

COVID19 Maßnahmen und die Luftgüte in Niederösterreich

Juni 2020





Impressum:

Amt der NÖ Landesregierung
Abteilung Anlagentechnik
Referat Luftgüteüberwachung
Landhausplatz 1
3109 St. Pölten

Tel: +43-2742-9005-14114
Fax: +43-2742-9005-14895
E-Mail: post.bd4numbis@noel.gv.at

www.numbis.at

Redaktion und für den Inhalt verantwortlich: Mag. Elisabeth Scheicher





INHALT

EINLEITUNG	4
METEOROLOGIE:	4
SCHADSTOFFE:	10
STICKOXIDE, STICKSTOFFDIOXID:	10
FEINSTAUB PM ₁₀	13
ZUSAMMENFASSUNG	15
GRENZWERTE GEMÄß IMMISSIONSSCHUTZGESETZ LUFT	16





EINLEITUNG

Am 16. März 2020 erfolgte aufgrund der Corona-Pandemie der sogenannte Shutdown in Österreich. Beinahe das gesamte öffentliche Leben, die Wirtschaft, der Verkehr standen still. Viele arbeiteten ab diesem Tag von ihrem Homeoffice aus und benötigten weder ihr Auto noch die öffentlichen Verkehrsmittel für ihren Weg zur Arbeit.

Dieser drastische Verkehrsrückgang war nicht nur zu sehen, sondern machte sich auch in den Ergebnissen der Luftgütedaten bemerkbar. Wie hoch und welche Schadstoffe am meisten davon betroffen waren, ist Ziel dieser kurzen Untersuchung.

Für einen ersten Überblick bzgl. Stickoxide/Stickstoffdioxid wurden die Messdaten der Stationen St. Pölten Verkehr und Vösendorf herangezogen. Beim Schadstoff Feinstaub werden die Stationen St. Pölten Verkehr und Klosterneuburg Verkehr betrachtet. Die Messstelle St. Pölten Verkehr ist am Europaplatz positioniert, ca. 12 m vom Fahrbahnrand entfernt. Die Station Vösendorf ist in der Nähe der A2 und S1 aufgestellt und befindet sich damit im Einflussbereich einer der meistbefahrenen Autobahnen in Österreich. Die Messstelle Klosterneuburg Verkehr befindet sich in der Nähe des Bahnhofs Kierling und ist zwischen B14, Bahn und Wiener Straße positioniert.

Die Untersuchungen / die Vergleiche beziehen sich auf die Kalenderwochen 10 bis 17, die somit folgende Tage beinhalten:

2019: 4. März – 28. April

2020: 2. März – 26. April

METEOROLOGIE

Da nicht nur die Höhe der Emissionen die Höhe der Immissionen beeinflussen, sondern auch die meteorologischen Bedingungen die Verteilung der Schadstoffe und somit die Menge stark beeinflussen, ist es notwendig den Wetterverlauf in diesen Wochen im Jahr 2019 und 2020 zu vergleichen. Die Angaben über die Wetterlagen sind der Homepage der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik entnommen.¹

¹ <https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/klima-aktuell/klimamonitoring/?param=report&period=period-ym-2019-03&ref=3&report=1>,
<https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/klima-aktuell/klimamonitoring/?param=report&period=period-ym-2019-04&ref=3&report=1>,
<https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/klima-aktuell/klimamonitoring/?param=report&period=period-ym-2020-03&ref=3&report=1>
<https://www.zamg.ac.at/zamgWeb/klima/klimarueckblick/archive/2020/04/wetterlagen04-20.pdf>





KW	2019	2020
10	4.3.-10.3 Durchzug von Frontensystemen, zeitweise Niederschlag, tw. sehr wechselhaft mit einem Mix aus Wolken und Sonne	2.3. – 8.3. Der Beginn der Woche ist wechselhaft mit teils Regenschauer und vereinzelt Sonne, am 5. und zu Beginn des 6. ist es sonnig, trübt sich aber rasch ein und es kommt zu Niederschlägen. Erst am 8. setzt sich Hochdruckeinfluss durch.
11	11.3. -17.3. Anfangs Niederschlag, am 12. störungsfrei mit Sonnenschein, bis zum 16. wieder Störungszonen und Niederschlag. Am 17. Sonnenschein	9.3. – 15.3. Eine Störungszone überquert am 9. Österreich, in NÖ bleibt es aber trocken. Weiterhin wenig Sonne, aber kein Niederschlag. Am 15. strahlender Sonnenschein und deutliche Erwärmung
12	18.3. – 24.3. Zuerst noch Durchzug von Frontensystemen, ab dem 20. Hochdruckeinfluss, dadurch sonnig und kein Niederschlag	16.3. – 22.3. Bis zum 21. sonniges, warmes und trockenes Wetter. Am 22. eher wechselhaft und nur lokale Schauer.
13	25.3 – 31.3 Zu Beginn der Woche ist es wechselhaft mit Wolken, Regen und Sonne. Danach setzt sich mehr und mehr Hochdruckeinfluss durch mit tw. wolkenlosem Himmel	23.3. – 29.3. Hochdruckeinfluss dominiert weiterhin und bringt trockenes und sonniges Wetter, das nur am 26. durch etwas dichtere Wolkenfelder unterbrochen wird.
14	1.4.-7.4. Zunächst sonnig und niederschlagsfrei, am 4. und 5 wolkig, aber kein Regen. Ab dem 6. wieder sehr sonnig und weiterhin trocken.	30.3. – 5.4. Weiterhin trocken und zumindest tw. sonnig beginnt diese Woche. Hochdrucklagen bestimmen das Wettergeschehen mit sehr milden Temperaturen und viel Sonnenschein
15	8.4. – 14.4. Zu Beginn der Woche noch sonnig und warm, ab dem 10. trüb und unbeständig und auch deutlich kühler. Am 12. weiterhin kühl aber weniger Niederschlag, der 13. und 14. sind aufgrund von Tiefdruckeinfluss weiterhin unbeständig	6.4. – 12.4. Das Wettergeschehen ist weiterhin durch Hochdruck bestimmt, mit viel Sonne steigen die Temperaturen auf über 20 °C. Am Ende der Woche treten einige Gewitter auf, die aber zu keiner nennenswerten Abkühlung führen.





16	15.4. – 21.4. Mit Hochdruckeinfluss steigen die Temperaturen bei strahlendem Sonnenschein.	13.4. – 19.4. Zu Beginn der Woche bestimmt das nächste Hochdruckgebiet das Wettergeschehen mit Sonne und wolkenlosen Himmel. Mit einem kontinentalem Tief kommt es zu einer kurzen Unterbrechung des Sonnenscheins mit kurzen Regenschauern.
17	22.4. – 28.4. Am 22. bedeckt und ein wenig Regen, ab dem 23. aber wieder zunehmend sonnig. Eine Störungszone von Westen her bringt ab dem 27. wechselhaftes Wetter mit vereinzelt Regenschauer	20.4. - 26.4. Hochdruck bestimmt weiterhin das Wettergeschehen. Es bleibt sonnig und trocken

Die Übersicht bzw. Gegenüberstellung der Wetterlagen zeigt, dass das Wettergeschehen in den beiden Jahren 2019 und 2020 sehr unterschiedlich war. War das Jahr 2019 durch sehr wechselhaftes Wetter mit dem regelmäßigen Durchzug von Frontensystemen gekennzeichnet, so dominierten im Jahr 2020 Hochdruckgebiete, die in Niederösterreich für sonniges und trockenes Wetter sorgten. Dies ist auch in den Temperaturen zu sehen, die für vier Stationen – exemplarisch für die vier Viertel von Niederösterreich – jeweils durch Mittel und Minimum dargestellt werden.

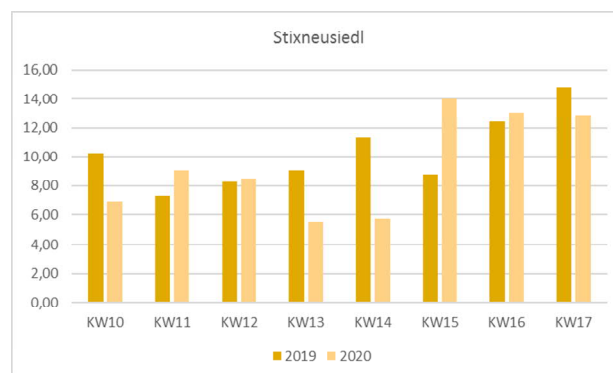
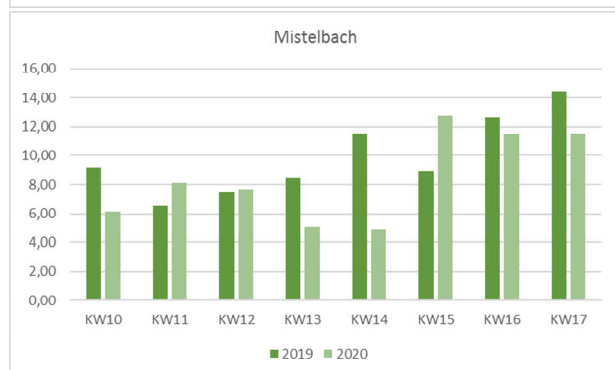
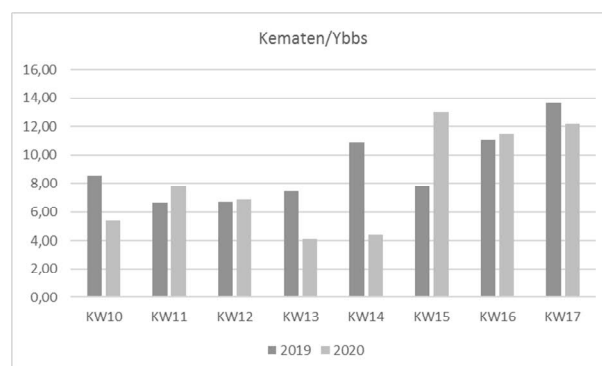
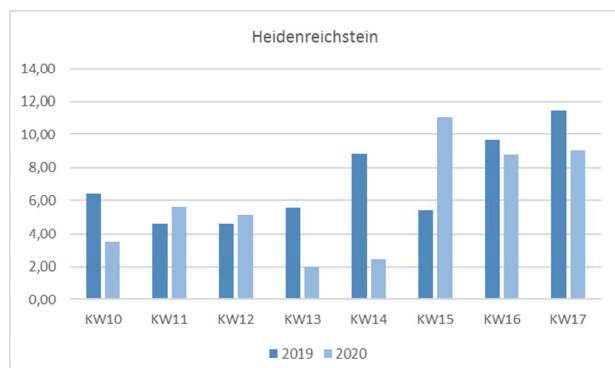


Abbildung 1: Mittelwerte der Lufttemperatur in den KW 10 bis KW 17 im Jahr 2019 und 2020 [°C]



Die Mittelwerte sind in den einzelnen Wochen sehr unterschiedlich, auffallend ist der große Unterschied an den vier Stationen in den Wochen 10, 13 und 14 - im Jahr 2020 war es deutlich kühler.

In der folgenden Abbildung sind die Minima der Lufttemperatur in den einzelnen Wochen dargestellt.



Abbildung 2: Minima der Lufttemperatur in den KW 10 bis KW 17 im Jahr 2019 und 2020 [°C]

In den Grafiken der Abbildung 2 zeigt sich, dass die Minima im Jahr 2020 geringer waren. Mit bis zu -8 °C im Waldviertel war es deutlich kälter als im Vergleichszeitraum des Vorjahres. Den Unterschied der Temperaturen sieht man auch schön in der nachfolgenden Abbildung. Hier sind in einem Boxplotdiagramm die Kennwerte (Minimum, 25- / 50- / 75-Perzentil und Maximum) der Temperaturen für die Perioden im Jahr 2019 und 2020 dargestellt.



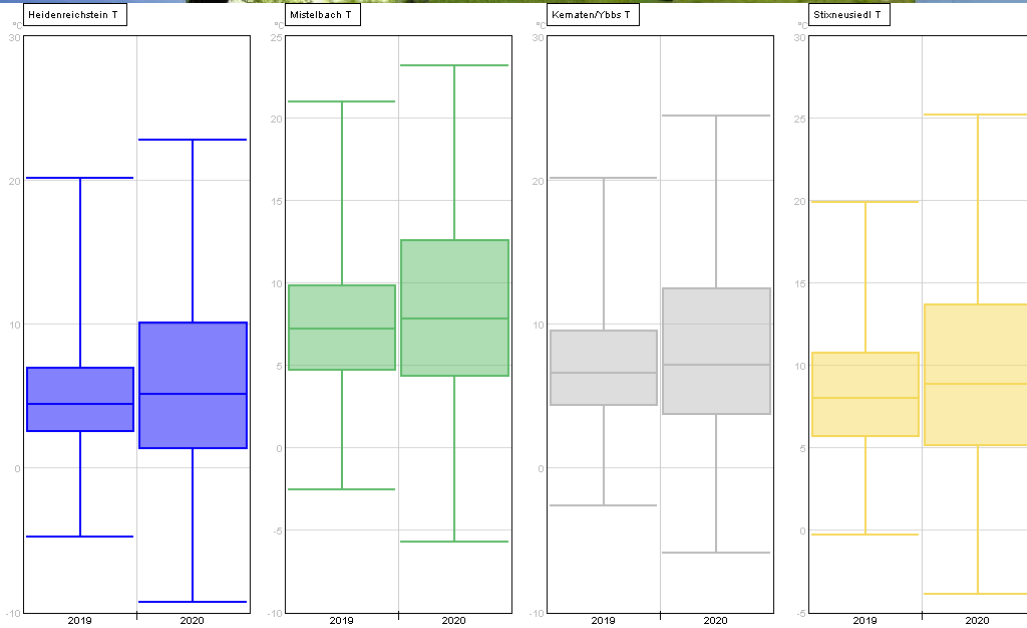


Abbildung 3: Boxplot für Temperatur [°C], KW 10 - 17 für die Jahre 2019 und 2020

In der Abbildung 3 ist zu erkennen, dass die Spannweite im Jahr 2020 deutlich größer war als im Jahr zuvor. Der Median ist zwar im Jahr 2020 leicht erhöht, bewegt sich aber grosso modo im ungefähr demselben Niveau, Minima und Maxima sind dagegen sehr unterschiedlich. Die Temperaturverteilung spiegelt somit das Wettergeschehen während des Beobachtungszeitraumes in den beiden Jahren sehr gut wider. Im Jahr 2019 war das Wetter durch häufige Frontdurchgänge und sehr wechselhafte Abläufe gekennzeichnet. Im Jahr 2020 bestimmten im Beobachtungszeitraum hingegen Hochdruckwetterlagen mit viel Sonne und damit sehr angenehmen Frühlingstemperaturen, aber sehr kalten Nächten, das Wettergeschehen.

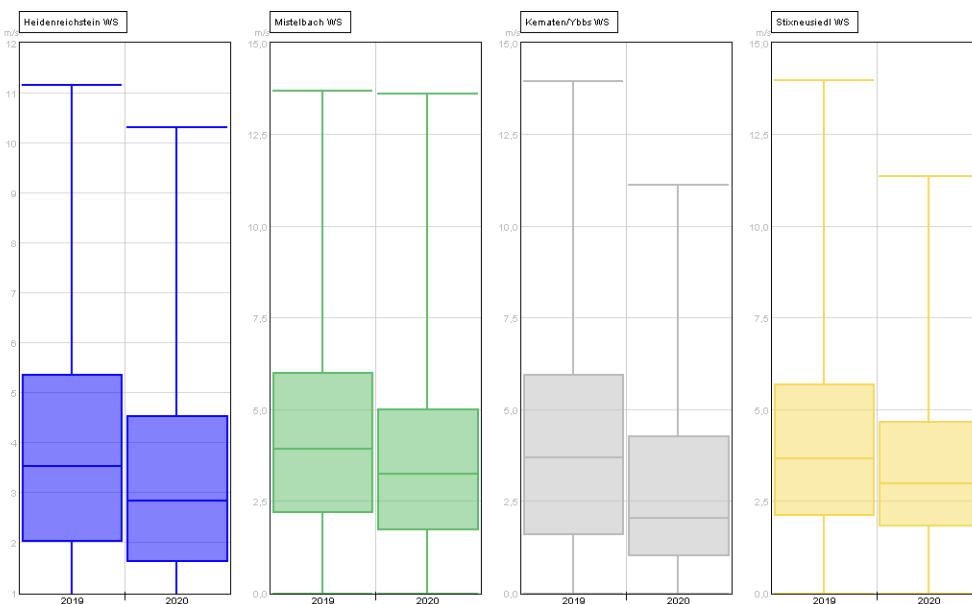


Abbildung 4: Boxplot für Windgeschwindigkeit [m/s], KW 10 - 17 für die Jahre 2019 und 2020





Diese sehr ruhige Wetterphase machte sich auch in den Windgeschwindigkeiten bemerkbar.

Der Median in der Abbildung 4 ist im Jahr 2020 erkennbar geringer als im Vergleichszeitraum des Vorjahres. Auch das obere Perzentil und das Maximum sind zum Teil geringer als im Jahr 2019. Durch die langanhaltenden Hochdruckwetterlagen des Jahres 2020 waren die Windgeschwindigkeiten relativ gering.

Diese meteorologischen Bedingungen im Jahr 2020 mit sehr kalten Nächten und wenig Windgeschwindigkeiten sind gute Voraussetzungen für eine Anhäufung von Schadstoffen. Zusammengefasst waren die meteorologischen Verhältnisse im Jahr 2019 durch sehr wechselhaftes Wettergeschehen dominiert. Die Temperaturen schwankten nicht stark und gleichzeitig war das Landesgebiet durch den auffrischenden Wind bei Frontdurchgängen gut durchlüftet. Die Kalenderwochen 10 bis 17 im Jahr 2020 waren hingegen durch eine langanhaltende Hochdruckwetterlage gekennzeichnet. Tagsüber stiegen die Temperaturen durch den Sonnenschein an, um in den klaren Nächten teilweise stark unter 0 °C abzusinken. Die Windgeschwindigkeiten blieben gering, sodass die Durchmischung der Atmosphäre nicht sehr gut war.





SCHADSTOFFE

STICKOXIDE, STICKSTOFFDIOXID:

In Niederösterreich stammen ca. 50 % der Emissionen von Stickoxiden aus dem Verkehr. Die andere Hälfte teilen sich Energieerzeugung, Industrie, Gebäude und Landwirtschaft.

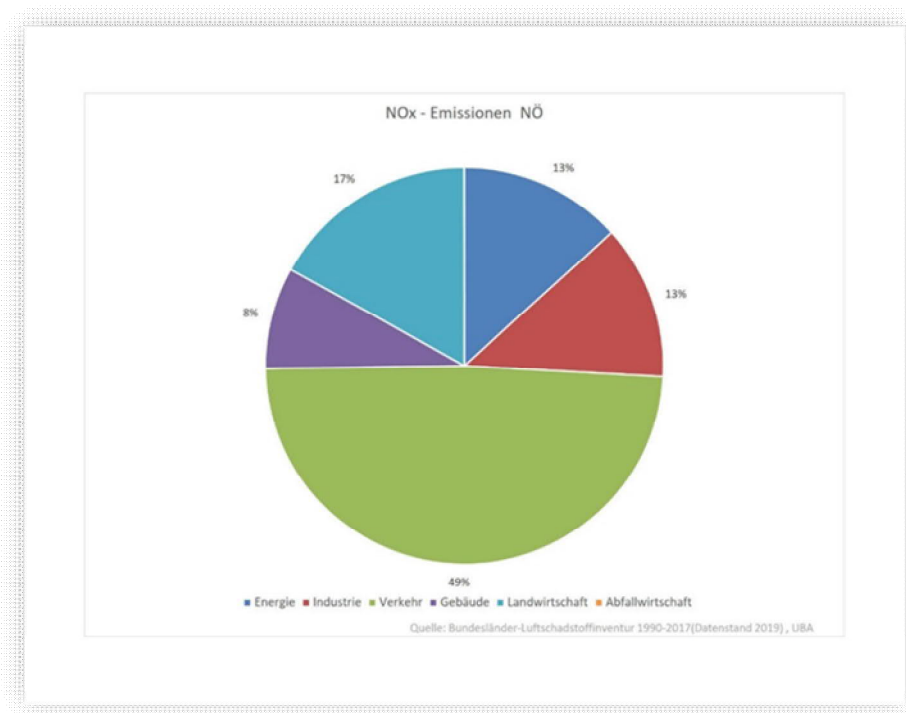


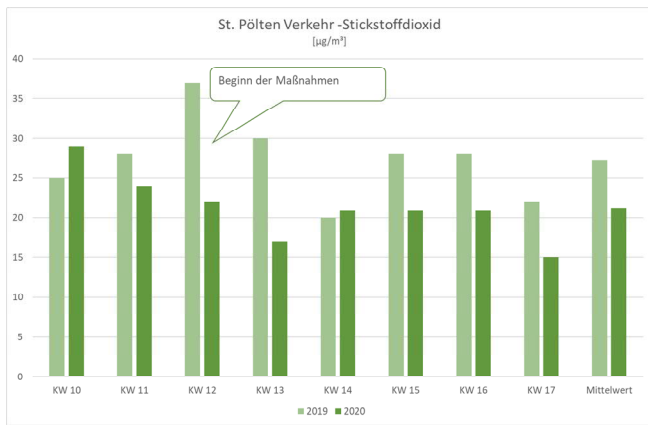
Abbildung 5: NOx-Emissionen in Niederösterreich, BLI 2019

Die Abbildung 5 zeigt die Verteilung, die für das gesamte Landesgebiet gültig ist. Für Gebiete in der Nähe von stark befahrenen Straßen ist davon auszugehen, dass der Anteil der verkehrsbedingte NOx-Emissionen höher ist und die Anteile von zB Landwirtschaft und/oder Energieerzeugung geringer sind. Daher sollten sich Änderungen in der Anzahl der Fahrzeuge auch direkt in einer Änderung der Messdaten beobachten lassen.

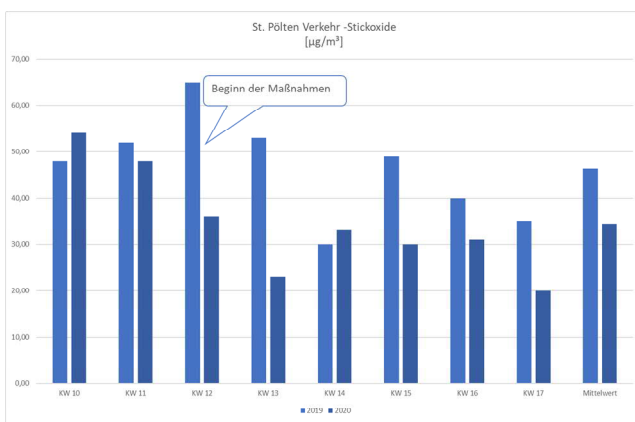
Für die Analyse dieser Effekte wurden zwei Stationen herangezogen, die verkehrsnah positioniert sind. Die Messstelle St. Pölten Verkehr steht am Kreisverkehr Europaplatz und ist ca. 12 m vom Fahrbahnrand entfernt. Die Station Vösendorf ist ca. 200m von der Südautobahn A2 entfernt und steht mitten in einem Wohngebiet. Insgesamt ist die nähere Umgebung der Messstation durch viele höherrangige Straßen mit sehr hohen DTV (durchschnittlicher täglicher Verkehr) gekennzeichnet.

Die ersten Vergleiche für Stickoxide und Stickstoffdioxid zeigen eine deutliche Abnahme der Konzentrationen nach dem Shutdown im Vergleich zum Vorjahr.





An der Station St. Pölten Verkehr betrug der Mittelwert für die Wochen 10 bis 17 bei Stickstoffdioxid im Jahr 2019 27 µg/m³ und im Jahr 2020 wurden 21 µg/m³ gemessen. Die Abnahme gegenüber dem Vorjahr betrug also ca. 22%. Bei den Stickoxiden fällt die Reduktion noch deutlicher aus - hier erfolgte ein Rückgang von 47 auf 34 µg/m³, das entspricht einen Rückgang von 27,6%.



Der Rückgang bei NO_x fällt stärker aus, weil dies jener Schadstoff ist, der neben NO (Stickstoffmonoxid) direkt emittiert wird. Stickstoffdioxid entsteht erst durch eine chemische Reaktion mit Sauerstoff. Daher spielt hier auch das Wettergeschehen eine wichtige Rolle - die Menge an Stickstoffdioxid ist daher von Ausbreitungsbedingungen abhängig.

Abbildung 6: Vergleich der Wochenmittel in den Jahre 2019 und 2020 für Stickoxide und Stickstoffdioxid [µg/m³] an der Messstelle St. Pölten Verkehr

Auch im mittleren Tagesgang ist die Reduktion zu sehen. Die Kurve des Jahres 2020 liegt deutlich unter jener des Jahres 2019.

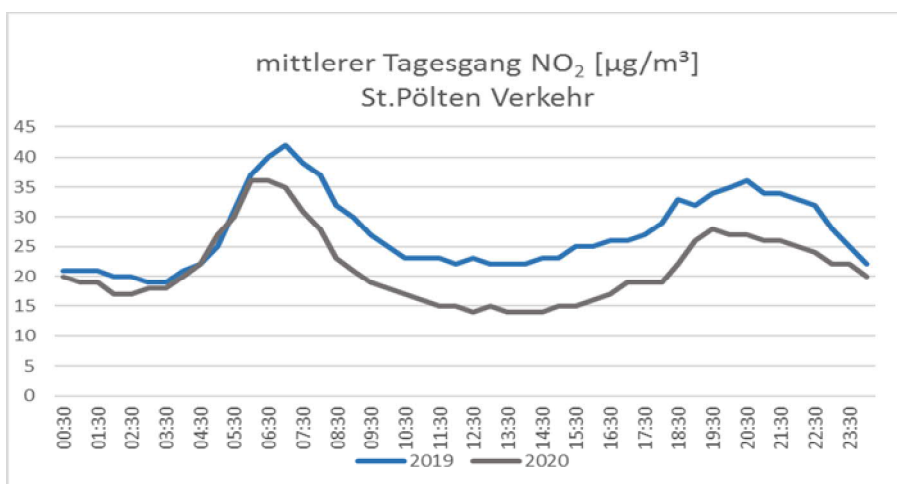
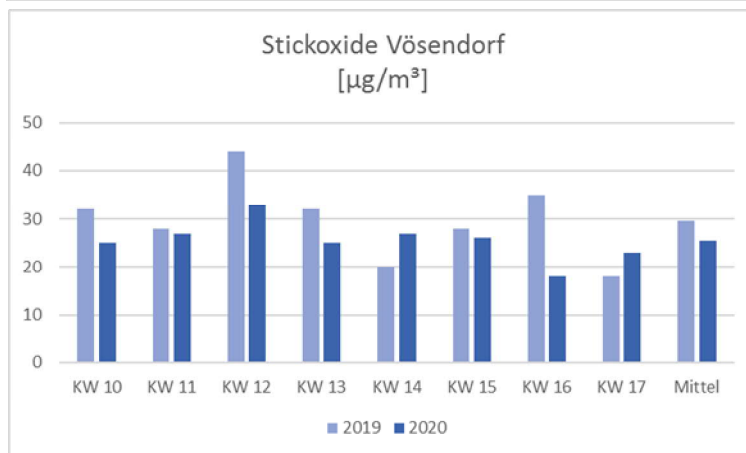


Abbildung 7: mittlerer Tagesgang von Stickstoffdioxid [µg/m³] an der Station St. Pölten Verkehr





An der Station Vösendorf ist die Abnahme ebenfalls zu sehen, allerdings weniger stark ausgeprägt. Der mittlere Rückgang bei beiden Schadstoffen (Stickoxide und Stickstoffdioxid) beträgt hier 13,9%. Hier sind die Unterschiede zwischen den Schadstoffen nicht so groß, weil die Station nicht direkt neben der Straße steht und somit die chemische Umwandlung in NO₂ bereits stattgefunden hat.



Ein Grund für den etwas geringeren Rückgang in Vösendorf könnte in der Zusammensetzung des Verkehrs und der unterschiedlichen Abnahme der einzelnen Fahrzeugklassen liegen.

Abbildung 8: Vergleich der Wochenmittel in den Jahre 2019 und 2020 für Stickoxide und Stickstoffdioxid [µg/m³] an der Messstelle Vösendorf

In der Tabelle ist der durchschnittliche tägliche Verkehr laut Verkehrszählung der ASFINAG² dargestellt.

Tabelle 1: Anzahl der Fahrzeuge an der Zählstelle Biedermannsdorf auf der A2

	Anzahl der Fahrzeuge				
	Jänner 20	Februar 20	März 20	April 20	2019
FZ < 3,5t	137.719	148.532	97.195	78.711	151.058
FZ > 3,5t	11.604	12.845	13.163	11.588	13.016
Gesamt	149.323	161.377	110.358	90.299	164.074
Anteil FZ >3,5t [%]	7,8	7,9	11,9	12,8	7,9

² <https://www.asfinag.at/verkehr/verkehrszaehlung/>





Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass die Anzahl der Fahrzeuge unter 3,5 t, ie PKW, durch den Shutdown in den Monaten März und April drastisch zurückging. Umso mehr überrascht, dass bei der Anzahl der Fahrzeuge über 3,5t keine Änderung eintrat – die Menge blieb ziemlich gleich. Der Lieferverkehr rollte also in unverminderter Höhe weiter. Da Fahrzeuge mit über 3,5 t höhere Emissionen haben als PKW und dadurch zu einem höheren Anteil an den Gesamtemissionen des Verkehrs beitragen, erklärt das auch den etwas geringeren Rückgang der Stickoxidimmissionen an der Station Vösendorf.

In der Folge wird noch kurz untersucht, ob die Abnahmen, die bei verkehrsnahen Stationen zu beobachten waren, auch bei den anderen Messstellen des NÖ Luftgütemessnetzes zu sehen waren. Die Stationen werden zu den Gruppen „städtischer Hintergrund“, „Freiland“ und „ländlicher Hintergrund“ zusammengefasst. In der Gruppe „Städtischer Hintergrund“ befinden sich die Stationen Amstetten, Hainburg, Klosterneuburg, Krems, Mödling, St. Pölten, Schwechat, Tulln und Wr. Neustadt. Unter „Freiland“ sind die Stationen Kematen/Ybbs, Gr. Enzersdorf II, Pöchlarn, Stixneusiedl, Streithofen und Wolkersdorf zusammengefasst. Die Gruppe „ländlicher Hintergrund“ umfasst die Messstellen Heidenreichstein, Forsthof, Dunkelsteinerwald, Bärnkopf und Payerbach. In der Gruppe „Städtischer Hintergrund“ gingen die NOx-Konzentrationen ebenfalls stark zurück. An den Stationen im Freiland und im ländlichen Hintergrund wurden ebenso Rückgänge beobachtet, allerdings in weit geringerem Ausmaß. In der Tabelle sind die statistischen Kenndaten dargestellt.

Tabelle 2: statistische Kenndaten über Rückgänge von NOx [in %] an den Stationen des NÖ Luftgütemessnetzes

Gruppe	Min [%]	Max [%]	Mittel [%]
Städtischer Hintergrund	15,0	33,3	17,7
Freiland	0,0	33,3	7,6
Hintergrund	0,0	12,5	6,3

FEINSTAUB PM₁₀

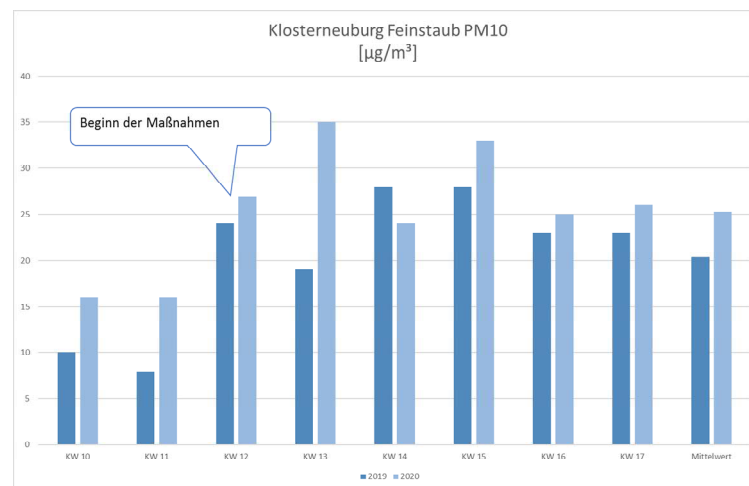
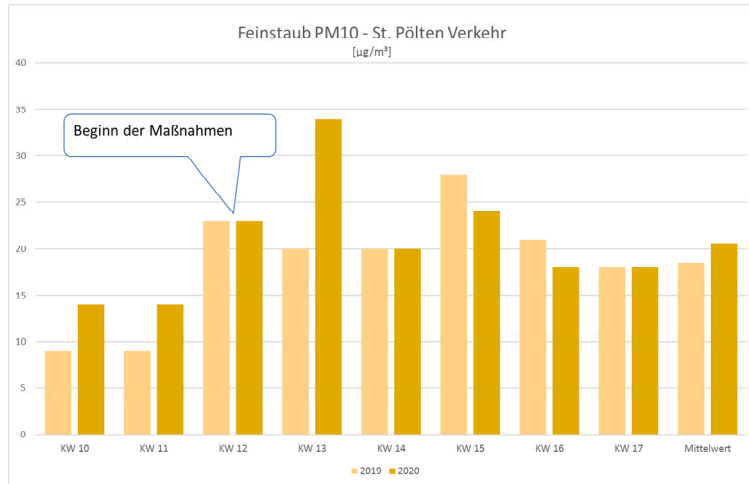
Wenn man von der Prämisse ausgeht, dass der Verkehr einen nennenswerten Anteil an der Feinstaubproduktion hat, so konnte man erwarten, dass die Immissionen von Feinstaub ebenfalls durch den Shutdown zurückgingen.

Die Messdaten zeigten aber ein völlig anderes Bild - bei Feinstaub wurde keine Reduktion beobachtet. Im Gegenteil - am 27. März wurden sehr hohe Feinstaubkonzentrationen in Niederösterreich beobachtet. Die maximalen Tagesmittelwerte lagen zwischen 51 und 74 µg/m³ und der Grenzwert für das Tagesmittel wurde an allen Stationen überschritten. Eine Situation, die schon lange nicht mehr im NÖ Luftgütemessnetz beobachtet werden konnte. Aufgrund der Größe des Ereignisses war klar, dass diese hohen Staubbelastungen nicht Vorort entstanden sein konnten,





sondern herantransportiert wurden. Eine erste Analyse des Umweltbundesamtes hat ergeben, dass es sich hier um einen Import von Wüstensand handelt. Allerdings nicht wie sonst üblich aus der Sahara, sondern diesmal aus der östlich gelegenen Wüste Karakum in Zentralasien.



Aber nicht nur allein wegen dieses bemerkenswerten Imports waren die Feinstaubwerte hoch, sondern es ist in den Wochen danach auch keine nennenswerte Veränderung zwischen den Jahren 2019 und 2020 zu sehen. Die Mittelwerte sind beinahe gleich geblieben bzw lag das Mittel im Jahr 2020 sogar ein bisschen über jenem von 2019.

Ein Grund dafür ist sicherlich, dass die Ursache für Feinstaub PM₁₀ in Niederösterreich nicht nur der Verkehr ist, sondern dass die Immissionen auch noch von weiteren Verursachern beeinflusst werden, als da sind der Hausbrand, die Industrie und die Landwirtschaft.

Gerade in den ersten Wochen des Shutdowns war es zwar tagsüber recht warm, die Nächte waren aber immer noch recht kühl. Natürlich wurde daher in den Häusern/Wohnungen eingeheizt. Zusätzlich bauten sich in den Nächten starke Inversionen auf, die eine rasche Verteilung und damit Verdünnung der

Abbildung 9: Vergleich der Wochenmittel in den Jahre 2019 und 2020 für Feinstaub PM₁₀ [µg/m³] an den Messstellen St. Pölten Verkehr und Klosterneuburg Verkehr

Schadstoffe verhinderten. All das führte dazu, dass die Konzentrationen von Feinstaub PM₁₀ zumindest auf dem gleichen Niveau des Vorjahres verblieben. Die Maßnahmen des Shutdowns hatten also keine Auswirkungen auf die Konzentrationen von Feinstaub PM₁₀.





ZUSAMMENFASSUNG

Der Shutdown des öffentlichen Lebens infolge der Covid 19 Pandemie war ein unfreiwilliges Experiment, das die Auswirkungen von (drastischen) Maßnahmen auf die Luftgüte zeigte.

Obwohl das Wettergeschehen in den Wochen 2020 durch seine langanhaltenden Hochdruckwetterlagen schlechtere Ausbreitungsbedingungen hatte und somit deutlich anders war als im Jahr zuvor, wurden bei Stickoxid/Stickstoffdioxid teilweise große Abnahmen der Konzentrationen registriert. Dieser Effekt war natürlich in Straßennähe besser zu beobachten als an straßenfernen Stationen. Aber auch an Messstellen im städtischen Hintergrund und im Freiland gingen die Immissionen um einige Mikrogramm zurück. Die Abnahme der NO_x/NO₂ Immissionen wurde im gesamten Messnetz gemessen.

Anders verhält es sich bei Feinstaub PM₁₀ – die Konzentrationen blieben während der Wochen des Shutdowns im Vergleich zum Vorjahr unverändert. Am Wochenende des 28./29. März 2020 wurden sehr hohe Feinstaubwerte PM₁₀ gemessen, sodass an allen Stationen des NÖ Luftgütemessnetzes der Grenzwert für das Tagesmittel überschritten wurde. Dieses Ereignis ist aber völlig unabhängig von irgendwelchen Maßnahmen in Österreich – es handelte sich dabei um einen massiven Import an Wüstenstaub. Der Grund für die unveränderte Belastung von Feinstaub PM₁₀ liegt nicht nur in diesem Import von Wüstenstaub, sondern auch in der Tatsache, dass dieser Schadstoff eben nicht so stark vom Verkehrsaufkommen beeinflusst ist, wie teilweise vermutet wird. Die kalten Nächte im April und das damit verbundene Heizen von Häusern und Wohnungen trugen auch noch ihren Anteil zu einem „normalen/erwartbaren“ Belastungsniveau bei.





GRENZWERTE GEMÄß IMMISSIONSSCHUTZGESETZ LUFT

Grenzwerte

Immissionsschutzgesetz Luft; BGBl I 1997/115 idF

Dauerhafter Schutz der menschlichen Gesundheit

	HMW	MW8	TMW	JMW
SO ₂ (µg/m ³)	200 *)		120	
NO ₂ (µg/m ³)	200			30 **)
PM ₁₀ (µg/m ³)			50 ***)	40
Blei in PM ₁₀ (µg/m ³)				0,5
Benzol (µg/m ³)				5
CO (mg/m ³)		10		

*) 3 HMW/Tag, jedoch maximal 48 HMW pro Kalenderjahr bis maximal 350 µg/m³ gelten nicht als Überschreitung

***) Der Immissionsgrenzwert von 30 µg/m³ ist ab 1. Jänner 2012 einzuhalten. Die Toleranzmarge beträgt 30 µg/m³ bei In-Kraft-Treten dieses Bundesgesetzes und wird am 1. Jänner jedes Jahres bis 1. Jänner 2005 um 5 µg/m³ verringert. Die Toleranzmarge von 10 µg/m³ gilt gleich bleibend von 1. Jänner 2005 bis 31. Dezember 2009. Die Toleranzmarge von 5 µg/m³ gilt gleich bleibend von 1. Jänner 2010 bis 31. Dezember 2011.

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





Zielwerte	
	Zielwert ist Gesamtgehalt in der PM ₁₀ -Fraktion als Durchschnitt eines Kalenderjahres
Arsen (ng/m ³)	6
Kadmium (ng/m ³)	5
Nickel (ng/m ³)	20
Benzo(a)pyren (ng/m ³)	1
PM2.5 (µg/m ³)	25

Alarmwerte	
	MW3
SO ₂ (µg/m ³)	500
NO ₂ (µg/m ³)	400

Schutz der Ökosysteme und der Vegetation			
	Kalenderjahr	1.10. - 31.3.	Tagesmittelwert
SO ₂ (µg/m ³)	20	20	50
NO ₂ (µg/m ³)	30		80

Deposition	
	Jahresmittelwert
Staubniederschlag (mg/m ² *d)	210
Blei im Staubniederschlag (mg/m ² *d)	0,1
Cadmium im Staubniederschlag (mg/m ² *d)	0,002

