


# Verkehrsnahе Sondermessungen 2019 in Baden-Württemberg


 Abschlussbericht



Baden-Württemberg



# Verkehrsnahе Sondermessungen 2019 in Baden-Württemberg

 Abschlussbericht

<b>HERAUSGEBER</b>	LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg Postfach 100163, 76231 Karlsruhe, <a href="http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de">www.lubw.baden-wuerttemberg.de</a>
<b>BEARBEITUNG</b>	Referat 33 – Luftqualität, Immissionsschutz
<b>DATENGRUNDLAGE</b>	Referat 62 – Betrieb Messnetze, Zentrale Logistik Referat 64 – Labor für Luftmessungen und stofflichen Verbraucherschutz
<b>BERICHTSUMFANG</b>	33 Seiten
<b>STAND</b>	April 2020

Nachdruck - auch auszugsweise - ist nur mit Zustimmung der LUBW unter Quellenangabe und Überlassung von Belegexemplaren gestattet.

<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>5</b>
<b>1 VORGESCHICHTE UND ANLASS</b>	<b>7</b>
<b>2 KONZEPT DER VERKEHRSNAHEN SONDERMESSUNGEN</b>	<b>8</b>
2.1 Auswahl der zu messenden Luftschadstoffe und der Messmethodik	8
2.2 Auswahl der zu berücksichtigenden Straßenabschnitte	9
2.3 Entwicklung von Kriterien für die Bewertung der Messstellen	9
2.4 Hochrechnung der Messwerte auf Jahresmittelwerte	12
2.5 Festlegung der Probenahmedauer	13
2.6 Umgang mit den Messergebnissen	15
2.7 Dynamisierung und Verstetigung	15
<b>3 UMSETZUNG DES KONZEPTS</b>	<b>16</b>
3.1 Auswahl der zu berücksichtigenden Straßenabschnitte	16
3.2 Prüfung der Messpunkte	16
3.3 Messung	19
3.4 Hochrechnung auf Jahresmittelwerte	21
<b>4 ERGEBNISSE UND BEWERTUNG</b>	<b>28</b>
4.1 Stand 31.03.2019	28
4.2 Stand 30.06.2019	30
4.3 Stand 31.12.2019	31
4.4 Fazit und Ausblick	32
<b>5 ANHANG</b>	<b>33</b>
5.1 Literatur	33
5.2 Abkürzungsverzeichnis	33



# Zusammenfassung

Der Verkehr ist der Hauptemittent für Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>). Mit Anstieg des Verkehrsaufkommens in den letzten Jahren fühlen sich zunehmend mehr Menschen in ihrer Lebensqualität beeinträchtigt. Viele Bürgerinnen und Bürger und Kommunen machen sich Sorgen, ob die Stickstoffdioxidbelastung in ihrer Stadt oder Straße gesundheitsrelevant ist, fragen nach Messungen für Stickstoffdioxid durch die LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg oder beteiligen sich an Messaktionen, die vom SWR oder der DUH angestoßen werden.

Gleichzeitig wurde in den letzten Jahren ein Rückgang der Stickstoffdioxidbelastung insbesondere an den verkehrsnahen Messorten festgestellt.

Um die Sorgen der Bürgerinnen und Bürger auf der einen Seite und die positive Entwicklung der Belastung auf der anderen Seite aufzunehmen, wurde die LUBW vom Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg beauftragt, an relevanten Straßenabschnitten die aktuelle Belastungssituation bezüglich des Luftschadstoffs Stickstoffdioxid mit einem Sondermessprogramm zu untersuchen.

Hierzu hat die LUBW zunächst objektive Auswahlkriterien erarbeitet, um aus der Fülle der Straßenabschnitte diejenigen mit einer potentiellen Überschreitung von Luftqualitätsgrenzwerten auswählen zu können. Als Kriterien wurden die Verkehrsbelastung (mind. 10.000 Kfz/Tag), die Windgeschwindigkeit (höchstens 2,4 m/s) sowie das Vorhandensein von Wohnbebauung (Betroffenheit von Anwohnerinnen und Anwohnern) festgelegt. Berücksichtigt wurden außerdem lokale Bautätigkeiten und ähnliche Einflüsse.

Anhand der Auswahlkriterien wurden insgesamt 82 Straßenabschnitte in Baden-Württemberg geprüft. An 39 Straßenabschnitten wurden die Kriterien eingehalten und es konnten im Jahr 2019 orientierende Messungen der Luftqualität durchgeführt werden. Die Messungen erfolgten für 3 Monate mithilfe von Passivsammlern, gemessen wurde die Konzentration des Luftschadstoffs Stickstoffdioxid. Auf Basis der auf diese Weise gewonnenen Quartalsmittelwerte der NO<sub>2</sub>-Konzentration wurden auch die entsprechenden Jahreswerte abgeschätzt.

Im Ergebnis zeigte sich, dass der Immissionsgrenzwert für NO<sub>2</sub> in Höhe von 40 µg/m<sup>3</sup> im Jahresmittel an 30 der 39 Sondermessstellen sicher eingehalten wird. Diese 30 Sondermessstellen wurden deshalb nicht weiter betrieben und nach einer Messzeit von 3 Monaten abgebaut. An 3 Sondermessstellen wurden NO<sub>2</sub>-Konzentrationen leicht unterhalb des Grenzwertes gefunden. Eine Grenzwertüberschreitung konnte an diesen Messstellen nicht sicher ausgeschlossen werden, so dass diese vorläufig weiter betrieben wurden. 6 Sondermessstellen zeigten eine Überschreitung des Grenzwertes und wurden deshalb bis zum Jahresende weiter betrieben, um einen im Sinne der 39. BImSchV gültigen Jahresmittelwert der NO<sub>2</sub>-Konzentration ermitteln zu können.

An den 3 vorläufig fortgeführten Sondermessstellen lagen die NO<sub>2</sub>-Konzentrationen zur Jahresmitte bei Werten, die eine sichere Einhaltung des Grenzwertes im Jahresmittel signalisieren. Die Messungen an diesen Messstellen wurden deshalb zum 30.06.2019 beendet.

An 5 der 6 bis zum Jahresende weiter betriebenen Sondermessstellen lag die NO<sub>2</sub>-Konzentration im Jahresmittel unterhalb des Immissionsgrenzwertes. Diese 5 Sondermessstellen wurden deshalb zum Jahresende abgebaut. Lediglich der Messpunkt Stuttgart Talstraße zeigte eine NO<sub>2</sub>-Konzentration oberhalb des Grenzwertes. Diese Messstelle wird deswegen als Spotmessstelle auch im Jahr 2020 weiterbetrieben.

Die verkehrsnahen Sondermessungen belegen, dass es im Land praktisch keine unentdeckten Belastungsschwerpunkte gibt. Dies ist eine gute Nachricht für alle Anwohner vielbefahrener Straßen. Der Befund impliziert auch, dass die Messstrategie der LUBW (bestehend aus Luftmessnetz und Spotmessungen) erfolgreich ist. Zum anderen zeigt der durch die Sondermessungen gefundene Überschreitungspunkt Stuttgart Talstraße aber auch, dass es im Einzelfall durchaus Belastungspunkte gibt, die der LUBW bisher nicht bekannt waren.

Insgesamt sind die verkehrsnahen Sondermessungen aus Sicht der LUBW ein sinnvolles Mittel, um potentielle Überschreitungspunkte vergleichsweise schnell zu überprüfen und bei Bedarf in den regulären Messbetrieb zu überführen. Die verkehrsnahen Sondermessungen werden deshalb im Jahr 2020 fortgesetzt.



# 1 Vorgeschichte und Anlass

Die LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg überwacht die Luftqualität dauerhaft an 8 verkehrsnahen Messstationen (sogenannten „Verkehrsmessstationen“) im Land. Hinzu kommt eine jährlich wechselnde Anzahl temporär betriebener sogenannter „Spotmessstellen“ – im Jahr 2019 waren das 25 Messstellen. Der Einrichtung der ersten Spotmessstellen im Jahr 2004 waren umfangreiche, systematische Voruntersuchungen vorausgegangen [UMEG, 2004] [LUBW, 2006]. Diese Voruntersuchungen resultierten in einer Prioritätenliste mit 105 hoch belasteten innerörtlichen Straßenabschnitten, die seitdem entsprechend der zur Verfügung stehenden Messkapazitäten nach und nach abgearbeitet wurde. Da die Spotmessungen den in der 39. BImSchV [39. BImSchV] festgeschriebenen gesetzlichen Anforderungen genügen sollen, wird jeder Spotmesspunkt für ein vollständiges Kalenderjahr beprobt. Wegen des daraus resultierenden hohen Messaufwandes konnte die Prioritätenliste bis zum Jahr 2018 nur zu etwa 50 % abgearbeitet werden.

Gleichzeitig fühlen sich zunehmend mehr Menschen durch den Straßenverkehr in ihrer Lebensqualität beeinträchtigt. Viele Bürger und Kommunen machen sich Sorgen, ob die Luftschadstoffbelastung in ihrer Stadt oder Straße gesundheitsrelevant ist, fragen nach entsprechenden Messungen durch die LUBW oder beteiligen sich an Messaktionen, die vom SWR oder der Deutschen Umwelthilfe (DUH) angestoßen werden. Die LUBW konnte dem Wunsch nach mehr Messpunkten bisher aus Kapazitätsgründen nicht nachkommen.

Das Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg (VM) hat die LUBW deshalb gebeten, ein Konzept zu entwickeln, wie in kurzer Zeit eine große Anzahl an Straßenabschnitten im Land durch Luftqualitätsmessungen untersucht werden kann. Das daraufhin in enger Abstimmung zwischen LUBW und VM entwickelte Konzept zu den „verkehrsnahen Sondermessungen“ wird im Folgenden vorgestellt.

## 2 Konzept der verkehrsnahen Sondermessungen

Das von der LUBW im Jahr 2018 erarbeitete Konzept der verkehrsnahen Sondermessungen umfasst sowohl die Auswahl der Messpunkte als auch den Umfang der Messungen sowie den Umgang mit den Messergebnissen. Es wird im Folgenden vorgestellt.

### 2.1 AUSWAHL DER ZU MESSENDEN LUFTSCHADSTOFFE UND DER MESSMETHODIK

Als Indikatoren für die verkehrsbedingte Schadstoffbelastung kommen grundsätzlich zwei Luftschadstoffe in Frage: Partikel  $PM_{10}$  und Stickstoffdioxid ( $NO_2$ ). Für beide sind in der 39. BImSchV [39. BImSchV] verbindliche Immissionsgrenzwerte festgelegt, die in der Vergangenheit auch an zahlreichen verkehrsnahen Messstandorten überschritten wurden. Die Konzentrationen beider Luftschadstoffe sind rückläufig.

Bei Partikeln  $PM_{10}$  wird der Jahresgrenzwert von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  inzwischen schon seit mehreren Jahren eingehalten. Der Tagesgrenzwert von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  mit maximal 35 zulässigen Überschreitungen pro Jahr wurde seit 2014 nur noch an der Spotmessstelle Stuttgart Am Neckartor überschritten und im Jahr 2018 auch an dieser hochbelasteten Messstelle erstmals eingehalten. Da die Messung der Partikel  $PM_{10}$ -Konzentration außerdem sehr aufwändig ist, ist sie als Messgröße für eine große Zahl kurzzeitig betriebener verkehrsnaher Sondermesspunkte nicht geeignet. Im Rahmen der verkehrsnahen Sondermessungen werden deshalb keine Messungen der Partikel  $PM_{10}$ -Konzentrationen durchgeführt.

Bei Stickstoffdioxid wurde der Immissionsgrenzwert in Höhe von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für das Jahresmittel im Jahr 2018 an fast der Hälfte der rund 40 verkehrsnahen Messstellen überschritten. Die Stickstoffdioxidkonzentration kann vergleichsweise einfach und kostengünstig durch sogenannte Passivsammler gemessen werden. Bei diesem Verfahren wird das in der Luft vorhandene Stickstoffdioxid auf einem alkalisch beschichteten Filter absorbiert (siehe Abbildung 1). Das sauer reagierende Gas  $NO_2$  wird an dem alkalisch beschichteten Filter zu Nitrit umgesetzt, dessen Konzentration später im Labor bestimmt und auf die ursprüngliche  $NO_2$ -Konzentration zurückgerechnet werden kann. Die Probenahmedauer eines Passivsammlers beträgt 2 bis 4 Wochen, so dass sie in der Regel zur Messung von Jahresmittelwerten verwendet werden. Passivsammler sind klein und können relativ einfach, z. B. an den Masten von Straßenlaternen, angebracht werden. Sie benötigen keine Stromzufuhr. Im Rahmen der verkehrsnahen Sondermessungen wird die Konzentration des Luftschadstoffs Stickstoffdioxid deshalb mithilfe von Passivsammlern gemessen.

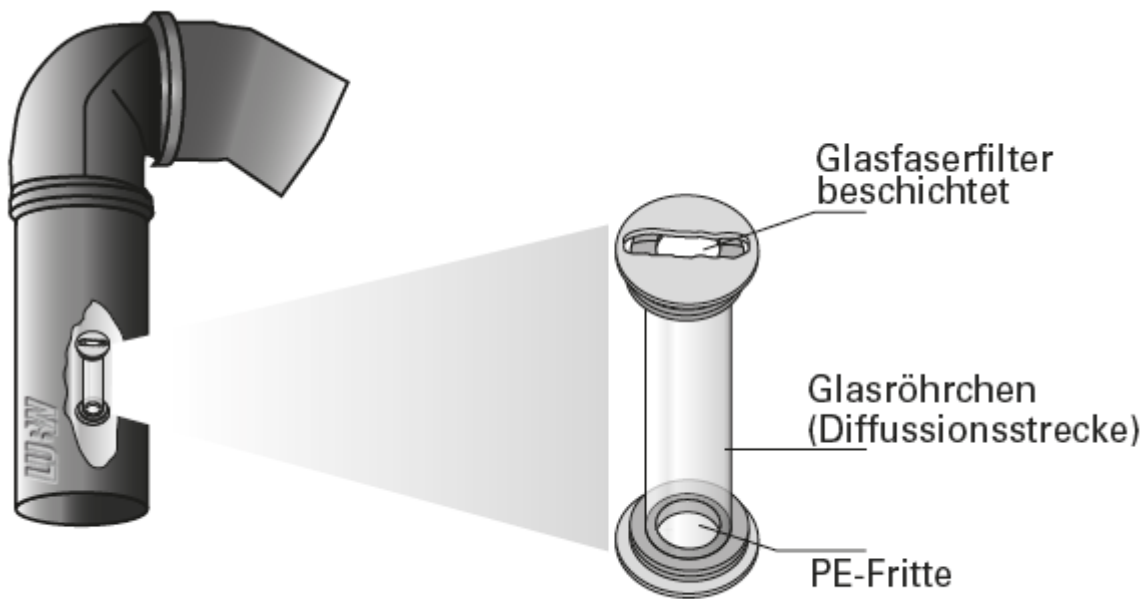


Abbildung 1: Passivsammler im Schutzrohr für Stickstoffdioxid

## 2.2 AUSWAHL DER ZU BERÜCKSICHTIGENDEN STRAßENABSCHNITTE

In den verkehrsnahen Sondermessungen 2019 werden alle Straßenabschnitte berücksichtigt, in denen Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes für NO<sub>2</sub> erwartet werden können und von denen die LUBW Kenntnis hat. Das sind:

- alle bisher noch nicht beprobten Messpunkte aus der Prioritätenliste 2006 [LUBW, 2006],
- alle Messpunkte aus den SWR- und DUH-Messaktionen, an denen ein NO<sub>2</sub>-Monatsmittelwert in Höhe von mindestens 40 µg/m<sup>3</sup> gefunden wurde,
- Meldungen bzw. Anfragen von Kommunen, Bürgern oder aus der Politik.

## 2.3 ENTWICKLUNG VON KRITERIEN FÜR DIE BEWERTUNG DER MESSSTELLEN

Es ist zu erwarten, dass nicht an jedem der gemeldeten Straßenabschnitte ein Luftqualitätsproblem vorliegt und Messungen nötig sind. Auf Basis der bisherigen Erfahrungen der LUBW wurden deshalb objektive Kriterien entwickelt, um diejenigen Messpunkte herauszufiltern, an denen eine Grenzwertüberschreitung realistisch erwartet werden kann.

Gemäß des LUBW-Berichts „Modellierung verkehrsbedingter Immissionen“ [LUBW, 2015] sind insbesondere die Verkehrsbelastung (gemessen anhand der DTV, d. h. der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke), die Windgeschwindigkeit (WG) und bei enger Bebauung (Straßenbreite < 20 m) der Bebauungsabstand für die Höhe der zu erwartenden Stickstoffdioxid-Immissionen relevant. Der Einfluss der Ausrichtung der Straße zur Hauptwindrichtung stellte sich dagegen als weniger relevant dar. In Abbildung 2 wird der Zusammenhang zwischen der NO<sub>2</sub>-Konzentration und den genannten Einflussgrößen auf Grundlage der verkehrsnahen Immissionsmessungen in Baden-Württemberg im Jahr 2017 gezeigt. Die Abbildung 2a zeigt, dass die gemessenen NO<sub>2</sub>-Konzentrationen mit der Verkehrsmenge zunehmen. Im Jahr 2017 gab es in Baden-Würt-

temberg nur eine Überschreitungsstelle, an der weniger als 10.000 Kfz pro Tag verkehrten<sup>1</sup>. Bei den verkehrsnahen Sondermessungen 2019 werden deshalb nur Straßenabschnitte zu berücksichtigt, in denen eine DTV über 10.000 Kfz/Tag vorhanden ist (Kriterium 1).

Die Abbildung 2b zeigt darüber hinaus, dass die gemessenen NO<sub>2</sub>-Konzentrationen mit zunehmender mittlerer Windgeschwindigkeit abnehmen. Im Jahr 2017 gab es in Baden-Württemberg keine Überschreitungsstelle mit einer mittleren Windgeschwindigkeit über 2,4 m/s. Bei den verkehrsnahen Sondermessungen 2019 werden deshalb nur Straßenabschnitte berücksichtigt, in deren Umfeld Windgeschwindigkeiten unter 2,4 m/s erwartet werden (Kriterium 2).

Die Abbildung 2c zeigt, dass die Straßenbreite nur einen schwachen Einfluss hat. Ein Schwellwert kann hier nicht angegeben werden, da selbst bei sehr breiten Straßen wie der Schwarzwaldstraße in Freiburg und dem Arnulf-Klett-Platz in Stuttgart im Jahr 2017 noch Überschreitungen auftraten. Auch im Bereich enger Straßen (d. h. Straßen mit einer Breite von weniger als 20 m) ist kein eindeutiger Trend erkennbar.

Die Abbildung 2d zeigt eine Zusammenfassung der zuvor genannten Ergebnisse. Es ist erkennbar, dass hohe Stickstoffdioxid-Konzentrationen insbesondere in denjenigen Straßenabschnitten auftreten, in denen die Verkehrsbelastung hoch und die Windgeschwindigkeit niedrig ist.

Darüber hinaus sind die Anforderungen der 39. BImSchV einzuhalten, insbesondere hinsichtlich der Betroffenheit von Anwohnern (Kriterium 3). Die Betroffenheit wird durch Satellitenbilder sowie ggf. im Rahmen einer Vor-Ort-Begehung des potentiellen Standorts überprüft.

Die zu prüfenden Straßenabschnitte werden damit mit folgenden Kriterien auf Relevanz bzgl. einer zu erwartenden Überschreitung des Jahresgrenzwertes von 40 µg/m<sup>3</sup> geprüft:

1. Kriterium: DTV größer 10.000 Kfz/Tag
2. Kriterium: Windgeschwindigkeit kleiner 2,4 m/s
3. Kriterium: Betroffenheit der Bevölkerung

Das Vorgehen ist in Abbildung 3 schematisch dargestellt. Werden alle Kriterien erfüllt, so wird der Straßenabschnitt in die verkehrsnahen Sondermessungen 2019 aufgenommen.

---

<sup>1</sup> Die einzige Ausnahme ist der Messpunkt Tübingen Mühlstraße, an dem trotz einer nur geringen Verkehrsbelastung (6.300 Kfz/Tag) ein NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert von 48 µg/m<sup>3</sup> erreicht wurde. Die Ursache hierfür dürfte in dem an dieser Stelle mit 22 % außergewöhnlich hohen Anteil des Schwerlast- bzw. Busverkehrs an der Gesamtverkehrsmenge liegen. Zum Vergleich: im Mittel über alle 41 verkehrsnahen Messpunkte in Baden-Württemberg betrug der Anteil des Schwerlast- bzw. Busverkehrs am Gesamtverkehrsaufkommen im Jahr 2017 lediglich 5 %.

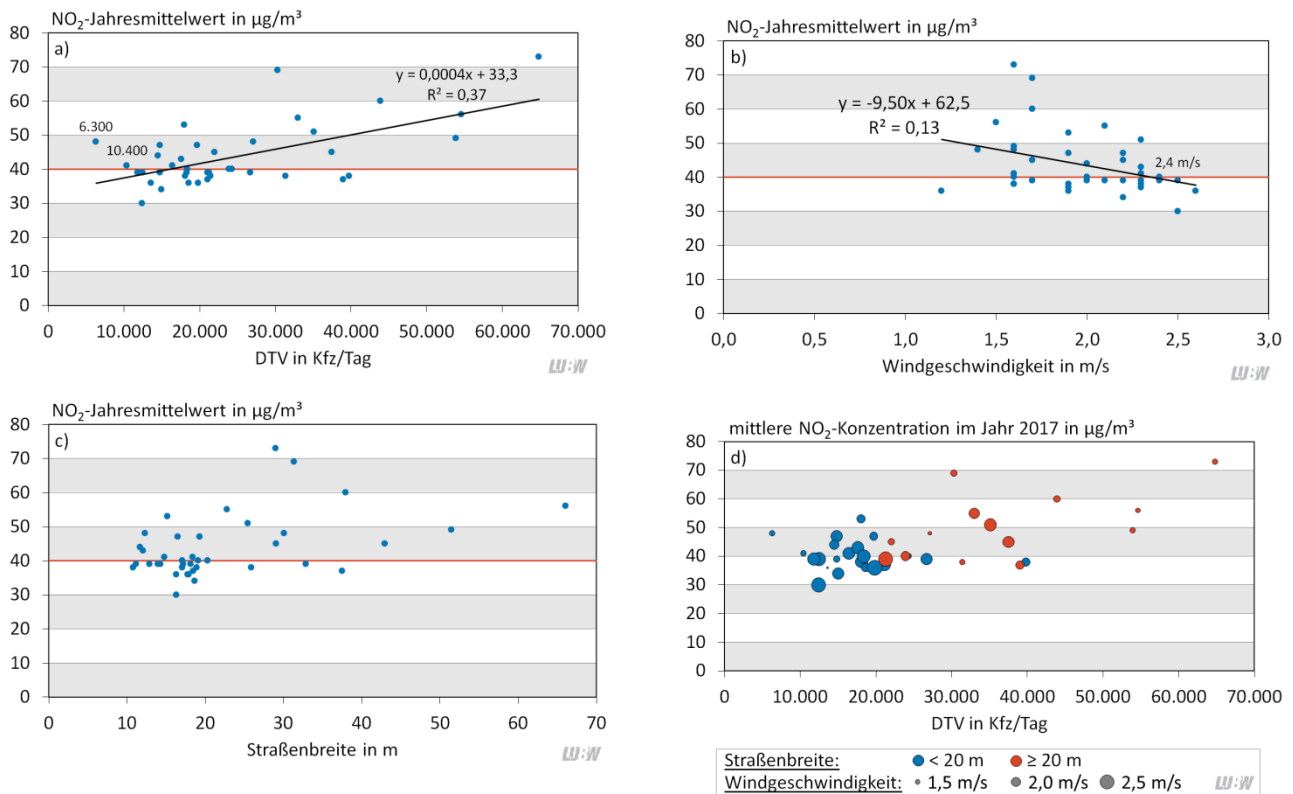
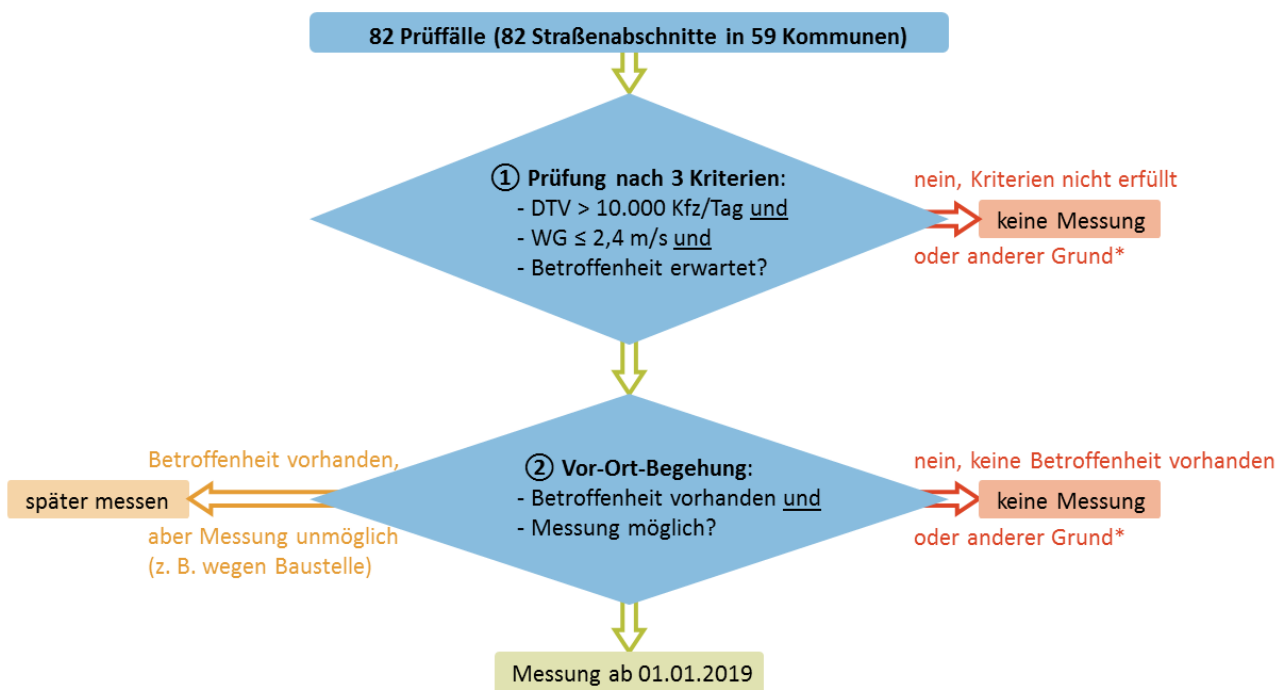


Abbildung 2: Zusammenhang zwischen der mittleren NO<sub>2</sub>-Konzentration und der Verkehrsbelastung (a), der mittleren Windgeschwindigkeit (b), der Straßenbreite (c) sowie aller drei Einflussgrößen (d) an den verkehrsnahen Messpunkten in Baden-Württemberg im Jahr 2017



\*anderer Grund: z. B. Prüffall befindet sich in unmittelbarer Nähe zu einem bestehenden Messpunkt



Abbildung 3: schematische Darstellung des gewählten Vorgehens am Beispiel der Sondermessungen 2019

## 2.4 HOCHRECHNUNG DER MESSWERTE AUF JAHRESMITTELWERTE

Die Immissionsbelastung durch Stickstoffdioxid wird gemäß der 39. BImSchV anhand von Jahresmittelwerten ermittelt. Aus Kapazitätsgründen können aber, wie bereits dargestellt, keine Messungen über ein ganzes Jahr durchgeführt werden. Bei den im Rahmen der verkehrsnahen Sondermessungen deshalb notwendigen kürzeren Messdauern ist zu beachten, dass die gemessenen NO<sub>2</sub>-Konzentrationen bei kürzeren Messdauern zunehmend durch kurzfristige meteorologische Schwankungen beeinflusst werden können. Um dennoch vergleichbare und aussagekräftige Ergebnisse erzielen zu können, sieht das Konzept der LUBW vor, die gemessenen Rohdaten anhand geeigneter, längerfristig betriebener „Referenzstationen“ auf Jahresmittelwerte hochzurechnen. Hiermit sollen die zuvor genannten meteorologischen Schwankungen, beispielsweise Inversionswetterlagen oder ungewöhnlich gute Austauschbedingungen während des Messzeitraums, ausgeglichen werden. Eine geeignete Referenzstation zeichnet sich deshalb vor allem dadurch aus, dass an ihr vergleichbare meteorologische Bedingungen herrschen wie am zu untersuchenden Sondermesspunkt. Dies ist in aller Regel der Fall, wenn Referenzstation und Sondermesspunkt in großer räumlicher Nähe zueinander stehen. Wünschenswert ist ferner ein vergleichbares Belastungsniveau (d. h. vergleichbar hohe NO<sub>2</sub>-Konzentrationen).

In Abbildung 4 ist das Vorgehen anhand eines fiktiven Beispiels dargestellt – der am Sondermesspunkt ermittelte Kurzzeit-Mittelwert in Höhe von 39 µg/m<sup>3</sup> wird hier anhand der an einer längerfristig betriebenen Messstation gemessenen Werte hochgerechnet (im Beispiel anhand des Faktors 1,05).

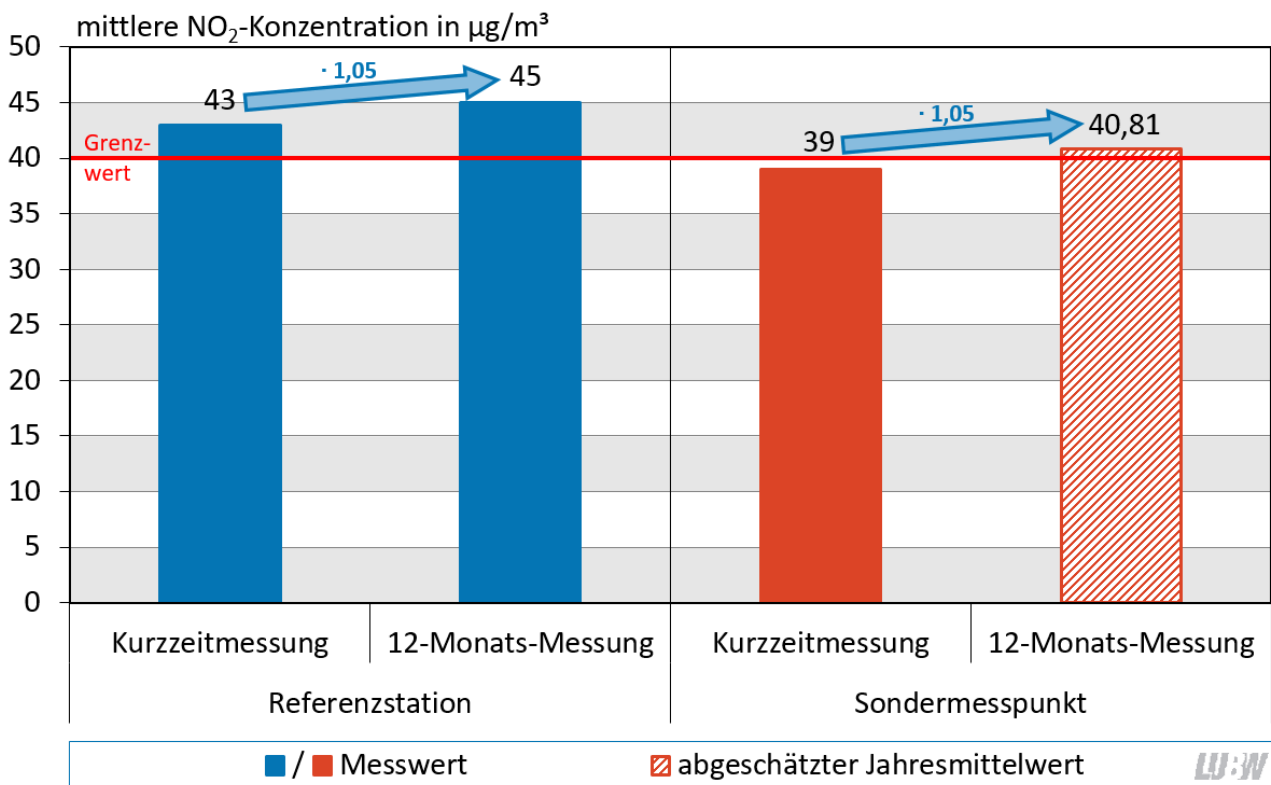


Abbildung 4: schematische Darstellung des für die Hochrechnung vorgesehenen Vorgehens

## 2.5 FESTLEGUNG DER PROBEHAHMEDAUER

Das zuvor beschriebene Hochrechnungsverfahren setzt implizit voraus, dass das Konzentrationsverhältnis zwischen Sondermesspunkt und Referenzstation auf jeder Zeitskala gleich ist (im Beispiel in Abbildung 4:  $43/39 = 45/40,8 = 1,10$ ). Im Folgenden wird untersucht, wie lang die Probenahmedauer sein muss, um diese Übereinstimmung sicherzustellen.

Um zu ermitteln, welche Probenahmedauer an den Sondermessstellen sinnvoll ist, werden in Abbildung 4 beispielhaft die NO<sub>2</sub>-Messdaten von zwei verkehrsnahen Standorten untersucht. Auf der Basis von zeitgleichen NO<sub>2</sub>-Halbstundenmittelwerten (das sind im Laufe eines Jahres gut 17.000 Stück) wurden für die einzelnen Datenpaare die Verhältnisse der Konzentrationen ermittelt und daraus neben den minimalen, maximalen und mittleren Konzentrationsverhältnissen auch zur Verdeutlichung der Verteilung verschiedene Perzentile ermittelt (siehe Abbildung 5 ganz links). Es zeigt sich, dass sich die Halbstundenmittelwerte an den beiden Standorten mitunter deutlich voneinander unterscheiden – so war die NO<sub>2</sub>-Konzentration am Messpunkt Leonberg Grabenstraße am 24.06.2017 im Zeitraum zwischen 19:30 Uhr und 20:00 Uhr 0,16-mal so groß wie am Messpunkt Ludwigsburg Friedrichstraße. Am 07.07.2017 hingegen war dieses Konzentrationsverhältnis im Zeitraum zwischen 00:00 Uhr und 00:30 deutlich größer, nämlich 3,29. Würde man versuchen, den Jahresmittelwert der NO<sub>2</sub>-Belastung an einem der beiden Messpunkte anhand einer dort durchgeführten halbstündigen Messung (und unter Zuhilfenahme der Langzeit-Messdaten am anderen Messpunkt) abzuschätzen, so wäre der auf diese Weise ermittelte Jahresmittelwert in hohem Maße davon abhängig, *wann* diese Messung durchgeführt wurde. Abbildung 5 zeigt, wie die Schwankungsbreite bei längeren Probenahmedauern sukzessive abnimmt und sich dem Verhältnis der Jahresmittelwerte der beiden Stationen von 0,85 nähert. Abbildung 6 zeigt eine vergleichbare Auswertung weiterer Stationspaare für die Jahre 2016 und 2017.

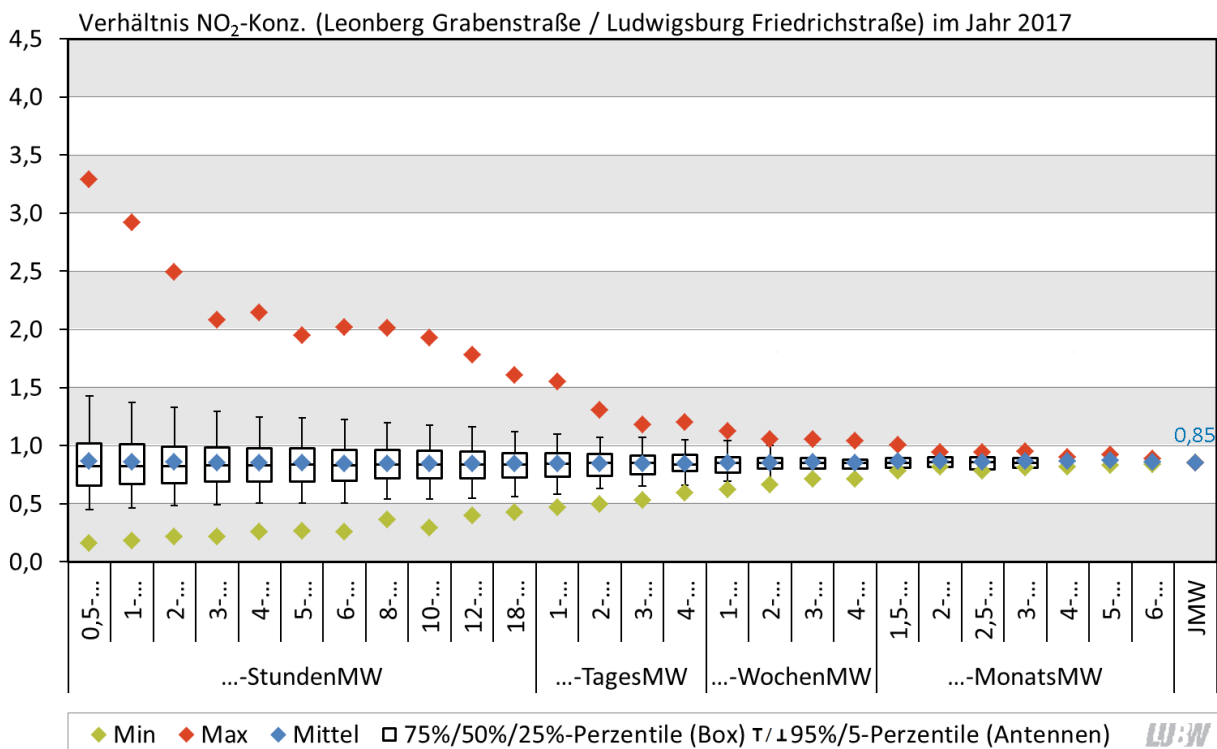


Abbildung 5: Verhältnisse der NO<sub>2</sub>-Konzentrationen für unterschiedlich lange Messdauern

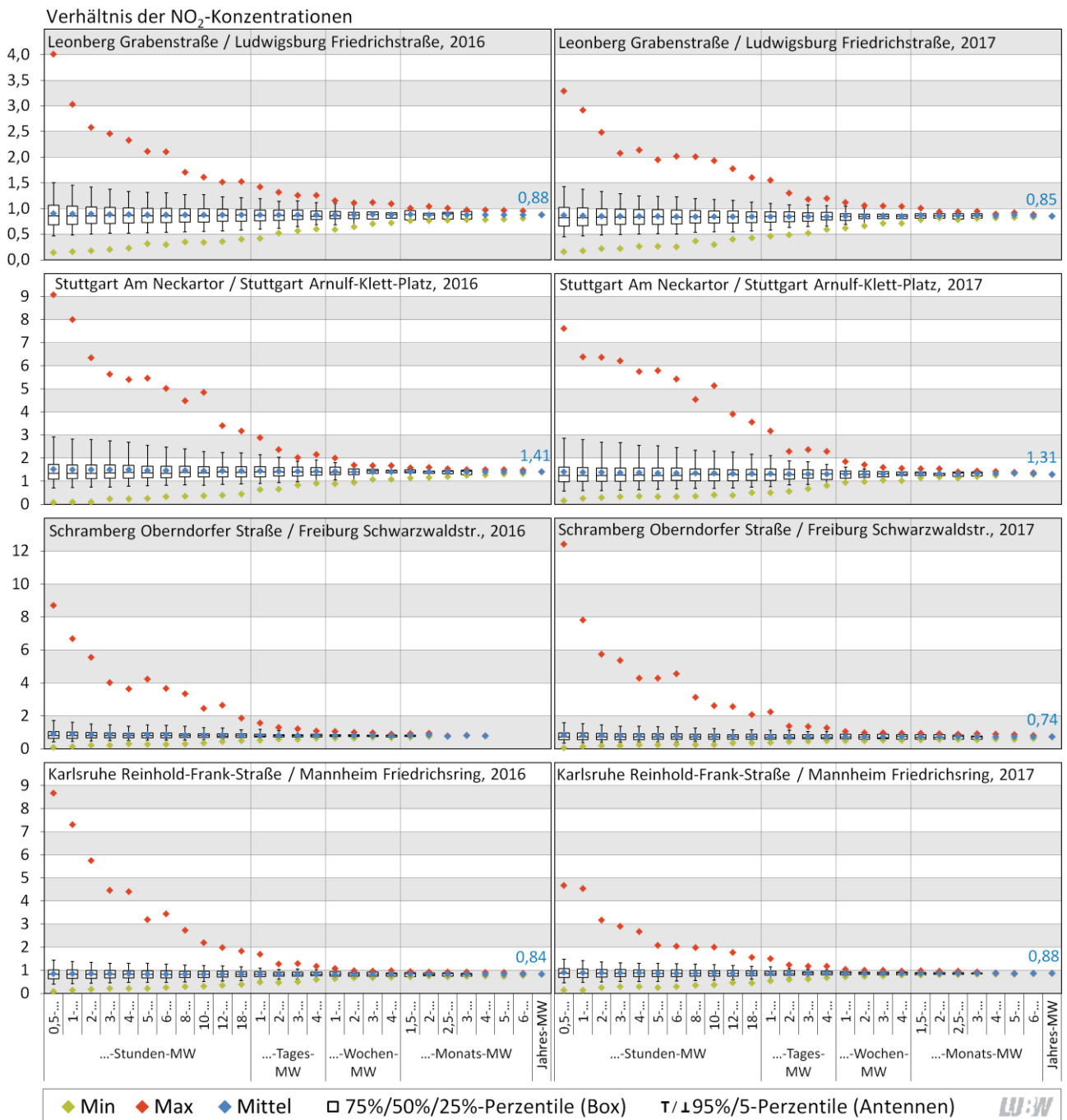


Abbildung 6: Verhältnisse der NO<sub>2</sub>-Konzentrationen für unterschiedlich lange Messdauern in den Jahren 2016 und 2017 für verschiedene Stationspaare (Anmerkung: für Freiburg-Schwarzwaldstraße liegt im Jahr 2016 kein vollständiges Jahreskollektiv vor)

In Abbildung 7 sind die Ergebnisse der Untersuchungen der verschiedenen Stationspaare zusammengefasst. Dargestellt sind die Schwankungsbreiten der Konzentrationsverhältnisse in Prozent und der Mittelwert aller untersuchten Kombinationen. Im Mittel zeigt die 3-monatige Untersuchung einen Streubereich von 10 %. Dies bedeutet, dass bei 3-monatigen Messungen im Mittel davon ausgegangen werden kann, dass der 3-Monats-Mittelwert den Jahresmittelwert mit einer 10-prozentigen Über- bzw. Unterschätzung abbildet. Die Abbildung zeigt jedoch auch, dass eine Abweichung von bis zu 24 % auftreten kann.



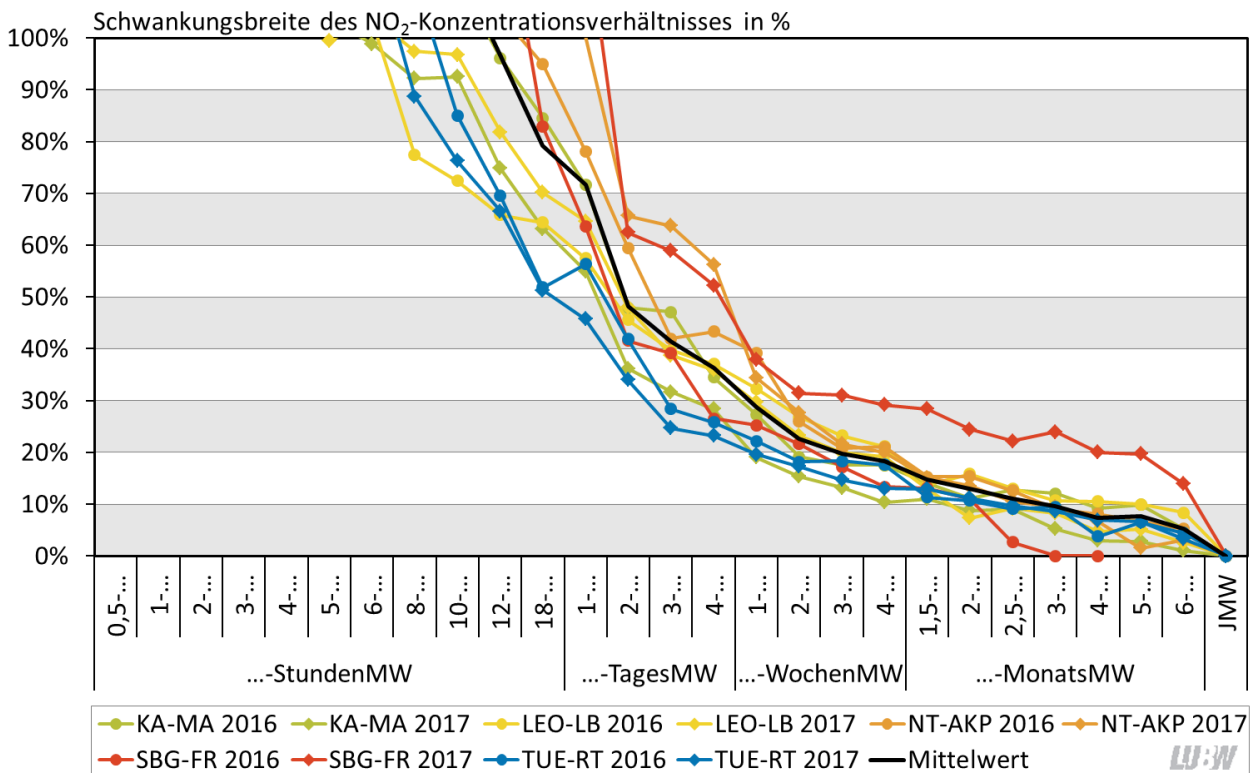


Abbildung 7: Schwankungsbreite der  $\text{NO}_2$ -Konzentrationsverhältnisse für unterschiedlich lange Messdauern verschiedener Stationspaare und die Jahre 2016 und 2017. Abkürzungen: KA = Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße, MA = Mannheim Friedrichsring, LEO = Leonberg Grabenstraße, LB = Ludwigsburg Friedrichstraße, NT = Stuttgart Am Neckartor, AKP = Stuttgart Arnulf-Klett-Platz, SBG = Schramberg Oberndorfer Straße, FR = Freiburg Schwarzwaldstraße, TUE = Tübingen Mühlstraße, RT = Reutlingen Lederstraße-Ost, MW = Mittelwert.

Für die verkehrsnahen Sondermessungen wird deshalb eine Messdauer von 3 Monaten festgelegt. Die Probenahmedauer der Einzelproben beträgt jeweils 28 Tage.

## 2.6 UMGANG MIT DEN MESSERGEBNISSEN

An Messstellen mit hochgerechneten Jahresmittelwerten größer  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  werden die Messungen über die 3-monatige orientierende Messung hinaus fortgeführt. Dies ermöglicht die Bildung gültiger Jahresmittelwerte im Sinne der 39. BImSchV [39. BImSchV]. Aufgrund des zeitlichen Verzugs durch die Laboranalysen der Passivsammler kann die Entscheidung über Abbau oder Weiterbetrieb der Sondermessstellen erst Ende April 2019 getroffen werden. Ggf. wird die räumliche Repräsentativität an den weiter betriebenen Messpunkten ab dem 2. Halbjahr 2019 mit zusätzlichen Profilmessungen an 2-4 Profilmesspunkten überprüft.

## 2.7 DYNAMISIERUNG UND VERSTETIGUNG

Durch den Abbau derjenigen Sondermessstellen, an denen keine Überschreitung von Immissionsgrenzwerten erwartet wird, werden ab Mitte 2019 voraussichtlich weitere Messkapazitäten bei der LUBW frei. Es können deshalb bei Bedarf weitere Straßenabschnitte mit einer befürchteten hohen Belastung durch Stickstoffdioxid untersucht werden. Auf diese Weise können die verkehrsnahen Sondermessungen dynamisiert und verstetigt werden – sie sind kein einmaliges Messprojekt, sondern ein auf Dauer angelegtes Angebot an die Menschen und Kommunen in Baden-Württemberg.

# 3 Umsetzung des Konzepts

## 3.1 AUSWAHL DER ZU BERÜCKSICHTIGENEN STRAßENABSCHNITTE

Die Anwendung des in Kap. 2.2 (Seite 9) beschriebenen Auswahlverfahrens führte zu 82 zu untersuchenden Straßenabschnitten in 59 Kommunen (siehe Abbildung 8 und Tabelle 1). Gut die Hälfte dieser 82 Straßenabschnitte war der LUBW bereits aus den Voruntersuchungen 2006 [LUBW, 2006] bekannt. Die neu hinzugekommenen Verdachtsfälle sind hauptsächlich auf Anfragen (in der Regel von den jeweiligen Kommunen) zurückzuführen. Die Messungen des SWR haben zu 9 und die Messungen der DUH zu 6 neuen Verdachtsfällen geführt.

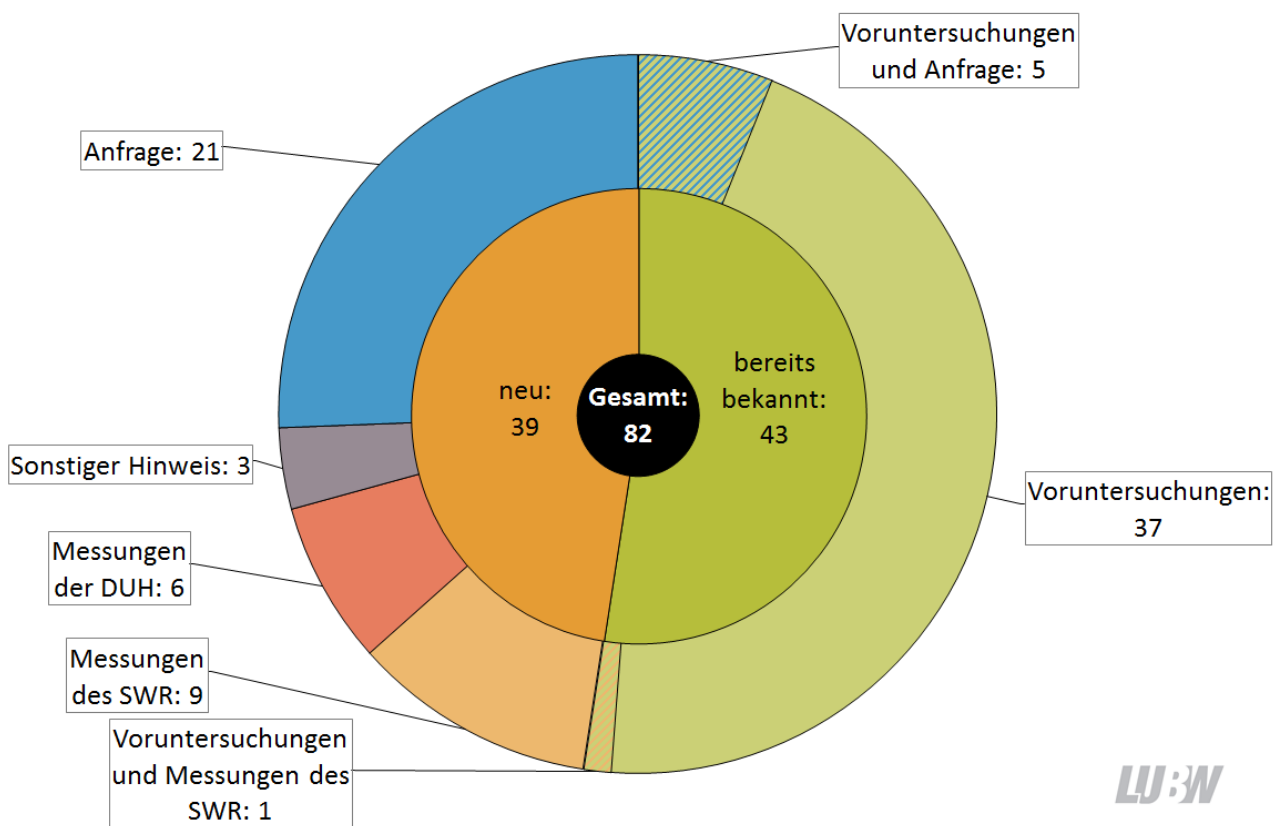


Abbildung 8: Herkunft der untersuchten Straßenabschnitte

## 3.2 PRÜFUNG DER MESSPUNKTE

Die 82 Straßenabschnitte wurden entsprechend der in Kap. 2.3 (Seite 9) entwickelten Kriterien bewertet. Bei 34 Straßenabschnitten zeigte sich bereits im ersten Schritt (siehe Abbildung 3 auf Seite 11), dass mindestens ein Kriterium nicht eingehalten wird, so dass auf eine Vor-Ort-Begehung verzichtet werden konnte. Die verbleibenden 48 Straßenabschnitte wurden vor Ort besichtigt und fotografisch dokumentiert. Das abschließende Ergebnis der Bewertung ist in Abbildung 9 gezeigt. Wichtigstes Ausschlusskriterium waren die Verkehrsstärke (13+4 Straßenabschnitte) und eine nicht gegebene Betroffenheit (8+3 Straßenabschnitte). 4 Straßenabschnitte fielen aus weiteren Gründen heraus: ein vorgeschlagener Messpunkt lag in unmittelbarer Nähe zu einem bestehenden Messpunkt der LUBW, so dass eine Messung nicht sinnvoll gewesen wäre, drei weitere Punkte

waren keine echten Anfragen nach Messungen, sondern Anfragen zu anderen Themen oder unkonkrete Leserbriefe in Zeitungen o. Ä. Gut die Hälfte der 82 Straßenabschnitte kam für eine Messung infrage, wegen Baustellen in 4 Straßenabschnitten konnten zum 01.01.2019 aber nur 39 Sondermessstellen eingerichtet werden. Tabelle 1 gibt einen Überblick über alle 82 Straßenabschnitte.

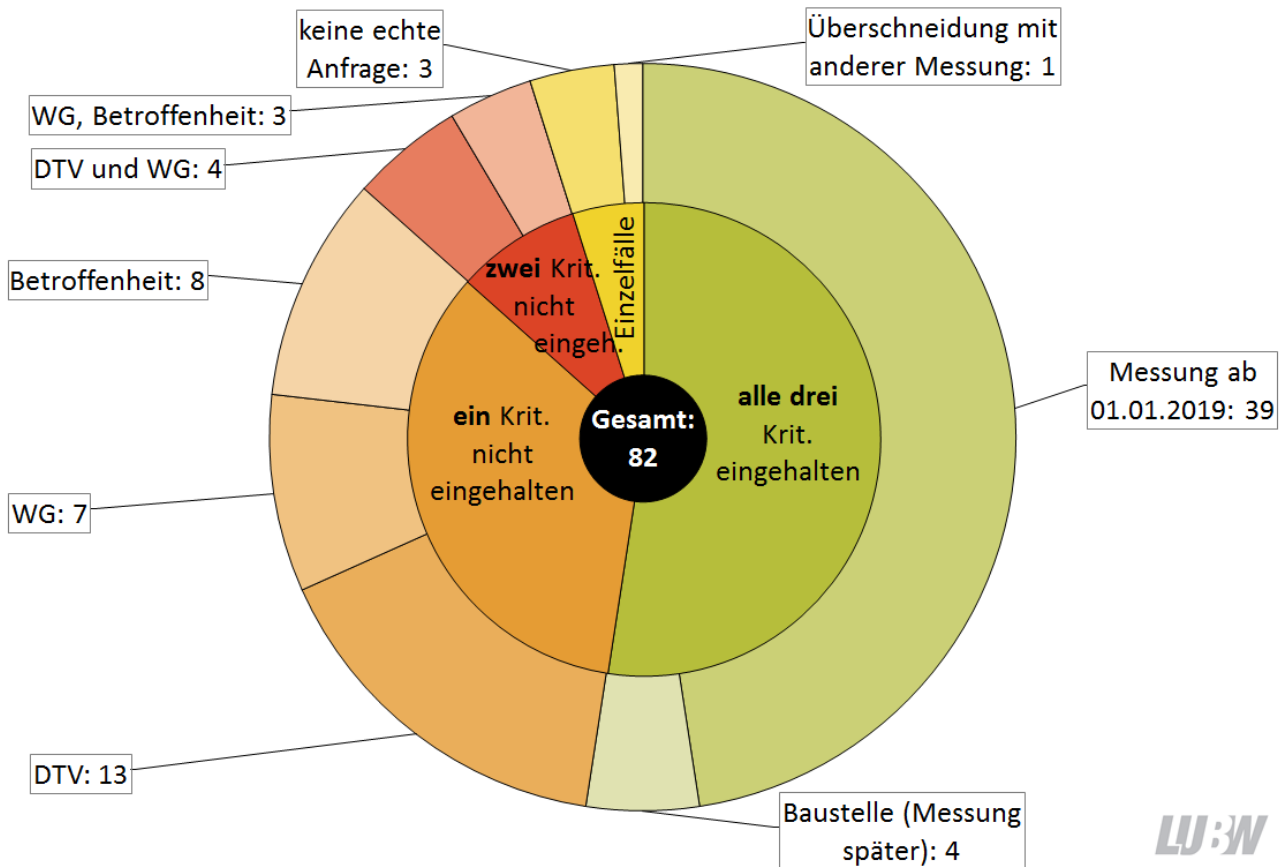


Abbildung 9: Ergebnis der Prüfung

Die betroffenen Kommunen wurden schriftlich über die Bewertung der Straßenabschnitte informiert. Kommunen, in denen aufgrund der Nichteinhaltung der Auswahlkriterien kein Messpunkt eingerichtet wurde, hatten und haben die Möglichkeit, andere Straßenabschnitte in ihrem Gemeindegebiet zu nennen. Die LUBW wird diese wie beschrieben prüfen, bewerten und ggf. zu einem späteren Zeitpunkt beproben. Am 06.11.2018 hat die LUBW außerdem eine Pressemitteilung herausgegeben, in der über die Sondermessungen informiert wurde [LUBW, 2018].

Tabelle 1: Geprüfte Straßenabschnitte

Nr.	Straßenabschnitt	Herkunft des Messorts					Begehung	Bewertung			
		Voruntersuchungen 2006	Messungen SWR	Messungen DUH	Anfrage	Sonstiger Hinweis		Kriterium eingehalten?			Messung ab 01.01.2019?
							Verkehrsstärke	Windgeschwindigkeit	Betroffenheit		
1	Altbach Esslinger Straße	✓					-	-	✓	✓	-
2	Ammerbuch Herrenberger Straße	✓					✓	✓	✓	✓	✓
3	Ammerbuch, Ortsteil Altingen					1)	-		✓	✓	-
4	Asperg Eglosheimer Straße	✓					✓	✓	✓	✓	✓
5	Bad Rappenau Heinsheimer Straße		✓				-	-	-	-	-
6	Bad Säckingen Schaffhauser Straße	✓					✓	✓	✓	✓	✓
7	Baden-Baden Rheinstraße	✓					✓	✓	✓	✓	✓
8	Biberach an der Riß Kolpingstraße	✓					✓	✓	✓	✓	✓
9	Biberach an der Riß Waldseer Straße	✓					✓	✓	✓	✓	✓
10	Blaustein Blautal-/Bahnhofstraße		✓				✓	✓	✓	✓	✓
11	Böblingen Poststraße	✓					✓	✓	✓	✓	✓
12	Bretten Pforzheimer Straße		✓				✓	✓	✓	✓	✓
13	Bruchsal Württemberger Straße	✓					-	✓	-	✓	-
14	Buchenbach Höllentalstraße		✓				✓	✓	✓	✓	✓
15	Crailsheim Bahnhofstraße				✓		-	✓	-	✓	-
16	Crailsheim Haller Straße				✓		-	✓	-	-	-
17	Crailsheim Schönebürgstraße				✓		✓	✓	✓	✓	✓
18	Crailsheim Wilhelmstraße				✓		✓	✓	✓	✓	✓
19	Denkendorf Deizisauer Straße	✓					✓	✓	✓	✓	✓
20	Ellwangen Hauptstraße				✓		-	-	-	✓	-
21	Eppelheim Hauptstraße	✓					✓	✓	✓	✓	später
22	Esslingen Schorndorfer Straße			✓			✓	✓	✓	✓	✓
23	Filderstadt Bernhausen Diepoldstraße	✓					✓	✓	✓	✓	später
24	Freiburg Habsburgerstraße		✓				✓	✓	✓	✓	✓
25	Freudenberg Hauptstraße	✓					-	-	✓	✓	-
26	Freudenstadt Stuttgarter Straße	✓					✓	✓	✓	✓	später
27	Gaggenau Albrecht-Dürer-Straße				✓		-	✓	✓	-	-
28	Gaggenau Lessingstraße				✓		-	✓	✓	-	-
29	Gaggenau Schillerstraße				✓		-	-	✓	✓	-
30	Geislingen an der Steige Stuttgarter Straße	✓					✓	✓	✓	✓	✓
31	Gerlingen Hauptstraße	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓
32	Göppingen Holzheim Schlater Straße	✓					-	-	✓	✓	-
33	Göppingen Lorcher Straße	✓					✓	✓	✓	✓	✓
34	Hardheim Wertheimer/Walldürner Straße	✓					✓	✓	✓	✓	✓
35	Herbertingen Bahnhofstraße	✓					-	✓	-	✓	-
36	Hirschberg/Bergstraße Landstraße	✓					-	-	-	✓	-
37	Kirchheim/Neckar Lauffener/Besigheimer Straße	✓					✓	✓	✓	✓	✓
38	Kirchheim/Teck Dettinger Straße	✓					-	-	✓		-
39	Köngen Kirchheimer Straße	✓					-	-	✓	✓	-
40	Königsbronn Aalener Straße	✓					✓	✓	✓	✓	✓
41	Korntal-Münchingen Zuffenhausener Straße	✓					✓	✓	✓	-	-
42	Laupheim Ulmer Straße	✓					-	✓	-	✓	-
43	Lenningen Kirchheimer Straße	✓					✓	✓	✓	✓	✓
44	Lörrach Freiburger Straße	✓					✓	✓	✓	✓	✓
45	Lörrach Grether Straße	✓			✓		-	-	✓	✓	-
46	Lörrach Wiesentalstraße				✓		-	✓	✓	-	-
47	Mahlberg, Orschweier - A5				✓		-	-	-	-	-
48	Mannheim Hauptstraße		✓				✓	✓	✓	✓	✓
49	Mannheim Kurpfalzbrücke/Luisenring			✓			-	✓	✓	✓	-
50	Mannheim Neckarauer Straße			✓			✓	✓	✓	✓	✓
51	Mosbach Odenwaldstraße	✓					✓	✓	✓	-	-
52	Neckarsulm Friedrich-Ebert-Straße	✓					✓	✓	✓	-	-
53	Nürtingen Steinengrabenstraße	✓					✓	✓	✓	✓	✓
54	Offenau Hauptstraße	✓					✓	✓	✓	✓	✓
55	Oppenweiler Hauptstraße	✓					✓	✓	✓	✓	✓
56	Pforzheim Dietlinger Straße		✓				✓	✓	✓	✓	✓
57	Pfullingen Marktstraße				✓		✓	✓	✓	✓	✓
58	Pfullingen Römerstraße				✓		✓	✓	✓	✓	✓
59	Radolfzell					2)	-				-
60	Satteldorf					3)	-			✓	-

Fortsetzung auf der folgenden Seite

Tabelle 1 (Fortsetzung)

Nr.	Straßenabschnitt	Herkunft des Messorts					Begehung	Bewertung			Messung ab 01.01.2019?
		Voruntersuchungen 2006	Messungen SWR	Messungen DUH	Anfrage	Sonstiger Hinweis		Kriterium eingehalten?	Verkehrsstärke	Windgeschwindigkeit	
61	Schömberg Rottweiler Straße	✓					-	✓	-	✓	-
62	Singen Hohenkrähenstraße				✓		✓	✓	✓	✓	✓
63	Sinsheim Friedrichstraße				✓		✓	-	✓	✓	-
64	Sinsheim Hauptstraße	✓			✓		✓	✓	✓	✓	✓
65	Sinsheim Karlsruher Straße				✓		-	✓	-	✓	-
66	Sinsheim Neulandstraße/In der Au				✓		-	✓	✓	-	-
67	Sinsheim Sinsheimer/Zuzenhäuser Straße				✓		✓	✓	✓	✓	✓
68	Sinsheim Steinsfurter Straße				✓		✓	✓	✓	✓	✓
69	Stuttgart Husumer Straße			✓			-	-	✓	✓	-
70	Stuttgart Talstraße/Schönbühlstraße			✓			✓	✓	✓	✓	✓
71	Stuttgart Unterländerstraße			✓			-	-	✓	✓	-
72	Stuttgart Vaihinger Straße		✓				✓	✓	✓	✓	✓
73	Süßen Heidenheimer Straße	✓					✓	-	✓	✓	-
74	Tuttlingen Balingen/Ludwigstaler Straße				✓		-	-	✓	✓	-
75	Tuttlingen Neuhauser Straße	✓			✓		-	-	✓	✓	-
76	Waghäusel Kirrlach Waghäuseler Straße	✓					-	✓	-	✓	-
77	Waiblingen Neckarstraße	✓			✓		✓	✓	✓	✓	✓
78	Walldorf B291				✓		-	✓	✓	-	-
79	Walldorf L723/Dietmar-Hopp-Allee				✓		-	✓	-	-	-
80	Weingarten Durlacher Straße		✓				-	-	-	✓	-
81	Weinheim Bergstraße	✓					✓	✓	✓	✓	später
82	Wiesloch Baiertaler Straße	✓			✓		✓	✓	✓	✓	✓

✓ ja - nein

- 1) Leserbrief in einer Zeitung, kein konkreter Messvorschlag
- 2) allgemeine Forderung nach Messungen ohne Vorschlag eines konkreten Messortes
- 3) kein konkreter Messvorschlag (Anfrage zu einem anderen Thema)



### 3.3 MESSUNG

Im Zeitraum vom 01.01. bis zum 31.03.2019 wurden orientierende Messungen der NO<sub>2</sub>-Konzentration mithilfe von Passivsammlern an den 39 zuvor ausgewählten Standorten in 32 Kommunen durchgeführt. Die Kommunen waren über das ganze Landesgebiet verteilt, zeigten aber eine Häufung im Umfeld des Ballungsraums Stuttgart (siehe Kartendarstellung in Abbildung 10). Informationen zu den Messungen finden sich in Tabelle 2, detaillierte Messpunktbeschreibungen in Kap. 5 des Anlagenbands zu diesem Bericht [LUBW, 2020].

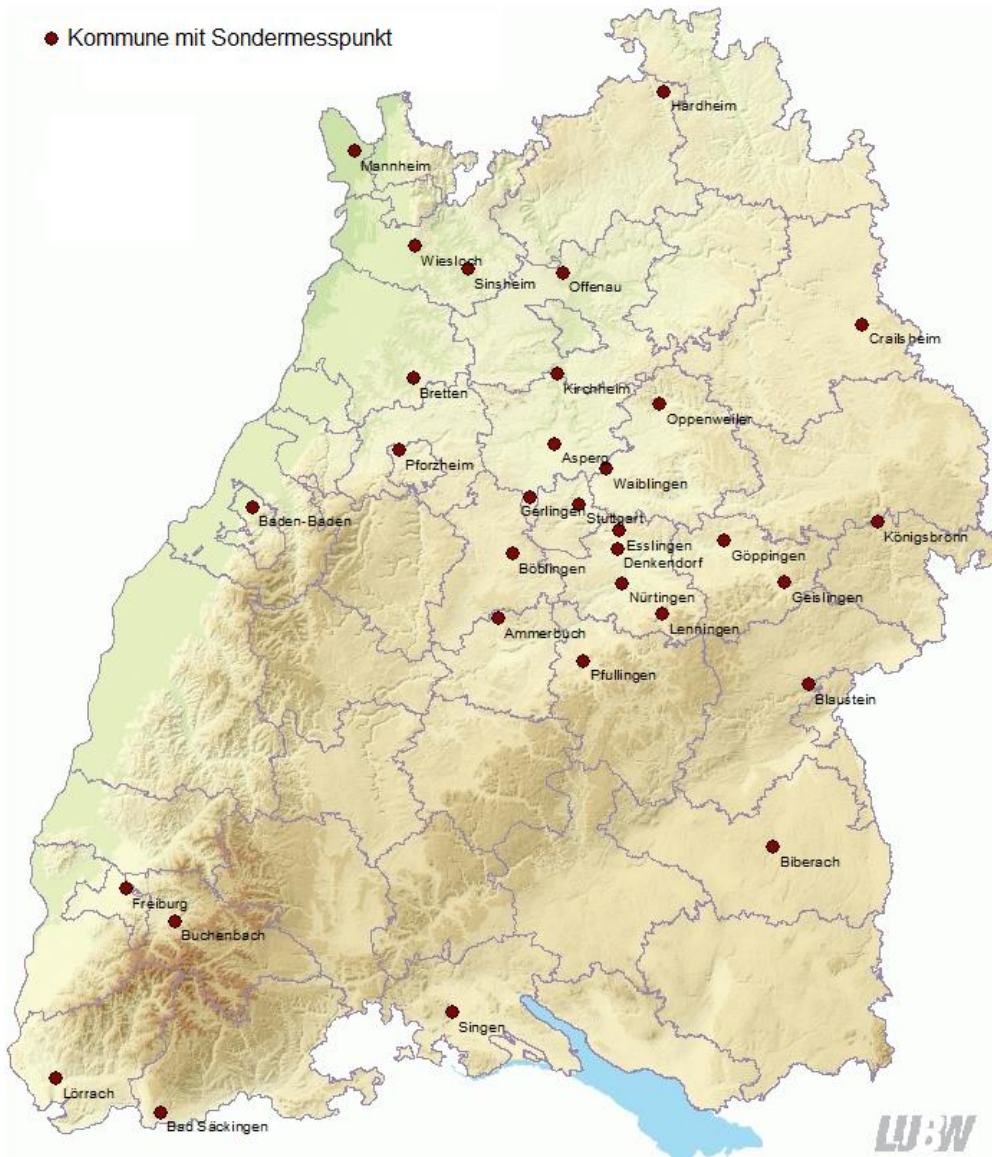


Abbildung 10: Lage der 32 Kommunen, in denen die verkehrsnahen Sondermessungen 2019 durchgeführt wurden

Tabelle 2: verkehrsnaher Sondermesspunkte 2019

Name des Messpunkts	Adresse		Koordinaten			
	PLZ	Straße, Hausnummer	UTM (Z: 32 U)		Gauß-Krüger	
			Ost	Nord	Rechtswert	Hochwert
<b>Regierungsbezirk Stuttgart</b>						
Asperg Eglosheimer Straße	71679	Eglosheimer Straße 13	32510013	5416858	3510093	5418586
Böblingen Poststraße	71032	Poststraße 10	32500783	5392391	3500859	5394109
Crailsheim Schönebürgstraße	74564	Schönebürgstraße 10	32578464	5443353	3578571	5445092
Crailsheim Wilhelmstraße	74564	Wilhelmstraße 25	32578051	5443456	3578158	5445195
Denkendorf Deizisauer Straße	73770	Deizisauer Straße 17	32524025	5393504	3524110	5395222
Esslingen Schorndorfer Straße	73730	Schorndorfer Straße 24	32524507	5397558	3524593	5399278
Geislingen Stuttgarter Straße	73312	Stuttgarter Straße 51	32561170	5386021	3561270	5387737
Gerlingen Hauptstraße	70839	Hauptstraße 76	32504712	5404877	3504790	5406600
Göppingen Lorcher Straße	73033	Christophstraße 60	32547796	5395202	3547891	5396921
Kirchheim am Neckar Besigheimer Straße	74366	Besigheimer Straße 4	32510575	5432332	3510655	5434066
Königsbrunn Aalener Straße	89551	Aalener Straße 11	32581900	5399313	3582009	5401034
Lenningen Kirchheimer Straße	73252	Kirchheimer Straße 55	32534086	5378905	3534176	5380618

Fortsetzung auf der folgenden Seite



Tabelle 2 (Fortsetzung)

Name des Messpunkts	Adresse		Koordinaten			
			UTM (Z: 32 U)		Gauß-Krüger	
	PLZ	Straße, Hausnummer	Ost	Nord	Rechtswert	Hochwert
Nürtingen Steinengrabenstraße	72622	Steinengrabenstraße 14	32525021	5385799	3525107	5387514
Offenau Hauptstraße	74254	Hauptstraße 19	32511875	5454822	3511955	5456565
Oppenweiler Hauptstraße	71570	Hauptstraße 20	32533492	5425528	3533581	5427259
Stuttgart Talstraße	70188	Talstraße 41	32515556	5403426	3515638	5405148
Stuttgart Vaihinger Straße	70567	Vaihinger Straße 94a	32510006	5397253	3510086	5398973
Waiblingen Neckarstraße	71334	Neckarstraße 34	32521682	5411268	3521766	5412993
<b>Regierungsbezirk Karlsruhe</b>						
Baden-Baden Rheinstraße	76532	Rheinstraße 33	32442779	5402788	3442832	5404509
Bretten Pforzheimer Straße	75015	Pforzheimer Straße 42/2	32478538	5431258	3478605	5432991
Hardheim Walldürner Straße	74736	Walldürner Straße 14	32534310	5495123	3534399	5496882
Mannheim Hauptstraße	68259	Hauptstraße 127	32465484	5481853	3465545	5483606
Mannheim Neckarauer Straße	68199	Neckarauer Straße 169	32462878	5479162	3462938	5480914
Pforzheim Dietlinger Straße	75179	Dietlinger Straße 19	32475403	5415317	3475469	5417044
Sinsheim Hauptstraße	74889	Hauptstraße 42	32490806	5455673	3490878	5457416
Sinsheim Steinsfurter Straße	74889	Steinsfurter Straße 57	32493346	5454163	3493419	5455905
Sinsheim Zuzenhäuser Straße	74889	Zuzenhäuser Straße 9	32488407	5457787	3488478	5459531
Wiesloch Baiertaler Straße	69168	Baiertaler Straße 53	32479030	5460729	3479097	5462474
<b>Regierungsbezirk Freiburg</b>						
Bad Säckingen Schaffhauser Straße	79713	Schaffhauser Straße 64	32422413	5268040	3422459	5269707
Buchenbach Höllentalstraße	79256	Höllentalstraße 35	32425519	5310586	3425566	5312270
Freiburg Habsburgerstraße	79104	Habsburgerstraße 68	32414615	5317671	3414657	5319358
Lörrach Freiburger Straße	79539	Freiburger Straße 307	32399076	5275629	3399112	5277299
Singen Hohenkrähenstraße	78224	Hohenkrähenstraße 18	32487276	5290249	3487347	5291926
<b>Regierungsbezirk Tübingen</b>						
Ammerbuch Herrenberger Straße	72119	Herrenberger Straße 32	32497359	5378081	3497434	5379793
Biberach an der Riß Kolpingstraße	88400	Kolpingstraße 40	32558764	5327050	3558864	5328742
Biberach an der Riß Waldseer Straße	88400	Waldseer Straße 40/1	32558912	5326840	3559012	5328532
Blaustein Bahnhofstraße	89134	Bahnhofstraße 14/16	32566447	5363247	3566550	5364954
Pfullingen Marktstraße	72793	Marktstraße 39	32516759	5368555	3516842	5370263
Pfullingen Römerstraße	72793	Römerstraße 58	32516347	5368537	3516430	5370245

LUBW

### 3.4 HOCHRECHNUNG AUF JAHRESMITTELWERTE

#### Auswahl infrage kommender Referenzstationen

Um auf der Basis von gemessenen Quartalsmittelwerten der NO<sub>2</sub>-Konzentration auf Jahresmittelwerte schließen zu können, wurde auf Messdaten längerfristig betriebener Messstellen zurückgegriffen. Diese Messstellen werden im Rahmen des vorliegenden Berichts als „Referenzstation“ bezeichnet. Als Referenzstation kommen alle Messstandorte infrage, die im fraglichen Zeitraum sowie im Jahr zuvor durchgängig betrieben wurden und keinerlei Messartefakte, beispielsweise durch lokale Bautätigkeiten oder lokale verkehrliche Besonderheiten, zeigen. Da die Sondermessstellen allesamt verkehrsnah gelegen sind, kommen als Referenzstationen vorzugsweise ebenfalls verkehrsnah Messstellen in Betracht. Weil aber einige Sondermesspunkte (trotz Einhaltung der zuvor beschriebenen Auswahlkriterien) NO<sub>2</sub>-Konzentrationen auf dem Niveau städtischer Hintergrundstationen zeigten, wurden auch Stationen des städtischen Hintergrundes als Referenzstationen zugelassen.

In Tabelle 3 sind alle regulären Messpunkte (Luftmessstationen und Spotmesspunkte) des Jahres 2019 dargestellt. Diese wurden allesamt auch im Vorjahr betrieben, allerdings kommen 5 Messpunkte aus anderen Gründen nicht als Referenzstation infrage (siehe Begründung in Tabelle 3). Insgesamt können 27 verkehrsnah und 25 städtische Hintergrunds-Messpunkte als Referenzstation verwendet werden. Für diese sind in der Tabelle

auch die NO<sub>2</sub>-Konzentrationen im 1. Quartal 2019 (d. h. dem Zeitraum der Sondermessungen) und den vergangenen 365 Tagen (als aktuellste Näherung an den Jahresmittelwert) sowie der daraus berechnete „Hochrechnungsfaktor“ (also das Konzentrationsverhältnis aus 365-Tage- und Quartalsmittelwert) gezeigt. Abbildung 11 zeigt die Lage der insgesamt 52 Referenzstationen.

Tabelle 3: Auswahl der Referenzstationen (geprüft wurden die Luftmessstationen und Spotmesspunkte des Jahres 2019)

Stationsname	Messverfahren NO <sub>2</sub>	Eignung als Referenzstation	Grund	NO <sub>2</sub> -Mittelwert 1.1.19 – 31.3.19	NO <sub>2</sub> -Mittelwert 1.4.18 – 31.3.19	Hochrechnungsfaktor
<b>Verkehrsnahе Stationen</b>						
Backnang Eugen-Adolf-Strasse	passiv	✓		50	49	0,96
Balingen Schömlinger Strasse	passiv	✓		33	31	0,93
Esslingen Grabbrunnenstrasse	passiv	✓		44	44	0,99
Freiburg Schwarzwaldstrasse	kont.	-	1)			
Heidelberg Mittermaierstrasse	passiv	✓		36	37	1,03
Heidenheim Wilhelmstrasse	passiv	✓		43	38	0,90
Heilbronn Weinsberger Strasse-Ost	kont.	✓		53	52	0,97
Herrenberg Hindenburgstrasse	passiv	✓		44	40	0,91
Ilsfeld König-Wilhelm-Strasse	passiv	✓		34	32	0,93
Karlsruhe Reinhold-Frank-Strasse	kont.	✓		44	39	0,90
Leinfelden-Echterdingen Hauptstrasse	passiv	✓		39	37	0,97
Leonberg Grabenstrasse	kont.	-	2)			
Ludwigsburg Friedrichstrasse	kont.	✓		52	51	0,97
Mannheim Friedrichsring	kont.	✓		48	48	0,98
Marbach Schillerstrasse	passiv	✓		41	38	0,93
Markgröningen Grabenstrasse	passiv	✓		37	35	0,96
Mühlacker Stuttgarter Strasse	passiv	-	3)			
Öhringen Schillerstrasse / Bismarckstrasse	passiv	✓		41	41	0,99
Pfintal Karlsruher Strasse	kont.	✓		40	36	0,90
Pforzheim Jahnstrasse	passiv	✓		37	37	0,98
Pleidelsheim Beihinger Strasse	passiv	✓		41	39	0,96
Ravensburg Schussenstrasse	passiv	-	4)			
Reutlingen Lederstrasse-Ost	kont.	✓		51	52	1,02
Schramberg Oberndorfer Strasse	kont.	✓		40	34	0,86
Schwäbisch Gmünd Remsstrasse	passiv	✓		38	37	0,98
Sindelfingen Hanns-Martin-Schleyer-Strasse	passiv	✓		42	44	1,05
Stuttgart Am Neckartor	kont.	✓		59	69	1,17
Stuttgart Arnulf-Klett-Platz	kont.	✓		53	47	0,90
Stuttgart Hohenheimer Strasse	kont.	✓		56	63	1,13
Stuttgart Waiblinger Strasse	passiv	✓		45	39	0,88
Tübingen Mühlstrasse	kont.	✓		46	44	0,97
Ulm Zinglerstrasse	passiv	-	3)	50	49	0,96
<b>Messstationen im städtischen Hintergrund</b>						
Aalen	kont.	✓		27	23	0,86
Baden-Baden	kont.	✓		19	16	0,86
Bernhausen	kont.	✓		31	28	0,90
Biberach	kont.	✓		23	18	0,78
Eggenstein	kont.	✓		28	24	0,85
Freiburg	kont.	✓		24	20	0,83
Friedrichshafen	kont.	✓		29	22	0,74
Gärtringen	kont.	✓		17	13	0,77
Heidelberg	kont.	✓		29	24	0,82
Heilbronn	kont.	✓		30	28	0,94
Karlsruhe-Nordwest	kont.	✓		31	23	0,77
Kehl	kont.	✓		30	26	0,87
Konstanz	kont.	✓		26	20	0,77
Ludwigsburg	kont.	✓		30	26	0,86

Fortsetzung auf der folgenden Seite



Tabelle 3 (Fortsetzung)

Stationsname	Messverfahren NO <sub>2</sub>	Eignung als Referenzstation	Grund	NO <sub>2</sub> -Mittelwert 1.1.19 – 31.3.19	NO <sub>2</sub> -Mittelwert 1.4.18 – 31.3.19	Hochrechnungsfaktor
Mannheim-Nord	kont.	✓		30	25	0,82
Neuenburg	kont.	✓		25	20	0,83
Pforzheim	kont.	✓		26	24	0,93
Reutlingen	kont.	✓		28	25	0,90
Stuttgart-Bad Cannstatt	kont.	✓		33	28	0,83
Tauberbischofsheim	kont.	✓		18	12	0,68
Tübingen	kont.	✓		25	21	0,81
Ulm	kont.	✓		31	27	0,86
Villingen-Schwenningen	kont.	✓		20	15	0,73
Weil am Rhein	kont.	✓		23	18	0,76
Wiesloch	kont.	✓		23	17	0,73

1) ungewöhnliche Verkehrssituation 2018 (Mehrverkehr an Bussen durch Schienenersatzverkehr)

2) ungewöhnliche Verkehrssituation 2018 (Mehrverkehr durch Ausweichverkehr wegen Autobahnbaustelle)

3) Baustelleneinfluss 2018

4) Datenverfügbarkeit 2018 nicht ausreichend



#### Zuordnung Sondermessstelle - Referenzstation

Bei der Auswahl der Referenzstationen ist zu beachten, dass einige Sondermesspunkte sehr weit von der nächsten Referenzstation entfernt waren. Ein Beispiel ist der im Rheintal gelegene Sondermesspunkt Lörrach Freiburger Straße: die nächste verkehrsnahen Referenzstation ist hier die fast 90 km entfernte, im Schwarzwald gelegene Station Schramberg Oberndorfer Straße, bei der davon auszugehen ist, dass sich die Ausbreitungsbedingungen signifikant von denjenigen in Lörrach unterscheiden. Außerdem ist zu beachten, dass an jedem Referenzmesspunkt unbekannt lokale Einflüsse vorhanden sein können, die dazu führen, dass der dort ermittelte Hochrechnungsfaktor ggf. nicht auf andere Standorte übertragbar ist. Zu beachten ist ferner, dass der Wahl der Referenzstation bei der Hochrechnung eine hohe Bedeutung zukommt: Wird für die Hochrechnung einer Stuttgarter Sondermessstelle beispielsweise der Hochrechnungsfaktor der Messstelle Am Neckartor (1,17) verwendet, so liegt der abgeschätzte Jahresmittelwert an der Sondermessstelle um 17 % über dem dort gemessenen Quartalsmittelwert. Wird hingegen der Hochrechnungsfaktor der vom Neckartor nur einige Hundert Meter entfernt gelegenen Station Arnulf-Klett-Platz (0,90) verwendet, so liegt der abgeschätzte Jahresmittelwert am Sondermesspunkt um 10 % unter dem dort gemessenen Quartalsmittelwert. Insgesamt ergäbe sich bei dieser Sondermessstelle somit, je nach Wahl der Referenzstation, eine Schwankungsbreite des abgeschätzten Jahresmittelwertes in Höhe von 27 %.

Um diesen Problemen zu begegnen, wurde die Hochrechnung für einen gegebenen Sondermesspunkt zunächst auf der Basis aller Referenzstationen durchgeführt (siehe Beispiel in Abbildung 12). Hieraus wurden dann mehrere plausible Referenzstationen (bzw. Hochrechnungen) ausgewählt und die Ergebnisse als Bandbreite angegeben. Die Auswahl der letztlich glaubwürdigsten Abschätzungen erfolgte für jede Sondermessstelle individuell. Wichtigstes Auswahlkriterium war die Distanz (Luftlinie) zwischen Sondermesspunkt und Referenzstation – in der Regel wurden die 3 nächstgelegenen verkehrsnahen Referenzstationen verwendet. An einigen Sondermessstellen wurden, davon abweichend, auch weiter entfernte Referenzstationen oder Referenzstationen des städtischen Hintergrundes genutzt, wenn deren Immissionsniveau demjenigen des Sondermesspunkts ähnlicher war. In jedem Fall wurde sorgfältig überprüft, ob die Ergebnisse plausibel sind. Aufgrund der gesetzlichen Bestimmungen wurde die Abschätzung konservativ vorgenommen, d. h. es wurde darauf geachtet, dass die zu erwartenden Jahresmittelwerte der NO<sub>2</sub>-Konzentration nicht unterschätzt werden.

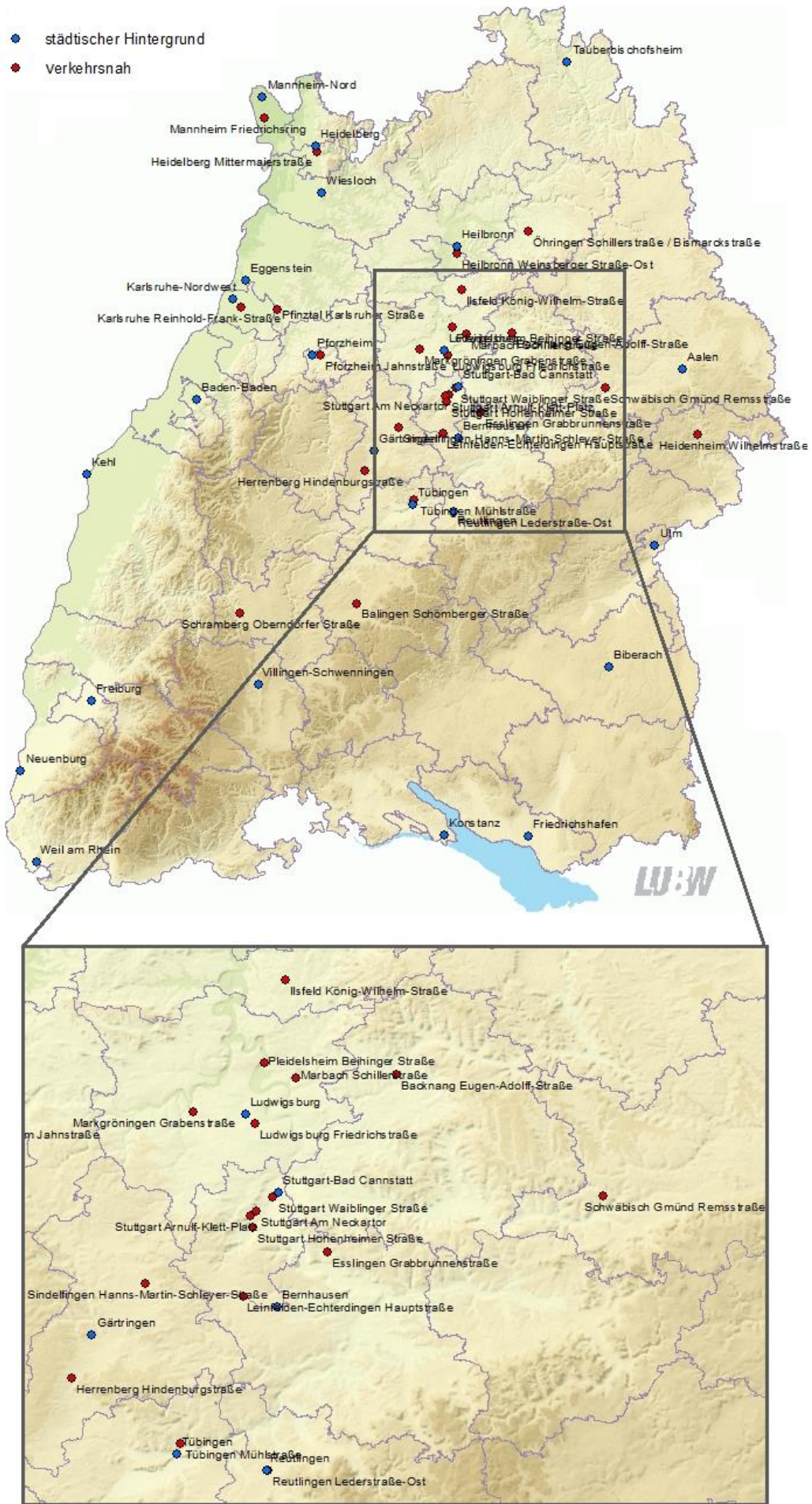


Abbildung 11: Lage der 52 Referenzstationen

	Mittelwert NO <sub>2</sub> 1.1. - 31.3.19 in µg/m <sup>3</sup>	Daten- verfüg- barkeit	Mittelwert NO <sub>2</sub> 1.4.18 - 31.3.19 in µg/m <sup>3</sup>	Daten- verfüg- barkeit	Faktor	Δ NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Distanz (km)	erwarteter NO <sub>2</sub> -Jahresmittelwert an der Sondermessstelle (bei Verwendung dieser Referenzstation)
<b>Sondermessstelle</b>								
Offenau Hauptstraße	33	100%	-	-	-	-	-	-
<b>verkehrsnahe Referenzmessstellen</b>								
Heilbronn Weinsberger Straße-Ost	53	100%	52	100%	0,97	20	12	32
Ilsfeld König-Wilhelm-Straße	34	100%	32	100%	0,93	1	22	31
Öhringen Schillerstraße	41	100%	41	100%	0,99	8	25	33
Pleidelsheim Beihinger Straße	41	100%	39	100%	0,96	8	32	32
Marbach Schillerstraße	41	100%	38	100%	0,93	8	35	31
Markgröningen Grabenstraße	37	100%	35	100%	0,96	4	39	32
Backnang Eugen-Adolff-Straße	50	100%	49	100%	0,96	17	39	32
Heidelberg Mittermaierstraße	36	100%	37	100%	1,03	3	40	34
Ludwigsburg Friedrichstraße	52	100%	51	99%	0,97	19	40	32
Stuttgart Waiblinger Straße	45	100%	39	100%	0,88	12	49	29
Stuttgart Am Neckartor	59	100%	69	100%	1,17	26	51	39
Stuttgart Arnulf-Klett-Platz	53	100%	47	100%	0,90	20	51	30
Pforzheim Jahnstraße	37	100%	37	100%	0,98	4	52	32
Stuttgart Hohenheimer Straße	56	100%	63	100%	1,13	23	53	37
Pfintzal Karlsruher Straße	40	100%	36	100%	0,90	7	54	30
Mannheim Friedrichsring	48	99%	48	100%	0,98	15	57	32
Esslingen Grabbrunnstraße	44	100%	44	100%	0,99	11	57	33
Sindelfingen H.-M.-Schleyer-Straße	42	100%	44	95%	1,05	9	61	35
Leinfelden-Echterdingen Hauptstraße	39	100%	37	100%	0,97	6	62	32
Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße	44	100%	39	99%	0,90	11	63	30
Schwäbisch Gmünd Remsstraße	38	100%	37	100%	0,98	5	68	32
Herrenberg Hindenburgstraße	44	100%	40	100%	0,91	11	76	30
Tübingen Mühlstraße	46	100%	44	100%	0,97	13	81	32
Reutlingen Lederstraße-Ost	51	100%	52	100%	1,02	18	84	33
Heidenheim Wilhelmstraße	43	100%	38	100%	0,90	10	96	30
Balingen Schömberger Straße	33	100%	31	100%	0,93	0	113	31
Schramberg Oberndorfer Straße	40	100%	34	100%	0,86	7	127	28
<b>Referenzmessstellen im städtischen Hintergrund</b>								
Heilbronn	30	100%	28	100%	0,94	-3	10	31
Wiesloch	23	100%	17	99%	0,73	-10	34	24
Ludwigsburg	30	100%	26	100%	0,86	-3	39	28
Heidelberg	29	100%	24	100%	0,82	-4	40	27
Stuttgart-Bad Cannstatt	33	100%	28	100%	0,83	0	49	27
Pforzheim	26	99%	24	100%	0,93	-7	54	31
Tauberbischofsheim	18	100%	12	100%	0,68	-15	56	22
Eggenstein	28	98%	24	99%	0,85	-5	58	28
Mannheim-Nord	30	100%	25	100%	0,82	-3	61	27
Bernhausen	31	100%	28	100%	0,90	-2	63	30
Karlsruhe-Nordwest	31	100%	23	100%	0,77	-2	64	25
Gärtringen	17	100%	13	100%	0,77	-16	69	25
Aalen	27	100%	23	100%	0,86	-6	81	28
Tübingen	25	100%	21	100%	0,81	-8	83	27
Reutlingen	28	100%	25	100%	0,90	-5	84	30
Baden-Baden	19	100%	16	100%	0,86	-14	87	28
Ulm	31	100%	27	100%	0,86	-2	112	28
Kehl	30	100%	26	100%	0,87	-3	124	29
Biberach	23	100%	18	100%	0,78	-10	137	26
Villingen-Schwenningen	20	100%	15	100%	0,73	-13	143	24
Freiburg	24	100%	20	100%	0,83	-9	170	27
Konstanz	26	100%	20	99%	0,77	-7	176	26
Friedrichshafen	29	100%	22	100%	0,74	-4	178	25
Neuenburg	25	100%	20	95%	0,83	-8	198	27
Weil am Rhein	23	100%	18	100%	0,76	-10	216	25

Δ NO<sub>2</sub>: Differenz der NO<sub>2</sub>-Konzentrationen zwischen Sondermessstelle und Referenzstation  
Distanz: Distanz (Luftlinie) zwischen Sondermessstelle und Referenzstation

Farbcode Δ NO <sub>2</sub> :	Farbcode Δ Distanz:
<5	<10
5-9	10-19
10-14	20-29
15-19	30-39
≥20	≥40



Abbildung 12: Beispiel für die Auswahl der Referenzstationen für den Sondermesspunkt Offenau Hauptstraße

### Qualitätssicherung

Zur Qualitätssicherung wurden die an den Referenzstationen ermittelten Hochrechnungsfaktoren genauer betrachtet. In Abbildung 13 ist zunächst die Größenverteilung der Hochrechnungsfaktoren gezeigt. Man erkennt, dass die Hochrechnungsfaktoren überwiegend unter 1 liegen. Das bedeutet, dass die NO<sub>2</sub>-Belastung im Jahresmittel an den meisten Referenzstationen etwas niedriger war als im 1. Quartal 2019. Dies kann durch die im Winter meist schlechteren Ausbreitungsbedingungen erklärt werden und entspricht den Beobachtungen aus



früheren Messjahren. Die Erkenntnis bestätigt somit, dass die Messungen im 1. Quartal 2019 die tatsächlich zu erwartende NO<sub>2</sub>-Konzentration (Jahresmittelwert) tendenziell überschätzen. Lediglich an 5 verkehrsnahen Referenzstationen (Heidelberg Mittermaierstraße, Reutlingen Lederstraße-Ost, Sindelfingen Hanns-Martin-Schleyer-Straße, Stuttgart Am Neckartor, Stuttgart Hohenheimer Straße) wurden Hochrechnungsfaktoren über 1 gefunden.

In Abbildung 13 zeigt sich ferner, dass die Faktoren in Verkehrsnähe näher an 1 liegen als die Faktoren im städtischen Hintergrund. Das bedeutet, dass der Unterschied zwischen Quartals- und Jahresmittelwert (also die saisonale Variabilität) in Verkehrsnähe geringer ist als im städtischen Hintergrund. Umgekehrt bedeutet dies, dass die NO<sub>2</sub>-Konzentrationen im städtischen Hintergrund im 1. Quartal 2019 im Vergleich zur jahresmittleren Konzentration vergleichsweise stark erhöht waren.

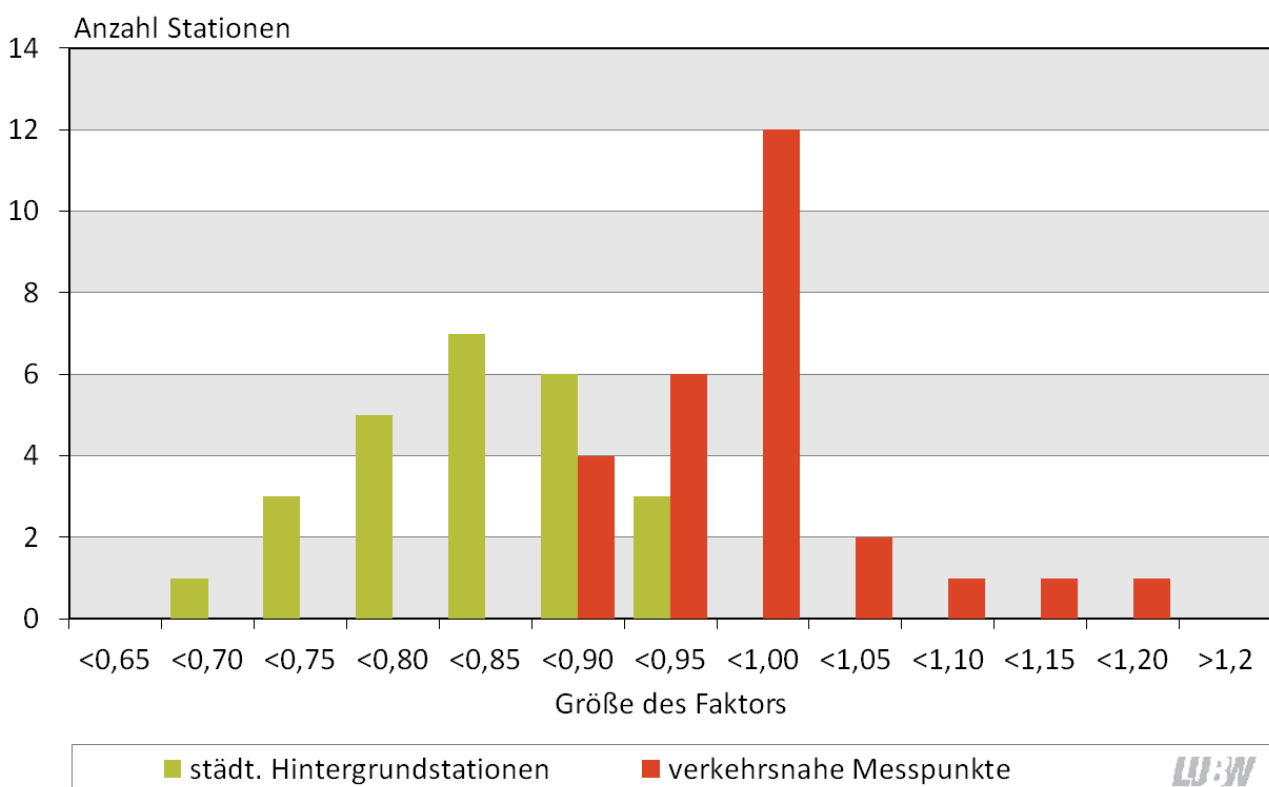


Abbildung 13: Verteilung der Größe der Hochrechnungsfaktoren an den Referenzstationen

Da die Höhe des Hochrechnungsfaktors in nicht unerheblichem Maße durch die am Messort vorherrschenden meteorologischen Bedingungen beeinflusst wird und sich diese wiederum regional deutlich voneinander unterscheiden können, wurde zunächst vermutet, dass sich auch bei der Höhe des Hochrechnungsfaktors regionale Unterschiede zeigen. Diese Vermutung konnte durch die Messungen jedoch nicht bestätigt werden – es wurde keine regionale Differenzierung der Faktoren (beispielsweise nach Regierungsbezirk) gefunden. Stattdessen wurde ein Zusammenhang zwischen dem Belastungsniveau (d. h. der NO<sub>2</sub>-Konzentration) und der Höhe des Hochrechnungsfaktors gefunden (Abbildung 14): Der Faktor war an hochbelasteten Stationen tendenziell höher als an niedriger belasteten. Dieser Zusammenhang konnte genutzt werden, um „allgemeingültige“, objektive Hochrechnungsfaktoren abzuleiten. Hierzu wurde die in der Abbildung dargestellte Ausgleichsgerade verwendet, um für jeden Sondermesspunkt, abhängig vom dort gemessenen Quartalsmittelwert, den dort mutmaßlich geltenden Hochrechnungsfaktor zu ermitteln. Die in der Abbildung ebenfalls sichtbare

Streuung (quantifiziert durch das Bestimmtheitsmaß  $R^2$ ) zeigte aber, dass auch bei dieser Abschätzungs- methode Unsicherheiten auftreten. Um diese Unsicherheiten abzuschätzen, wurde eine Unsicherheitsrechnung („Fehlerrechnung“) für den Hochrechnungsfaktor durchgeführt (Details dazu finden sich in Kap. 1 des Anlagenbands zu diesem Bericht [LUBW, 2020]). Dies ermöglichte es, auch diese Vergleichsergebnisse als Band- breite angeben zu können. Das Ergebnis der Unsicherheitsrechnung ist in Abbildung 14 in Form der beiden dünnen Linien dargestellt – diese entsprechen der Standardabweichung ( $\sigma$ ) des errechneten Hochrechnungs- faktors, d. h. der „wahre“ Hochrechnungsfaktor liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von rund 70 % zwischen den beiden dünnen Linien. Für die 3-monatigen Sondermessungen liegt diese Unsicherheit des Hochrech- nungsfaktors bei etwa 0,04.

Diese Auswertung erfolgte ergänzend zur zuvor beschriebenen Hochrechnung auf Basis ausgewählter Refe- renzstationen. Sie diente der Kontrolle hinsichtlich der Auswahl der Referenzstationen.

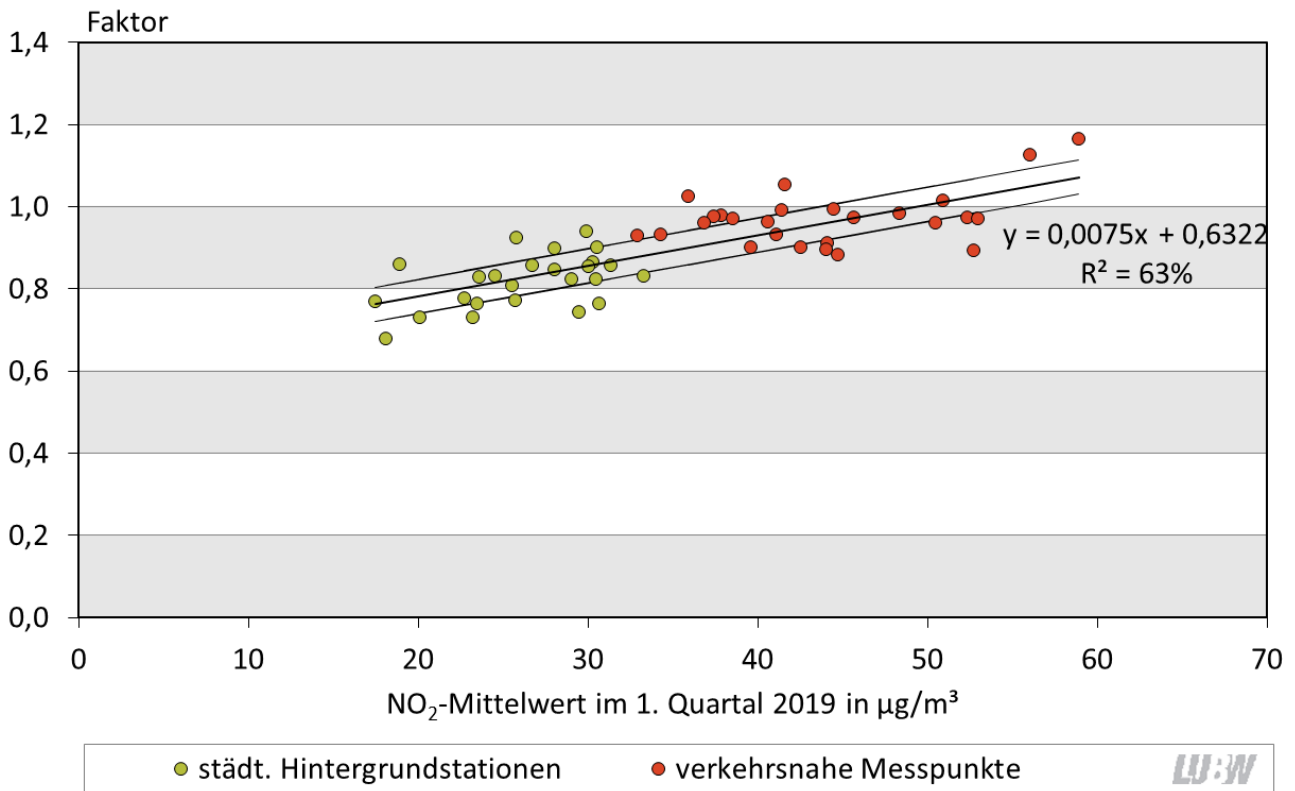


Abbildung 14: Zusammenhang zwischen der Größe des Hochrechnungsfaktors und der NO<sub>2</sub>-Belastung an den Referenzstationen mit angenäherter Ausgleichsgerade und Abweichung (Ausgleichsgerade  $\pm$  Standardabweichung)

# 4 Ergebnisse und Bewertung

## 4.1 STAND 31.03.2019

Eine Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse des Projekts „verkehrsnahe Sondermessungen“ nach Abschluss der 3-monatigen Messungen ist in Abbildung 15 gezeigt. Die Sondermessstellen sind dort nach dem gemessenen Quartalsmittelwert der NO<sub>2</sub>-Konzentration sortiert. Diese lagen an 6 Sondermessstellen über 40 µg/m<sup>3</sup>, d. h. über dem Immissionsgrenzwert für den Jahresmittelwert.

In der Abbildung sind außerdem die Ergebnisse der Hochrechnung auf Jahresmittelwerte dargestellt (hellblaue Säulen, Angabe als Spannweite). Diese liegen, entsprechend des jahreszeitlichen Verlaufs der NO<sub>2</sub>-Konzentrationen, meist unterhalb der gemessenen Quartalsmittelwerte. Ebenfalls dargestellt wurde die aus Gründen der Qualitätssicherung ergänzend durchgeführte Hochrechnung (dunkelblauer Strich samt Unsicherheitsbereich). An der Mehrzahl der Sondermessstellen ergibt sich eine gute Übereinstimmung der beiden Hochrechnungsmethoden, so dass die Ergebnisse als plausibel einzuschätzen sind (vgl. Tabelle 4). Signifikante Abweichungen zwischen beiden Methoden gibt es lediglich an den Sondermessstellen Stuttgart Talstraße und Hardheim Walldürner Straße, diese sind jedoch hinsichtlich der Einhaltung oder Überschreitung des Immissionsgrenzwertes nicht relevant.

Detailliertere Ergebnisse zu den Messungen und Hochrechnungen finden sich in Kap. 2 des Anlagenbands zu diesem Bericht [LUBW, 2020].

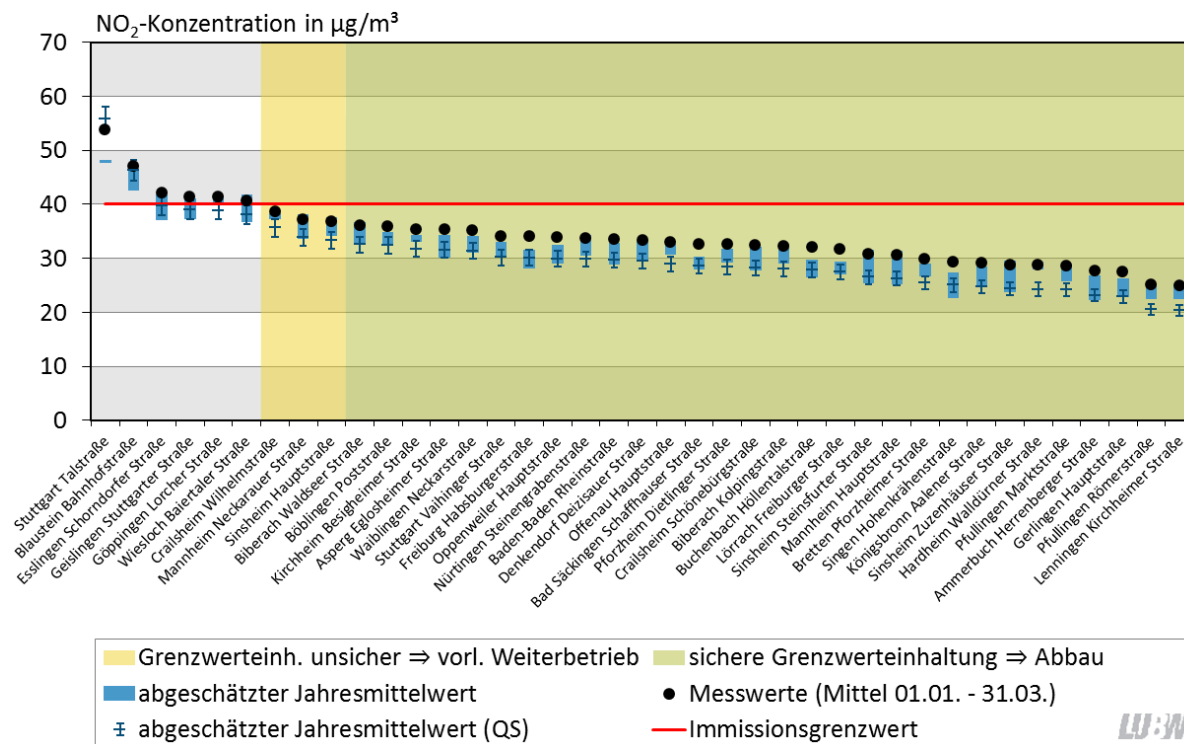


Abbildung 15: Ergebnisse der verkehrsnahen Sondermessungen 2019 nach Abschluss der 3-monatigen Messungen

Tabelle 4: Ergebnisse der verkehrsnahen Sondermessungen 2019, Stand 31.03.2019

Name des Messpunkts	NO <sub>2</sub> -Konzentration in µg/m <sup>3</sup>			Fazit
	Messwert (1.1. – 31.3.19)	Abgeschätzter Jahresmittelwert	Abschätzung (QS)	
<b>RB Stuttgart</b>				
Asperg Eglösheimer Straße	35	30 - 34	30 - 33	Abbau
Böblingen Poststraße	36	33 - 35	31 - 34	Abbau
Crailsheim Schönebühlstraße	32	28 - 32	27 - 30	Abbau
Crailsheim Wilhelmstraße	39	37 - 38	34 - 37	vorl. Weiterbetrieb
Denkendorf Deizisauer Straße	33	30 - 33	28 - 31	Abbau
Esslingen Schorndorfer Straße	42	37 - 42	38 - 42	Weiterbetrieb
Geislingen Stuttgarter Straße	41	37 - 41	37 - 41	Weiterbetrieb
Gerlingen Hauptstraße	27	23 - 26	22 - 24	Abbau
Göppingen Lorcher Straße	41	40 - 41	37 - 41	Weiterbetrieb
Kirchheim am Neckar Besigheimer Straße	35	33 - 34	30 - 33	Abbau
Königsbronn Aalener Straße	29	25 - 29	23 - 26	Abbau
Lenningen Kirchheimer Straße	25	22 - 25	19 - 21	Abbau
Nürtingen Steinengrabenstraße	34	30 - 34	28 - 31	Abbau
Offenau Hauptstraße	33	31 - 33	28 - 30	Abbau
Oppenweiler Hauptstraße	34	29 - 33	29 - 31	Abbau
Stuttgart Talstraße	54	48	53 - 58	Weiterbetrieb
Stuttgart Vaihinger Straße	34	30 - 33	29 - 32	*)
Waiblingen Neckarstraße	35	31 - 34	30 - 33	Abbau
<b>RB Karlsruhe</b>				
Baden-Baden Rheinstraße	34	29 - 33	28 - 31	Abbau
Bretten Pforzheimer Straße	30	27 - 29	24 - 27	Abbau
Hardheim Walldürmer Straße	29	28 - 29	23 - 25	Abbau
Mannheim Hauptstraße	31	25 - 31	25 - 28	Abbau
Mannheim Neckarauer Straße	37	34 - 38	32 - 35	vorl. Weiterbetrieb
Pforzheim Dietlinger Straße	33	29 - 32	27 - 30	Abbau
Sinsheim Hauptstraße	37	34 - 38	32 - 35	vorl. Weiterbetrieb
Sinsheim Steinsfurter Straße	31	25 - 32	25 - 28	Abbau
Sinsheim Zuzenhäuser Straße	29	24 - 30	23 - 26	Abbau
Wiesloch Baiertaler Straße	41	37 - 42	36 - 40	Weiterbetrieb
<b>RB Freiburg</b>				
Bad Säckingen Schaffhauser Straße	33	28 - 30	27 - 30	Abbau
Buchenbach Höllentalstraße	32	27 - 30	27 - 29	Abbau
Freiburg Habsburgerstraße	34	28 - 32	29 - 32	Abbau
Lörrach Freiburger Straße	32	27 - 29	26 - 29	Abbau
Singen Hohenkrähenstraße	29	23 - 27	24 - 26	Abbau
<b>RB Tübingen</b>				
Ammerbuch Herrenberger Straße	28	22 - 27	22 - 24	Abbau
Biberach an der Riß Kolpingstraße	32	29 - 33	27 - 29	Abbau
Biberach an der Riß Waldseer Straße	36	33 - 37	31 - 34	Abbau
Blaustein Bahnhofstraße	47	42 - 46	44 - 48	Weiterbetrieb
Pfullingen Marktstraße	29	26 - 29	23 - 25	Abbau
Pfullingen Römerstraße	25	23 - 25	19 - 22	Abbau

\*) Weiterbetrieb im Auftrag des Koalitionsausschusses



An insgesamt 30 der 39 Sondermessstellen zeigte sich nach Abschluss der 3-monatigen Messungen eine sichere Einhaltung des Immissionsgrenzwertes für NO<sub>2</sub> (siehe Abbildung 15 und Tabelle 4). Diese 30 Sondermessstellen wurden nicht weiter betrieben und zeitnah abgebaut. An 3 Sondermessstellen wurden NO<sub>2</sub>-Konzentrationen leicht unterhalb des Grenzwertes gefunden. Eine Grenzwertüberschreitung konnte an diesen Messstellen nicht sicher ausgeschlossen werden, so dass diese vorläufig weiter betrieben wurden. 6 Sondermessstellen zeigten eine Überschreitung des Grenzwertes und wurden deshalb bis zum Jahresende weiter betrieben, um einen im Sinne der 39. BImSchV [39. BImSchV] gültigen Jahresmittelwert der NO<sub>2</sub>-Konzentration ermitteln zu können. Die LUBW hat am 28.06.2019 eine Pressemitteilung herausgegeben, in der über die Ergebnisse der Sondermessungen informiert wurde [LUBW, 2019].

4.2 STAND 30.06.2019

Die Messergebnisse an den insgesamt 9 fortgeführten Sondermesspunkten sind in Abbildung 16 und Tabelle 5 gezeigt. An den 3 vorläufig fortgeführten Sondermessstellen (Crailsheim Wilhelmstraße, Mannheim Neckarauer Straße und Sinsheim Hauptstraße) lagen die NO<sub>2</sub>-Konzentrationen zur Jahresmitte bei Werten, die eine sichere Einhaltung des Grenzwertes im Jahresmittel signalisieren. Die Messungen an diesen Messstellen wurden deshalb zum 30.06.2019 beendet.

Die 6 Sondermessstellen Blaustein Bahnhofstraße, Esslingen Schorndorfer Straße, Geislingen Stuttgarter Straße, Göppingen Lorcher Straße, Stuttgart Talstraße und Wiesloch Baiertaler Straße zeigten NO<sub>2</sub>-Halbjahreswerte, die niedriger lagen als in den ersten 3 Monaten. Die Messstellen wurden wie geplant bis zum Jahresende weiter betrieben. Am Messpunkt Blaustein Bahnhofstraße wurden entlang des Straßenabschnitts sogenannte Profilmesspunkte eingerichtet, um zu prüfen, ob die in Anlage 3 der 39. BImSchV geforderte räumliche Repräsentativität gegeben ist.

Detailliertere Ergebnisse zu den Messungen und Hochrechnungen finden sich in Kap. 3 des Anlagenbands zu diesem Bericht [LUBW, 2020].

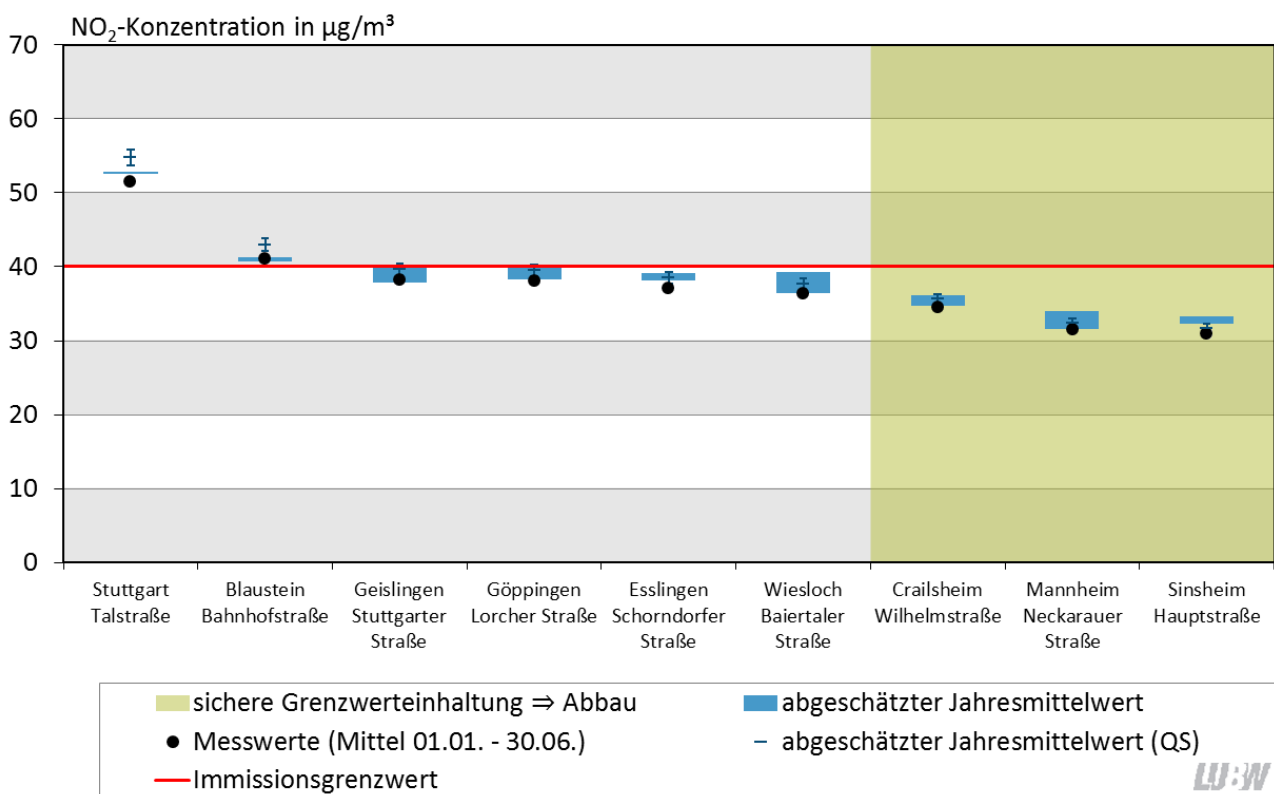


Abbildung 16: Ergebnisse der verkehrsnahen Sondermessungen 2019, Stand 30.06.2019



Tabelle 5: Ergebnisse der verkehrsnahen Sondermessungen 2019, Stand 30.06.2019

Name des Messpunkts	NO <sub>2</sub> -Konzentration in µg/m <sup>3</sup>			Fazit
	Messwert (1.1. – 30.6.19)	Abgeschätzter Jahresmittelwert	Abschätzung (QS)	
<b>RB Stuttgart</b>				
Crailsheim Wilhelmstraße	35	35-36	35-36	Abbau
Esslingen Schorndorfer Straße	37	38-39	38-39	Weiterbetrieb
Geislingen Stuttgarter Straße	38	38-40	39-40	Weiterbetrieb
Göppingen Lorcher Straße	38	38-40	39-40	Weiterbetrieb
Stuttgart Talstraße	51	53	54-56	Weiterbetrieb
<b>RB Karlsruhe</b>				
Mannheim Neckarauer Straße	32	32-34	32-33	Abbau
Sinsheim Hauptstraße	31	32-33	31-32	Abbau
Wiesloch Baiertaler Straße	36	36-39	37-38	Weiterbetrieb
<b>RB Tübingen</b>				
Blaustein Bahnhofstraße	41	41	42-44	Weiterbetrieb

LUBW

#### 4.3 STAND 31.12.2019

Die Messergebnisse an den 6 bis zum Jahresende weiter betriebenen Sondermesspunkten sind in Tabelle 6 gezeigt. Da an allen Sondermessstellen Jahresmittelwerte im Sinne der 39. BImSchV ermittelt werden konnten, war keine Hochrechnung auf Jahreswerte mehr nötig. An 5 der 6 Sondermessstellen lag die NO<sub>2</sub>-Konzentration im Jahresmittel unterhalb des Immissionsgrenzwertes. In Blaustein wurde die Grenzwerteinhaltung durch die Profilmessungen bestätigt, die Belastungen lagen hier nochmals niedriger als am eigentlichen Sondermesspunkt. Diese 5 Sondermessstellen sowie die Profilmesspunkte wurden deshalb zum Jahresende abgebaut.

Lediglich der Messpunkt Stuttgart Talstraße zeigte eine NO<sub>2</sub>-Konzentration oberhalb des Grenzwertes. Diese Messstelle wird deswegen als Spotmessstelle auch im Jahr 2020 weiterbetrieben.

Detailliertere Ergebnisse zu den Messungen finden sich in Kap. 4 des Anlagenbands zu diesem Bericht [LUBW, 2020].

Tabelle 6: Ergebnisse der verkehrsnahen Sondermessungen 2019, Stand 31.12.2019

Name des Messpunkts	NO <sub>2</sub> -Konzentration in µg/m <sup>3</sup>			Fazit
	Messwert (1.1. – 31.12.19)	Abgeschätzter Jahresmittelwert	Abschätzung (QS)	
<b>RB Stuttgart</b>				
Esslingen Schorndorfer Straße	35	-	-	Abbau
Geislingen Stuttgarter Straße	36	-	-	Abbau
Göppingen Lorcher Straße	38	-	-	Abbau
Stuttgart Talstraße	50	-	-	Weiterbetrieb 2020
<b>RB Karlsruhe</b>				
Wiesloch Baiertaler Straße	35	-	-	Abbau
<b>RB Tübingen</b>				
Blaustein Bahnhofstraße	39	-	-	Abbau
MP2 (Profilmesspunkt, Bahnhofstraße 14/1)	29*	-	-	Abbau
MP3 (Profilmesspunkt, Bahnhofstraße 9)	33*	-	-	Abbau
MP4 (Profilmesspunkt, Bahnhofstraße 8)	26*	-	-	Abbau
MP6 (Profilmesspunkt, Bahnhofstraße 5)	29*	-	-	Abbau
MP5 (Hintergrundmesspunkt, Lindenhof)	13*	-	-	Abbau

-: Angabe nicht sinnvoll; MP = Messpunkt

\*Mittelwert im Messzeitraum 24.07.2019 – 31.12.2019

LUBW

#### 4.4 FAZIT UND AUSBLICK

Die Vorauswahl der verkehrsnahen Sondermessungen 2019 hat gezeigt, dass Überschreitungen von Immissionsgrenzwerten an rund der Hälfte der 82 berücksichtigten Straßenabschnitte schon von vorneherein ausgeschlossen werden können. Die ab dem 01.01.2019 durchgeführten Immissionsmessungen haben darüber hinaus belegt, dass auch an denjenigen Straßenabschnitten, die die von der LUBW erarbeiteten Auswahlkriterien erfüllen und an denen eine Grenzwertüberschreitung somit zumindest möglich erscheint, die Immissionsgrenzwerte fast durchgängig eingehalten werden. Lediglich an einer Sondermessstelle, dem Messpunkt Stuttgart Talstraße, wurde eine Grenzwertüberschreitung festgestellt.

Die verkehrsnahen Sondermessungen belegen somit zweierlei – zum einen, dass es im Land praktisch keine unentdeckten Belastungsschwerpunkte gibt. Dies ist eine gute Nachricht für alle Anwohner vielbefahrener Straßen. Der Befund impliziert auch, dass die Messstrategie der LUBW (bestehend aus Luftmessnetz und Spotmessungen) erfolgreich ist und praktisch keine Belastungsschwerpunkte „übersieht“. Zum anderen zeigt der durch die Sondermessungen gefundene Überschreitungspunkt Stuttgart Talstraße aber auch, dass es im Einzelfall durchaus Belastungspunkte gibt, die der LUBW bisher nicht bekannt waren.

Insgesamt sind die verkehrsnahen Sondermessungen aus Sicht der LUBW ein sinnvolles Mittel, um potentielle Überschreitungspunkte vergleichsweise schnell zu überprüfen und bei Bedarf in den regulären Messbetrieb zu überführen. Die verkehrsnahen Sondermessungen werden deshalb im Jahr 2020 fortgesetzt – hierbei werden sowohl diejenigen Messpunkte, die bei den Messungen 2019 aufgrund von Baustellen nicht beprobt werden konnten, als auch die zwischenzeitlich neu eingegangenen Messvorschläge berücksichtigt. Angesichts des hohen Anteils an Sondermesspunkten, die die Grenzwerte im Jahr 2019 eingehalten haben, sieht die LUBW außerdem vor, das Auswahlkriterium „Verkehrsbelastung“ zu überarbeiten bzw. an die aktuelle Immissions-situation anzupassen.

# 5 Anhang

## 5.1 LITERATUR

- [**39. BImSchV**]: 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) vom 2. August 2010 (BGBl. I, Nr. 40, S. 1065) in Kraft getreten am 6. August 2010
- [**LUBW, 2006**]: Spotmessungen ab dem Jahr 2007 – Voruntersuchungen 2006; LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg; August 2006; <https://pd.lubw.de/51510>
- [**LUBW, 2015**]: Modellierung verkehrsbedingter Immissionen – Anforderungen an die Eingangsdaten – Grundlage HBEFA 3.2; LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg; April 2015; <https://pd.lubw.de/39663>
- [**LUBW, 2018**]: LUBW weitet Luftqualitätsmessungen aus – Pressemitteilung der LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg; 06.11.2018; <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/-/stickstoffdioxid>
- [**LUBW, 2019**]: Stickstoffdioxid: LUBW präsentiert Messergebnisse von 39 Sondermessstellen – Pressemitteilung der LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg; 28.06.2019; <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/-/lubw-praesentiert-sondermessung->
- [**LUBW, 2020**]: Verkehrsnahe Sondermessungen 2019 in Baden-Württemberg – Anlagenband; LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg; April 2020; <https://pd.lubw.de/10106>
- [**UMEG, 2004**]: Spotmessungen gemäß der 22. BImSchV in Baden-Württemberg – Voruntersuchungen 2003; UMEG Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit Baden-Württemberg; Bericht-Nr.: 31-21/2003; Juli 2004; <https://pd.lubw.de/14020>

## 5.2 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

- DUH:** Deutsche Umwelthilfe
- DTV:** Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
- Kfz:** Kraftfahrzeug
- MW:** Mittelwert
- NO<sub>2</sub>:** Stickstoffdioxid
- PM<sub>10</sub>:** Partikel PM<sub>10</sub>
- QS:** Qualitätssicherung
- RB:** Regierungsbezirk
- SWR:** Südwestrundfunk
- WG:** Windgeschwindigkeit





