Verkehrszahlen	6
2.1.1.1	Covid-bedingte Lockdowns	8
2.1.1.2	LKW Fahrverbot B156	10
2.2	Feinstaub (PM ₁₀)	12
2.3	Ozon (O ₃)	17
3	Messergebnisse	19
3.1	Datenverfügbarkeit	20
4	Grenzwertüberschreitungen.....	21
5	Beurteilungsgrundlagen	22
6	Eingesetzte Messverfahren	23
6.1	Qualitätssicherung	24
6.2	Messstandort	24
6.3	Meteorologie	25
6.3.1	Witterungsverlauf in Salzburg 2019	25
6.3.2	Witterungsverlauf in Salzburg 2020	27
6.3.3	Meteorologiedaten Lamprechtshausen.....	28

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 (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 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

2.1 Stickstoffdioxid (NO₂)

Im Zentrum von Lamprechtshausen lag die Stickstoffdioxidkonzentration (NO₂) während des gesamten Messzeitraumes bei **19,8 µg/m³ und überschritt damit keinen Ziel- bzw. Grenzwert.**

Der **höchste Halbstundenmittelwert** wurde am **07.05.2019 7:30** mit **104,5 µg/m³** registriert und lag hier in etwa bei der Hälfte des IG-L Grenzwertes (200 µg/m³ als HMW).

Der **höchste Tagesmittelwert** im Messzeitraum wurde am **12.12.2019** mit **52,5 µg/m³** gemessen und lag damit deutlich unter dem Zielwert des IG-L von 80 µg/m³ (TMW).

Die einzelnen Jahresmittelwerte (IG-L Grenzwert 35 µg/m³ als JMW) wurden auch nicht überschritten wobei im Jahr 2019 und 2021 nicht das gesamte Jahr gemessen wurde.

Parameter	Messort	Mittelwert 2019 *)	Jahresmittelwert 2020	Mittelwert 2021 **)
NO ₂ [µg/m ³]	Lamprechtshausen	20,0	18,9	23,2
	Hallein B159	32,6	29,9	37,7
	Salzburg Rudolfsplatz	34,3	29,0	33,6
	Salzburg A1	36,7	31,1	33,7
	Hallein A10	39,9	29,4	35,6

*) Mittelwerte von 10.04.2019 - 31.12.2019

***) Mittelwerte von 01.01.2021 - 06.04.2021

Tabelle 1: NO₂ Jahresmittelwerte/Mittelwerte 2019,2021 verschiedener Messstellen

Da im Jahr 2021 nur in den Wintermonaten gemessen wurde ist dieser Wert verglichen zu den Jahreswerten 2019 und 2020 leicht höher. Vergleicht man die betroffenen Zeiträume jedoch mit denselben Zeiträumen aus dem Jahr 2020 ist sehr wohl ein Rückgang der Werte in Lamprechtshausen ersichtlich (Tabelle 2).

Parameter	Messort	Mittelwert 10.04.19 - 31.12.19	Mittelwert 10.04.20 - 31.12.20	Mittelwert 01.01.20 - 06.04.20	Mittelwert 01.01.21 - 06.04.21
NO _x [ppb]	Lamprechtshausen	22,2	19,1	25,7	23,8
	Hallein B159	39,5	34,0	44,2	44,9
	Salzburg Rudolfsplatz	39,5	30,7	42,5	35,7
	Salzburg A1	45,6	37,6	46,8	40,4
	Hallein A10	45,7	31,2	36,0	37,6
NO ₂ [µg/m ³]	Lamprechtshausen	20,0	17,3	23,3	23,2
	Hallein B159	32,6	27,1	37,4	37,7
	Salzburg Rudolfsplatz	34,3	26,5	35,9	33,6
	Salzburg A1	36,7	28,8	37,4	33,7
	Hallein A10	39,9	27,6	34,4	35,6

Tabelle 2: NO₂ und NO_x Mittelwerte verschiedener Messstellen

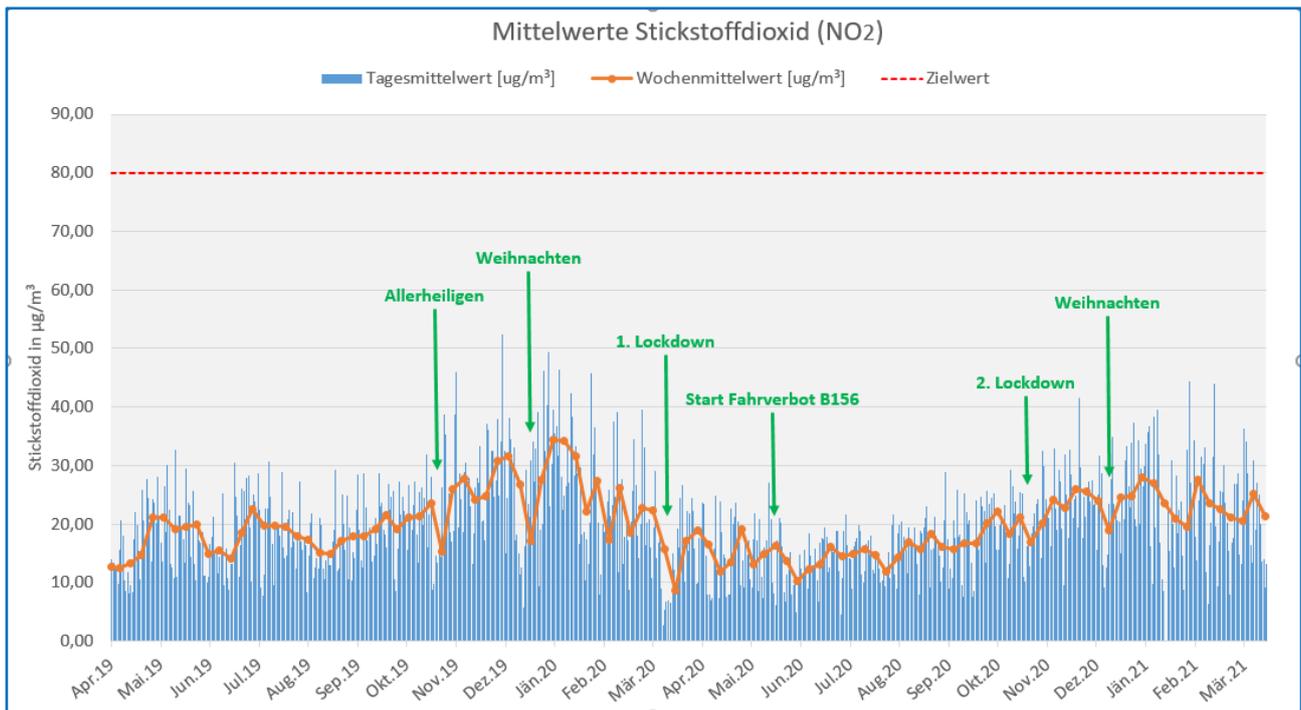


Abbildung 1: Tages- und Wochenmittelwerte von Stickstoffdioxid (NO₂) in Lamprechtshausen

In Abbildung 1 kann man in den Wochenmittelwerten sehr gut sehen, wenn in die Woche Tage mit weniger Straßenverkehr fallen, wie z.B. Feiertage. Hier hat ein Wochentag mit weniger Verkehr schon einen starken Einfluss auf den Wochenmittelwert von Stickstoffdioxid.

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

Auffällig für Lamprechtshausen ist, dass die Nachmittagsspitze weniger stark ausfällt als die Morgenspitze. Dies lässt sich durch die lokale Windsituation in Lamprechtshausen erklären. Am Vormittag liegt die Windrichtung bei rund 200 Grad und die Messstelle wird vom Bereich der Bundesstraße B156 angeströmt. Um die Mittagszeit dreht der Wind auf Nord-Ost, und die Luftpakete kommen aus dem ländlichen- bzw. Siedlungsgebiet (Abbildung 3).

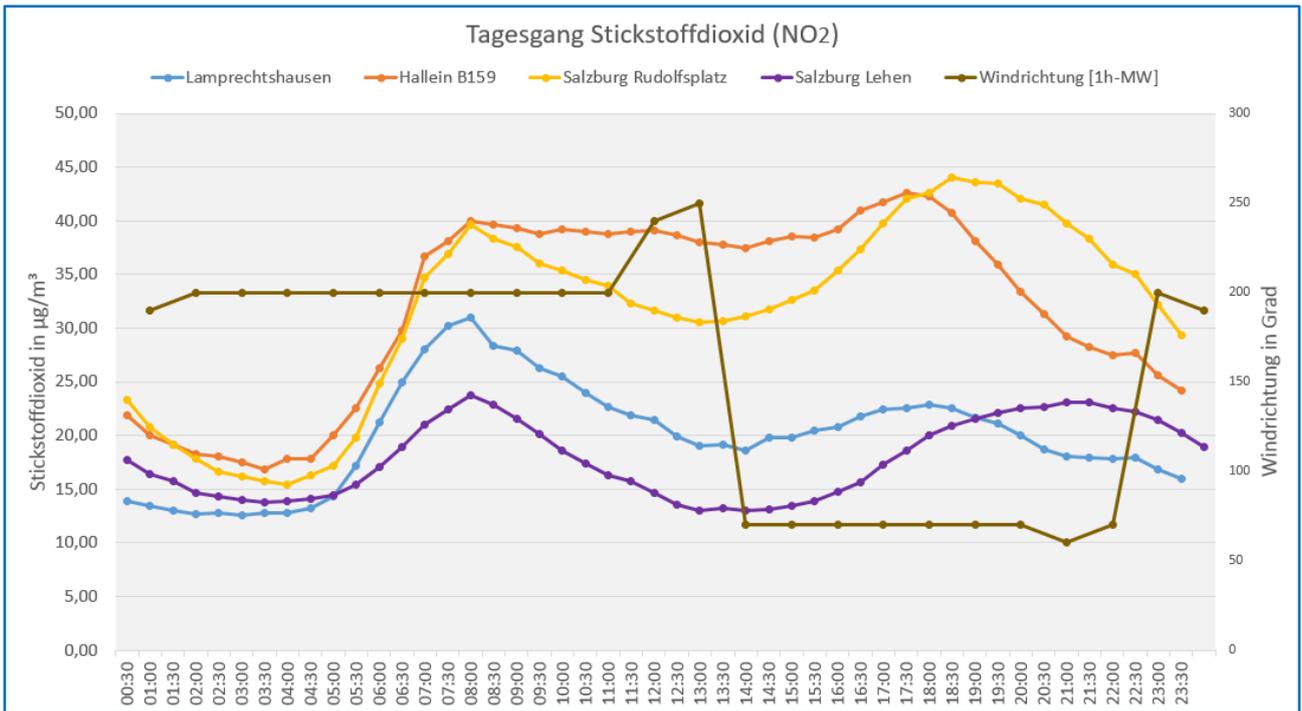


Abbildung 2: Mittlerer Tagesgang von Stickstoffdioxid (NO₂) von 10.04.2019 bis 06.04.2021

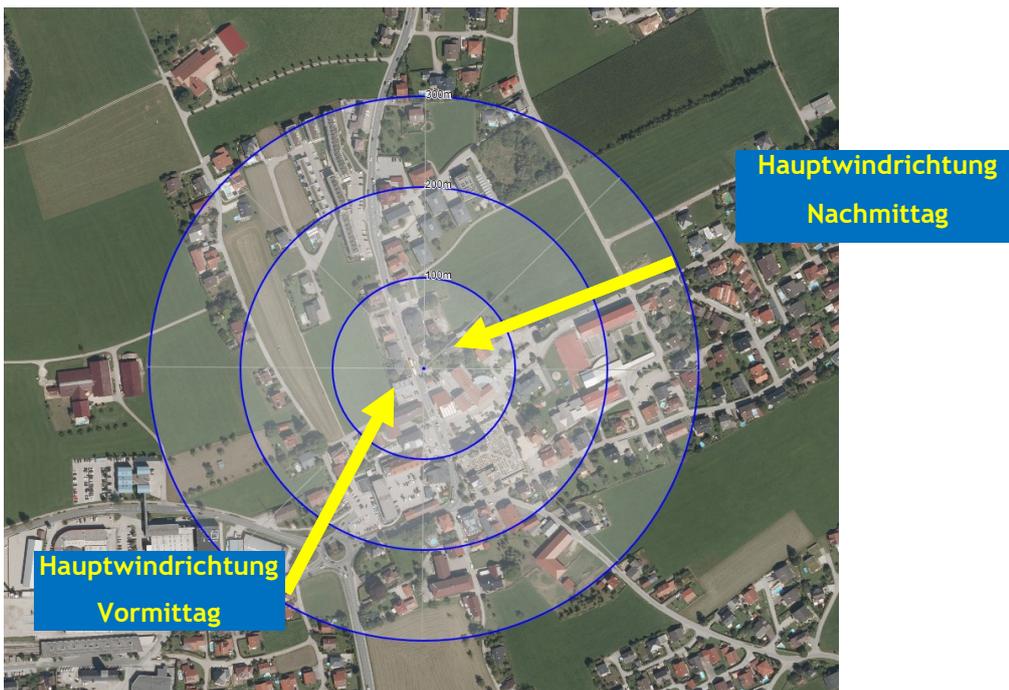


Abbildung 3: Windsituation in Lamprechtshausen

Aus dem mittleren Wochengang (Abbildung 4) ist ersichtlich, dass die höchsten NO₂-Konzentrationen auf Werkstage 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. Dies trifft auch für Feiertage zu wie aus Abbildung 5 ersichtlich.

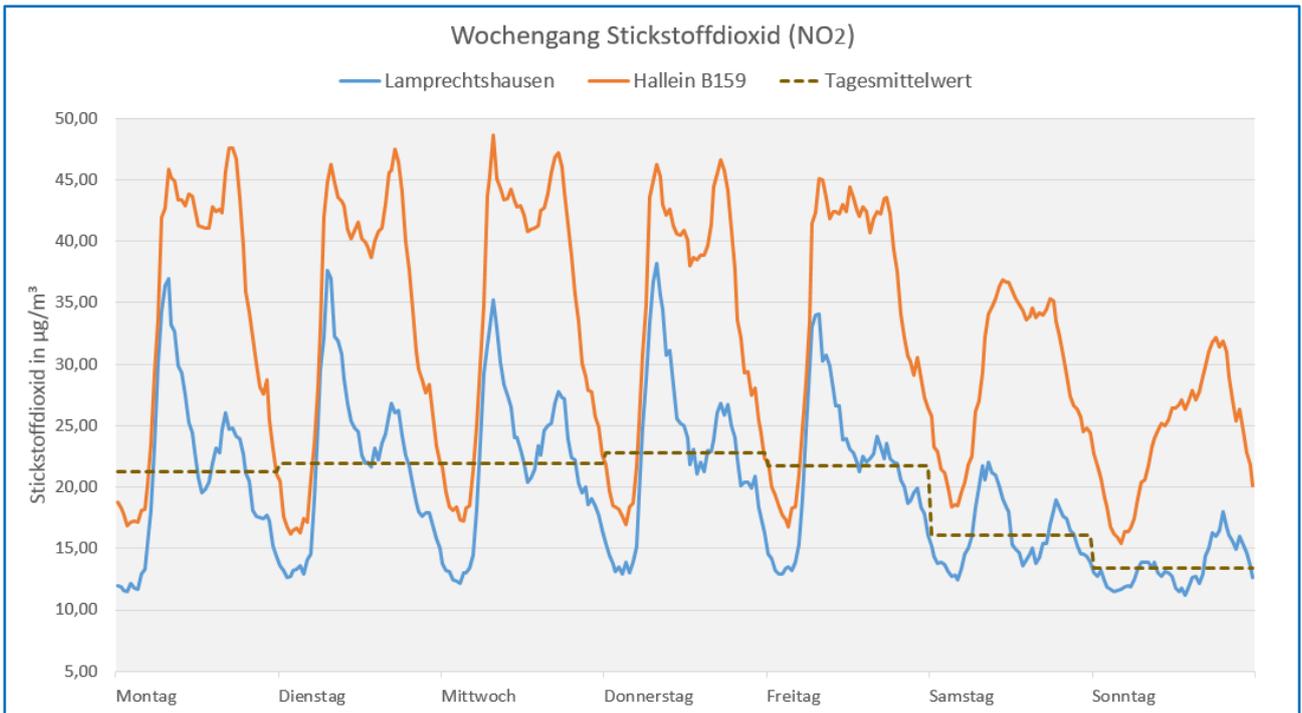


Abbildung 4: Mittlerer Wochengang von Stickstoffdioxid (NO₂) von 10.04.2019 bis 06.04.2021

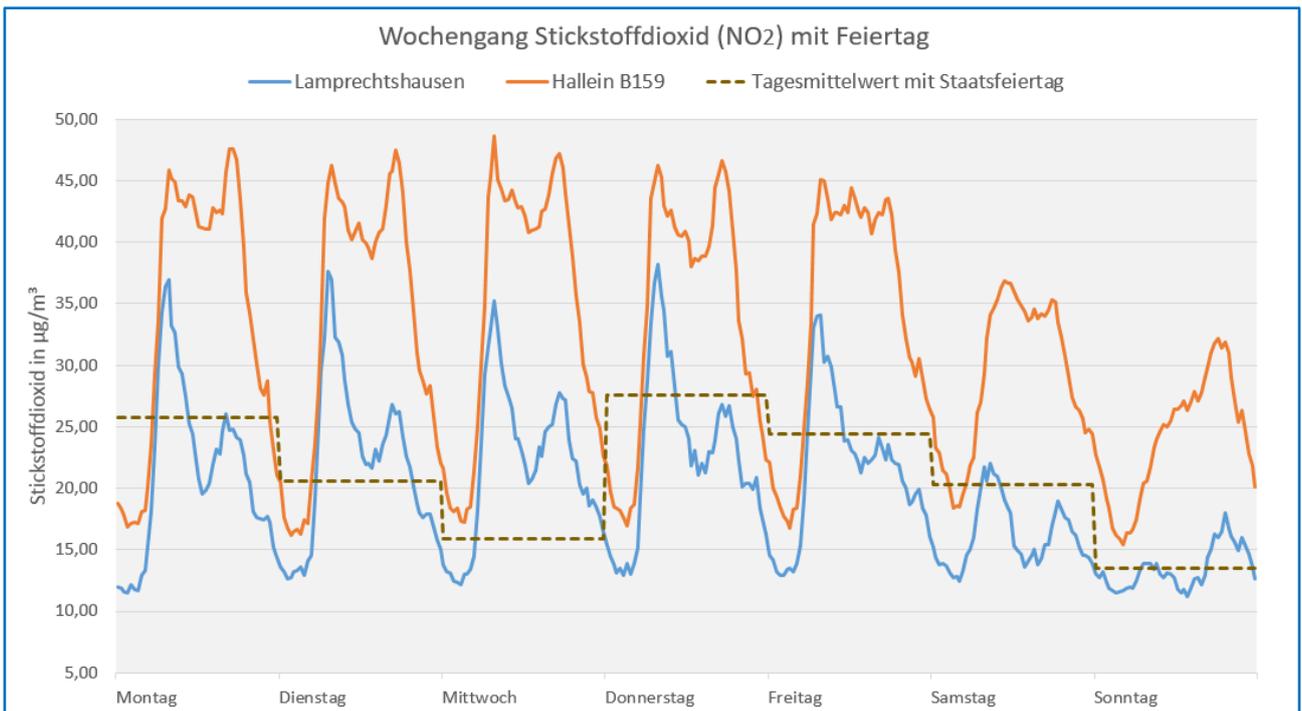
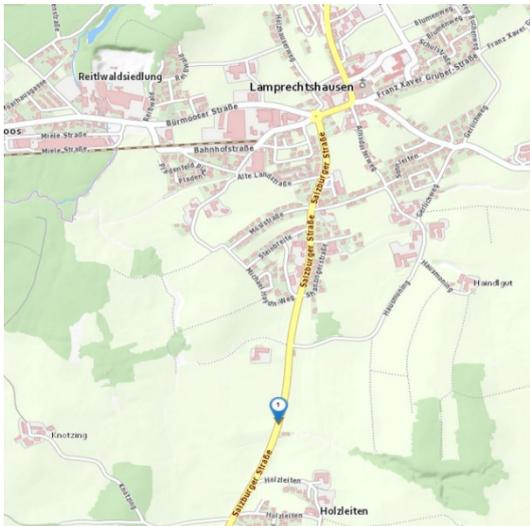


Abbildung 5: Wochengang 29.04.19 - 05.05.19 von Stickstoffdioxid (NO₂) mit Staatsfeiertag am Mittwoch (1.5.)

2.1.1 Verkehrszahlen

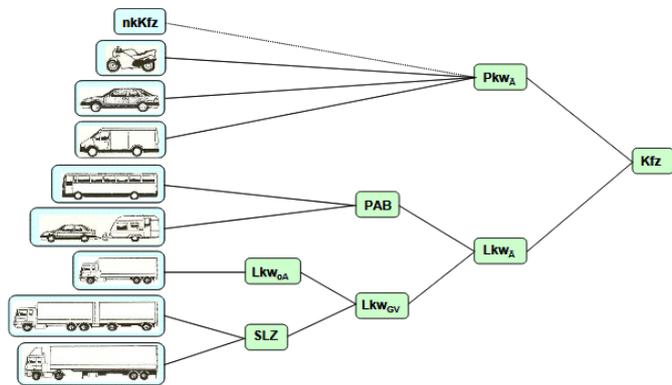
Verkehrszahlen liegen für die Dauermessstelle an der B156 (KM26,2 +2m) vor. Diese wurden von der Abteilung 6 zur Verfügung gestellt.

Die Verkehrszählmessstelle liegt südlich vom Ortszentrum und liefert Verkehrszahlen unterteilt in verschiedene Fahrzeugklassen.



Folgende Fahrzeuggruppen werden grundsätzlich unterschieden:

- **Kfz** alle Kraftfahrzeuge
- **LkwÄ** Lkw-ähnliche Kraftfahrzeuge (Personenkraftwagen mit Anhänger, Lieferwagen mit Anhänger, Busse mit mehr als 9 Sitzplätzen, Lastkraftwagen ohne Anhänger, Lastkraftwagen mit Anhänger, Sattelkraftfahrzeuge)
- **PkwÄ** Pkw-ähnliche Kraftfahrzeuge
- **PAB** Pkw mit Anhänger und Lfw mit Anhänger sowie Busse
- **LkwGV** Lkw-Güterverkehr (Lastkraftwagen ohne Anhänger, Lastkraftwagen mit Anhänger, Sattelkraftfahrzeuge)
- **SLZ** Sattelkraftfahrzeuge und Lastkraftwagen mit Anhänger



Quelle: Amt der Vorarlberger Landesregierung

Sieht man sich nun die Verkehrszahlen im Wochenverlauf einer „normalen“ Woche und einer Feiertagswoche an, korrelieren diese Daten sehr gut mit den NO₂-Konzentrationen der Luftgütemessstelle. Zu beachten ist hierbei, dass ein Teil des Verkehrs am Kreisverkehr Richtung Bürmoos fährt. Gut zu sehen ist der Tagesverlauf des Schwerververkehrs an Werktagen, der in den frühen Morgenstunden ansteigt und zwischen 15:00 und 16:00 wieder absinkt (Abbildung 6). An den Wochenenden und Feiertagen sind aufgrund des generelles LKW Fahrverbot deutlich weniger Schwerverfahrzeuge unterwegs (Abbildung 7).

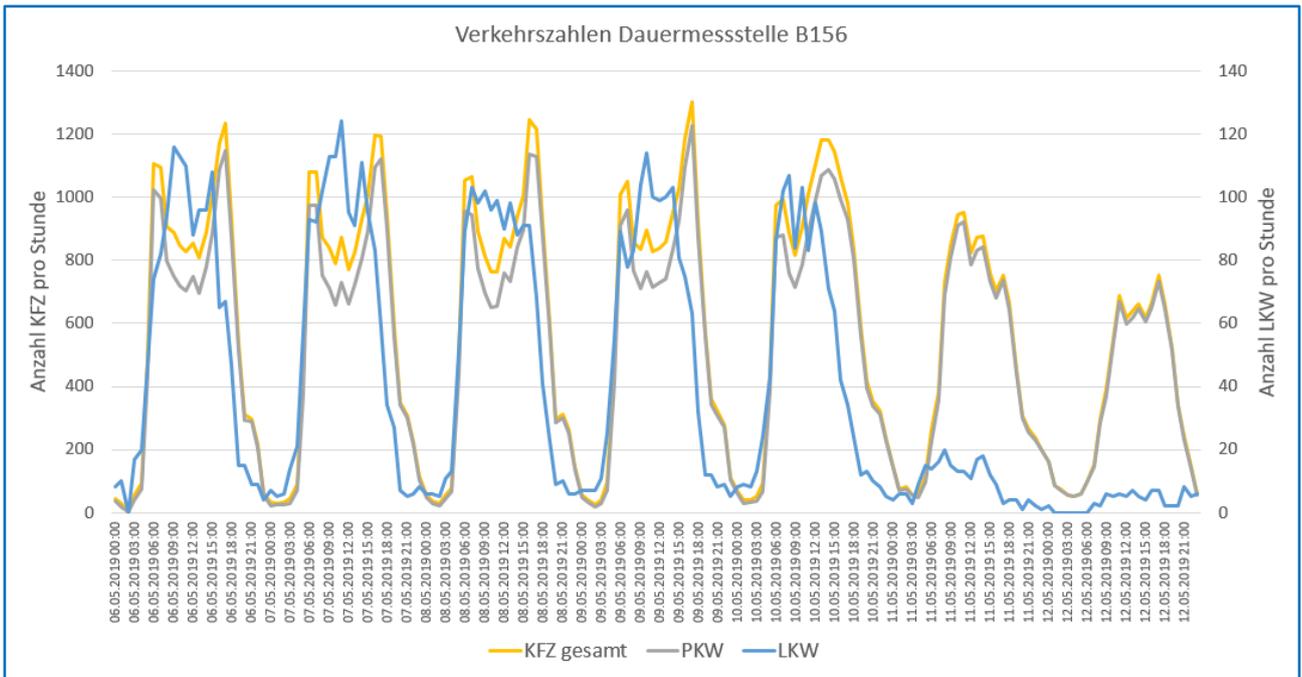


Abbildung 6: Wochengang 06.05.2019 - 12.05.2019 der Verkehrszahlen

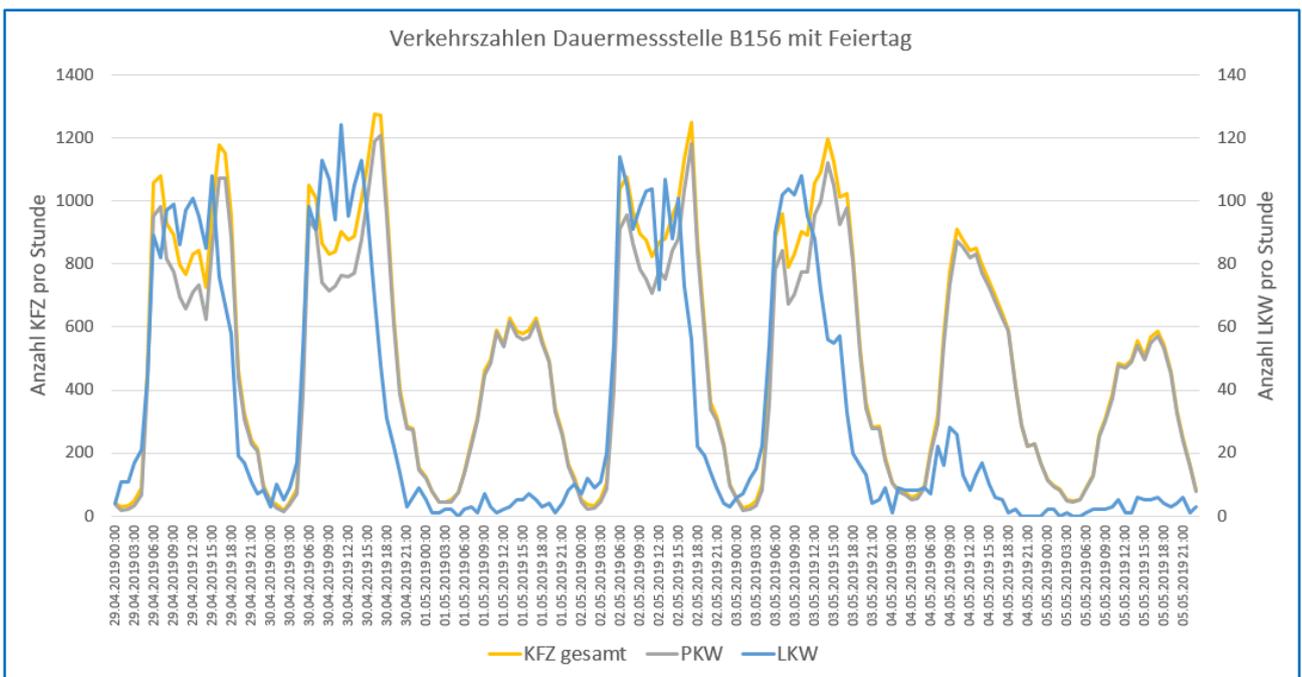


Abbildung 7: Wochengang 29.04.2019 - 05.05.2019 der Verkehrszahlen mit Staatsfeiertag am 01.05.2019

2.1.1.1 Covid-bedingte Lockdowns

In den ersten 2 Wochen des ersten Lockdowns 2020 (16.03.2020 - 01.05.2020)

gab es einen deutlichen Rückgang in den Verkehrszahlen von rund 56 % verglichen zum Mittelwert vor dem Lockdown betragen.

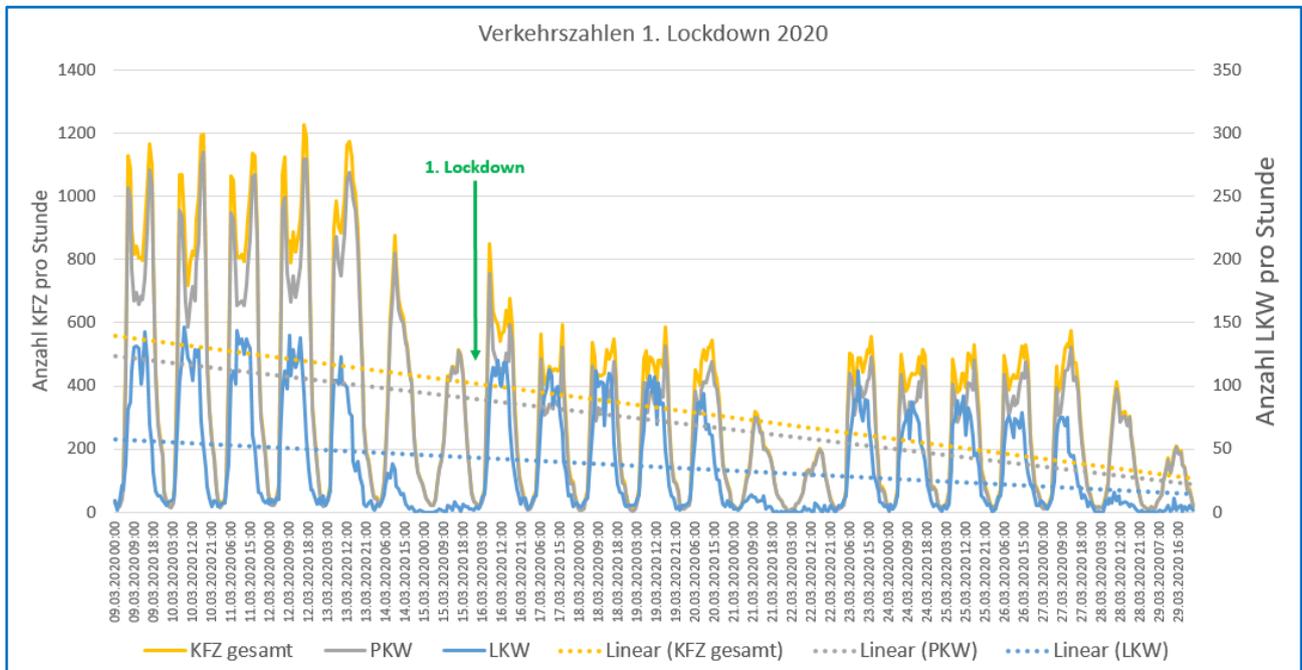


Abbildung 8: Verkehrszahlen 09.03.2020 - 29.03.2020

Betrachtet man die Verkehrszahlen über den gesamten Messzeitraum (Abbildung 9) stechen hier drei markante Ereignisse hervor. Dies ist einerseits Weihnachten 2019 und die beiden Lockdowns im Jahr 2020, wobei Weihnachten 2020 mit dem zweiten Lockdown zusammenfällt.

Auch gut zu sehen ist, dass beim ersten Lockdown der PKW Verkehr stärker abgenommen hat als der Schwerverkehr. Bei den PKWs kam es zu einer Abnahme um 59 % wohingegen der Schwerverkehr „nur“ um 24 % zurückging. Deutlich ausgeprägter ist die Abnahme des Schwerverkehrs jedoch in den Weihnachtswochen, dies dürfte mit Betriebsurlauben von Firmen zusammenhängen. Auswirkungen des 1.Lockdowns auf das Verkehrsaufkommen sind etwa drei Monate lang feststellbar. Nach drei Monaten wurde wieder das „normale“ Verkehrsaufkommen erreicht.

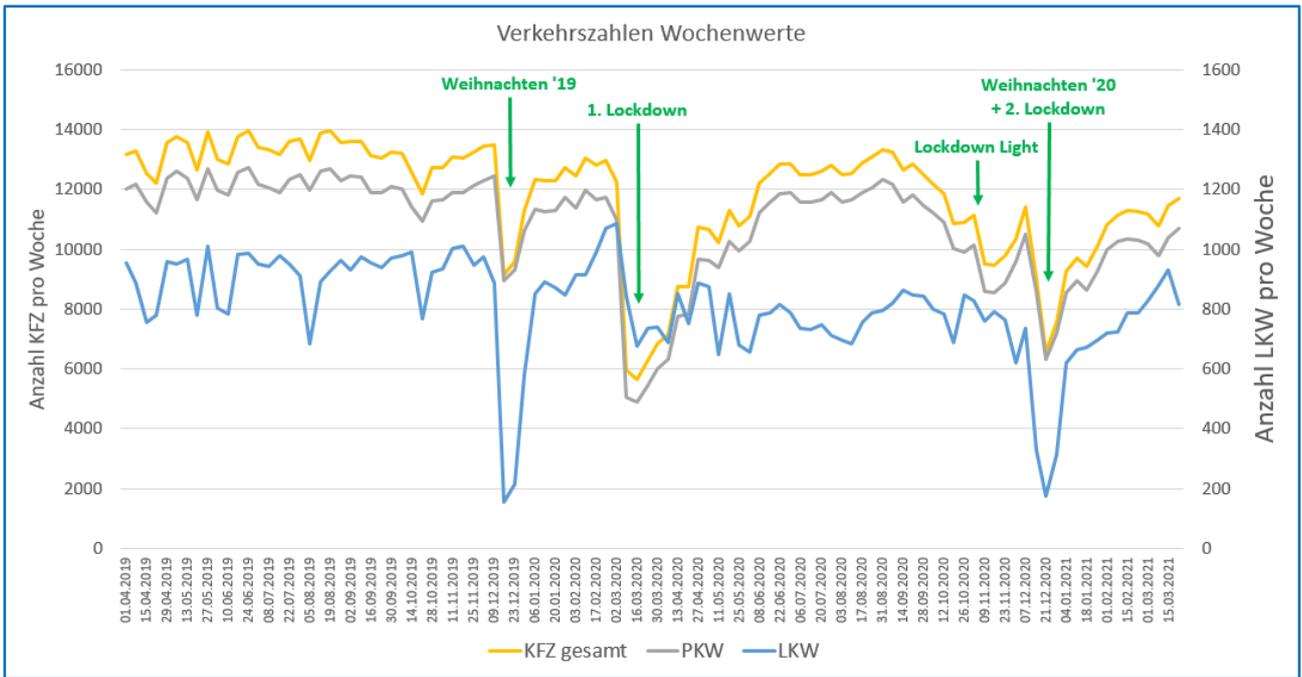


Abbildung 9: Verkehrszahlen 01.04.2019 - 15.03.2021

2.1.1.2 LKW Fahrverbot B156

B156 Lamprechtshausener Straße VO der Bezirkshauptmannschaft Salzburg Umgebung vom 29.05.2020, Zahl 30306-367/12135/68-2020

Fahrverbot für Lastkraftfahrzeuge und Sattelkraftfahrzeuge mit einem höchst zulässigen Gesamtgewicht von jeweils mehr als 7,5 Tonnen vom Kreisverkehr Lengfelden bis km 31,471+65m (Landesgrenze mit Oberösterreich) in beiden Fahrtrichtungen. Vom Verbot sind ausgenommen: 1)Fahrten des Ziel- oder Quellverkehrs 2)Fahrten, die zur Beförderung von Gütern von einem Ort oder in einen Ort im Ziel- und Quellverkehrsgebiet dienen, auch wenn dort nur eine Teilentladung oder Teilbeladung erfolgt; 3)Fahrten des Bundesheeres und der Feuerwehr, Arbeitsfahrten des Straßendienstes und der Müllabfuhr, Fahrten mit Fahrzeugen des Abschlepp- oder Pannendienstes; 4)Fahrten mit Fahrzeugen, zum und vom dauernden Standort oder Zulassungsstandort im Ziel- und Quellverkehrsgebiet, ausschließlich innerhalb dieses Gebietes unabhängig von der Beladung; 5)Unabhängig von Ziel und Quelle der transportierten Güter auch Fahrten mit Ziel oder Quelle im Ziel- und Quellverkehrsgebiet, wenn der Zweck der Fahrten mit dem Fahrzeug oder dem Lenker zusammenhängt, beispielsweise a)wenn der Lenker nach Hause fährt, um dort rechtlich vorgesehene Ruhezeiten zu verbringen oder b)wenn der Lenker zum Standort oder zu einem Arbeitsplatz des Unternehmens fährt, um sein Fahrzeug dort einem anderen Lenker zu übergeben oder es zur Einhaltung der rechtlich vorgesehenen Ruhezeiten abzustellen. 6)Zum Ziel- und Quellverkehrsgebiet gehören: a)Fahrten mit Beginn oder Ende im Land Salzburg; b)Fahrten mit Beginn oder Ende in den politischen Bezirken Braunau am Inn c)Fahrten mit Beginn oder Ende in den folgenden Gemeinden des Freistaates Bayern: Ering, Julbach, Kirchdorf am Inn, Kößlarn, Malching, Simbach, Stubenberg und Wittibreut.

Auszug aus der Verordnung vom 29.05.2020 zum LKW Fahrverbot auf der B156

In diesem Abschnitt wird näher auf das LKW Fahrverbot auf der Lamprechtshausener Straße B156 eingegangen.

Vergleicht man die Monate Juli und August der Jahre 2019 und 2020 miteinander ist ein Rückgang des Schwerverkehrs um etwa 6% zu verzeichnen (Abbildung 10). Dieser Rückgang bleibt auch bis April 2021 auf diesem Niveau. Dabei ist es jedoch schwierig zu beurteilen ob der Rückgang der LKW auf das LKW-Fahrverbot oder auf Maßnahmen zur Pandemiebekämpfung rückzuführen sind.

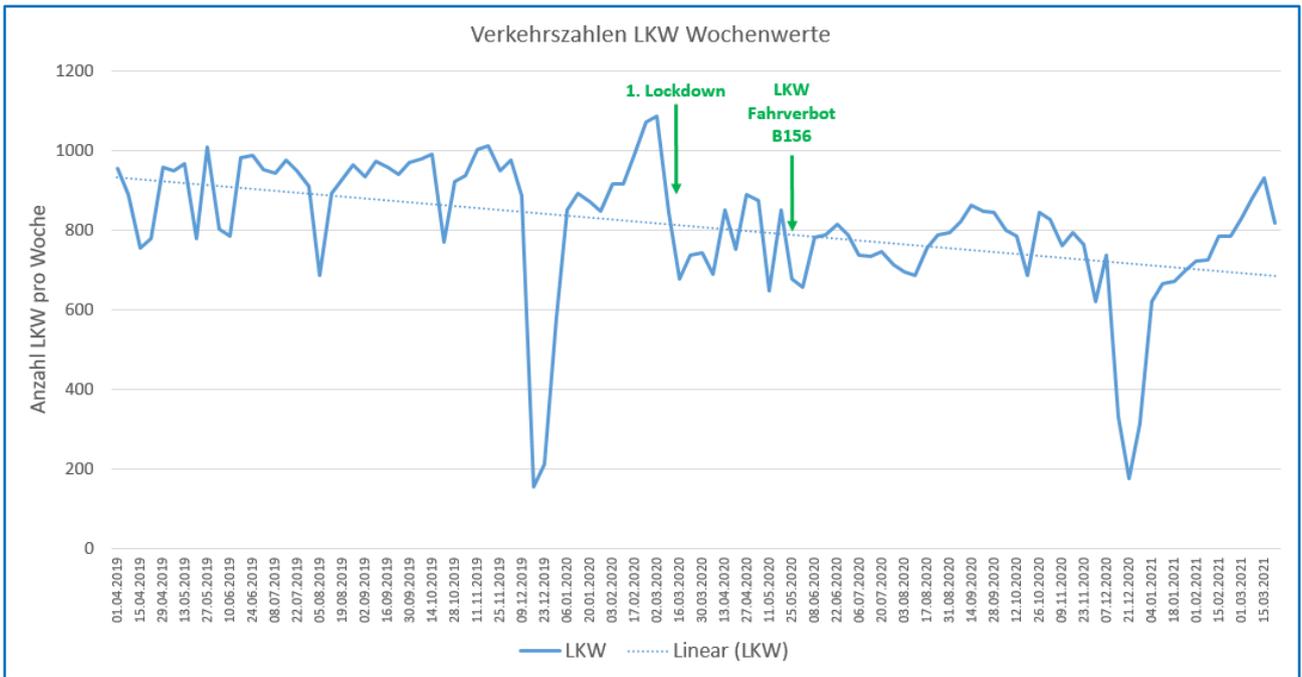


Abbildung 10: Wochenzahlen Schwerverkehr 01.04.2019 - 15.03.2021

Auch aus den Immissionswerten lassen sich keine eindeutigen Auswirkungen des LKW Fahrverbotes ableiten (Abbildung 11), da das LKW-Fahrverbot in die Zeit des Lockdown und die Zeit danach fällt.

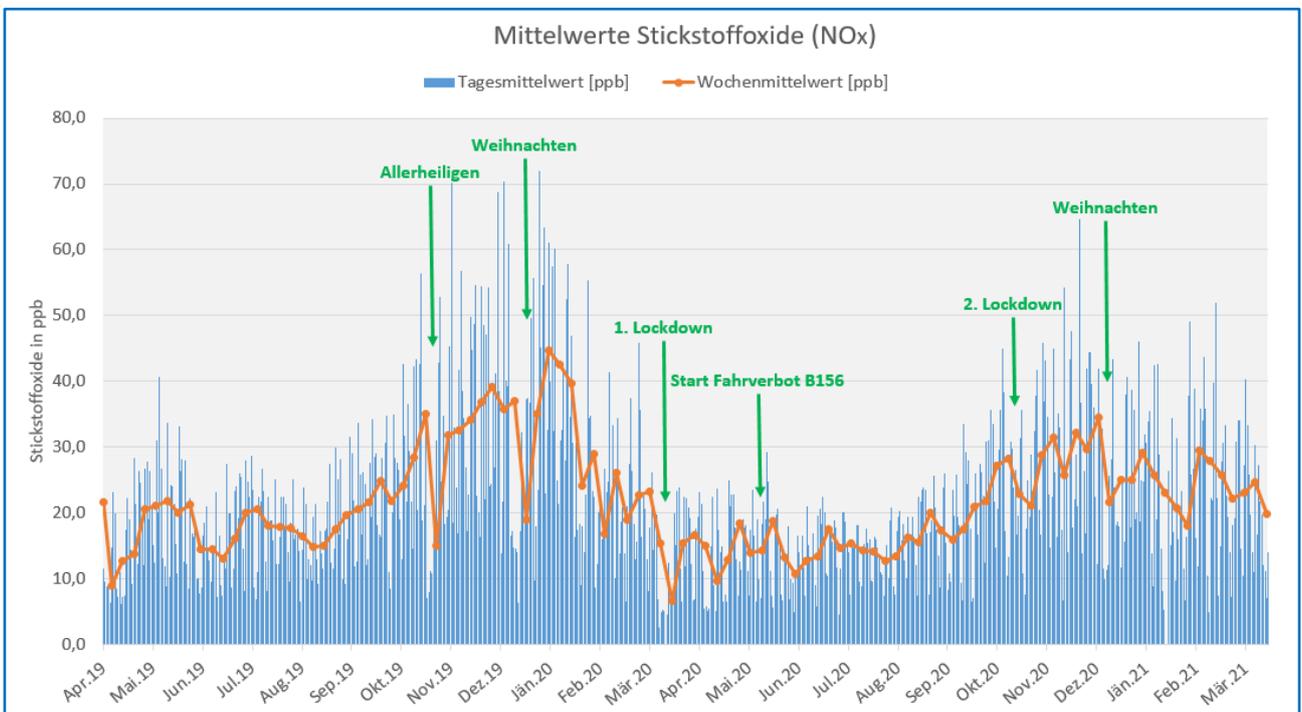


Abbildung 11: Tages- und Wochenmittelwerte der Stickstoffoxide (NOx)

2.2 Feinstaub (PM₁₀)

Der Mittelwert von PM₁₀ lag in Lamprechtshausen, betrachtet über die gesamte Messdauer, mit **12,8 µg/m³ deutlich unter dem Jahresgrenzwert des IG-L (40 µg/m³)**. Der maximale Tagesgrenzwert von **50 µg/m³** wurde im Ortszentrum von Lamprechtshausen über den gesamten Messzeitraum **an nur 4 Tagen überschritten**, davon kein Tag im Jahr 2019, 2 Tage 2020 und 2 Tage 2021. Dieser Tagesmittelwert darf laut IG-L an höchstens 25 Tagen pro Kalenderjahr überschritten werden.

Der höchste Tagesmittelwert wurde am Neujahrstag 2020 mit 64 µg/m³ (höchster HMW um 01:30 mit 245 µg/m³) registriert. Grund für die erhöhten Feinstaubwerte war das Silvesterfeuerwerk. In den Messzeitraum fielen zwei Jahreswechsel, wobei der Neujahrstag 2021 mit nur 28 µg/m³ (höchster HMW um 0:30 mit 57 µg/m³) deutlich niedriger 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.

Im Messzeitraum beeinflussten noch zwei weitere markante Ereignisse den Feinstaub in Lamprechtshausen.

Am 28.03.2020 kam es aufgrund von Ferntransport von Wüstensand aus Westasien zu erhöhten Feinstaubwerten.

Dieses großräumige Ereignis führte zu einem raschen Anstieg der Feinstaubwerte an allen Messstellen im Salzburger Alpenvorland. Selbst an der ländlichen Hintergrundmessstelle am Haunsberg wurden deutlich erhöhte Feinstaubwerte gemessen. Der Ursprung des weit transportierten Staubs lag v.a. in der Wüste Karakum in Turkmenistan und dem Iran.

Zu einer weiteren ausgeprägten Verfrachtung von Wüstenstaub aus der Sahara kam es im Zeitraum von 23.02.2021 - 26.02.2021 (Abbildung 12).

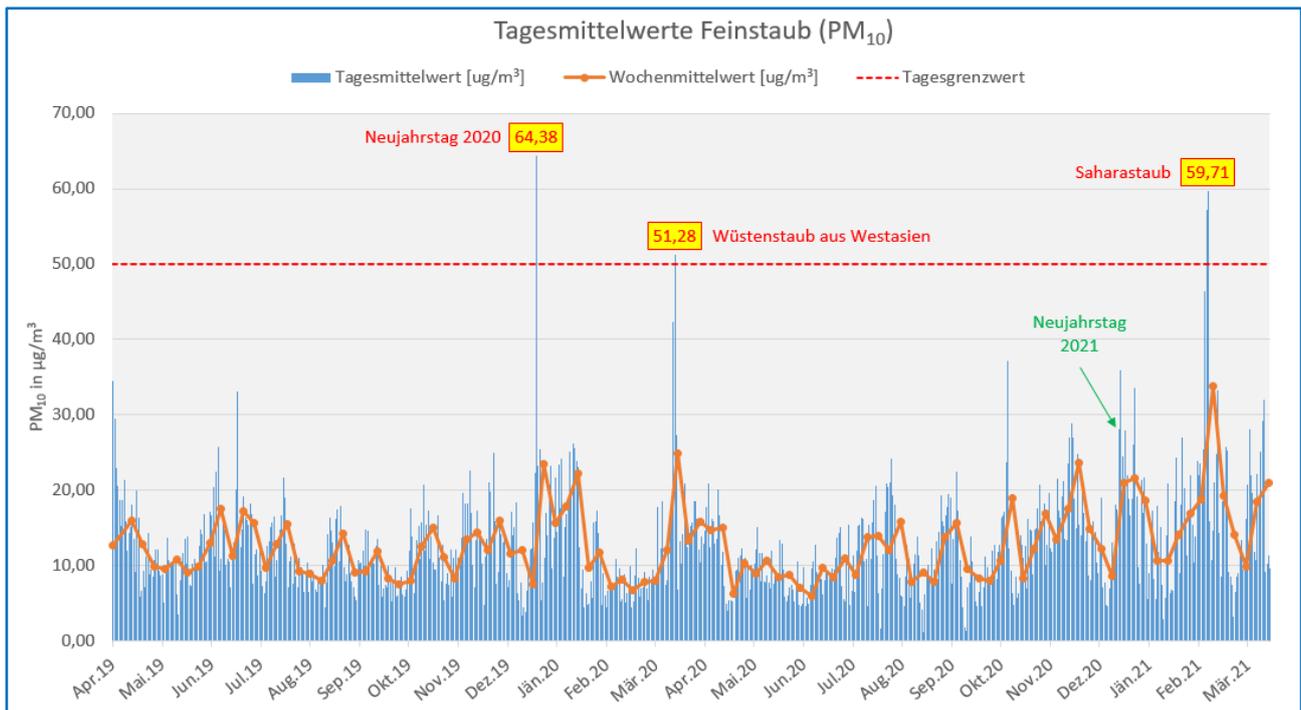


Abbildung 12: Tagesmittelwerte von Feinstaub (PM_{10})

Im Vergleich zu anderen verkehrsnahen Messstellen hat der mittlere Tagesgang (Abbildung 13) von Feinstaub in Lamprechtshausen einen untypischen Verlauf. Bis Mittag steigen an allen Messstellen die PM_{10} -Werte rasch an und weisen um rund 08:00 das erste Maximum auf. In Lamprechtshausen sinken aber ab Vormittag die Feinstaubwerte im Vergleich zu den anderen verkehrsnahen Standorten ab und es fehlt die Abendspitze. Der mittlere Tagesgang von PM_{10} und NO_2 in Lamprechtshausen (Abbildung 14) haben einen ähnlichen Verlauf und ist das Fehlen des abendlichen Maximums auf die örtlichen Windverhältnisse rückzuführen.

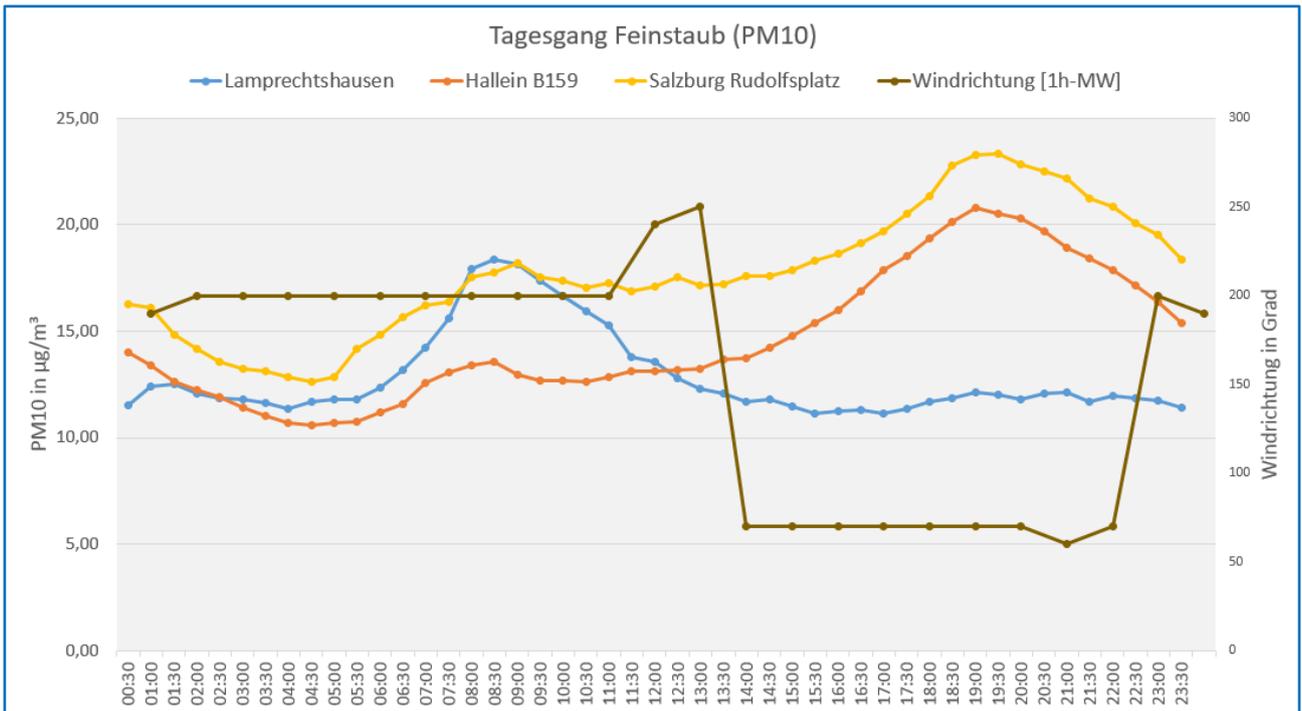


Abbildung 13: Mittlerer Tagesgang von Feinstaub (PM₁₀) von 10.04.2019 bis 06.04.2021

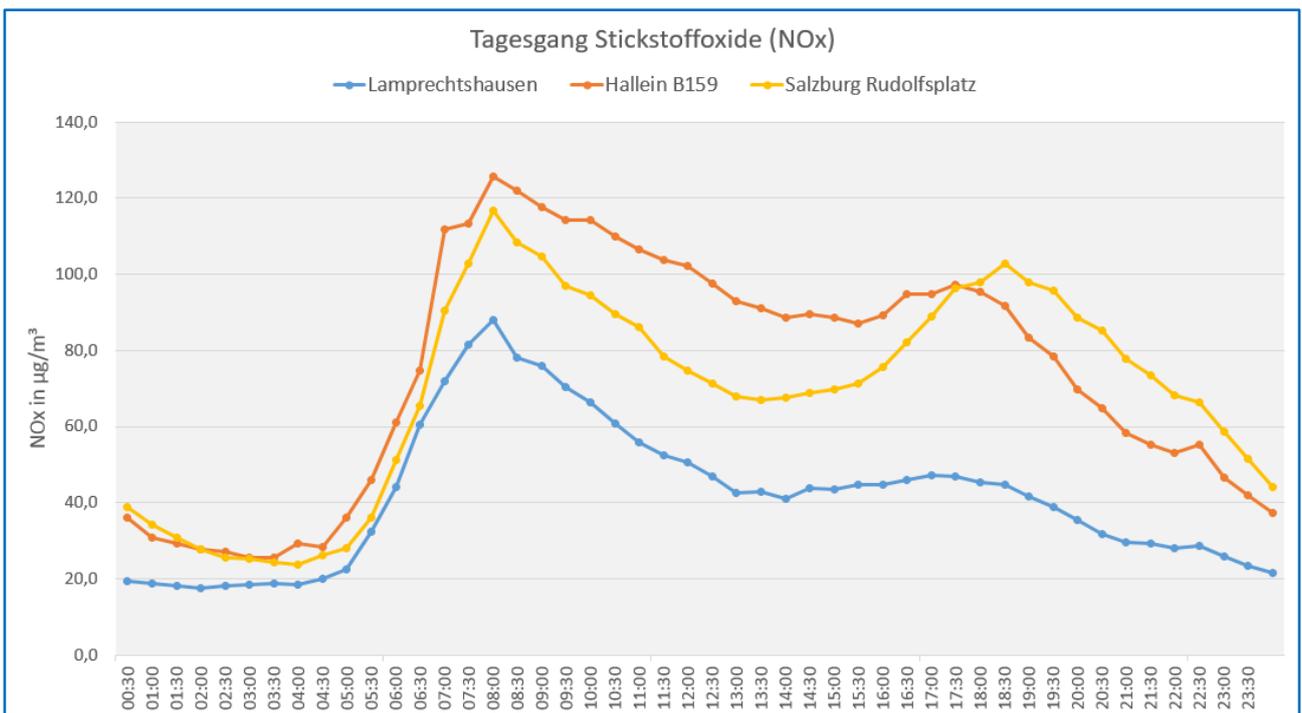


Abbildung 14: Mittlerer Tagesgang von Stickstoffoxiden (NO_x) von 10.04.2019 bis 06.04.2021

Beim mittleren Wochengang von PM_{10} (Abbildung 15) ist der Rückgang am Wochenende weniger stark ausgeprägt als bei Stickstoffdioxid (NO_2). Der Grund dafür sind die unterschiedlichen Quellen für die 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.

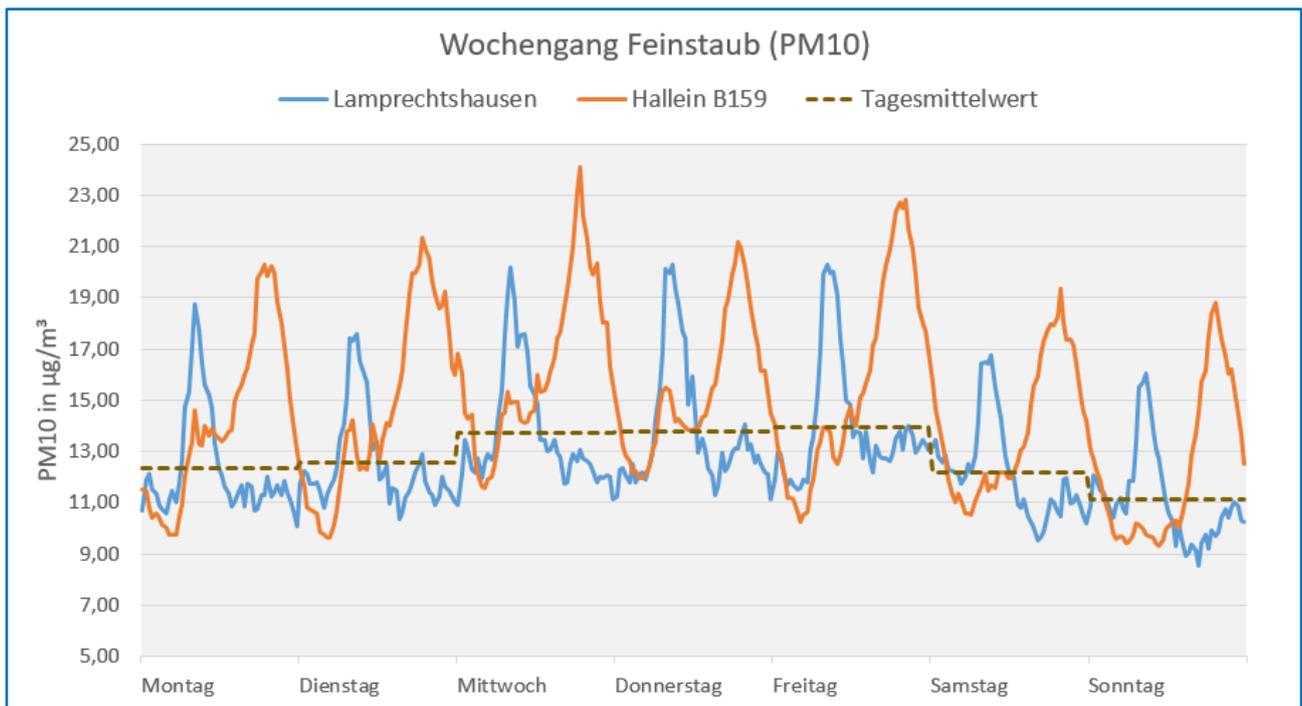


Abbildung 15: Mittlerer Wochengang inkl. Tagesmittelwerte Lamprechtshausen von 10.04.2019 bis 06.04.2021

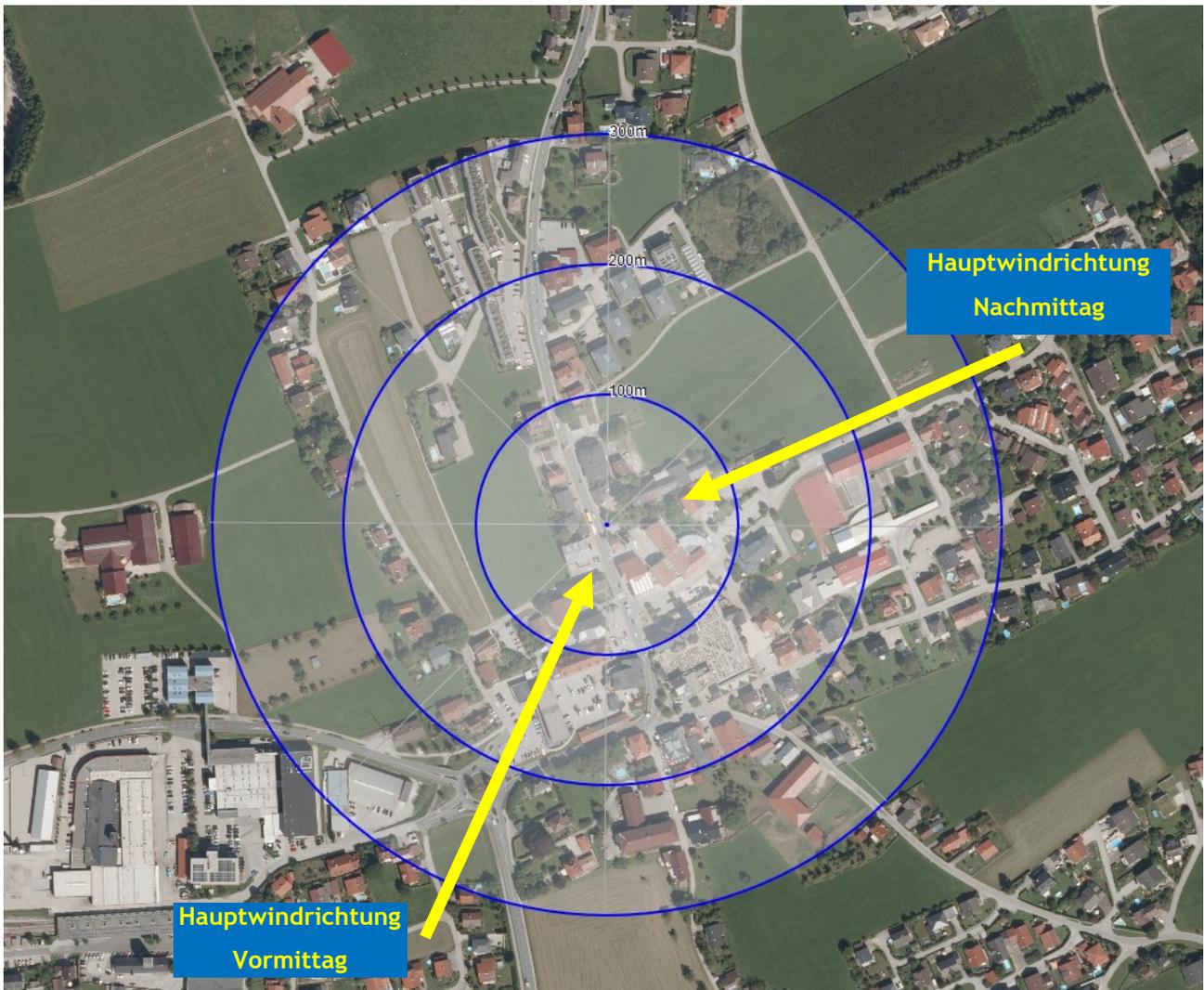


Abbildung 16: Hauptwindrichtungen Lamprechtshausen

2.3 Ozon (O₃)

Die Belastung mit Ozon lag in Lamprechtshausen im Mittel mit 49 µg/m³ unter den städtischen Messstellen Mirabellplatz und Lehener Park und damit auch deutlich niedriger als an der Hintergrundmessstelle Haunsberg (70 µg/m³). 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/m³) wurde in Lamprechtshausen während des gesamten Messzeitraumes eingehalten. Der maximale HMW wurde am 30.06.2019 registriert und lag bei 158 µg/m³.

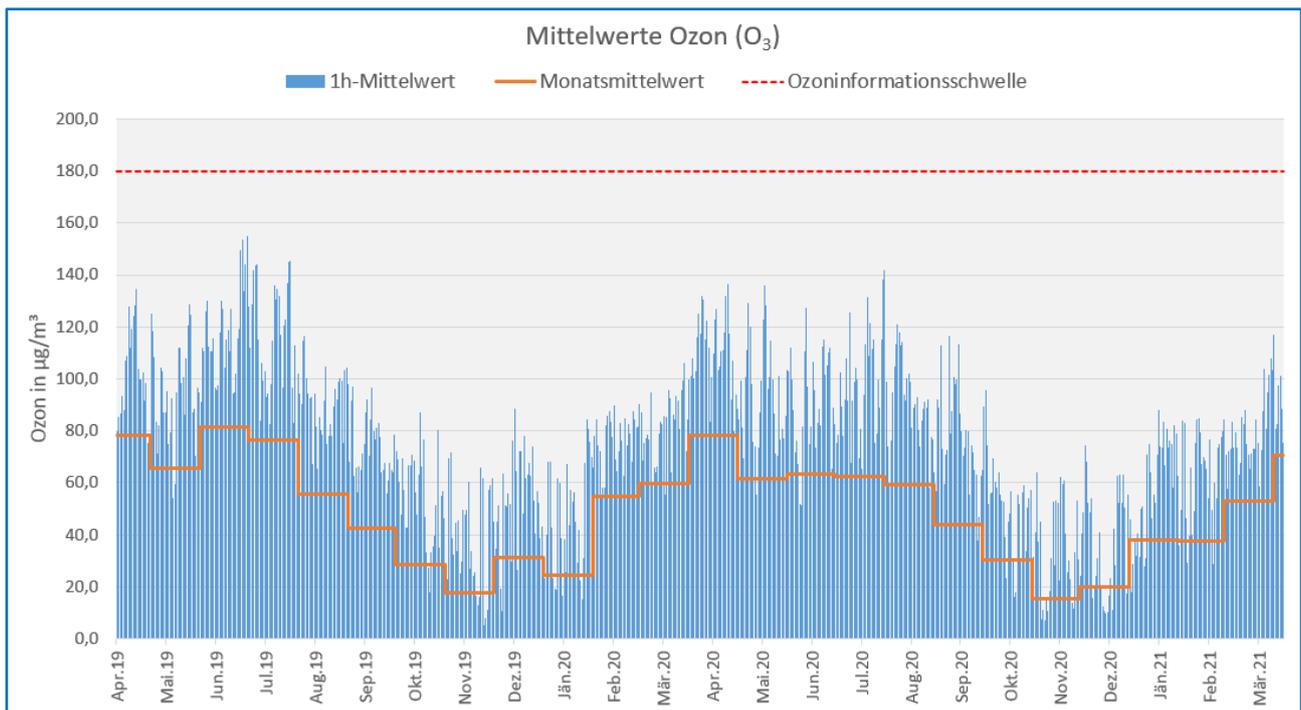


Abbildung 17: 1h-Mittelwerte und Monatsmittelwerte Lamprechtshausen

Nachfolgende Grafik zeigt den mittleren Tagesgang von Ozon an unterschiedlichen Standorten. Deutlich ersichtlich ist der stärkere nächtliche Ozonabbau an der Messstelle in Lamprechtshausen, der an der ländlichen Hintergrundmessstelle am Haunsberg deutlich geringer ausfällt.

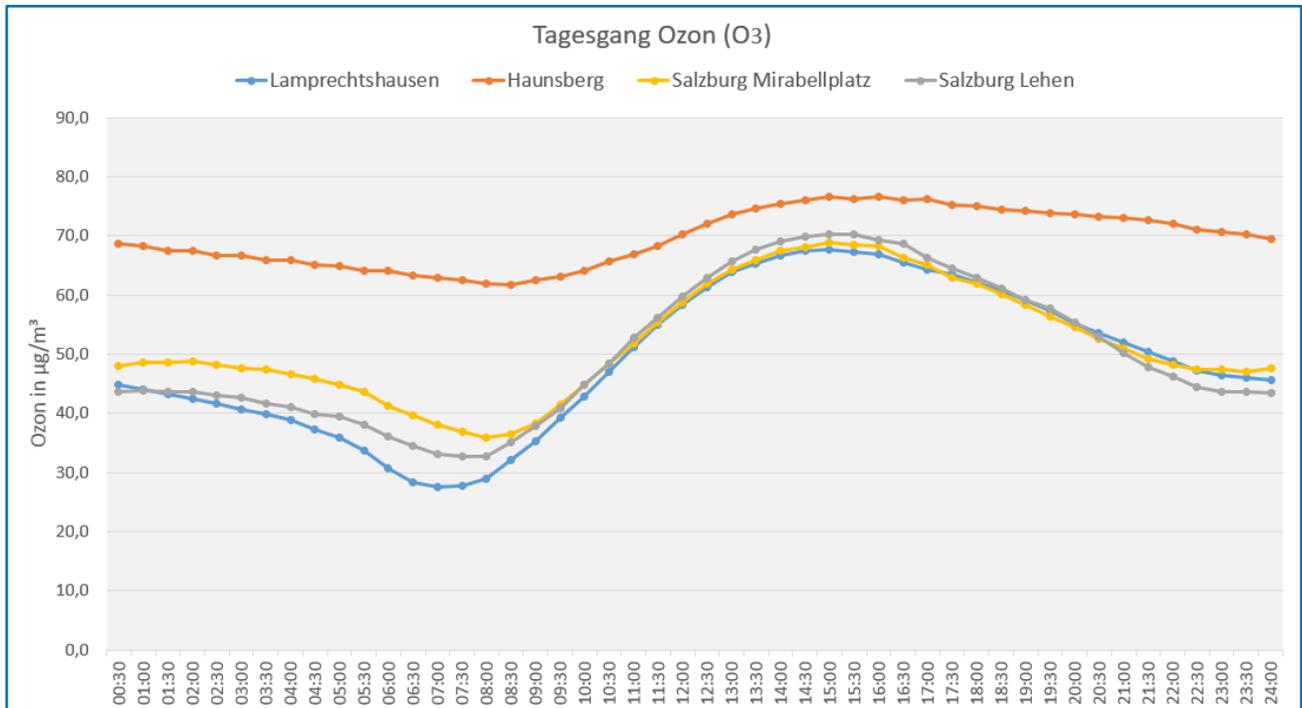


Abbildung 18: Mittlerer Tagesgang von Ozon von 10.04.2019 bis 06.04.2021

3 Messergebnisse

Zeitraum: 10.04.2019 bis 06.04.2021

Parameter	Messort	Mittel	P 98	max. HMW	max MW1	max MW8	max. TMW
PM ₁₀ [µg/m ³]	Lamprechtshausen	12,8					64,4
	Salzburg Rudolfsplatz	17,7					118,1
	Salzburg Mirabellplatz	14,0					68,0
	Salzburg Lehener Park	12,7					62,2
	Hallein B159	14,6					58,0
	Hallein A10	16,7					57,2
	Tamsweg	12,0					62,0
	Zell am See	11,9					43,6
	Kurort	12,8					55,0
	Zederhaus Lamm	11,2					51,4
Parameter	Messort	Mittel	P 98	max. HMW	max MW1	max MW8	max. TMW
NO ₂ [µg/m ³]	Lamprechtshausen	19,8	55,3	104,6	88,0	70,3	52,5
	Salzburg Rudolfsplatz	31,5	73,5	144,2	112,9	91,1	66,3
	Salzburg Mirabellplatz	19,4	51,7	88,6	79,8	63,4	49,2
	Salzburg Lehener Park	17,8	52,1	81,1	77,3	66,4	49,8
	Salzburg A1	33,5	83,9	139,1	124,3	93,5	71,2
	Hallein B159	31,9	67,4	152,5	120,3	82,8	64,8
	Hallein A10	34,0	77,2	172,1	123,8	85,1	67,5
	Hallein Winterstall	9,0	30,4	76,1	67,0	51,4	38,0
	Haunsberg	6,2	22,1	51,3	42,4	33,2	24,6
	St.Johann	17,3	53,8	87,9	85,8	77,7	61,9
	Tamsweg	13,1	50,6	101,6	97,3	71,7	53,4
	Zell am See	13,6	49,1	76,8	70,8	64,0	54,5
	Kurort	19,6	56,6	107,4	94,7	66,7	52,1
	Zederhaus Lamm	18,8	63,1	114,2	109,9	98,5	78,0
	Parameter	Messort	Mittel	P 98	max. HMW	max MW1	max MW8
NO _x [ppb]	Lamprechtshausen	41,5	168,1	524,8	419,9	205,9	137,6
	Salzburg Rudolfsplatz	69,1	230,8	731,2	529,1	339,3	247,8
	Salzburg Mirabellplatz	29,2	107,6	340,3	324,5	207,6	140,1
	Salzburg Lehener Park	25,8	112,2	310,4	276,4	181,3	132,6
	Salzburg A1	80,4	292,6	707,2	630,6	432,1	262,7
	Hallein B159	74,1	237,5	739,4	738,5	399,0	231,9
	Hallein A10	72,5	229,1	641,7	641,6	322,3	222,7
	Hallein Winterstall	11,9	47,3	112,3	92,0	78,5	52,8
	Haunsberg	8,0	27,4	100,3	73,1	47,0	37,5
	St.Johann	30,6	131,4	345,1	341,2	262,0	176,1
	Tamsweg	25,9	125,5	519,0	460,4	273,1	173,3
	Zell am See	22,3	97,8	326,4	250,6	165,1	132,4
	Kurort	33,6	147,0	628,3	570,2	337,4	199,7
	Zederhaus Lamm	32,1	143,5	370,4	351,7	285,4	218,8

Parameter	Messort	Mittel	P 98	max. HMW	max MW1	max MW8	max. TMW
Ozon [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Lamprechtshausen	49,0	117,8	157,8	154,8	147,3	112,2
	Salzburg Mirabellplatz	52,0	122,7	171,6	171,5	162,9	118,6
	Salzburg Lehener Park	50,4	124,5	170,9	168,6	158,6	118,2
	Hallein Winterstall	65,6	128,4	176,5	176,4	170,6	134,5
	Haunsberg	69,6	128,4	175,8	174,8	169,3	136,9
	St.Johann	38,6	109,7	167,9	167,1	153,1	104,9
	St.Koloman	76,1	126,6	175,1	174,7	166,9	144,1
	Tamsweg	44,5	109,2	140,7	137,6	129,1	100,1
	Zell am See	46,0	110,6	166,6	165,7	154,4	109,1
	Kurort	46,9	114,5	149,9	149,7	143,7	105,9
	Zederhaus Lamm	44,8	106,6	141,9	138,9	128,4	94,1

Tabelle 3: Messergebnisse von 10.04.2019 bis 06.04.2021

3.1 Datenverfügbarkeit

Zeitraum: 10.04.2019 bis 06.04.2021

Parameter	Messort	Verfügbarkeit in %	gültige HMW
PM ₁₀	Lamprechtshausen	100	34900
	Salzburg Rudolfsplatz	100	34813
	Salzburg Mirabellplatz	100	34866
	Salzburg Lehener Park	100	34891
	Salzburg A1	100	34889
	Hallein B159	100	34851
	Hallein A10	100	34874
	Tamsweg	99	34560
	Zell am See	94	32877
Parameter	Messort	Verfügbarkeit in %	gültige HMW
NO ₂	Lamprechtshausen	100	34078
	Salzburg Rudolfsplatz	100	34158
	Salzburg Mirabellplatz	100	34139
	Salzburg Lehener Park	100	34147
	Salzburg A1	100	34216
	Hallein B159	100	34156
	Hallein A10	100	34194
	Hallein Winterstall	100	34188
	Haunsberg	100	34186
	St.Johann	100	34152
	Tamsweg	100	34147
	Zell am See	100	34118
	Parameter	Messort	Verfügbarkeit in %
NO _x	Lamprechtshausen	100	34078
	Salzburg Rudolfsplatz	100	34158
	Salzburg Mirabellplatz	100	34139

	<i>Salzburg Lehener Park</i>	100	34147
	<i>Salzburg A1</i>	100	34216
	<i>Hallein B159</i>	100	34156
	<i>Hallein A10</i>	100	34194
	<i>Hallein Winterstall</i>	100	34188
	<i>Haunsberg</i>	100	34186
	<i>St.Johann</i>	100	34152
	<i>Tamsweg</i>	100	34147
	<i>Zell am See</i>	100	34118
Parameter	Messort	Verfügbarkeit in %	gültige HMW
Ozon (O ₃)	<i>Lamprechtshausen</i>	100	33439
	<i>Salzburg Mirabellplatz</i>	100	33987
	<i>Salzburg Lehener Park</i>	100	34067
	<i>Hallein Winterstall</i>	99	33924
	<i>Haunsberg</i>	100	33969
	<i>St.Johann</i>	100	34008
	<i>St.Koloman</i>	100	33992
	<i>Tamsweg</i>	100	34113
	<i>Zell am See</i>	100	33418

Tabelle 4: Datenverfügbarkeit von 10.04.2019 bis 06.04.2021

4 Grenzwertüberschreitungen

Zeitraum: 10.04.2019 bis 06.04.2021

Messort	PM ₁₀	Ozon (O ₃)	NO ₂	
	TMW > 50	MW1 > 180	HMW > 200	*) TMW > 80
<i>Lamprechtshausen</i>	4	0	0	0
<i>Salzburg Rudolfsplatz</i>	11		0	0
<i>Salzburg Mirabellplatz</i>	5	0	0	0
<i>Salzburg Lehen</i>	5	0	0	0
<i>Salzburg A1</i>			0	0
<i>Hallein B159</i>	3		0	0
<i>Hallein A10</i>	5		0	0
<i>Hallein Winterstall</i>		0	0	0
<i>St.Koloman</i>		0		
<i>Haunsberg</i>		0	0	0
<i>St.Johann</i>		0	0	0
<i>Tamsweg</i>	6	0	0	0
<i>Zell am See</i>	0	0	0	0

*) Zielwert

Tabelle 5: Grenz- und Zielwertüberschreitungen von 10.04.2019 bis 06.04.2021

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 ^{*)}
Feinstaub PM ₁₀		50 ^{**))}	40
Feinstaub PM _{2,5}			25

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

^{**))} 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 ^{*)}

^{*)} 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 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.

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 am Messort Lamprechtshausen.

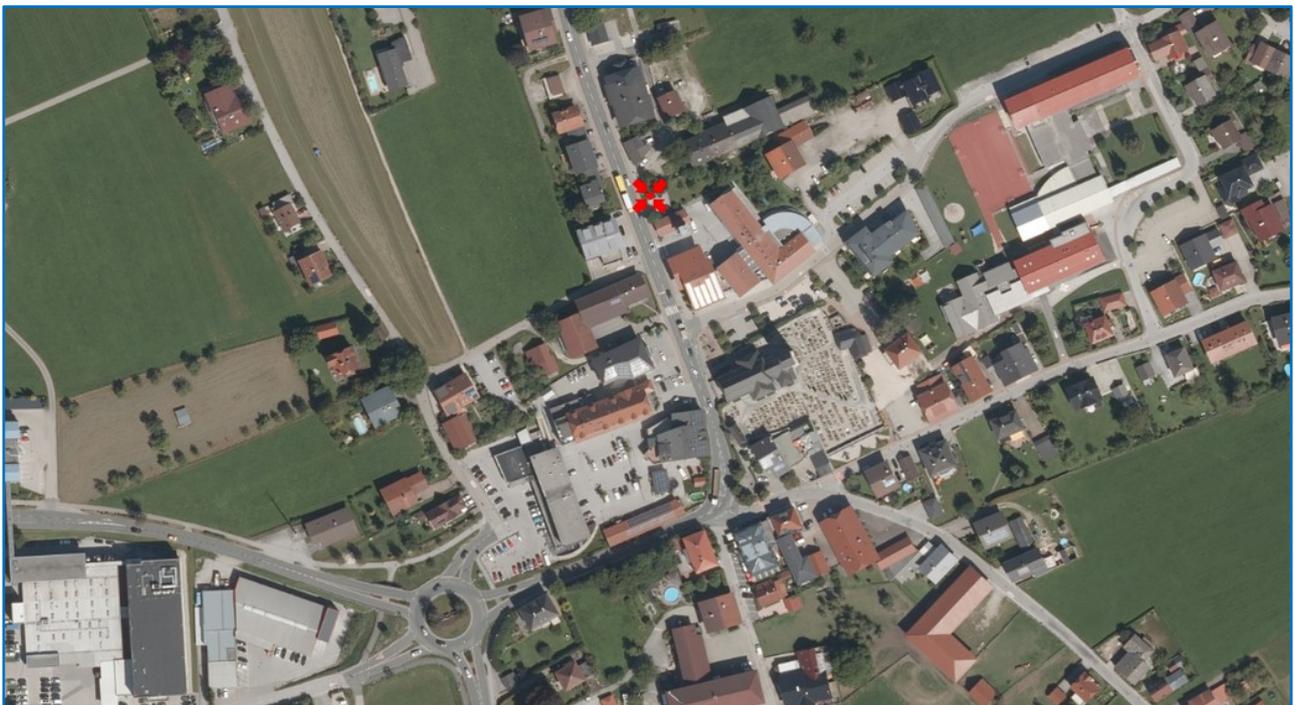


Abbildung 19: Messstandort Lamprechtshausen vom 10.4.2019 - 06.04.2021

6.3 Meteorologie

6.3.1 Witterungsverlauf in Salzburg 2019

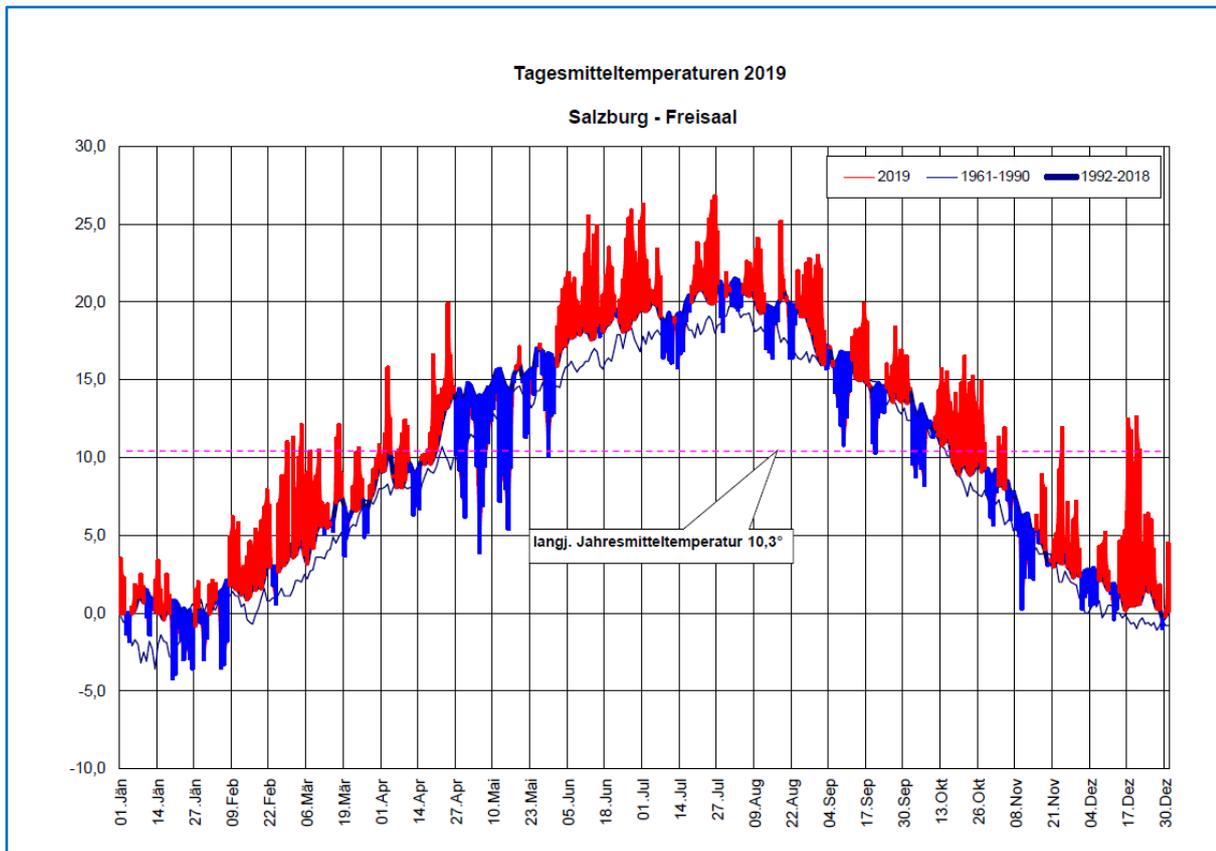


Abbildung 20: Temperaturverlauf 2019 im Vergleich zum langjährigen Mittel

Der **Jänner** brachte winterliches Wetter mit unterschiedlichen Temperaturverhältnissen, viel Niederschlag und nur wenig Sonnenschein. Es gab verbreitet viel Neuschnee.

Der **Februar** verlief relativ mild und meist trocken, im Süden gab es überdurchschnittliche Niederschlagsmengen. Die Sonne schien im ganzen Land überdurchschnittlich lange.

Im **März** gab es wechselhaftes und in Summe mildes Wetter mit Luft vom Atlantik. Durch die wechselhafte Witterung gab es meist frische Luft.

Der **April** war relativ mild und verbreitet trocken. Im Bereich der Tauern gab es überdurchschnittliche Niederschlagsmengen.

Der **Mai** war einer der kühlest und niederschlagsreichsten der Messgeschichte. Durch wechselhafte Witterung mit guter Luftdurchmischung gab es durchgehend unterdurchschnittliche Schadstoffkonzentrationen.

Der **Juni** war einer der wärmsten der Messgeschichte. Es gab überdurchschnittliche Sonnenscheindauer und unterdurchschnittlich Niederschlagsmengen.

Der **Juli** verlief wechselhaft mit zwei Hitzeperioden. In Summe war es überdurchschnittlich warm.

Der **August** brachte längere Perioden mit warmem, aber unbeständigem Sommerwetter. Die Sonnenscheindauer entsprach etwa dem Klimamittel.

Im **September** verlief die Witterung wechselhaft mit abwechselnd milder und kühler Luft. Die Sonnenscheindauer war unterschiedlich. Zu Beginn und zum Ende des Monats regnete es häufig, zur Monatsmitte gab es eine längere niederschlagsfreie Witterungsperiode.

Der **Oktober** brachte zu Beginn und zum Ende wechselhaftes Wetter mit kühler Luft und Niederschlag. Zur Monatsmitte gab es viel Sonnenschein und eine längere Periode mit milder Luft.

Im **November** gab es häufig Südströmungen und dadurch oft warmes Wetter. Zur Monatsmitte gab es von Süden her zum Teil ergiebigen Niederschlag.

Im **Dezember** gab es meist mildes Wetter mit Luft von Süden oder Westen. In den Niederungen lag nur selten Schnee. Durch oft föhniges Wetter schien die Sonne länger als im langjährigen Mittel.

6.3.2 Witterungsverlauf in Salzburg 2020

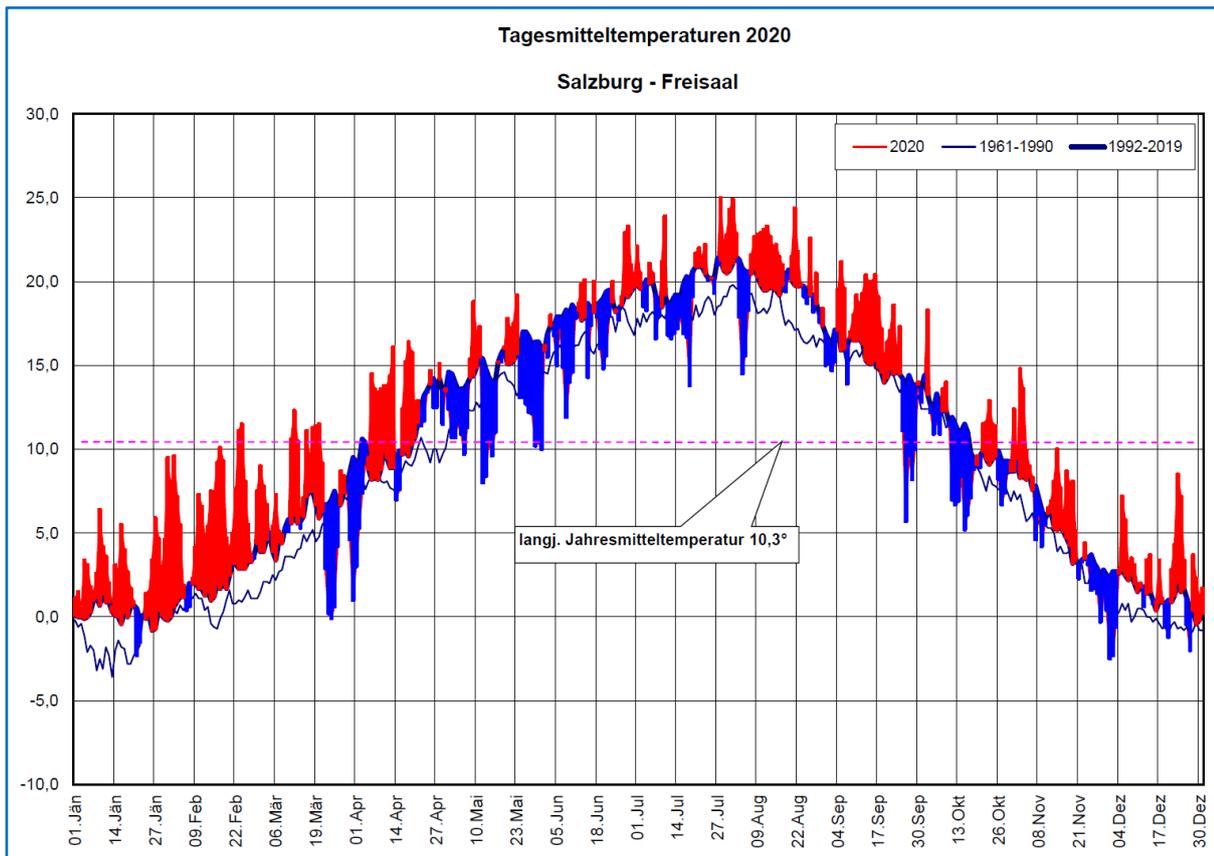


Abbildung 21: Temperaturverlauf im Jahr 2020 im Vergleich zum langjährigen Mittel

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 warme 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.

6.3.3 Meteorologiedaten Lamprechtshausen

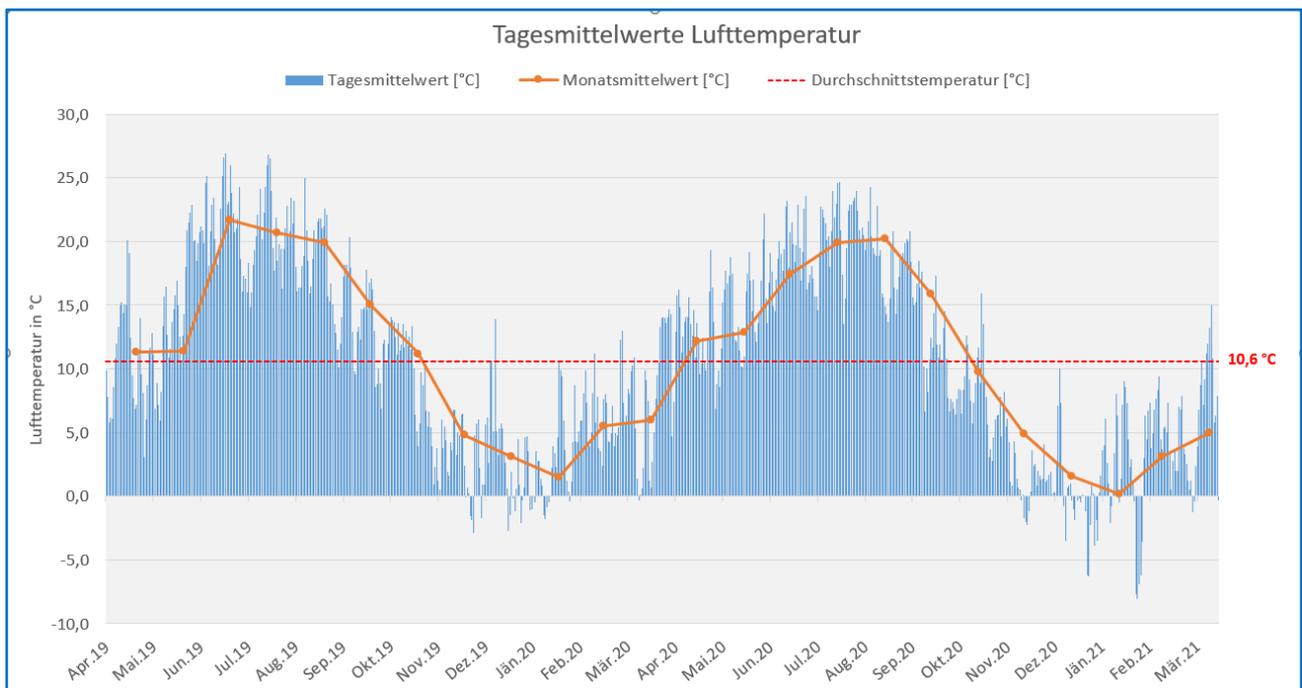


Abbildung 22: Temperaturverlauf 10.06.2019 bis 06.04.2021

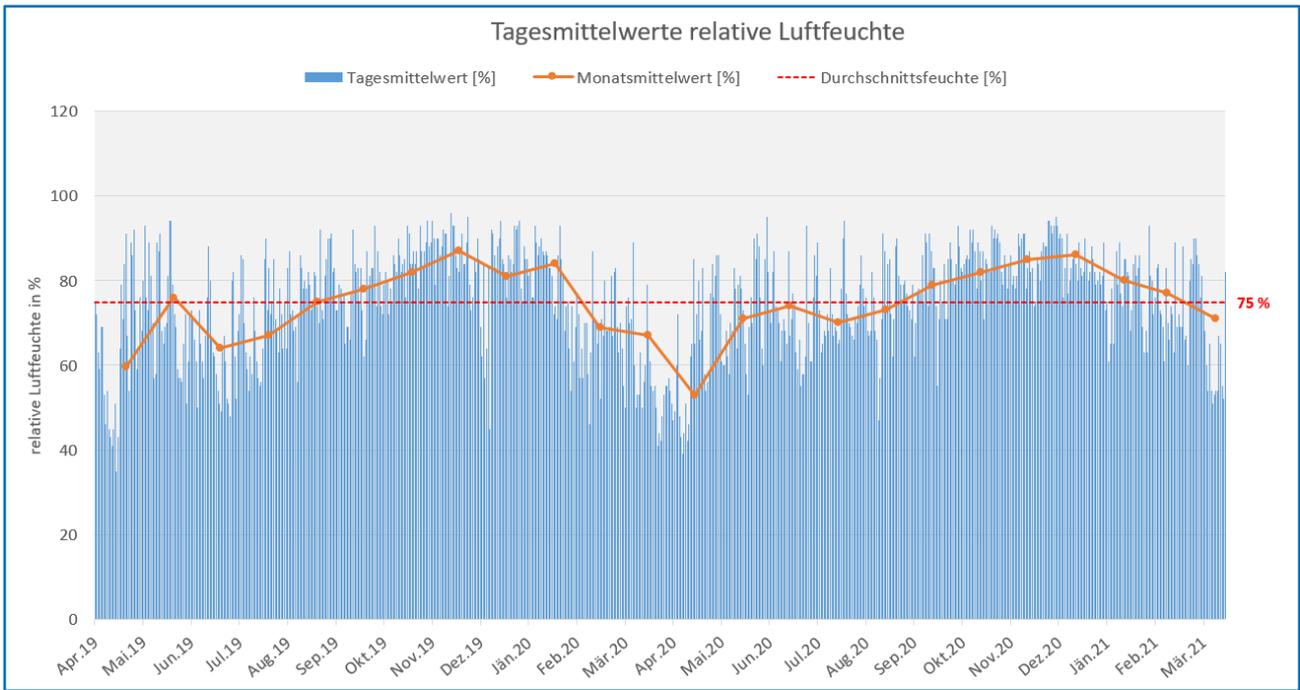


Abbildung 23: Relative Luftfeuchte 10.06.2019 bis 06.04.2021

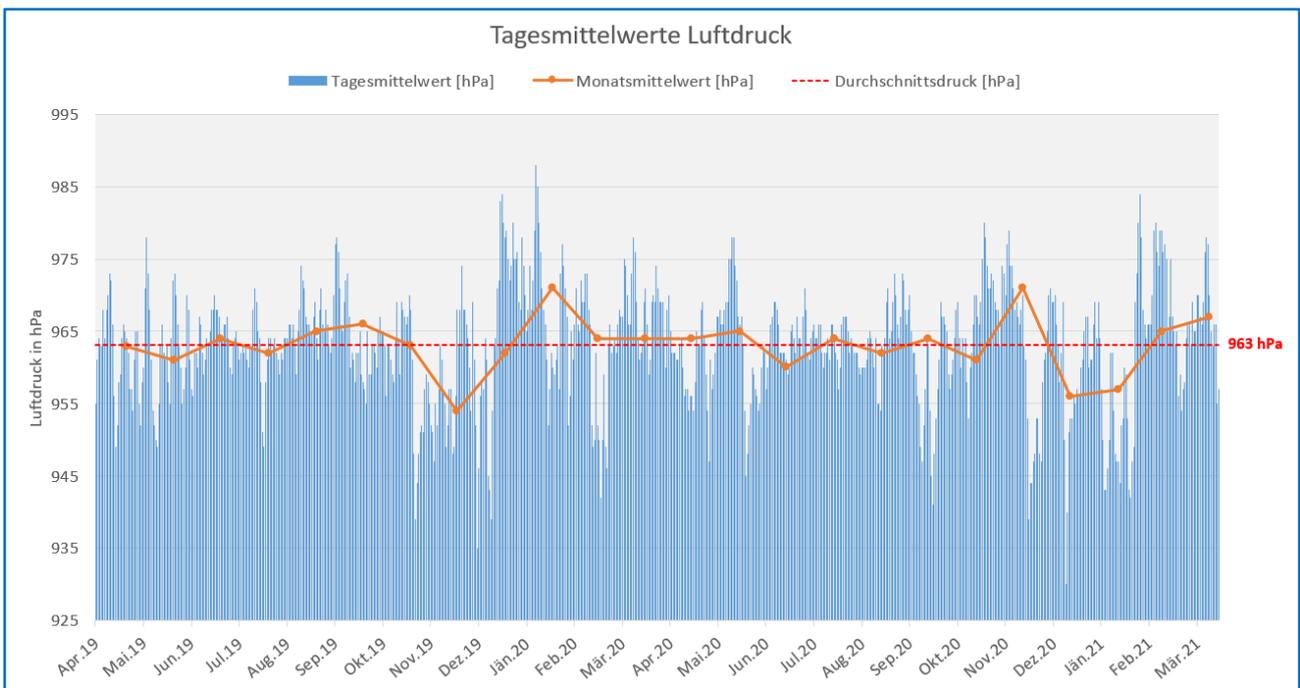


Abbildung 24: Luftdruck 10.06.2019 bis 06.04.2021

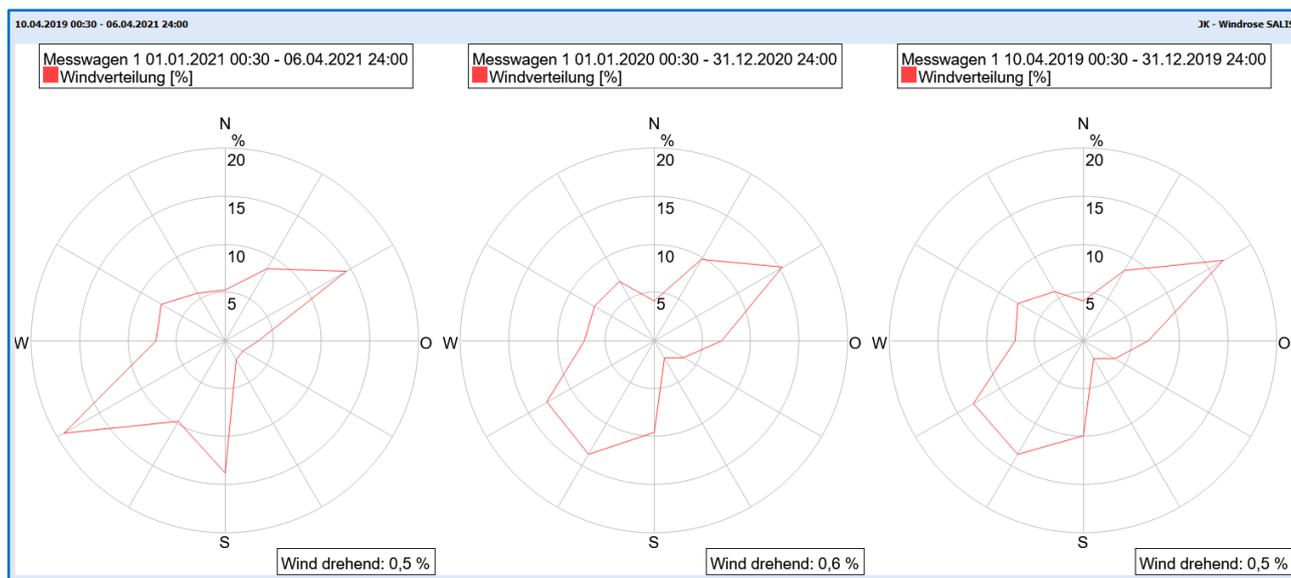


Abbildung 25: Windverteilung in Lamprechtshausen 10.06.2019 bis 06.04.2021