



Kurzüberblick Luftqualität Baden-Württemberg 2019

1 Zusammenfassung

Der Kurzüberblick gibt eine kurze Zusammenfassung der Entwicklung der Luftschadstoffe Stickstoffdioxid, Partikel PM₁₀ und PM_{2,5} und Ozon im Jahr 2019 mit Fokus auf die Entwicklung bei Stickstoffdioxid. Insbesondere werden in diesem Kontext auch die meteorologischen Bedingungen sowie die Verkehrsentwicklung an ausgewählten Zählstellen aufgezeigt.

Im Jahr 2019 hat sich die Luftqualität in Baden-Württemberg weiter deutlich verbessert. Insbesondere an den innerörtlichen, verkehrsnahen Messstellen haben sich die Belastungen durch Stickstoffdioxid markant reduziert. So wurden erstmals die Grenzwerte für Stickstoffdioxid u.a. in den Städten Freiburg, Leonberg, Ludwigsburg, Tübingen und Ulm eingehalten und eine Überschreitung des Jahresgrenzwertes der 39. BImSchV von 40 µg/m³ für Stickstoffdioxid wird nur noch in den vier Städten Stuttgart, Heilbronn, Reutlingen und Mannheim beobachtet. Auch Spitzenkonzentrationen von Stickstoffdioxid sind in den letzten Jahren deutlich zurückgegangen. Der Stundengrenzwert von 200 µg/m³ wurde 2019 nur an den Stuttgarter Stationen Hohenheimer Straße während 3 Stunden und Am Neckartor während 2 Stunden überschritten. Wie auch in den Vorjahren wurde damit der Stundengrenzwert an weniger als den zulässigen 18 Stunden überschritten.

Eine große Rolle bei der festgestellten Luftbelastung spielen die übers Jahr herrschenden meteorologischen Bedingungen. Das Jahr 2019 war nach 2018 wieder ein extrem warmes Jahr, allerdings bzgl. der Niederschlagstätigkeit einem Durchschnittsjahr entsprechend. Austauscharme Bedingungen, die zu erhöhten Immissionskonzentrationen führen, lagen im trockenen aber auch sonnenreichen Februar 2019 vor.

Eine deutliche beschleunigte Verbesserung der Stickstoffdioxidbelastung ist seit dem Jahr 2017 an den verkehrsnahen Messstellen zu beobachten (Abbildung 1-1). Als Ursache hierfür werden neben der allgemeinen Flottenerneuerung und einer Vielzahl von weiteren Maßnahmen, die u.a. zu einer Verringerung des Verkehrsaufkommens geführt haben (Kapitel 3 – Verkehrsentwicklung), auch die Software-Updates zur Reduzierung der Stickoxidemissionen von Dieselmotoren gesehen. Die jüngst veröffentlichte Studie des Kraftfahrtbundesamts vom 10.01.2020 zeigt bei Untersuchungen an 74 Fahrzeugen verschiedener Hersteller eine Wirksamkeit, die deutlich über der bisher veranschlagten Minderung des Nationalen Forum Diesel von 25 bis 30 % liegt. Die untersuchten Fahrzeuge mit Software-Updates im Rahmen von freiwilligen Servicemaßnahmen zeigten Reduktionen der NO_x-

Emissionen von rund 59%, bei Fahrzeugen mit Software-Updates im Rahmen von verpflichtenden Rückrufen lagen die Reduktionen bei rund 41 % [KBA, 2020].

Auch die Feinstaubbelastung durch Partikel PM₁₀ und PM_{2,5} ging im Jahresmittel weiter zurück und die Grenzwerte der 39. BImSchV werden sicher an allen Messstellen eingehalten (Abbildung 1-2). Die gesunkene Belastung zeigt sich auch im Vergleich mit den Richtwerten der Weltgesundheitsorganisation (WHO). Der PM₁₀-Richtwert von 20 µg/m³ im Jahresmittel wird an allen Messstellen im städtischen und ländlichen Hintergrund und vielen verkehrsnahen Messstellen eingehalten. Bezogen auf den WHO-Richtwert für PM_{2,5} von 10 µg/m³ zeigen ebenfalls viele Messstellen schon eine Einhaltung bzw. liegen mit den Jahresmittelwerten nur geringfügig über dem Richtwert. Der höchste PM_{2,5}-Jahresmittelwert wurde mit 13 µg/m³ an der Messstelle Stuttgart Am Neckartor festgestellt.

Nach den fallenden Ozonkonzentrationen in den 1990er-Jahren, die auf die rückläufigen Konzentrationen der Ozonvorläufersubstanzen Stickstoffdioxid, NMVOC, Methan und Kohlenmonoxid zurückzuführen sind, führen die heißen Sommer der letzten Jahre wieder zu steigenden Konzentrationen. Die sehr sommerlichen Wetterlagen Ende Juni und Juli im Sommer 2019 sorgten für zahlreiche Überschreitungen des Informationsschwellenwertes von 180 µg/m³ (1-Stundenmittelwert), die auch die Überschreitungszahlen im Jahr 2018 übertrafen. Geringer als im Jahr 2018 fielen dagegen die Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der Gesundheit von 120 µg/m³ (höchster 8-Stundenmittelwert eines Tages an maximal 25 Tagen) und der Jahresmittelwerte der Ozonkonzentrationen aus. Für diese Kenngrößen ist seit einigen Jahren ein allgemein leicht ansteigender Trend zu beobachten (Abb. 1-3). Aufgrund der zentralen Lage Baden-Württembergs in Europa spielt hier der grenzüberschreitende Transport von Luftschadstoffen und damit von Ozonvorläufern eine Rolle. Hinzu kommt, dass in den Städten verstärkt die Emissionen von Stickstoffoxiden zurückgehen und so im städtischen Hintergrund weniger ozonreduzierendes Stickstoffmonoxid zur Verfügung steht. Dies führt zu einem Anstieg der Ozonkonzentrationen in den Städten.

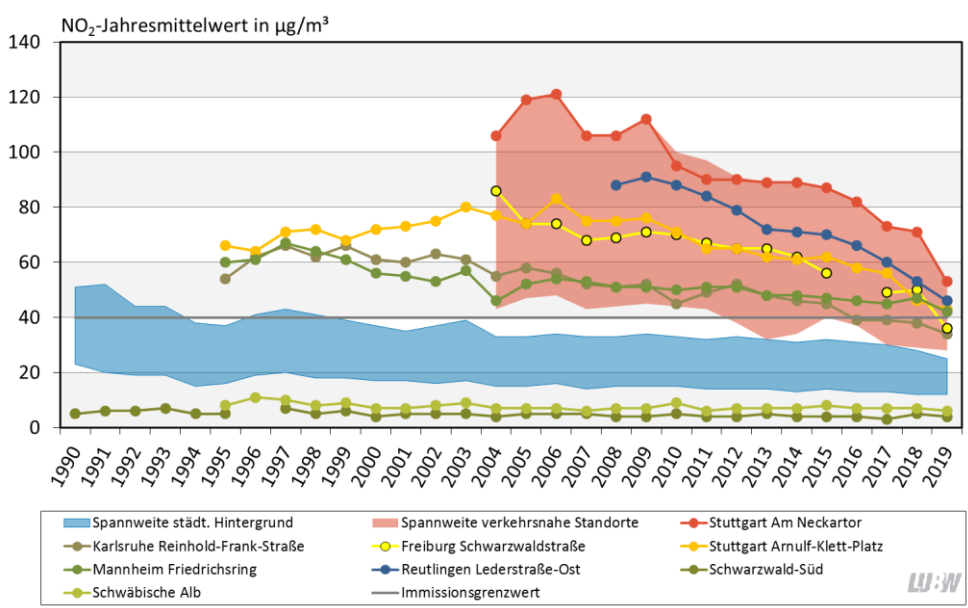


Abbildung 1-1: Entwicklung der Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte in Baden-Württemberg

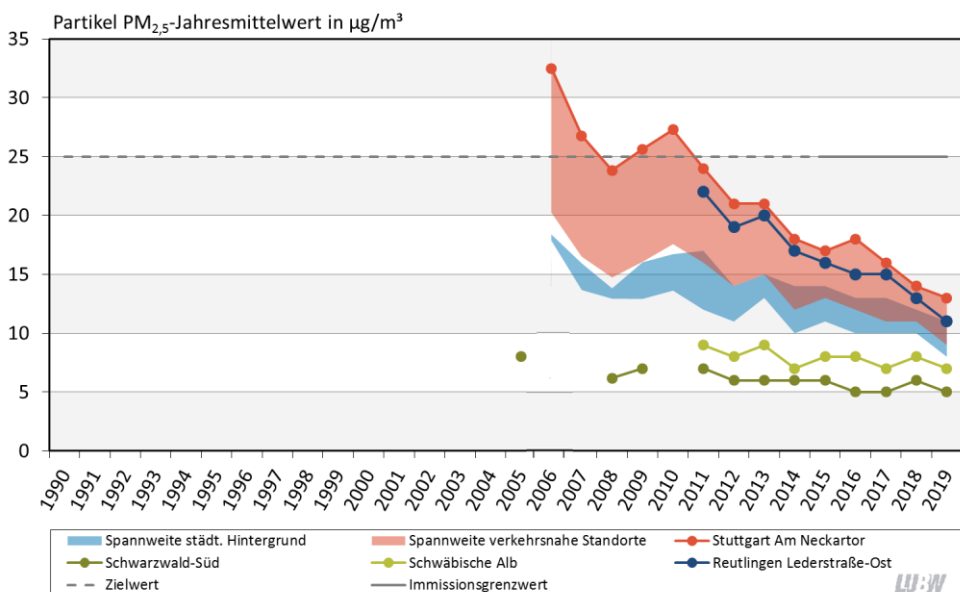
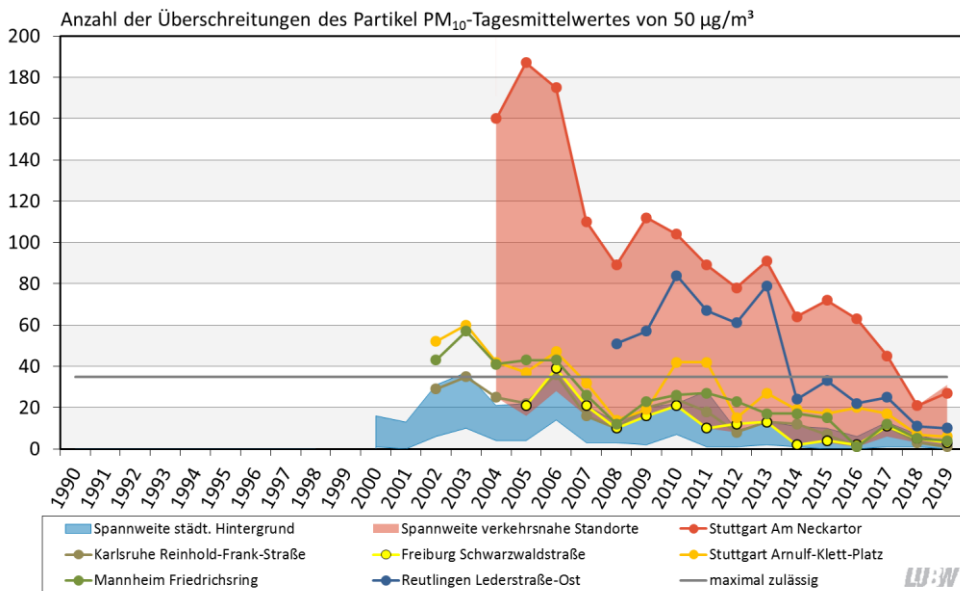
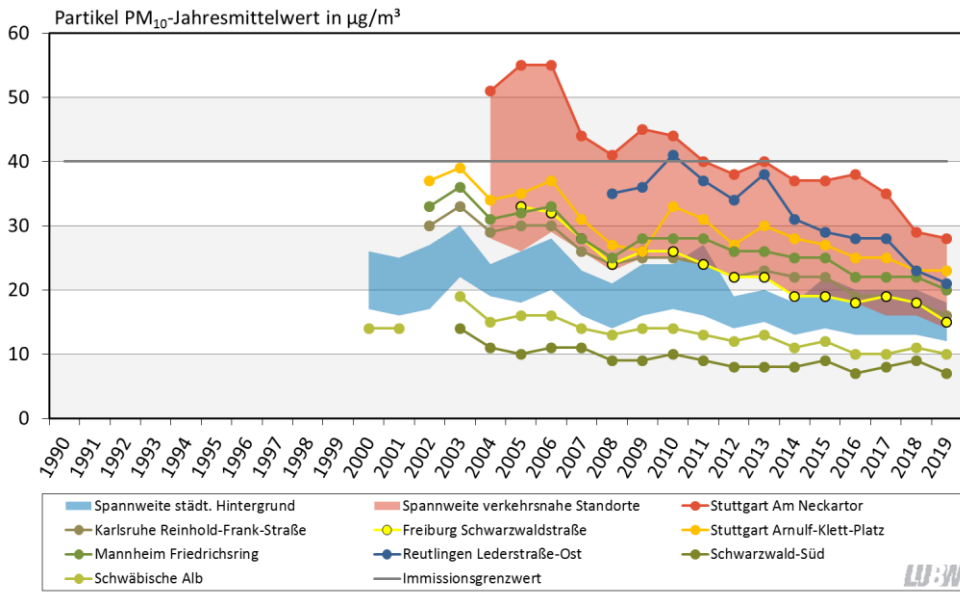


Abbildung 1-2: Entwicklung der Partikel PM₁₀ und PM_{2,5}-Kenngrößen in Baden-Württemberg

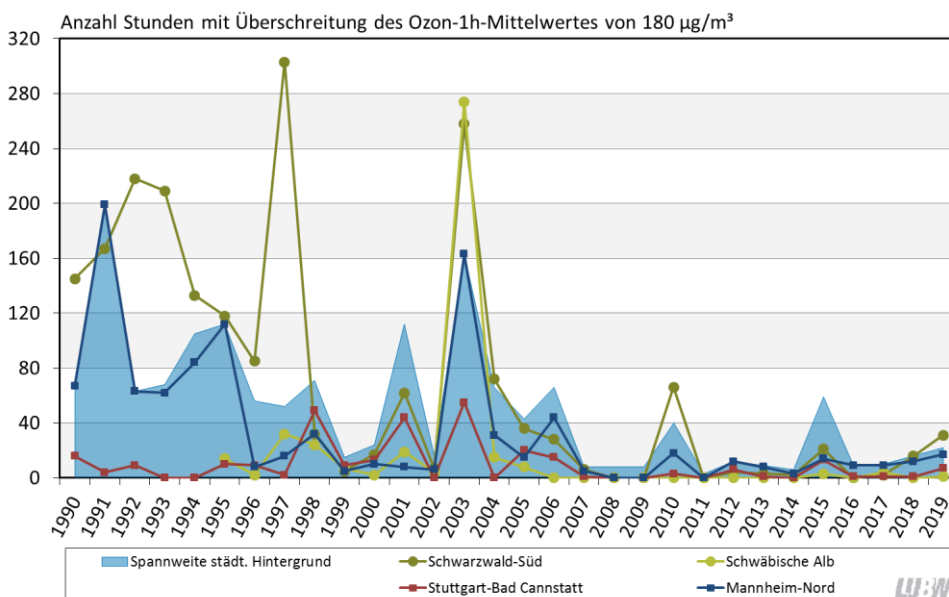
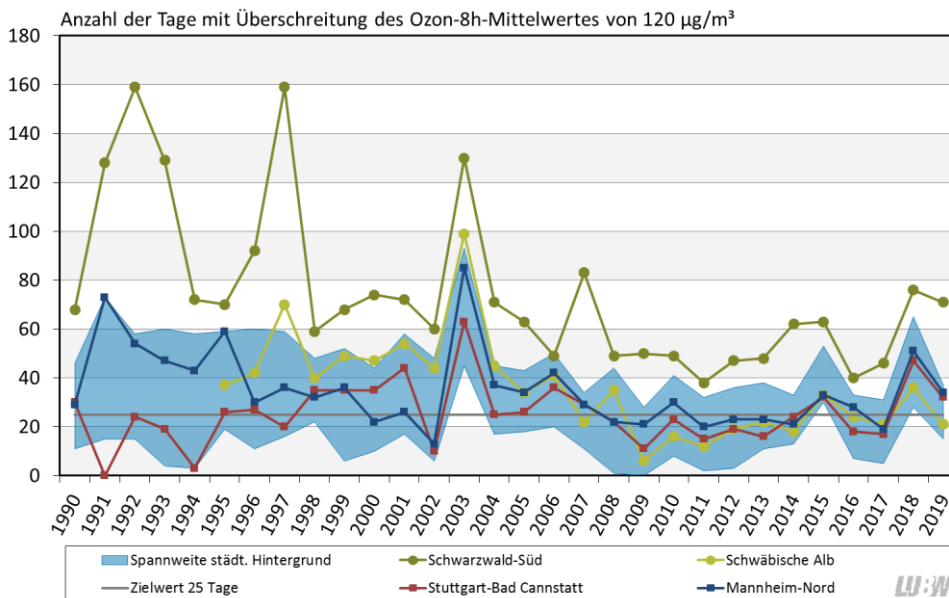
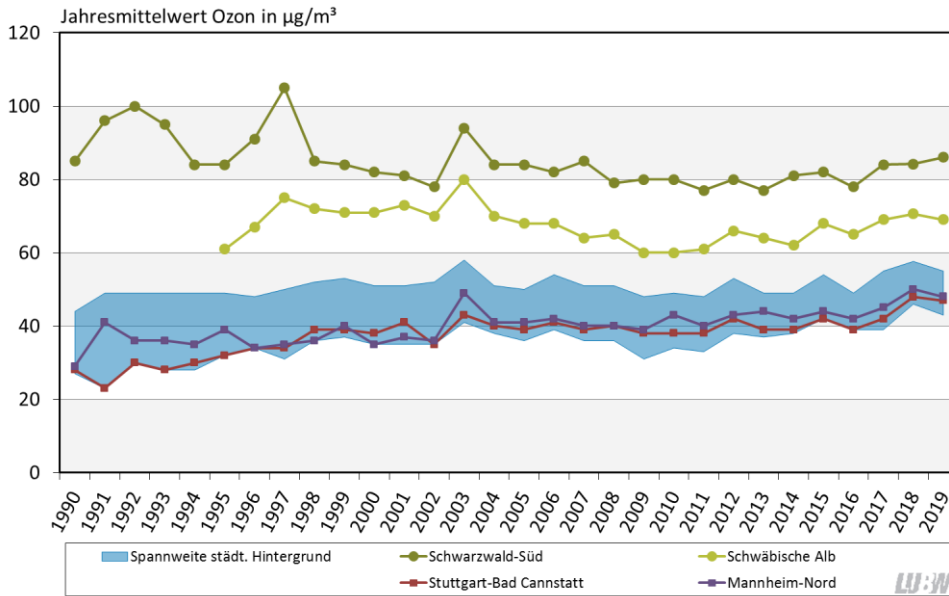


Abbildung 1-3: Entwicklung der Ozon-Kenngrößen in Baden-Württemberg

2 Entwicklung der Schadstoffkonzentrationen im Jahr 2019 gegenüber dem Jahr 2018

2.1 STICKSTOFFDIOXID

In Baden-Württemberg war, wie auch in den anderen Bundesländern, ein allgemein rückläufiger Trend bei der Belastung durch Stickstoffdioxid zu beobachten. An den verkehrsnahen Messstellen ging die Belastung im Schnitt um 11% bzw. um 5,3 µg/m³ und im städtischen Hintergrund um 7% bzw. um 1,5 µg/m³ zurück.

Besonders hoch war der Rückgang an den beiden Stuttgarter Messstellen Am Neckartor (-18 µg/m³) und Hohenheimer Straße (-15 µg/m³). Ebenfalls einen sehr hohen Rückgang weisen Freiburg Schwarzwaldstraße mit -14 µg/m³, Backnang Eugen-Adolff-Straße (-10 µg/m³) und Leonberg Grabenstraße (-9 µg/m³) auf.

Als Ursache für den allgemein hohen Rückgang der Stickstoffdioxidbelastung werden neben der allgemeinen Flottenerneuerung und einer Vielzahl von weiteren Maßnahmen auch die Software-Updates zur Reduzierung von Stickoxiden bei Dieselmotoren gesehen. Die jüngst veröffentlichte Studie des Kraftfahrtbundesamts vom 10.01.2020 zeigt bei Untersuchungen an 74 Fahrzeugen verschiedener Hersteller eine Wirksamkeit, die deutlich über der bisher veranschlagten Minderung des Nationalen Forum Diesel von 25 bis 30 % liegt. Die untersuchten Fahrzeuge mit Software-Updates im Rahmen von freiwilligen Servicemaßnahmen zeigten Reduktionen der NO_x-Emissionen von rund 59%, bei Fahrzeugen mit Software-Updates im Rahmen von verpflichtenden Rückrufen lagen die Reduktionen bei rund 41 % [KBA, 2020].

Zum Beispiel wurde eine Vielzahl von weiteren Maßnahmen in Stuttgart umgesetzt. So wurde zu Jahresbeginn 2019 ein zonales Verkehrsverbot für Diesel-Fahrzeuge der Abgasnorm Euro 4/IV ausgerufen. Als lokale Maßnahmen kamen Am Neckartor zudem eine Busspur, Tempo 40 und fotokatalytische Anstriche und Asphaltaufrag zum Einsatz. Neu zu Jahresbeginn war auch der Einsatz von Filtersäulen Am Neckartor. Die Filterung bezog sich zuerst nur auf Feinstaub. Mitte des Jahres wurden die Filterelemente um eine zusätzliche Filterung von Stickstoffoxiden erweitert. Zudem wurden Filtersäulen auch entlang der Hohenheimer Straße und der Pragstraße im 2. Halbjahr in Betrieb genommen.

In Freiburg wurde Ende 2018 Tempo 30 ganztags auf der B 31 eingeführt und Mitte März 2019 die B 31 in die große Umweltzone miteinbezogen. Zudem wurde Ende 2018 die Sanierung der Höllentalbahn abgeschlossen. Damit verbunden wurde der direkt an der Messstation vorbei führende Schienenersatzverkehr Ende 2018 eingestellt.

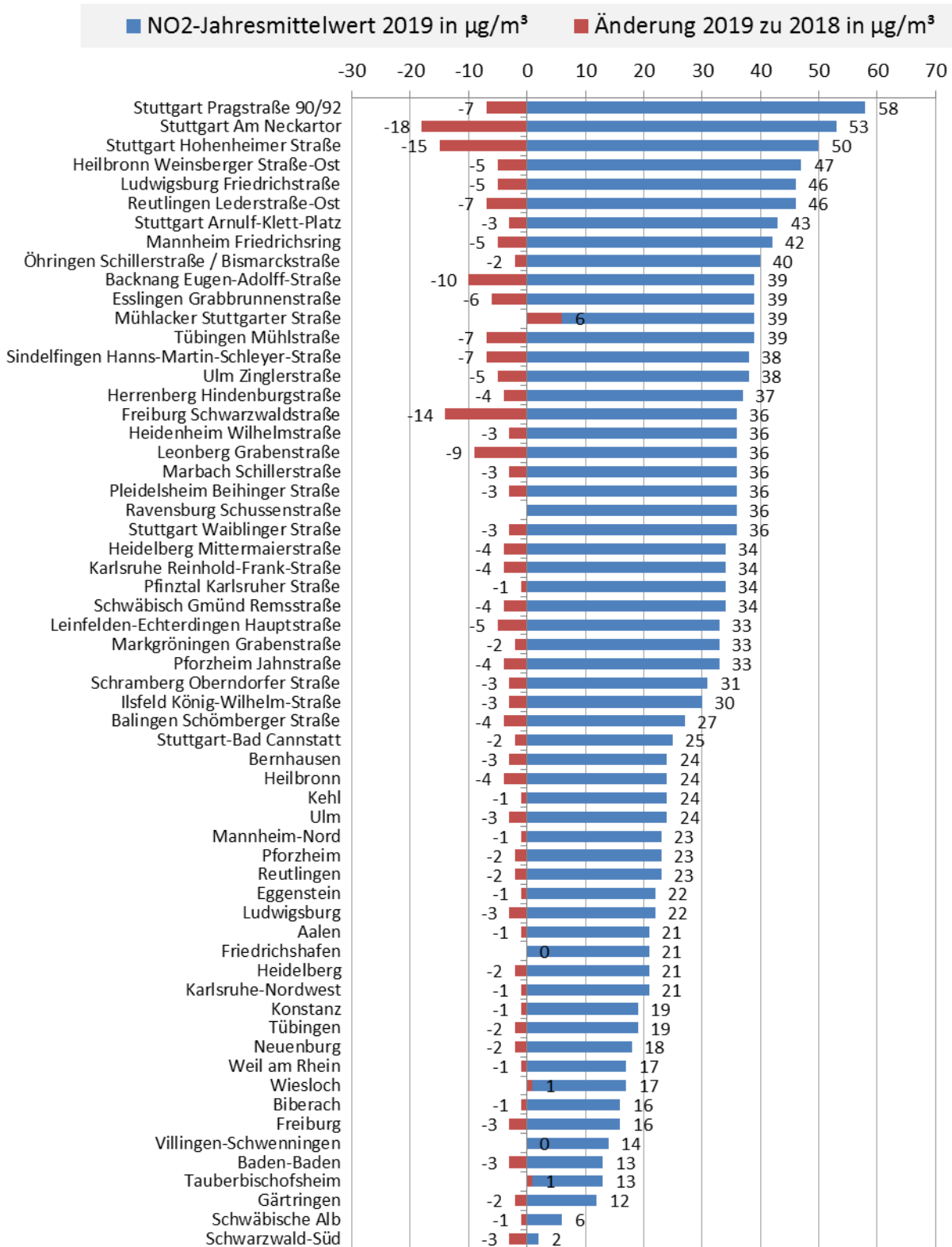
In Backnang wurde lokal Tempo 40 in der Eugen-Adolff-Straße eingeführt und Mitte des Jahres eine Veränderung der Belüftungssituation mit dem Abriss eines Gebäudes in der Straße erreicht. Der starke Rückgang in Leonberg Grabenstraße scheint u.a. in dem Wegfall der Baustelle auf der A81 und dem damit einhergehenden Verkehrsrückgang begründet zu sein.

Neben den aufgezählten Maßnahmen haben viele Städte noch eine Vielzahl weiterer Maßnahmen in Angriff genommen, wie z.B. Radverkehrskonzepte, Ausbau von Buslinien und Erneuerung der Busflotte, Parkraumbewirtschaftung, Job-Tickets etc.. Ansprechpartner bzgl. der in den einzelnen Kommunen ergriffenen Maßnahmen sind die Kommunen und die zuständigen Regierungspräsidien.

In Kapitel 3 wird ergänzend die Entwicklung der mittleren jährlichen Verkehrsstärken (durchschnittlicher täglicher Verkehr DTV) an den fünf Verkehrszählstellen in Stuttgart, Ludwigsburg, Reutlingen und Freiburg dargestellt, die überwiegend eine Abnahme der Verkehrsstärke in den letzten Jahren zeigen.

In den nachfolgenden Grafiken sind für alle Messstellen in Baden-Württemberg die NO₂-Jahresmittelwerte 2019 im Vergleich zu den Jahresmittelwerten 2018 dargestellt. Dargestellt wurde die absolute (Abbildung 2-1) und prozentuale (Abbildung 2-2) Veränderung zum Jahr 2018.

Der Verlauf der Stickstoffdioxidkonzentrationen im Jahresverlauf wird im Kapitel 5 verdeutlicht. Hier werden die Monatsmittelwerte für Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid für das Jahr 2019 im Vergleich zu den drei Vorjahren für ausgewählte Messstellen dargestellt. Ebenfalls dargestellt sind für ausgewählte Messstellen im städtischen Hintergrund die Monatsmittelwerte für Ozon. Monatsweise betrachtet zeigen insbesondere die Monate September, Oktober und August, aber auch März, April und Mai Monatsmittelwerte zum Teil weit unter denen der letzten 3 Vorjahre, während der Februar überdurchschnittliche Konzentrationen zeigte und auch im Dezember wieder höhere Konzentrationen beobachtet wurden.



LU:W

Abbildung 2.1-1: Rangfolge Stickstoffdioxid: Jahresmittelwerte 2019 und die Änderung zum Vorjahr 2018 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in Baden-Württemberg

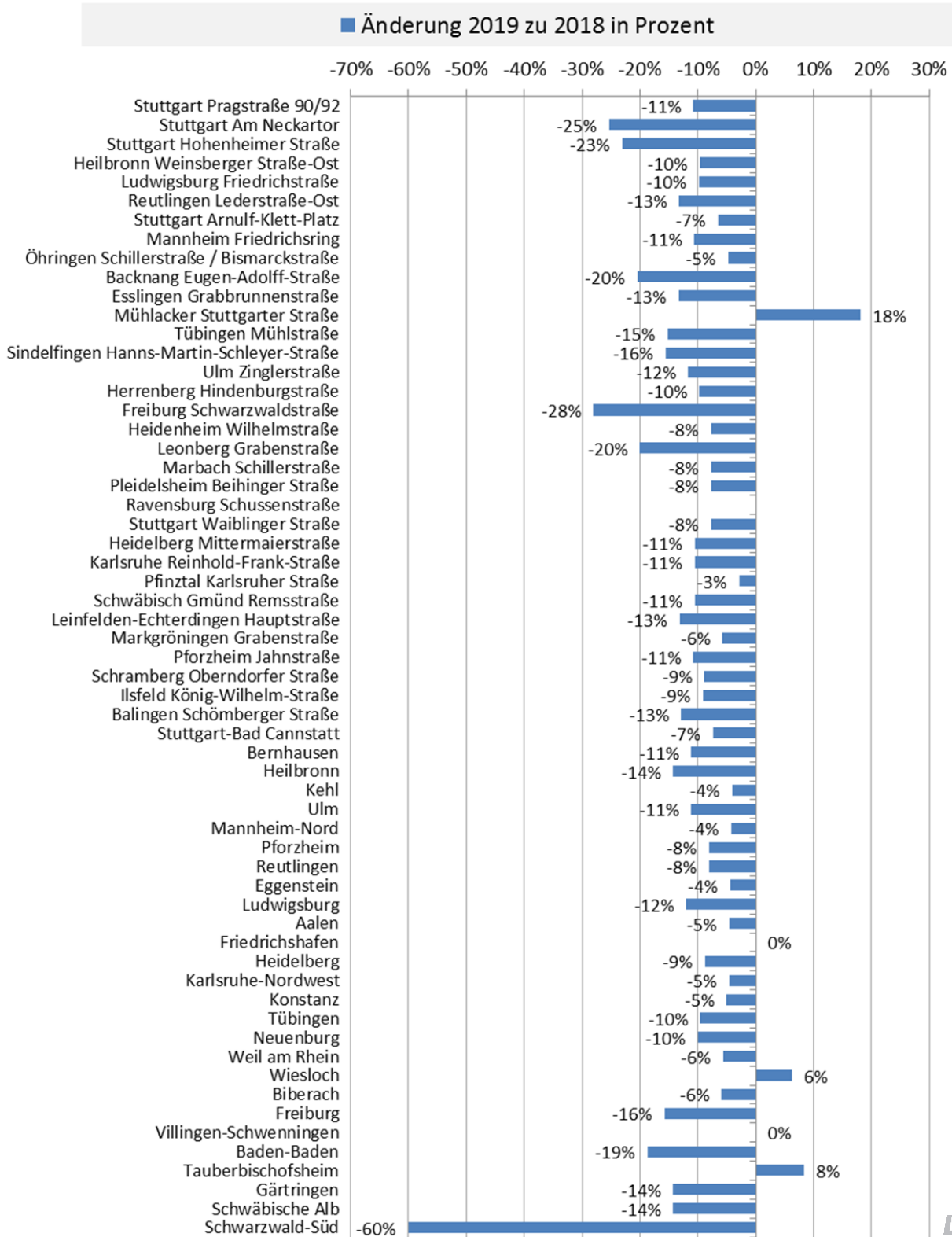


Abbildung 2.1-2: Prozentuale Änderung der Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte 2019 im Vergleich zum Vorjahr 2018 in Baden-Württemberg

2.2 FEINSTAUB PM₁₀ UND PM_{2,5}

Analog zu der Darstellung bei Stickstoffdioxid werden in den nachfolgenden Grafiken für alle Messstellen in Baden-Württemberg die PM₁₀-Jahresmittelwerte und die Anzahl der Tage mit Überschreitung von 50 µg/m³ sowie die PM_{2,5}-Jahresmittelwerte 2019 im Vergleich zu 2018 dargestellt (Abbildung 2-2-1, -2 und Abbildung 2-2-3). Generell ist ein leichter Rückgang bei der Feinstaubbelastung festzustellen. Die gesunkene Belastung zeigt sich auch im Vergleich mit den Richtwerten der Weltgesundheitsorganisation (WHO). Der PM₁₀-Richtwert von 20 µg/m³ im Jahresmittel wird an allen Messstellen im städtischen und ländlichen Hintergrund und vielen verkehrsnahen Messstellen eingehalten. Bezogen auf den WHO-Richtwert für PM_{2,5} von 10 µg/m³ zeigen ebenfalls viele Messstellen schon eine Einhaltung bzw. liegen mit den Jahresmittelwerten nur geringfügig über dem Richtwert. Der höchste PM_{2,5}-Jahresmittelwert wurde mit 13 µg/m³ an der Messstelle Stuttgart Am Neckartor festgestellt.

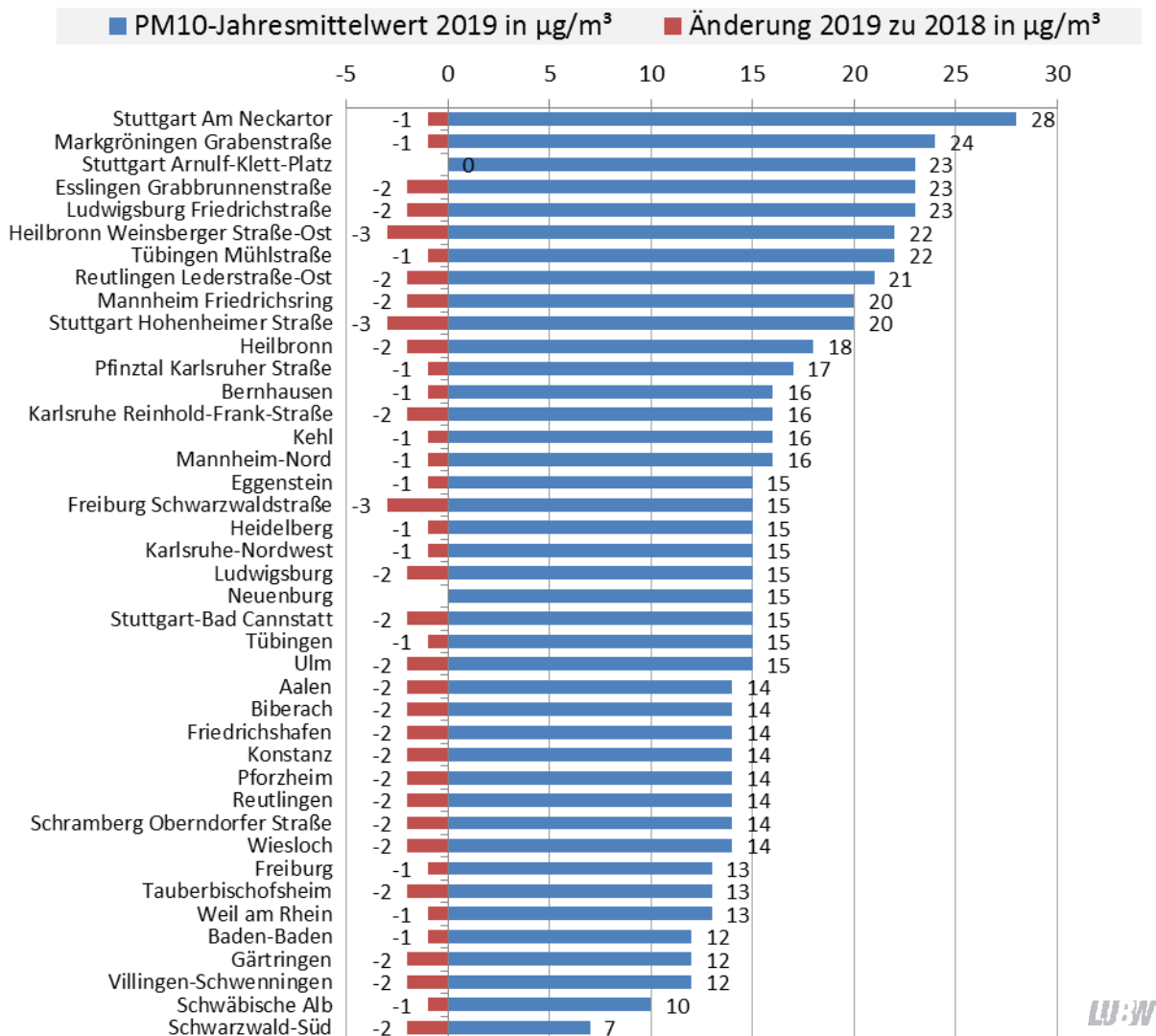


Abbildung 2.2-1: Rangfolge Feinstaub PM₁₀: Jahresmittelwerte 2019 und die Änderung zum Vorjahr 2018 in µg/m³ in Baden-Württemberg

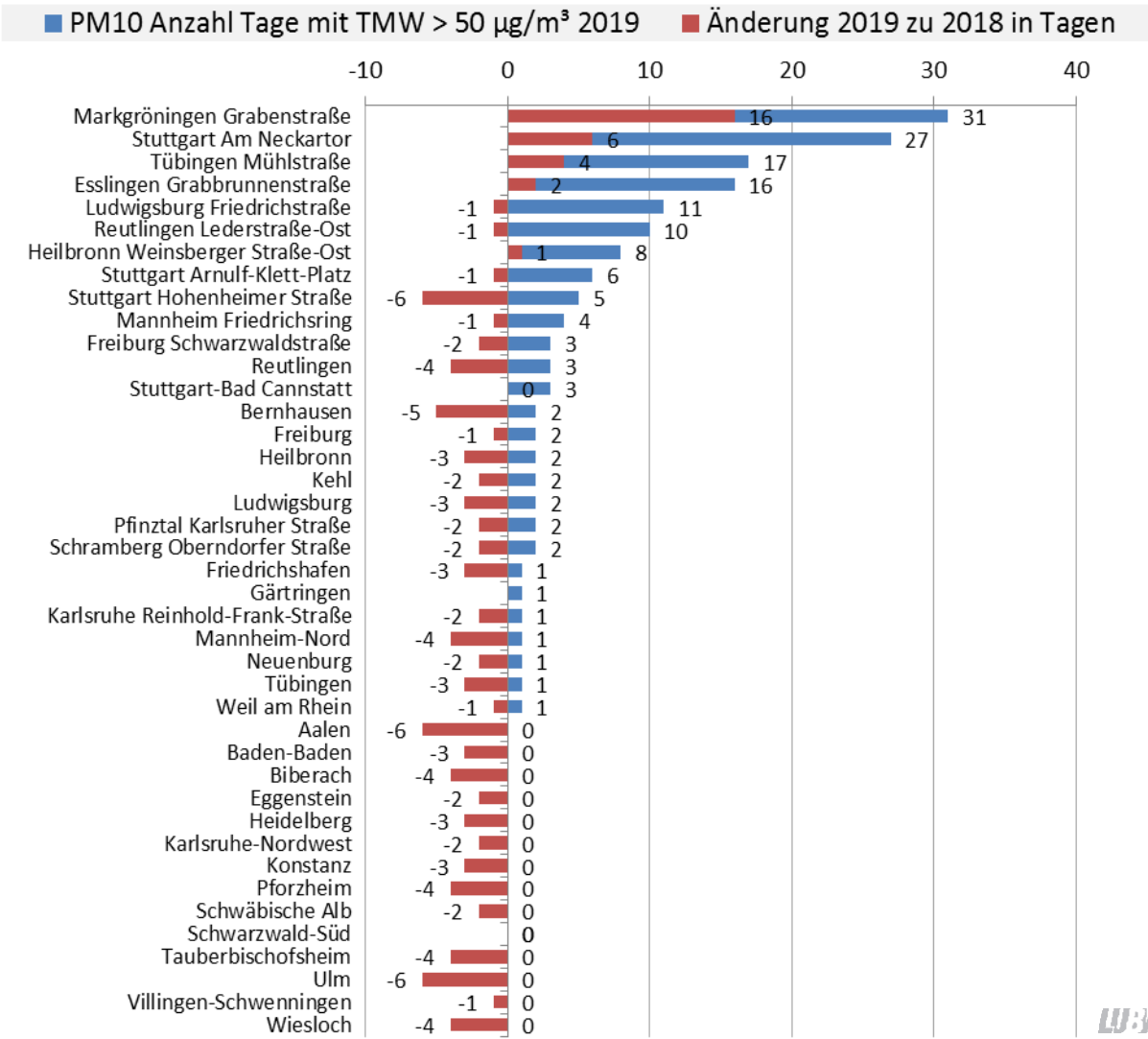
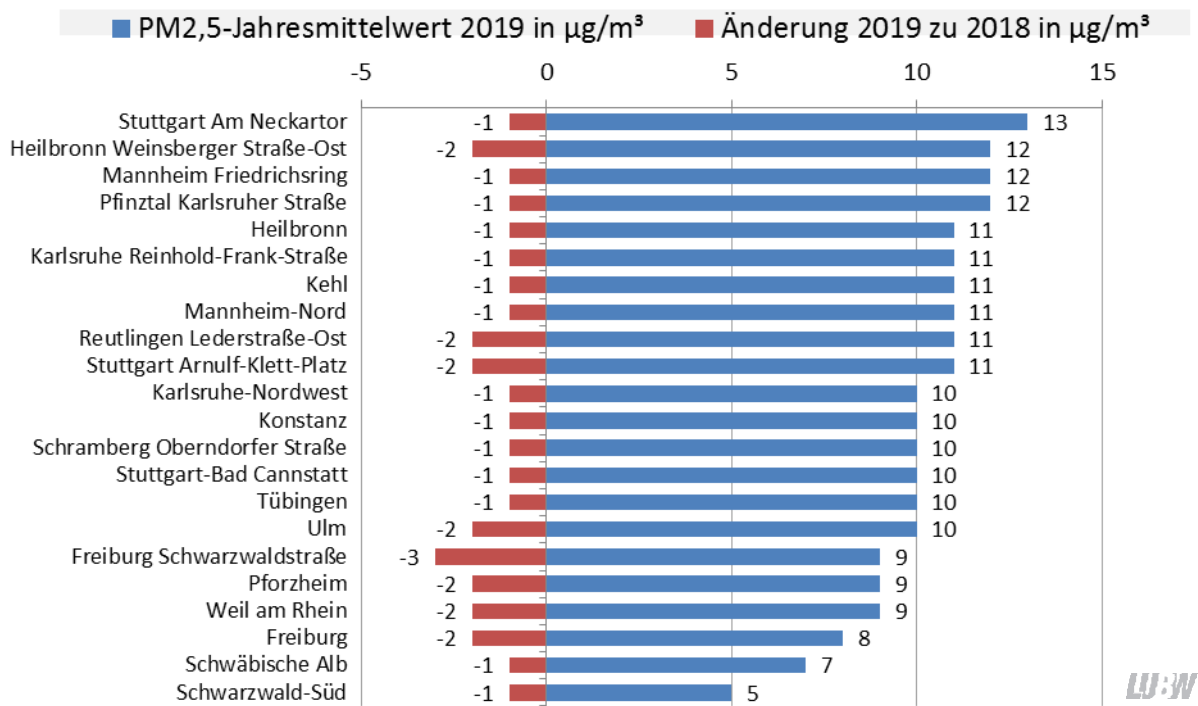


Abbildung 2.2-2: Rangfolge Feinstaub PM₁₀: Anzahl der Tage mit Überschreitung des Tagesmittelwertes von 50 µg/m³ 2019 und die Änderung zum Vorjahr 2018 in Tagen in Baden-Württemberg



LU:W

Abbildung 2.2-3: Rangfolge Feinstaub PM_{2,5}: Jahresmittelwerte 2019 und die Änderung zum Vorjahr 2018 in µg/m³ in Baden-Württemberg

2.3 OZON

Bei Ozon wird die Veränderung gegenüber dem Vorjahr für 3 Kenngrößen dargestellt.

Nach den fallenden Ozonkonzentrationen in den 1990er-Jahren, die auf die rückläufigen Konzentrationen der Ozonvorläufersubstanzen Stickstoffdioxid, NMVOC, Methan und Kohlenmonoxid zurückzuführen sind, führen die heißen Sommer der letzten Jahre wieder zu steigenden Konzentrationen. Die sehr sommerlichen Wetterlagen Ende Juni und Juli im Sommer 2019 sorgten für zahlreiche Überschreitungen des Informationsschwellenwertes von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1-Stundenmittelwert), die auch die Überschreitungszahlen im Jahr 2018 übertrafen (Abbildung 2.3-1). Geringer als im Jahr 2018 fielen dagegen die Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der Gesundheit von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (höchster 8-Stundenmittelwert eines Tages an maximal 25 Tagen) (Abbildung 2.3-2) und der Jahresmittelwerte der Ozonkonzentrationen aus (Abbildung 2.3-3).

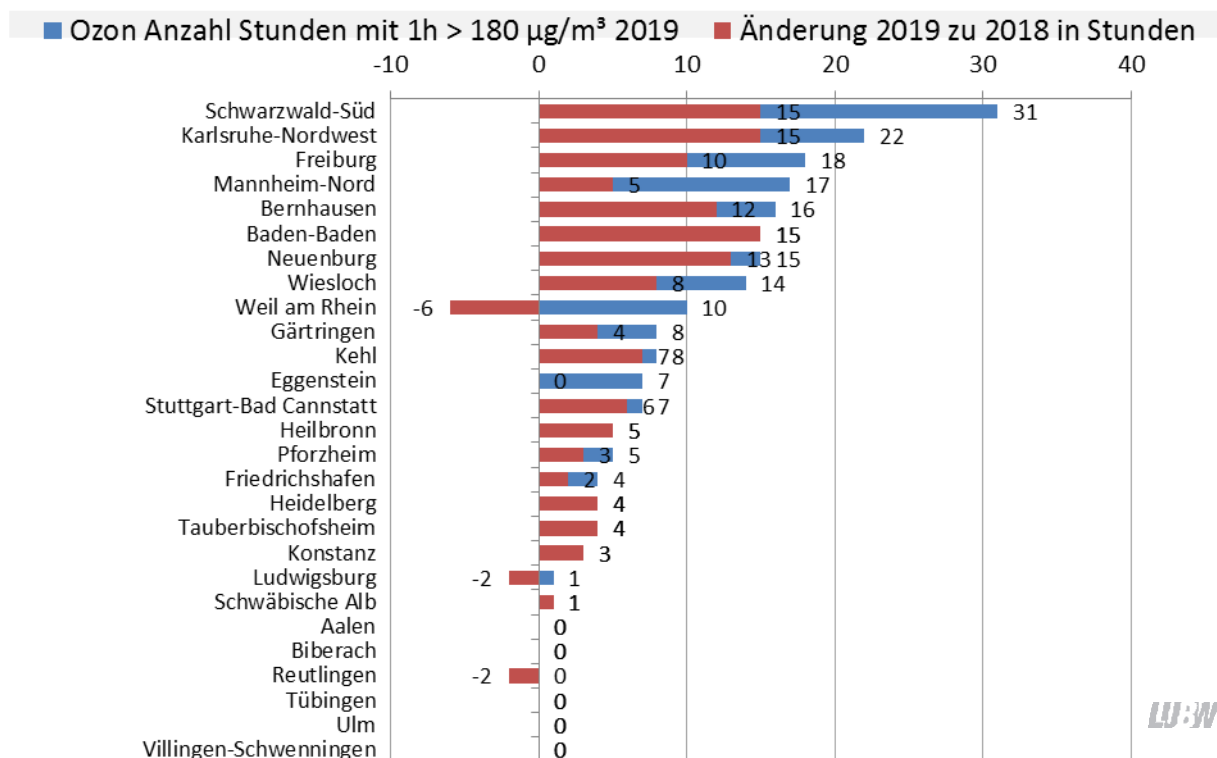


Abbildung 2.3-1: Rangfolge Ozon: Überschreitungen des 1h-Mittelwertes von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 2019 und die Änderung zum Vorjahr 2018 in Stunden n Baden-Württemberg

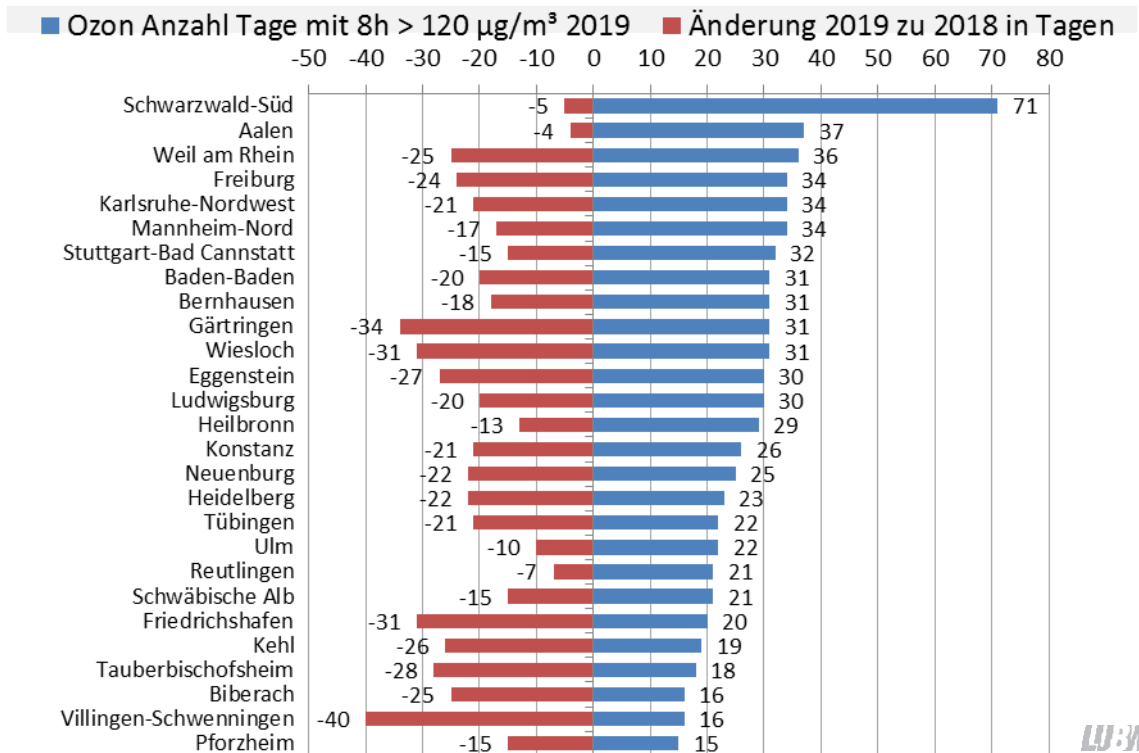


Abbildung 2.3-2: Rangfolge Ozon: Überschreitungen des 8h-Mittelwertes von 120 µg/m³ 2019 und die Änderung zum Vorjahr 2018 in Tagen in Baden-Württemberg

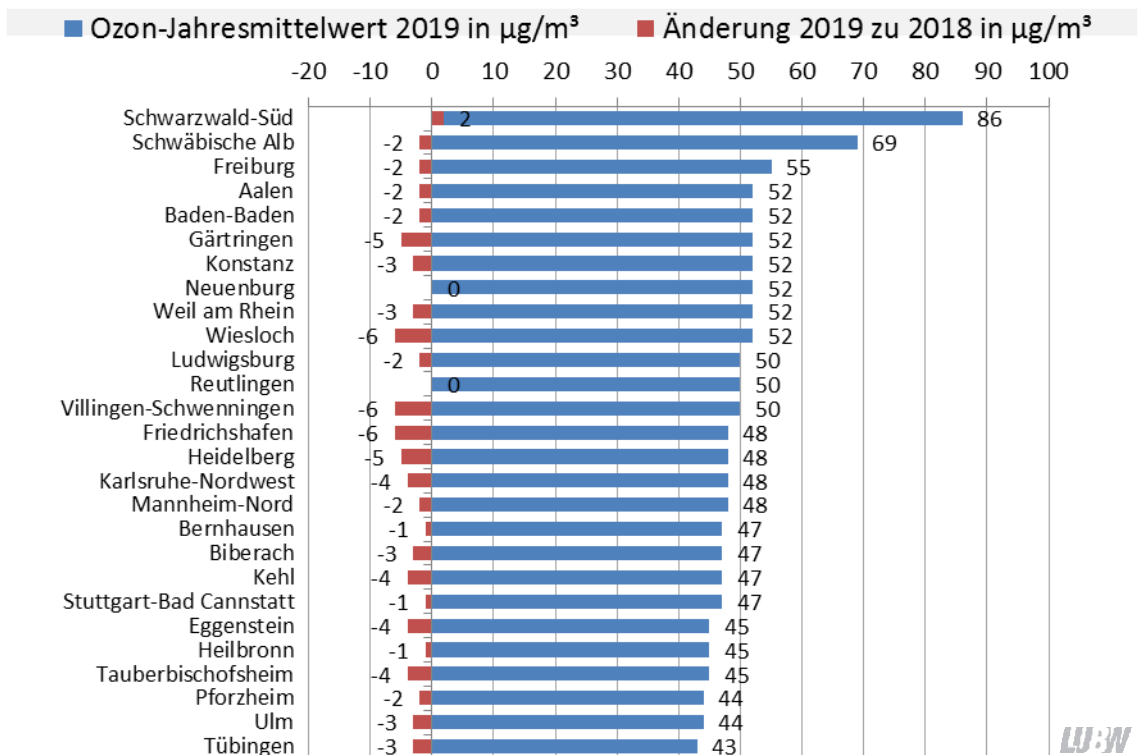


Abbildung 2.3-3: Rangfolge Ozon: Jahresmittelwerte 2019 und die Änderung zum Vorjahr 2018 in µg/m³ in Baden-Württemberg

3 Verkehrsentwicklung an den Verkehrszählstellen der LUBW

3.1 VERKEHRSENTWICKLUNG IM JAHR 2019

Die Entwicklung der mittleren jährlichen Verkehrsstärken (durchschnittlicher täglicher Verkehr DTV) an den fünf Verkehrszählstellen in Stuttgart, Ludwigsburg, Reutlingen und Freiburg zeigt überwiegend eine Abnahme der Verkehrsstärke (Abbildung 3-1). Da die Verkehrszählungen in Ludwigsburg Friedrichstraße erst 2013 in Betrieb gingen, werden im Folgenden die Änderungen von 2013 bis 2019 für die fünf genannten Standorte betrachtet. Die Abnahmen betragen über die sechs Jahre zwischen 0,4 % (Freiburg Schwarzwaldstraße) und 20,7 % (Reutlingen Lederstraße-Ost). In Stuttgart Am Neckartor geht die Verkehrsstärke zwischen 2013 und 2019 um 16,3 % zurück; am Standort Stuttgart Hohenheimer Straße um 3,0 % und in Ludwigsburg Friedrichstraße um 5,4 %.

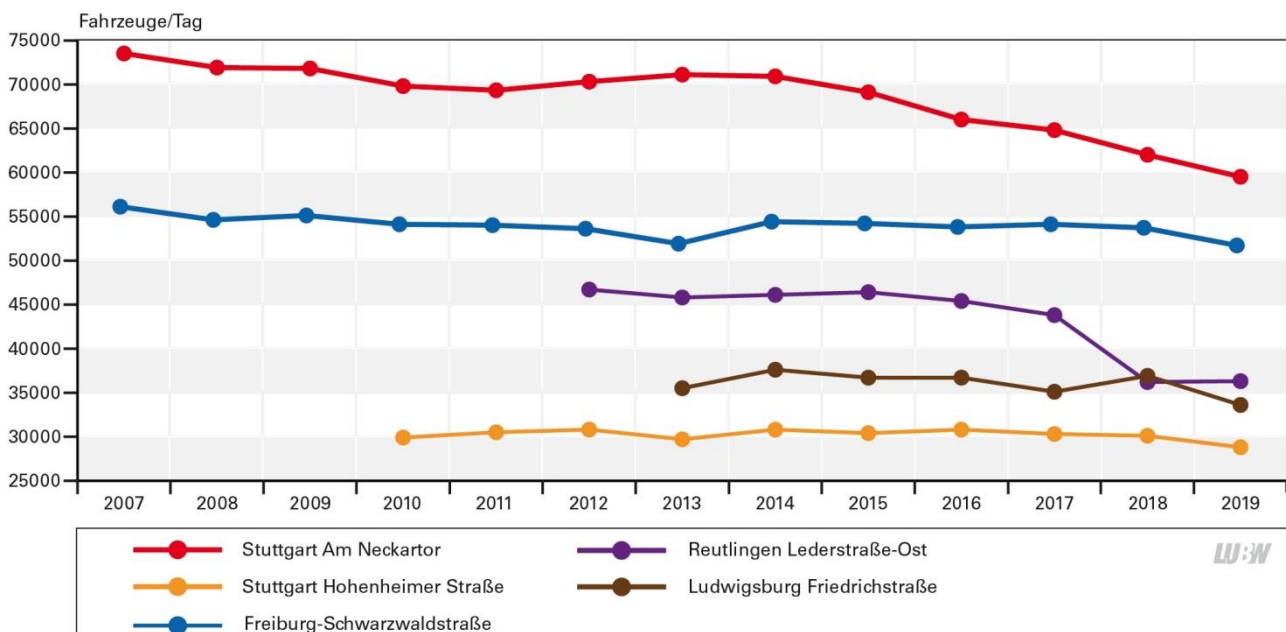


Abbildung 3-1: Entwicklung der Verkehrsstärke (mittlerer durchschnittlicher Verkehr in Fahrzeugen pro Tag) an den fünf Verkehrszählstellen in Stuttgart, Ludwigsburg, Reutlingen und Freiburg

Die größeren Veränderungen der Verkehrsstärke haben ihre Ursache im Wesentlichen in den gezielten Maßnahmen zur Luftreinhaltung und bei den Baumaßnahmen (andauernde Straßen- und anderweitige Baumaßnahmen) im näheren und weiteren Umfeld. So wurde beispielsweise im Oktober 2017 der Scheibengipfeltunnel zur Umfahrung von Reutlingen in Betrieb genommen. Im März 2018 kamen in Reutlingen ein Lkw-Durchfahrtsverbot (auch in der Lederstraße) und die Einführung von Tempo 40 dazu.

In Ludwigsburg fanden 2017 über mehrere Monate in der westlich der Friedrichstraße gelegenen Schwieberdinger Straße Bauarbeiten statt. Dabei stand nur eine Fahrspur pro Richtung zur Verfügung. Dies war auch während der mehrere Monate andauernden Sanierung der Gas- und Wasserleitungen in der Schwieberdinger Straße im Jahr 2019 der Fall. Dagegen waren im Jahr 2018 die Landstraße L1110 und die Autobahn-Anschlussstelle Zuffenhausen über einen längeren Zeitraum gesperrt, was zu einem erhöhten Verkehrsaufkommen an der Verkehrszählstelle Ludwigsburg Friedrichstraße führte.

In Stuttgart Am Neckartor dürfte ein ganzes Bündel von Baumaßnahmen im nahen und weiteren Umfeld der Messstelle (z. B. Leuze-Knoten, S21) und Luftreinhaltemaßnahmen (z. B. Tempo 40, Spurverringering durch Einrichtung einer Schnellbuslinie, Fahrverbot für Diesel Euro 4) zur Verringerung der Verkehrsstärke geführt haben.

Werden nur die Veränderungen von 2019 gegenüber 2018 betrachtet, so liegen diese zwischen +0,3 % (Reutlingen Lederstraße-Ost) und -8,9 % (Ludwigsburg Friedrichstraße).

Die Entwicklung der Zählraten für die schweren Nutzfahrzeuge (Lkw, Busse) zeigt an den fünf betrachteten Verkehrszählstellen ein unterschiedliches Verhalten (Abbildung 3-2). Werden wiederum die Jahre 2013 bis 2019 betrachtet, so liegt die Veränderung der schweren Nutzfahrzeuge (sNfz) zwischen -45,4 % (Reutlingen Lederstraße-Ost) und +15,1 % (Freiburg Schwarzwaldstraße). Am Standort Stuttgart Am Neckartor ging die Anzahl der schweren Nutzfahrzeuge zwischen 2013 und 2019 um 15,3 % zurück. In Reutlingen dürfte vor allem die Inbetriebnahme des Scheibengipfeltunnels und das Lkw-Durchfahrtsverbot zu diesem starken Rückgang geführt haben. In Freiburg Schwarzwaldstraße hat 2018 der Schienenersatzverkehr aufgrund des Um- und Ausbaus der Höllentalbahnstrecke zu einem Anstieg der schweren Nutzfahrzeuge (v. a. Busse) geführt.

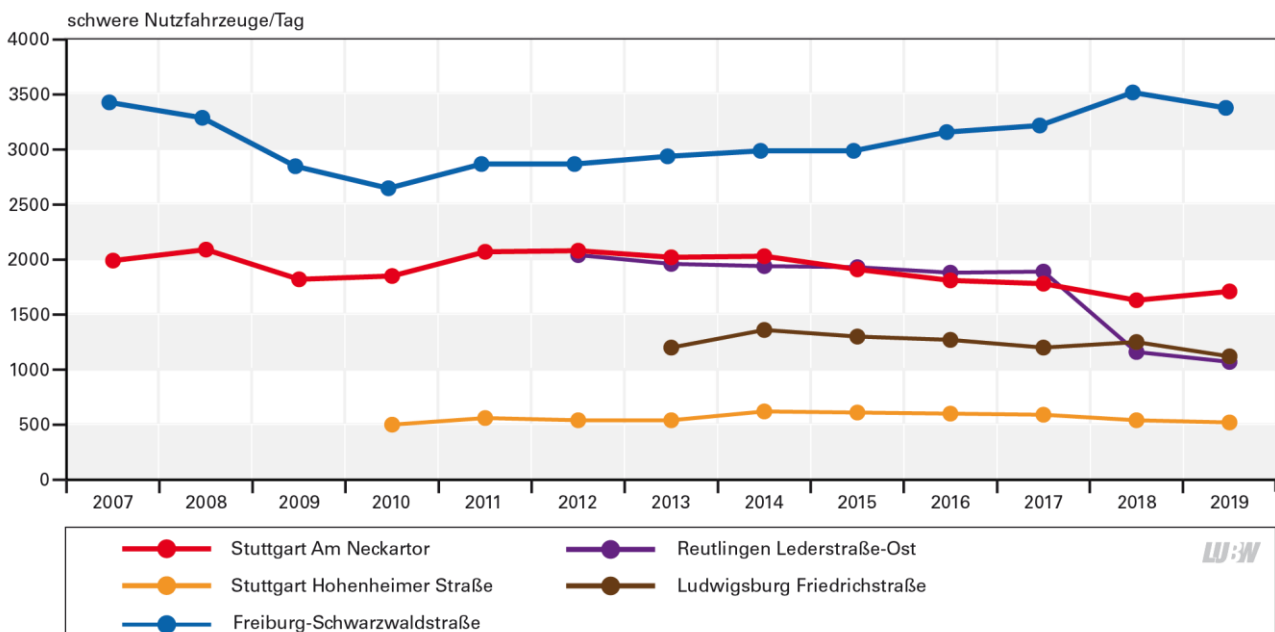


Abbildung 3-2: Entwicklung der Verkehrsstärke der schweren Nutzfahrzeuge (mittlerer durchschnittlicher Verkehr in Fahrzeugen pro Tag) an den fünf Verkehrszählstellen in Stuttgart, Ludwigsburg, Reutlingen und Freiburg

Die Abnahme der Verkehrsstärke in Stuttgart Am Neckartor zeigt sich auch in den mittleren jährlichen Wochenverläufen (Abbildung 3-3). Die mittlere jährliche Verkehrsstärke der Werkstage Montag bis Freitag nimmt von 74.400 Fahrzeugen pro Tag im Jahr 2013 auf 62.100 Fahrzeuge pro Tag im Jahr 2019 ab. Die mittlere Abnahme zum Sonntag gegenüber den Wochentagen Montag bis Freitag ist mit 29 % bis 31 % vergleichsweise konstant.

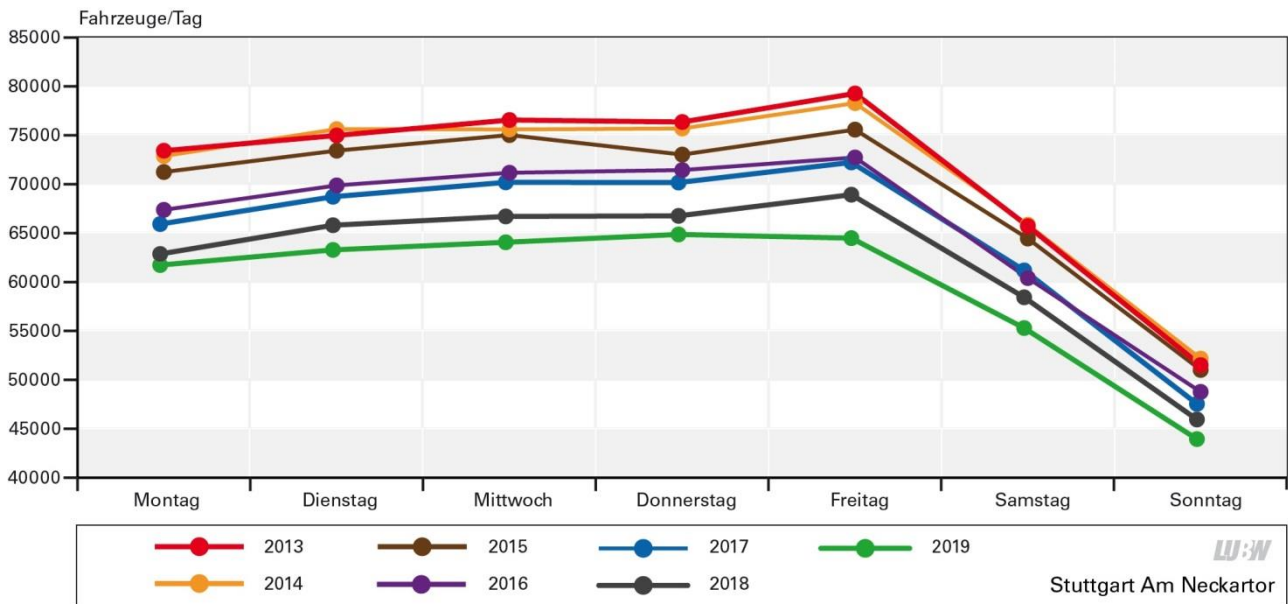


Abbildung 3-3: Mittlere Wochenverläufe der Verkehrsstärke an der Verkehrszählstelle Stuttgart Am Neckartor in den einzelnen Jahren 2013 bis 2019

3.2 DARSTELLUNG DER VERKEHRSENTWICKLUNG AN DEN VERKEHRSZÄHLSTELLEN DER LUBW SEIT 2007

Ergänzend zu den Ausführungen in Kapitel 3.1 wird im Folgenden die Verkehrsentwicklung einzeln für die Verkehrszählstellen anhand des durchschnittlichen täglichen Verkehrs und der durchschnittlichen täglichen Anzahl schwerer Nutzfahrzeuge dargestellt.

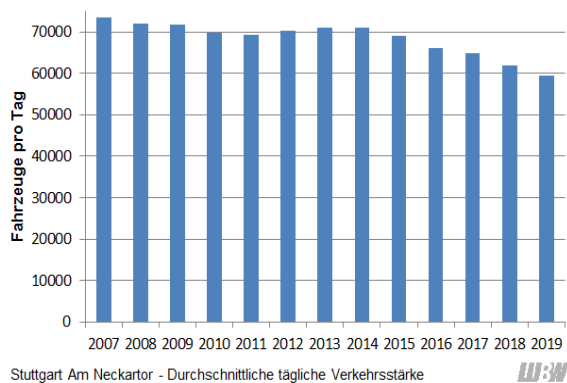


Abbildung 3.2-1: Durchschnittlicher täglicher Verkehr an der Verkehrszählstelle Stuttgart Am Neckartor

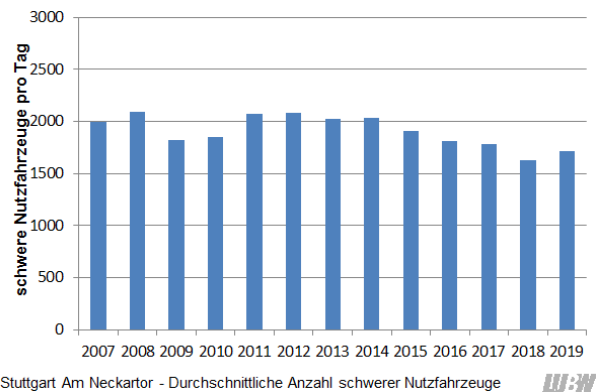


Abbildung 3.2-2: Durchschnittliche Anzahl schwerer Nutzfahrzeuge an der Verkehrszählstelle Stuttgart Am Neckartor

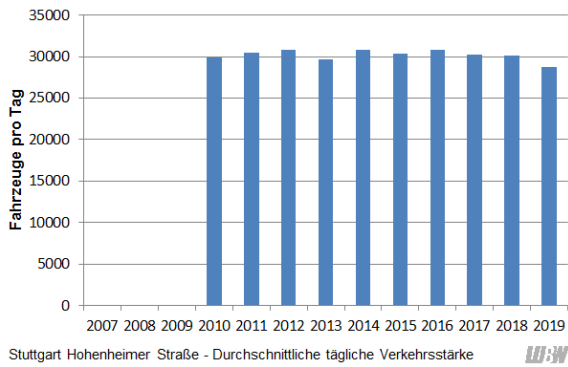


Abbildung 3.2-3: Durchschnittlicher täglicher Verkehr an der Verkehrszählstelle Stuttgart Hohenheimer Straße

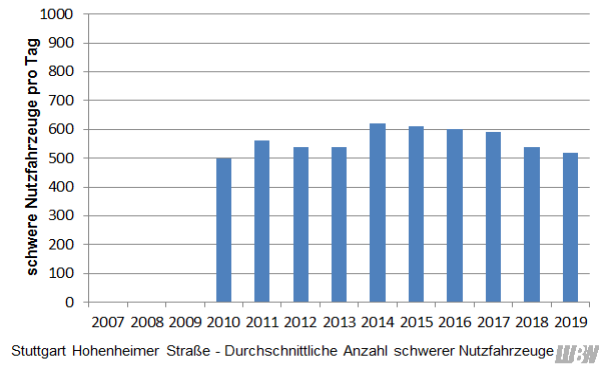


Abbildung 3.2-4: Durchschnittliche Anzahl schwerer Nutzfahrzeuge an der Verkehrszählstelle Stuttgart Hohenheimer Straße

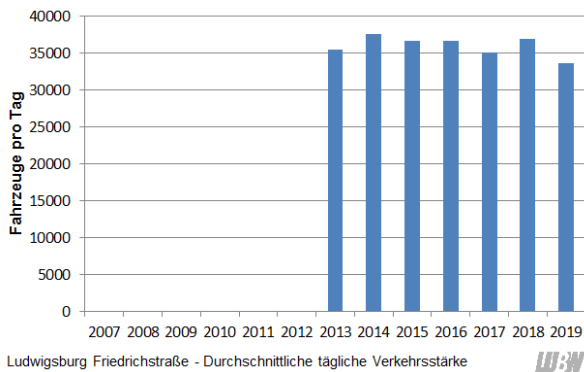


Abbildung 3.2-5: Durchschnittlicher täglicher Verkehr an der Verkehrszählstelle Ludwigsburg Friedrichstraße

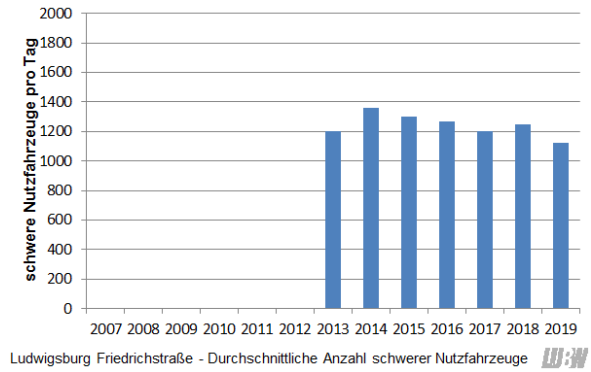


Abbildung 3.2-6: Durchschnittliche Anzahl schwerer Nutzfahrzeuge an der Verkehrszählstelle Ludwigsburg Friedrichstraße

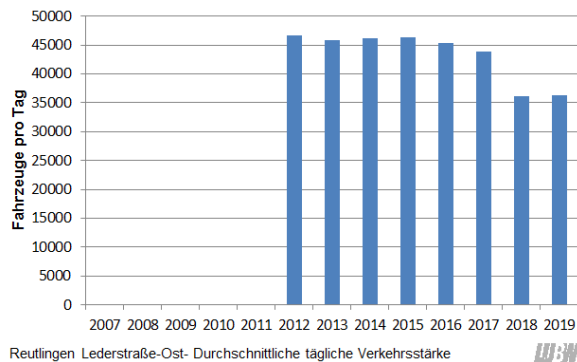


Abbildung 3.2-7: Durchschnittlicher täglicher Verkehr an der Verkehrszählstelle Reutlingen Lederstraße-Ost

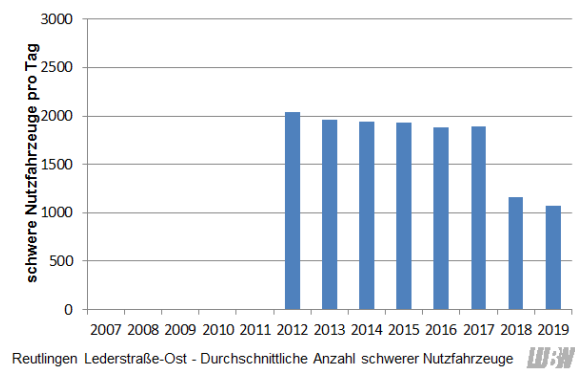


Abbildung 3.2-8: Durchschnittliche Anzahl schwerer Nutzfahrzeuge an der Verkehrszählstelle Reutlingen Lederstraße-Ost

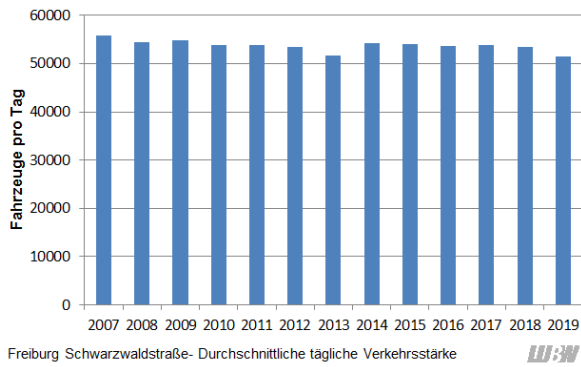


Abbildung 3.2-9: Durchschnittlicher täglicher Verkehr an der Verkehrszählstelle Freiburg Schwarzwaldstraße

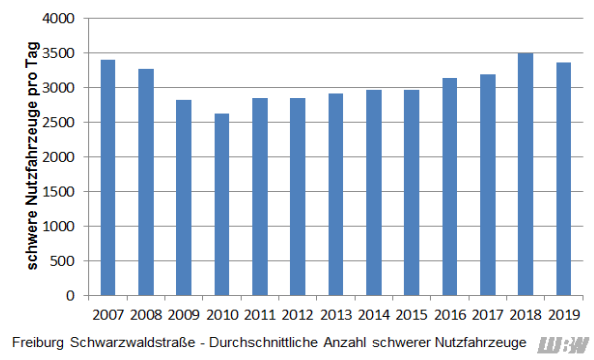


Abbildung 3.2-10: Durchschnittliche Anzahl schwerer Nutzfahrzeuge an der Verkehrszählstelle Freiburg Schwarzwaldstraße

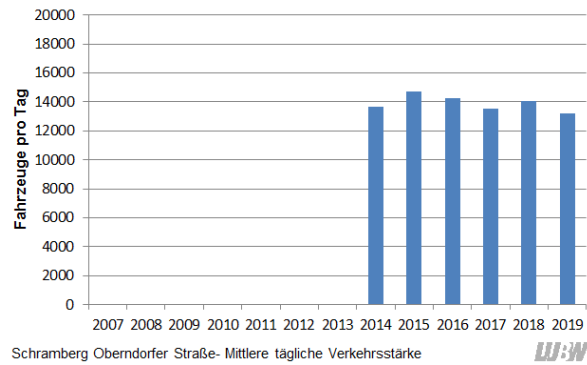


Abbildung 3.2-11: Durchschnittlicher täglicher Verkehr an der Verkehrszählstelle Schramberg Oberndorfer Straße

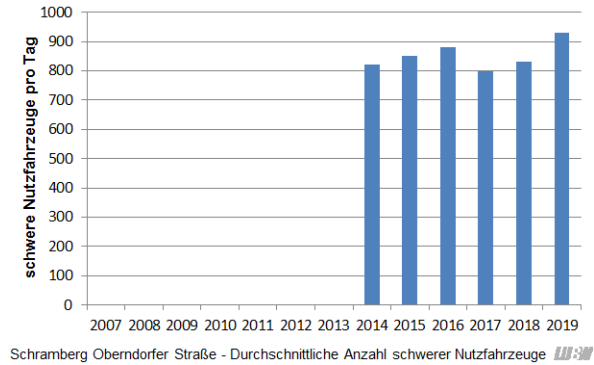


Abbildung 3.2-12: Durchschnittliche Anzahl schwerer Nutzfahrzeuge an der Verkehrszählstelle Schramberg Oberndorfer Straße

4 Meteorologie

Die Entwicklung der Luftqualität hängt neben den Emissionen maßgeblich von den übers Jahr herrschenden meteorologischen Bedingungen ab. So sind insbesondere bei den Luftschadstoffen Feinstaub PM₁₀ und Ozon große saisonale Schwankungen bei den Kurzzeitwerten zu beobachten. Insbesondere lang andauernde Hochdruckwetterlagen in den Wintermonaten mit eingeschränkten Austauschbedingungen führen zu einer Anreicherung der Luftschadstoffkonzentrationen in den bodennahen Schichten und hohen Feinstaubkonzentrationen. Aber auch in den Sommermonaten spielen Hochdruckwetterlagen aufgrund der hohen Sonneneinstrahlung in Verbindung mit hohen Temperaturen und Trockenheit eine entscheidende Rolle für das Auftreten hoher Ozonkonzentrationen. Hohe Ozonkonzentrationen können wiederum straßennah in den Sommermonaten zu hohen Stickstoffdioxidkonzentrationen führen. Auch die Bildung von sekundären Aerosolen kann im Sommer bei entsprechender Witterung zu einer erhöhten Feinstaubbelastung führen.

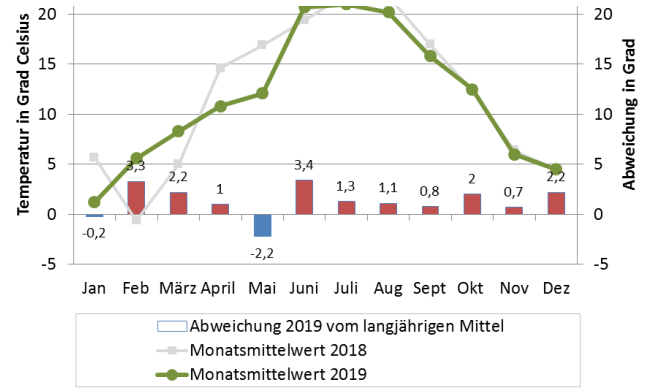
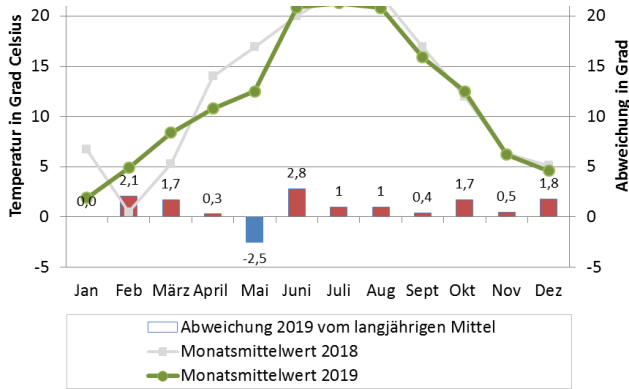
Kurz gesagt, war das Jahr 2019 in Baden-Württemberg im Vergleich zum Vorjahr 2018 [DWD, 2019]

- mit einer Jahresmitteltemperatur von 9,9 °C um 0,5 Grad kühler, zählt jedoch zu zusammen mit 2015 und 1994 zu den drittwärmsten Jahren in Baden-Württemberg seit Beginn der Aufzeichnungen 1881. Höhere Werte wurden nur 2014 mit durchschnittlich 10,1 °C und 2018 mit 10,4°C erreicht.
- ein dem Durchschnitt entsprechendes Niederschlagsjahr. Im Vergleich zum Dürrejahr 2018 fielen in 2019 168 mm bzw. 18 % mehr Niederschlag.
- mit etwa 1900 Stunden (1607 Stunden langjähriges Mittel) sonnenscheinreich und Rheinfelden war mit etwa 2120 Stunden die sonnenscheinreichste Station Deutschlands. Im Schnitt war hier das Jahr 2018 mit 2005 Stunden sonnenscheinreicher, insbesondere in den Herbstmonaten.

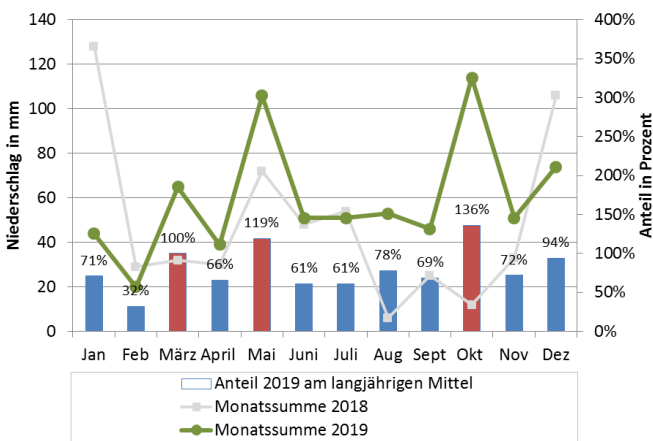
In Abbildung 4-1 sind für 2019 der Verlauf und die Abweichungen vom langjährigen Mittel der Monatsmittelwerte für Temperatur, Niederschlag und Sonnenscheindauer beispielhaft an den DWD-Stationen Rheinstetten bei Karlsruhe und Stuttgart-Schnarrenberg dargestellt. Zum Vergleich sind die Verläufe für das Jahr 2018 mit aufgeführt. Die Temperaturmittel der Sommermonate Juni, Juli und August waren im Vergleich zum langjährigen Mittel deutlich erhöht und lagen etwa im Bereich des Jahres 2018. Der Juni 2019 war in Baden-Württemberg der zweitwärmste seit Beginn der Aufzeichnungen. Bzgl. Niederschlag waren die Monate Februar, April und Juni im Vergleich zu den Monatsmittelwerten im Zeitraum 1961-1990 viel trockener; im Oktober fiel hingegen mehr Niederschlag als üblich.

Eingeschränkte Austauschbedingungen, d.h. ausgeprägte Hochdruckwetterlagen mit wenig Niederschlagstätigkeit lagen im Februar 2019 vor. Allerdings zeigte sich der Februar 2019 auch als sonnenscheinreichster Februar seit Messbeginn und mit sehr hohen Tageshöchsttemperaturen bereits richtig frühlingshaft.

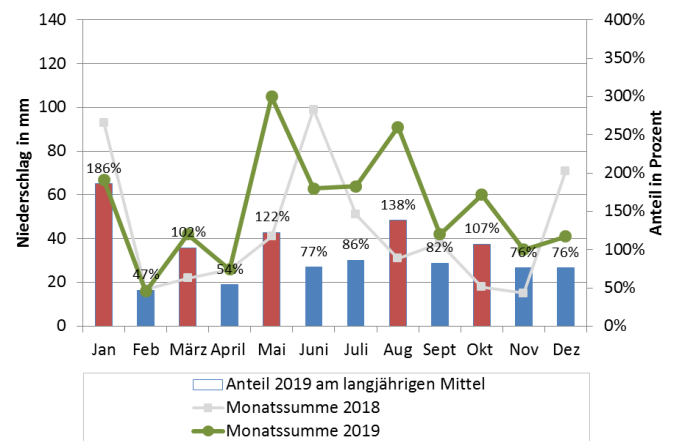
Abbildung 4-1: Monatsverläufe der meteorologischen Größen für das Jahr 2019 in Rheinstetten und Stuttgart-Schnarrenberg (Quelle: DWD Monatlicher Klimastatus)



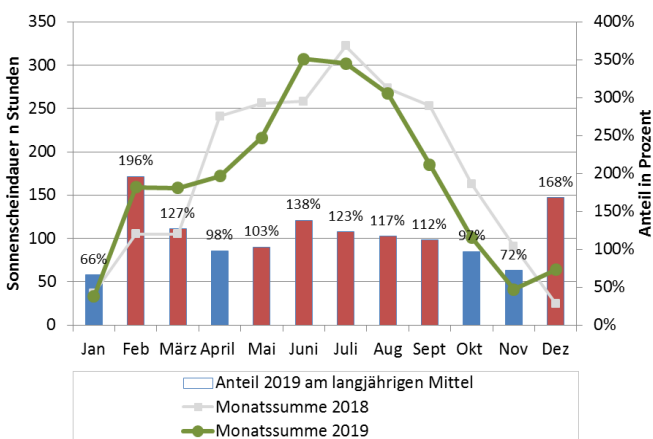
Niederschlag Rheinstetten 2019



Niederschlag Stuttgart 2019



Sonnenscheindauer Rheinstetten 2019



Sonnenscheindauer Stuttgart 2019

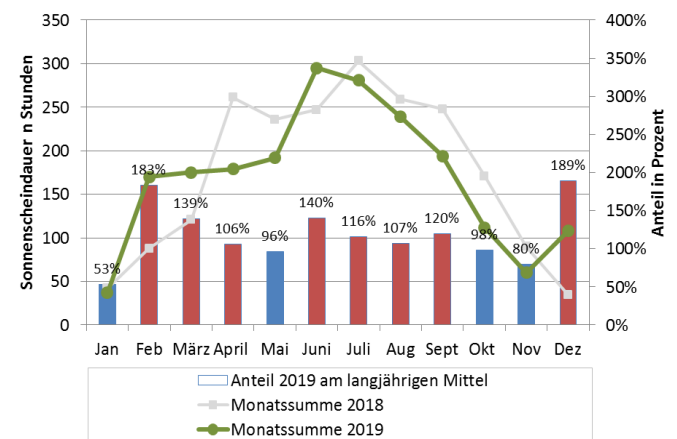


Abbildung 4-1: Monatsverläufe der meteorologischen Größen für das Jahr 2019 in Rheinstetten und Stuttgart-Schnarrenberg (Quelle: DWD Monatlicher Klimastatus)

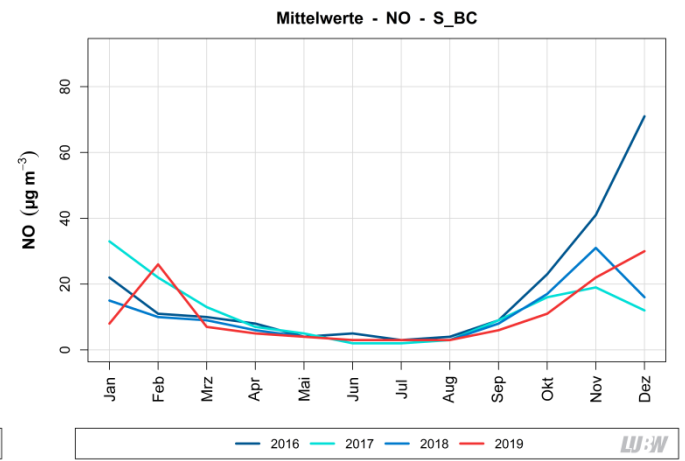
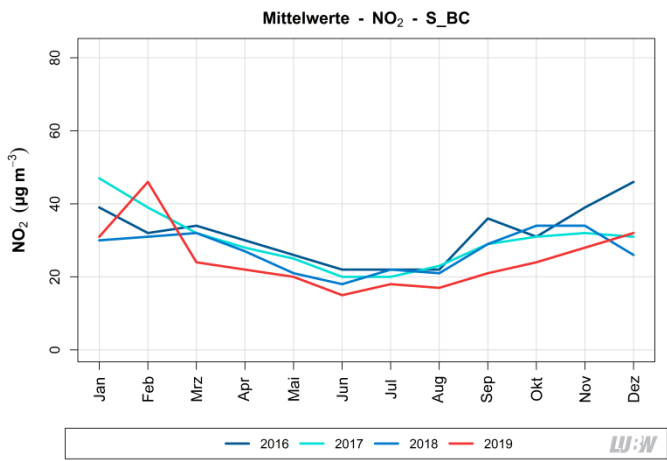
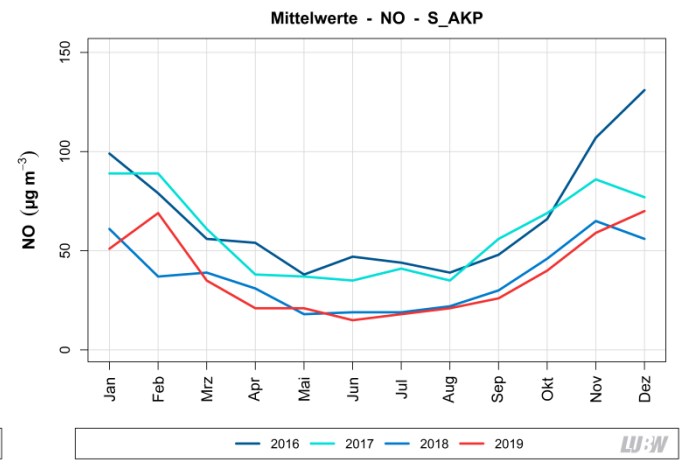
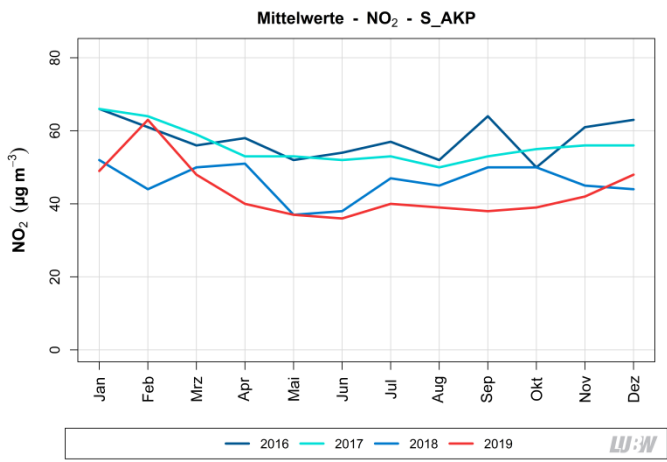
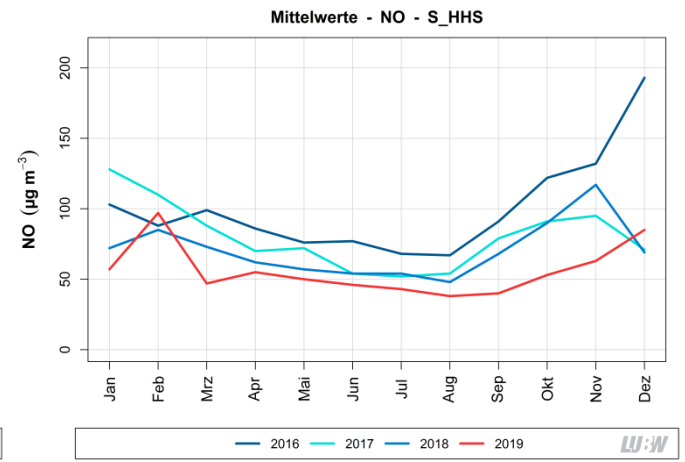
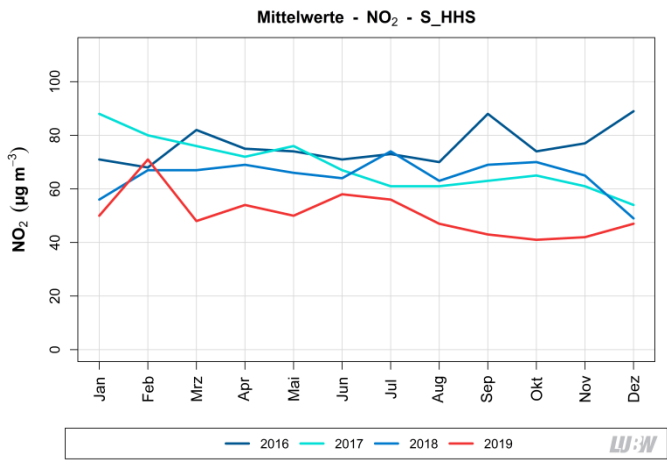
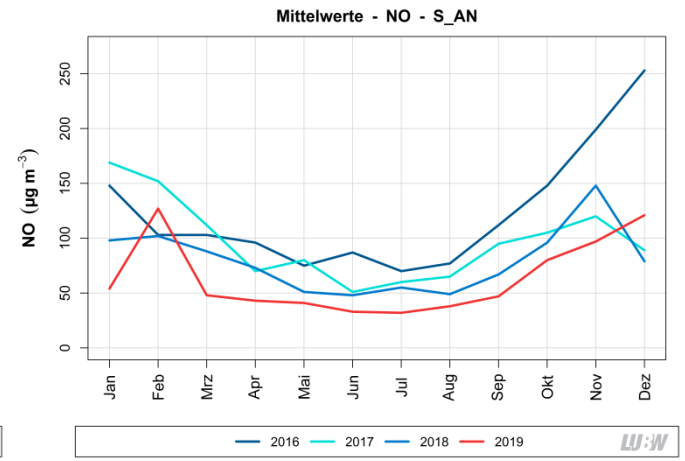
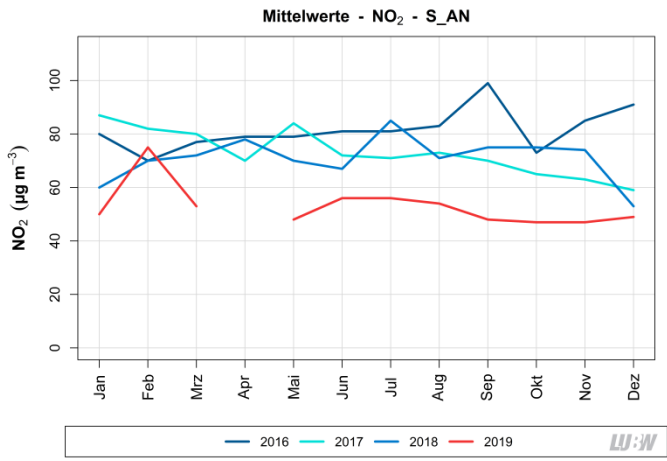
5 Verlauf der Monatsmittelwerte für Stickstoffdioxid, Stickstoffmonoxid und Ozon

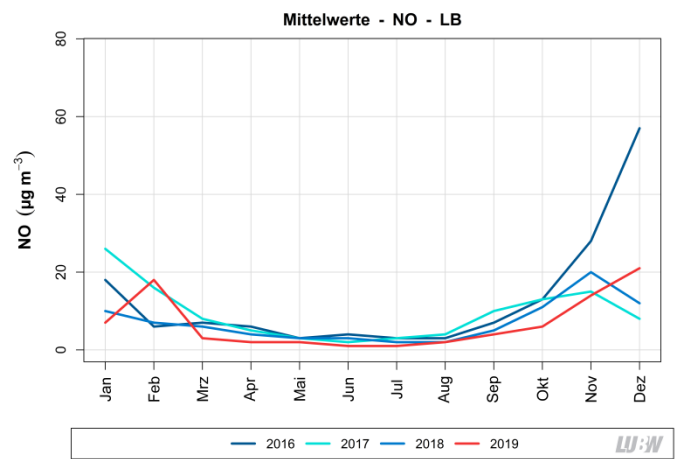
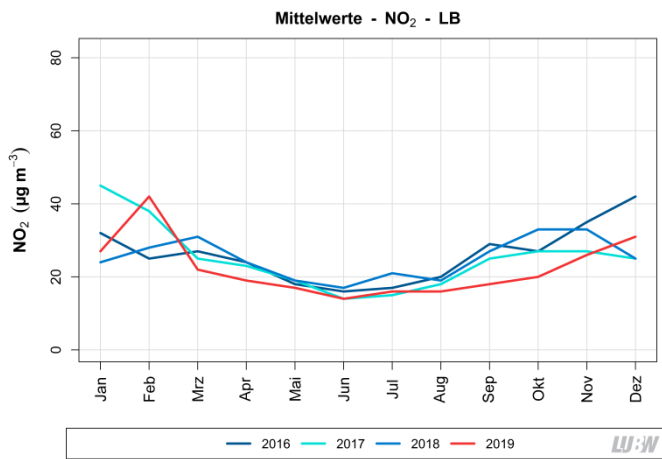
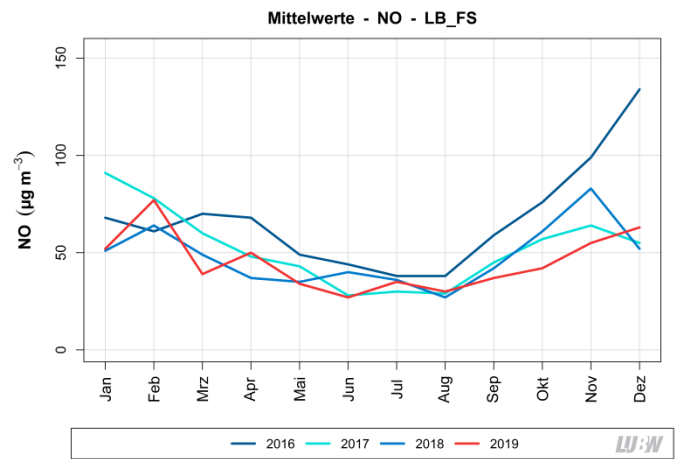
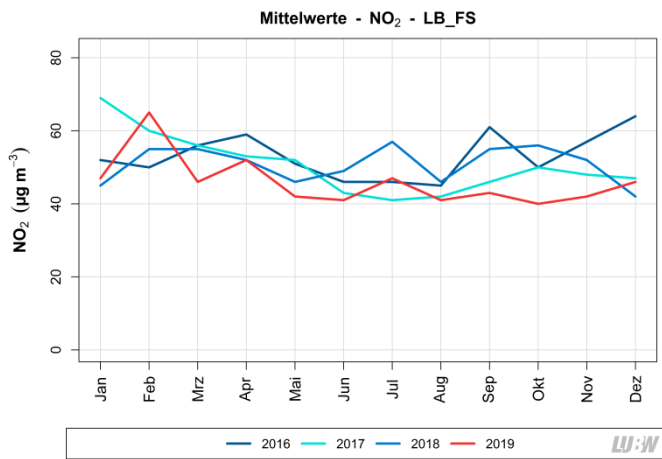
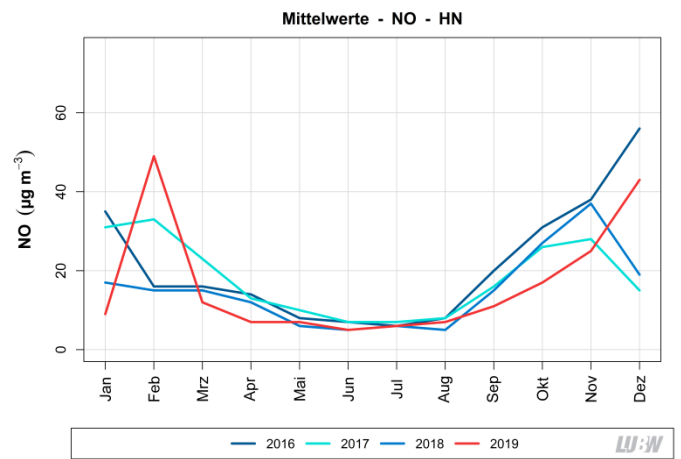
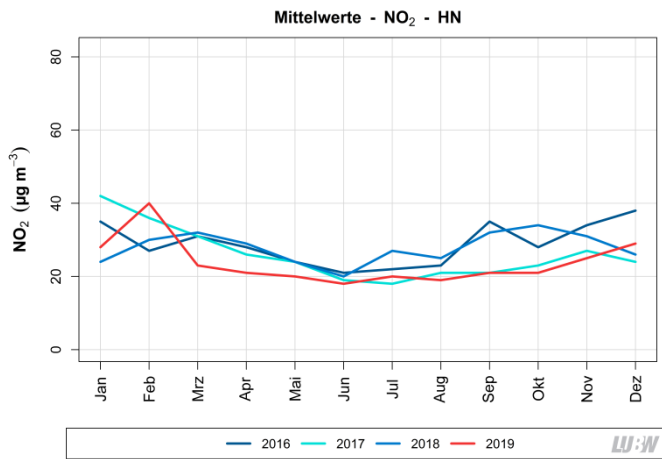
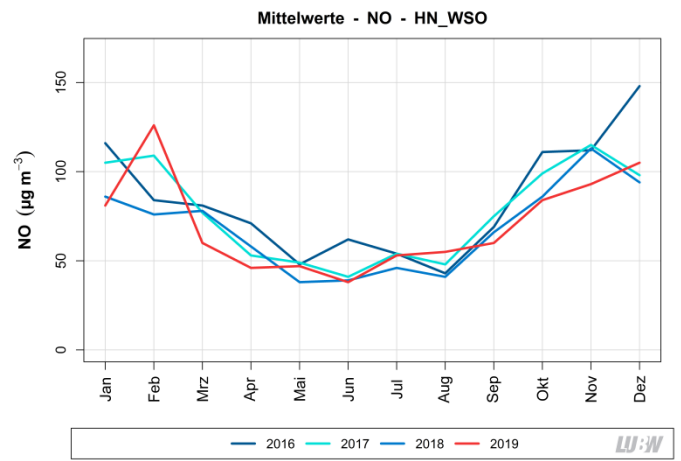
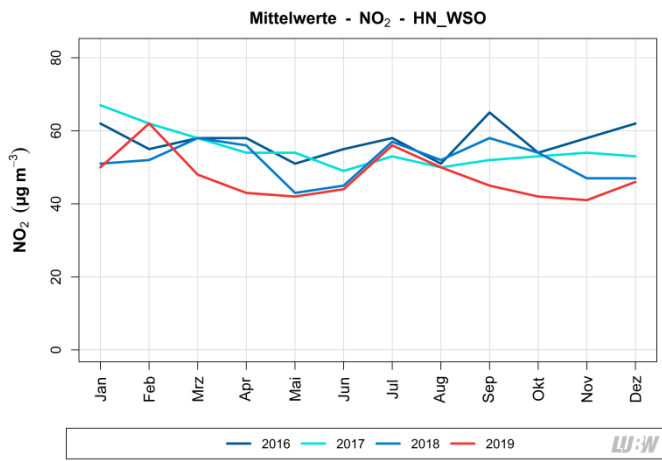
Für ausgewählte Städte (Stuttgart, Heilbronn, Ludwigsburg, Reutlingen, Tübingen, Mannheim und Freiburg) sind für das Jahr 2019 die Verläufe der Monatsmittelwerte für Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid sowohl an den verkehrsnahen Messstellen als auch an den Messstellen im städtischen Hintergrund im Vergleich zu den drei Vorjahren dargestellt. Ergänzend wurden die Monatsmittelwerte für Ozon der Messstationen im städtischen Hintergrund in den oben aufgeführten Städten dargestellt.

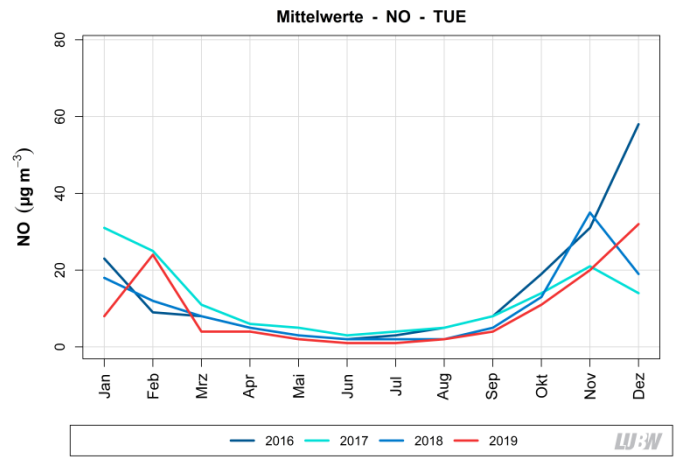
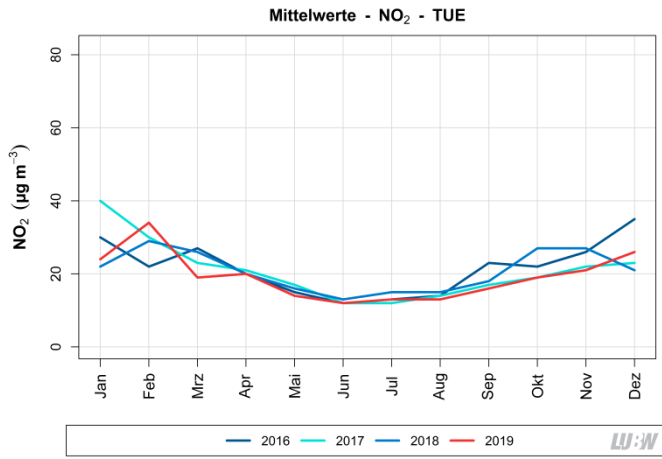
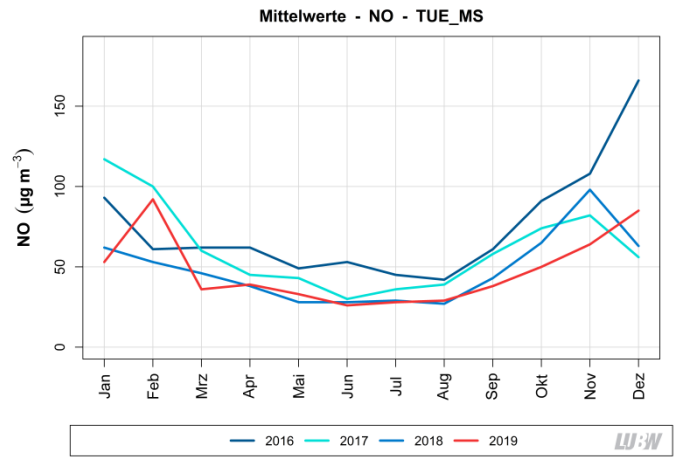
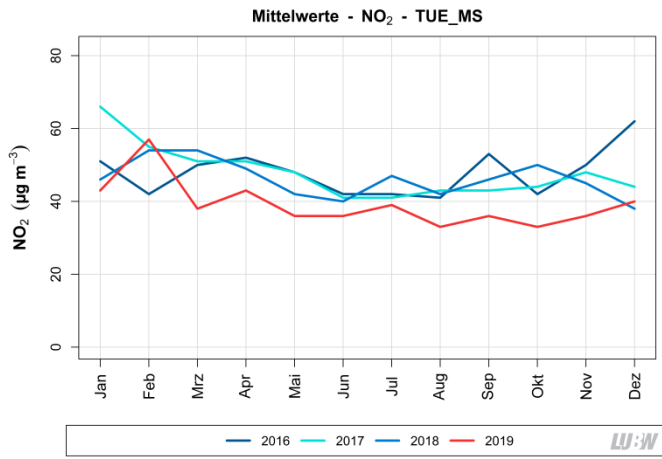
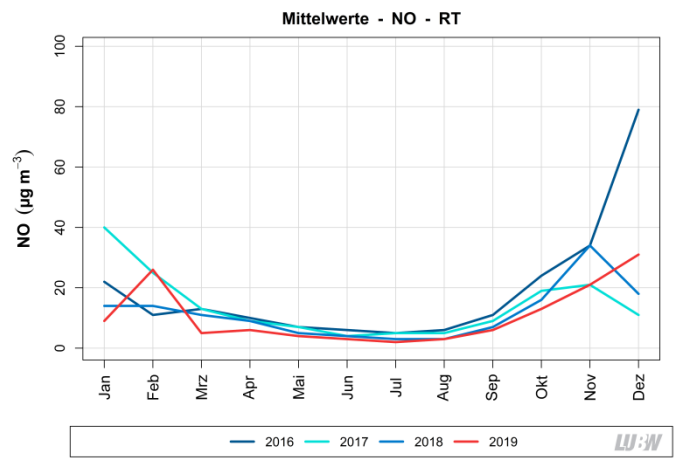
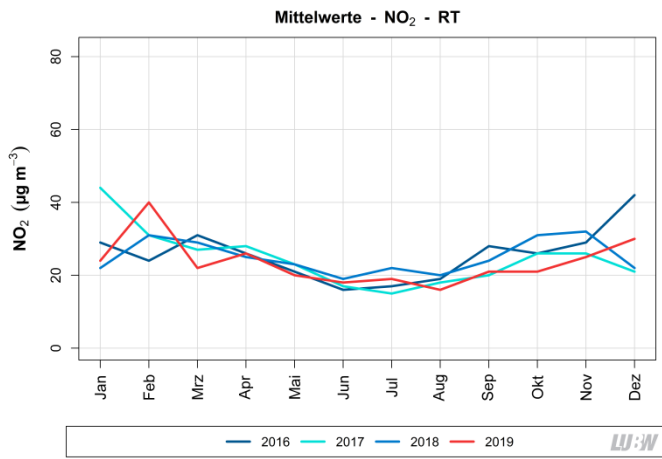
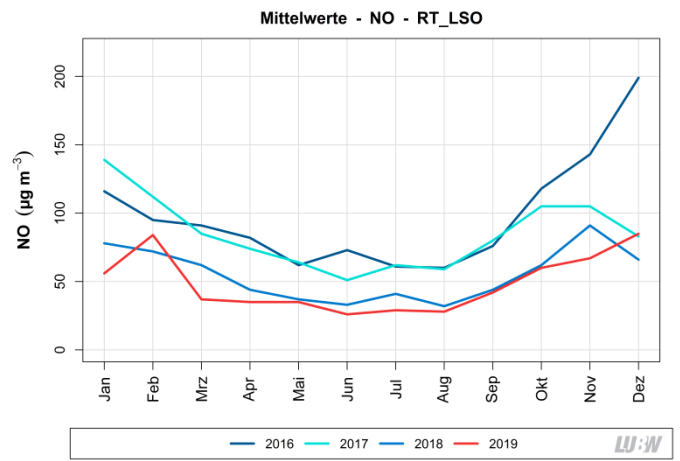
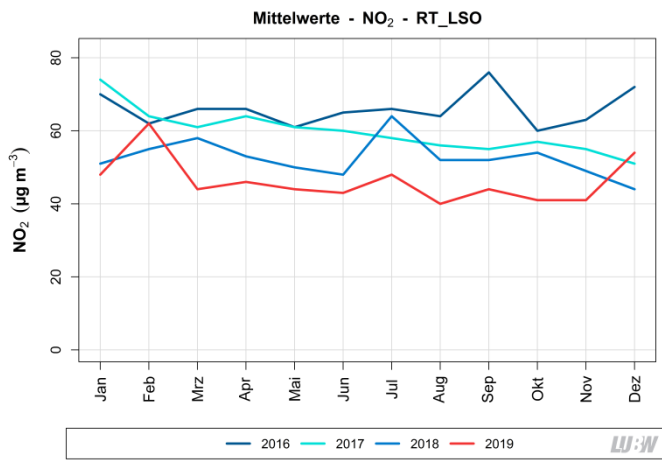
Die Monatsmittelwerte zeigen im Jahresverlauf auf, wann besonders geringe Konzentrationen, aber auch, wann besonders hohe Konzentrationen gemessen wurden. Im Kontext mit den meteorologischen Verhältnissen 2019 und den ergriffenen Maßnahmen können sie Aufschluss über die Immissionsverhältnisse an den entsprechenden Messstellen und die Hintergründe geben.

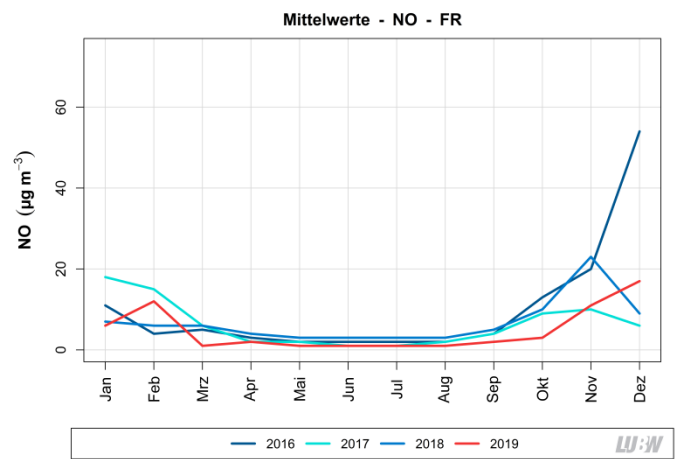
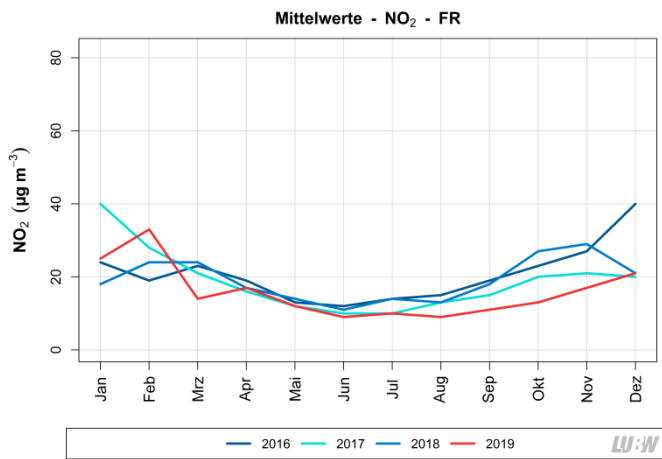
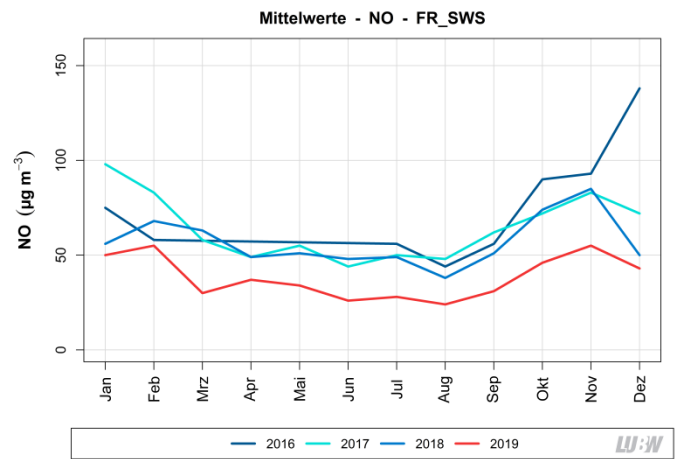
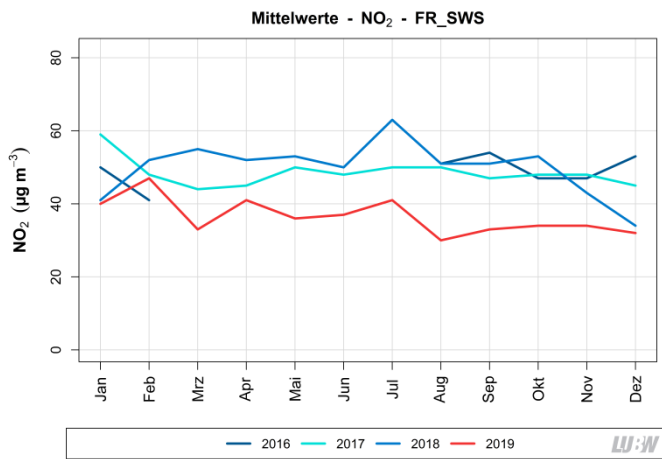
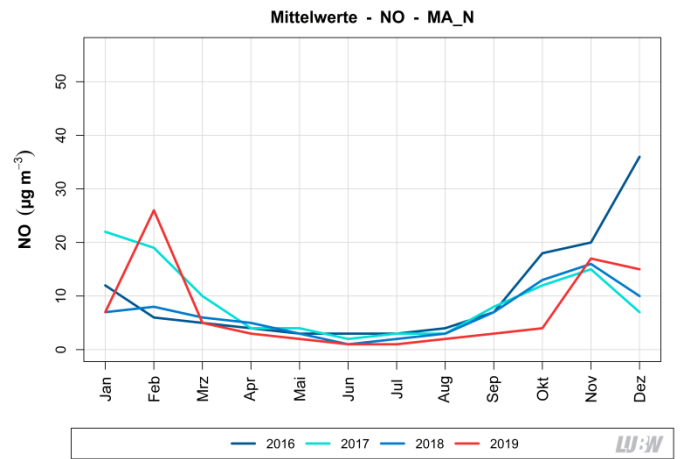
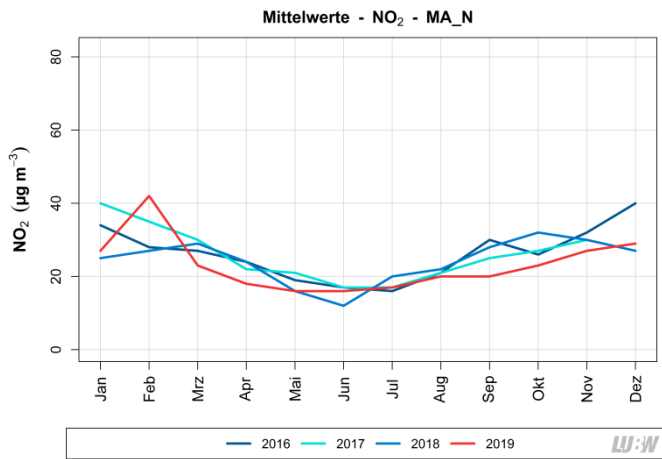
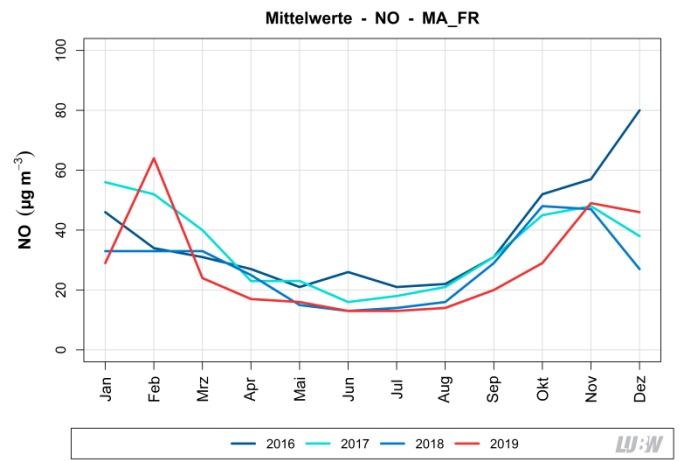
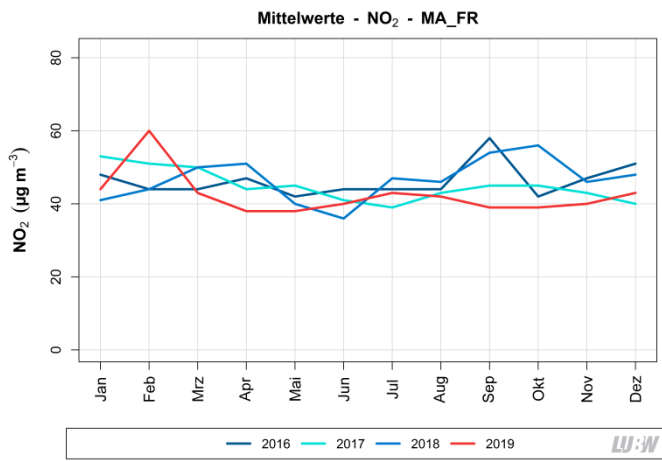
Bei der Erstellung der Abbildungen wurden Abkürzungen verwendet, die im Folgenden aufgeschlüsselt sind:

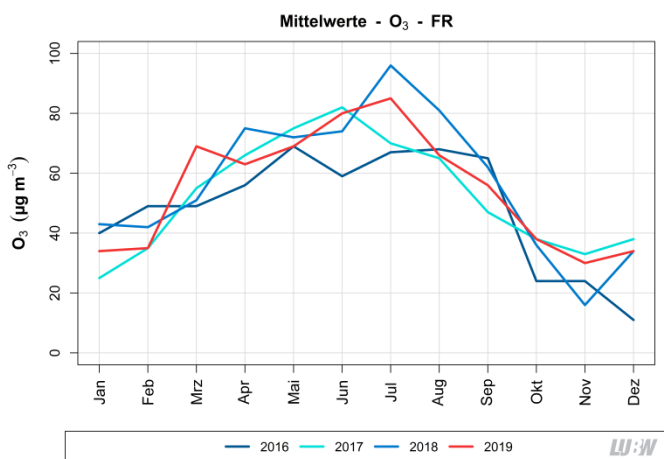
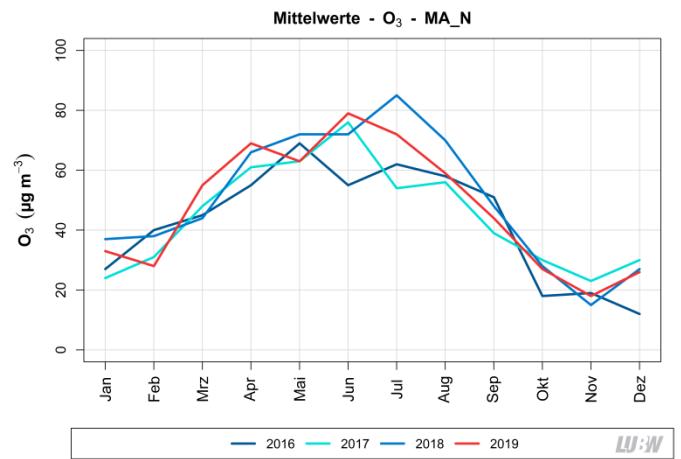
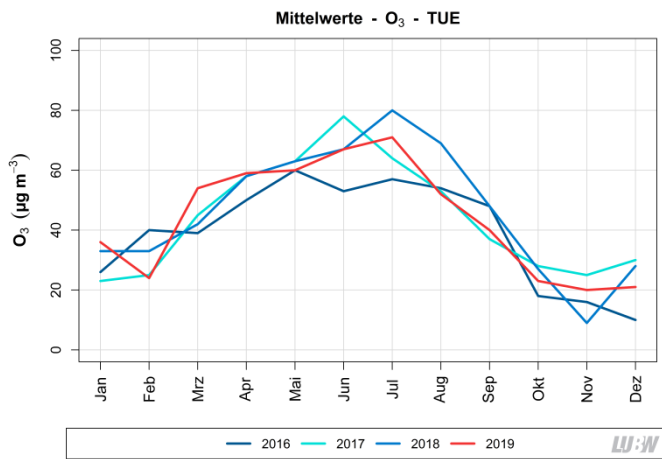
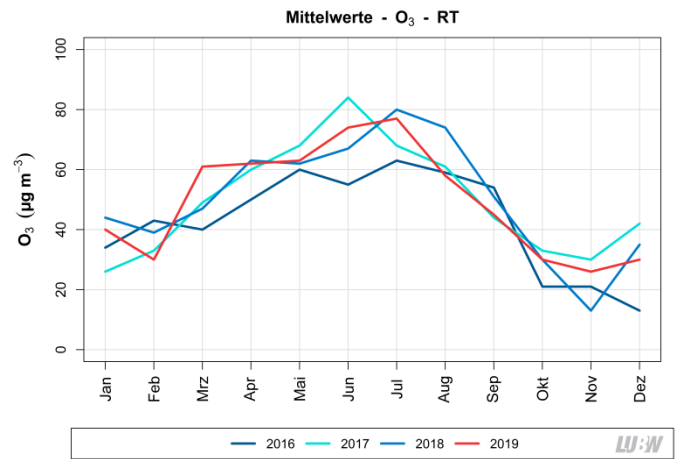
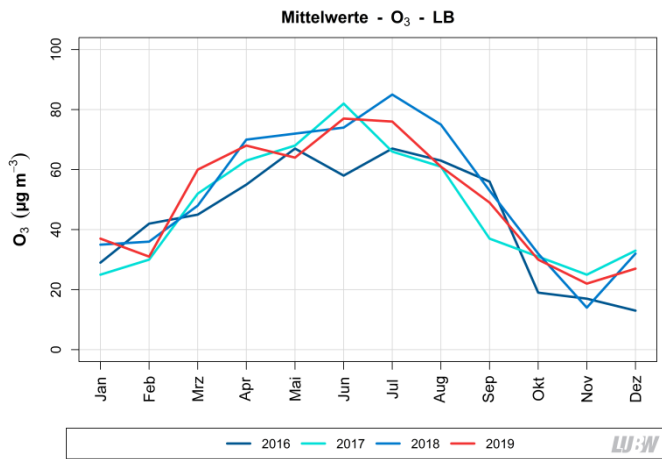
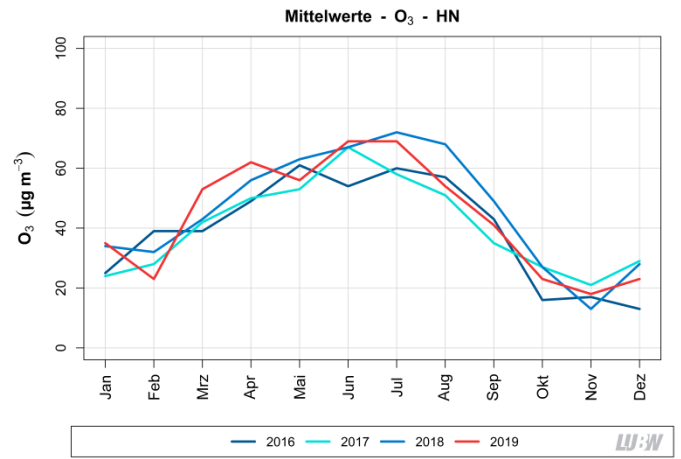
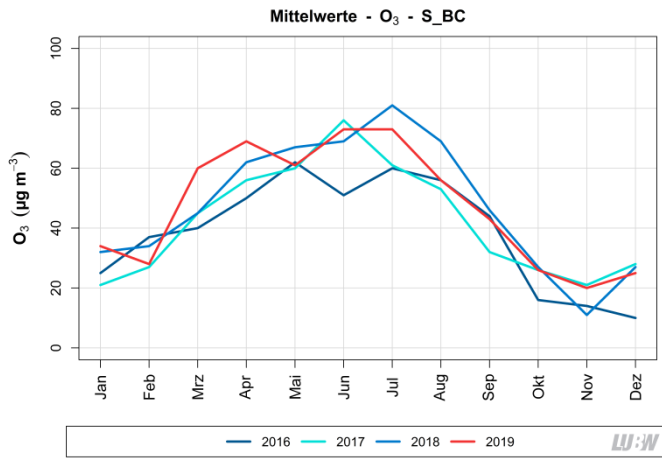
Abkürzung	Stationsname	Stationskategorie
S_AN	Stuttgart Am Neckartor	verkehrsnah
S_HHS	Stuttgart Hohenheimer Straße	verkehrsnah
S_AKP	Stuttgart Arnulf-Klett-Platz	verkehrsnah
S_BC	Stuttgart-Bad Cannstatt	städtischer Hintergrund
HN_WSO	Heilbronn Weinsberger Straße-Ost	verkehrsnah
HN	Heilbronn	städtischer Hintergrund
LB_FS	Ludwigsburg Friedrichstraße	verkehrsnah
LB	Ludwigsburg	städtischer Hintergrund
RT_LSO	Reutlingen Lederstraße-Ost	verkehrsnah
RT	Reutlingen	städtischer Hintergrund
TUE_MS	Tübingen Mühlstraße	verkehrsnah
TUE	Tübingen	städtischer Hintergrund
MA_FR	Mannheim Friedrichstraße	verkehrsnah
MA_N	Mannheim-Nord	städtischer Hintergrund
FR_SWS	Freiburg Schwarzwaldstraße	verkehrsnah
FR	Freiburg	städtischer Hintergrund











6 Literatur

[KBA, 2020] Kraftfahrt-Bundesamt [Hrsg.]: Wirksamkeit von Software-Updates zur Reduzierung von Stickoxiden bei Dieselmotoren, Stand: 10.01.2020

[DWD, 2019] Deutschlandwetter im Jahr 2019 https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2019/20191230_deutschlandwetter_jahr2019_news.html

BEARBEITUNG

LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
Referat 33 – Luftqualität, Immissionsschutz
Referat 31 – Luftreinhaltung, Regenerative Energien

STAND

31. März 2020