

Landeshauptstadt Stuttgart  
Der Oberbürgermeister  
GZ: OB 1515-01

Stuttgart, 17.07.2020

### Beantwortung zur Anfrage

Stadträtinnen/Stadträte - Fraktionen CDU-Gemeinderatsfraktion
Datum 02.04.2020
Betreff Welchen Effekt hat der Verkehr auf Luft und Klima?

#### Anlagen

Text der Anfragen/ der Anträge

Entsprechend Auswertungen der IVLZ zum Verkehrsaufkommen in Stuttgart bewirkten die Maßnahmen zur Eindämmung der COVID-19-Pandemie zeitweise eine deutliche Verringerung des Verkehrsaufkommens in Stuttgart und infolgedessen eine Verringerung der Luftschadstoffemissionen des Straßenverkehrs. Die verringerten Luftschadstoffemissionen bewirkten eine Reduzierung der lokalen Feinstaub- ( $PM_{10}$ ) und Stickoxidkonzentrationen ( $NO$  und  $NO_2$ ) an den Verkehrsmessstationen der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW).

Eigene Auswertungen zeigen, dass der Rückgang der Luftschadstoffbelastungen an den verschiedenen Messstationen der LUBW unterschiedlich stark ausgeprägt ist. Dabei ist zu beachten, dass die Luftschadstoffbelastungen in Stuttgart seit Jahren rückläufig sind. So wurden in den letzten Jahren keine Überschreitungen der Grenzwerte für Feinstaubpartikel an den LUBW-Messstationen registriert. Auch die  $NO_2$ -Belastungssituation hat sich in Stuttgart deutlich verbessert, wenngleich der Grenzwert für die  $NO_2$ -Langzeitbelastung noch nicht überall in Stuttgart eingehalten wird. Der zu beobachtende Rückgang der Luftschadstoffbelastungen im Stadtgebiet wird maßgeblich von zahlreichen in Stuttgart eingeführten Maßnahmen zur Luftreinhaltung bewirkt. Insbesondere Maßnahmen die auf eine Reduktion der lokalen verkehrsbedingten Luftschadstoffemissionen (z. B. Verkehrsverbote für Dieselfahrzeuge und Lkw-Durchfahrverbot) reduzieren die lokalen Luftschadstoffbelastungen an verkehrsnah gelegenen Messstationen. Örtlich begrenzt wirkende Maßnahmen wie die Filtersäulen an der Cannstatter und der Hohenheimer Straße oder die intensive Straßenreinigung entlang der Cannstatter Straße reduzieren die Luftschadstoffbelastungen zusätzlich an Belastungshotspots.

Die in ihrer Wirkung räumlich stark begrenzten Maßnahmen führen zu unterschiedlichen Beiträgen der Verkehrsemissionen an der Gesamtbelastung. So ist beispielsweise der Anteil der von Verkehr verursachten Luftschadstoffe an der Gesamtbelastung und somit auch der lokale Anteil an der Gesamtbelastung an der LUBW-Messstation am Neckartor, infolge von Maßnahmen wie den Filtersäulen oder der intensiven Straßenreinigung, stärker rückläufig als an der LUBW-Messstation am Arnulf-Klett-Platz wo diese Maßnahmen nicht eingeführt wurden. Dies muss bei der Untersuchung der Auswirkungen der Maßnahmen zur Eindämmung der COVID-19-Pandemie berücksichtigt werden.

Auswertungen der IVLZ zeigen, dass nach Inkrafttreten der wesentlichen Maßnahmen mit Auswirkungen auf das Verkehrsaufkommen in Kalenderwoche (KW) 12 (16.03.2020 – 22.03.2020) die Verkehrsmenge im gesamten Stadtgebiet von Stuttgart um bis zu 40 % reduziert war. Das Minimum des Verkehrsaufkommens wurde in KW 13 (23.03.2020 - 29.03.2020) festgestellt. Entsprechend den Auswertungen der IVLZ variiert die Verkehrsreduzierung jedoch räumlich und zeitlich stark.

Zur Beantwortung der in den Punkten 1 bis 3 genannten Fragen zu den Auswirkungen des durch die Maßnahmen zur Eindämmung der COVID-19-Pandemie verringerten Verkehrsaufkommens auf die Luftschadstoffbelastungen, wurden vom Amt für Umweltschutz die Verläufe der Feinstaub- und Stickoxidbelastungen gemessen an den Messstationen LUBW-Neckartor, LUBW Arnulf-Klett-Platz und LUBW Bad Cannstatt für den Zeitraum Januar – April 2020 untersucht.

### **Zu Punkt 2 des Antrags - wesentliche Faktoren mit Einfluss auf die Belastungsniveaus**

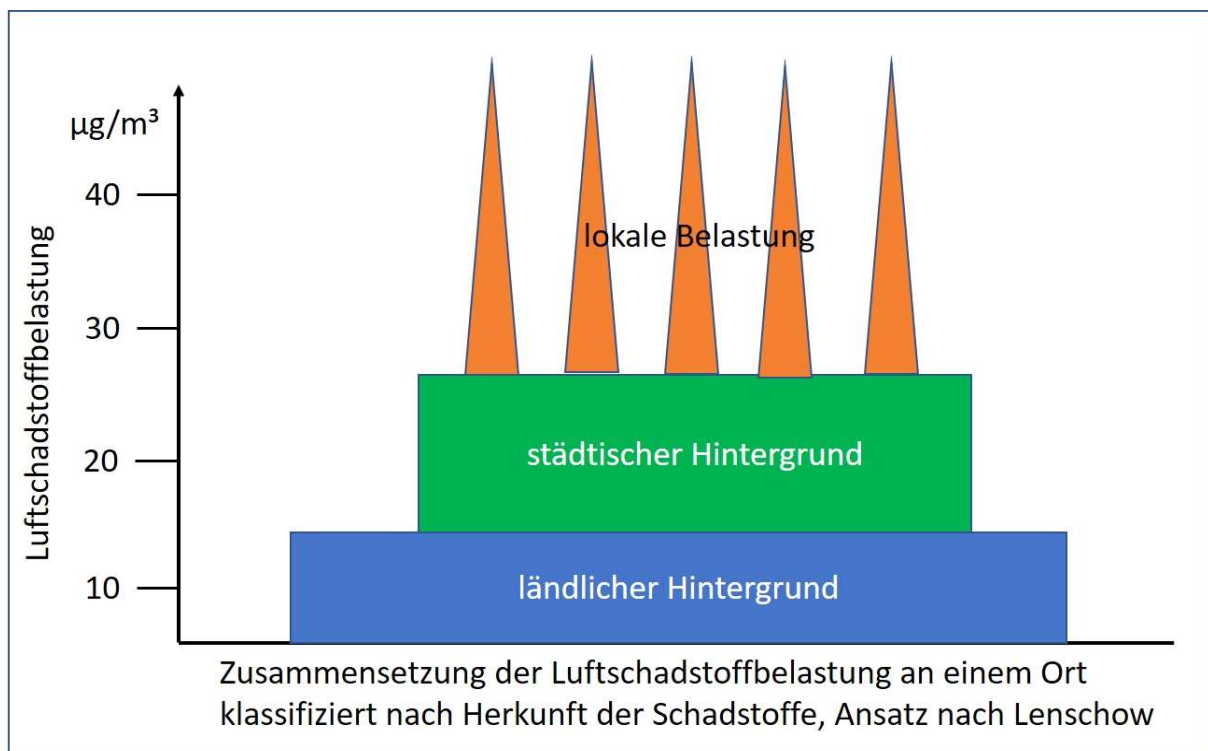
Die atmosphärische Luftschadstoffbelastung wird durch eine Vielzahl von Prozessen beeinflusst. Drei Prozessgruppen sind von übergeordneter Bedeutung:

1. Emissionen: Wesentliche Ursache für die Luftschadstoffbelastungen sind die Emissionen von Luftschadstoffen. Die Hauptursache für die städtischen  $PM_{10}$ - und  $NO_x$ -Belastungen sind die verkehrsbedingten Luftschadstoffemissionen.
2. Witterungsbedingungen: Die Witterungsbedingungen bestimmen die atmosphärischen Ausbreitungs- und Austauschbedingungen sowie atmosphärische Selbstreinigungsprozesse wie das Auswaschen von Luftschadstoffen infolge von Niederschlag oder Sedimentation.
3. Chemische Prozesse: Chemische Reaktionen in der Atmosphäre beeinflussen die Belastungsniveaus durch die chemische Produktion und den chemischen Abbau von Luftschadstoffen. Von großer Bedeutung für die Luftschadstoffbelastung sind die Bildung von Ozon durch photochemische Reaktionen aus  $NO_2$  und Sauerstoff und die Bildung von Feinstaubpartikeln aus gasförmigen Vorläufersubstanzen.

### **Zu den Punkten 1 und 3 des Antrags**

Entsprechend ihrer Entstehung und Herkunft können die städtischen lokalen Luftschadstoffbelastungen in 3 Klassen unterteilt werden (Abbildung 1). Die Gesamtbelastung setzt sich zusammen aus

- einem Anteil mit Ursprung außerhalb des Stadtgebietes (regionale oder ländliche Hintergrundbelastung),
  - einem Anteil mit Ursprung im Stadtgebiet, aber nicht am betrachteten Ort (städtische Hintergrundbelastung) und
  - einem Anteil mit Ursprung direkt bzw. in unmittelbarer Umgebung am betrachteten Ort (lokale Belastung).
- Die 3 verschiedenen Anteile variieren stark von Ort zu Ort und für die verschiedenen Luftschadstoffe. So liegt der Anteil der lokalen Feinstaubbelastung an der Gesamtbelastung bei einem verkehrsnah gelegenen Betrachtungspunkt (Hotspot) im Vergleich zum Anteil der lokalen  $\text{NO}_2$ -Belastung niedriger und insgesamt liegt der Verkehrsanteil bei Feinstaub typischerweise im Bereich zwischen 40 - 50 %, während der Verkehrsanteil bei  $\text{NO}_2$  eher im Bereich 70 - 80% liegt.



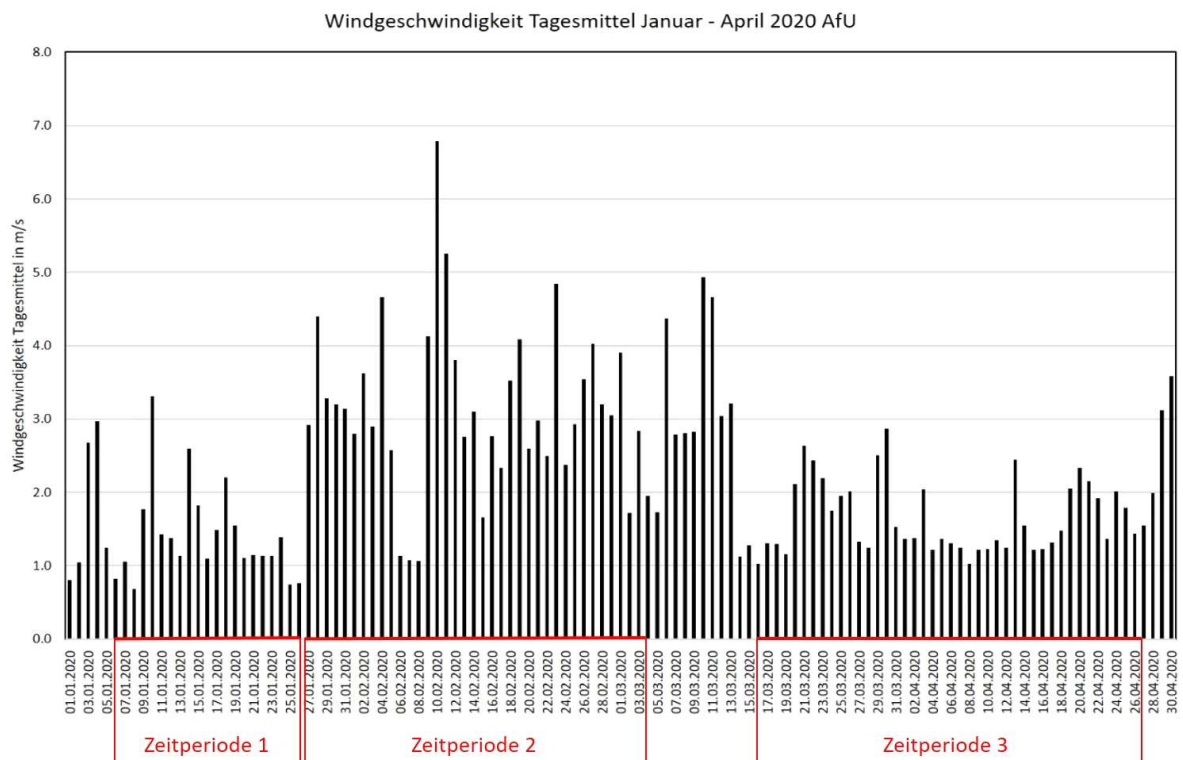
**Abbildung 1:** Lenschow Ansatz für die Klassifizierung von Luftschadstoffbelastungen.

Für die Untersuchung der Auswirkung der Maßnahmen zur Eindämmung der COVID-19-Pandemie wurden für die verkehrsnah gelegenen Messstationen der LUBW am Neckartor und am Arnulf-Klett-Platz die Gesamtbelastung sowie der Anteil der lokalen Belastung im Zeitraum Januar bis April 2020 betrachtet.

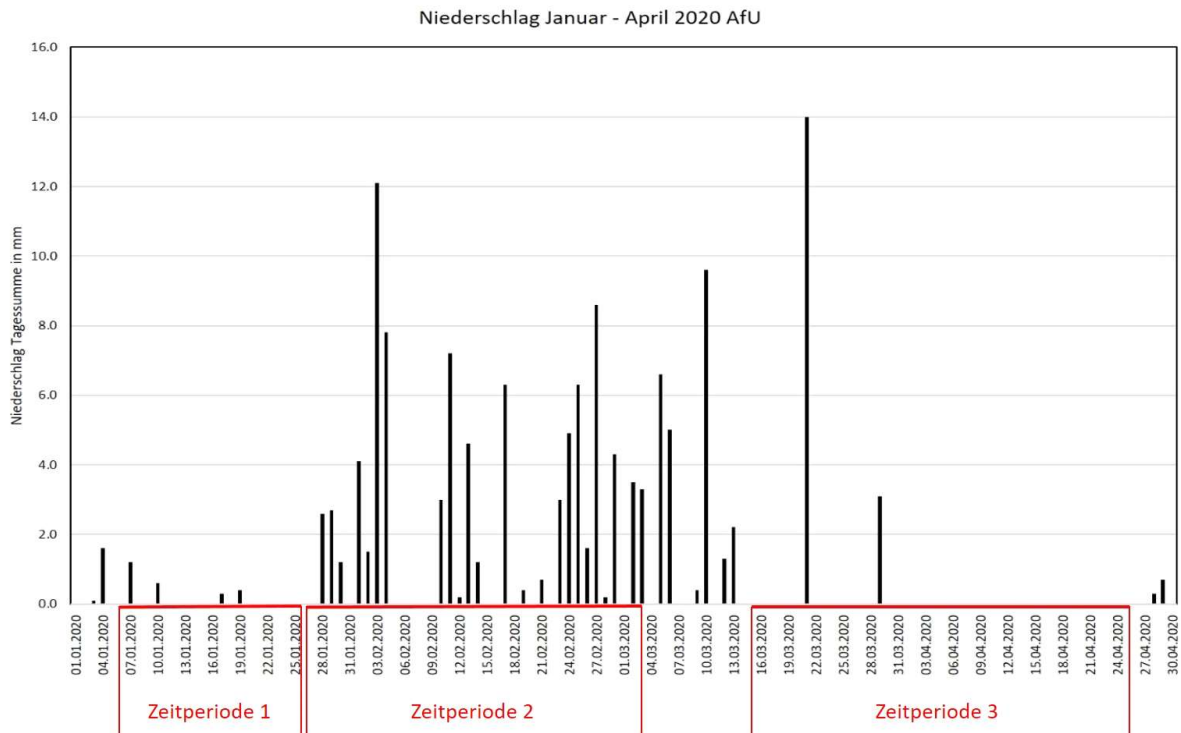
Der Untersuchungszeitraum wurde in drei Zeitperioden eingeteilt und miteinander verglichen. Für die Zeitperiode 1 wurde der Zeitraum vom 06.01.2020 bis 26.01.2020 (KW 2 – KW 4) gewählt. Für die Zeitperiode 2 wurde der Zeitraum 27.01.2020 – 03.03.2020 (KW 5 – KW 11) festgelegt. Die Zeitperiode 3 umfasst den Zeitraum mit Maßnahmen zur Eindämmung der COVID-19-Pandemie vom 16.03.2020 bis 12.04.2020 (KW 12 – KW 15).

Die Zeitperioden 1 und 3 waren meteorologisch geprägt durch ein häufiges Auftreten von Hochdruckwetterlagen mit stark eingeschränkten Austauschbedingungen, wenig Niederschlag, niedrigen Windgeschwindigkeiten und vergleichsweise hoher Sonneneinstrahlung (Strahlungswetter). Die Hochdruckwetterlagen wurden in Periode 1 und 3 nur durch kurzfristige atmosphärische Störungen unterbrochen, sodass die Ansammlung von Luftschadstoffen über längere Zeiträume stark begünstigt war.

In der Zeitperiode 2 trat ein häufiger Wechsel von Hoch- und Tiefdruckwetterlagen auf. Die Periode war meteorologisch geprägt durch wechselhaftes instabiles Wetter. Häufiges Auftreten von Niederschlagsereignissen und vergleichsweise hohe Windgeschwindigkeiten (gute Durchmischung der Atmosphäre, begünstigter Transport von Luftschadstoffen) verhinderten die Ansammlung von Luftschadstoffen über längere Zeiträume. In den Abbildungen 2 und 3 sind der Verlauf der Tagesmittelwerte der Windgeschwindigkeit und der Niederschlagsmenge gemessen an der stadteigenen Messstation am Amt für Umweltschutz gezeigt.



**Abbildung 2:** Tagesmittel der Windgeschwindigkeit für den Zeitraum Januar bis April 2020. Gemessen an der stadteigenen Messstation Amt für Umweltschutz.



**Abbildung 3:** Niederschlagstagesumme für den Zeitraum Januar bis April 2020. Gemessen an der stadteigenen Messstation Amt für Umweltschutz.

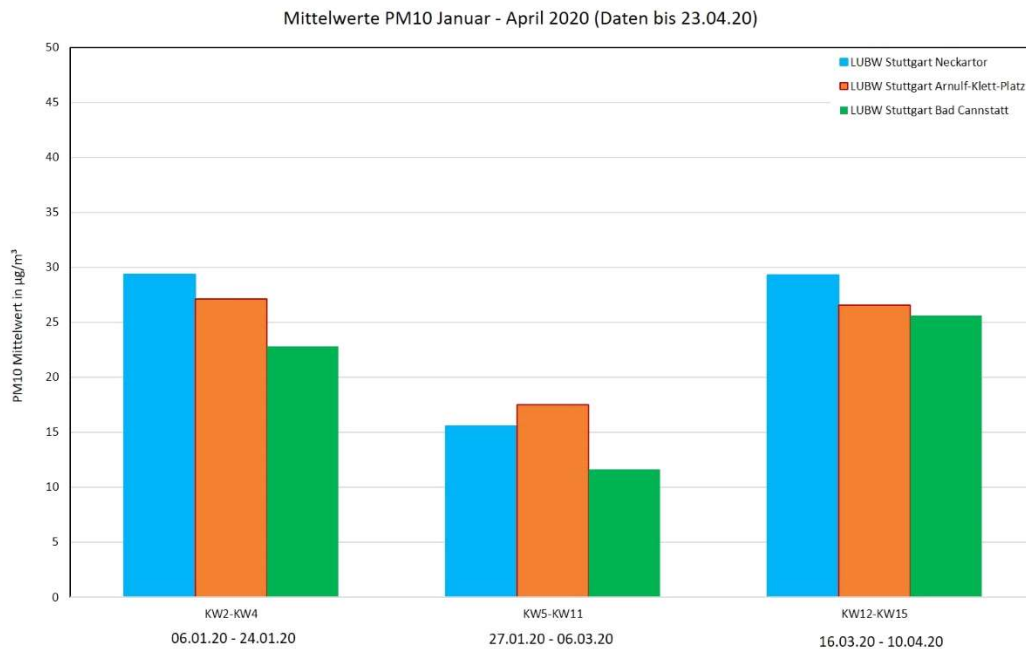
### Feinstaubpartikel (PM<sub>10</sub>)

In der Abbildung 4 sind für die 3 Zeitperioden die mittleren PM<sub>10</sub>-Belastungen der LUBW Messstationen Neckartor, Arnulf-Klett-Platz und Bad Cannstatt dargestellt. Deutlich zu erkennen ist die niedrige PM<sub>10</sub>-Belastung in Periode 2.

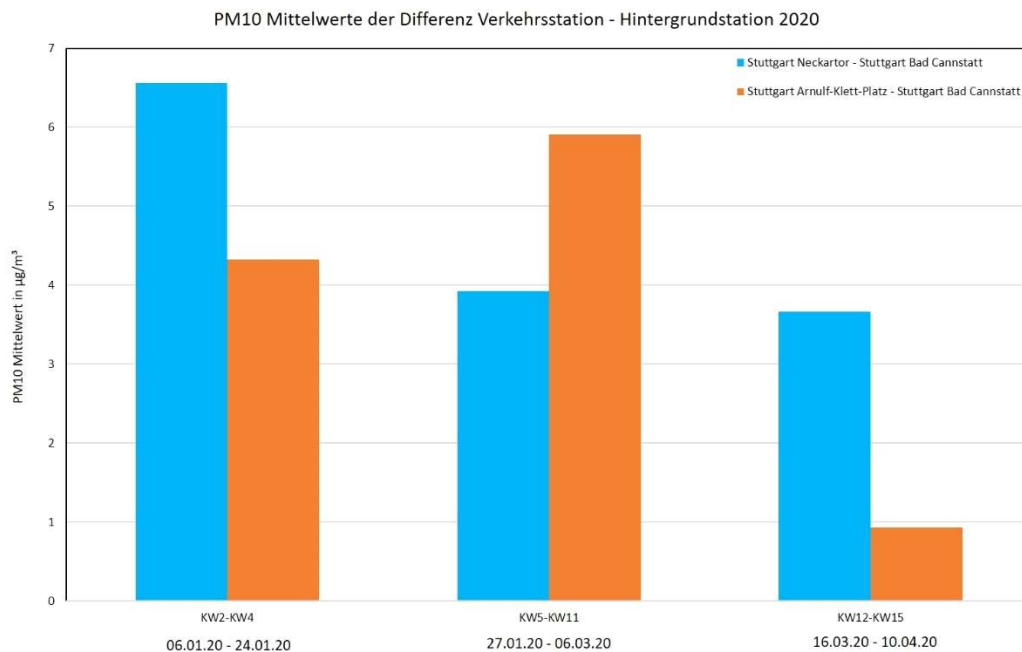
Die häufigen Niederschläge in dieser Periode führten zu einem Auswaschen von Feinstaubpartikeln und im Vergleich zu den Perioden 1 und 3 zu niedrigeren PM<sub>10</sub>-Belastungen. Der begünstigte atmosphärische Transport infolge von vergleichsweise starkem Wind bewirkte zusätzlich eine Reduzierung der PM<sub>10</sub>-Belastung. Insgesamt waren die PM<sub>10</sub>-Belastungen in Periode 2 an allen 3 betrachteten Messstationen niedriger als in den Perioden 1 und 3.

In den Zeitperioden 1 und 3 waren im Vergleich zur Periode 2 deutlich höhere PM<sub>10</sub> Belastungen zu beobachten. An den beiden verkehrsnah gelegenen Messstationen Neckartor und Arnulf-Klett-Platz lagen die PM<sub>10</sub>-Belastungsniveaus in Zeitperiode 1 und 3 auf vergleichbarem Niveau. An der im städtischen Hintergrund gelegenen Messstation in Bad Cannstatt wurden in der Maßnahmenperiode (Zeitperiode 3) höhere Belastungen beobachtet als in Zeitperiode 1. Während der Maßnahmenperiode (Zeitperiode 3) zur Eindämmung der COVID-19-Pandemie war die städtische Hintergrundbelastung im Vergleich zur Periode 1 erhöht. Damit sind die Ursachen für die hohen Belastungen an den beiden verkehrsnah gelegenen Messstationen in den Perioden 1 und 3 unterschiedlich. Zwar sind die PM<sub>10</sub>-Belastungen an den beiden verkehrsnah gelegenen Messstationen in beiden Perioden auf gleichem Niveau in der Periode 1 werden die PM<sub>10</sub>-Belastungen durch

die lokale witterungsbedingte Ansammlung von Partikeln aus dem städtischen Hintergrund und lokalen Ursprungs verursacht. In der Zeitperiode 3 mit Maßnahmen zur Eindämmung der COVID-19-Pandemie werden die hohen  $PM_{10}$ -Belastungen ausschließlich durch den witterungsbedingten Anstieg der städtischen Hintergrundbelastung verursacht.



**Abbildung 4:** Mittelwerte der  $PM_{10}$ -Belastung an den LUBW Messstationen am Neckartor (verkehrsnahe), Arnulf-Klett-Platz (verkehrsnahe) und Bad Cannstatt (städt. Hintergrund) für 3 Zeitperioden im Zeitraum Januar-April 2020. Die Zeitperiode KW 12 – KW 15 ist die Periode mit Maßnahmen zur Eindämmung der COVID-19-Pandemie.



**Abbildung 5:** Mittelwerte der lokalen  $PM_{10}$ -Belastung an den LUBW Messstationen

am Neckartor (verkehrsnahe), Arnulf-Klett-Platz (verkehrsnahe) für 3 Zeitperioden im Zeitraum Januar-April 2020. Die Zeitperiode KW 12 – KW 15 ist die Periode mit Maßnahmen zur Eindämmung der COVID-19-Pandemie. Der lokale Anteil wurde aus der Differenz der verkehrsnahen Station und der Station Bad Cannstatt bestimmt.

Zur Bestimmung des lokalen Anteils wurde von der  $PM_{10}$ -Gesamtbelastung gemessen an der verkehrsnah gelegenen Station die Belastung gemessen an der Hintergrundmessstation in Bad Cannstatt subtrahiert. Entsprechend dem Ansatz von

Lenschow (vgl. Abb. 1) kann somit auf die lokale Belastung geschlossen werden. In Abbildung 5 ist der über die 3 Zeitperioden gemittelte lokale Anteil an den Messstationen Neckartor und Arnulf-Klett-Platz dargestellt. In der Zeitperiode 3 ist die lokale Belastung an beiden Verkehrsmessstationen am geringsten. Der Rückgang der lokalen Belastung ist an der Messstation am Arnulf-Klett-Platz deutlich stärker ausgeprägt als an der Messstation am Neckartor. Am Arnulf-Klett-Platz liegt der gemittelte lokale Anteil der  $PM_{10}$ -Belastung während dieser Periode unter sehr niedrigen  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und somit die Gesamtbelastung nahe der städtischen Hintergrundbelastung. Im Vergleich zur Zeitperiode 1 mit ähnlichen Witterungsbedingungen ist der lokale Anteil der  $PM_{10}$ -Belastung um 78 % reduziert.

An der Messstation am Neckartor ist der lokale Anteil der  $PM_{10}$ -Belastung in der COVID-19-Phase um 44 % reduziert im Vergleich zur Zeitperiode 1 mit ähnlichen Witterungsbedingungen. Die Unterschiede zwischen beiden Messstationen werden vermutlich durch lokale Unterschiede beim Rückgang der Verkehrsemissionen verursacht.

Entsprechend den Auswertungen der IVLZ war der Rückgang der Verkehrsmenge auf der Cannstatter Straße (Messstation am Neckartor) geringer als im stadtweiten Mittel. Während die Verkehrsmenge stadtweit im Maximum um bis zu 40 % verringert war, wurde auf der Cannstatter Straße ein geringerer Rückgang um bis zu 15 % in den Spitzenstunden beobachtet.

## **Stickoxide**

In den Abbildungen 6 und 7 sind die mittleren Stickstoffmonoxid- (NO) Belastungen und Stickstoffdioxid- ( $\text{NO}_2$ ) Belastungen für die 3 Zeitperioden an den LUBW Messstationen Neckartor, Arnulf-Klett-Platz und Bad Cannstatt dargestellt.

An allen drei betrachteten Messstationen wurden trotz ähnlicher meteorologischer Ausbreitungsbedingungen in der Zeitperiode 3 deutlich niedrigere NO- und  $\text{NO}_2$ -Belastungen gemessen als in der Zeitperiode 1.

Im Vergleich zur Zeitperiode 2 wurde ebenfalls ein Rückgang der NO- und  $\text{NO}_2$ -Belastung an der verkehrsnah gelegenen Messstation am Arnulf-Klett-Platz registriert.

An der Messstation am Neckartor lag die NO-Belastung in der Zeitperiode 3 unter der Belastung in Periode 2 und die  $\text{NO}_2$ -Belastung lag in der Zeitperiode 3 über der

Belastung in Periode 2. An der Messstation in Bad Cannstatt lagen die NO- und NO<sub>2</sub>-Belastung in den Perioden 2 und 3 auf gleichem Niveau.

Zur besseren Veranschaulichung der Wirkung der Maßnahmen auf die NO- und NO<sub>2</sub>-Belastung wurden zusätzlich die mittleren Tagesgänge der NO- und der NO<sub>2</sub>-Belastung ausgewertet. In den Abbildung 8 bis 11 sind die gemittelten Tagesgänge der NO- und der NO<sub>2</sub>-Belastungen an den Messstationen am Neckartor und am Arnulf-Klett-Platz dargestellt. Bei der Mittelung wurden nur Werkzeuge berücksichtigt, da hier die Verkehrsveränderungen am größten waren.

An beiden betrachteten Messstationen ist in Zeitperiode 3 die NO-Belastung zu jeder Tageszeit geringer als in der Zeitperiode 1 trotz ähnlicher Ausbreitungsbedingungen. Beim Tagesverlauf der NO-Belastung sind die beiden typischen Tagesmaxima, zu den Verkehrsspitzenstunden, in der Zeitperiode 3 deutlich geringer ausgeprägt im Vergleich zur Periode 1. Insbesondere das 2. Tagesmaximum in den späteren Nachmittagsstunden ist gar nicht ausgeprägt, was die fehlenden NO-Emissionen des Straßenverkehrs verdeutlicht.

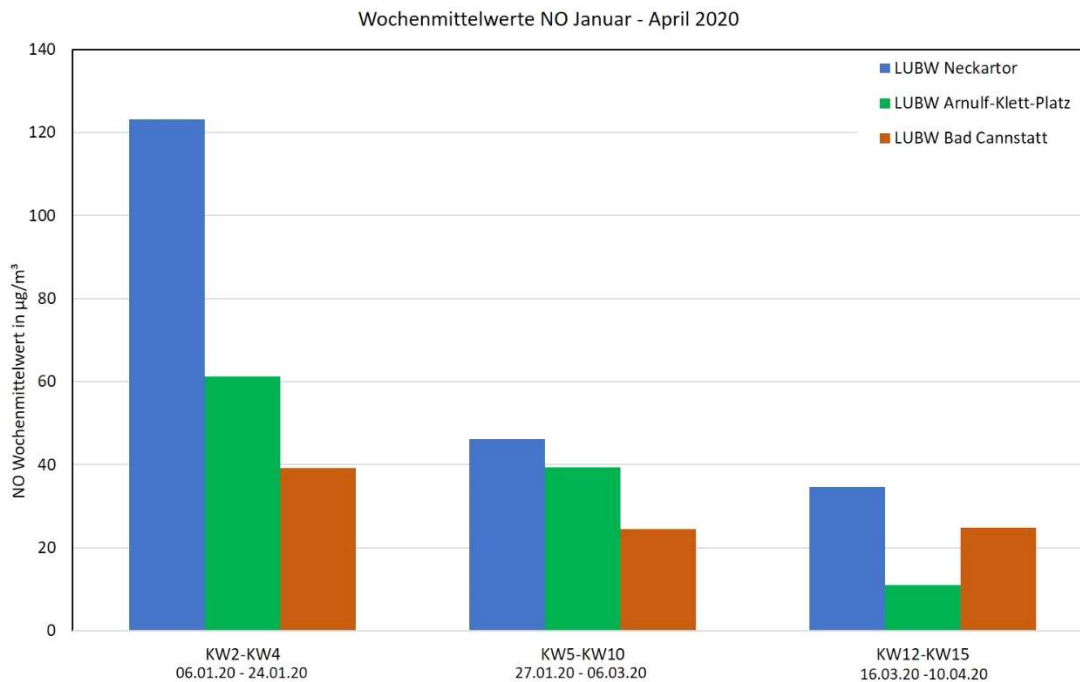
Auch die Verläufe der NO<sub>2</sub>-Belastung sind bis auf die frühen Morgenstunden generell auf einem geringeren Niveau in der Zeitperiode 3 im Vergleich zur Periode 1. Der Rückgang der NO<sub>2</sub>-Belastung ist an der Messstation am Arnulf-Klett-Platz deutlicher ausgeprägt als am Neckartor. An beiden Stationen ist das morgendliche Maximum der NO<sub>2</sub>-Belastung in der Zeitperiode 3 zu früheren Tagesstunden verschoben. Das zweite Tagesmaximum in den späten Nachmittagsstunden bzw. frühen Abendstunden ist in der Periode 3 an beiden Messstationen ebenfalls auf einem geringeren Niveau und leicht zu späteren Tagesstunden verschoben als in Periode 1. Zwischen beiden Spitzenzeiten sind die NO<sub>2</sub>-Belastungen an beiden Messstationen in Periode 3 geringer als in Periode 1.

Die zeitliche Verschiebung der morgendlichen und abendlichen Stickoxidmaxima wird von der in der ersten Jahreshälfte zunehmenden Tageslänge verursacht. Die Stickoxidbelastungen werden stark durch photochemische Prozesse und somit durch die solare Einstrahlung beeinflusst. Durch die in der ersten Jahreshälfte zunehmenden Tageslänge werden photochemische Prozesse im Jahresverlauf zunehmend früher in Gang gesetzt und später gestoppt, was zu der Verschiebung der Stickoxidmaxima führt.

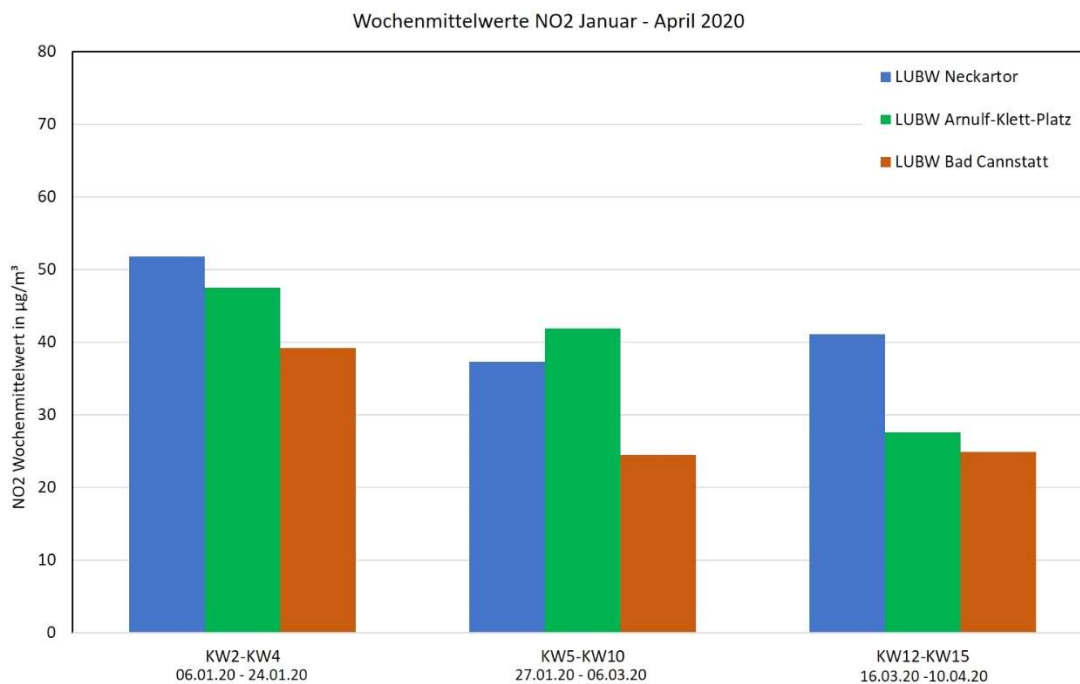
Die unterschiedliche Ausprägung der Reduktion der Stickoxidbelastungen an den beiden betrachteten Messstationen in Zeitperiode 3 sind durch Unterschiede in den Beiträgen der verkehrsbedingten Emissionen zu der Gesamtbelastung und durch Unterschiede in der Zusammensetzung des Verkehrs zu erklären. Durch am Neckartor eingeführte in ihrer Wirkung lokale begrenzte Maßnahmen zur Luftreinhaltung wie den Filtersäulen ist davon auszugehen, dass die verkehrsbedingten Emissionen am Neckartor einen geringeren prozentualen Anteil an der Gesamtbelastung haben als am Arnulf-Klett-Platz. Dadurch bewirkt eine Verkehrsmengenreduzierung am Neckartor eine geringere Reduktion der Gesamtbelastung als am Arnulf-Klett-Platz. Des Weiteren werden am Arnulf-Klett-Platz die Stickoxidbelastungen durch die verkehrsbedingten Emissionen



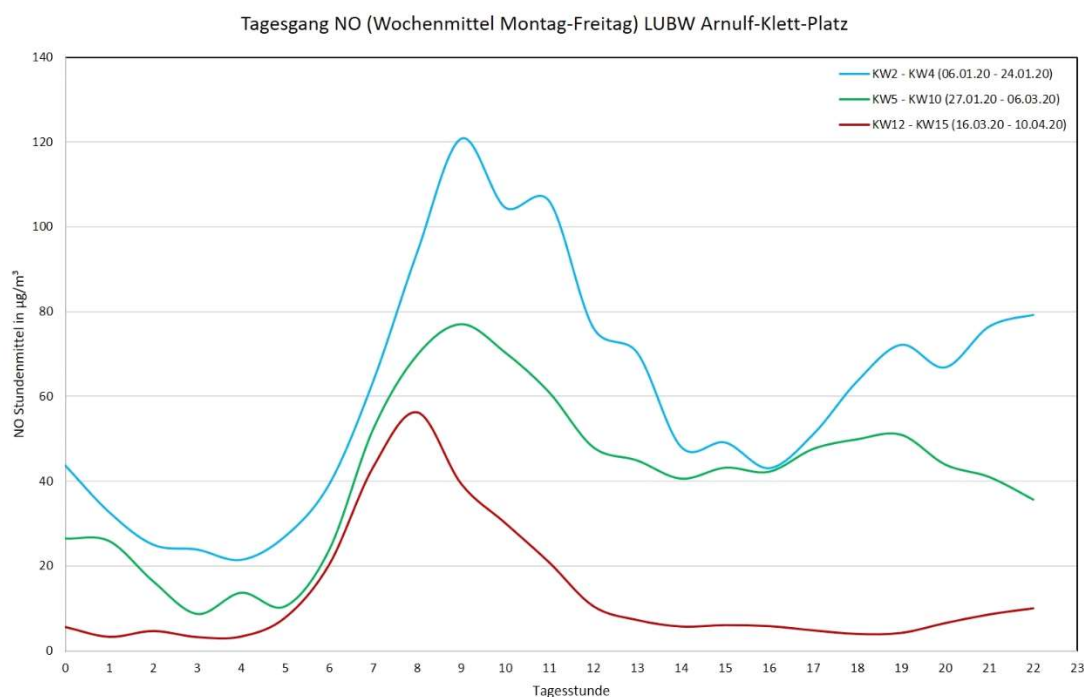
des dortigen hohen Bus- und Taxiverkehrs stärker beeinflusst als am Neckartor. Da die Stickoxidemissionen von dieselbetriebenen Bussen vor allem in Anfahrtsituationen sehr hoch sind, ist der Anteil der durch den Busverkehr verursachten Stickoxide an den Gesamtbelastungen am Arnulf-Klett-Platz, durch die dortige Haltestellensituation und durch das sehr hohe Busaufkommen, vergleichsweise hoch. Die zeitweisen starken Einschränkungen des Busverkehrs in Zeitperiode 3 bewirken vermutlich eine Reduktion der Stickoxidbelastungen, die in diesem Maße am Neckartor nicht besteht.



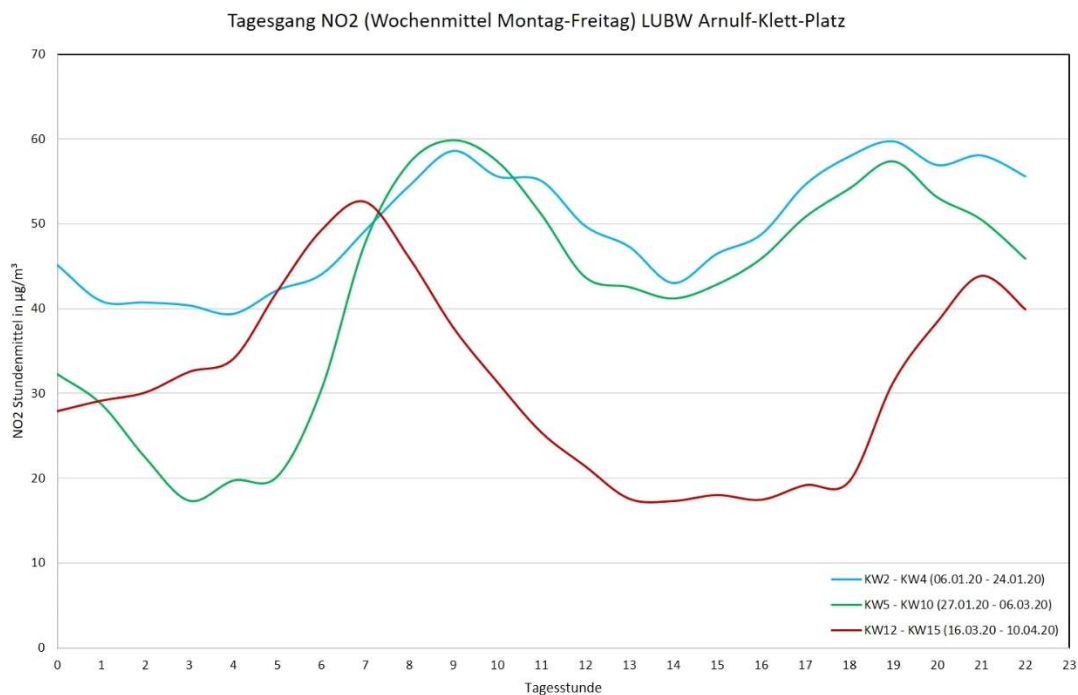
**Abbildung 6:** Mittelwerte der NO-Belastung an den LUBW Messstationen am Neckartor (verkehrsnahe), Arnulf-Klett-Platz (verkehrsnahe) und Bad Cannstatt (städt. Hintergrund) für 3 Zeitperioden im Zeitraum Januar-April 2020. Die Zeitperiode KW 12 – KW 15 ist die Periode mit Maßnahmen zur Eindämmung der COVID-19-Pandemie.



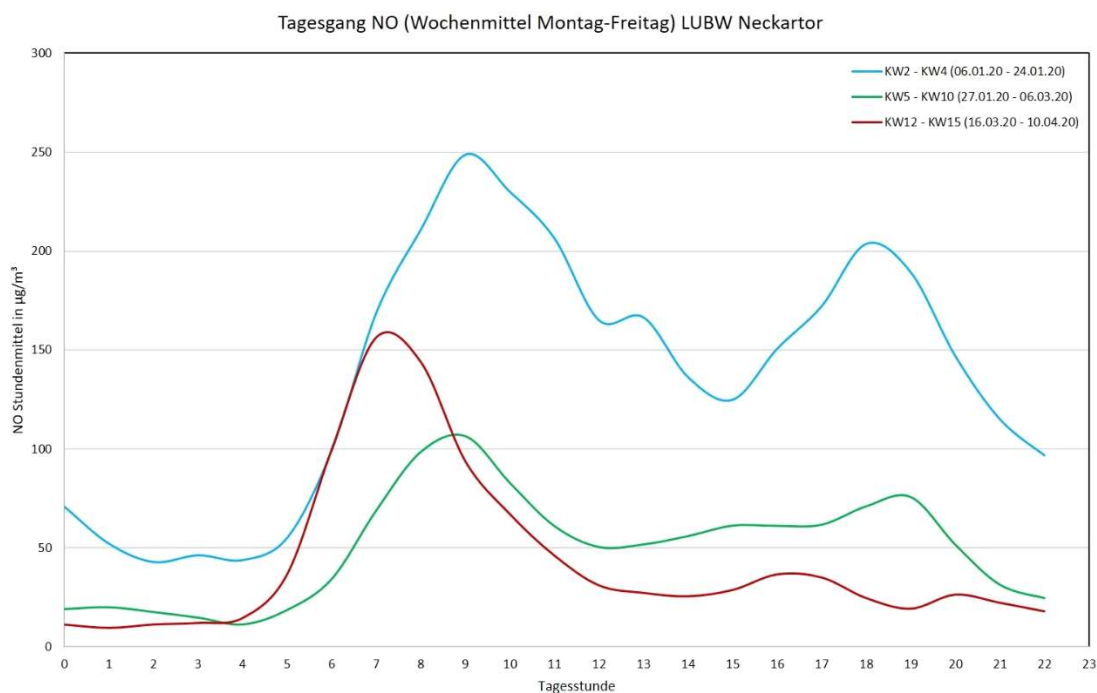
**Abbildung 7:** Mittelwerte der NO<sub>2</sub>-Belastung an den LUBW Messstationen am Neckartor (verkehrsnahe), Arnulf-Klett-Platz (verkehrsnahe) und Bad Cannstatt (städt. Hintergrund) für 3 Zeitperioden im Zeitraum Januar-April 2020. Die Zeitperiode KW 12 – KW 15 ist die Periode mit Maßnahmen zur Eindämmung der COVID-19-Pandemie.



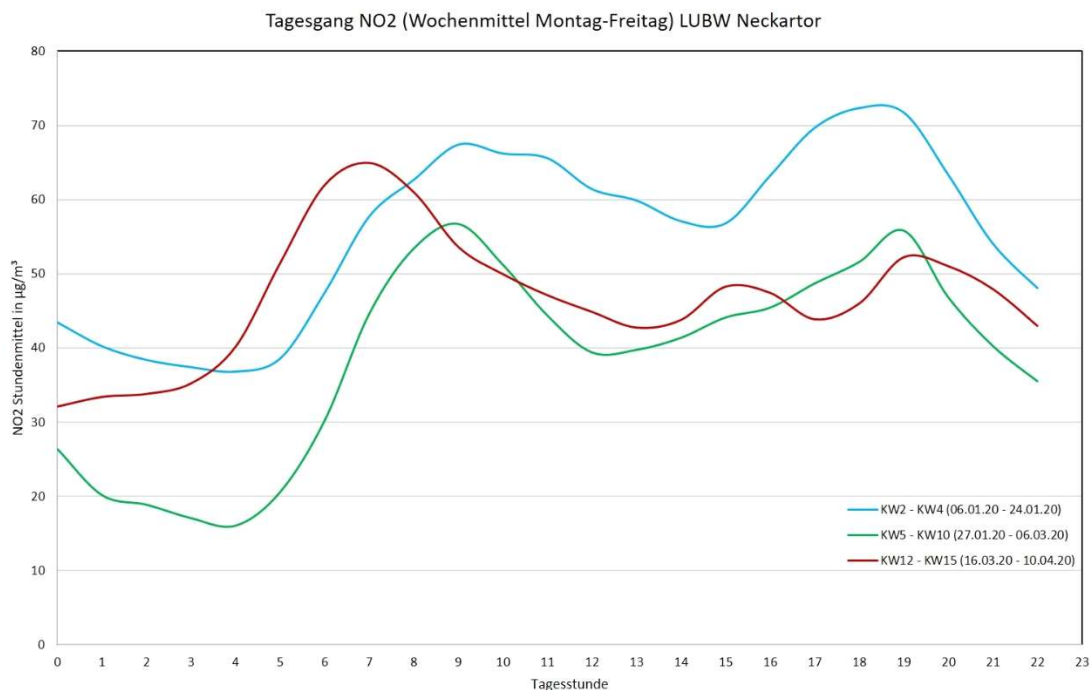
**Abbildung 8:** Gemittelter Tagesgang der NO-Belastung an der Messstation der LUBW am Arnulf-Klett-Platz für 3 Zeitperioden im Zeitraum Januar-April 2020. Die Zeitperiode KW 12 – KW 15 ist die Periode mit Maßnahmen zur Eindämmung der COVID-19-Pandemie.



**Abbildung 9:** Gemittelter Tagesgang der NO<sub>2</sub>-Belastung an der Messstation der LUBW am Arnulf-Klett-Platz für 3 Zeitperioden im Zeitraum Januar-April 2020. Die Zeitperiode KW 12 – KW 15 ist die Periode mit Maßnahmen zur Eindämmung der COVID-19-Pandemie.



**Abbildung 10:** Gemittelter Tagesgang der NO-Belastung an der Messstation der LUBW am Neckartor für 3 Zeitperioden im Zeitraum Januar-April 2020. Die Zeitperiode KW 12 – KW 15 ist die Periode mit Maßnahmen zur Eindämmung der COVID-19-Pandemie.



**Abbildung 11:** Gemittelter Tagesgang der NO<sub>2</sub>-Belastung an der Messstation der LUBW am Neckartor für 3 Zeitperioden im Zeitraum Januar-April 2020. Die Zeitperiode KW 12 – KW 15 ist die Periode mit Maßnahmen zur Eindämmung der COVID-19-Pandemie.

## Fazit

Die Maßnahmen zur Eindämmung der COVID-19-Pandemie haben zeitweise zu einem starken Rückgang des Verkehrsaufkommens in Stuttgart und somit zum Rückgang der verkehrsbedingten Emissionen von Feinstaubpartikeln und Stickoxiden geführt. Erste Auswertungen von Belastungsdaten an LUBW Messstationen zeigen, dass infolge der verringerten Emissionen auch die verkehrsbedingten PM<sub>10</sub>-, NO- und NO<sub>2</sub>-Belastungen reduziert waren. Da in Stuttgart in den letzten Jahren erfolgreich Maßnahmen zur Reduktion der verkehrsbedingten Luftschadstoffemissionen eingeführt wurden (z. B. Verkehrsverbot für Dieselfahrzeuge) und somit der Anteil der verkehrsbedingten Emissionen zur Gesamtbelastung stadtweit sinkt, ist die Reduktion der infolge der Maßnahmen zur Eindämmung der COVID-19-Pandemie auf die Luftschadstoffbelastungen etwas geringer, als im Vergleich zu ähnlichen Auswertungen in anderen Städten. Die Reduktion ist aber auch in Stuttgart deutlich.

Die Witterungsbedingungen während der Maßnahmenperiode (Zeitperiode 3) führten infolge von häufig zu beobachtenden stark eingeschränkten Austauschbedingungen, fehlendem Niederschlag und hoher Sonneneinstrahlung zu einer Ansammlung von Luftschadstoffen resultierend in hohen Hintergrundbelastungen. Durch den meteorologisch bedingten Anstieg der Hintergrundbelastung wurde die Reduktion der Belastungen infolge fehlender Verkehrsemissionen teilweise ausgeglichen, so dass insbesondere die PM<sub>10</sub>- und

NO<sub>2</sub>-Belastung während der Maßnahmenperiode (Zeitperiode 3) auf insgesamt hohem Niveau lagen. Die Analyse der lokalen PM<sub>10</sub>-Belastung, sowie der Tagesgänge der NO- und NO<sub>2</sub>-Belastungen zeigen jedoch einen deutlichen Einfluss der verringerten Verkehrsemissionen auf die lokalen PM<sub>10</sub>, NO- und NO<sub>2</sub>-Belastungen.

Wie die Verkehrsmengenreduzierung zeigt auch die Reduktion der lokalen Luftschadstoffbelastungen starke räumliche Variationen. Bei den betrachteten LUBW Messstationen ist der Rückgang der lokalen Belastung und auch der Gesamtbelastung (PM<sub>10</sub>, NO und NO<sub>2</sub>) am Arnulf-Klett-Platz deutlich stärker ausgeprägt als am Neckartor.

Die unterschiedlichen Auswirkungen der Maßnahmen zur Eindämmung der COVID-19-Pandemie auf die Luftschadstoffbelastungen können maßgeblich auf unterschiedliche Beiträge der lokalen verkehrsbedingten Emissionen zu den lokalen Gesamtbelastungen, auf Unterschiede in der Verkehrszusammensetzung und der Verkehrsreduktion zurückgeführt werden.

Die Messstelle am Arnulf-Klett-Platz zeigt das erwartete Verhalten und deckt sich auch mit Auswertungen anderer Städte. Das Verhalten am Neckartor weicht teilweise erheblich davon ab. Am Neckartor ist ebenfalls ein Rückgang der Belastungen zu sehen, aber dieser ist deutlich weniger stark ausgeprägt und liegt unter dem Erwartungswert. Dafür gibt es im Wesentlichen zwei Erklärungen:

1. Der Busverkehr und Taxiverkehr am Arnulf-Klett-Platz hat einen vergleichsweise großen Einfluss auf die Belastungen insbesondere bei den Stickoxiden. Der Busverkehr war zeitweise sehr stark eingeschränkt.
2. Die Maßnahmen zur Luftreinhaltung am Neckartor reduzieren den lokalen Anteil, vor allem die Filtersäulen. Die Filtersäulen haben insgesamt eine geringe Flächenwirkung, bewirken aber punktuell im Nahbereich bei austauscharmen Witterungsbedingungen eine deutliche Reduzierung der lokalen Belastung und auch der lokalen Emissionen. Dadurch sind die Auswirkungen der Verkehrsmengenreduzierung an der Messstation niedriger.