

# Luftgüte

Messbericht über Immissionsmessungen  
Postsportplatz - Vogelweiderstrasse (2019/2020)

DI Alexander Kranabetter  
Abt.5, Natur- und Umweltschutz, Gewerbe, August 2020

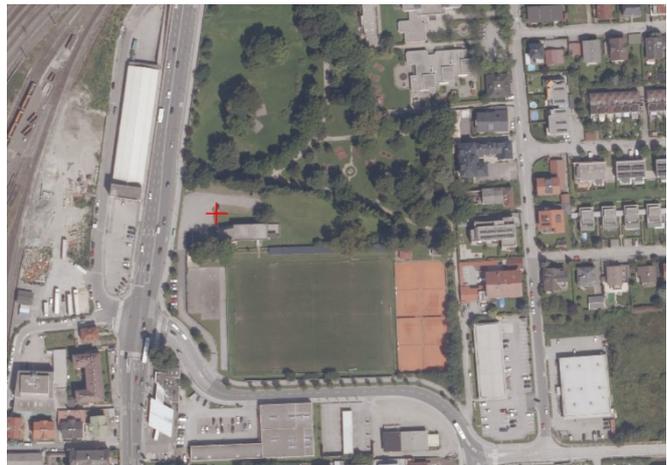
## Kurzfassung

Bereits im Winter 2008/2009 wurde am Postsportplatz in der Vogelweiderstrasse eine Luftgütemessung mit einem mobilen Messcontainer durchgeführt. Die Grenzwerte für Feinstaub ( $PM_{10}$ ) wurden damals eingehalten, der Mittelwert von Stickstoffdioxid lag jedoch mit  $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$  über den Grenzwert der EU-Richtlinie ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sowie des strengeren Grenzwertes des Immissionsschutzgesetz-Luft ( $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Gut elf Jahre später wurde die Luftgütemessung am selben Standort wiederholt und mit den Messwerten der damaligen Messkampagne verglichen.

Der mobile Messwagen des Salzburger Luftgütemessnetzes wurde am 01.03.2019 auf einer Parkfläche neben dem Vereinsheim des Salzburger Postsportverein (Vogelweiderstrasse 114) aufgestellt. Die Messung dauerte mehr als ein Jahr und endete am 05.05.2020. Dieser Zeitraum umfasste sowohl die kalten Wintermonate, in denen die Belastung mit Feinstaub durch ungünstigere Meteorologie naturgemäß höher ausfällt, als auch die Sommermonate mit höherer Ozonbelastung. Die gewonnenen Messdaten werden nachfolgend mit den Kurz- und Langzeitgrenzwerten des Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) in Relation gesetzt und mit Messwerten anderer Luftgütemessstellen des Landes verglichen. Es wird auch auf die Zeit des covidbedingten Lockdown mit deutlich geringerem Verkehrsaufkommen eingegangen.

Fokus der Messungen lag bei Feinstaub ( $PM_{10}$  und  $PM_{2.5}$ ) und bei Stickstoffdioxid. Der Luftschadstoff Ozon wurde während der Messkampagne auch miterfasst. 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 (28 m) zur stark befahrenen Vogelweiderstrasse im Ortsteil Schallmoos der Stadt Salzburg. Die mittlere Windgeschwindigkeit liegt an diesem Standort mit  $1,2 \text{ m/s}$  etwas höher als am dichtverbauten Rudolfsplatz ( $0,9 \text{ m/s}$ ) aber deutlich niedriger als im unbebauten, ebenen Gelände beim Salzburger Flughafen ( $2,6 \text{ m/s}$ ). Höhere Windgeschwindigkeit wirken sich durch eine raschere Verdünnung positiv auf die Luftschadstoffe aus.



Zusammenfassend kann gesagt werden, dass sich die Luftqualität während der letzten Messung vor 11 Jahren deutlich verbessert hat. Der Schadstoff Stickstoffdioxid ist gegenüber dem Jahr 2008 an der Vogelweiderstrasse um rund 43 % zurückgegangen. Auch ohne der covidbedingten Lockdown-Phase, mit geringerem Verkehrsaufkommen, liegt der Rückgang bei beachtlichen 40 %. Der Grenzwert der EU-Richtlinie also auch der strengere Grenzwert des IG-L wurden eingehalten.

Bei Feinstaub ( $PM_{10}$ ) wurde an allen Tagen (sogar am Neujahrstag) der Tagesgrenzwert von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  eingehalten. Bei Feinstaub der Fraktion  $PM_{2.5}$  lag der Mittelwert mit  $10,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  deutlich unter dem gesetzlichen Grenzwert von  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und wurde der Richtwert der WHO ( $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als JMW) eingehalten. Allerdings war während der Lockdown-Phase in der Vogelweiderstrasse  $PM_{2.5}$  leicht höher als an anderen verkehrsnahen Messstellen. Dies könnte auf einen höheren Schwerverkehrsanteil während der Covid-Verkehrsbeschränkungen in diesem Bereich hinweisen.

## Inhalt

1	Einleitung .....	1
2	Messergebnisse .....	1
2.1	Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) .....	1
2.1.1	Wochen- und Tagesgänge .....	2
2.2	Feinstaub (PM <sub>10</sub> ) .....	4
2.3	Feinstaub (PM <sub>2,5</sub> ) .....	5
2.4	Ozon .....	6
3	Messergebnisse .....	7
3.1	Datenverfügbarkeit .....	8
4	Grenzwertüberschreitungen .....	9
5	Beurteilungsgrundlagen .....	10
6	Eingesetzte Messverfahren .....	11
6.1	Qualitätssicherung .....	11
6.2	Messstandort .....	12
6.3	Meteorologie .....	13

## 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 für Stickstoffdioxid ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als Jahresmittel) 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 „Stadt-autobahn 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.

## 2 Messergebnisse

### 2.1 Stickstoffdioxid ( $\text{NO}_2$ )

In der Vogelweiderstrasse lag die **Stickstoffdioxidkonzentration** ( $\text{NO}_2$ ) während des gesamten Messzeitraumes bei  $24,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und **überschritt damit keinen Ziel- bzw. Grenzwert**. Allerdings umfasste dieser Zeitraum auch den covidbedingten Lockdown der am 16.3.2020 den Verkehr österreichweit drastisch reduzierte. Der  $\text{NO}_2$ -Mittelwert ohne der Lockdown-Phase (1.3.2019 - 15.3.2020) war mit  $25,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  aber nur unwesentlich höher. Im Vergleich zur Messung vor elf Jahren ist damit der Mittelwert von Stickstoffdioxid deutlich gesunken (rund - 40 %). Dieser deutliche Rückgang ist auch an anderen Salzburger Messstellen ersichtlich.

Der Messstandort an der Vogelweiderstrasse liegt damit zwar über dem Niveau der städtischen Hintergrundmessstelle im Lehener Park ( $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) aber unter dem Niveau des städtischen Hotspots am Salzburg Rudolfsplatz ( $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Ländliche Hintergrundmessstellen wie zB Haunsberg ( $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) weisen deutlich geringere  $\text{NO}_2$ -Werte auf.

### 2.1.1 Wochen- und Tagesgänge

An Wochenenden, insbesondere an Sonntagen, wurden in der Vogelweiderstrasse die niedrigsten Stickstoffdioxidkonzentrationen registriert. Das Sonntagsmittel von  $\text{NO}_2$  lag mit  $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$  unter den  $\text{NO}_2$ -Werten von Werktagen. Dies ist auf das insgesamt geringere Verkehrsaufkommen an Sonntagen, als auch das Wochenendfahrverbot für den Schwerverkehr rückzuführen. Nachfolgende Grafik zeigt den mittleren Wochengang für Stickstoffdioxid an drei unterschiedlich belasteten Messstellen des Landes.

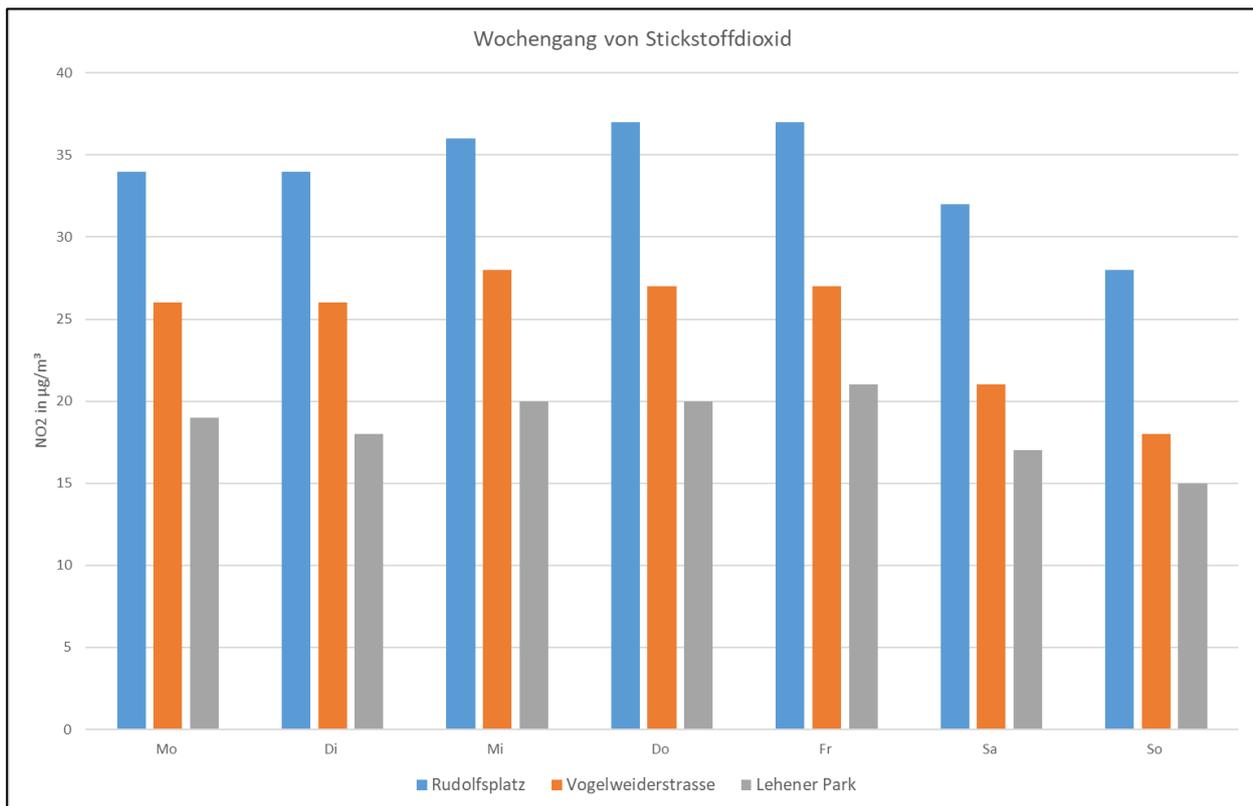


Abbildung 1: Wochengang von Stickstoffdioxid

Der mittlere Tagesgang von Stickstoffdioxid zeigt zwei Maxima pro Tag. Das erste Maximum tritt in den Morgenstunden um 07:00, das zweite Maximum am Abend um 19:00 auf. Der Tagesverlauf der Stickstoffdioxidkonzentrationen folgt dabei weitgehend dem täglichen Verkehrsaufkommen mit einer morgendlichen und abendlichen Verkehrsspitze der Ein- bzw. Auspendler. Die Abendspitze fällt in der Vogelweiderstrasse aufgrund der besseren meteorologischen Durchmischung (höhere Windgeschwindigkeiten) etwas geringer aus (siehe übernächste Abbildung).

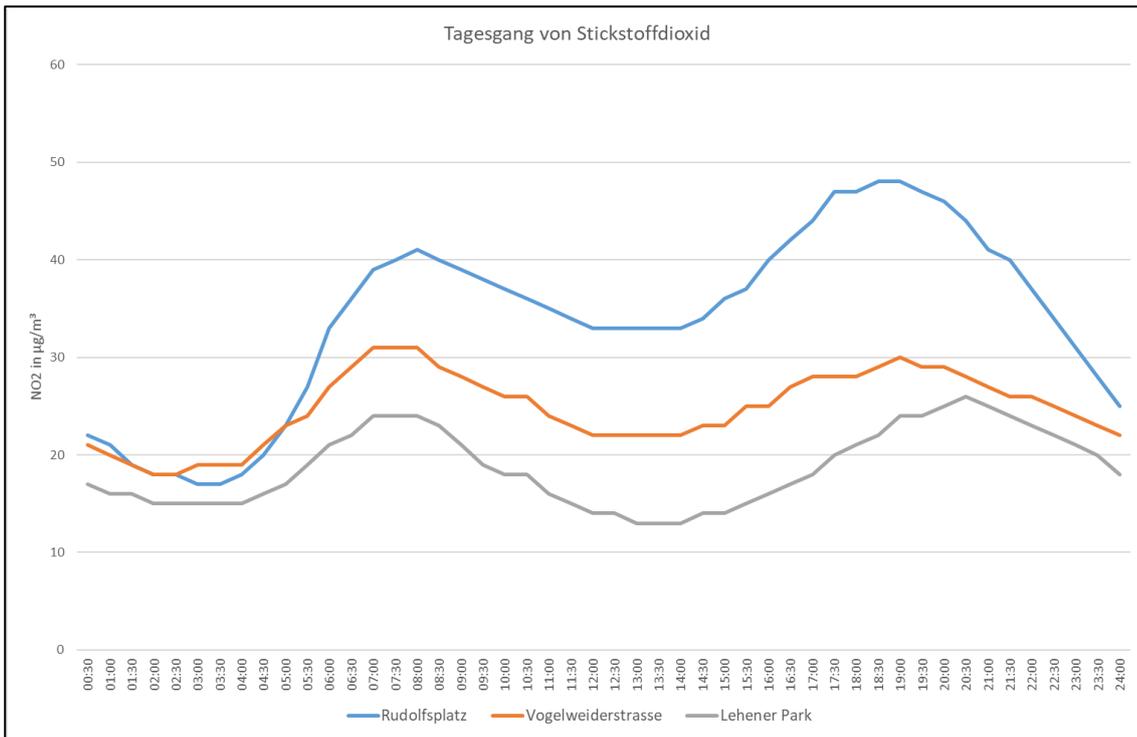


Abbildung 2: mittlerer Tagesgang von Stickstoffdioxid

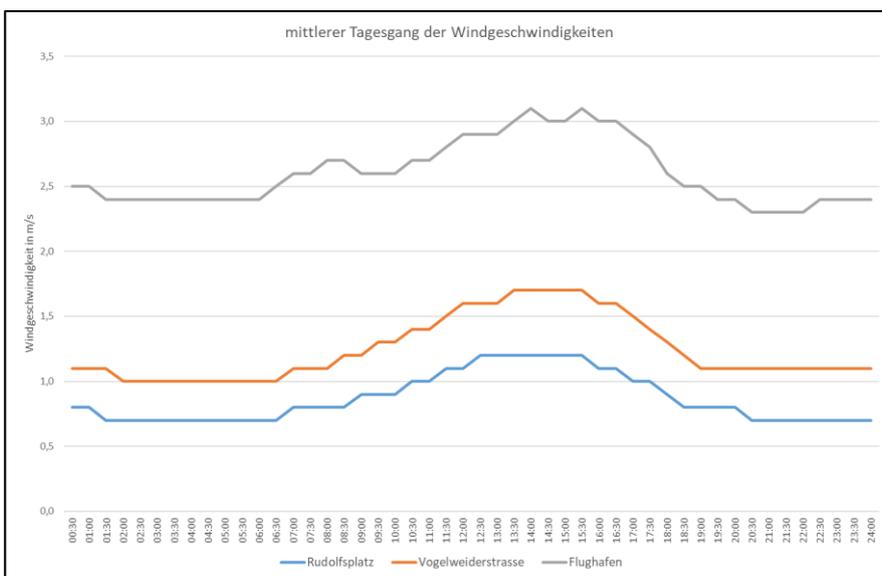


Abbildung 3: mittlerer Tagesgang der Windgeschwindigkeiten

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

Der Mittelwert von PM<sub>10</sub> lag in der Vogelweiderstrasse mit 13 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 am Standort in der Vogelweiderstrasse an keinem Tag während des Messzeitraumes überschritten. Der höchste Tagesmittelwert wurde am 10. April 2019 mit 44 µg/m<sup>3</sup> registriert. An diesem Tag gab es landesweit ungewöhnlich hohe Feinstaubwerte durch Ferntransport feinstaubreicher Luft aus Osteuropa. 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.

Nachfolgende Grafik zeigt den Verlauf der Tagesmittelwerte von Feinstaub. Landesweit traten die höchsten Werte am Neujahrstag auf. Neben dem Neujahrstag gab es auch Ende März 2020 im ganzen Land erhöhte Feinstaubkonzentrationen durch Ferntransport von Wüstenstaub. Der Ursprung des weit transportierten Staubs lag v.a. in der Wüste Karakum in Turkmenistan und dem Iran. Der Grenzwert für Feinstaub, das Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) erlaubt bis zu 25 Überschreitungstage pro Jahr, wurde an allen Messstellen im Land Salzburg eingehalten.

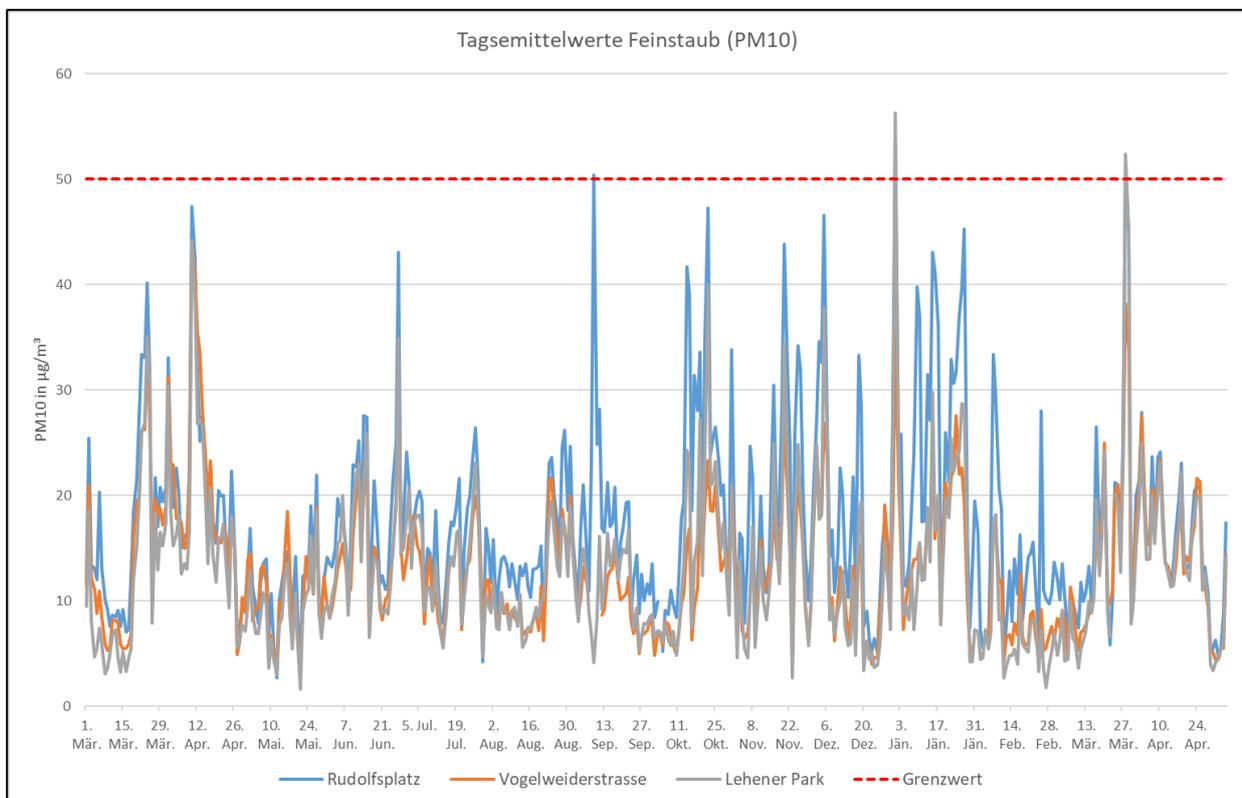


Abbildung 4: Tagesmittelwerte von Feinstaub (PM<sub>10</sub>)

## 2.3 Feinstaub (PM<sub>2.5</sub>)

Das IG-L sieht in allen größeren Städten Österreichs Messungen für PM<sub>2.5</sub> (das sind Partikel kleiner 2,5 Mikrometer) in Hinblick auf die gesundheitliche Relevanz dieser Staubfraktion vor. Seit Februar 2005 wird am Salzburger Rudolfsplatz zusätzlich zu PM<sub>10</sub> auch die PM<sub>2.5</sub>-Fraktion des Feinstaubes gemessen. Seit Anfang 2008 wird im Lehener Park die städtische Hintergrundbelastung von PM<sub>2.5</sub> gemessen. Seit dem Jahr 2012 wird in Zell am See und seit 2014 in Hallein an der B159 diese Fraktion des Feinstaubes routinemäßig erfasst.

Langfristig gesehen ist eine deutliche Abnahme seit dem Jahr 2007 ersichtlich. Die höchsten Konzentrationen wurden wie bei PM<sub>10</sub> am 10. April 2019, verursacht durch Ferntransport feinstaubreicher Luft, gemessen. Der Grenzwert von 25 µg/m<sup>3</sup> (als Jahresmittelwert) für PM<sub>2.5</sub> wird seit dem Jahr 2007 an allen Standorten im Land eingehalten.

Interessant ist, dass während des Lockdown (ab 16. März 2020) in der Vogelweiderstrasse etwas höhere PM<sub>2.5</sub> Werte gemessen wurden als an anderen Standorten. Dies könnte auf einen höheren Schwerverkehrsanteil während der Covid-Verkehrsbeschränkungen an diesem Standort hinweisen.

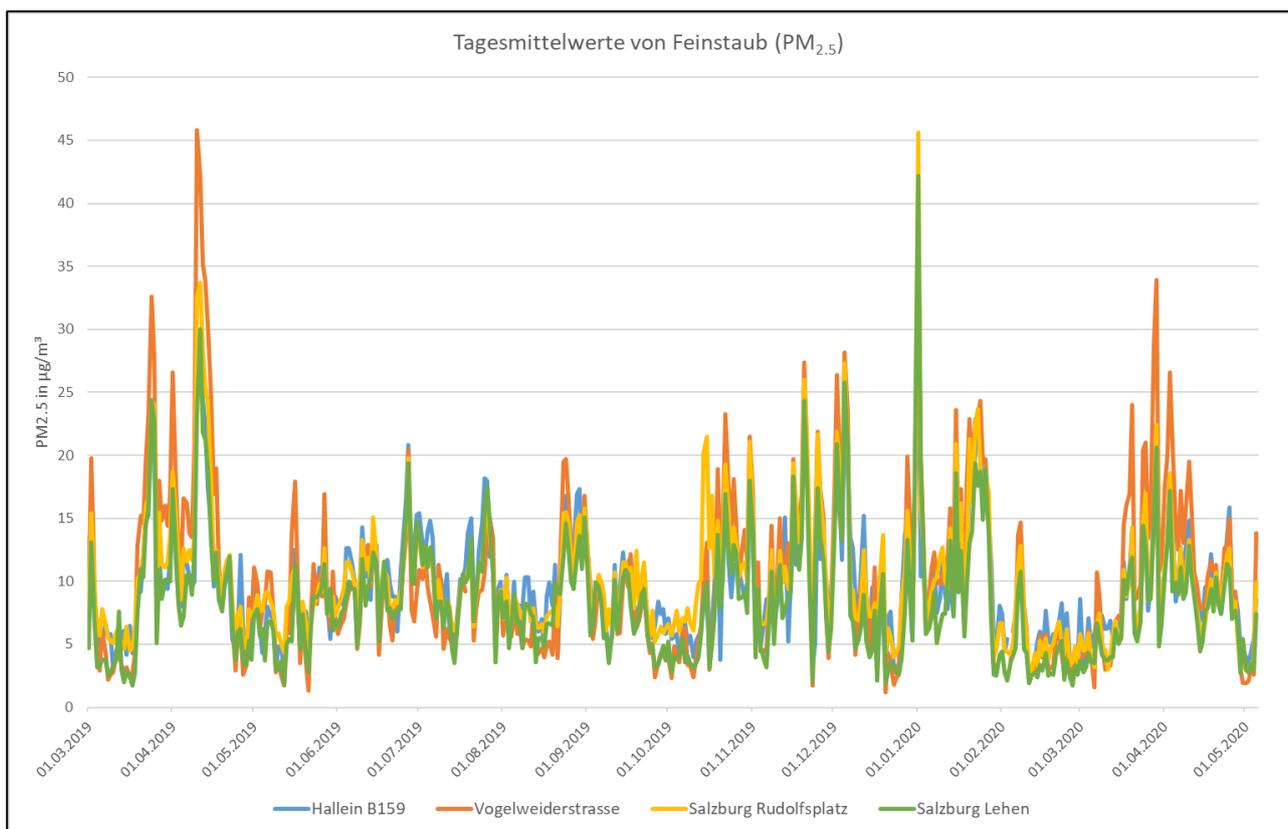


Abbildung 5: Tagesmittelwerte von Feinstaub (PM<sub>2.5</sub>)

## 2.4 Ozon

Die Belastung mit Ozon lag in der Vogelweiderstrasse im Mittel mit  $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$  unter den städtischen Messstellen Mirabellplatz und Lehener Park und deutlich niedriger als an der Hintergrundmessstelle Haunsberg ( $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). 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 zB am Haunsberg liegt daher die mittlere Ozonbelastung deutlich über dem Niveau von Standorten mit lokalen Schadstoffquellen. Der Grenzwert der Ozoninformationsschwelle ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) wurde landesweit während des gesamten Messzeitraumes eingehalten.

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

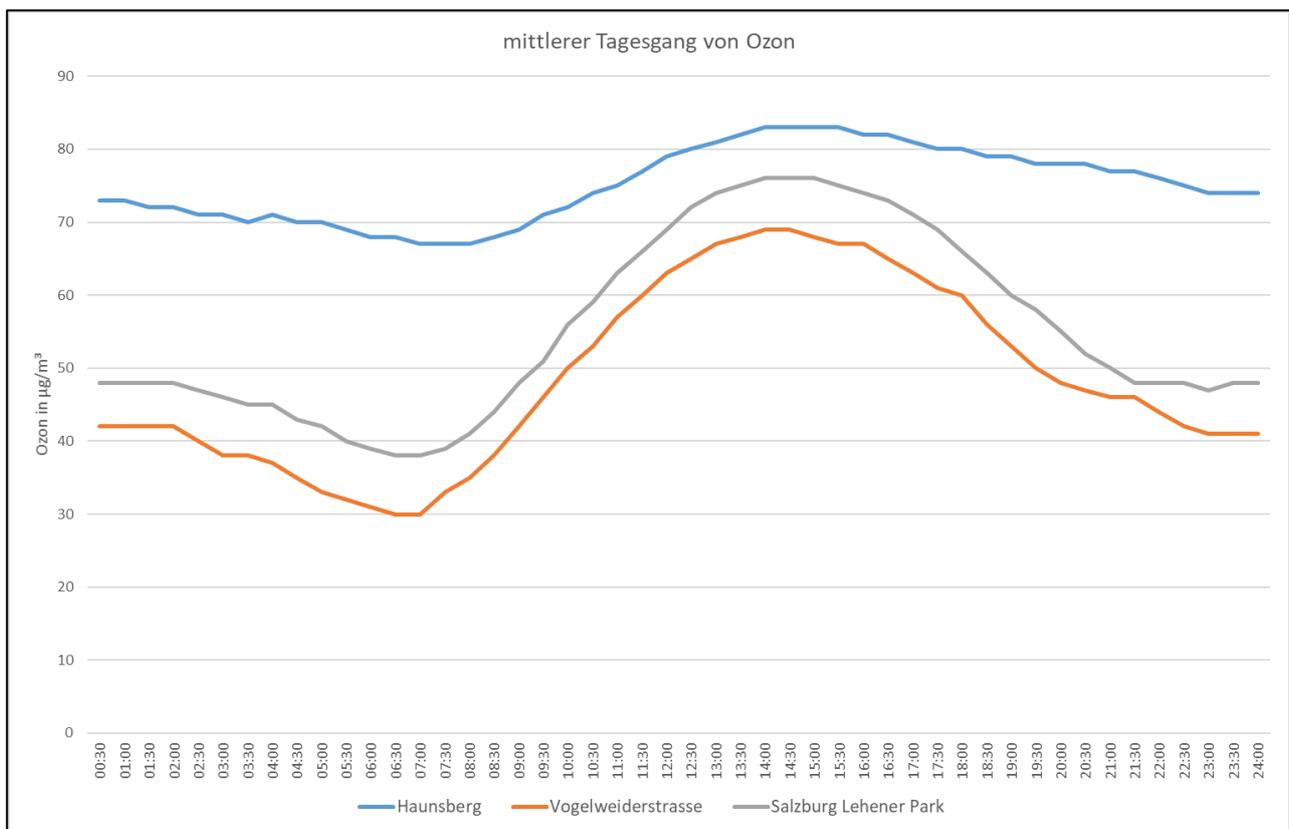


Abbildung 6: mittlerer Tagesgang von Ozon

### 3 Messergebnisse

Zeitraum: 01.03.2019 bis 05.05.2020

Parameter	Messort	Mittelwert	P98	max. HMW	max MW1	max MW8	max. TMW
PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Salzburg Rudolfsplatz	17,4					53,8
	Salzburg Mirabellplatz	14,3					54,3
	Salzburg Lehener Park	12,8					56,3
	Vogelweiderstrasse	13,1					44,0
	Hallein B159	14,3					52,1
	Hallein A10	16,3					53,2
	Tamsweg	11,0					62,0
	Zederhaus Lamm	11,4					45,9
	Zell am See	11,0					30,3
Parameter	Messort	Mittelwert	P98	max. HMW	max MW1	max MW8	max. TMW
PM <sub>2,5</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Salzburg Rudolfsplatz	10,0					45,6
	Vogelweiderstrasse	10,3					45,8
	Salzburg Lehener Park	8,4					42,2
	Salzburg Airport	6,8					34,3
	Hallein B159	9,6					29,9
	Zell am See	7,9					31,0
Parameter	Messort	Mittelwert	P98	max. HMW	max MW1	max MW8	max. TMW
NO <sub>2</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Salzburg Rudolfsplatz	33,9	78,0	144,2	112,9	91,1	66,3
	Salzburg Mirabellplatz	20,6	55,1	90,6	87,3	63,4	49,2
	Salzburg Lehener Park	18,7	55,9	84,9	78,5	66,4	49,8
	Salzburg A1	36,1	90,1	139,1	124,3	93,5	71,2
	Vogelweiderstrasse	24,7	60,1	107,4	94,7	66,7	52,1
	Hallein B159	33,5	70,6	122,6	110,4	82,8	64,8
	Hallein A10	37,0	81,2	172,1	123,8	85,1	67,5
	Hallein Winterstall	8,7	28,6	64,0	55,8	51,4	38,0
	Haunsberg	6,1	20,0	49,2	42,4	33,0	22,5
	St.Johann	18,2	56,7	87,9	85,8	77,7	61,9
	Tamsweg	13,6	53,5	101,6	97,3	71,7	53,4
	Zederhaus Lamm	19,6	67,0	114,2	109,9	98,5	78,0
	Zell am See	15,1	52,1	76,8	70,2	62,9	53,4
Parameter	Messort	Mittelwert	P98	max. HMW	max MW1	max MW8	max. TMW
Ozon [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Salzburg Mirabellplatz	56,9	126,5	171,6	171,5	162,9	118,6
	Salzburg Lehener Park	55,3	128,1	170,9	168,6	158,6	118,2
	Vogelweiderstrasse	48,5	118,9	149,9	149,7	143,7	105,9
	Hallein Winterstall	72,0	132,6	176,5	176,4	170,6	134,5
	Haunsberg	75,0	131,9	175,8	174,8	169,3	136,9
	St.Johann	42,3	114,6	167,9	167,1	153,1	104,9
	St.Koloman	81,7	130,1	175,1	174,7	166,9	144,1
	Tamsweg	49,2	114,4	140,7	137,6	129,1	100,1
	Zederhaus Lamm	48,9	110,6	141,9	138,9	128,4	96,7
Zell am See	50,0	115,5	166,6	165,7	154,4	109,1	

### 3.1 Datenverfügbarkeit

Zeitraum: 01.03.2019 bis 05.05.2020

Parameter	Messort	Verfügbarkeit in %	gültige HMW
PM <sub>10</sub>	Salzburg Rudolfplatz	100	20673
	Salzburg Mirabellplatz	100	20700
	Salzburg Lehener Park	100	20694
	Vogelweiderstrasse	98	20359
	Hallein B159	100	20680
	Hallein A10	100	20703
	Tamsweg	98	20341
	Zederhaus Lamm	93	19180
	Zell am See	95	19782
PM <sub>2.5</sub>	Salzburg Rudolfplatz	100	20713
	Vogelweiderstrasse	98	20359
	Salzburg Lehener Park	100	20736
	Salzburg Airport	99	20505
	Hallein B159	100	20688
	Zell am See	95	19783
NO <sub>2</sub>	Salzburg Rudolfplatz	100	20276
	Salzburg Mirabellplatz	100	20255
	Salzburg Lehener Park	100	20245
	Salzburg A1	100	20295
	Vogelweiderstrasse	100	20256
	Hallein B159	100	20271
	Hallein A10	100	20283
	Hallein Winterstall	100	20284
	Haunsberg	100	20285
	St. Johann	100	20265
	Tamsweg	100	20253
	Zederhaus Lamm	99	20146
	Zell am See	100	20227
Ozon	Salzburg Mirabellplatz	100	20204
	Salzburg Lehener Park	100	20217
	Vogelweiderstrasse	100	19764
	Hallein Winterstall	99	20035
	Haunsberg	100	20220
	St. Johann	100	20137
	St. Koloman	100	20225
	Tamsweg	100	20248
	Zederhaus Lamm	99	20089
Zell am See	100	19809	

## 4 Grenzwertüberschreitungen

Zeitraum: 01.03.2019 bis 05.05.2020

Messort	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	Ozon	NO <sub>2</sub>	
	TMW > 50	JMW > 25	MW1 > 180	HMW > 200	TMW > 80
Salzburg Rudolfsplatz	2	0		0	0
Salzburg Mirabellplatz	2		0	0	0
Salzburg Lehener Park	2	0	0	0	0
Salzburg A1	0			0	0
Vogelweiderstrasse	0	0	0	0	0
Hallein B159	1	0		0	0
Hallein A10	3			0	0
Hallein Winterstall			0	0	0
St.Koloman			0		
Haunsberg			0	0	0
St.Johann			0	0	0
Tamsweg	2		0	0	0
Zederhaus Lamm	0		0	0	0
Zell am See	0	0	0	0	0

Tabelle 1: Grenz- und Zielwertüberschreitungen von 01.03.2019 bis 05.05.2020

## 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<sub>x</sub>:**

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 Stickstoffdioxid - NO<sub>2</sub>:**

Das Messprinzip basiert auf dem Chemilumineszenz-Verfahren, wobei bei der chemischen Reaktion von Stickstoffmonoxid (NO) mit Ozon ein Lichtimpuls abgegeben wird. Dabei wird NO zu NO<sub>2</sub> oxidiert und der Lichtimpuls vom Detektor gemessen. Das vom Detektor ausgegebene Messsignal entspricht direkt der Konzentration von NO.

### **Messverfahren für Ozon - O<sub>3</sub>:**

Das Messverfahren des Ozonanalysators beruht auf dem Prinzip der Ultraviolettabsorption. Dazu wird die Umgebungsluft an einer UV-Quelle vorbei geleitet und die durch Absorption verringerte Lichtmenge erfasst. Die nachgeschaltete Elektronik setzt das Messergebnis in ein für EDV-Systeme verständliches Signal um.

## 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.

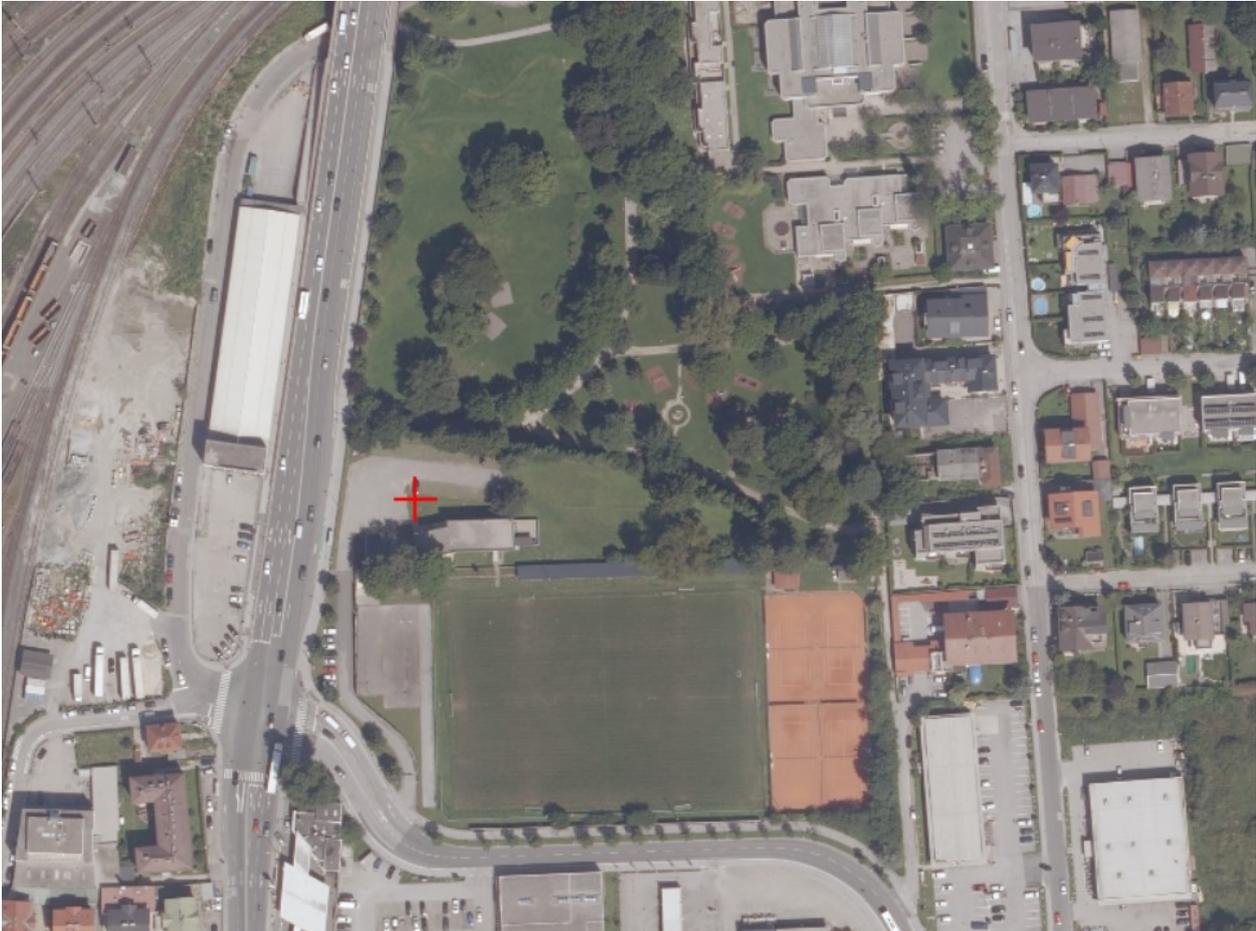


Abbildung 7: Messstandort

### 6.3 Meteorologie

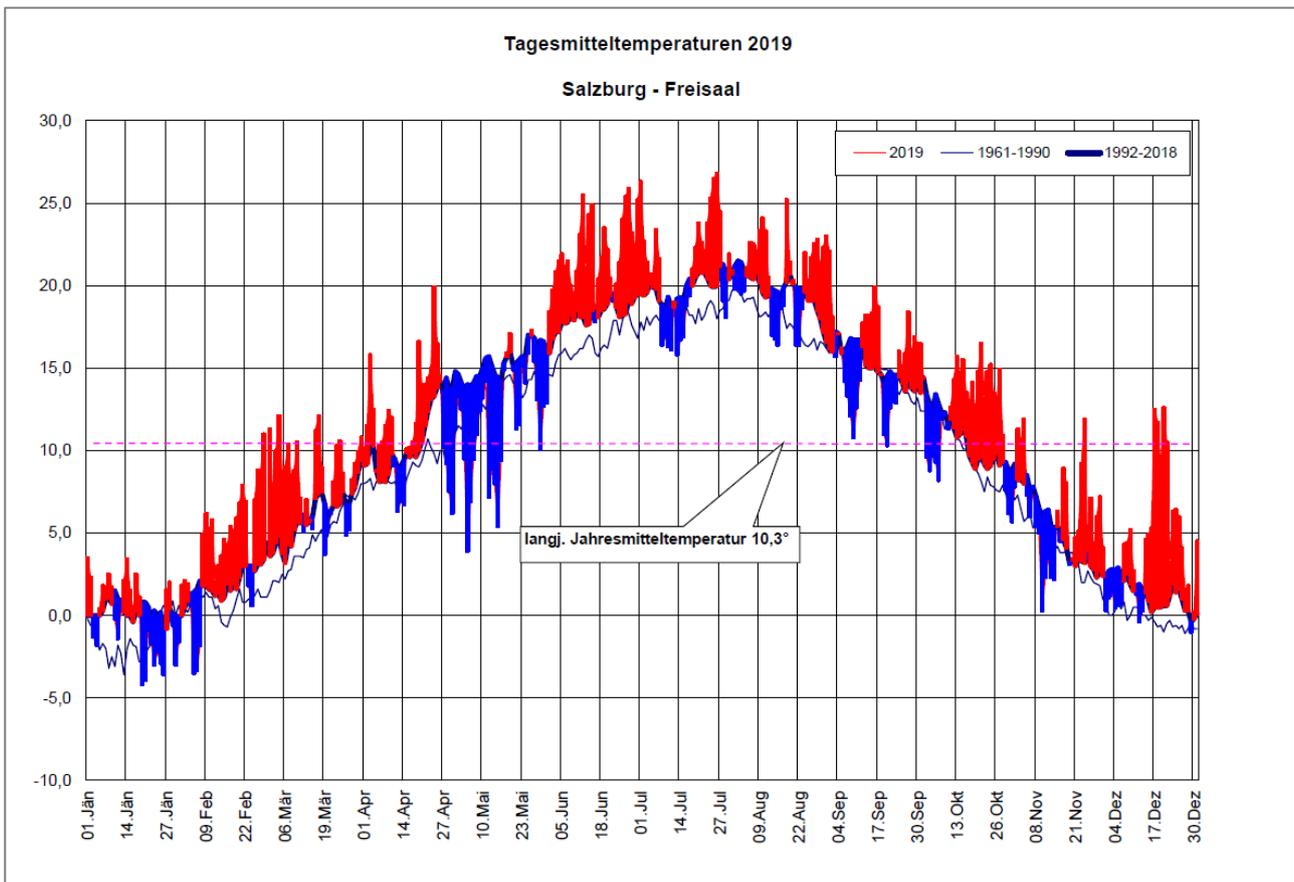


Abbildung 8: Temperaturverlauf 2019 im Vergleich zum langjährigen Mittel

Die Jahresmitteltemperaturen lagen an den Messstellen im Land Salzburg 2019 0,8 Grad bis 1,9 Grad über den langjährigen Klimawerten. Es war eines der wärmsten Jahre seit es Messungen gibt. Fast in allen Monaten war es deutlich wärmer als im Klimamittel, wobei es im Juni die größten Abweichungen zum Klimamittel gab. Durchschnittliche Temperaturverhältnisse gab es im Jänner, unterdurchschnittliches Temperaturniveau gab es nur im Mai.

Die Niederschlagsmengen waren im Land unterschiedlich. Die relativ geringste Niederschlagsmenge wurde in Mattsee mit 90 % des langjährigen Durchschnitts gemessen, am relativ meisten Niederschlag gab es in St. Veit im Pongau mit 125 % des Klimamittels.

Überdurchschnittlichen Niederschlag gab es im Jänner, Mai und November. Im ganzen Land zu trocken war es in den Monaten Juni und August.

Die Sonne schien in Summe ähnlich lange wie im langjährigen Vergleich. Die Spanne der relativen Sonnenscheindauer reicht von 89 % in Saalbach bis 111 % der Klimawerte in der Stadt Salzburg.

Vor allem im Februar und im Juni gab es im ganzen Land sehr viel Sonnenschein. Unterdurchschnittlichen Sonnenschein im ganzen Land wiesen die Monate Jänner, Mai und November auf.

### **Witterungsverlauf:**

Im **März** gab es durchwegs 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 2 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.