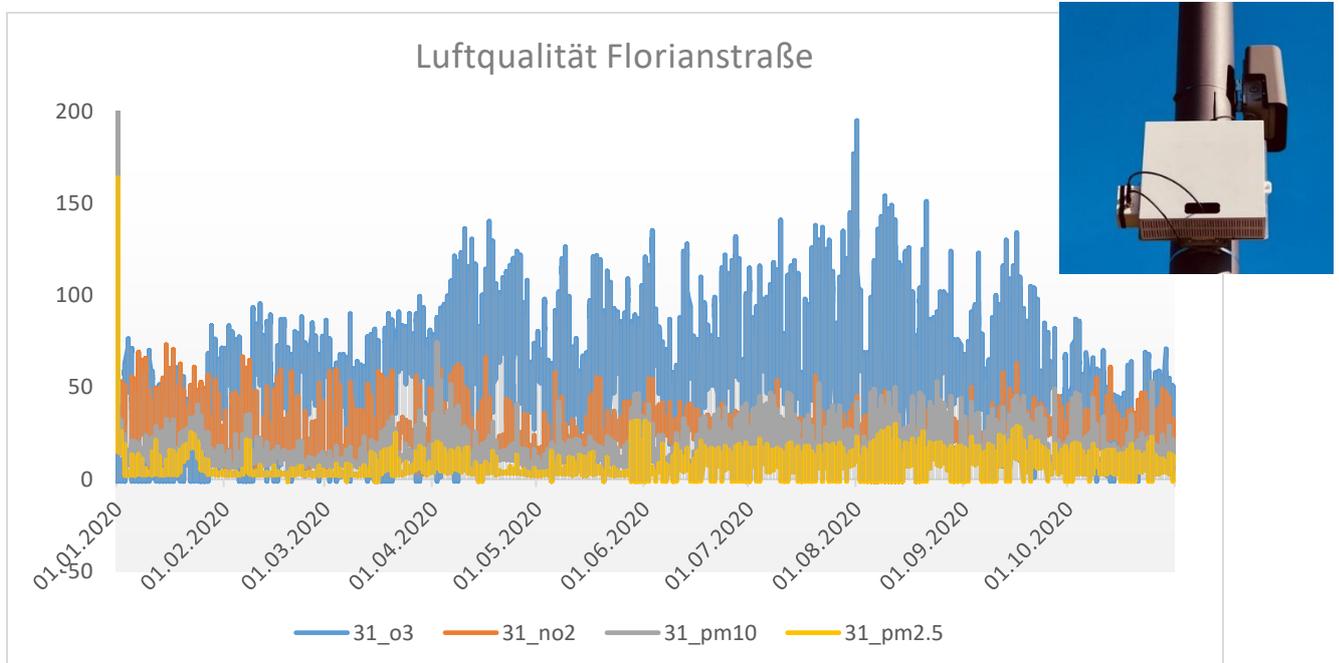


# Verkehrsmessung & Luftqualitätserfassung

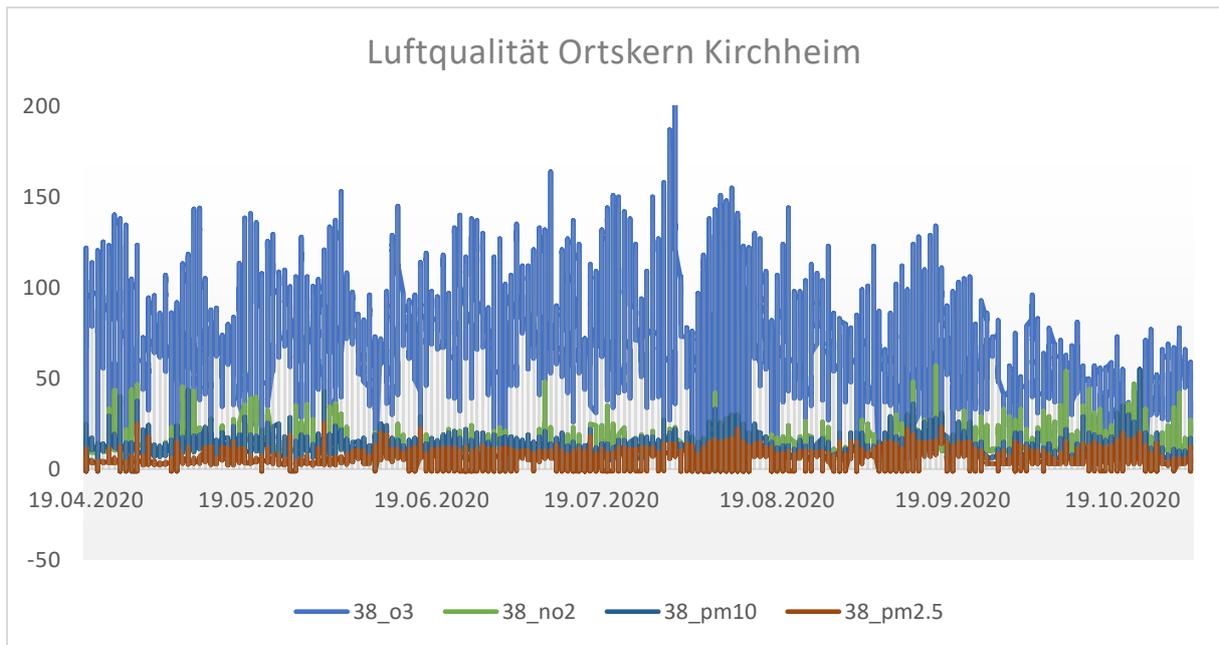
## Ergebnisse & Erkenntnisse

### Luftqualität

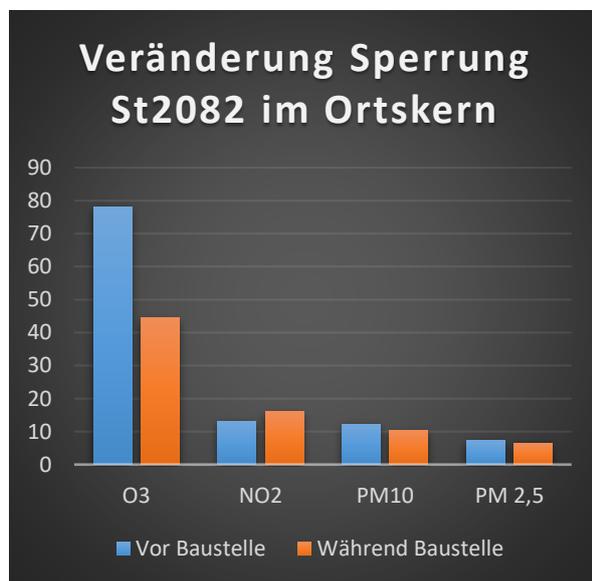
Im Gemeindegebiet sind derzeit drei Luftqualitätssensoren von Hawa-Dawa im Einsatz. Die ersten beiden Messgeräte wurden Mitte 2019 an der Kreuzung Florianstraße/St2082 auf Höhe der OMV sowie am Kirchheimer Ei platziert. Seit April 2020 befindet sich auch ein weiterer Sensor an der Kreuzung Heimstettener Straße / Münchner Straße im Kirchheimer Ortskern. Somit können wir schon heute auf eine fundierte Datenbasis zurückgreifen. Die Sensoren von Hawa-Dawa ermitteln jeweils die Konzentration von Ozon ( $O_3$ ); Stickstoffdioxid ( $NO_2$ ) sowie von Feinstaub in den Größenklassen 2,5 respektive  $10 \mu m$  ( $PM_{2,5}$ ,  $PM_{10}$ ). Beispielphaft wurden an der Florianstraße folgende Schadstoffwerte gemessen:



Allgemein lässt sich sagen, dass die Luftqualität in Kirchheim gut, aber nicht optimal ist. Sämtliche gesetzlich gesetzten Grenzwerte zur maximalen Schadstoffbelastung werden eingehalten. Beispielsweise liegt der Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid bei 22  $\mu g$  an der Staatsstraße, sogar nur bei 13,6  $\mu g$  im Ortskern – der EU-Richtwert liegt bei maximal 40  $\mu g$ . Auffällig ist der große Spike am 1. Januar, der durch das Feuerwerk verursacht wird. Diese sorgen temporär unter anderem für eine mehr als 10-mal so hohe Feinstaubbelastung. Auch sind weitere Tage mit erhöhter Schadstoffbelastung zu erkennen, die durch das Bevölkerungswachstum in Kirchheim absehbar häufiger werden. Um Probleme in Zukunft zu vermeiden, empfiehlt sich daher bereits heute, die Belastung zu überwachen und Emissionsquellen zu ermitteln.



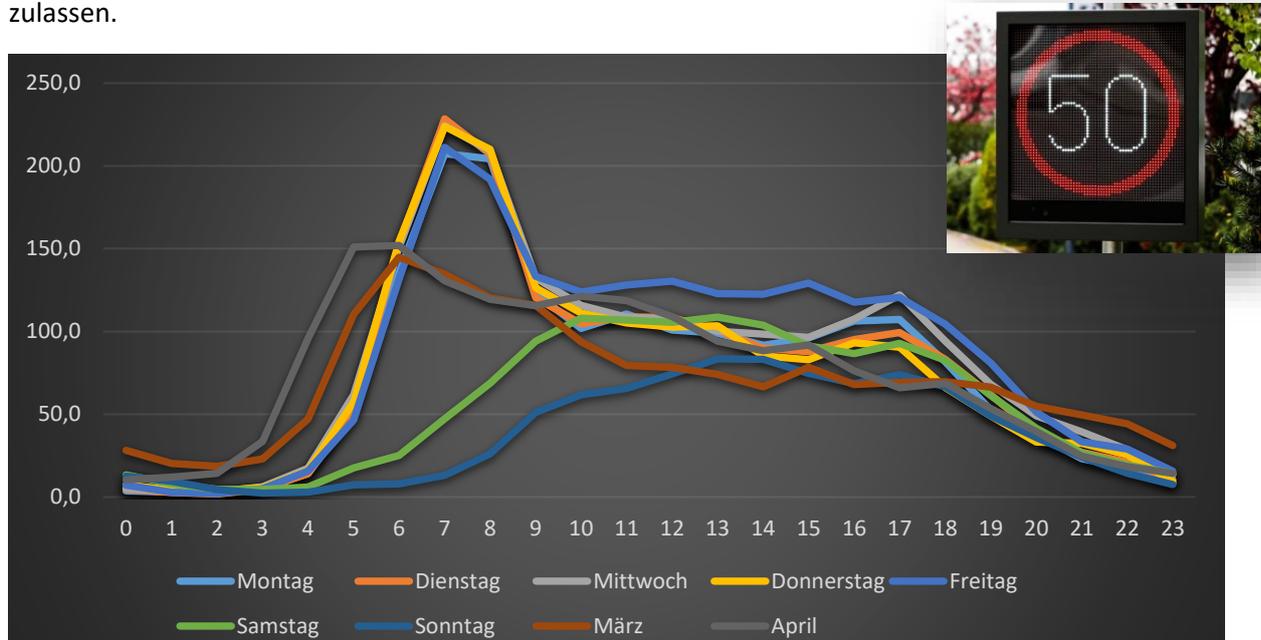
Im Ortskern Kirchheim zeigt der Luftqualitätssensor ein etwas anderes Bild als an der Staatsstraße. Hier ist die Schadstoffbelastung erfreulicherweise signifikant geringer. Über eine ausführliche Analyse sowie weitere Sensorstandorte sollen solche Differenzen systematisch erfasst und so die Emissionsquellen ermittelt werden. Die Belastung des Sensors an der Staatsstraße könnte zum Beispiel auf das Gewerbegebiet oder den Autoverkehr zurückzuführen sein. Interessant ist hier ein Blick auf die vergangenen zwei Monate:



Durch die Sperrung der Staatsstraße war das Verkehrsaufkommen im Ortskern Kirchheim temporär deutlich höher – welche Auswirkungen hatte das auf die Luftqualität. Die Ozonbelastung ist gesunken. Da für die Bildung von O<sub>3</sub> UV-Licht aus Sonnenstrahlung kann das auf Wettereffekte (schlechteres Wetter im Oktober) zurückgeführt werden, da der Sensor erst seit Mai 2020 Daten liefert. Die anderen Werte zeigen keine großen Veränderungen. NO<sub>2</sub>-Werte stiegen um 22% an, während PM<sub>10</sub>-Belastung um 16% sank. So kann keine signifikante Aussage getroffen werden, dass der stärkere Verkehr im Ortskern zu einer erhöhten Schadstoffbelastung geführt hat.

## Verkehrsaufkommen

Entlang der Staatsstraße befinden sich seit Mitte 2019 zwei Verkehrssensoren von bremsicker-Verkehrstechnik, beide in Richtung stadteinwärts. Der erste Sensor findet sich am Ortseingang Kirchheim von Landsham kommend, der zweite am Kirchheimer Ei. Sie liefern seitdem Daten zum Verkehrsaufkommen, die Aufschlüsse über die Verteilung nach Tageszeit, etwa zur Rush Hour, zulassen.



Verkehrssensor Stadteinwärts am Kirchheimer Ei

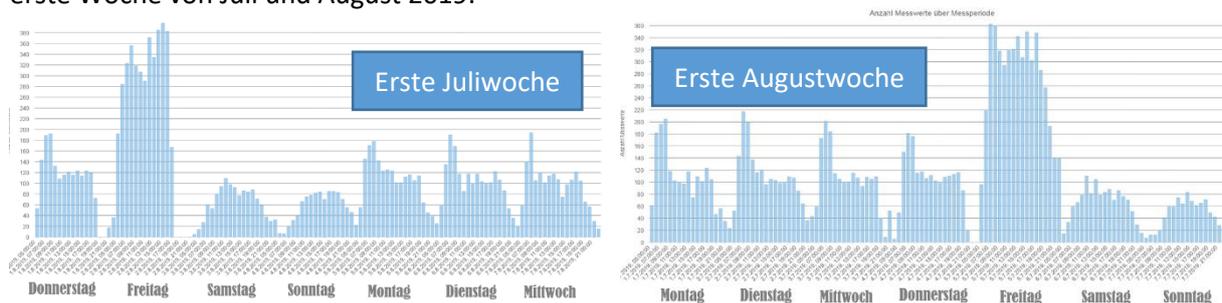
Der Graph zeigt das Verkehrsaufkommen in Kirchheim am Kirchheimer Ei nach Tageszeit. Die Daten hierfür stammen von Winter 2019/20, also vor Corona.

Deutlich zu sehen ist die Rush Hour morgens, die von 6 bis 8 Uhr anhält. Im weiteren Verlauf des Tages zeigt sich das Verkehrsaufkommen recht konstant. Das zeigt, dass viele Menschen morgens in die Stadt mit dem Auto zur Arbeit fahren. Ihre Rückreise wird nicht erfasst, da der Sensor nur den Verkehr stadteinwärts misst.

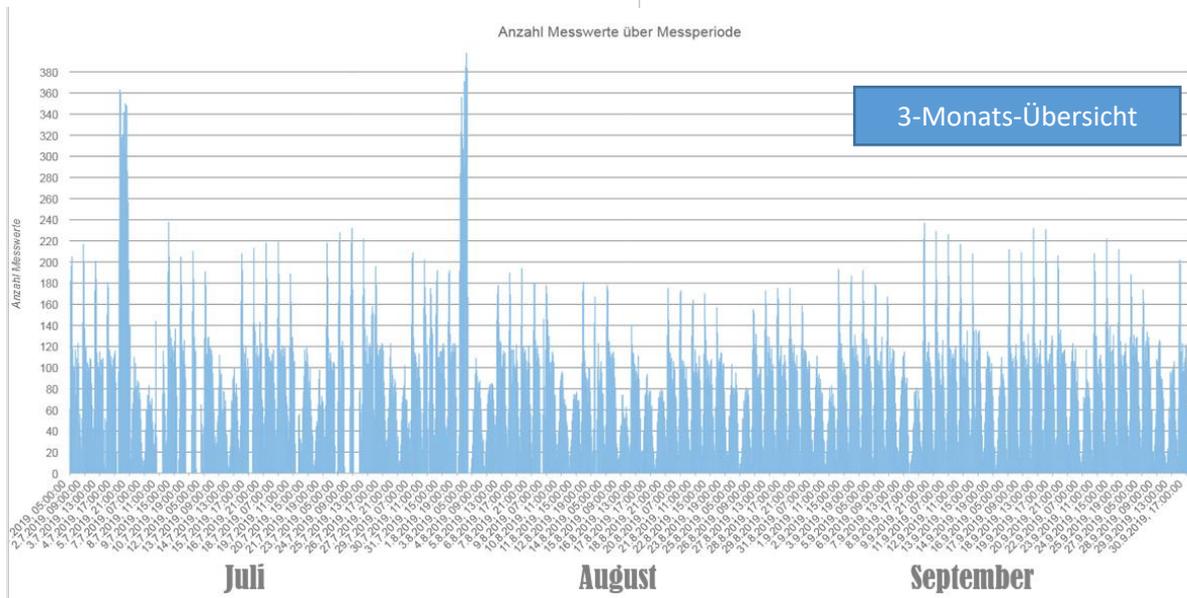
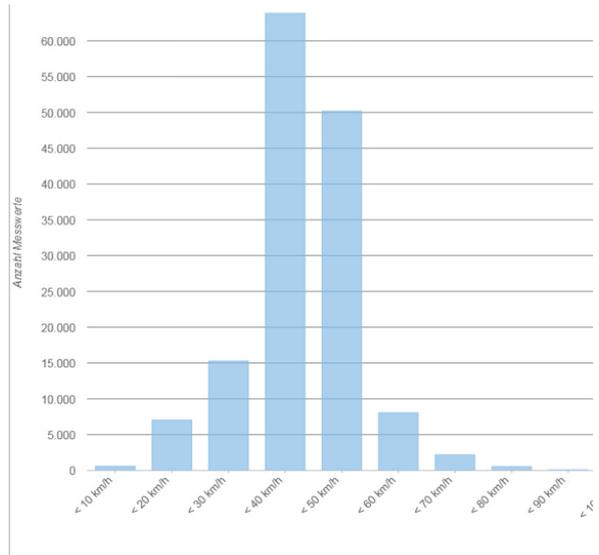
Auch gut zu sehen ist die Differenz zum Wochenende. Samstags bleibt das Verkehrsaufkommen bis 10 Uhr deutlich unter dem Durchschnitt, am Sonntag sogar den ganzen Tag über.

Zusätzlich sind im Graphen der März & April diesen Jahres abgebildet. Sie zeigen die Veränderung durch die Pandemie und geben interessante Aufschlüsse. Die Rush Hour ist, wie erwartet, deutlich abgefallen. Interessanterweise ist aber weiterhin ein Peak zu erkennen, der sich zudem um über eine Stunde nach vorne verschoben hat. Das Verkehrsaufkommen während des Tages ist dahingehen nur marginal gesunken und weitgehend mit dem restlichen Niveau vergleichbar.

Interessant ist auch der Blick auf ausgewählte Wochen. Hier zeigt sich, dass das Verkehrsaufkommen durchaus auch stark von Woche zu Woche oder von Tag zu Tag schwankt. Beispielhaft hier jeweils die erste Woche von Juli und August 2019:



Weiterhin bietet es sich an, die erfassten Geschwindigkeiten der Autos, beispielsweise am Kirchheimer Ei zu betrachten. Die Geschwindigkeiten liegen hier zum größten Teil zwischen 30 und 50 km/h. Das zeigt, dass sich die Bürger zum größten Teil an die Geschwindigkeitsbegrenzung von 50 km/h halten, gleichzeitig deutet die zum Teil deutlich geringere Geschwindigkeit aber auch schon auf verzögerten Verkehr hin – Ein Problem, das in der Zukunft größer werden wird.



## Auswirkungen Verkehrsaufkommen auf Luftqualität

Da entlang der Staatsstraße sowohl Daten zum Verkehrsaufkommen als auch zur Luftqualität gesammelt werden, bietet sich hier eine erste, höchst interessante Auswertung an. Die Fragestellung ist: Welchen Einfluss hat das Verkehrsaufkommen auf die Luftqualität?

Damit hat sich David Schemm von der TU München ausführlich im Rahmen seiner Bachelorarbeit auseinander gesetzt. Sein Fazit: Ja, der Autoverkehr hat einen Einfluss auf einige Luftverschmutzungsparameter. Auffällig ist hierbei, dass mehr Verkehr mit einer erhöhten Stickstoffdioxidbelastung (NO<sub>2</sub>) einhergeht, aber wenig mit der Feinstaubbelastung (PM<sub>10</sub>) einhergeht. Ob diese Erhöhung auch tatsächlich durch den Autoverkehr kausal verursacht wird, soll in Zukunft genauer untersucht werden.

Auf Basis der gesammelten Daten hat David Schemm ein Simulationstool gebaut, das auf Basis der Wettervorhersage und des erwarteten Verkehrsaufkommens die Schadstoffbelastung in der Luft vorhersagt. Diese Vorhersage basiert auf der statistischen Analyse und wird von einer künstlichen Intelligenz unterstützt, die die Vorhersage durch die in Zukunft gesammelten Daten präzisiert. Gerne stellen wir die vollständige Bachelorarbeit auf Wunsch zur Verfügung.

Regression statistics: NO<sub>2</sub>/PM<sub>10</sub> vs num. vehicles

	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>
Correlation coefficient	0.02495	0.1193425
Coefficient of determination	0.00181	0.01424742
Number of observations	469	469
Interpretation coefficient	-0.01229	0.019484
p-value	0.211	3.482e-05

