

Luftqualität in Baden-Württemberg

 Auswertung der Jahresdaten für 2017



Baden-Württemberg

Luftqualität in Baden-Württemberg

 Auswertung der Jahresdaten für 2017



Baden-Württemberg

| | |
|-----------------------|--|
| HERAUSGEBER | LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg 76231 Karlsruhe, Postfach 100163, www.lubw.baden-wuerttemberg.de |
| BEARBEITUNG | LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg Postfach 100163, 76231 Karlsruhe, www.lubw.baden-wuerttemberg.de poststelle@lubw.bwl.de Referat 33 – Luftqualität, Immissionsschutz |
| DATENGRUNDLAGE | Referat 62 – Betrieb Messnetze, Zentrale Logistik Referat 64 – Labor für Luftmessungen und stofflichen Verbraucherschutz |
| BERICHTSUMFANG | 114 Seiten |
| STAND | März 2019 |

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



| | | |
|------------------------|--|-----------|
| ZUSAMMENFASSUNG | | 7 |
| 1 | ÜBERWACHUNG DER LUFTQUALITÄT IN BADEN-WÜRTTEMBERG | 9 |
| 1.1 | Messnetze | 9 |
| 1.1.1 | Luftmessnetz | 9 |
| 1.1.2 | Spotmessungen | 9 |
| 1.1.3 | Depositionsmessnetz | 11 |
| 1.2 | Rechtliche Grundlagen und Beurteilungswerte | 13 |
| 1.3 | Ermittlung und Bewertung der Jahreskenngrößen | 15 |
| 1.4 | Veröffentlichung der Immissionsdaten | 15 |
| 2 | JAHRESKENNGRÖSSEN UND BEURTEILUNG DER LUFTQUALITÄT 2017 | 15 |
| 2.1 | Meteorologie | 22 |
| 2.2 | Stickstoffdioxid | 23 |
| 2.3 | Partikel PM ₁₀ | 25 |
| 2.4 | Partikel PM _{2,5} | 30 |
| 2.5 | Ozon | 30 |
| 2.6 | Schwefeldioxid | 34 |
| 2.7 | Ammoniak | 35 |
| 2.8 | Kohlenmonoxid | 36 |
| 2.9 | Benzol | 36 |
| 2.10 | Benzo[a]pyren in der Partikelfraktion PM ₁₀ | 36 |
| 2.11 | Schwermetalle in der Partikelfraktion PM ₁₀ | 36 |
| 2.12 | Ruß in der Partikelfraktion PM ₁₀ | 36 |
| 2.13 | Schadstoffdepositionen | 38 |
| 2.14 | Räumliche Struktur der Luftverunreinigungen an verkehrsnahen Messstellen | 39 |
| 2.15 | Luftschadstoffbelastung in Deutschland | 40 |
| 3 | ENTWICKLUNG DER LUFTQUALITÄT UND DER DEPOSITIONEN | 42 |
| 4 | ANHANG | 52 |
| 4.1 | Relevante Luftschadstoffe | 52 |
| 4.2 | Messverfahren | 57 |
| 4.3 | Stammdaten der Messstationen, der Spotmessstellen und der Standorte der Depositionsmessungen in Baden-Württemberg 2017 | 59 |
| 4.4 | Kartendarstellungen | 65 |
| 4.5 | Auswertungen für die Regierungsbezirke | 106 |
| 4.6 | Quellenverzeichnis | 108 |
| 4.7 | Glossar | 109 |



Zusammenfassung

In Baden-Württemberg ist die LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg für die Überwachung der Luftqualität zuständig. Hierfür betreibt Baden-Württemberg ein Luftmessnetz und ein Depositionsmessnetz. Außerdem werden Spotmessungen an innerörtlichen Straßen mit hohem Verkehrsaufkommen durchgeführt, mit dem Ziel die verkehrsnahen Luftbelastung in städtischen Gebieten zu erfassen. Die genauen Durchführungsbestimmungen sowie Grenzwerte zum Schutz der Gesundheit wurden vom Gesetzgeber in der 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) [39. BImSchV, 2010] festgelegt. Im vorliegenden Bericht werden die gemäß der 39. BImSchV wichtigsten Kenngrößen der relevanten Luftschadstoffe für das Jahr 2017 zusammengestellt. Des Weiteren erfolgt eine Darstellung der Auswertung der Messergebnisse an den Spotmessstellen.

Die Stickstoffdioxidkonzentrationen sind im Jahr 2017 im Vergleich zu 2016 an fast allen Messstandorten zurückgegangen. Je nach Messstation haben sich die Partikel PM_{10} -Konzentrationen ebenfalls verringert, sind konstant geblieben oder haben aber leicht zugenommen. Für alle anderen Luftschadstoffe liegen die gemessenen Konzentrationen auf ähnlichem oder sogar niedrigerem Niveau. Die Änderungen und insbesondere die Rückgänge der Schadstoffbelastung können neben der Meteorologie auch mit der stetigen Verbesserung der Abgasgrenzwerte beim Kraftfahrzeugverkehr und den verkehrlichen Maßnahmen in den Ballungsgebieten erklärt werden. Die Ergebnisse der Spotmessungen zeigen einen Schwerpunkt der verkehrsbedingten Luftverunreinigungen im Großraum Stuttgart. Hier werden die höchsten Konzentrationen und die häufigsten Überschreitungen der Tages- und Stundengrenzwerte festgestellt. Daneben liegen auch noch vergleichsweise hohe Belastungen in Reutlingen und Heilbronn vor.

Für den Luftschadstoff Stickstoffdioxid wurde der in der 39. BImSchV festgelegte Immissionsgrenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Jahresmittelwert) an allen Messstationen im ländlichen und städtischen Hintergrund sowie an mehr als der Hälfte der verkehrsnahen Messstationen in Baden-Württemberg im Jahr 2017 eingehalten. Der höchste Jahresmittelwert wurde an der Spotmessstelle Stuttgart Am Neckartor mit $73 \mu\text{g}/\text{m}^3$ festgestellt. Der Stundenwert von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für Stickstoffdioxid wurde an keiner Messstelle in Baden-Württemberg im Jahr 2017 mehr als 18 mal überschritten. Jeweils nur 3 Überschreitungen traten an den Stuttgarter Spotmessstellen Am Neckartor und Hohenheimer Straße auf.

Für Partikel PM_{10} und Partikel $PM_{2,5}$ (Feinstaub) wurden an fast allen Messstationen in Baden-Württemberg keine Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte festgestellt. Lediglich an der Spotmessstelle Stuttgart Am Neckartor konnte der Immissionsgrenzwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Partikel PM_{10} (Tagesmittelwert) mit 45 (bzw. 41 nach Abzug von Streusalz) Überschreitungstagen bei zulässigen 35 Tagen im Kalenderjahr nicht eingehalten werden.

Die Ozonbelastung ist vor allem von der Meteorologie abhängig. **Ozon** wird aus Sauerstoff und Luftschadstoffen (Stickstoffoxide und flüchtige organische Verbindungen) bei geeigneten meteorologischen Bedingungen (starke Sonneneinstrahlung, mehrere Tage andauernde Hochdruckwetterlage) gebildet. Im Sommer 2017 traten langanhaltende sommerliche Hochdruckwetterlagen kaum auf, so dass die Ozonbelastung im Jahr 2017 sehr moderat ausfiel.

Die Grenzwerte für **Benzol**, **Blei**, **Kohlenmonoxid** und **Schwefeldioxid** sowie die Zielwerte für **Arsen**, **Kadmium** und **Nickel** wurden an allen beprobten Messstellen des Luft- und Spotmessnetzes eingehalten. Bei der Komponente **Benzo[a]pyren**, die als Marker für andere polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe erfasst wird, wird der Zielwert von 1 ng/m^3 (Jahresmittelwert) ebenfalls an allen Messstellen eingehalten. Der an der Spotmessstelle Tübingen Jesinger Hauptstraße gemessene Jahresmittelwert von $0,9 \text{ ng/m}^3$ signalisiert jedoch Bedarf weiterer Verbesserungen. Hier ist im Gegensatz zu den anderen Schadstoffen nicht der Verkehr, sondern die Holzfeuerung der Hauptverursacher. Für **Ruß** lagen die Jahresmittelwerte an den beprobten Messstellen im verkehrsnahen Bereich zwischen $2,5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ (Mannheim Friedrichsring und Tübingen Jesinger Hauptstraße) und $3,7 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ (Stuttgart Am Neckartor).

1 Überwachung der Luftqualität in Baden-Württemberg

1.1 Messnetze

Die Luftqualität ist europaweit nach einheitlichen Vorgaben zu überwachen und zu bewerten. Die rechtliche Grundlage hierfür ist die EU-Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/EG [EU, 2008], welche mit der 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) [39. BImSchV, 2010] in deutsches Recht überführt worden ist. Zur Überwachung der Luftqualität betreibt Baden-Württemberg verschiedene Messnetze. Sie dienen in erster Linie der Information von Bevölkerung und Behörden über die aktuelle Luftqualität in Baden-Württemberg. Darüber hinaus sind die Daten Grundlage für wissenschaftliche Untersuchungen.

1.1.1 Luftmessnetz

Das Luftmessnetz Baden-Württemberg setzt die Anforderungen der Luftqualitätsrichtlinie um und dient der Langzeitüberwachung von Luftschadstoffen unter Berücksichtigung verschiedener Belastungssituationen. Die langjährigen Messreihen lassen Aussagen über die zeitliche Entwicklung der Luftbelastung zu. Die Anzahl der Messstellen und ihre räumliche Anordnung im Land gewährleisten eine flächendeckende Überwachung der Luftqualität. In Abhängigkeit von ihrem Standort und der Belastungssituation werden die Messstationen des Luftmessnetzes einem von drei Stationstypen zugeordnet. Die dauerhaft betriebenen **Verkehrsmessstationen (V)** werden in unmittelbarer Verkehrsnähe betrieben. Der **städtische Hintergrund (S)** zeichnet sich durch eine dichte Bebauung aus. Allerdings befinden sich die zu diesem Stationstyp gehörenden Messstationen nicht in unmittelbarem Einfluss von Verkehr oder anderen lokalen Emissionsquellen. Dem Stationstyp **ländlicher Hintergrund (L)** werden die typischen Hintergrundmessstationen weit ab von anthropogenen Emissionsquellen zugeordnet.

Das Luftmessnetz Baden-Württemberg besteht derzeit aus 8 Verkehrsmessstationen, 24 Messstationen im städtischen Hintergrund und 2 Messstationen im ländlichen Hintergrund. Zusätzlich zum Luftmessnetz Baden-Württemberg betreibt

die LUBW 2 Messstationen im städtischen Hintergrund im Auftrag Dritter. Die Messungen an diesen Messstationen in Konstanz und Reutlingen werden nicht vom Land Baden-Württemberg, sondern durch Dritte, d. h. die Stadt Konstanz bzw. die Stadt Reutlingen, finanziert. Die Auftraggeber dieser Messungen haben der LUBW gestattet, die dort gemessenen Daten auszuwerten und zu veröffentlichen. Damit stehen dem Land Baden-Württemberg insgesamt 36 Messstationen zur Überwachung der Luftqualität zur Verfügung. Die LUBW dankt den Auftraggebern für die großzügige Unterstützung.

An den Messstationen des Luftmessnetzes werden, je nach Lage und lokaler Immissionssituation, die Konzentrationen unterschiedlicher Luftschadstoffe gemessen (z. B. Stickstoffdioxid, Feinstaub und Ozon), zu denen im Anhang 4.1 einige Informationen gegeben sind. Zusätzlich werden an den Messstationen des Luftmessnetzes auch meteorologische Parameter (z. B. Windgeschwindigkeit, Temperatur und Luftdruck) gemessen, die für die Entstehung und die Ausbreitung von Luftverunreinigungen und damit für die Beurteilung der Luftqualität relevant sind.

1.1.2 Spotmessungen

Seit dem Jahr 2004 werden die Verkehrsmessstationen des Luftmessnetzes um weitere Messstellen an innerörtlichen Straßen mit hohem Verkehrsaufkommen und schlechten Ausbreitungsbedingungen ergänzt (sogenannte Spotmessstellen). Im Gegensatz zum Luftmessnetz sind an den Spotmessstellen (SPOT) nur zeitlich befristete Messungen vorgesehen (in der Regel bis zur Einhaltung der Grenzwerte). An den meisten Spotmessstellen werden nur die Konzentrationen weniger Komponenten (Stickstoffdioxid, Partikel PM_{10}) gemessen.

Die Messstationen des Luftmessnetzes sowie die Spotmessstellen in Baden-Württemberg sind in der Abbildung 1.1.2-1 dargestellt. Im Anhang 4.3 sind in der Tabelle 4.3-1 die Stammdaten und in der Tabelle 4.3-2 der Messumfang dieser Messstellen aufgelistet.

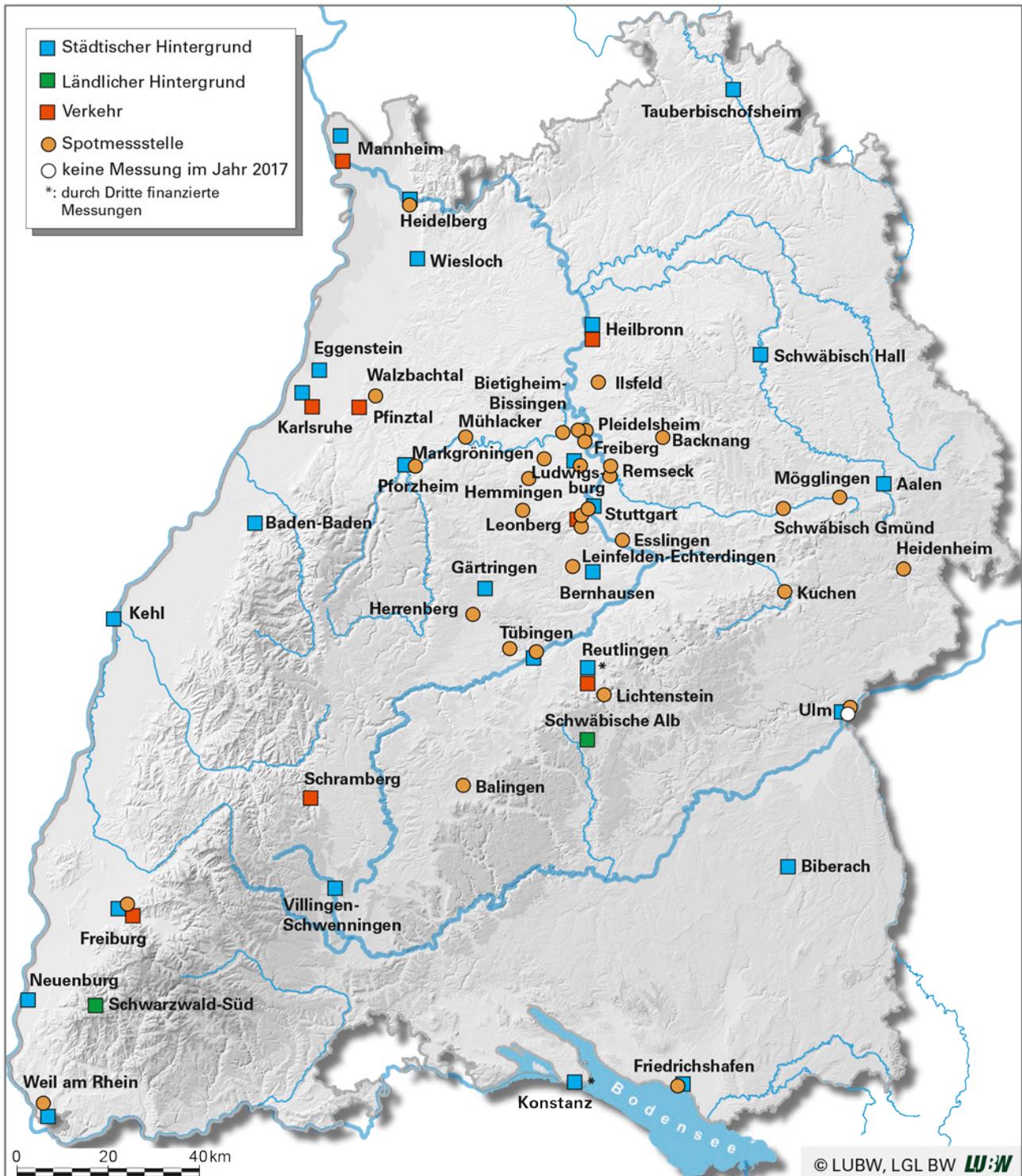


Abbildung 1.1.2-1: Lage der Messstationen des Luftmessnetzes und der Spotmessstellen in Baden-Württemberg 2017

Dem Beginn der Spotmessungen im Jahr 2004 waren im Jahr 2003 umfangreiche Voruntersuchungen vorangegangen. Dabei wurden landesweit hoch belastete, verkehrsnah gelegene Punkte, sogenannte Spots, ermittelt und entsprechend ihrer Schadstoffbelastung in eine Prioritätenliste einsortiert. Die Prioritätenliste der Spotmessungen wurde in den Jahren 2006 und 2015 überarbeitet, um den seither eingetretenen

Veränderungen bei den Verkehrs- und Belastungsverhältnissen Rechnung zu tragen. Die im Jahr 2015 überarbeitete Prioritätenliste bildet die Planungsgrundlage für die Spotmessungen ab dem Jahr 2016. Die Vorgehensweise und die Ergebnisse der Voruntersuchungen sind in folgenden LUBW-Berichten ausführlich beschrieben:

- Spotmessungen ab dem Jahr 2007 – Voruntersuchungen 2006 [LUBW, 2006],
- Spotmessungen ab dem Jahr 2016 – Aktualisierung der Prioritätenliste [LUBW, 2015].

Die Berichte können im Internet unter www.lubw.baden-wuerttemberg.de/publikationen (Rubrik: > Bestellshop > Luft > Luft – Spotmessungen) abgerufen werden. Dort stehen auch die Berichte mit den Ergebnissen der Spotmessungen 2004 bis 2016 zur Verfügung.

Messstellen im Jahr 2017

Gegenüber dem Messjahr 2016 ergeben sich bei den Spotmessungen 2017 die in der Tabelle 1.1.2-1 dargestellten wesentlichen Änderungen. Insgesamt wurden im Jahr 2017 an 8 Spotmessstellen und 8 Verkehrsmessstationen Messungen von Partikel PM₁₀ und an 31 Spotmessstellen und 8 Verkehrsmessstationen Messungen von Stickstoffdioxid (NO₂)

sowie an einigen ausgewählten Spotmessstellen und Verkehrsmessstationen Messungen von Partikeln PM_{2,5}, Benzol, Blei, Arsen, Cadmium, Nickel, Benzo[a]pyren und Ruß erfolgreich durchgeführt.

1.1.3 Depositionsmessnetz

Seit 1992 werden die Ablagerungen (Depositionen) von Luftschadstoffen in städtisch und industriell geprägten Gebieten sowie in ländlichen Räumen messtechnisch erfasst. Das Depositionsmessnetz wurde sukzessive an die aktuellen Anforderungen angepasst. Eine Neuausrichtung der Depositionsmessungen fand zuletzt im Jahr 2017 statt. Alle das Depositionsmessnetz im Jahr 2017 umfassende 12 Standorte sind auf städtische und ländliche Regionen verteilt. Die Standorte in den ländlich strukturierten Gebieten sind nach klimatischen, vegetationspezifischen sowie naturräumlichen Kriterien über das ganze Land verteilt. Im Rahmen der Depositionsmessnetzes werden der Staubbiederschlag und

Tabelle 1.1.2-1: Änderungen der Spotmessungen 2017 im Vergleich zu den Spotmessungen 2016

| Station | Änderung | Komponenten | Grund |
|---|----------|--|--|
| Backnang Eugen-Adolff-Straße | Abbau | PM ₁₀ | Im ersten Jahr der Messungen (2016) wurden die PM ₁₀ -Grenzwerte eingehalten. |
| Balingen Schömberger Straße | Aufbau | NO ₂ | Neue Spotmessstelle zur Überprüfung der Wirksamkeit eingeleiteter Maßnahmen |
| Bietigheim-Bissingen Stuttgarter Straße | Aufbau | NO ₂ | Neue Spotmessstelle zur Überprüfung der Wirksamkeit eingeleiteter Maßnahmen |
| Friedrichshafen Maybachstraße | Aufbau | NO ₂ , PM ₁₀ | Neue Spotmessstelle gemäß Prioritätenliste |
| Hemmingen Hauptstraße | Aufbau | NO ₂ | Neue Spotmessstelle zur Überprüfung der Wirksamkeit eingeleiteter Maßnahmen |
| Ingersheim Tiefengasse | Abbau | alle (NO ₂) | Im Vorjahr (2016) wurde der Grenzwert eingehalten |
| Konstanz Theodor-Heuss-Straße | Abbau | alle (NO ₂ , PM ₁₀) | Im ersten Jahr der Messungen (2016) wurde keine Grenzwertüberschreitung festgestellt. |
| Kuchen Hauptstraße | Abbau | PM ₁₀ , B[a]P | Im ersten Jahr der Messungen (2016) wurden die PM ₁₀ -Grenzwerte eingehalten. |
| Leinfelden-Echterdingen Hauptstraße | Abbau | PM ₁₀ , B[a]P | Im ersten Jahr der Messungen (2016) wurden die PM ₁₀ -Grenzwerte eingehalten. |
| Lichtenstein Wilhelmstraße | Aufbau | NO ₂ | Neue Spotmessstelle gemäß Prioritätenliste |
| Markdorf Ravensburger Straße | Abbau | alle (NO ₂) | Im ersten Jahr der Messungen (2016) wurde keine Grenzwertüberschreitung festgestellt. |
| Remseck Hauptstraße | Aufbau | NO ₂ | Neue Spotmessstelle zur Überprüfung der Wirksamkeit eingeleiteter Maßnahmen |
| Remseck Remstalstraße | Aufbau | NO ₂ | Neue Spotmessstelle zur Überprüfung der Wirksamkeit eingeleiteter Maßnahmen |
| Ulm Karlstraße | Aufbau | NO ₂ | Wiederaufnahme der Messungen nach Beendigung der lokalen Bauarbeiten |
| Ulm Zinglerstraße | Aufbau | NO ₂ | Wiederaufnahme der Messungen nach Beendigung der lokalen Bauarbeiten |
| Weil am Rhein Freiburger Straße | Aufbau | NO ₂ | Neue Spotmessstelle gemäß Prioritätenliste |

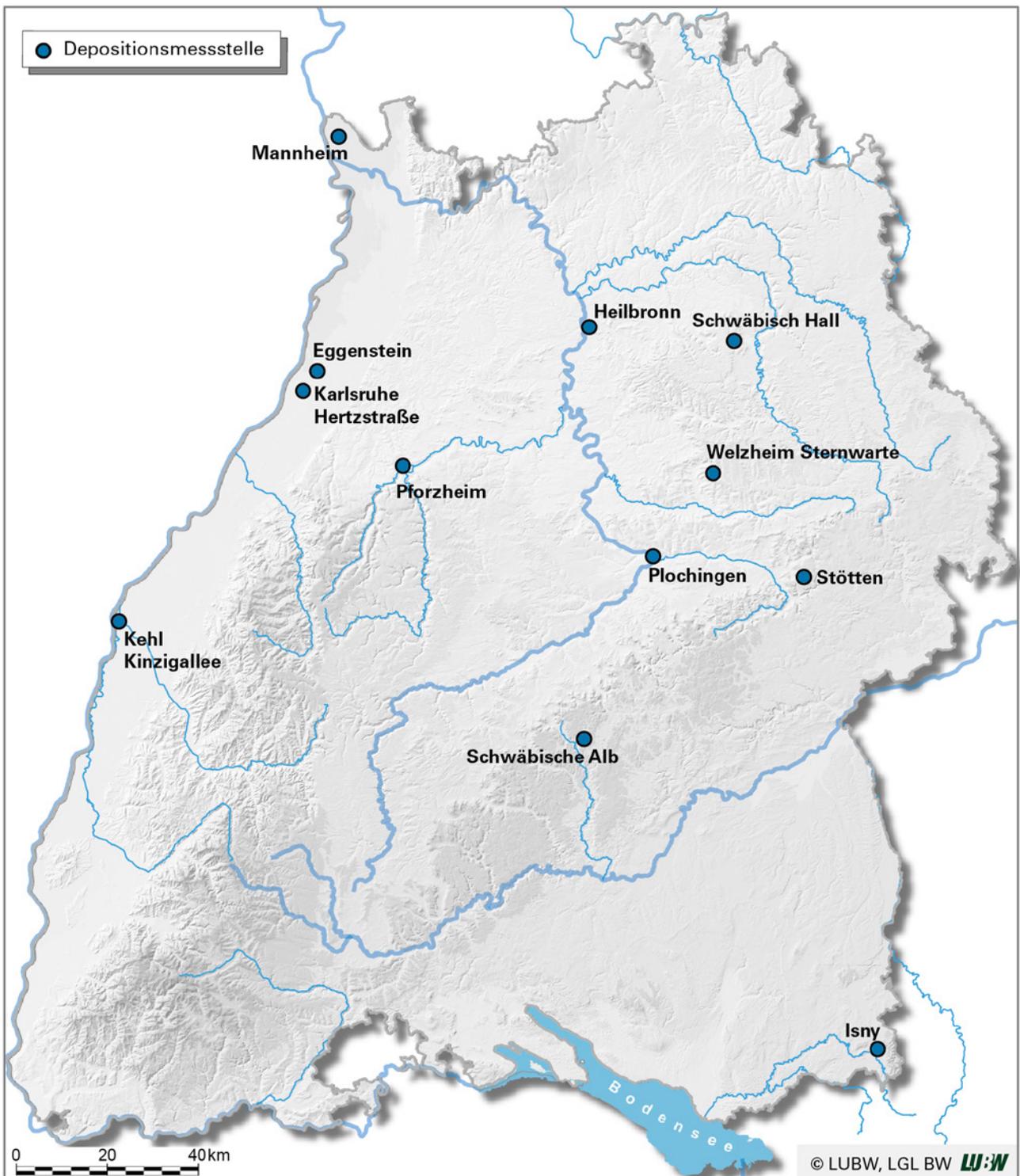


Abbildung 1.1.3-1: Lage der Messstellen des Depositionsmessnetzes in Baden-Württemberg 2017

die Schwermetalleinträge im Staubniederschlag sowie die Einträge von Sulfat, Nitrat und Ammonium gemessen. Weitere Informationen zu diesen Schadstoffen sind im Anhang 4.1 gegeben.

Das Depositionsmessnetz dient dazu diese Vorgänge zu überwachen. Die festgelegten Immissionswerte für Schadstoffdepositionen in der TA Luft (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft) [TA Luft] sollen einen Schutz vor erheblichen Belästigungen und Beeinträchtigungen gewährleisten. Langfristig sollen insbesondere die empfindlichen Ökosysteme vor zu hohen Stickstoff- und Säureinträgen geschützt werden. Der Schutz dieser empfindlichen Ökosysteme vor erhöhten Stickstoffeinträgen, zum Beispiel durch landwirtschaftliche Betriebe, wurde bisher über die Sonderfallprüfung nach Ziffer 4.8 der TA Luft sowie über den Leitfaden der Bund/Ländergemeinschaft für Immissionsschutz [LAI, 2012] geprüft.

Die Messstellen des Depositionsmessnetzes Baden-Württemberg sind in der Abbildung 1.1.3-1 dargestellt. Im Anhang 4.3 sind in den Tabellen 4.3-3 und 4.3-4 die Stammdaten und der Messumfang dieser Messstationen aufgelistet.

1.2 Rechtliche Grundlagen und Beurteilungswerte

Das Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) [BImSchG] sieht in § 44 die Überwachung der Luftqualität durch die zuständigen Behörden vor. In Baden-Württemberg wurde die LUBW mit der Durchführung der Überwachung der Luftqualität beauftragt.

Im Jahr 2008 wurde von der Europäischen Union die EU-Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Luftqualität und saubere Luft in Europa verabschiedet [EU, 2008]. Durch Zusammenfassung der bis dahin geltenden Rahmenrichtlinie Luftqualität und der 1. bis 3. Tochterrichtlinien sowie unter Anpassung an neueste wissenschaftliche Erkenntnisse im Gesundheitsbereich, bildet diese Richtlinie seitdem einen gemeinschaftlichen Rahmen für die Kontrolle und Beurteilung der Luftqualität in Europa.

Die Vorgaben der EU-Richtlinie und deren Änderung sind mit der 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) im Jahr 2010 in deutsches Recht überführt worden [39. BImSchV, 2010]. Mit Inkrafttreten der 39. BImSchV wurden die bisher zur Überwachung der Luftqualität maßgeblichen Verordnungen (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft – 22. BImSchV; Verordnung zur Verminderung von Sommersmog, Versauerung und Nährstoffeinträgen – 33. BImSchV) aufgehoben. Die 39. BImSchV enthält u. a. für alle relevanten Luftschadstoffe Immissionswerte in Form von Immissionsgrenzwerten, Zielwerten, Informations- und Alarmschwellen sowie kritische Werte (siehe Tabelle 1.2-1).

Weitere Immissionswerte und Anforderungen legt die Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) [TA Luft] zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdepositionen fest (siehe Tabelle 1.2-2), die Grundlage für die Genehmigung von Anlagen im Rahmen von immissionsrechtlichen Genehmigungsverfahren sind.

Tabelle 1.2-1: Immissionswerte für Luftschadstoffe gemäß der 39. BImSchV

| Luftschadstoff | Schutzgut | Mittelungszeitraum | Wert | Zulässige Anzahl von Überschreitungen | Definition des Immissionswertes |
|---|------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| Stickstoffdioxid (NO ₂) | Menschliche Gesundheit | 1 Stunde | 200 µg/m ³ | 18 im Kalenderjahr | Grenzwert |
| | Menschliche Gesundheit | Kalenderjahr | 40 µg/m ³ | - | Grenzwert |
| | Menschliche Gesundheit | 1 Stunde ^{a)} | 400 µg/m ³ | - | Alarmschwelle |
| Stickstoffoxide (NO _x) | Vegetation | Kalenderjahr | 30 µg/m ³ | - | Kritischer Wert |
| Partikel PM ₁₀ | Menschliche Gesundheit | 1 Tag | 50 µg/m ³ | 35 im Kalenderjahr | Grenzwert |
| | Menschliche Gesundheit | Kalenderjahr | 40 µg/m ³ | - | Grenzwert |
| Partikel PM _{2,5} | Menschliche Gesundheit | Kalenderjahr | 25 µg/m ³ | - | Grenzwert |
| Ozon (O ₃) | Menschliche Gesundheit | 8 Stunden ^{b)} | 120 µg/m ³ | 25 im Kalenderjahr ^{c)} | Zielwert |
| | Menschliche Gesundheit | 1 Stunde | 180 µg/m ³ | - | Informationsschwelle |
| | Menschliche Gesundheit | 1 Stunde | 240 µg/m ³ | - | Alarmschwelle |
| | Vegetation | AOT40 ^{d)} | 18.000 (µg/m ³)h | - | Zielwert |
| | Vegetation | AOT40 ^{d)} | 6.000 (µg/m ³)h | - | langfristiges Ziel |
| Schwefeldioxid (SO ₂) | Menschliche Gesundheit | 1 Stunde | 350 µg/m ³ | 24 im Kalenderjahr | Grenzwert |
| | Menschliche Gesundheit | 1 Tag | 125 µg/m ³ | 3 im Kalenderjahr | Grenzwert |
| | Menschliche Gesundheit | 1 Stunde ^{a)} | 500 µg/m ³ | - | Alarmschwelle |
| | Ökosysteme | Kalenderjahr | 20 µg/m ³ | - | Kritischer Wert |
| | Ökosysteme | Winterhalbjahr ^{e)} | 20 µg/m ³ | - | Kritischer Wert |
| Kohlenmonoxid (CO) | Menschliche Gesundheit | 8 Stunden ^{b)} | 10 mg/m ³ | - | Grenzwert |
| Benzol (C ₆ H ₆) | Menschliche Gesundheit | Kalenderjahr | 5 µg/m ³ | - | Grenzwert |
| Benzo[a]pyren (C ₂₀ H ₁₂ , B[a]P) | Menschliche Gesundheit | Kalenderjahr | 1 ng/m ³ | - | Zielwert |
| Arsen (As) | Menschliche Gesundheit | Kalenderjahr | 6 ng/m ³ | - | Zielwert |
| Blei (Pb) | Menschliche Gesundheit | Kalenderjahr | 0,5 µg/m ³ | - | Grenzwert |
| Kadmium (Cd) | Menschliche Gesundheit | Kalenderjahr | 5 ng/m ³ | - | Zielwert |
| Nickel (Ni) | Menschliche Gesundheit | Kalenderjahr | 20 ng/m ³ | - | Zielwert |

LUBW

^{a)} gemessen an drei aufeinander folgenden Stunden

^{b)} höchster 8-Stundenmittelwert eines Tages

^{c)} gemittelt über 3 Jahre

^{d)} AOT40, ausgedrückt in (µg/m³)h, ist die über einen vorgegebenen Zeitraum (1. Mai bis 31. Juli) summierte Differenz zwischen Ozonwerten über 80 µg und 80 µg (= 40 ppb) unter ausschließlicher Verwendung der täglichen 1-Stundenmittelwerte zwischen 8:00 Uhr und 20:00 Uhr mitteleuropäischer Zeit, gemittelt über 5 Jahre.

^{e)} 1.10. bis 31.3.

Tabelle 1.2-2: Immissionswerte für Schadstoffdepositionen gemäß der TA Luft

| Stoffgruppe | Mittelungszeitraum | Immissionswert |
|---|--------------------|---------------------------|
| Staubniederschlag | Kalenderjahr | 0,35 g/(m ² d) |
| Arsen und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Arsen | Kalenderjahr | 4 µg/(m ² d) |
| Blei und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Blei | Kalenderjahr | 100 µg/(m ² d) |
| Kadmium und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Cadmium | Kalenderjahr | 2 µg/(m ² d) |
| Nickel und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Nickel | Kalenderjahr | 15 µg/(m ² d) |
| Quecksilber und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Quecksilber | Kalenderjahr | 1 µg/(m ² d) |
| Thallium und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Thallium | Kalenderjahr | 2 µg/(m ² d) |

LUBW

1.3 Ermittlung und Bewertung der Jahreskenngrößen

Aus den Messdaten werden zum Vergleich mit den gültigen Immissionswerten (Tabelle 1.2-1 und 1.2-2) sogenannte Jahreskenngrößen berechnet. Die Berechnung der Kenngrößen erfolgt auf Grundlage der in der 39. BImSchV festgelegten Kriterien (z. B. erforderlicher Anteil gültiger Daten, Datenqualität, zeitliche und räumliche Repräsentativität, Berechnungsvorschrift usw.) sowie mit Hilfe des Handbuchs „Luftqualitätsdaten- und Informationsaustausch in Deutschland“ [UBA, 2017].

1.4 Veröffentlichung der Immissionsdaten

Die ermittelten und stündlich aktualisierten Messdaten sowie Informationen zu Überschreitungen von sogenannten Informations- und Alarmschwellen werden wie folgt von der LUBW bereitgestellt:

- Internet: <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/luft> (Rubrik: > Aktuelle Messwerte)
- Telefonischer Anagedienst: 07 21 / 56 00 35 20,
- Fernsehtext des SWR ab Tafel 174.

2 Jahreskenngrößen und Beurteilung der Luftqualität 2017

Aus den in Baden-Württemberg erhobenen Messergebnissen im Jahr 2017 wurden Jahreskenngrößen ermittelt, die mit den in der 39. BImSchV festgelegten Immissionswerten (Grenzwerte, Zielwerte, kritische Werte usw.) verglichen werden und so Grundlage für die Beurteilung der Luftqualität in Baden-Württemberg sind. Die Tabellen 2-1 bis 2-4 geben einen Überblick über die Messergebnisse im Jahr 2017. Die Ergebnisse der Spotmessungen sowie der Verkehrsmessstationen sind der Übersicht halber noch einmal ge-

sondert in der Tabelle 2-5 aufgeführt. Hier ist farblich gekennzeichnet, ob eine Überschreitung von Immissionsgrenz- bzw. Zielwerten vorliegt. Darüber hinaus werden die Ergebnisse dieser Messungen an den Spotmessstellen und den Verkehrsmessstationen in Kartenausschnitten im Anhang 4.4 (soweit vorhanden auch Ergebnisse der Profil- und Hintergrundmesspunkte, Partikel PM_{2,5} und Schwermetalle) dargestellt.

Tabelle 2-1: Messergebnisse (Jahreskenngößen) für Stickstoffdioxid, Partikel PM₁₀ und PM_{2,5} sowie Ozon an den Messstationen des Luftmessnetzes und an den Spotmessstellen in Baden-Württemberg 2017

| Messstelle | Stickstoffdioxid | | Partikel PM ₁₀ | | Partikel PM _{2,5} | | Ozon | | | Stations- typ |
|--|-----------------------------|--------------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------|--------------|----------------------------------|------------------|
| | JMW [µg/m ³] | Az1h >200 | JMW [µg/m ³] | AzT >50 | JMW [µg/m ³] | Max1h [µg/m ³] | AzT8h >120 | Az1h >180 | AOT40 [(µg/m ³)h] | |
| Aalen | 20 | 0 | 16 | 10 | - | 207 | 28 | 8 | 19978 | S |
| Backnang Eugen-Adolf-Strasse* | 53 | - | - | - | - | - | - | - | - | SPOT |
| Baden-Baden | 17 | 0 | 14 | 7 | - | 203 | 31 | 9 | 18453 | S |
| Balingen Schömberger Strasse* | 34 | - | - | - | - | - | - | - | - | SPOT |
| Bernhausen | 28 | 0 | 18 | 11 | - | 208 | 26 | 6 | 17671 | S |
| Biberach | 17 | 0 | 14 | 7 | - | 174 | 21 | 0 | 16241 | S |
| Bietigheim-Bissingen Stuttgarter Strasse* | 38 | - | - | - | - | - | - | - | - | SPOT |
| Eggenstein | 20 | 0 | 17 | 7 | - | 201 | 27 | 8 | 17218 | S |
| Esslingen Grabbrunnenstrasse* | 48 | - | 26 | 26 | - | - | - | - | - | SPOT |
| Freiberg Benninger Strasse* | 39 | - | - | - | - | - | - | - | - | SPOT |
| Freiburg | 19 | 0 | 14 | 8 | 10 | 188 | 30 | 2 | 18886 | S |
| Freiburg Schwarzwaldstrasse | 49 | 0 | 19 | 11 | 11 | - | - | - | - | V |
| Freiburg Zähringer Strasse* | 37 | - | - | - | - | - | - | - | - | SPOT |
| Friedrichshafen | 23 | 0 | 15 | 8 | - | 179 | 26 | 0 | 18208 | S |
| Friedrichshafen Maybachstrasse* | *** | - | 22 | 15 | - | - | - | - | - | SPOT |
| Gärtringen | 14 | 0 | 14 | 6 | - | 205 | 39 | 9 | 20303 | S |
| Heidelberg | 24 | 0 | 17 | 8 | - | 190 | 24 | 10 | 14882 | S |
| Heidelberg Mittermaier- strasse* | 39 | - | - | - | - | - | - | - | - | SPOT |
| Heidenheim Wilhelmstrasse* | 41 | - | - | - | - | - | - | - | - | SPOT |
| Heilbronn | 26 | 0 | 20 | 13 | 13 | 185 | 22 | 2 | 15689 | S |
| Heilbronn Weinsberger Strasse-Ost | 55 | 0 | 24 | 13 | 14 | - | - | - | - | V |
| Hemmingen Hauptstrasse* | 30 | - | - | - | - | - | - | - | - | SPOT |
| Herrenberg Hindenburgstrasse* | 47 | - | - | - | - | - | - | - | - | SPOT |
| Ilsfeld König-Wilhelm-Strasse* | 38 | - | - | - | - | - | - | - | - | SPOT |
| Karlsruhe Reinhold-Frank-Strasse | 39 | 0 | 19 | 11 | 12 | - | - | - | - | V |
| Karlsruhe-Nordwest | 22 | 0 | 16 | 8 | 11 | 197 | 31 | 7 | 18672 | S |
| Kehl | 24 | 0 | 17 | 12 | 12 | 187 | 25 | 4 | 17558 | S |
| Konstanz** | 21 | 0 | 15 | 5 | 11 | 168 | 24 | 0 | 17703 | S |
| Kuchen Hauptstrasse* | 39 | - | - | - | - | - | - | - | - | SPOT |
| Leinfelden-Echterdingen Hauptstrasse* | 41 | - | - | - | - | - | - | - | - | SPOT |
| Leonberg Grabenstrasse | 43 | 0 | - | - | - | - | - | - | - | SPOT |
| Lichtenstein Wilhelmstrasse* | 38 | - | - | - | - | - | - | - | - | SPOT |
| Ludwigsburg | 25 | 0 | 17 | 10 | - | 189 | 32 | 6 | 18640 | S |
| Ludwigsburg Friedrichstrasse | 51 | 0 | 24 | 24 | - | - | - | - | - | SPOT |
| Mannheim Friedrichsring | 45 | 0 | 22 | 12 | 14 | - | - | - | - | V |
| Mannheim-Nord | 26 | 0 | 17 | 8 | 12 | 205 | 27 | 9 | 16925 | S |
| Markgröningen Grabenstrasse* | 39 | - | 27 | 31 | - | - | - | - | - | SPOT |
| Mögglingen Hauptstrasse* | 37 | - | - | - | - | - | - | - | - | SPOT |

| Messstelle | Stickstoffdioxid | | Partikel PM ₁₀ | | Partikel PM _{2,5} | Ozon | | | | Stationstyp |
|--|--------------------------------|--|--------------------------------|--|--------------------------------|----------------------------|--|-----------|--|-------------|
| | JMW [µg/m ³] | Az1h >200 | JMW [µg/m ³] | AzT >50 | JMW [µg/m ³] | Max1h [µg/m ³] | AzT8h >120 | Az1h >180 | AOT40 [(µg/m ³)h] | |
| Mühlacker Stuttgarter Straße* | 47 | - | - | - | - | - | - | - | - | SPOT |
| Neuenburg | 19 | 0 | 16 | 10 | - | 185 | 27 | 2 | 17601 | S |
| Pfinztal Karlsruher Straße | 36 | 0 | 18 | 11 | 13 | - | - | - | - | V |
| Pforzheim | 23 | 0 | 16 | 10 | 10 | 203 | 21 | 3 | 14203 | S |
| Pforzheim Jahnstraße* | 38 | - | - | - | - | - | - | - | - | SPOT |
| Pleidelsheim Beihinger Straße* | 44 | - | - | - | - | - | - | - | - | SPOT |
| Remseck Hauptstraße* | 39 | - | - | - | - | - | - | - | - | SPOT |
| Remseck Remstalstraße* | 36 | - | - | - | - | - | - | - | - | SPOT |
| Reutlingen** | 25 | 0 | 16 | 11 | - | 218 | 19 | 6 | 14540 | S |
| Reutlingen Lederstraße-Ost | 60 | 0 | 28 | 25 | 15 | - | - | - | - | V |
| Schramberg Oberndorfer Straße | 36 | 0 | 16 | 6 | 11 | - | - | - | - | V |
| Schwäbisch Gmünd Remsstraße* | 40 | - | - | - | - | - | - | - | - | SPOT |
| Schwäbisch Hall | 19 | 0 | 17 | 10 | - | 184 | 29 | 3 | 18150 | S |
| Schwäbische Alb | 7 | 0 | 10 | 1 | 7 | 214 | 26 | 4 | 18362 | L |
| Schwarzwald-Süd | 3 | 0 | 8 | 0 | 5 | 185 | 50 | 2 | 21011 | L |
| Stuttgart Am Neckartor | 73 | 3 | 35 | 41 (45) | 16 | - | - | - | - | SPOT |
| Stuttgart Arnulf-Klett-Platz | 56 | 0 | 25 | 17 | 14 | - | - | - | - | V |
| Stuttgart Hohenheimer Straße | 69 | 3 | 24 | 16 | - | - | - | - | - | SPOT |
| Stuttgart Waiblinger Straße* | 45 | - | - | - | - | - | - | - | - | SPOT |
| Stuttgart-Bad Cannstatt | 30 | 0 | 17 | 11 | 12 | 188 | 22 | 1 | 15682 | S |
| Tauberbischofsheim | 14 | 0 | 15 | 8 | - | 179 | 25 | 0 | 17086 | S |
| Tübingen | 21 | 0 | 16 | 10 | 11 | 209 | 25 | 5 | 17500 | S |
| Tübingen Jesinger Hauptstraße* | 39 | - | 21 | 19 | - | - | - | - | - | SPOT |
| Tübingen Mühlstraße | 48 | 0 | 24 | 21 (22) | - | - | - | - | - | SPOT |
| Ulm | 28 | 0 | 17 | 12 | 12 | 163 | 19 | 0 | 14017 | S |
| Ulm Karlstraße* | 40 | - | - | - | - | - | - | - | - | SPOT |
| Villingen-Schwenningen | 13 | 0 | 13 | 1 | - | 175 | 30 | 0 | 19061 | S |
| Walzbachtal Bahnhofstraße* | 42 ⁽¹⁾ | - | - | - | - | - | - | - | - | SPOT |
| Weil am Rhein | 18 | 0 | 14 | 3 | 10 | 177 | 31 | 0 | 19501 | S |
| Weil am Rhein Freiburger Straße | 40 | - | - | - | - | - | - | - | - | SPOT |
| Wiesloch | 17 | 0 | 16 | 7 | - | 189 | 31 | 3 | 17485 | S |
| Immissionsgrenzwert/ Zielwert | 40 µg/m³ | 18 zulässige Überschreitungen im Kalenderjahr | 40 µg/m³ | 35 zulässige Überschreitungen im Kalenderjahr | 25 µg/m³ | - | 25 zulässige Überschreitungen im Kalenderjahr | - | 18000 [(µg/m³)h] | |

LU:W

S = Städtischer Hintergrund L = Ländlicher Hintergrund V = Verkehrsmessstation SPOT = Spotmessstelle

- keine Messung

* passive NO₂-Messung

** durch Dritte finanzierte Messstelle

*** Baustellentätigkeiten während des Messzeitraumes lassen eine zuverlässige Einschätzung einer Überschreitung bei NO₂ nicht zu

¹ räumliche Repräsentativität des Standortes genügt nicht den Anforderungen der 39. BImSchV

Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte sind rot markiert

AOT40 AOT40 (Mittelwert 2013 bis 2017) [(µg/m³)h]

Az1h>180 Anzahl 1-Stundenmittelwerte > 180 µg/m³

Az1h>200 Anzahl 1-Stundenmittelwerte > 200 µg/m³

AzT>50 Anzahl Tagesmittelwerte > 50 µg/m³, Tage mit Überschreitungen aufgrund von Streusalzeinträgen werden von der Gesamtmenge abgezogen;

() ohne Streusalzabzug

AzT8h>120 Anzahl Tage > 120 µg/m³ (Mittelwert 2015 bis 2017), höchster 8-Stundenmittelwert eines Tages

JMW Jahresmittelwert

Max1h höchster 1-Stundenmittelwert

Tabelle 2-2: Messergebnisse (Jahreskenngößen) für Ammoniak, Benzol, Kohlenmonoxid und Schwefeldioxid an den Messstationen des Luftmessnetzes und an den Spotmessstellen in Baden-Württemberg 2017

| Messstelle | Ammoniak | Benzol | Kohlenmonoxid | Schwefeldioxid | | | Stations- typ |
|-------------------------------------|----------------|----------------|------------------|---|--|----------------|------------------|
| | JMW [µg/m³] | JMW [µg/m³] | Max8h [mg/m³] | Max1h [µg/m³] | MaxTMW [µg/m³] | JMW [µg/m³] | |
| Aalen | 2,7 | - | - | 16 | 4 | 1 | S |
| Biberach | 3,0 | - | - | - | - | - | S |
| Eggenstein | - | - | - | 55 | 10 | 2 | S |
| Freiburg Schwarzwaldstraße | 6,0 | - | 1,0 | - | - | - | V |
| Heilbronn | 2,5 | - | - | - | - | - | S |
| Heilbronn Weinsberger Straße-Ost | - | - | 1,8 | - | - | - | V |
| Isny | 5,1 | - | - | - | - | - | S |
| Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße | - | - | 2,5 | - | - | - | V |
| Kehl | 2,8 | - | - | - | - | - | S |
| Ludwigsburg Friedrichstraße | 6,8 | - | - | - | - | - | SPOT |
| Mannheim Friedrichsring | - | 1,1 | 1,6 | - | - | - | V |
| Mannheim-Nord | 3,4 | - | - | 106 | 21 | 4 | S |
| Pfinztal Karlsruher Straße | - | - | 1,6 | - | - | - | V |
| Reutlingen Lederstraße-Ost | - | - | 2,1 | - | - | - | V |
| Schramberg Oberndorfer Straße | - | - | 1,7 | - | - | - | V |
| Schwäbisch Hall | 3,0 | - | - | - | - | - | S |
| Schwäbische Alb | 2,3 | - | - | - | - | - | L |
| Schwarzwald-Süd | 1,9 | - | - | 6 | 2 | 1 | L |
| Stötten | 4,5 | - | - | - | - | - | L |
| Stuttgart Am Neckartor | 8,4 | 1,4 | - | - | - | - | SPOT |
| Stuttgart Arnulf-Klett-Platz | - | - | 1,3 | - | - | - | V |
| Weil am Rhein | 2,2 | - | - | - | - | - | S |
| Welzheim Sternwarte | 2,7 | - | 1,3 | - | - | - | L |
| Immissionsgrenzwert/Zielwert | - | 5 µg/m³ | 10 mg/m³ | 350 µg/m³ bei 24 zulässigen Überschreitungen im Kalenderjahr | 125 µg/m³ bei 3 zulässigen Überschreitungen im Kalenderjahr | 20 µg/m³ | |

LUBW

S = Städtischer Hintergrund L = Ländlicher Hintergrund V = Verkehrsmessstation SPOT = Spotmessstelle

Max1h höchster 1-Stundenmittelwert

Max8h höchster 8-Stundenmittelwert

MaxTMW höchster Tagesmittelwert

JMW Jahresmittelwert

Tabelle 2-3: Messergebnisse (Jahreskenngößen) für Benzo[a]pyren, Schwermetalle und Ruß in der Partikelfraktion PM₁₀ an den Messstationen des Luftmessnetzes und an den Spotmessstellen in Baden-Württemberg 2017

| Messstelle | Ruß | Benzo[a]pyren | Arsen | Blei | Kadmium | Nickel | Stations- typ |
|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--|-----------------------------|-----------------------------|------------------|
| | JMW [µg/m ³] | JMW [ng/m ³] | JMW [ng/m ³] | JMW [ng/m ³] | JMW [ng/m ³] | JMW [ng/m ³] | |
| Esslingen Grabbrunnenstraße | - | 0,5 | - | - | - | - | SPOT |
| Freiburg Schwarzwaldstraße | 2,7 | 0,3 | - | - | - | - | V |
| Gärtringen | 1,3 | 0,2 | 0,3 | 2,6 | 0,1 | 0,5 | S |
| Heilbronn | - | 0,2 | - | - | - | - | S |
| Heilbronn Weinsberger Straße-Ost | 3,4 | 0,4 | - | - | - | - | V |
| Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße | - | 0,3 | - | - | - | - | V |
| Kehl | - | 0,2 | 0,5 | 6,1 | 0,1 | 1,1 | S |
| Ludwigsburg Friedrichstraße | 2,8 | - | - | - | - | - | SPOT |
| Mannheim Friedrichsring | 2,5 | 0,2 | - | - | - | - | V |
| Pfinztal Karlsruher Straße | - | 0,5 | - | - | - | - | V |
| Pforzheim | - | 0,2 | 0,3 | 3,3 | 0,1 | 1,0 | S |
| Reutlingen Lederstraße-Ost | 3,1 | 0,4 | - | - | - | - | V |
| Schramberg Oberndorfer Straße | - | 0,6 | - | - | - | - | V |
| Stuttgart Am Neckartor | 3,7 | 0,3 | 0,7 | 3,8 | 0,1 | 3,3 | SPOT |
| Stuttgart Arnulf-Klett-Platz | 2,6 | - | 0,6 | 3,6 | 0,1 | 2,0 | V |
| Stuttgart-Bad Cannstatt | 1,7 | 0,2 | 0,4 | 4,0 | 0,1 | 1,4 | S |
| Tübingen | - | 0,3 | - | - | - | - | S |
| Tübingen Jesinger Hauptstraße | 2,5 | 0,9 | - | - | - | - | SPOT |
| Tübingen Mühlstraße | - | 0,3 | - | - | - | - | SPOT |
| Immissionsgrenzwert/Zielwert | - | 1 ng/m ³ | 6 ng/m ³ | 500 ng/m ³ (=0,5 µg/m ³) | 5 ng/m ³ | 20 ng/m ³ | |

LUBW

S = Städtischer Hintergrund L = Ländlicher Hintergrund V = Verkehrsmessstation SPOT = Spotmessstelle
 JMW Jahresmittelwert

Tabelle 2-4: Messergebnisse (Jahreskenngößen) für Staubniederschlag und Schwermetalle an den Depositionsstandorten und Messstationen des Luftmessnetzes Baden-Württemberg 2017

| Standort | Bergerhoff-Verfahren | | | | | | Stations- typ |
|----------------------------|--|---|--|---|--|---|------------------|
| | Staubniederschlag JMW [g/(m ² d)] | Arsen JMW [µg/(m ² d)] | Blei JMW [µg/(m ² d)] | Kadmium JMW [µg/(m ² d)] | Nickel JMW [µg/(m ² d)] | Antimon JMW [µg/(m ² d)] | |
| Eggenstein | 0,07 | 0,4 | 2,1 | 0,04 | 1,8 | 0,4 | S |
| Heilbronn | 0,07 | 0,5 | 4,8 | 0,09 | 3,8 | 1,2 | S |
| Karlsruhe Hertzstraße | 0,04 | 0,3 | 2,0 | 0,04 | 5,0 | 0,4 | S |
| Kehl Kinzigallee | 0,05 | 0,4 | 4,9 | 0,11 | 2,0 | 0,5 | DEPO |
| Mannheim-Nord | 0,04 | 0,4 | 4,7 | 0,11 | 1,9 | 0,7 | S |
| Pforzheim | 0,06 | 0,3 | 2,2 | 0,05 | 1,5 | 1,0 | S |
| Plochingen | 0,06 | 0,3 | 3,7 | 0,09 | 1,5 | 0,7 | DEPO |
| Immissionsgrenzwert | 0,35 g/(m ² d) | 4 µg/(m ² d) | 100 µg/(m ² d) | 2 µg/(m ² d) | 15 µg/(m ² d) | - | |

LUBW

S = Städtischer Hintergrund DEPO = Depositionsmessstelle
 JMW Jahresmittelwert

Tabelle 2-5: Ergebnisse der Messungen an den Spotmessstellen und den Verkehrsmessstationen in Baden-Württemberg im Jahr 2017

| Kennung | Messort/Station | Stickstoffdioxid (NO ₂) | | | | Partikel PM ₁₀ | | | Benzol | Ruß | B[a]P | DTV | | |
|------------------------|---|-------------------------------------|---|--|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------|--------|-----|-------|--------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | max. 1h-MW [µg/m ³] | Alarmschw. Anzahl 1h-MW > 400 µg/m ³ | Anzahl der 1h-MW > 200 µg/m ³ | JMW (Passiv) [µg/m ³] | max. TMW [µg/m ³] | Anzahl TMW > 50 µg/m ³ | davon Streustaub | | | | davon Sahara-staub | JMW [µg/m ³] | JMW [ng/m ³] |
| Spotmessstellen | | | | | | | | | | | | | | |
| DEBW219 | Backang Eugen-Adolf-Strasse | | | | 53 | | | | | | | 18.000 | 870 | Emissionskataster 2014 |
| DEBW213 | Balingen Schömbberger Straße | | | | 34 | | | | | | | 15.000 | 930 | Emissionskataster 2014 |
| DEBW214 | Bietigheim-Bissingen Stuttgarter Straße | | | | 38 | | | | | | | 39.800 | 1.380 | Emissionskataster 2014 |
| DEBW220 | Esslingen Grabbrunnenstraße | | | | 48 | | | 26 | | 0,5 | | 27.100 | 630 | Emissionskataster 2014 |
| DEBW154 | Freiburg Benninger Straße | | | | 39 | | | | | | | 18.300 | 600 | Emissionskataster 2014 |
| DEBW127 | Freiburg Zähringer Straße | | | | 37 | | | | | | | 39.000 | 2.090 | Emissionskataster 2014 |
| DEBW226 | Friedrichshafen Maybachstraße* | | | | - | | | 22 | | | | 18.100 | 2.450 | Weitere Datenquelle |
| DEBW151 | Heidelberg Mittermaierstraße | | | | 39 | | | | | | | 26.700 | 500 | Emissionskataster 2014 |
| DEBW145 | Heidenheim Wilhelmstraße | | | | 41 | | | | | | | 10.400 | 600 | Weitere Datenquelle |
| DEBW195 | Hemmingen Hauptstraße | | | | 30 | | | | | | | 12.400 | 410 | Emissionskataster 2014 |
| DEBW135 | Herrenberg Hindenburgstraße | | | | 47 | | | | | | | 19.700 | 830 | Emissionskataster 2014 |
| DEBW133 | Ilsfeld König-Wilhelm-Straße | | | | 38 | | | | | | | 18.100 | 930 | Emissionskataster 2014 |
| DEBW222 | Kuchen Hauptstraße | | | | 39 | | | | | | | 21.100 | 1.950 | Emissionskataster 2014 |
| DEBW223 | Leinfelden-Echterdingen Hauptstraße | | | | 41 | | | | | | | 16.400 | 790 | Emissionskataster 2014 |
| DEBW120 | Leonberg Grabenstraße | 132 | 0 | 0 | 43 | | | | | | | 17.600 | 360 | Emissionskataster 2014 |
| DEBW227 | Lichtenstein Wilhelmstraße | | | | 38 | | | | | | | 21.500 | 710 | Emissionskataster 2014 |
| DEBW117 | Ludwigsburg Friedrichstraße | 184 | 0 | 0 | 51 | 174 | 24 | 24 | 2,8 | | | 35.100 | 1.200 | Verkehrszählung 2017 |
| DEBW142 | Markgröningen Grabenstraße | | | | 39 | 150 | 31 | 27 | | | | 12.500 | 280 | Emissionskataster 2014 |
| DEBW198 | Mögglingen Hauptstraße | | | | 37 | | | | | | | 21.100 | 2.140 | Emissionskataster 2014 |
| DEBW128 | Mühlacker Stuttgarter Straße | | | | 47 | | | | | | | 14.800 | 810 | Verkehrszählung 2014 |
| DEBW130 | Pforzheim Jahnstraße | | | | 38 | | | | | | | 31.400 | 1.190 | Emissionskataster 2014 |
| DEBW121 | Pleidelsheim Beihinger Straße | | | | 44 | | | | | | | 14.500 | 450 | Verkehrszählung 2014 |
| DEBW211 | Remseck Hauptstraße | | | | 39 | | | | | | | 11.800 | 390 | Emissionskataster 2014 |
| DEBW212 | Remseck Remstalstraße | | | | 36 | | | | | | | 18.600 | 1.610 | Emissionskataster 2014 |
| DEBW155 | Schwäbisch Gmünd Remsstraße | | | | 40 | | | | | | | 24.300 | 1.750 | Emissionskataster 2014 |
| DEBW118 | Stuttgart Am Neckartor | 225 | 0 | 3 | 73 | 202 | 45 | 4 | 3,7 | 0,3 | | 64.800 | 1.780 | Verkehrszählung 2017 |
| DEBW116 | Stuttgart Hohenheimer Straße | 206 | 0 | 3 | 69 | 254 | 16 | 24 | | | | 30.300 | 590 | Verkehrszählung 2017 |
| DEBW134 | Stuttgart Waiblinger Straße | | | | 45 | | | | | | | 22.000 | 590 | Emissionskataster 2014 |
| DEBW137 | Tübingen Jesinger Hauptstraße | | | | 39 | 149 | 19 | 21 | 2,5 | 0,9 | | 14.800 | 440 | Verkehrszählung 2017 |
| DEBW136 | Tübingen Mühlenstraße | 165 | 0 | 0 | 48 | 168 | 22 | 1 | | 0,3 | | 6.400 | 1.420 | Verkehrszählung 2017 |
| DEBW153 | Ulm Karlstraße | | | | 40 | | | | | | | 23.900 | 1.110 | Emissionskataster 2014 |
| DEBW138 | Ulm Zinglerstraße** | | | | - | | | | | | | 20.400 | 700 | Emissionskataster 2014 |
| DEBW210 | Weil am Rhein Freiburger Straße | | | | 40 | | | | | | | 18.400 | 520 | Emissionskataster 2014 |

Tabelle 2-5 [Fortsetzung]

| Kennung | Messort/Station | Stickstoffdioxid (NO ₂) | | | | Partikel PM ₁₀ | | | Benzol | Ruß | B[a]P | | DTV |
|------------------------------|----------------------------------|---|--|---|---|----------------------------------|---------------------------------------|--|--------|-----|------------------|-------------------|------------------------|
| | | max. 1h-MW [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | Alarmschw. Anzahl 1h-MW > 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Anzahl der 1h-MW > 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | JMW (Passiv) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | JMW [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | max. TMW [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | Anzahl TMW > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | | | davon Streustaub | davon Saharastaub | |
| Verkehrsmessstationen | | | | | | | | | | | | | |
| DEBW122 | Freiburg Schwarzwaldstraße | 146 | 0 | 0 | 49 | 102 | 11 | 19 | 2,7 | 0,3 | 53.900 | 3.200 | Verkehrszählung 2017 |
| DEBW152 | Heilbronn Weinsberger Straße-Ost | 168 | 0 | 0 | 55 | 133 | 13 | 24 | 3,4 | 0,4 | 33.000 | 830 | Emissionskataster 2014 |
| DEBW080 | Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße | 182 | 0 | 0 | 39 | 100 | 11 | 19 | | 0,3 | 21.300 | 110 | Verkehrszählung 2017 |
| DEBW098 | Mannheim Friedrichsring | 163 | 0 | 0 | 45 | 107 | 12 | 22 | 1,1 | 0,2 | 37.500 | 640 | Emissionskataster 2014 |
| DEBW125 | Pfingztal Karlsruher Straße | 138 | 0 | 0 | 36 | 101 | 11 | 18 | | 0,5 | 19.800 | 870 | Verkehrszählung 2017 |
| DEBW147 | Reutlingen Lederstraße-Ost | 162 | 0 | 0 | 60 | 277 | 25 | 28 | 3,1 | 0,4 | 43.800 | 1.890 | Verkehrszählung 2017 |
| DEBW156 | Schramberg Oberndorfer Straße | 109 | 0 | 0 | 36 | 86 | 6 | 16 | | 0,6 | 13.600 | 830 | Verkehrszählung 2017 |
| DEBW099 | Stuttgart Arnulf-Klett-Platz | 180 | 0 | 0 | 56 | 196 | 17 | 25 | 2,6 | | 54.600 | 2.220 | Emissionskataster 2014 |

MW = Mittelwert

JMW = Jahresmittelwert

TMW = Tagesmittelwert

DTV = durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke

* Baustellenaktivitäten während des Messzeitraumes

lassen eine zuverlässige Einschätzung einer Überschreitung bei NO₂ nicht zu

** keine Messungen in 2017 aufgrund von Baumaßnahmen

Immissionsgrenzwerte bzw. Zielwerte

 Grenzwert eingehalten

 Grenzwert überschritten

 Zielwert nach Rundungsregel eingehalten, jedoch Verbesserungsbedarf

2.1 Meteorologie

Die Luftqualität ist nicht nur abhängig vom Ausmaß der anthropogenen Emissionen, sondern auch von den meteorologischen Verhältnissen und somit auch von der Jahreszeit. Diese saisonalen Schwankungen der Luftschadstoffe lassen sich vor allem bei der Feinstaubbelastung (Partikel PM_{10}) und beim Ozon beobachten. So treten hohe Feinstaubbelastungen überwiegend in den Wintermonaten bei austauscharmen Verhältnissen in der Atmosphäre auf. Hohe Ozonkonzentrationen treten dagegen bei stabilen Hochdruckwetterlagen mit starker Sonneneinstrahlung, hohen Lufttemperaturen und Trockenheit auf.

Die Jahresmitteltemperaturen lagen 2017 in Baden-Württemberg über den langjährigen Durchschnittswerten. Die Niederschlagsmengen unterschritten überwiegend die langjährigen durchschnittlichen Niederschlagssummen. Die Sonnenscheindauer war landesweit überdurchschnittlich.

Landesweit zu warm gegenüber den langjährigen Durchschnittswerten waren 2017 in Baden-Württemberg insgesamt drei Monate (Februar, März und Juni). In den beiden Monaten Juli und Oktober lagen die Temperaturen in den meisten Landesteilen über den langjährigen Durchschnittswerten. Zu kalt gegenüber den vieljährigen Durchschnittswerten waren dagegen die drei Monate Januar, April und September, wobei der Monat Januar die höchsten negativen Abweichungen aufwies.

Die monatlichen Niederschlagsmengen lagen landesweit im Monat November über und im Monat Januar unter den langjährigen durchschnittlichen Werten. Die beiden Monate Juli und August waren überwiegend zu nass. Überwiegend zu trocken waren in Baden-Württemberg dagegen die vier Monate Februar, April, Mai und Juni.

Die Sonnenscheindauer lag in den drei Monaten März, Mai und Juni landesweit über den vieljährig durchschnittlichen Werten. In den beiden Monaten Januar und Oktober war die Sonnenscheindauer nahezu landesweit überdurchschnittlich. Dagegen war die Sonnenscheindauer in den beiden Monaten Juli und September landesweit unterdurchschnittlich. In den beiden Monaten November und Dezember war die Sonnenscheindauer nahezu landesweit unterdurchschnittlich.

Die Tabelle 2.1-1 gibt einen Überblick über die meteorologischen Kenngrößen Lufttemperatur, Niederschlag und Sonnenscheindauer für Rheinstetten und Stuttgart-Schnarrenberg sowie über die Windcharakteristika der Stationen des landesweiten Luftmessnetzes im Jahr 2017. Die Durchschnittswerte der meteorologischen Größen sind seit 2013 auf den Zeitraum von 1981 bis 2010 bezogen; vorher 1961 bis 1990.

Im Jahr 2017 lagen Zeiträume mit anhaltenden ungünstigen Austauschbedingungen (niedrige Windgeschwindigkeit, niedrige Mischungsschichthöhe, anhaltende Inversion) im letzten Drittel des Monats Januar, zu Beginn des ersten und zweiten Februardrittels, in der dritten Oktoberwoche und an wenigen Tagen Mitte November vor. Vor allem die Phasen im Januar und Februar waren von ausgeprägten austauscharmen Wetterlagen geprägt. Die Sommermonate waren vergleichsweise wechselhaft. Ab September überwog ebenfalls die wechselhafte Witterung mit einer deutlich höheren Anzahl an Niederschlagstagen und mit nur kurzen trockenen Phasen. Somit konnte es im zweiten Halbjahr nicht zu einer größeren Ansammlung von Schadstoffen in der Atmosphäre kommen.

Tabelle 2.1-1: Meteorologische Kenngrößen im Jahr 2017. Für die meteorologischen Kenngrößen Lufttemperatur, Niederschlag und Sonnenscheindauer sind die monatlichen Mittelwerte bzw. Summen sowie die Abweichungen der Monatswerte vom bzw. die monatlichen Anteile am Langzeitmittel (1981 bis 2010) für Rheinstetten und Stuttgart-Schnarrenberg aufgeführt. Für die monatlichen Windcharakteristika wurden die Stationen des landesweiten Luftmessnetzes einbezogen (Quelle: Deutscher Wetterdienst; LUBW).

| | Einheit | Jan | Feb | März | April | Mai | Juni | Juli | Aug | Sept | Okt | Nov | Dez |
|---|---------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Temperatur | | | | | | | | | | | | | |
| Rheinstetten 2017 | | | | | | | | | | | | | |
| Mittelwert | °C | -1,4 | 5,1 | 9,3 | 9,6 | 16,2 | 20,4 | 20,9 | 20 | 14,2 | 12 | 6,2 | 4,2 |
| Abweichung | °C | -3,3 | 2,3 | 2,6 | -0,9 | 1,2 | 2,3 | 0,6 | 0,2 | -1,3 | 1,2 | 0,5 | 1,4 |
| Stuttgart 2017 | | | | | | | | | | | | | |
| Mittelwert | °C | -2,0 | 5,3 | 9,1 | 9,2 | 15,5 | 20,6 | 20,4 | 20,0 | 13,8 | 12,2 | 5,7 | 3,3 |
| Abweichung | °C | -3,4 | 3,0 | 3,0 | -0,6 | 1,2 | 3,3 | 0,7 | 0,9 | -1,2 | 1,7 | 0,4 | 1,0 |
| Niederschlag | | | | | | | | | | | | | |
| Rheinstetten 2017 | | | | | | | | | | | | | |
| Summe | mm | 20 | 42 | 65 | 20 | 64 | 72 | 103 | 69 | 107 | 67 | 107 | 81 |
| Anteil am langjährigen Durchschnitt | % | 32 | 67 | 100 | 34 | 72 | 87 | 124 | 101 | 160 | 80 | 151 | 103 |
| Stuttgart 2017 | | | | | | | | | | | | | |
| Summe | mm | 18 | 19 | 52 | 27 | 68 | 71 | 89 | 61 | 53 | 53 | 83 | 40 |
| Anteil am langjährigen Durchschnitt | % | 50 | 56 | 127 | 56 | 79 | 87 | 120 | 92 | 104 | 95 | 180 | 74 |
| Sonnenscheindauer | | | | | | | | | | | | | |
| Rheinstetten 2017 | | | | | | | | | | | | | |
| Summe | h | 73 | 86 | 174 | 209 | 246 | 282 | 221 | 211 | 159 | 125 | 47 | 27 |
| Anteil am langjährigen Durchschnitt | % | 146 | 106 | 140 | 119 | 118 | 126 | 90 | 92 | 96 | 120 | 82 | 71 |
| Stuttgart 2017 | | | | | | | | | | | | | |
| Summe | h | 93 | 96 | 182 | 197 | 234 | 300 | 210 | 219 | 142 | 143 | 44 | 46 |
| Anteil am langjährigen Durchschnitt | % | 133 | 103 | 144 | 117 | 116 | 143 | 87 | 98 | 88 | 125 | 59 | 81 |
| Windgeschwindigkeiten | | | | | | | | | | | | | |
| im Mittel über alle Stationen des Luftmessnetzes 2017 | | | | | | | | | | | | | |
| Mittlere Windgeschwindigkeit | m/s | 1,6 | 1,8 | 1,9 | 1,5 | 1,3 | 1,5 | 1,5 | 1,2 | 1,3 | 1,5 | 1,6 | 2,0 |
| Windstillen | % | 10,8 | 11,0 | 7,9 | 9,8 | 12,2 | 10,8 | 10,9 | 16,4 | 17,2 | 14,5 | 10,4 | 6,3 |
| Überschreitungshäufigkeit von 1,5 m/s | % | 57,9 | 54,4 | 47,1 | 60,6 | 68,1 | 62,1 | 62,8 | 72,9 | 72,3 | 64,8 | 58,0 | 41,6 |
| Überschreitungshäufigkeit von 3,0 m/s | % | 87,9 | 84,0 | 81,3 | 90,9 | 94,8 | 90,2 | 90,3 | 95,0 | 92,3 | 89,0 | 87,6 | 68,9 |

LUBW

2.2 Stickstoffdioxid

Der Immissionsgrenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für Stickstoffdioxid (Jahresmittelwert) konnte bei mehr als der Hälfte der verkehrsnahen Messstationen im Jahr 2017 eingehalten werden. An 18 verkehrsnahen Messpunkten wird der Immissionsgrenzwert aber überschritten (Abbildung 2.2-1). Belastungs-

schwerpunkte sind der Großraum Stuttgart mit den höchsten mittleren Stickstoffdioxidimmissionen von $73 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an der Spotmessstelle Stuttgart Am Neckartor und $69 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an der Spotmessstelle Stuttgart Hohenheimer Straße, sowie der verkehrsnahen Messstandort Reutlingen Lederstraße-Ost mit $60 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_2$.

An den Messstationen im städtischen und ländlichen Hintergrund wurden dagegen keine Überschreitungen festgestellt (Abbildung 2.2-1). Hier lagen die mittleren Stickstoffdioxidkonzentrationen im städtischen Hintergrund zwischen $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Stuttgart-Bad Cannstatt) und $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Villingen-Schwenningen).

Mit den kontinuierlich anzeigenden Messgeräten für Stickstoffdioxid ist es außerdem möglich die Einhaltung des Kurzzeitgrenzwertes von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1-Stundenmittelwert) zu überprüfen. An vielen Spotmessstellen wird Stickstoff-

dioxid allerdings mit Passivsammlern gemessen, so dass für diese nur Jahresmittelwerte ermittelt werden können. Die Ergebnisse der Messungen im ländlichen und städtischen Hintergrund, an den Verkehrsmessstationen sowie an fünf Spotmessstellen zeigen, dass der Kurzzeitgrenzwert lediglich an den Stuttgarter Spotmessstellen Am Neckartor und Hohenheimer Straße jeweils 3 mal überschritten wurde. Die zulässige Anzahl von 18 Überschreitungen im Kalenderjahr für den Immissionsgrenzwert von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1-Stundenmittelwert) wurde allerdings an allen Messstationen im Land Baden-Württemberg im Jahr 2017 eingehalten.

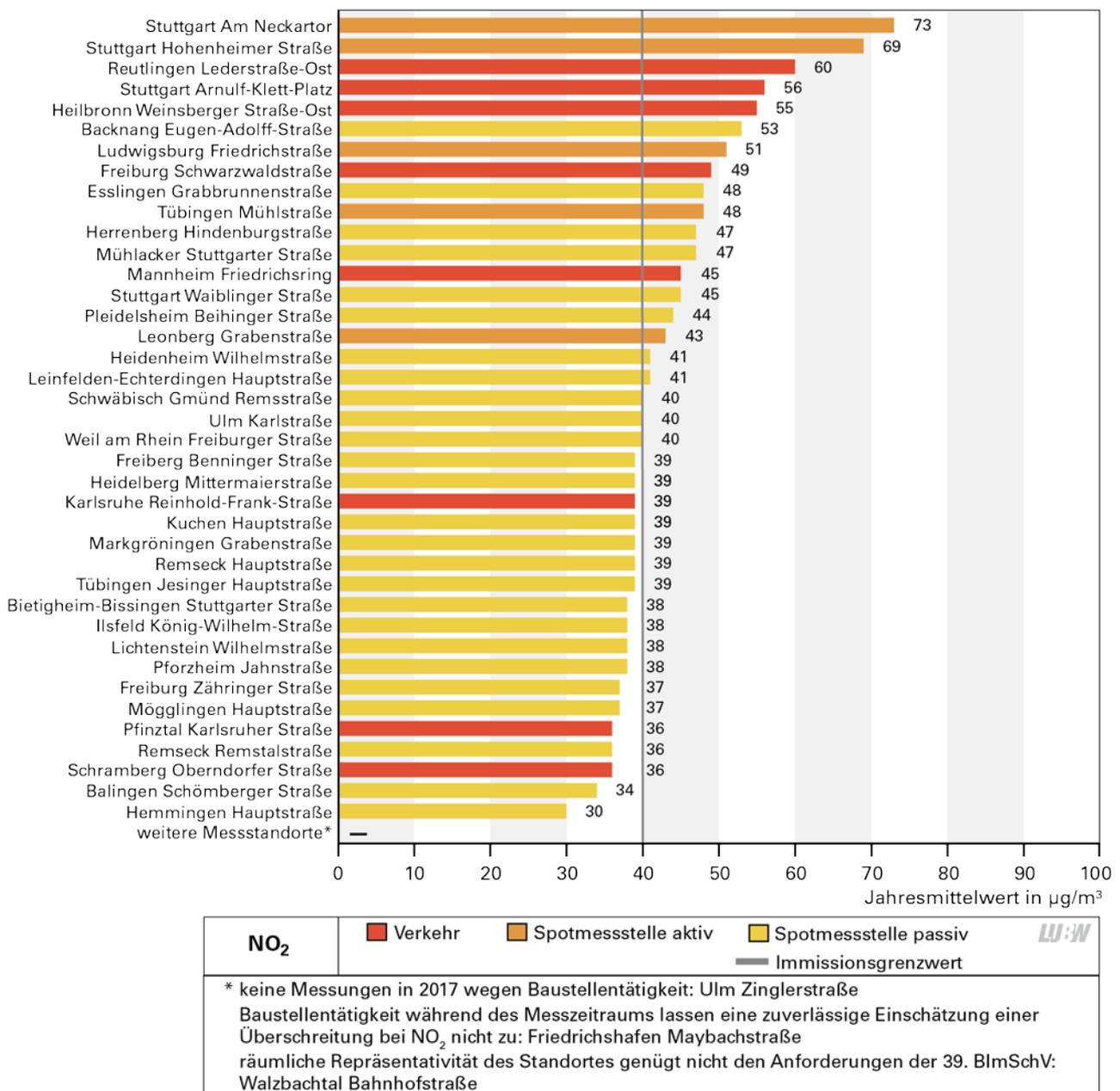


Abbildung 2.2-1: Jahresmittelwerte der Stickstoffdioxidkonzentrationen an den verkehrsnahen Messstationen in Baden-Württemberg 2017

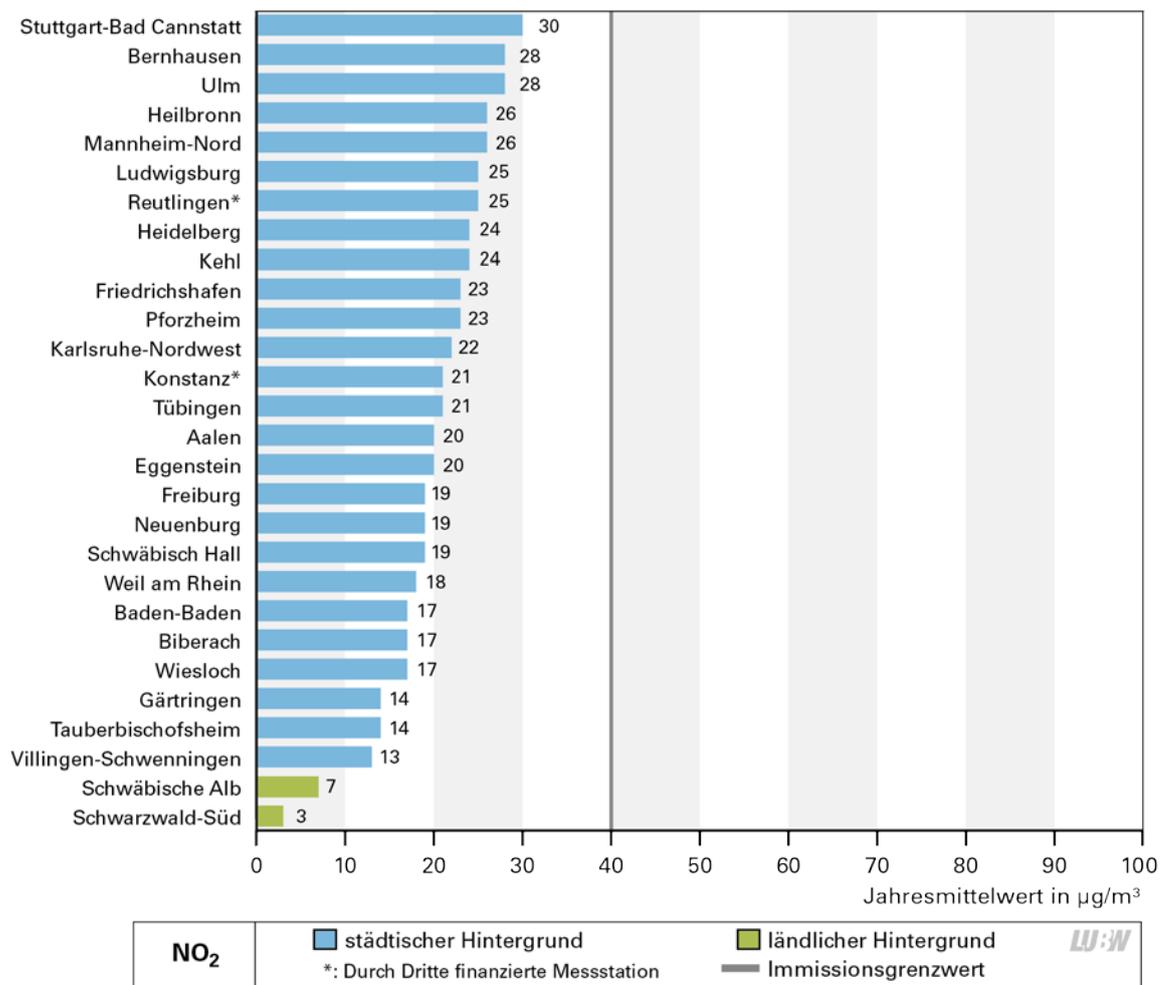


Abbildung 2.2-2: Jahresmittelwerte der Stickstoffdioxidkonzentrationen an den städtischen und ländlichen Hintergrundmessstationen 2017

Der höchste maximale 1-Stundenmittelwert im Jahr 2017 wurde mit $225 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an der Spotmessstelle Stuttgart Am Neckartor gemessen. Eine Überschreitung der Alarmschwelle von $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1-Stundenmittelwert) lag im Jahr 2017 an keinem Messpunkt in Baden-Württemberg vor.

Für das Schutzgut Vegetation wurde der kritische Wert für Stickstoffoxide (NO_x) von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Jahresmittelwert) im Jahr 2017 an den ländlichen Hintergrundmessstationen Schwarzwald-Süd ($4 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und Schwäbische Alb ($8 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wieder sicher eingehalten.

2.3 Partikel PM_{10}

In Baden-Württemberg wurde im Jahr 2017 an allen verkehrsnahen Messstationen (Abbildung 2.3-1) sowie an allen Messstationen im städtischen und ländlichen Hintergrund

(Abbildung 2.3-2) der für das Kalenderjahr festgelegte Immissionsgrenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für Partikel PM_{10} eingehalten. Die Partikel PM_{10} -Jahresmittelwerte lagen im Jahr 2017 zwischen $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im ländlichen Hintergrund, zwischen $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im städtischen Hintergrund und zwischen $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an den verkehrsnahen Messstationen.

Der Immissionsgrenzwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Partikel PM_{10} (Tagesmittelwert) wurde im Jahr 2017 mit 45 Überschreitungen bei zulässigen 35 pro Kalenderjahr nur an der Spotmessstelle Stuttgart Am Neckartor nicht eingehalten (Abbildungen 2.3-3 und 2.3-4), dabei sind 4 Überschreitungen auf den Einsatz von Streusalz zurückzuführen (siehe unten).

Hohe Feinstaubbelastungen treten überwiegend in den Wintermonaten bei austauscharmen Verhältnissen in der

Atmosphäre auf. In der Abbildung 2.3-5 ist die Anzahl der Messstationen des Luftmessnetzes Baden-Württemberg mit Überschreitungen des Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für Partikel PM_{10} dargestellt. Man erkennt deutlich, dass hohe Partikel PM_{10} -Konzentrationen vor allem in den Monaten Januar und Februar 2017 auftraten, vereinzelt auch in den Monaten März, April, September und Oktober 2017. Vor allem die erhöhten Partikel PM_{10} -Konzentrationen im Januar und Februar sind den anhaltenden Phasen eingeschränkter Austauschverhältnisse geschuldet. Weitere Phasen eingeschränkter Austauschverhältnisse traten aber nur selten und mit Unterbrechungen im Jahr 2017 auf (Kapitel 2.1), so dass es auf der einen Seite zu einer sehr moderaten Anzahl an Überschreitungen des Grenzwertes kam und auf der anderen Seite Grenzwertüberschreitungen vereinzelt auch bei Wetterphasen mit nicht stark eingeschränkten Austauschbedingungen auftraten.

Eintrag von Saharastaub nach Baden-Württemberg

Gemäß § 24 der 39. BImSchV [39. BImSchV] können Emissionsbeiträge aus natürlichen Quellen, darunter auch Saharastaub, bei der Ermittlung von Überschreitungen von Im-

missionsgrenzwerten außer Ansatz bleiben. Im Jahr 2017 traten keine Episoden mit verstärktem Eintrag von Saharastaub in die Atmosphäre und infolge dessen Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Tagesmittelwert) für Partikel PM_{10} auf.

Emissionen aufgrund von Streusalz

Gemäß § 25 der 39. BImSchV [39. BImSchV] können Emissionsbeiträge, die auf die Ausbringung von Streusalz auf Straßen im Winterdienst zurückzuführen sind, bei der Ermittlung von Überschreitungen von Immissionsgrenzwerten außer Ansatz bleiben. Die LUBW untersucht den Streusalzanteil an den gemessenen Partikel PM_{10} -Konzentrationen an ausgewählten Spotmessstellen in Baden-Württemberg. Streusalzuntersuchungen werden an diesen Messstellen nur an Tagen durchgeführt, an denen der Partikel PM_{10} -Grenzwert für das Tagesmittel in Höhe von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ überschritten wurde und an diesem Tag oder den Vortagen Streusalz ausgebracht wurde. Im Jahr 2017 wurden die Beiträge von Streusalz an den beiden Spotmessstellen Stuttgart Am Neckartor und Tübingen Mühlstraße analysiert. Die Analysen ergaben, dass das Ausbringen von Streusalz zu vier (Stuttgart Am Neckartor) bzw. einer (Tübingen Mühlstraße) Über-

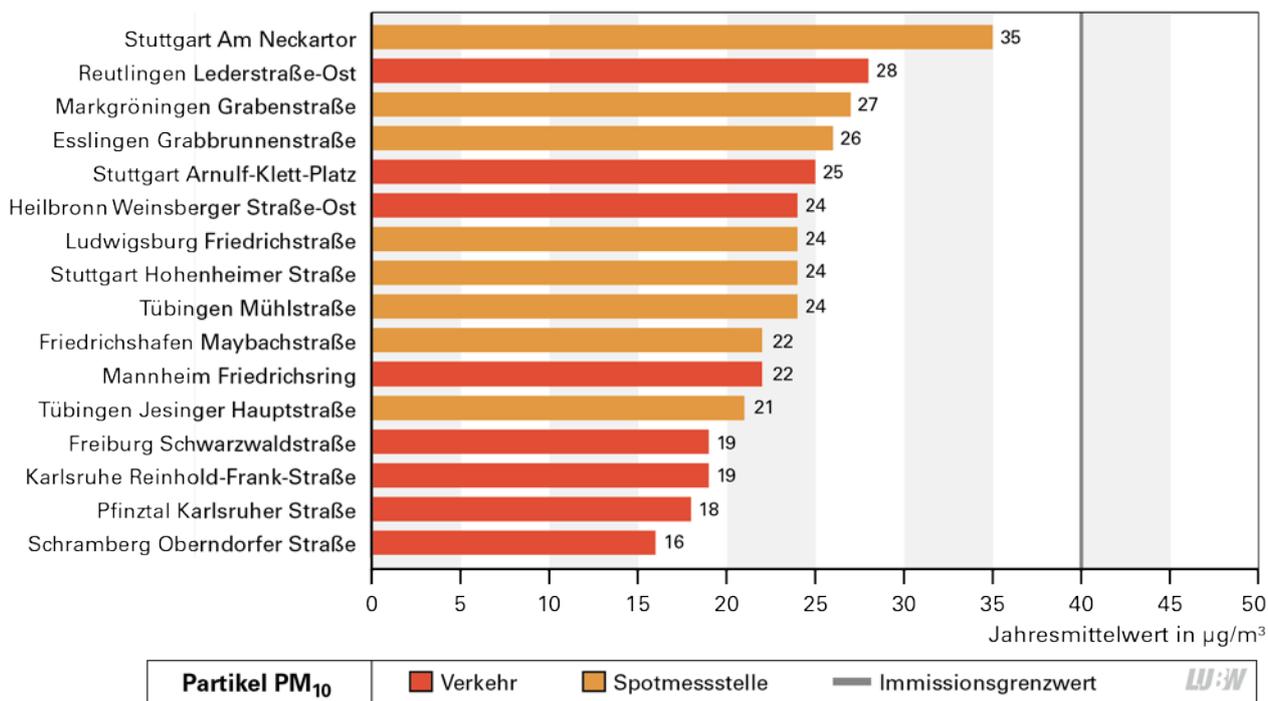


Abbildung 2.3-1: Jahresmittelwerte der Partikel PM_{10} -Konzentrationen an den verkehrsnahen Messstationen in Baden-Württemberg im Jahr 2017

schreitungen des Immissionsgrenzwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für Partikel PM_{10} (Tagesmittelwert) geführt hat (2.3-3). Die Untersuchungen zum Streusalzbeitrag wurden von der LUBW dokumentiert [LUBW, 2018-1]. Die auf den Streu-

salzbeitrag zurückzuführenden Grenzwertüberschreitungen werden bei der Luftreinhalteplanung sowie bei der Berichterstattung an die Europäische Union nicht berücksichtigt [LUBW, 2018-2].

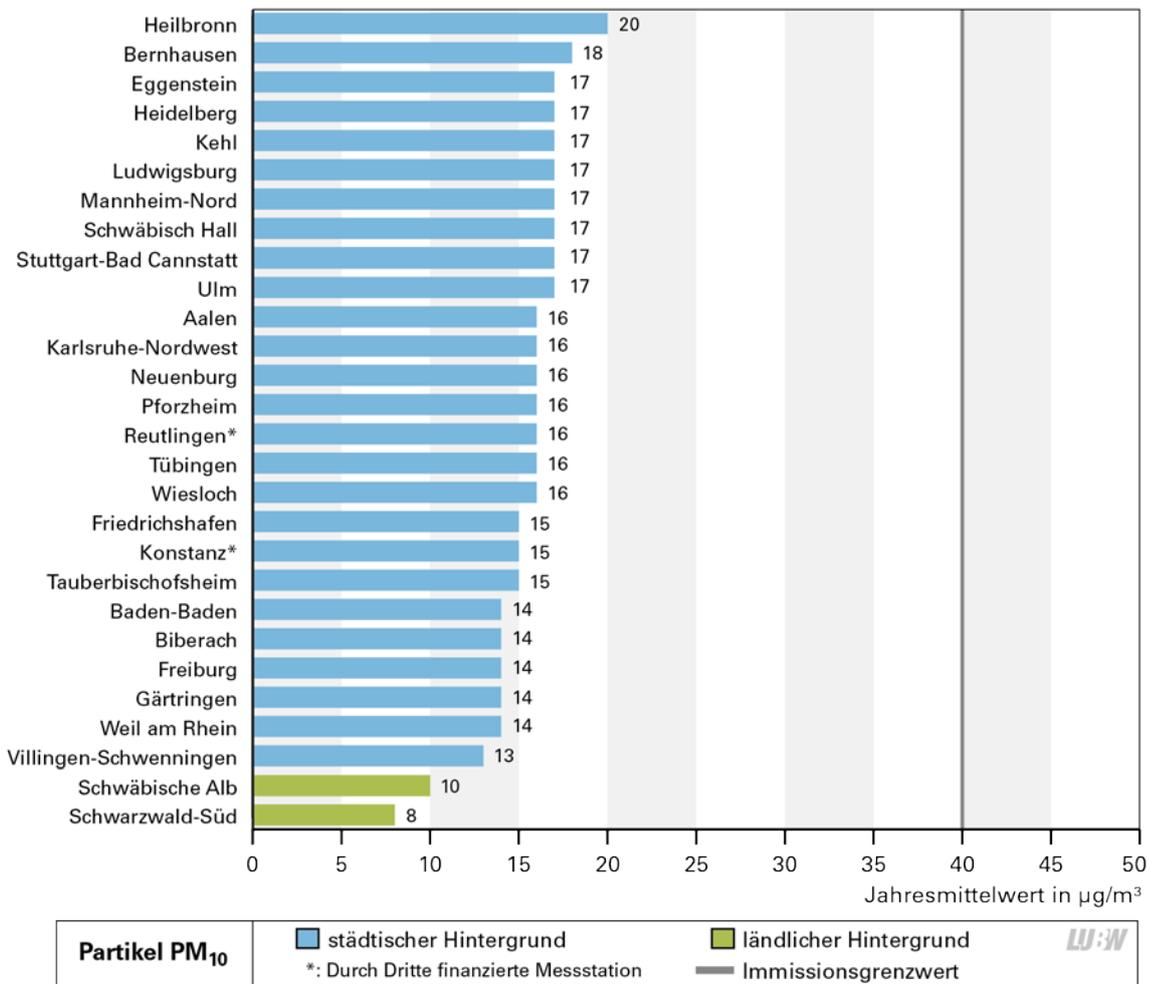


Abbildung 2.3-2: Jahresmittelwerte der Partikel PM_{10} -Konzentrationen an den städtischen und ländlichen Hintergrundmessungen in Baden-Württemberg im Jahr 2017

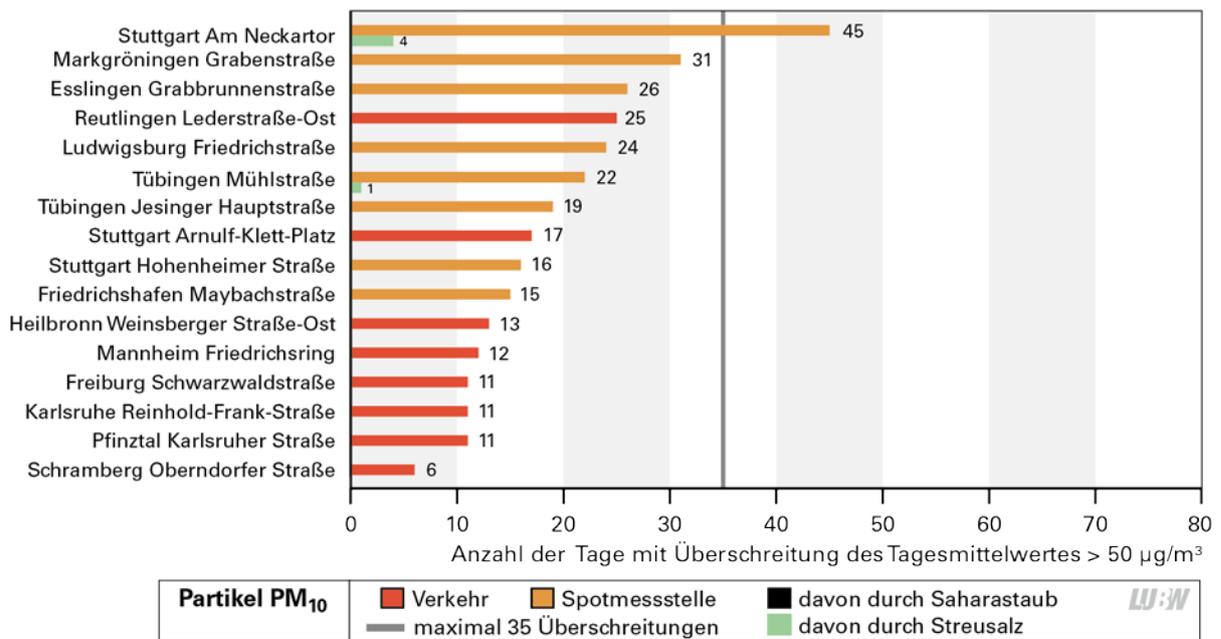


Abbildung 2.3-3: Anzahl der Tage mit Überschreitung des Immissionsgrenzwertes von 50 µg/m³ (Tagesmittelwert) für Partikel PM₁₀ an den verkehrsnahen Messstationen in Baden-Württemberg im Jahr 2017 (35 Überschreitungen sind im Kalenderjahr zulässig)

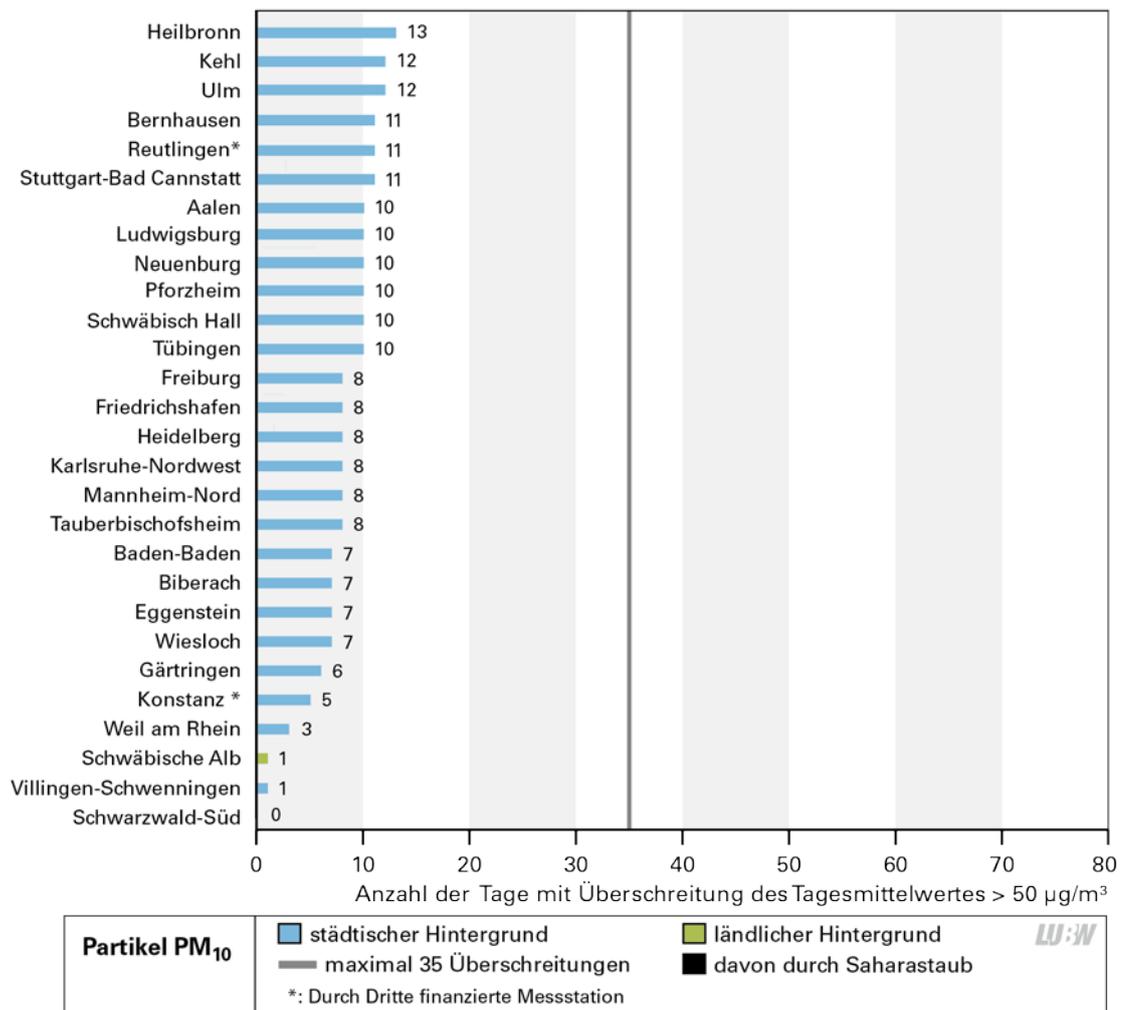


Abbildung 2.3-4: Anzahl der Tage mit Überschreitung des Immissionsgrenzwertes von 50 µg/m³ (Tagesmittelwert) für Partikel PM₁₀ an den städtischen und ländlichen Hintergrundmessstationen in Baden-Württemberg im Jahr 2017 (35 Überschreitungen sind im Kalenderjahr zulässig)

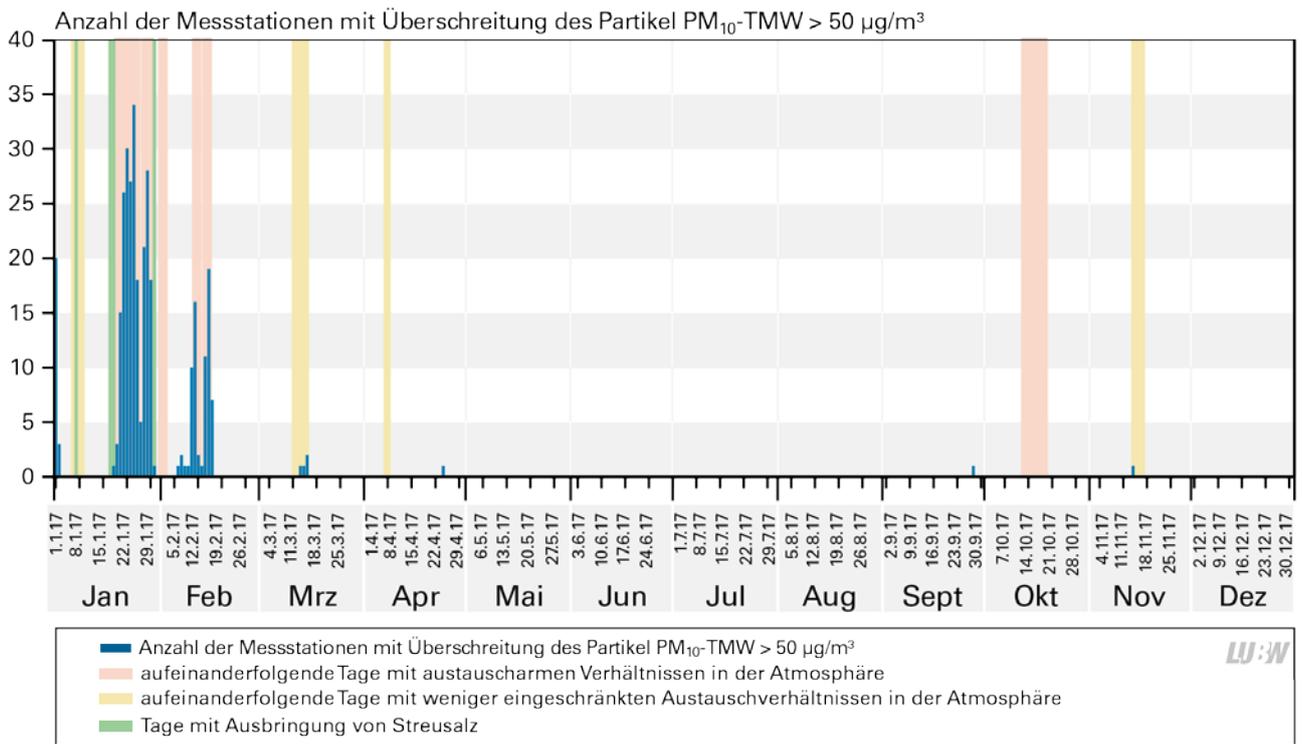


Abbildung 2.3-5: Anzahl der Messstationen des Luftmessnetzes Baden-Württemberg mit Überschreitungen des Tagesmittelwertes von 50 µg/m³ für Partikel PM₁₀ im Vergleich zu den Tagen mit austauscharmen Verhältnissen in der Atmosphäre sowie zu den Tagen mit Ausbringung von Streusalz in Stuttgart und Tübingen im Jahr 2017

2.4 Partikel PM_{2,5}

Der zum Schutz der menschlichen Gesundheit erlassene Immissionsgrenzwert von 25 µg/m³ für Partikel PM_{2,5} (Jahresmittelwert) konnte an allen Messpunkten in Baden-Württemberg, an denen die Belastung durch Partikel PM_{2,5} erfasst

wird, im Jahr 2017 eingehalten werden (Abbildung 2.4-1). Die mittleren Konzentrationen lagen zwischen 5 bzw. 7 µg/m³ im ländlichen Hintergrund, zwischen 10 und 13 µg/m³ im städtischen Hintergrund und zwischen 11 und 16 µg/m³ an den verkehrsnahen Messpunkten.

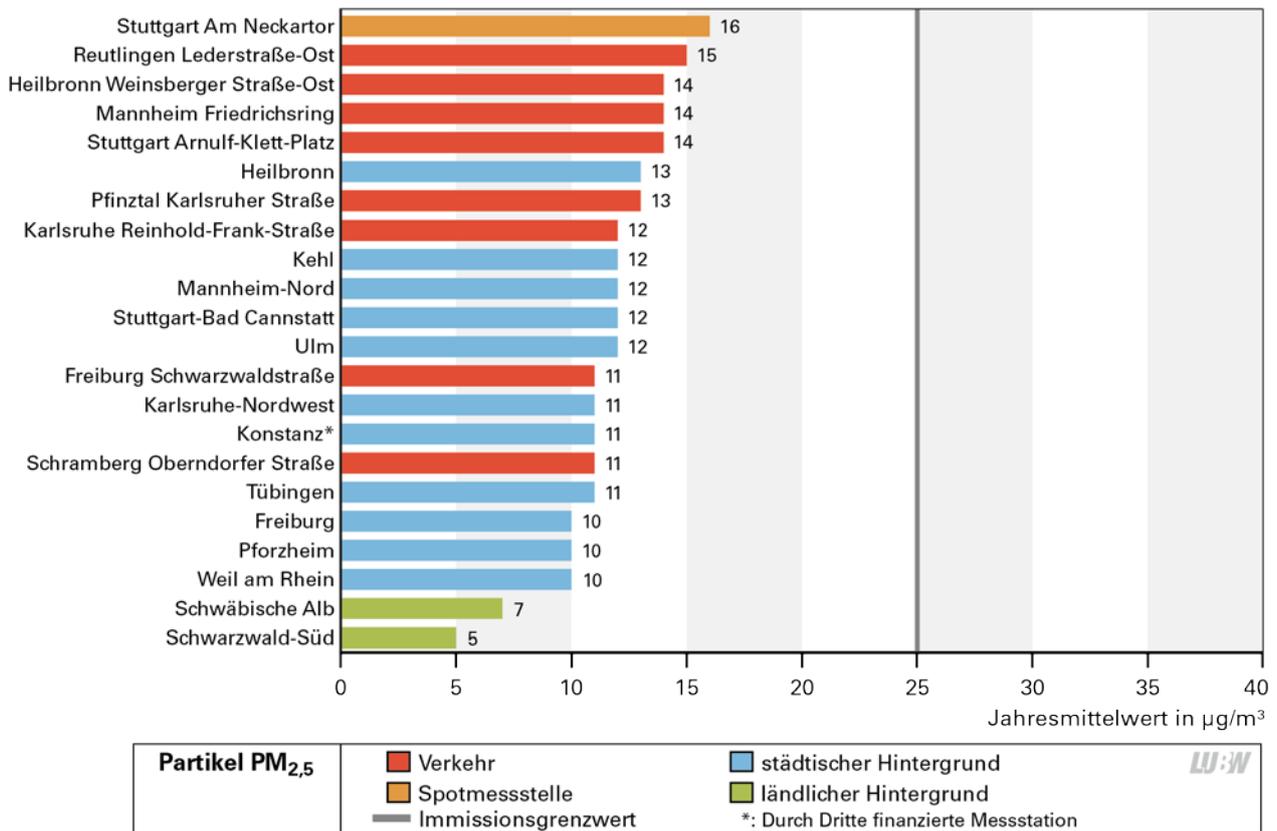


Abbildung 2.4-1: Jahresmittelwerte der Partikel PM_{2,5}-Konzentrationen an den Messstationen des Luftmessnetzes Baden-Württemberg und an der Spotmessstelle Stuttgart Am Neckartor im Jahr 2017

2.5 Ozon

Im Gegensatz zu den anderen Luftschadstoffen werden die höchsten Ozonkonzentrationen im Jahresmittel an den Stationen im Hintergrund gemessen, vor allem an den ländlichen Hintergrundmessstationen. Die verstärkte Ozonbildung im Hintergrund wird durch den Transport von Stickstoffmonoxid aus den belasteten Gebieten und die gleichzeitige Umwandlung in Stickstoffdioxid sowie in Verbindung mit flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) begünstigt. Die Stickoxide und VOC werden daher auch als sogenannte Vorläufersubstanzen für Ozon bezeichnet. Neben den Vorläufersubstanzen bedarf es für die Bildung von hohen bzw. erhöhten Ozonkonzentrationen besonderer meteorologischer Bedingungen. Diese treten besonders an Sommertagen bei stabilen Hochdruckwetterlagen mit starker Sonneneinstrahlung,

hohen Lufttemperaturen und Trockenheit auf. Eine verstärkte Ozonbildung kommt dabei vor allem bei gleichzeitiger erhöhter Belastung durch die o.g. Vorläufersubstanzen für Ozon vor.

Die Informationsschwelle für Ozon von 180 µg/m³ (1-Stundenmittelwert) wurde aufgrund der schon bei kurzzeitiger Exposition möglichen Gesundheitsrisiken festgelegt und dient als Information der Bevölkerung über erhöhte Ozonkonzentrationen. Beim Überschreiten dieser Informationsschwelle für Ozon besteht ein Gesundheitsrisiko für besonders empfindliche Bevölkerungsgruppen. Ozonempfindlichen Personen und Kindern wird empfohlen, ungewohnte körperliche Anstrengungen und sportliche Ausdauerleistungen im Freien insbesondere in den Nachmittags- und frühen

Abendstunden zu vermeiden, da hier die höchsten Ozonwerte auftreten. Die Informationsschwelle von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1-Stundenmittelwert) wurde zwischen Juni und September 2017 an 21 Messstationen des Luftmessnetzes (2 im ländlichen und 19 im städtischen Hintergrund) überschritten (Abbildung 2.5-1). Da langanhaltende sommerliche Hochdruckwetterlagen im Sommer 2017 fehlten, wurden die Überschreitungen an insgesamt nur sechs Tagen beobachtet (Tabelle 2.5-1).

Die Alarmschwelle von $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1-Stundenmittelwert) wurde im Jahr 2017 an keiner Messstation des Luftmessnetzes überschritten. Beim Überschreiten der Alarmschwelle gilt die zuvor beschriebene Verhaltensempfehlung für die Gesamtbevölkerung.

Der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit beträgt $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (höchster 8-Stundenmittelwert eines Tages) bei 25 zugelassenen Überschreitungen im Kalenderjahr. Maßgebend für die Beurteilung, ob der Zielwert eingehalten werden kann, ist die Zahl der Überschreitungstage pro Ka-

lenderjahr, gemittelt über 3 Jahre. Die Mittelung über mehrere Jahre dient dazu, den starken Einfluss der meteorologischen Verhältnisse auf die Ozonbildung zu berücksichtigen. Zur Prüfung der Einhaltung des Zielwertes wurde eine Mittelung der Überschreitungstage für die Jahre 2015, 2016 und 2017 vorgenommen. Die zulässige Anzahl von 25 Überschreitungen im Kalenderjahr für den Zielwert von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (höchster 8-Stundenmittelwert eines Tages) wurde im Jahr 2017 an 17 Messstationen überschritten (Abbildung 2.5-2), mit 50 Tagen hat die ländliche Hintergrundmessstation Schwarzwald-Süd die meisten Überschreitungstage.

Der Zielwert zum Schutz der Vegetation vor Ozon beträgt $18.000 (\mu\text{g}/\text{m}^3)\text{h}$ berechnet als AOT40 für den Zeitraum von Mai bis Juli eines Kalenderjahres. Der AOT40, ausgedrückt in $(\mu\text{g}/\text{m}^3)\text{h}$, ist die über einen vorgegebenen Zeitraum (1. Mai bis 31. Juli) summierte Differenz zwischen Ozonwerten über $80 \mu\text{g}$ (= 40 ppb) und $80 \mu\text{g}$ unter ausschließlicher Verwendung der täglichen 1-Stundenmittelwerte zwischen 8:00 Uhr und 20:00 Uhr mitteleuropäischer Normalzeit. Liegen im

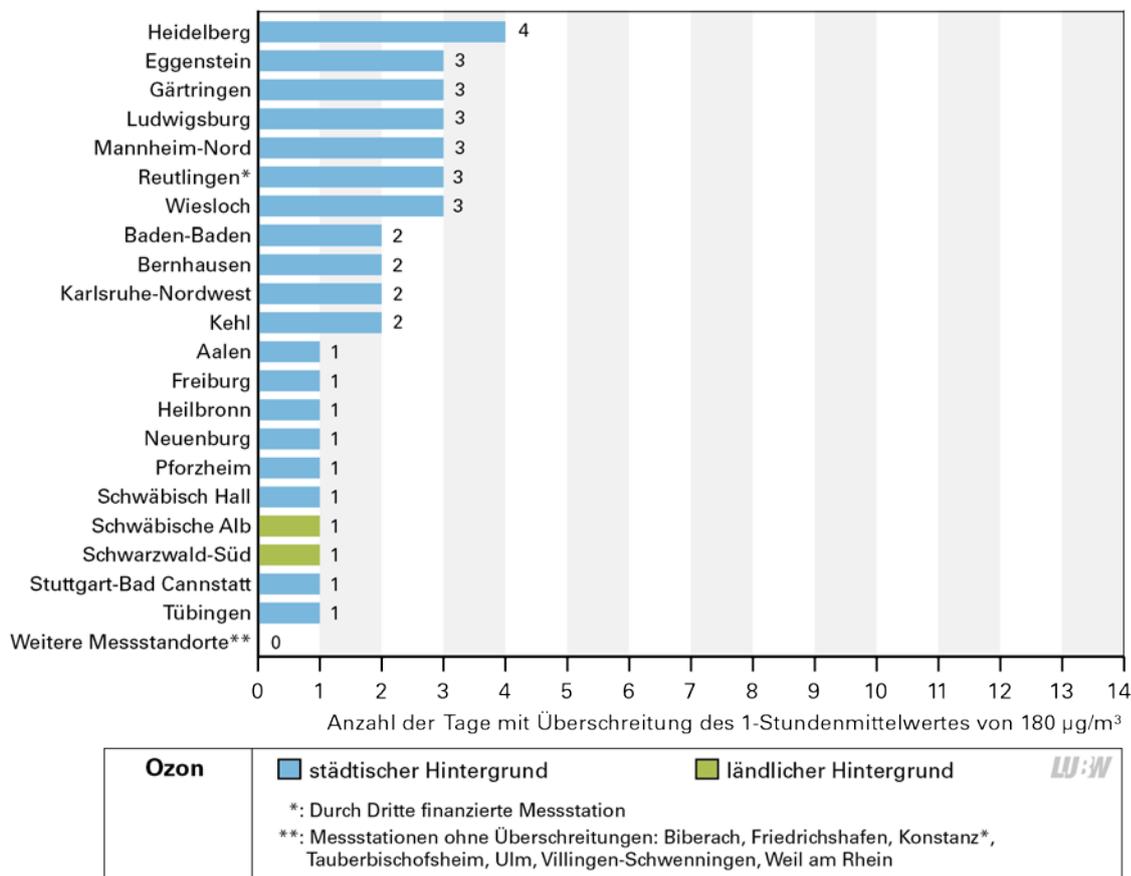


Abbildung 2.5-1: Anzahl der Tage mit Überschreitung der Informationsschwelle von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1-Stundenmittelwert) für Ozon an den Messstationen des Luftmessnetzes Baden-Württemberg im Jahr 2017

o. g. Zeitraum nicht alle möglichen Messdaten vor, was in der Regel der Fall ist, wird ein so genannter AOT40-Schätzwert berechnet (siehe 39. BImSchV, Anlage 7). Maßgebend für die Beurteilung, ob der Zielwert eingehalten werden kann, ist der AOT40-Wert gemittelt über fünf Jahre. Die Mittelung über mehrere Jahre dient auch hier dazu, den starken Einfluss der meteorologischen Verhältnisse auf die Ozonbildung zu berücksichtigen. Zur Prüfung der Einhaltung

des Zielwertes von 18.000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$) wurde eine Mittelung der AOT40-Werte für die Jahre 2013 bis 2017 vorgenommen. Der Zielwert von 18.000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$) wurde im Jahr 2017 (bei Mittelung über die letzten 5 Jahre) an 12 Messstationen überschritten (Abbildung 2.5-3), wobei der höchste gemittelte AOT40-Wert von 21.011 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$) an der Station Schwarzwald-Süd auftrat.

Tabelle 2.5-1: Überschreitungen der Informationsschwelle von 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Ozon (1-Stundenmittelwert) an den Messstationen des Luftmessnetzes Baden-Württemberg im Jahr 2017

| Station | 29.05. | 19.06. | 20.06. | 21.06. | 22.06. | 19.07. |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Aalen | | | | | ● | |
| Baden-Baden | | | | ● | ● | |
| Bernhausen | | | ● | ● | | |
| Eggenstein | | ● | ● | ● | | |
| Freiburg | | | | ● | | |
| Gärtringen | | | ● | ● | ● | |
| Heidelberg | ● | | ● | | ● | ● |
| Heilbronn | | | | | ● | |
| Karlsruhe-Nordwest | | | | ● | ● | |
| Kehl | | | ● | ● | | |
| Ludwigsburg | | | ● | ● | ● | |
| Mannheim-Nord | | | ● | ● | ● | |
| Neuenburg | | | | ● | | |
| Pforzheim | | | | ● | | |
| Reutlingen | | | ● | ● | ● | |
| Schwäbisch Hall | | | | | ● | |
| Schwäbische Alb | | | | ● | | |
| Schwarzwald-Süd | | | | ● | | |
| Stuttgart-Bad-Cannstatt | | | ● | | | |
| Tübingen | | | | ● | | |
| Wiesloch | | | | ● | ● | ● |

LUBW

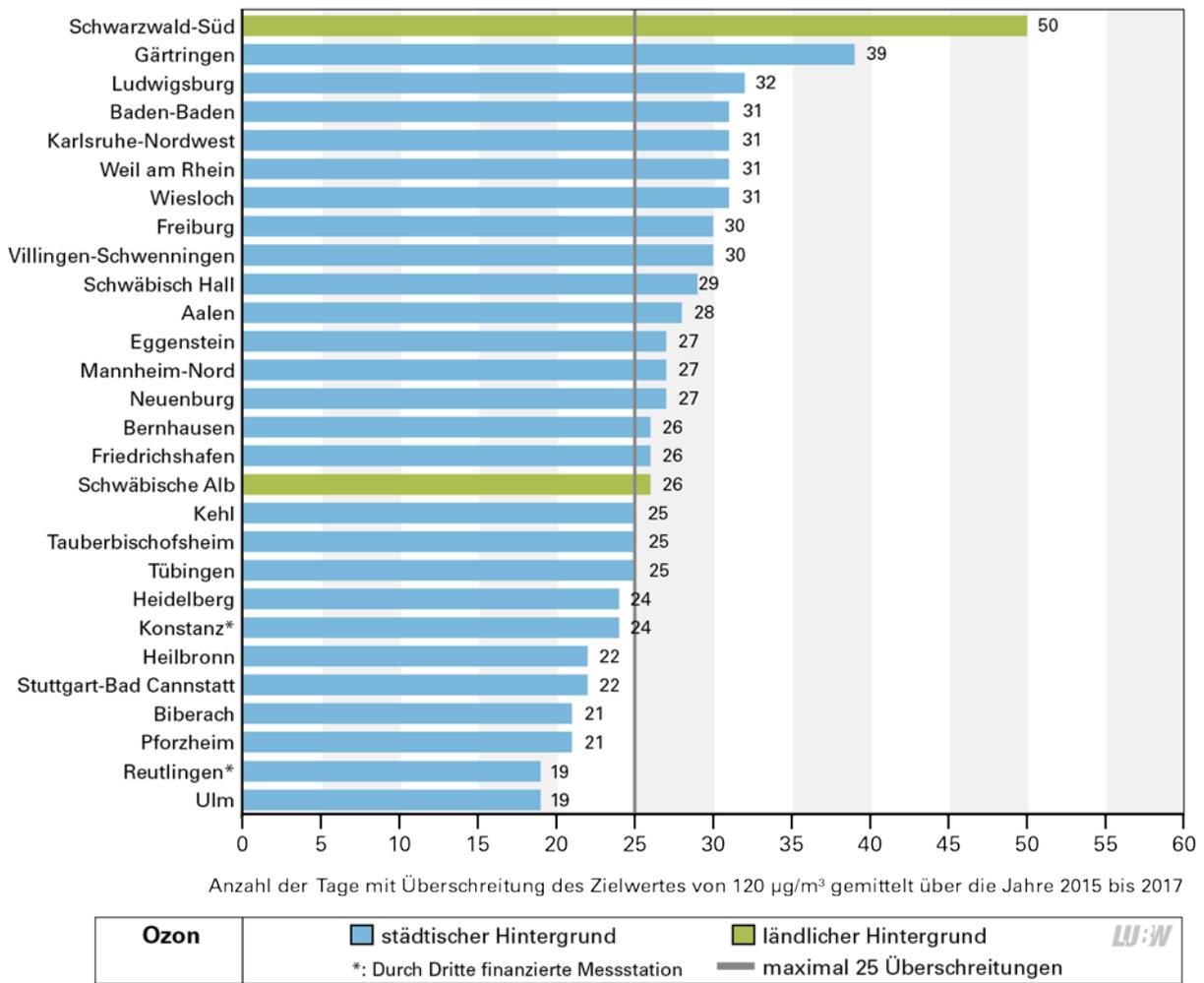


Abbildung 2.5-2: Anzahl der Tage mit Überschreitung (Mittelung über die Jahre 2015 bis 2017) des Zielwertes von 120 µg/m³ (höchster 8-Stundenmittelwert eines Tages) für Ozon an den Messstationen des Luftmessnetzes Baden-Württemberg

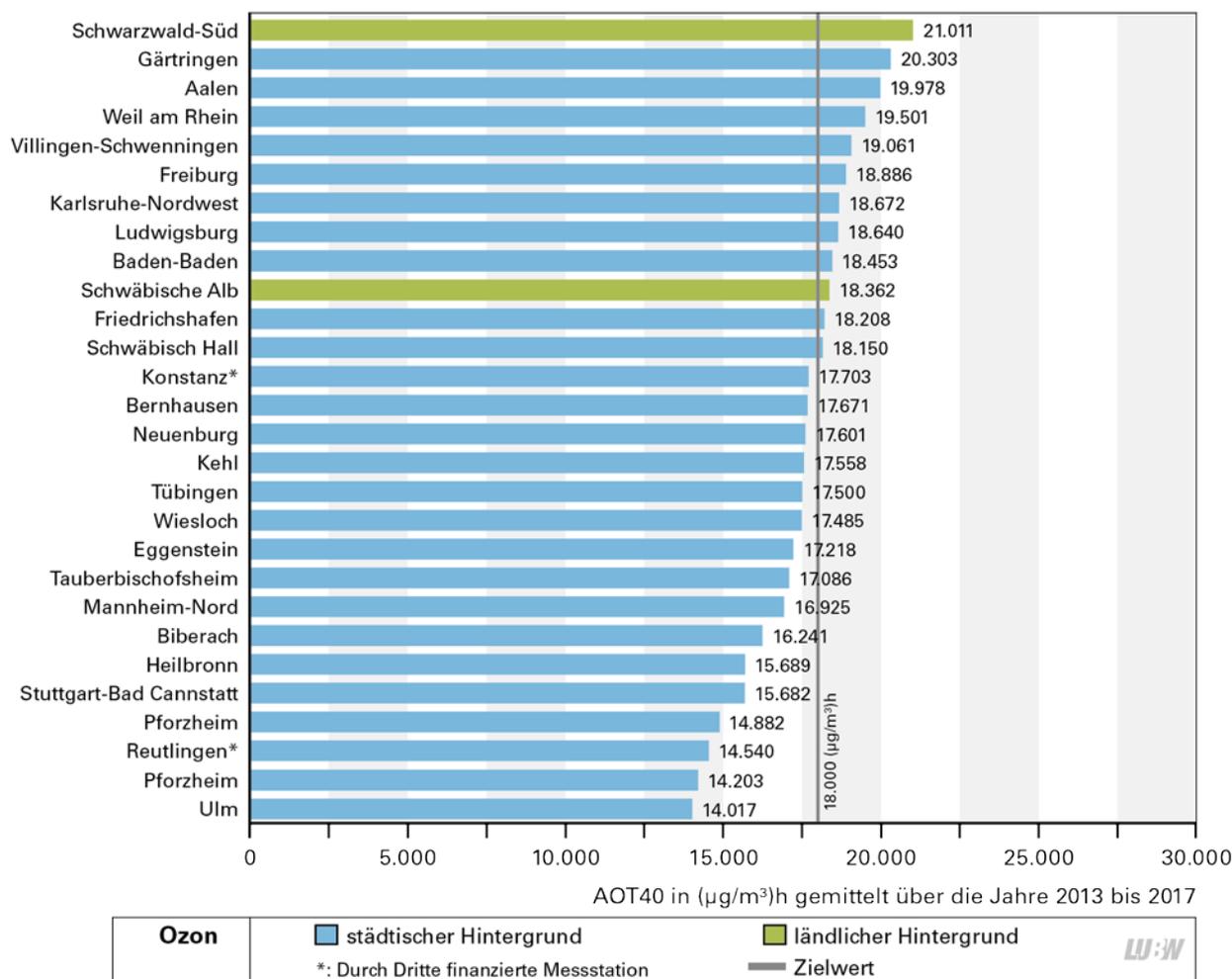


Abbildung 2.5-3: Ozonkonzentrationen berechnet als AOT40 in (µg/m³)h (Mittelung über die Jahre 2013 bis 2017) an den Messstationen des Luftmessnetzes Baden-Württemberg

2.6 Schwefeldioxid

Die Belastung durch Schwefeldioxid in Baden-Württemberg liegt verglichen mit den gültigen Grenzwerten (Tabelle 1.2-1) auf sehr niedrigem Niveau. Der kritische Wert zum Schutz der Ökosysteme von 20 µg/m³ für Schwefeldioxid (Jahresmittelwert) wurde mit gemessenen Schwefeldioxidkonzentrationen zwischen 1 µg/m³ und 4 µg/m³ im Jahresmittel deutlich unterschritten. Auch die zum Schutz der menschlichen Gesundheit geltenden Kurzzeitgrenzwerte in Form

von maximal zulässigen Überschreitungshäufigkeiten, 1-Stundenmittelwert von 350 µg/m³ bei 24 Überschreitungen und Tagesmittelwert von 125 µg/m³ bei 3 Überschreitungen im Kalenderjahr, wurden an den vier Messstationen in Baden-Württemberg im Jahr 2017 sicher eingehalten. Der maximale 1-Stunden- bzw. Tagesmittelwert für Schwefeldioxid trat jeweils mit 106 µg/m³ bzw. 21 µg/m³ an der städtischen Hintergrundmessstation Mannheim-Nord auf.

2.7 Ammoniak

Im Jahr 2017 lagen die Jahresmittelwerte von Ammoniak im Bereich von 1,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bis 8,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Die Höhe der im vierwöchigen Rhythmus gemessenen Ammoniakkonzentrationen wird geprägt durch die nähere oder fernere Umgebung von potentiellen Emittenten.

Ammoniakmessungen finden daher im emittententfernten Umfeld, d. h. in größerer Entfernung z. B. zu landwirtschaftlichen und industriell städtischen Emittenten (Abbildung 2.7-1) statt. Diese emittententfernten Messungen sollen eine Bewertung der Ammoniakvorbelastung für das jeweilige

Umfeld ermöglichen [LUBW 2017-1]. Für das emittentennahe Umfeld finden Ammoniakmessungen in direkter Nähe zu verkehrsgeprägten Standorten, z. B. am Straßenrand, statt (Abbildung 2.7-2), so dass sie die Immissionsituation in unmittelbarer Verkehrsnähe, also emittentennah, widerspiegeln.

Im Jahr 2017 lagen an den Standorten im weiträumigen Umfeld potentieller Quellen (emittententfern) die Jahresmittelwerte von Ammoniak im Bereich von 1,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ und 5,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. In unmittelbarer Quellennähe verkehrsgeprägter Standorte (emittentennah) wurden Jahresmittelwerte zwischen 6,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ und 8,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Ammoniak gemessen.

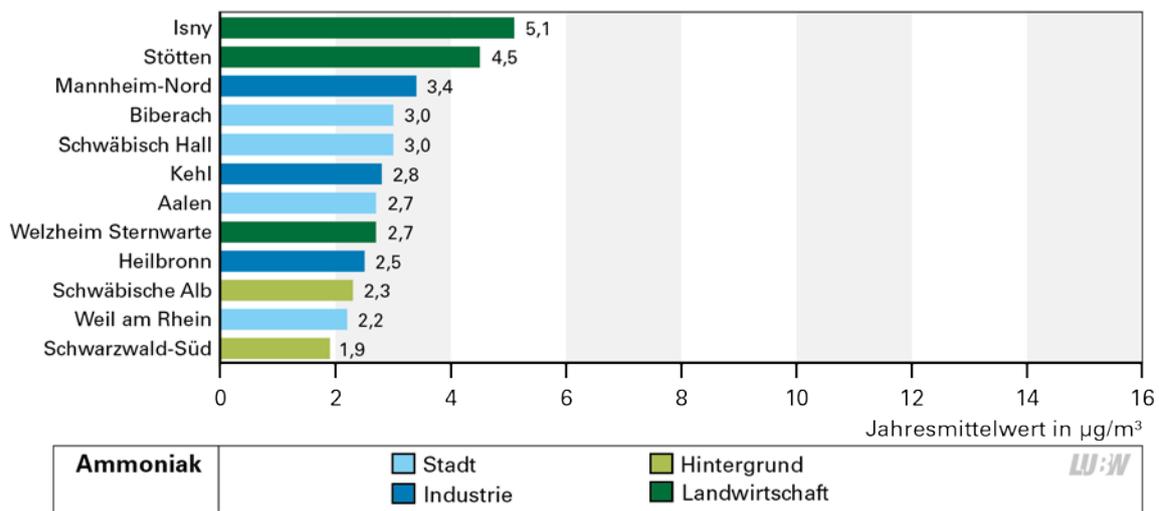


Abbildung 2.7-1: Jahresmittelwerte der Ammoniakkonzentrationen an Standorten im weiträumigen Umfeld potentieller Quellen (emittententfern) in Baden-Württemberg im Jahr 2017

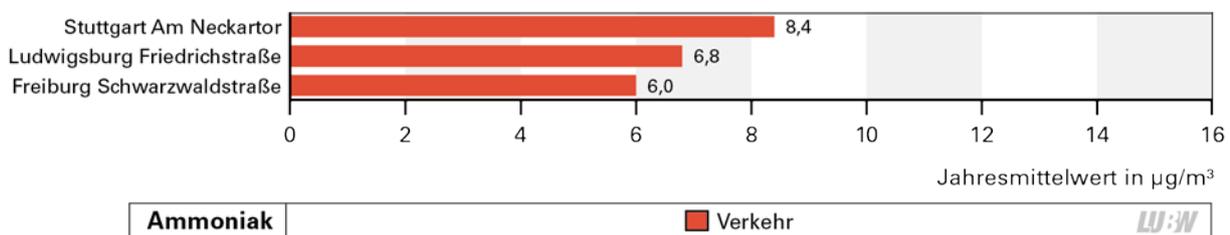


Abbildung 2.7-2: Jahresmittelwerte der Ammoniakkonzentrationen in unmittelbarer Quellennähe verkehrsgeprägter Standorte (emittentennah) in Baden-Württemberg im Jahr 2017

2.8 Kohlenmonoxid

Die im Jahr 2017 gemessenen Kohlenmonoxidkonzentrationen liegen in Baden-Württemberg auf sehr niedrigem Niveau. Der Immissionsgrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit von 10 mg/m^3 (höchster 8-Stundenmittelwert eines Tages) wurde im Jahr 2017 an allen Messstationen weit unterschritten (Abbildung 2.8-1). Die Werte für den maximalen 8-Stundenmittelwert lagen dabei im Bereich 1 mg/m^3 (Freiburg Schwarzwaldstraße) und $2,5 \text{ mg/m}^3$ (Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße).

2.9 Benzol

Als eine vor allem den Emissionen des Verkehrs zuzuordnende Komponente wird Benzol in Baden-Württemberg nur noch an 2 verkehrsnahen Messstationen erfasst; an der Spotmessstelle Stuttgart Am Neckartor und an der Verkehrsmessstation Mannheim Friedrichsring. Der Immissionsgrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit von 5 µg/m^3 (Jahresmittelwert) wurde im Jahr 2017 mit $1,1 \text{ µg/m}^3$ (Stuttgart Am Neckartor) und $1,4 \text{ µg/m}^3$ (Mannheim Friedrichsring) sicher eingehalten.

2.10 Benzo[a]pyren in der Partikelfraktion PM_{10}

Der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit von 1 ng/m^3 (Jahresmittelwert) für Benzo[a]pyren, das auch als Markersubstanz für weitere polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) dient, wurde im Jahr 2017 sowohl an allen Messstationen des Luftmessnetzes als auch an allen Spotmessstellen eingehalten (Abbildung 2.10-1). Der an der Spotmessstelle Tübingen Jesinger Hauptstraße gemessene Jahresmittelwert von $0,9 \text{ ng/m}^3$ signalisiert jedoch eine Belastungssituation, die weiter beobachtet wird, um ggf., bei Überschreitung des Zielwertes, Minderungsmaßnahmen zu ergreifen. Für die anderen Messpunkte wurden mittlere Benzo[a]pyrenkonzentrationen im Bereich zwischen $0,2 \text{ ng/m}^3$ und $0,6 \text{ ng/m}^3$ ermittelt.

Bei Benzo[a]pyren zeigen sich somit andere Belastungsschwerpunkte als bei Partikel PM_{10} und Stickstoffdioxid, bei denen die Belastungsschwerpunkte im Raum Stuttgart liegen. Hauptgrund für die hohe Belastung durch Benzo[a]pyren in der Jesinger Hauptstraße sind Holzfeuerungen.

2.11 Schwermetalle in der Partikelfraktion PM_{10}

In der Abbildung 2.11-1 sind die Spannweiten der an 5 Messstationen des Luftmessnetzes (4 Messstationen im städtischen Hintergrund, eine verkehrsnahen Messstation) und an der Spotmessstelle Stuttgart Am Neckartor gemessenen Jahresmittelwerte für das Jahr 2017 dargestellt. Die zum Schutz der menschlichen Gesundheit geltenden Zielwerte für Arsen, Kadmium und Nickel sowie der Immissionsgrenzwert für Blei (Tabelle 1.2-1) wurden an allen Messstationen weit unterschritten. Der mit $6,1 \text{ ng/m}^3$ höchste Jahresmittelwert für Blei wurde an der städtischen Hintergrundmessstation Kehl gemessen, für Stuttgart Am Neckartor lag der Jahresmittelwert bei $3,8 \text{ ng/m}^3$. Für die in der Partikelfraktion PM_{10} gemessenen Anteile an Arsen und Nickel traten die höchsten Jahresmittel mit $0,7 \text{ ng/m}^3$ und $3,3 \text{ ng/m}^3$ jeweils an der Spotmessstelle Stuttgart Am Neckartor auf. Die Jahresmittelwerte für Kadmium lagen an allen Messstationen bei $0,1 \text{ ng/m}^3$.

2.12 Ruß in der Partikelfraktion PM_{10}

Auch bei Ruß ist der Hauptemittent der Verkehr, und so traten im Jahr 2017 die höchsten Jahresmittelwerte erwartungsgemäß an den verkehrsnahen Messstationen auf (Abbildung 2.12-1). Die Jahresmittelwerte der Ruß-Konzentrationen lagen im Jahr 2017 zwischen $1,3 \text{ µg/m}^3$ (Gärtringen) und $1,7 \text{ µg/m}^3$ (Stuttgart-Bad Cannstatt) im städtischen Hintergrund sowie zwischen $2,5 \text{ µg/m}^3$ (Tübingen Jesinger Hauptstraße) und $3,7 \text{ µg/m}^3$ (Stuttgart Am Neckartor) an verkehrsnahen Messpunkten. Für Ruß besteht derzeit kein rechtlich verbindlicher Ziel- oder Grenzwert. Die 23. BImSchV, aufgehoben im Juli 2004, führte einen Maßnahmenwert von 8 µg/m^3 für das Jahresmittel auf.

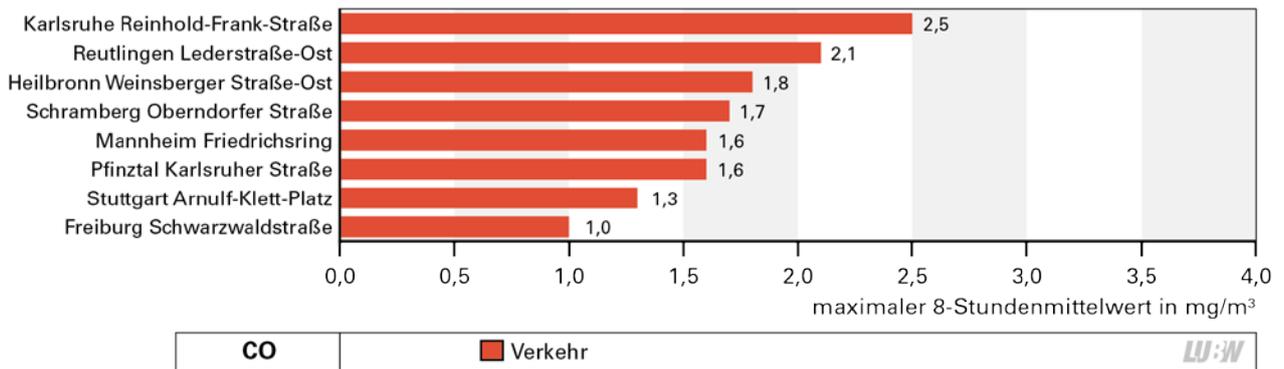


Abbildung 2.8-1: Maximale 8-Stundenmittelwerte der Kohlenmonoxidkonzentrationen an den Messstationen des Luftmessnetzes Baden-Württemberg im Jahr 2017

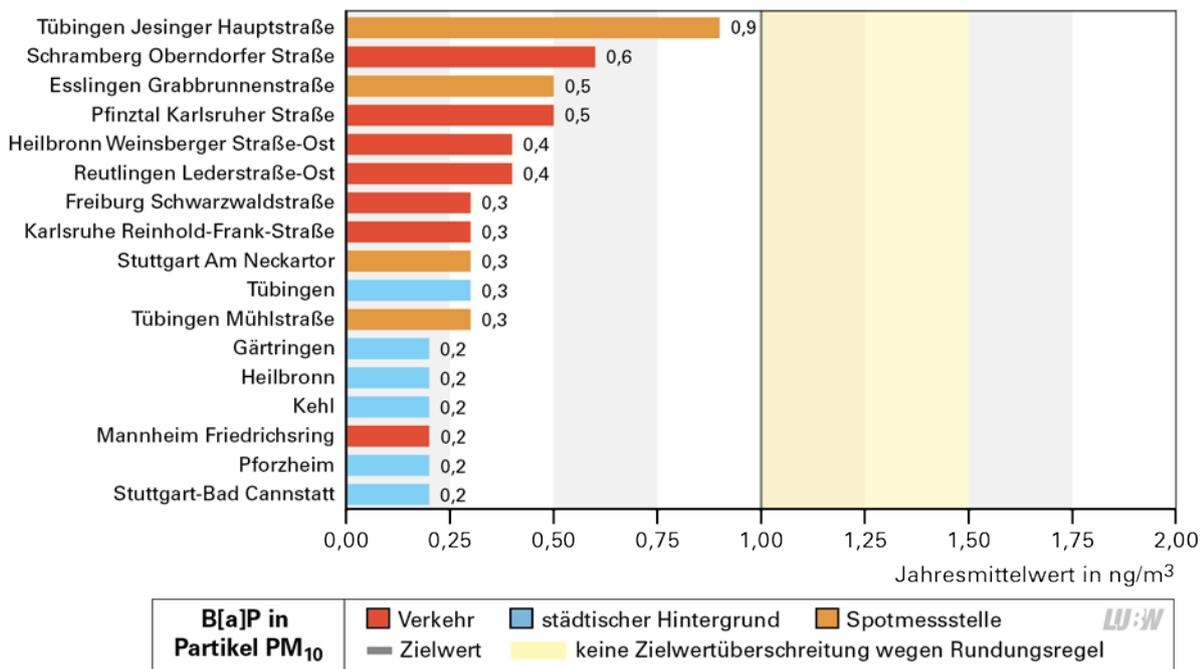


Abbildung 2.10-1: Jahresmittelwerte von Benzo[a]pyren in der Partikelfraktion PM₁₀ an den Messstationen des Luftmessnetzes und an den Spotmessstellen in Baden-Württemberg im Jahr 2017

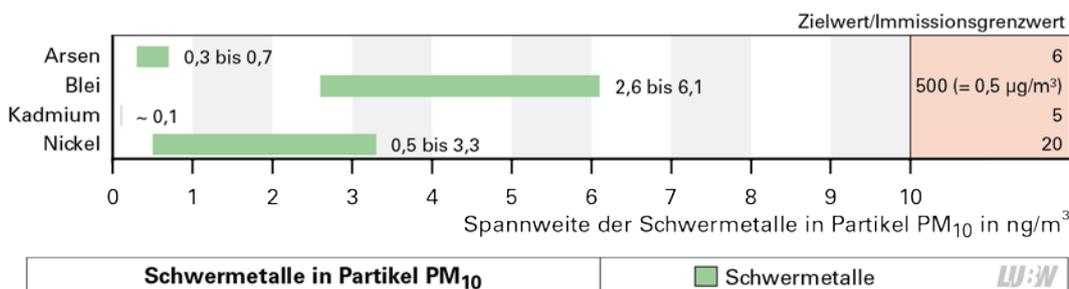


Abbildung 2.11-1: Spannweiten der Jahresmittelwerte der Schwermetallkonzentrationen von Arsen, Blei, Kadmium und Nickel in der Partikelfraktion PM₁₀ an den Messstationen des Luftmessnetzes in Baden-Württemberg und an der Spotmessstelle Stuttgart Am Neckartor im Jahr 2017

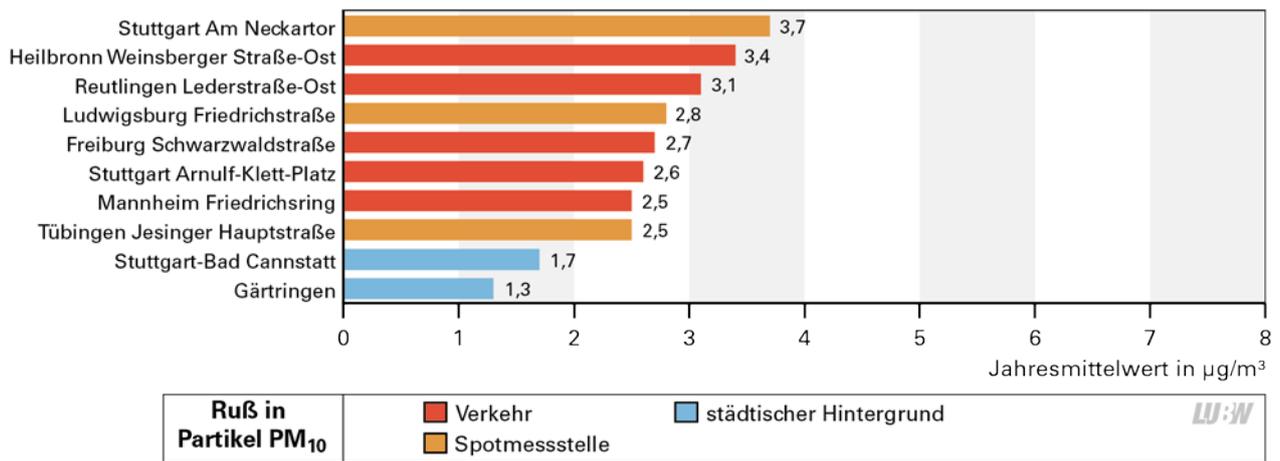


Abbildung 2.12-1: Jahresmittelwerte der Ruß-Konzentrationen in der Partikelfraktion PM_{10} an den Messstationen des Luftmessnetzes und an den Spotmessstellen in Baden-Württemberg im Jahr 2017

2.13 Schadstoffdepositionen

Die Staubbiederschläge werden in Bergerhoff-Gefäßen gemessen. Die Jahresmittelwerte lagen im Jahr 2017 zwischen $0,04 \text{ g}/(\text{m}^2\text{d})$ und $0,07 \text{ g}/(\text{m}^2\text{d})$ und damit deutlich unterhalb des Immissionswertes der TA Luft von $0,35 \text{ g}/(\text{m}^2\text{d})$ (Abbildung 2.13-1).

Im Staubbiederschlag wurden die Schwermetalle Antimon, Arsen, Blei, Kadmium und Nickel bestimmt. Die Spannweiten der jeweiligen Schwermetalleinträge sind in der Abbildung 2.13-2 dargestellt. Die Jahresmittelwerte liegen für alle Schwermetalldepositionen weit unterhalb der entsprechenden Immissionswerte der TA Luft (Tabelle 1.2-2).

Die Nitrat-, Ammonium- und Sulfateinträge wurden 2017 an 5 Standorten über wet-only-Sammler bestimmt. Die Schadstoffeinträge unterliegen großen Schwankungen, die sowohl standort- als auch witterungsbedingt begründet sind. Im Probenahmegefäß unterliegen die genannten Verbindungen chemischen Umwandlungsprozessen, so dass auch unterschiedliche Sammelzeiträume zu Schwankungen der Einträge führen können. Die Messungen werden für Betrachtungen von langjährigen Trends herangezogen.

Die Spannweiten der jeweiligen Einträge (Jahresmittelwerte) sind in der Abbildung 2.13-3 dargestellt.

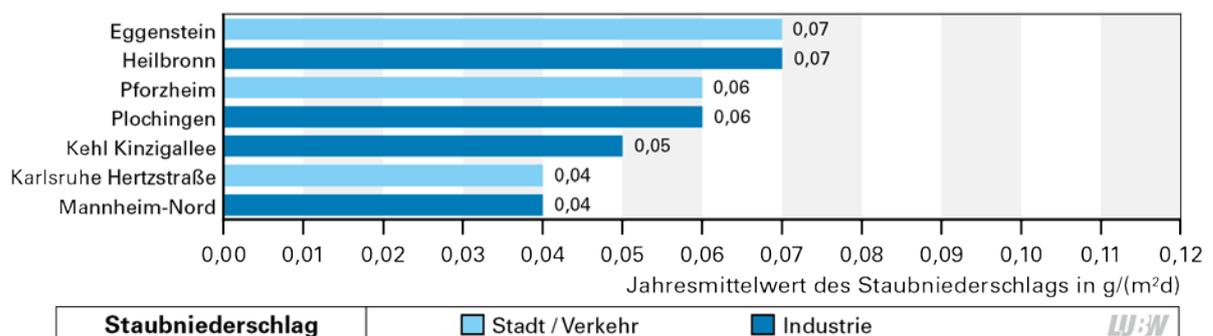


Abbildung 2.13-1: Jahresmittelwerte der Staubbiederschläge an den Standorten des Depositionsmessnetzes Baden-Württemberg im Jahr 2017

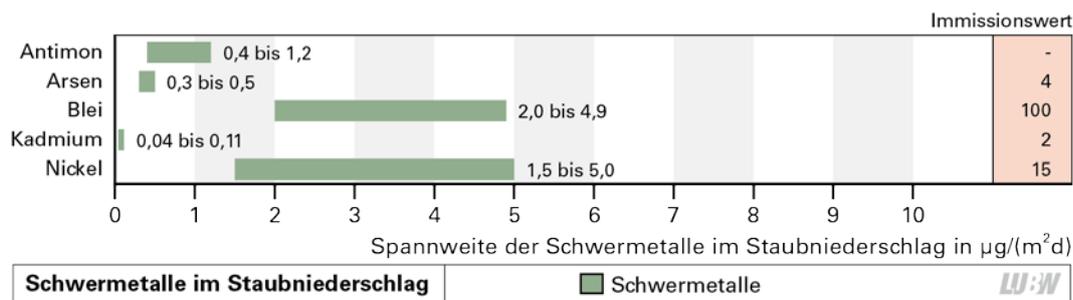


Abbildung 2.13-2: Spannweiten der Jahresmittelwerte der Schwermetalleinträge von Antimon, Arsen, Blei, Kadmium und Nickel im Staubbiederschlag an den Standorten des Depositionsmessnetzes Baden-Württemberg im Jahr 2017

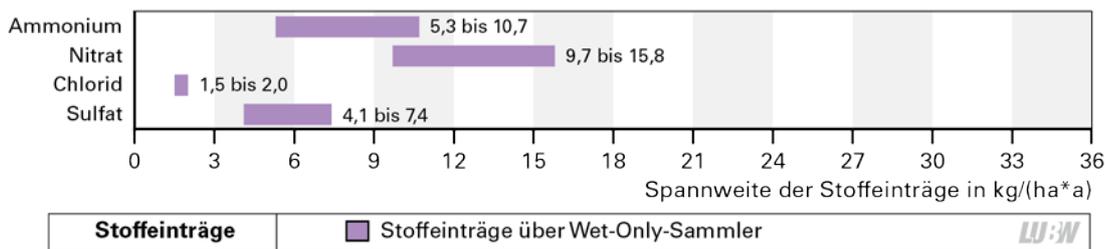


Abbildung 2.13-3: Spannweiten der Ammonium-, Nitrat-, Chlorid- und Sulfateinträge an den Standorten des Depositionsmessnetzes Baden-Württemberg im Jahr 2017

2.14 Räumliche Struktur der Luftverunreinigungen an verkehrsnahen Messstellen

Bei der Beurteilung der Luftqualität eines Straßenabschnitts ist gemäß Anlage 3 der 39. BImSchV der Ort einer Probenahmeestelle so zu wählen, dass die Luftproben für mindestens eine Länge von 100 Metern repräsentativ sind. Bei neu eingerichteten Spotmessstellen wird diese Repräsentativität geprüft, indem zusätzlich zum Referenzmesspunkt (RMP) sogenannte Profilmesspunkte (PMP) entlang der Straße eingerichtet werden. An jedem Profilmesspunkt wird die Konzentration von Stickstoffdioxid durch Passivsammler bestimmt. Die Profilmesspunkte werden 1 bis 3 Jahre mit beprobt. Mit sinkendem Konzentrationsniveau von Stickstoffdioxid stellt sich die Frage der räumlichen Repräsentativität auch für bestehende Spotmessstellen. So wurden im Jahr 2017 an der Spotmessstelle Mühlacker Stuttgarter Straße und Walzbachtal Bahnhofstraße zusätzliche Profilmesspunkte beprobt.

Ergänzend zu den Profilmessungen wurden an sieben Spotmessstellen Messungen der städtischen Hintergrundbelastung in den betreffenden Stadtteilen durchgeführt. Sie dienen u. a. der Maßnahmenplanung bei Überschreitung der Immissionsgrenzwerte an den Referenzmesspunkten.

Die Ergebnisse der Profil- und Hintergrundmesspunkte sind in der Abbildung 2.14-1 dargestellt. Mit Ausnahme der Messpunkte in Mühlacker und in Walzbachtal haben die Profilmessungen die Messergebnisse an den Referenzmesspunkten bestätigt. Am Messpunkt Mühlacker Stuttgarter Straße werden die Grenzwerte an der Straße auf beiden Straßenseiten überschritten, an den Profilmesspunkten 2 und 5, die an der Baufluchtlinie der ortsauswärts liegenden rechten Straßenseite liegen, werden sie dagegen eingehalten (vgl. Kartendarstellung in Anhang 4.4). Die Messungen belegen in der Gesamtbetrachtung, dass der Referenzmesspunkt für einen Straßenabschnitt von über 100 Metern Länge repräsentativ ist.

An der Spotmessstelle Walzbachtal Bahnhofstraße haben die Profilmessungen gezeigt, dass im Jahr 2017 nur noch eine kleinräumige Überschreitung des Jahresmittelwertes von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für Stickstoffdioxid vorlag, die nicht repräsentativ für einen längeren Straßenabschnitt ist (Abbildung

2.14-1). Die Messergebnisse dieser Messstelle genügen den Anforderungen der 39. BImSchV somit nicht und werden deshalb nur im Anhang 4.4 des vorliegenden Berichtes veröffentlicht.

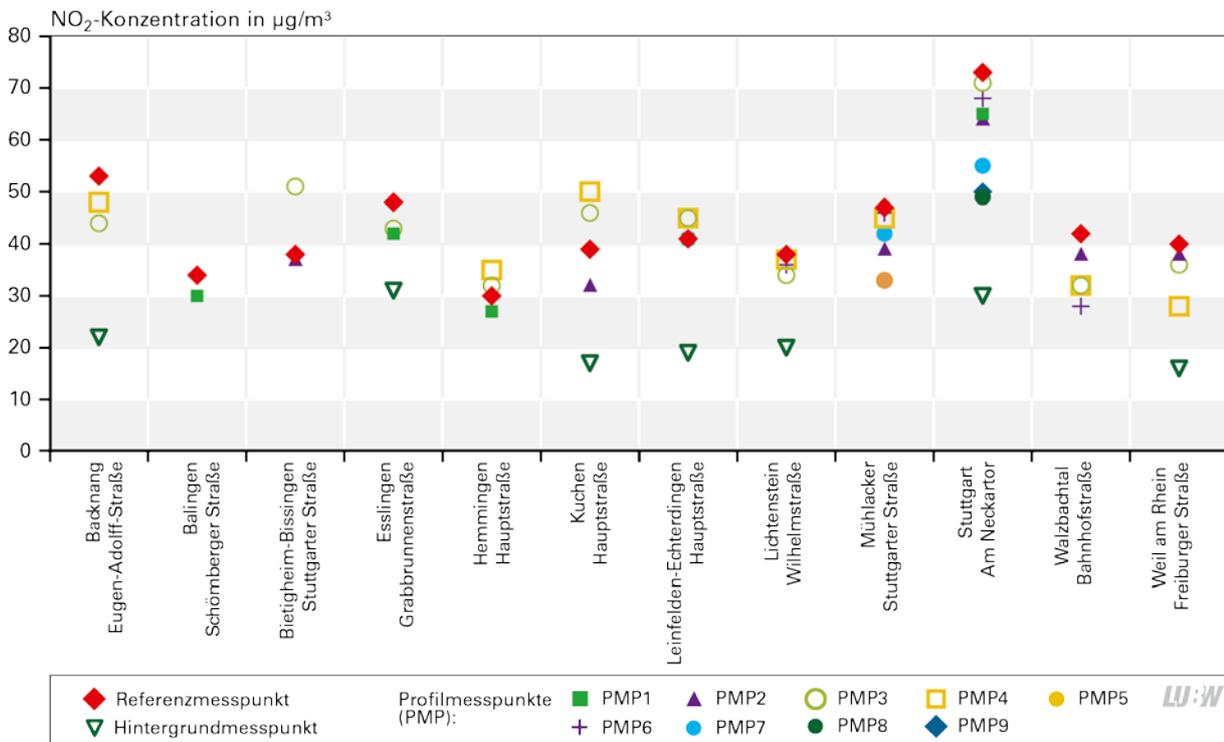


Abbildung 2.14-1: Jahresmittelwerte der Stickstoffdioxidkonzentrationen an ausgewählten Referenz-, Profil- und Hintergrundmesspunkten im Jahr 2017

2.15 Luftschadstoffbelastung in Deutschland

Entsprechend den Anforderungen der 39. BImSchV werden auch in den anderen Bundesländern Messnetze zur Überwachung der Luftqualität betrieben. Die Daten aller Messnetze werden von den Bundesländern an das Umweltbundesamt (UBA) geliefert, so dass u. a. auch ein Vergleich der Luftbelastung in den einzelnen Regionen möglich ist.

In den Abbildungen 2.15-1 und 2.15-2 sind die 20 am höchsten belasteten Messstationen in Deutschland im Jahr 2017 für die Luftschadstoffe Stickstoffdioxid und Partikel PM₁₀ dargestellt. Aus den Abbildungen ist ersichtlich, dass einige verkehrsnahen Messstationen in Baden-Württemberg zu den am höchsten belasteten Messstationen in Deutschland gehören.

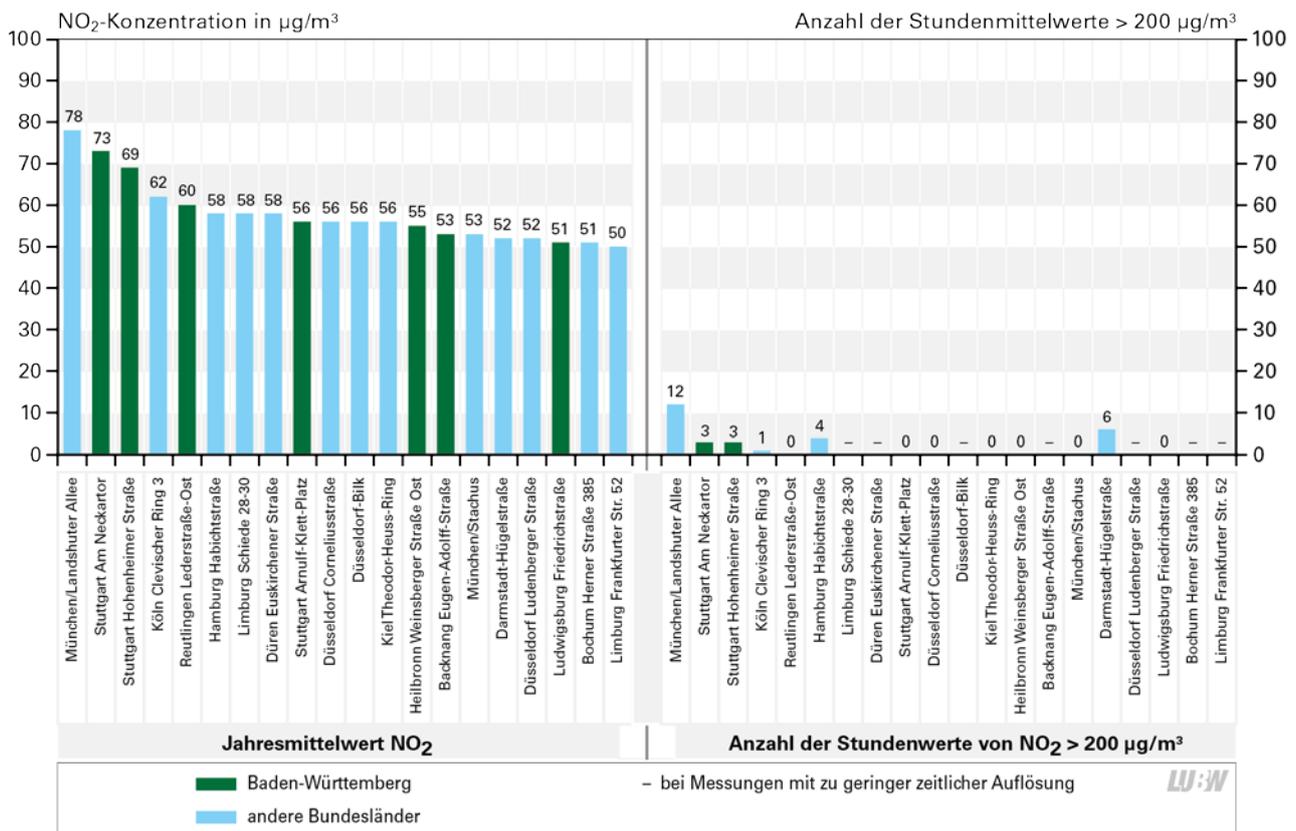


Abbildung 2.15-1: Messtationen mit den höchsten Stickstoffdioxidkonzentrationen sowie der Anzahl der Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes von 200 µg/m³ (1-Stundenmittelwert) in Deutschland im Jahr 2017 (Quelle: Umweltbundesamt, LUBW)

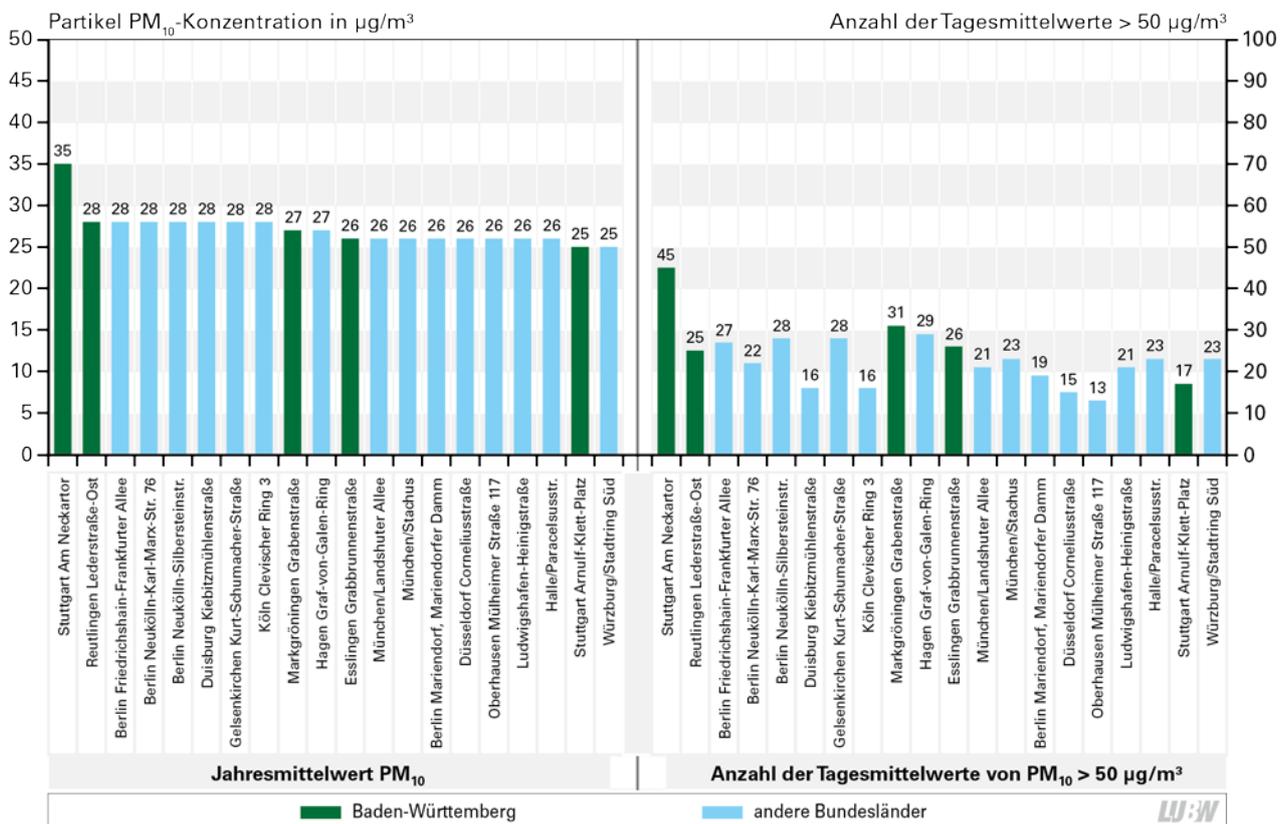


Abbildung 2.15-2: Messtationen mit den höchsten Partikel PM₁₀-Konzentrationen sowie der Anzahl der Tage mit Überschreitung des Immissionsgrenzwertes von 50 µg/m³ (Tagesmittelwert) in Deutschland im Jahr 2017; Messwerte ohne Streusalzabzug dargestellt (Quelle: Umweltbundesamt, LUBW)

3 Entwicklung der Luftqualität und der Depositionen

In Baden-Württemberg wird die Luftqualität bereits seit Anfang der 1970er Jahre überwacht. Aus diesem Grund liegen umfangreiche und detaillierte Daten über die Entwicklung der Luftqualität in Baden-Württemberg vor.

Bei diesen langjährigen Beobachtungen ist zu beachten, dass sich Anzahl und Orte der Messstationen, die gemessenen Komponenten und die eingesetzte Messtechnik im Laufe der Jahre ständig verändert und weiterentwickelt haben. Gründe hierfür sind unter anderem:

- sich ändernde rechtliche Anforderungen,
- die sich verändernde Emissionssituation (einzelne Luftschadstoffe verlieren durch emissionsmindernde Maßnahmen an Bedeutung, andere Schadstoffe rücken in den Fokus),
- technische Neuerungen (neue Messtechnik),
- städtebauliche Entwicklungen (die zu einer Verlegung oder dem Abbau von Messstationen führen).

Wissend um diese Einschränkungen werden im Folgenden oft Spannweiten angegeben, um die Diagramme übersichtlich zu halten. Bei den Stationen des städtischen Hintergrunds werden hierbei einheitlich alle Stationen dargestellt, die im Jahr 2017 aktiv waren. Wegen der häufigen Stationswechsel ist das bei den verkehrsnahen Messstandorten nicht möglich – stattdessen werden hier für jedes Jahr jeweils alle im betreffenden Jahr aktiven Stationen betrachtet. In den Diagrammen sind außerdem die derzeit gültigen Grenz- bzw. Zielwerte dargestellt – es erfolgt keine Darstellung früherer, heute nicht mehr gültiger Grenz- und Zielwerte.

Die Entwicklung der verschiedenen Luftschadstoffe zeigt, dass die Immissionen der meisten Luftschadstoffe in den vergangenen Jahren zum Teil deutlich zurückgegangen sind und inzwischen meist unter den gesetzlichen Grenz- bzw. Zielwerten liegen. In den folgenden Abbildungen ist die Entwicklung der Immissionsbelastung durch die einzelnen Schadstoffkomponenten für die Jahre 1990 bis 2017 bzw. soweit verfügbar dargestellt.

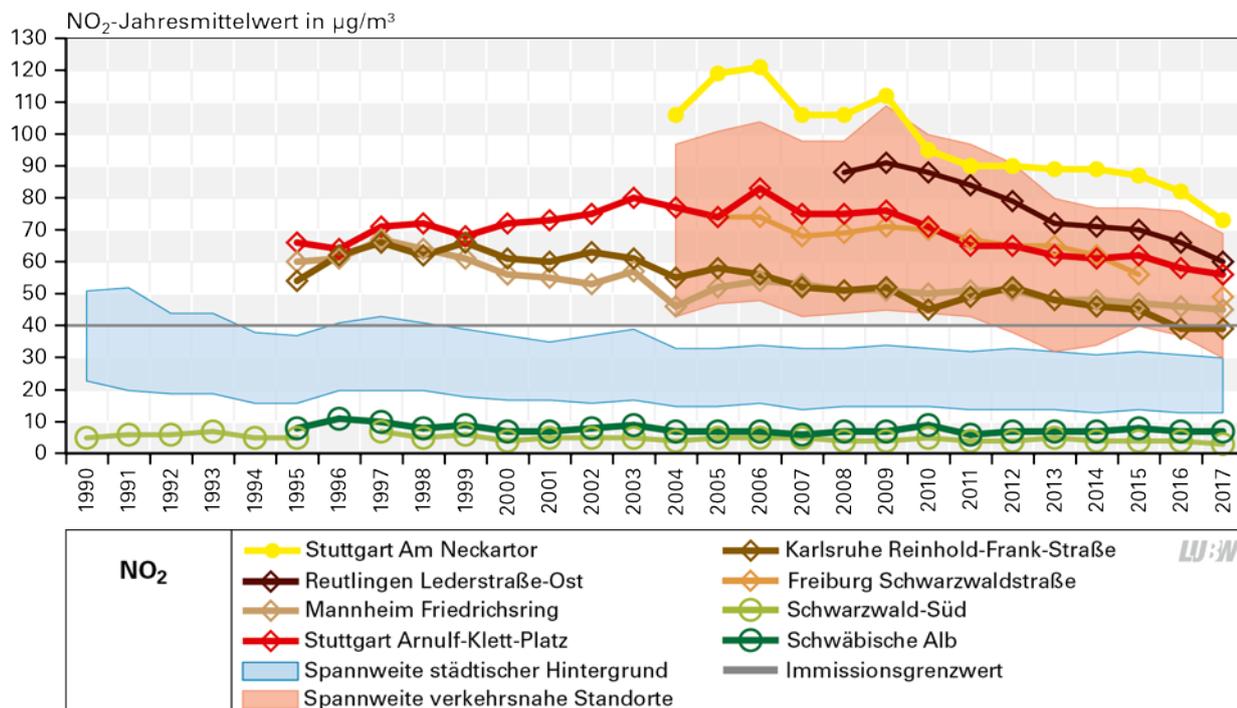


Abbildung 3-1: Entwicklung der Immissionsbelastung durch Stickstoffdioxid (Jahresmittelwerte) in Baden-Württemberg

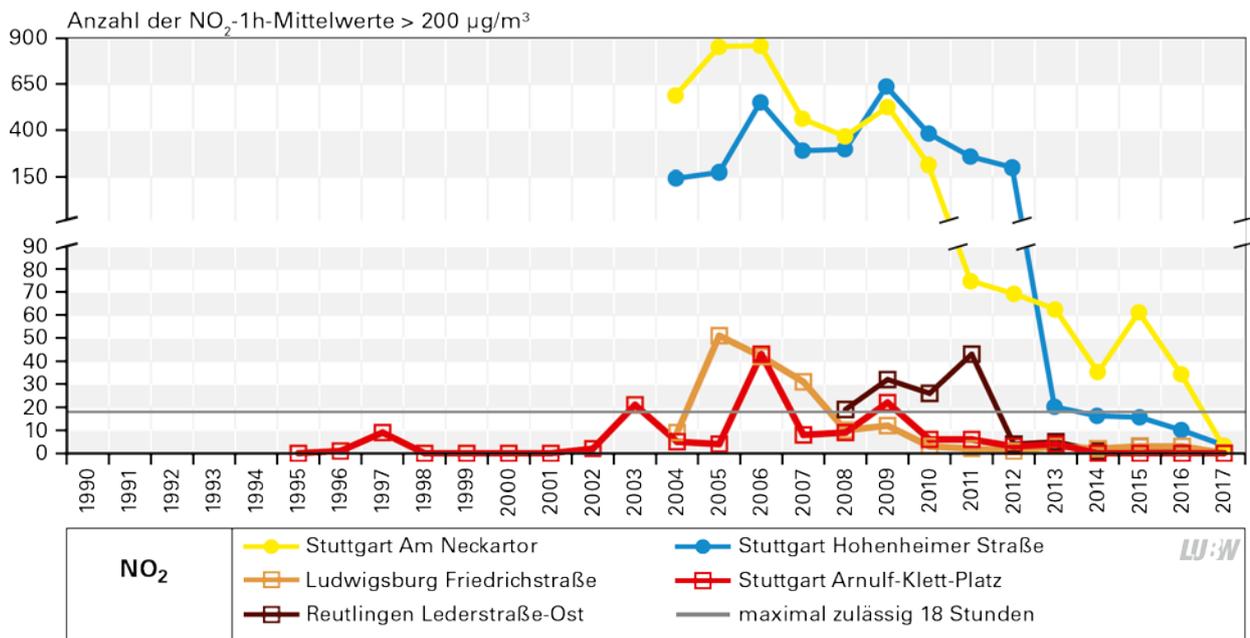


Abbildung 3-2: Entwicklung der Immissionsbelastung durch Stickstoffdioxid (Anzahl der Stundenmittelwerte über 200 µg/m³) in Baden-Württemberg

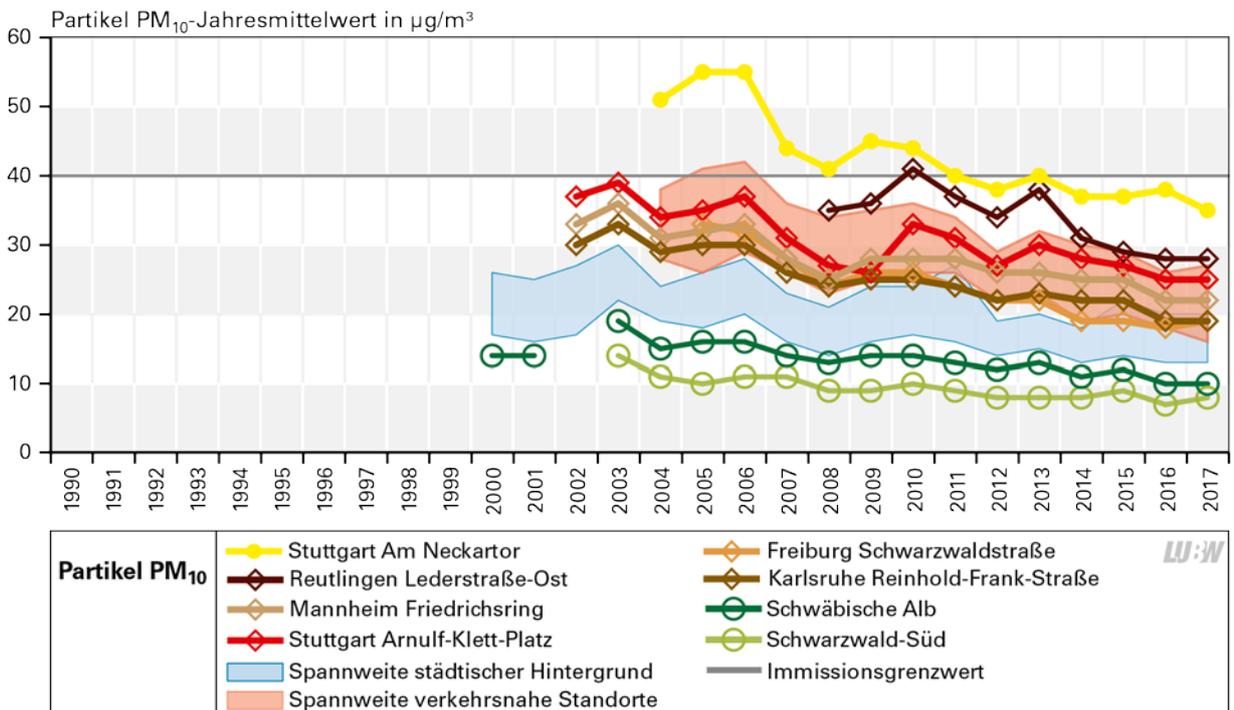


Abbildung 3-3: Entwicklung der Immissionsbelastung durch Partikel PM₁₀ (Jahresmittelwert) in Baden-Württemberg

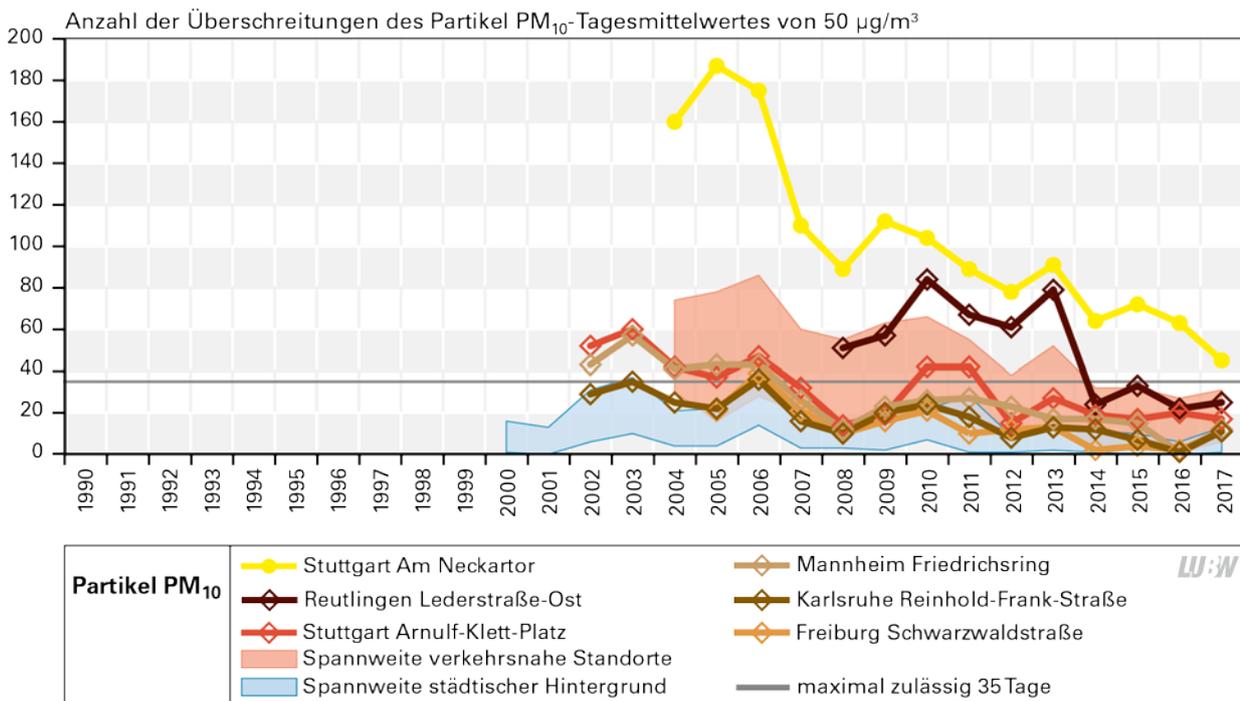


Abbildung 3-4: Entwicklung der Immissionsbelastung durch Partikel PM₁₀ (Anzahl der Tagesmittelwerte über 50 µg/m³) in Baden-Württemberg

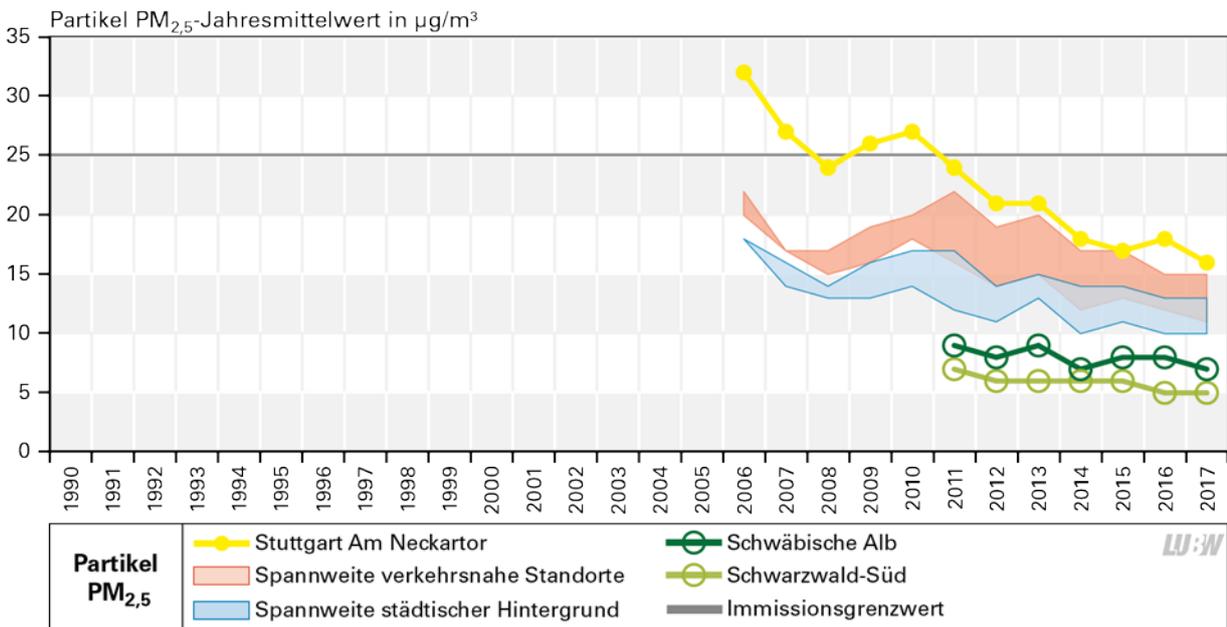


Abbildung 3-5: Entwicklung der Immissionsbelastung durch Partikel PM_{2,5} (Jahresmittelwert) in Baden-Württemberg

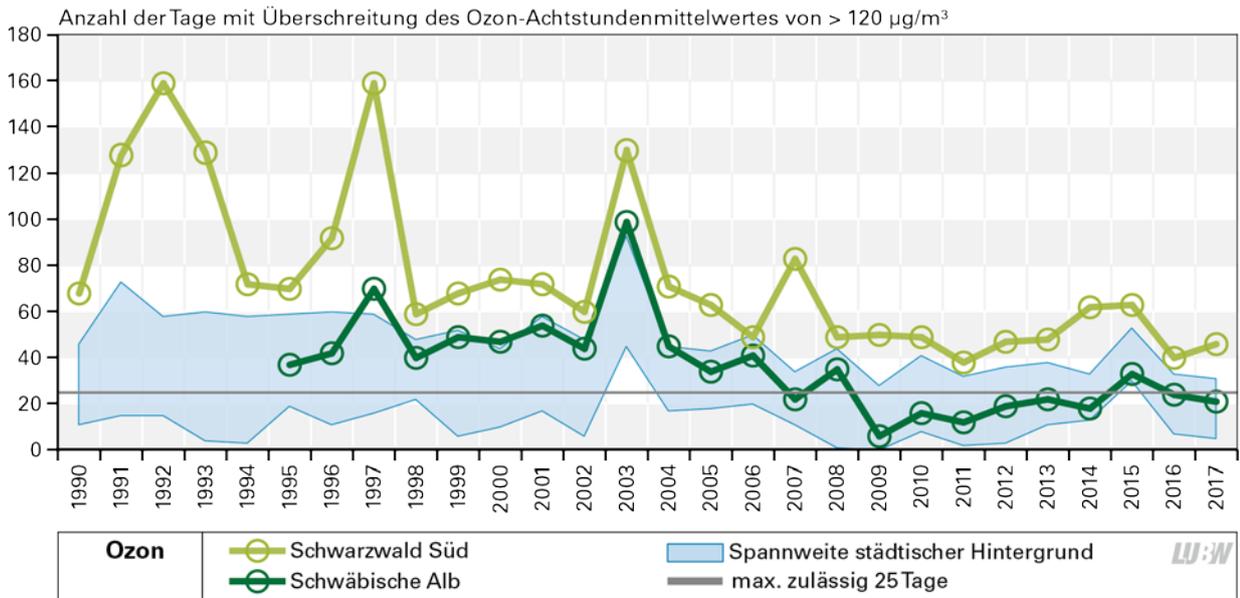


Abbildung 3-6: Entwicklung der Immissionsbelastung durch Ozon (Anzahl der Tage mit Überschreitung des 8-Stundenmittelwertes von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) in Baden-Württemberg

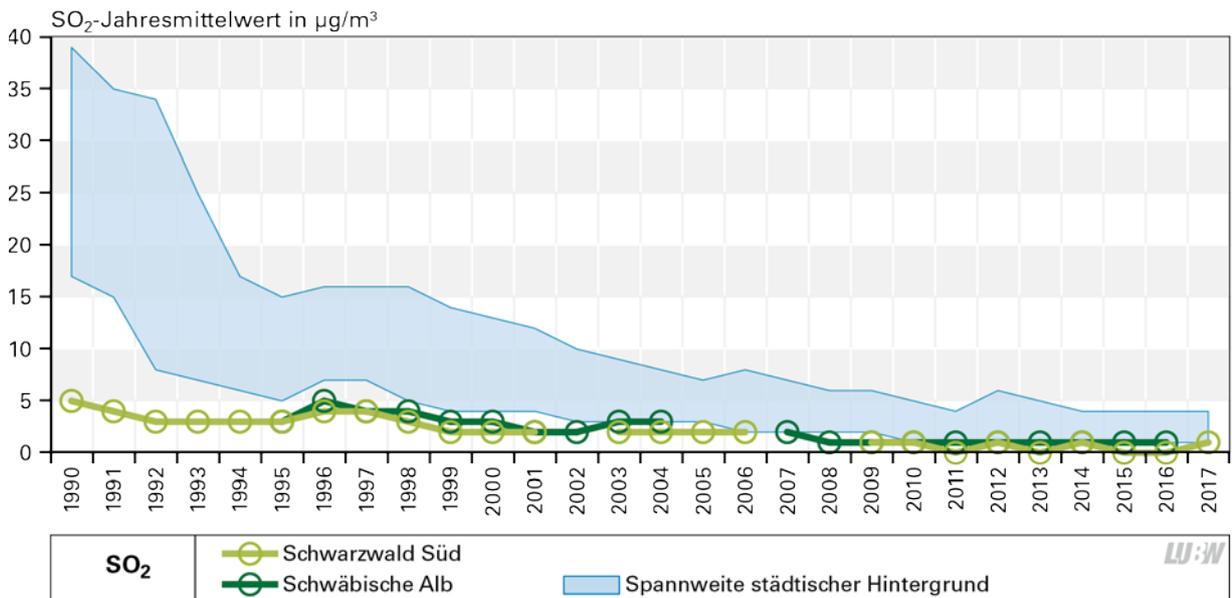


Abbildung 3-7: Entwicklung der Immissionsbelastung durch Schwefeldioxid (Jahresmittelwert) in Baden-Württemberg

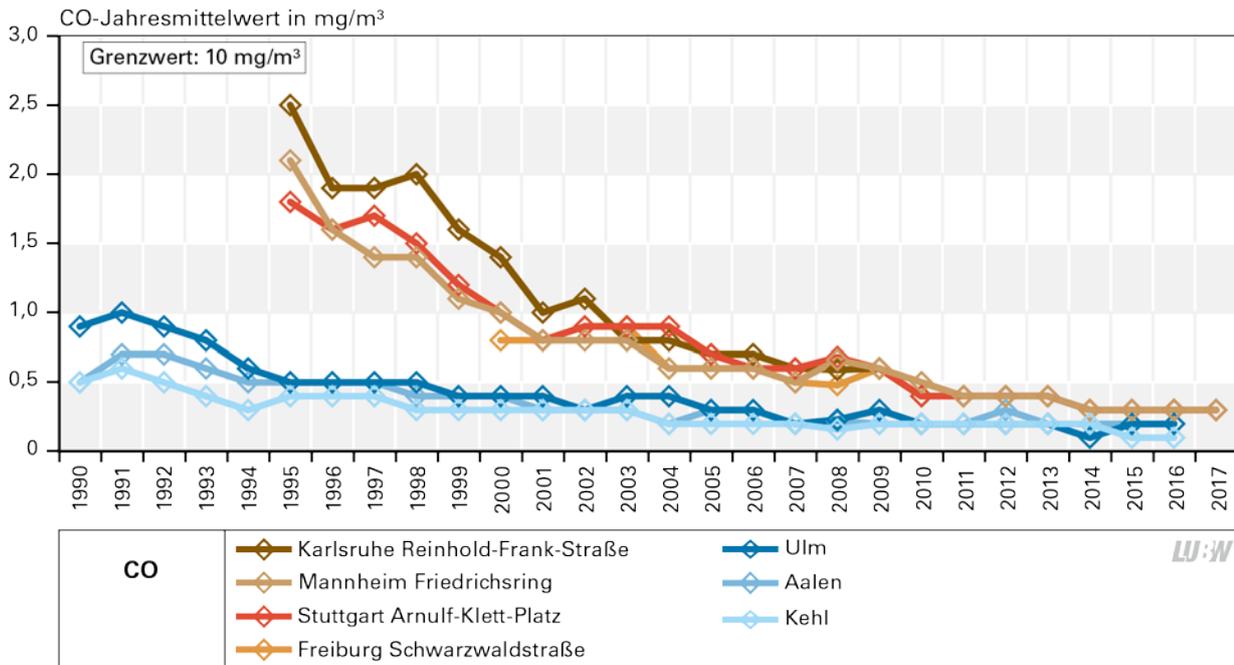


Abbildung 3-8: Entwicklung der Immissionsbelastung durch Kohlenmonoxid (Jahresmittelwert) in Baden-Württemberg

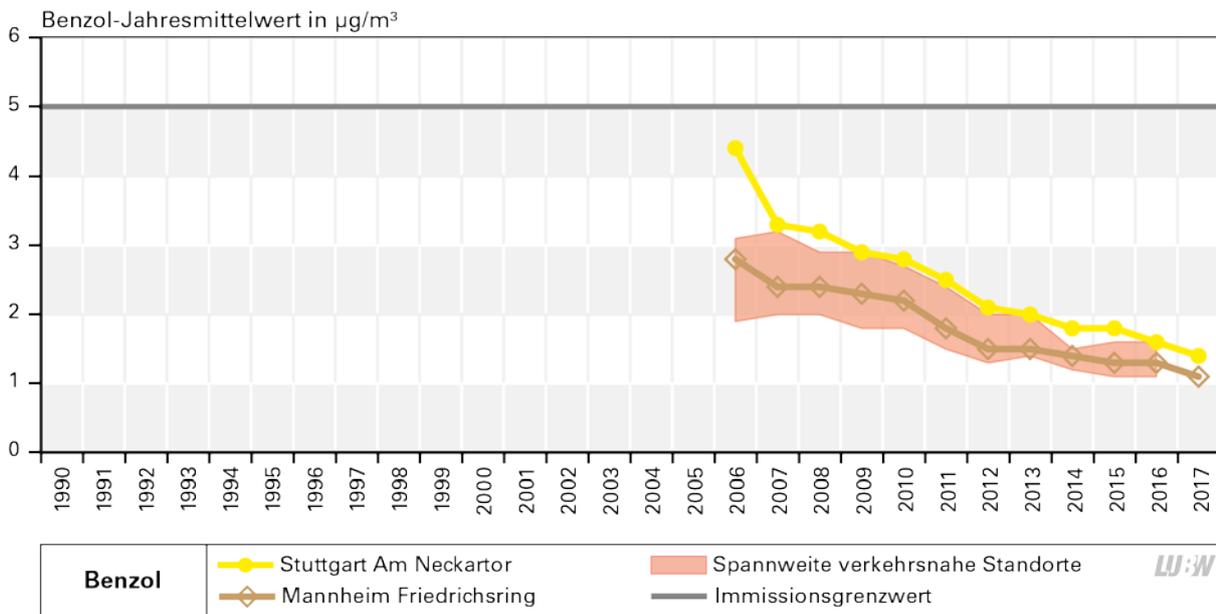


Abbildung 3-9: Entwicklung der Immissionsbelastung durch Benzol (Jahresmittelwert) in Baden-Württemberg

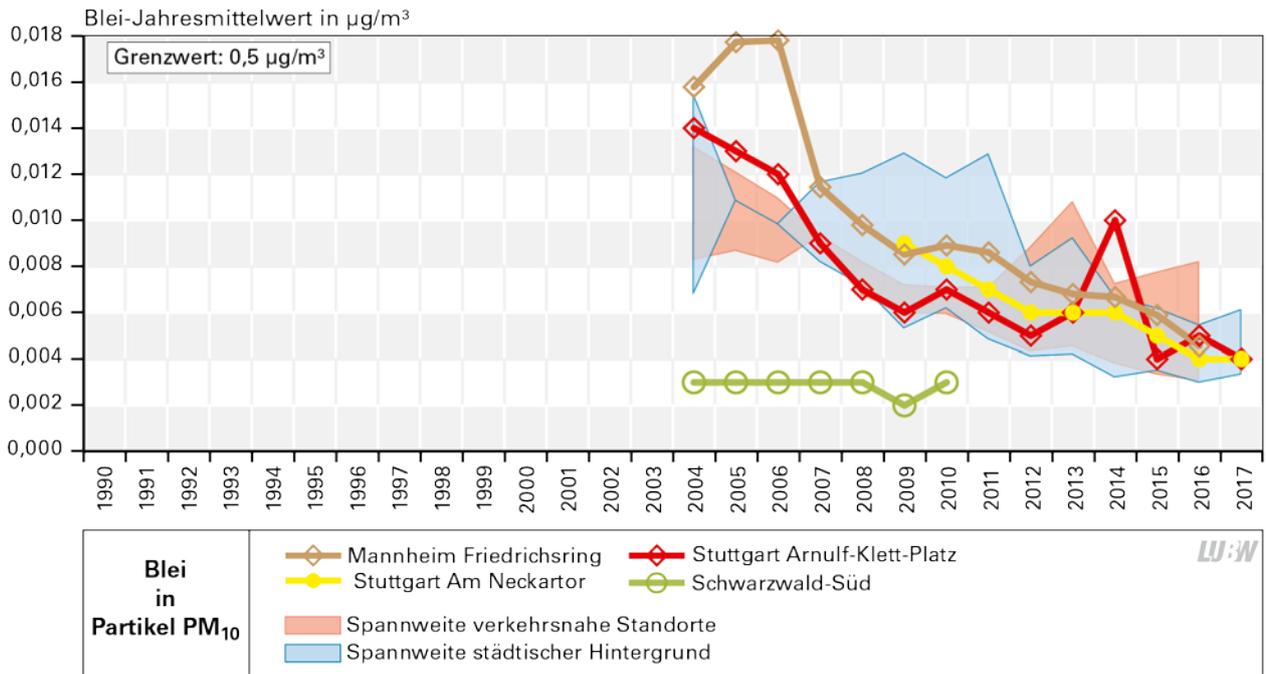


Abbildung 3-10: Entwicklung der Immissionsbelastung durch Blei (Jahresmittelwert) in Baden-Württemberg

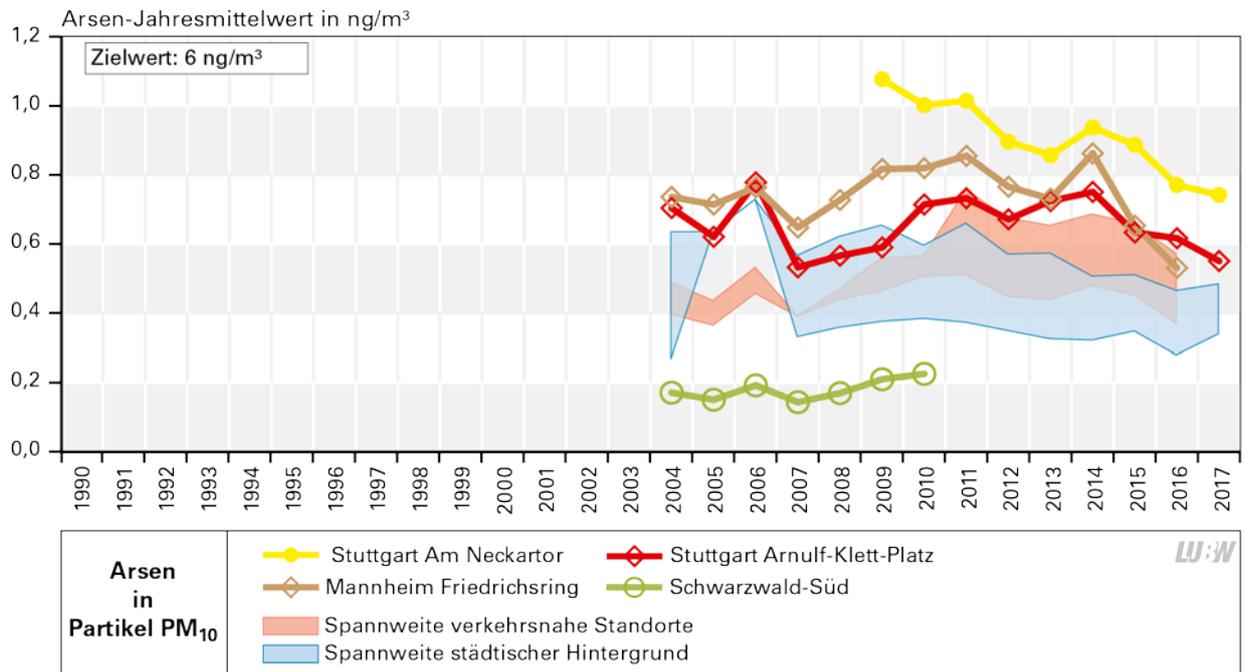


Abbildung 3-11: Entwicklung der Immissionsbelastung durch Arsen (Jahresmittelwert) in Baden-Württemberg

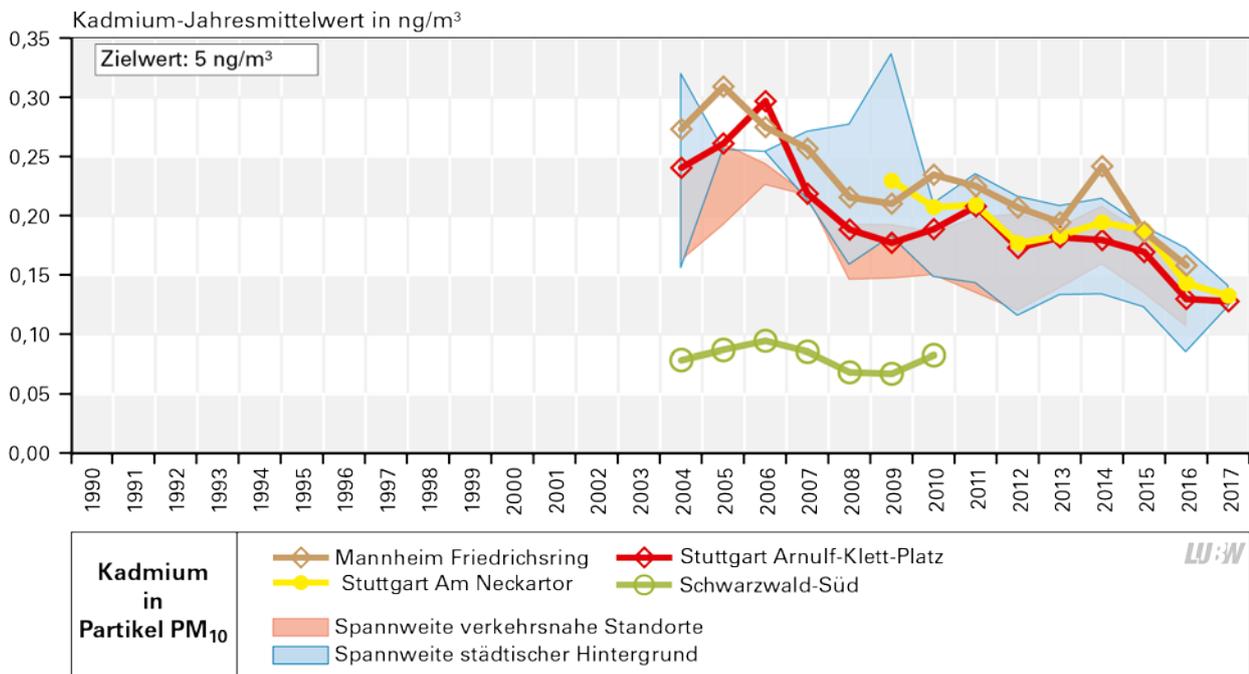


Abbildung 3-12: Entwicklung der Immissionsbelastung durch Kadmium (Jahresmittelwert) in Baden-Württemberg

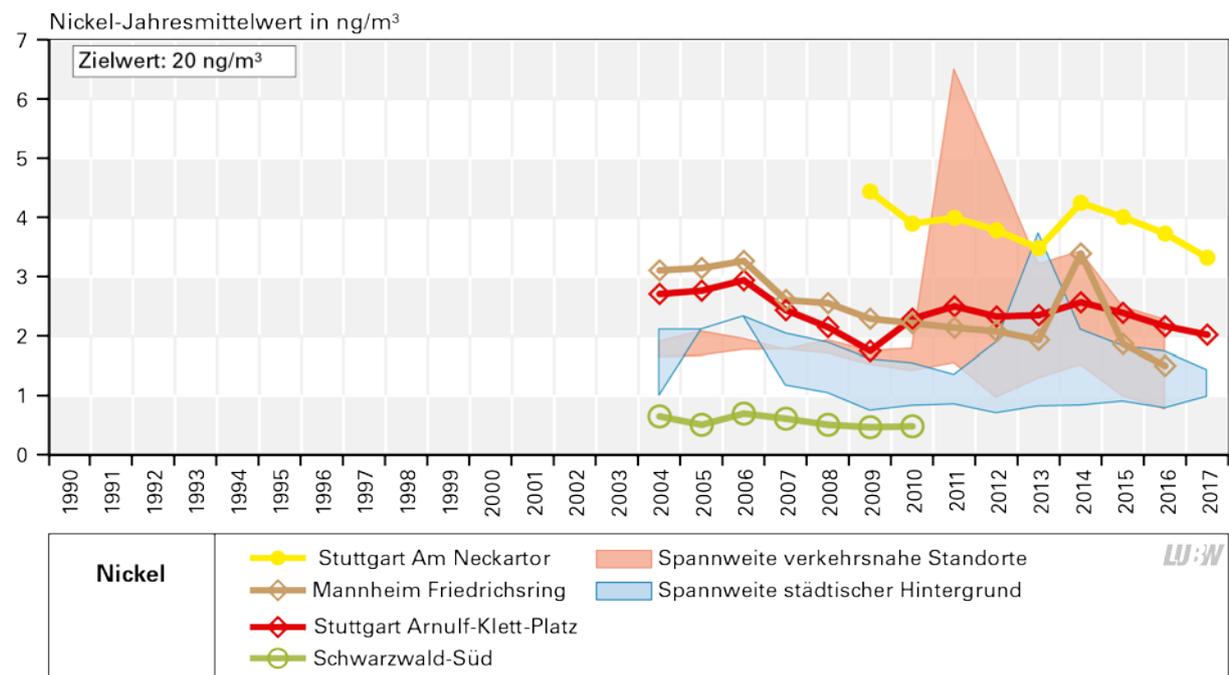


Abbildung 3-13: Entwicklung der Immissionsbelastung durch Nickel (Jahresmittelwert) in Baden-Württemberg

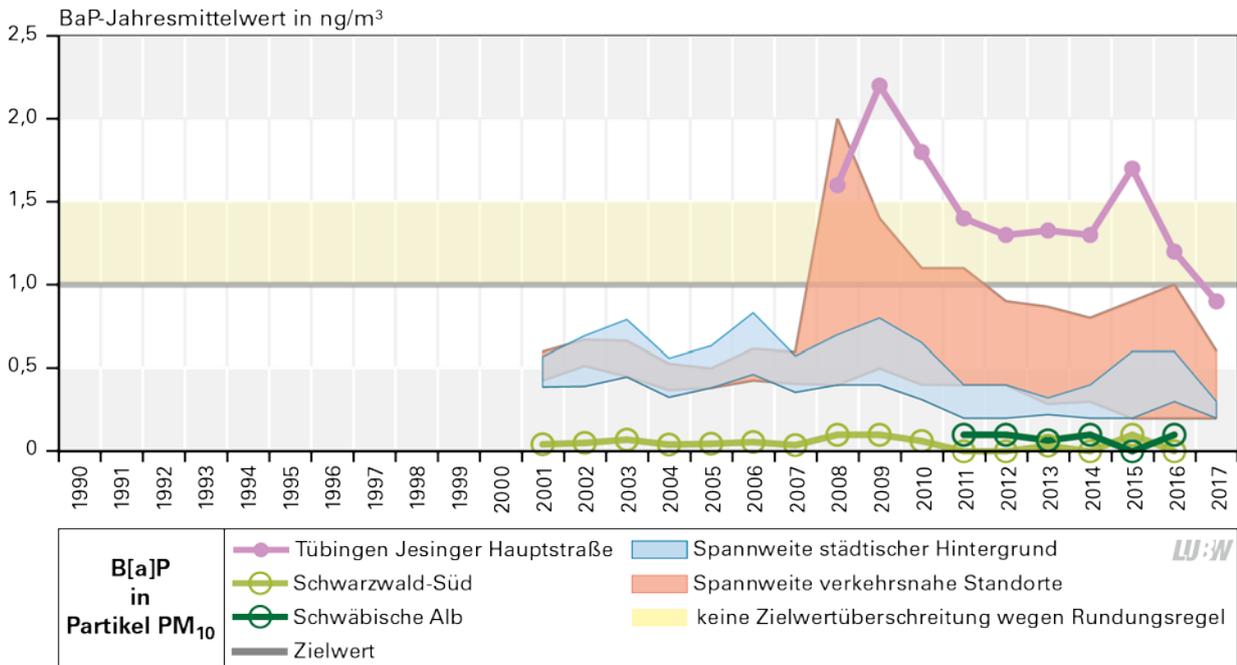


Abbildung 3-14: Entwicklung der Immissionsbelastung durch Benzo[a]pyren (Jahresmittelwert) in Baden-Württemberg

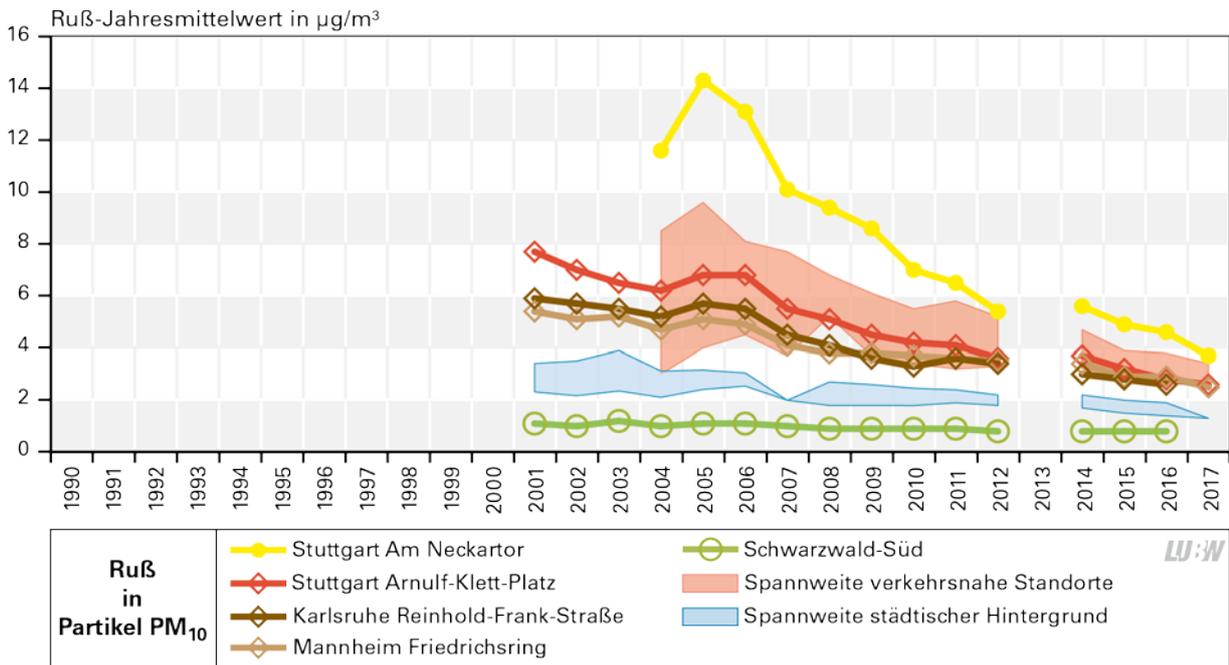


Abbildung 3-15: Entwicklung der Immissionsbelastung durch Ruß (Jahresmittelwert) in Baden-Württemberg

Auch die Schadstoffdepositionen sind rückläufig. In Baden-Württemberg werden seit 1992 die Staubbiederschläge sowie die Sulfateinträge über Bergerhoff-Gefäße erfasst. Die einzelnen Standorte des Depositionsmessnetzes können folgenden Regionen zugeordnet werden:

- Städtischer Hintergrund
- Ländliche/naturnahe Region (z. B. Schwäbische Alb)

Zur Veranschaulichung des Depositionstrends wurden für die o. g. Regionen 3 Messstationen, die seit 1992 ohne größere Unterbrechung in Betrieb waren, wie folgt ausgewählt:

- Mannheim-Nord (städtischer niederschlagsarmer Hintergrund)
- Mudau (ländlich, landwirtschaftlich geprägte Region)
- Schwäbische Alb (ländliche/naturnahe Region)

Wie in Abbildung 3-16 erkennbar ist, nahmen die Staubbiederschläge seit Beginn der Messungen ab. Im städtischen Hintergrund liegen aufgrund der Vielzahl verschiedener Emittenten die höchsten Staubbiederschläge vor.

Die Abbildung 3-17 zeigt die Entwicklung der jährlichen Sulfateinträge. Die Messungen an den Standorten in Mudau und der Schwäbischen Alb wurden im Jahr 2015 eingestellt. Insgesamt ist seit 1992 ein abnehmender Trend erkennbar. Gründe hierfür sind der Einbau von Rauchgasentschwefelungsanlagen bei Kraftwerken und der Einsatz von schwefelarmen Brennstoffen. Die höchsten Sulfateinträge verzeichnet der städtische Bereich, verursacht durch Schwefeldioxidfreisetzungen aus der Verbrennung von schwefelhaltigen Energieträgern. In den ländlichen Regionen sind die Einträge geringer. Aufgrund des Auskämmeffektes und Ferntransports können auch in diesen Regionen höhere Sulfateinträge auftreten.

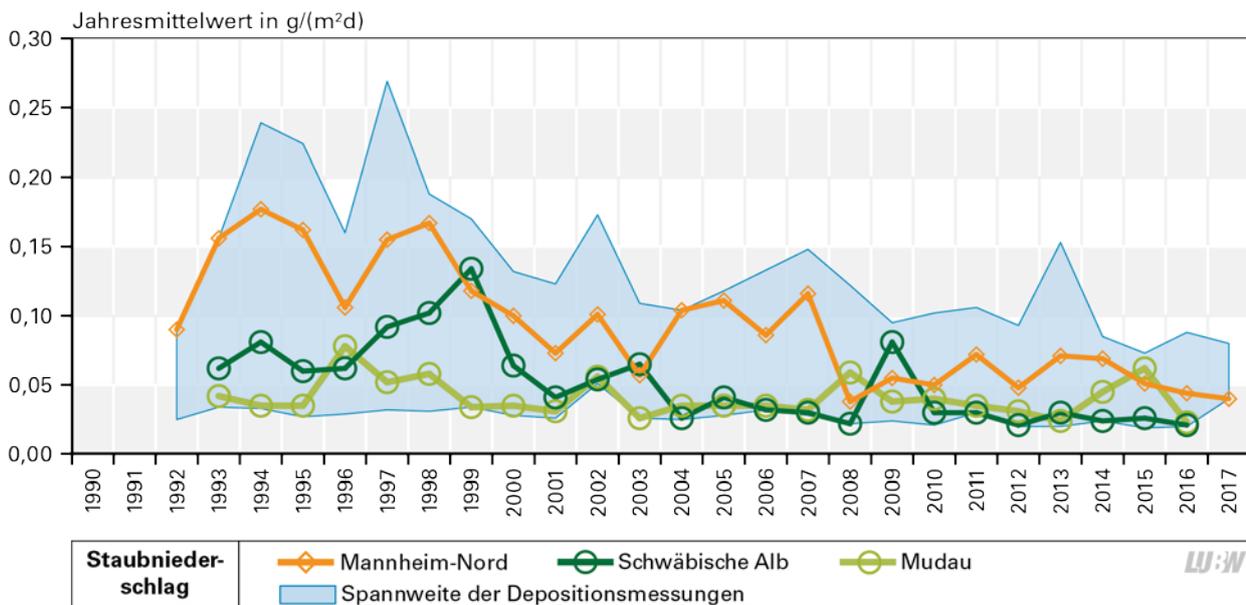


Abbildung 3-16: Entwicklung der Deposition von Staub (Jahresmittelwert) in Baden-Württemberg

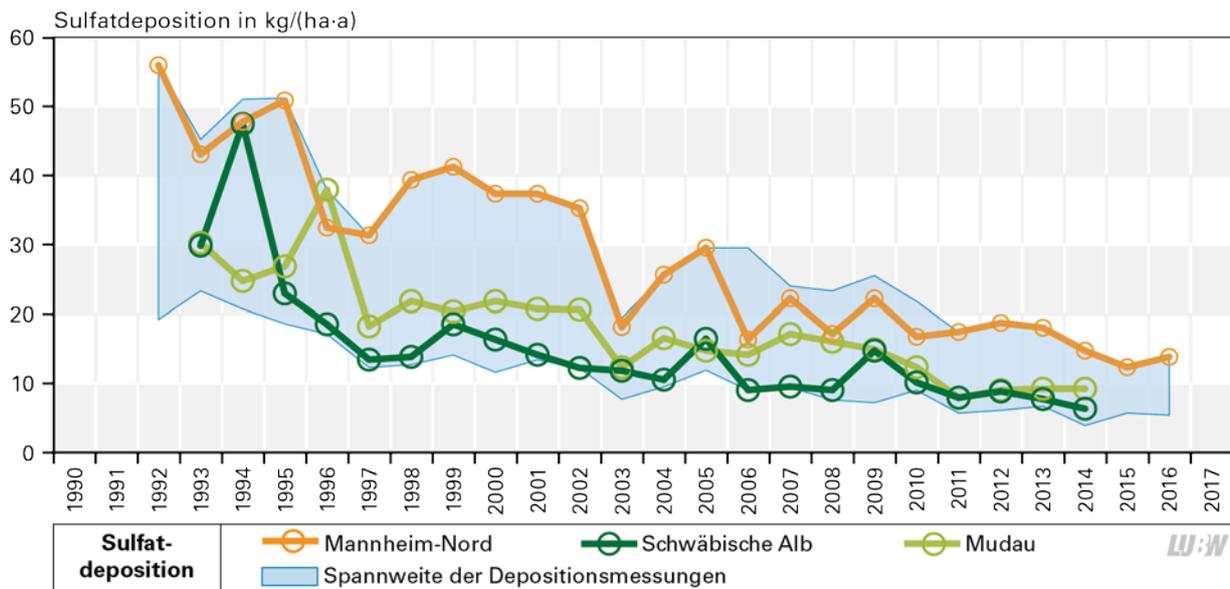


Abbildung 3-17: Entwicklung der Deposition von Sulfat (Jahresmittelwert) in Baden-Württemberg

4 Anhang

4.1 Relevante Luftschadstoffe

| Luftschadstoff / Definition | Quellen | Wirkung auf Mensch / Umwelt |
|--|--|--|
| Stickstoffoxide (NO_x) | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO₂) werden unter der Bezeichnung Stickstoffoxide (NO_x) zusammengefasst. ■ Immissionsgrenzwerte wurden nur für Stickstoffdioxid festgelegt. | <ul style="list-style-type: none"> ■ entstehen bei allen Verbrennungsprozessen unter hohen Temperaturen ■ bedeutende Emissionsquellen: Kraftfahrzeugverkehr, Verbrennung fossiler Brennstoffe ■ natürlichen Quellen u. a. Blitze in Gewitterwolken ■ In der Atmosphäre wird das überwiegend freigesetzte NO vergleichsweise schnell in NO₂ umgewandelt. Die Umwandlungszeit ist von der Tages- und Jahreszeit sowie von der Ozonkonzentration abhängig. Tagsüber und im Sommer erfolgt die Umwandlung rasch, nachts und im Winter wesentlich langsamer. | <ul style="list-style-type: none"> ■ reizende Wirkung auf die Schleimhäute sowie die Atemwege des Menschen ■ zu beobachtende Zunahme von Herz-Kreislauferkrankungen ■ können Pflanzen schädigen ■ Beitrag zur Überdüngung der Böden in empfindlichen Ökosystemen und Gewässern durch langfristige Umwandlung in Nitrat und nachfolgender Deposition ■ Beitrag zur Versauerung über die Umwandlung zu Salpetersäure ■ NO₂ ist zusammen mit den flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) eine der Vorläufersubstanzen für die Bildung von bodennahem Ozon. |
| Feinstaubpartikel | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Partikel (Particulate Matter, PM) sind luftgetragene feste oder flüssige Teilchen, die nicht unmittelbar zu Boden sinken, sondern eine gewisse Zeit (mehrerer Tage) in der Atmosphäre verweilen und über große Distanzen transportiert werden können ■ chemische und physikalische Eigenschaften der Partikel durch ihre Größe und Zusammensetzung ■ Unterscheidung der Fraktionen hinsichtlich des Durchmessers der Staubpartikel, die größeren Fraktionen beinhalten immer auch die kleineren Partikel (Grobstaub >10 µg/m³, Feinstaub ≤ 10 µg/m³ (PM₁₀, PM_{2,5} und PM_{0,1})) | <ul style="list-style-type: none"> ■ Unterscheidung zwischen primären und sekundären Partikeln ■ Primäre Partikel werden direkt in die Umwelt emittiert und können durch menschliches Handeln freigesetzt werden (beispielsweise durch Verkehr und Feuerungsanlagen) oder natürlichen Ursprungs sein (z. B. als Folge von Bodenerosion). ■ Sekundäre Partikel entstehen erst in der Atmosphäre durch eine chemische Reaktion aus gasförmigen Vorläufersubstanzen wie Schwefeldioxid, Stickstoffoxiden oder Ammoniak. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Größe der Partikel und ihre Zusammensetzung bestimmt Wirkung auf Mensch und Umwelt ■ vor allem Partikel der Fraktionen PM_{0,1} und PM_{2,5} sind für Beeinträchtigungen der menschlichen Gesundheit bedeutsam → aufgrund ihrer guten Lungengängigkeit können sie weit in den Organismus vordringen und Beschwerden des Atemtraktes und des Herz-Kreislaufsystems verursachen |

| Luftschadstoff / Definition | Quellen | Wirkung auf Mensch / Umwelt |
|--|--|--|
| Ozon (O₃) | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ chemisch sehr reaktives Gas ■ Ozonschicht (oberhalb von etwa 20 km, in der Stratosphäre) zum Schutz vor schädlicher Ultraviolettstrahlung der Sonne ■ (natürliches) Vorkommen in bodennahen Luftschichten; die natürliche Hintergrundkonzentration beträgt hier im Mittel etwa 50 µg/m³ | <ul style="list-style-type: none"> ■ bodennahes O₃ stammt zu einem geringeren Teil aus dem vertikalen Transport von O₃ aus der Stratosphäre (Ozonschicht) ■ Bildung hauptsächlich bei intensiver Sonneneinstrahlung durch photochemische Reaktionen der Vorläufersubstanzen, insbesondere Stickstoffdioxid und VOC ■ Fazit: keine direkten Emissionsquellen für O₃, Bildung erst in der Atmosphäre | <ul style="list-style-type: none"> ■ wirkt in erhöhten Konzentrationen als Reizgas auf die Atemwege ■ potentielle Förderung der Entstehung entzündlicher Prozesse im Lungengewebe nach tiefer Inhalation (z. B. bei sportlicher Betätigung) ■ Ausprägung der Empfindlichkeit gegenüber O₃ sehr individuell ■ Beeinträchtigung des Pflanzenwachstums durch erhöhte Ozonkonzentrationen in Bodennähe |
| Schwefeldioxid (SO₂) | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ farbloses, stechend riechendes und wasserlösliches Gas | <ul style="list-style-type: none"> ■ Entstehung bei der Verbrennung fossiler schwefelhaltiger Brennstoffe, insbesondere von Kohle und Heizöl ■ natürliche Quellen von Schwefeldioxid sind z. B. Vulkane und Schwefelquellen | <ul style="list-style-type: none"> ■ Reizung der Schleimhäute und Atemwege ■ Kombination von SO₂ und Stäuben verstärkt die negative Wirkung auf die Gesundheit erheblich ■ Schädigung der Pflanzen; empfindliche Reaktion insbesondere von Nadelhölzern, Moosen und Flechten auf erhöhte SO₂-Konzentrationen in der Luft ■ Beitrag zur Versauerung von Böden und Gewässern sowie zu säurebedingten Korrosions- und Verwitterungsschäden an Metallen und Gestein (z. B. an Gebäuden) als Folge des Abbaus von SO₂ in der Atmosphäre durch Oxidation zu Sulfat und Schwefelsäure, die als Niederschlag ausgetragen wird |

| Luftschadstoff / Definition | Quellen | Wirkung auf Mensch / Umwelt |
|---|---|--|
| Kohlenmonoxid (CO) | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ ist ein geruchloses, brennbares und wasserlösliches Gas | <ul style="list-style-type: none"> ■ Entstehung bei unvollständiger Verbrennung kohlenstoffhaltiger Brennstoffe wie Benzin, Öl, Holz und Kohle ■ einer der Hauptemittenten ist der Verkehr | <ul style="list-style-type: none"> ■ Vergiftungen aufgrund der Blockierung des Sauerstofftransportes bei höheren Konzentrationen (abhängig von Konzentrationsdauer und Einwirkungszeit) ■ akute Vergiftungserscheinungen treten vor allem in geschlossenen Räumen mit laufenden Verbrennungsmotoren (z. B. Garagen) auf ■ in der Außenluft üblicherweise nur relativ geringe Konzentrationen nachweisbar → bei längerer Exposition ebenfalls belastende Wirkung auf den Menschen, insbesondere empfindliche Bevölkerungsgruppen |
| Benzol (C₆H₆) | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ der einfachste aromatische Kohlenwasserstoff ■ charakteristischer Geruch der Flüssigkeit, die leicht in die Gasphase übertritt | <ul style="list-style-type: none"> ■ Hauptemissionsquellen: Verbrennung von Benzin in Kraftfahrzeugen, Verdunstungsverluste beim Betanken und bei Heiß-/Warmabstellvorgängen aus den Motoren sowie Freisetzungen bei der industriellen Produktion ■ Eine weitere Quelle: Holzfeuerungsanlagen. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Aufnahme in den menschlichen Körper erfolgt über die Atemwege. ■ kanzerogene und erbgutschädigende Wirkung bei längerer Exposition ■ toxische Wirkung, jedoch spielen toxische Effekte in den in der Außenluft auftretenden Konzentrationsbereichen nur eine untergeordnete Rolle |
| Ammoniak (NH₃) | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ wasserlösliches, stechend riechendes Gas | <ul style="list-style-type: none"> ■ natürliche Entstehung: bei der mikrobiellen Zersetzung stickstoffhaltiger organischer Materie (z. B. abgestorbene Pflanzenreste, tierische Exkremente), bei der sogenannten Humifizierung ■ anthropogene Emissionen: überwiegend Landwirtschaft; mit rund 90 Prozent Intensivtierhaltung (insbesondere Rinderhaltung) ■ besondere Bedeutung: die Emissionen von Tierställen sowie die Lagerung und Ausbringung von Gülle und Festmist ■ Eine weitere, nicht landwirtschaftliche Quelle ist der Verkehr. Durch den Einbau des Dreiwege-Katalysators bei benzinbetriebenen Kraft | <ul style="list-style-type: none"> ■ Reizende Wirkung auf Augen, Schleimhäute und Atemtrakt ■ Aufgrund der schnellen Umsetzung in der Atmosphäre lagert sich das freigesetzte Ammoniak daher überwiegend in unmittelbarer Emittentennähe als trockene Deposition ab ■ Als einzige basische Komponente reagiert der Hauptteil des Ammoniaks mit den in der Atmosphäre vorhandenen Säuren wie Schwefel- oder Salpetersäure. Dabei wird Ammoniak zu Ammonium (NH₄⁺) bzw. seinen Salzen Ammoniumsulfat ((NH₄)₂SO₄) und Ammoniumnitrat (NH₄NO₃) umgewandelt, die über weite Strecken in emittentenferne Regionen transportiert werden |

| Luftschadstoff / Definition | Quellen | Wirkung auf Mensch / Umwelt |
|--|--|---|
| Ammoniak (NH₃) [Fortsetzung] | fahrzeu- gen hat im Bereich des Ver- kehrs die Ammoniakemission an Bedeutung zugenommen. | können. Dort können sie als nasse Deposition über die Niederschläge ausgewaschen werden und in den Boden gelangen. Diese sekundär ge- bildeten Partikel tragen somit zur Feinstaubbelastung und durch ihre versauernde und eutrophierende Wirkung auch zur Gefährdung emp- findlicher Ökosysteme bei. |

Staubinhaltsstoffe

| | | |
|---|---|--|
| <p>Zu den relevanten Inhaltsstoffen, die in der Staubfraktion Partikel PM₁₀ ermit- telt und beurteilt werden, zählen u. a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Arsen (As), Blei (Pb), Kadmium (Cd) und Nickel (Ni), welche unter dem Begriff „Schwermetalle“ zusam- mengefasst werden ■ Benzo[a]pyren (C₂₀H₁₂, BaP), das zur aus mehreren Hundert Einzelver- bindungen bestehenden Gruppe der polyzyklischen aromatischen Koh- lenwasserstoffe (PAK) gehört; im Allgemeinen wird es als Leitsubstanz für die Gruppe der PAK herangezo- gen. BaP ist nur gering flüchtig und liegt in der Atmosphäre partikelge- bunden vor ■ Ruß, d. h. Partikel, die bei der un- vollständigen Verbrennung kohlen- stoffhaltiger Brennstoffe (wie Öl, Kohle, Holz) entstehen. Rußpartikel bestehen aus Kohlenstoff und wei- sen eine Größe von ca. 0,01 bis 1 µm auf. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Hauptquellen atmosphärischer Emis- sionen von Arsen, Kadmium und Nickel: Verbrennung von Öl und Kohle in Feuerungsanlagen ■ Freisetzung von Blei vor allem durch Verkehr (bis zum Verbot bleihaltiger Zusätze in Kraftstoffen) ■ Emissionsquellen von Benzo[a]pyren: Verkehr, überwiegend aber Ver- brennungsprozesse in Feuerungsan- lagen → hohe BaP-Konzentratio- nen vor allem im Umfeld von Holz- und Kohlefeuerungen ■ PAK reichern sich in der Umwelt an und werden kaum abgebaut. Sie las- sen sich ubiquitär nachweisen. ■ Entstehung von Ruß: bei der unvoll- ständigen Verbrennung bzw. der thermischen Spaltung von dampf- förmigen kohlenstoffhaltigen Subs- tanzen ■ wichtige Quellen von Ruß: Fahrzeu- ge und Maschinen ohne Partikel- filter, Holzfeuerungen und offene Feuer mit Wald-, Feld- und Garten- abfällen | <ul style="list-style-type: none"> ■ reines elementares Arsen ist nicht giftig, dreiwertige, lösliche Arsenver- bindungen haben hohes akut toxi- sches Potenzial ■ Bei den anderen Schwermetallen sind weniger akut toxische Effekte bedeutend für gesundheitliche Beeinträchtigungen, vielmehr die Akkumulation im Körper aufgrund langjähriger Exposition und inhalat- iver oder oraler Aufnahme. ■ Blei: u. a. Nierenfunktionsstörungen, Schäden des blutbildenden Systems und der Muskulatur sowie des Ner- vensystems, fruchtschädigende Wir- kung, Beeinträchtigung der Zeu- gungsfähigkeit ■ Kadmium: u. a. Störung des Eiweiß- und Kohlenhydrastoffwechsels; Ursache für Knochenschäden und Erkrankungen des Immun- und Ner- vensystems; bestimmte Kadmium- verbindungen sind kanzerogen und erbgutschädigend ■ Nickel: häufiger Auslöser für Kon- taktallergien; u. a. Schädigung der Lunge und des Immunsystems, fruchtschädigende Wirkung, Nickel- stäube stehen ferner im Verdacht, kanzerogen zu sein ■ Die PAK einschließlich Benzo[a]py- ren sind toxisch, einige PAK sind kanzerogen und stehen im Verdacht, frucht- und erbgutschädigend zu sein |
|---|---|--|

| Luftschadstoff / Definition | Quellen | Wirkung auf Mensch / Umwelt |
|---|---------|--|
| Staubinhaltsstoffe [Fortsetzung] | | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> ■ Ruß: kanzerogene Wirkung, schädigende Wirkung des Rußes beruht dabei auch auf anhaftenden Substanzen, wie z. B. krebserregende PAK, welche ebenfalls bei Verbrennungsprozessen entstehen und zusammen mit dem Ruß in den Körper gelangen können |

Schadstoffdepositionen

| | | |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Entfernung der in die Atmosphäre eingebrachten Luftschadstoffe durch nasse, feuchte und trockene Deposition (Ablagerung) ■ nasse Deposition: Stoffeintrag über Niederschläge wie Regen, Hagel oder Schnee ■ feuchte Deposition: Stoffeintrag z. B. über Nebel oder Tau ■ trockene Deposition: trockene Partikel, Gase ■ Stoffeinträge bei feuchter und trockener Deposition überwiegend von Größe und Struktur der beaufschlagten Oberfläche abhängig (bei Bäumen bilden die Blätter und Nadeln eine große Oberfläche mit unterschiedlicher Rauigkeit, d. h. der Depositionswiderstand ist recht hoch, vermehrte Ablagerung der luftgetragenen Schadstoffe (Auskämmeffekt) | <ul style="list-style-type: none"> ■ Stoffe wie SO₂, NO₂ oder NH₃ können sich sowohl direkt am Ort der Emission ablagern als auch durch chemische Prozesse in der Luft in Sulfat-, Nitrat- oder Ammoniumverbindungen umgewandelt und über weite Strecken in emittentenferne Regionen transportiert werden ■ Als Indikatoren für den Säureeintrag gelten die Komponenten Sulfat (SO₄²⁻), Nitrat (NO₃⁻) und Ammonium (NH₄⁺). | <ul style="list-style-type: none"> ■ Staubniederschläge, die z. B. Schwermetalle wie Arsen, Antimon, Blei, Kadmium, Nickel und Quecksilber enthalten, können zu Kontaminationen von Pflanzen, Böden und Gewässern führen ■ Die reaktiven Stickstoffverbindungen Nitrat und Ammonium, die über die Vorläuferstoffe Stickstoffoxide und Ammoniak entstehen, besitzen zusätzlich auch eutrophierende Wirkungen. Für empfindliche Ökosysteme kann dies zur Belastung werden. Dabei wird die Empfindlichkeit eines Ökosystems bezüglich eutrophierend und versauernd wirkender Stoffeinträge über die kritische Belastungsrate – critical load – definiert. |
|--|---|--|

4.2 Messverfahren

Folgende Messverfahren nach entsprechend aufgeführter Richtlinie kommen zur Erfassung der Immissionen und Depositionen zum Einsatz.

- **Messung von Stickstoffdioxid mit Chemielumineszenz:**
DIN EN 14211: Luftqualität – Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid mit Chemilumineszenz, Deutsche Fassung EN 14211:2005
- **Messung von Stickstoffdioxid mit Passivsammler:**
Verfahrensanweisung der LUBW: 504-721192-5 – Bestimmung von NO₂ in der Außenluft mittels Palmes-Sammler (Passivsammlung d = 12 mm) und Analyse am Ionenchromatograph
- **Messung von Partikel PM₁₀ mit Gravimetrie:**
DIN EN 12341: Luftbeschaffenheit – Ermittlung der PM₁₀-Fraktion von Schwebstaub – Referenzmethode und Feldprüfverfahren zum Nachweis der Gleichwertigkeit von Messverfahren und Referenzmethode; Deutsche Fassung EN 12341:1998
- **Messung von Partikel PM_{2,5} mit Gravimetrie:**
DIN EN 14907: Luftbeschaffenheit – Gravimetrisches Standardmessverfahren für die Bestimmung der PM_{2,5}-Massenfraktion des Schwebstaubs; Deutsche Fassung EN 14907:2005
- **Messung von Ozon mit Ultraviolett-Photometrie:**
DIN EN 14625: Luftqualität – Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Ozon mit Ultraviolett-Photometrie; Deutsche Fassung EN 14625:2005
- **Messung von Schwefeldioxid mit Ultraviolett-Fluoreszenz:**
DIN EN 14212: Luftqualität – Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Schwefeldioxid mit Ultraviolett-Fluoreszenz; Deutsche Fassung EN 14212:2005
- **Messung von Ammoniak mit Passivsammlern:**
VDI 3869 Blatt 4: Messen von Ammoniak in der Außenluft - Probenahme mit Passivsammlern – Fotometrische oder ionenchromatografische Analyse; Ausgabedatum: 2012-03
- **Messung von Kohlenmonoxid mit Infrarot-Absorption:**
DIN EN 14626: Luftqualität – Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Kohlenmonoxid mit nicht-dispersiver Infrarot-Photometrie; Deutsche Fassung EN 14626:2005
- **Messung von Benzol mit Passivsammlern:**
DIN EN 14662-5: Luftbeschaffenheit – Standardverfahren zur Bestimmung von Benzolkonzentrationen – Teil 5: Diffusionsprobenahme mit anschließender Lösemitteldesorption und Gaschromatographie; Deutsche Fassung EN 14662-5:2005
Verfahrensanweisung der LUBW: 504-722112-7 – Bestimmung von leicht- und mittelflüchtige Kohlenwasserstoffen nach Probenahme mittels ORSA-Passivsammlern
- **Messung von Benzo[a]pyren in der Partikel PM₁₀-Fraktion:**
DIN EN 15549: Luftbeschaffenheit – Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Benzo[a]pyren in Luft; Deutsche Fassung EN 15549:2008
DIN ISO 16362: Außenluft – Bestimmung partikelgebundener aromatischer Kohlenwasserstoffe mit Hochleistungs-Flüssigkeitschromatographie (ISO 16362:2005)
- **Messung von Schwermetallen in der Partikel PM₁₀-Fraktion:**
DIN EN 14902: Außenluftbeschaffenheit – Standardisiertes Verfahren zur Bestimmung von Pb/Cd/As/Ni als Bestandteil der PM₁₀-Fraktion des Schwebstaubes; Deutsche Fassung EN 14902:2005
- **Messung von Ruß in der Partikel PM₁₀-Fraktion:**
VDI 2465 Blatt 2: Messen von Ruß (Immission) – Thermographische Bestimmung des elementaren Kohlenstoffes nach Thermodesorption des organischen Kohlenstoffes; Ausgabedatum: 1999-05

- **Messung von Staubniederschlag:**
VDI 4320 Blatt 2: Messung atmosphärischer Depositionen – Bestimmung des Staubniederschlags nach der Bergerhoff-Methode, Ausgabedatum Januar 2012

- **Messung von Schwermetallen im Staubniederschlag:**
VDI 2267 Blatt 15: Stoffbestimmung an Partikeln in der Außenluft – Messen der Massenkonzentration von Al, As, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, K, Mn, Ni, Pb, Sb, V, Zn als Bestandteile des Staubniederschlags mit Hilfe der Massenspektrometrie (ICP-MS); Ausgabedatum: 2005-11

4.3 Stammdaten der Messstationen, der Spotmessstellen und der Standorte der Depositionsmessungen in Baden-Württemberg 2017

Tabelle 4.3-1: Stammdaten der Messstationen des Luft- und der Spotmessnetzes Baden-Württemberg 2017

| Messstation | Standort | Stations- typ | Höhe über NN (m) | Mess- beginn | Rechtswert | Hochwert |
|---|----------------------------|------------------|---------------------|-----------------|------------|----------|
| Aalen | Bahnhofstraße | S | 424 | 01.03.82 | 3580537 | 5412854 |
| Backnang Eugen-Adolff-Straße | Eugen-Adolff-Straße | SPOT | 270 | 01.01.16 | 3532086 | 5423167 |
| Baden-Baden | Aumattstraße | S | 148 | 01.04.93 | 3442759 | 5404244 |
| Balingen Schömberger Straße | Schömberger Straße | SPOT | 541 | 01.01.17 | 3488048 | 5346407 |
| Bernhausen | Heubergstraße | S | 370 | 01.12.89 | 3516839 | 5393413 |
| Biberach | Hans-Liebherr-Straße | S | 533 | 01.11.90 | 3559663 | 5328288 |
| Bietigheim-Bissingen Stuttgarter Straße | Stuttgarter Straße | SPOT | 199 | 01.01.17 | 3509949 | 5424220 |
| Eggenstein | Gewann Zigeunerschlag | S | 109 | 01.09.76 | 3456727 | 5437871 |
| Esslingen am Neckar Grabbrunnen- straße | Grabbrunnenstraße | SPOT | 239 | 01.01.16 | 3523182 | 5400407 |
| Freiberg Benninger Straße | Benninger Straße | SPOT | 193 | 01.01.08 | 3515046 | 5422307 |
| Freiburg | Fehrenbachallee | S | 262 | 01.06.79 | 3412926 | 5318815 |
| Freiburg Schwarzwaldstraße | Talstraße | V | 289 | 06.05.04 | 3414977 | 5317374 |
| Freiburg Zähringer Straße | Zähringer Straße | SPOT | 257 | 01.01.06 | 3414655 | 5320114 |
| Friedrichshafen | Ehlersstraße | S | 403 | 01.01.87 | 3536655 | 5280307 |
| Friedrichshafen Maybachstraße ²⁾ | Maybachstraße | SPOT | 413 | 01.01.17 | 3535167 | 5279920 |
| Gärtringen | Goethestraße | S | 464 | 21.12.05 | 3493032 | 5389785 |
| Heidelberg | Berliner Straße | S | 112 | 01.01.84 | 3476615 | 5475898 |
| Heidelberg Mittermaierstraße | Mittermaierstraße | SPOT | 117 | 01.01.09 | 3476634 | 5474529 |
| Heidenheim Wilhelmstraße | Wilhelmstraße | SPOT | 496 | 01.01.09 | 3584809 | 5394176 |
| Heilbronn | Hans-Rießler-Straße | S | 155 | 01.11.79 | 3516466 | 5447621 |
| Heilbronn Weinsberger Straße-Ost | Weinsberger Straße | V | 165 | 01.01.09 | 3516556 | 5445449 |
| Hemmingen Hauptstraße | Hauptstraße | SPOT | 334 | 01.01.17 | 3502380 | 5414141 |
| Herrenberg Hindenburgstraße | Hindenburgstraße | SPOT | 432 | 01.01.06 | 3490421 | 5384131 |
| Ilsfeld König-Wilhelm-Straße | König-Wilhelm-Straße | SPOT | 230 | 01.01.06 | 3517911 | 5435348 |
| Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße | Reinhold-Frank-Straße | V | 119 | 10.03.94 | 3455242 | 5430253 |
| Karlsruhe-Nordwest | Daimlerstraße | S | 114 | 01.03.85 | 3452954 | 5432567 |
| Kehl | Am Yachthafen | S | 135 | 01.02.82 | 3411699 | 5382970 |
| Konstanz ¹⁾ | Wallgutstraße | S | 403 | 01.09.90 | 3512792 | 5280683 |
| Kuchen Hauptstraße | Hauptstraße | SPOT | 405 | 01.01.16 | 3558893 | 5389091 |
| Leinfelden-Echterdingen Hauptstraße | Hauptstraße | SPOT | 420 | 01.01.16 | 3512390 | 5394723 |
| Leonberg Grabenstraße | Grabenstraße | SPOT | 387 | 29.12.04 | 3501289 | 5407059 |
| Lichtenstein Wilhelmstraße | Wilhelmstraße | SPOT | 495 | 01.01.17 | 3518955 | 5366337 |
| Ludwigsburg | Heinrich-Schweitzer-Straße | S | 302 | 01.03.82 | 3512760 | 5417996 |
| Ludwigsburg Friedrichstraße | Friedrichstraße | SPOT | 299 | 23.12.03 | 3514011 | 5416883 |
| Mannheim Friedrichsring | Friedrichsring / U2 | V | 101 | 28.04.94 | 3461826 | 5484102 |
| Mannheim-Nord | Gewann Steinweg | S | 94 | 01.01.75 | 3461377 | 5489834 |
| Markgröningen Grabenstraße | Grabenstraße | SPOT | 276 | 29.12.06 | 3506040 | 5418395 |
| Mögglingen Hauptstraße | Hauptstraße | SPOT | 413 | 06.09.12 | 3570866 | 5409926 |

Tabelle 4.3-1 [Fortsetzung]

| Messstation | Standort | Stations- typ | Höhe über NN (m) | Mess- beginn | Rechtswert | Hochwert |
|---|-------------------------------------|------------------|---------------------|-----------------|------------|----------|
| Mühlacker Stuttgarter Straße | Stuttgarter Straße | SPOT | 242 | 01.01.06 | 3488772 | 5423260 |
| Neuenburg | Freiburger Straße | S | 223 | 01.11.92 | 3392834 | 5298860 |
| Pfinztal Karlsruher Straße | Karlsruher Straße | V | 135 | 01.01.06 | 3465415 | 5429708 |
| Pforzheim | Wildbader Straße | S | 281 | 01.01.08 | 3475544 | 5416903 |
| Pforzheim Jahnstraße | Jahnstraße | SPOT | 256 | 01.01.06 | 3477772 | 5416780 |
| Pleidelsheim Beihinger Straße | Beihinger Straße | SPOT | 195 | 07.01.04 | 3515099 | 5424686 |
| Remseck Hauptstraße | Hauptstraße | SPOT | 237 | 01.01.17 | 3520458 | 5416726 |
| Remseck Remstalstraße | Remstalstraße | SPOT | 210 | 01.01.17 | 3520167 | 5414841 |
| Reutlingen Lederstraße-Ost | Lederstraße | V | 382 | 21.03.07 | 3515657 | 5372420 |
| Reutlingen ¹⁾ | Friedrich-Ebert-Straße | S | 392 | 01.02.82 | 3515408 | 5372358 |
| Schramberg Oberndorfer Straße | Oberndorfer Straße | V | 458 | 29.12.06 | 3454803 | 5343646 |
| Schwäbisch Gmünd Remsstraße | Remsstraße | SPOT | 325 | 29.12.08 | 3558538 | 5407519 |
| Schwäbisch Hall | Bahngelände | S | 306 | 01.01.91 | 3553611 | 5441444 |
| Schwäbische Alb | Sonnenbühl-Erpfingen, Sportplatz | L | 797 | 27.04.94 | 3515467 | 5356456 |
| Schwarzwald-Süd | Kälbelescheuer | L | 902 | 01.01.84 | 3407539 | 5297592 |
| Stuttgart Am Neckartor | Am Neckartor | SPOT | 239 | 23.12.03 | 3514111 | 5405642 |
| Stuttgart Arnulf-Klett-Platz | Arnulf-Klett-Platz | V | 243 | 06.12.94 | 3513357 | 5405088 |
| Stuttgart Hohenheimer Straße | Hohenheimer Straße | SPOT | 302 | 23.12.03 | 3513638 | 5403483 |
| Stuttgart Waiblinger Straße | Waiblinger Straße | SPOT | 223 | 01.01.06 | 3516263 | 5407388 |
| Stuttgart-Bad Cannstatt | Gnesener Straße | S | 250 | 01.01.81 | 3516959 | 5407965 |
| Tauberbischofsheim | Bei der Kläranlage | S | 174 | 01.11.90 | 3547667 | 5499976 |
| Tübingen | Derendinger Straße | S | 324 | 22.01.02 | 3503855 | 5374446 |
| Tübingen Jesinger Hauptstraße | Jesinger Hauptstraße | SPOT | 355 | 01.01.06 | 3498557 | 5376519 |
| Tübingen Mühlstraße | Mühlstraße | SPOT | 340 | 01.01.06 | 3504362 | 5375836 |
| Ulm | Böblingerstraße | S | 480 | 01.10.78 | 3572570 | 5362580 |
| Ulm Karlstraße | Karlstraße | SPOT | 481 | 01.01.06 | 3573173 | 5363395 |
| Ulm Zinglerstraße ³⁾ | Zinglerstraße | SPOT | 481 | 01.01.06 | 3572907 | 5362336 |
| Villingen-Schwenningen | Unterer Dammweg | S | 699 | 01.06.87 | 3460085 | 5323536 |
| Walzbachtal Bahnhofstraße ⁴⁾ | Bahnhofstraße | SPOT | 168 | 29.12.06 | 3469139 | 5432339 |
| Weil am Rhein | Zwölfthauen | S | 277 | 01.02.82 | 3397261 | 5273096 |
| Weil am Rhein Freiburger Straße | Freiburger Straße | SPOT | 270 | 01.01.17 | 3395847 | 5276166 |
| Wiesloch | In der Hessel | S | 162 | 01.05.86 | 3478261 | 5462679 |

LUBW

S = Städtischer Hintergrund L = Ländlicher Hintergrund V = Verkehrsmessstation SPOT = Spotmessstelle

¹⁾ durch Dritte finanzierte Messstelle²⁾ Baustellentätigkeiten während des Messzeitraumes lassen eine zuverlässige Einschätzung einer Überschreitung bei NO₂ nicht zu³⁾ keine Messungen in 2017 aufgrund von Baumaßnahmen⁴⁾ entspricht in ihrer räumlichen Repräsentativität nicht den Vorgaben der 39. BImSchV

Tabelle 4.3-2: Messumfang der Messstationen des Luft- und Spotmessnetzes Baden-Württemberg 2017

| Messstation | NO ₂ | NO ₂ passiv | PM ₁₀ | PM _{2,5} | Ozon | SO ₂ | CO | Benzol | SM | B[a]P | Ruß | Meteo- rologie |
|--|-----------------|---------------------------|------------------|-------------------|------|-----------------|----|--------|----|-------|-----|-------------------|
| Aalen | X | | X | | X | | | | | | | X |
| Backnang Eugen-Adolff-Straße | | X | X | | | | | | | | | |
| Baden-Baden | X | | X | | X | | | | | | | X |
| Balingen Schömberger Straße | | X | | | | | | | | | | |
| Bernhausen | X | | X | | X | | | | | | | X |
| Biberach | X | | X | | X | | | | | | | X |
| Bietigheim-Bissingen Stuttgarter Straße | | X | | | | | | | | | | |
| Eggenstein | X | | X | | X | | | | | | | X |
| Esslingen am Neckar Grabbrunnenstraße | | X | X | | | | | | | X | | |
| Freiberg Benninger Straße | | X | | | | | | | | | | |
| Freiburg | X | | X | X | X | | | | | | | X |
| Freiburg Schwarzwaldstraße | X | | X | X | | | X | | | X | X | |
| Freiburg Zähringer Straße | | X | | | | | | | | | | |
| Friedrichshafen | X | | X | | X | | | | | | | X |
| Friedrichshafen Maybachstraße** | | X | X | | | | | | | | | |
| Gärtringen | X | | X | | X | | | | | X | | X |
| Heidelberg | X | | X | | X | | | | | | | X |
| Heidelberg Mittermaierstraße | | X | | | | | | | | | | |
| Heidenheim Wilhelmstraße | | X | | | | | | | | | | |
| Heilbronn | X | | X | X | X | | | | | X | | X |
| Heilbronn Weinsberger Straße-Ost | X | | X | X | | | X | | | X | X | |
| Hemmingen Hauptstraße | | X | | | | | | | | | | |
| Herrenberg Hindenburgstraße | | X | | | | | | | | | | |
| Ilsfeld König-Wilhelm-Straße | | X | | | | | | | | | | |
| Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße | X | | X | X | | | X | | | X | | |
| Karlsruhe-Nordwest | X | | X | X | X | | | | | | | X |
| Kehl | X | | X | X | X | | | | X | X | | X |
| Konstanz* | X | | X | X | X | | | | | | | X |
| Kuchen Hauptstraße | | X | X | | | | | | | | | |
| Leinfelden-Echterdingen Hauptstraße | | X | X | | | | | | | X | | |
| Leonberg Grabenstraße | X | X | X | | | | | | | | | |
| Lichtenstein Wilhelmstraße | | X | | | | | | | | | | |
| Ludwigsburg | X | | X | | X | | | | | | | X |
| Ludwigsburg Friedrichstraße | X | X | X | | | | | | | | X | |
| Mannheim Friedrichsring | X | | X | X | | | X | X | | X | X | |
| Mannheim-Nord | X | | X | X | X | X | | | | | | X |
| Markgröningen Grabenstraße | | X | X | | | | | | | | | |
| Mögglingen Hauptstraße | | X | | | | | | | | | | |
| Mühlacker Stuttgarter Straße | | X | | | | | | | | | | |
| Neuenburg | X | | X | | X | | | | | | | X |

Tabelle 4.3-2 [Fortsetzung]

| Messstation | NO ₂ | NO ₂ passiv | PM ₁₀ | PM _{2,5} | Ozon | SO ₂ | CO | Benzol | SM | B[a]P | Ruß | Meteorologie |
|---------------------------------|-----------------|------------------------|------------------|-------------------|-----------|-----------------|----------|----------|----------|-----------|----------|--------------|
| Pfintzal Karlsruher Straße | X | | X | X | | | X | | | X | | |
| Pforzheim | X | | X | X | X | | | | X | X | | X |
| Pforzheim Jahnstraße | | X | | | | | | | | | | |
| Pleidelsheim Beihinger Straße | | X | | | | | | | | | | |
| Remseck Hauptstraße | | X | | | | | | | | | | |
| Remseck Remstalstraße | | X | | | | | | | | | | |
| Reutlingen Lederstraße-Ost | X | | X | X | | | X | | | X | X | |
| Reutlingen* | X | | X | | X | | | | | | | X |
| Schramberg Oberndorfer Straße | X | | X | X | | | X | | | X | | |
| Schwäbisch Gmünd Remsstraße | | X | | | | | | | | | | |
| Schwäbisch Hall | X | | X | | X | | | | | | | X |
| Schwäbische Alb | X | | X | X | X | | | | | | | X |
| Schwarzwald-Süd | X | | X | X | X | X | | | | | | X |
| Stuttgart Am Neckartor | X | X | X | X | | | | X | X | X | X | |
| Stuttgart Arnulf-Klett-Platz | X | | X | X | | | X | | | | | |
| Stuttgart Hohenheimer Straße | X | X | X | | | | | | | | | |
| Stuttgart Waiblinger Straße | | X | | | | | | | | | | |
| Stuttgart-Bad Cannstatt | X | | X | X | X | | | | X | X | X | X |
| Tauberbischofsheim | X | | X | | X | | | | | | | X |
| Tübingen | X | | X | X | X | | | | | X | | X |
| Tübingen Jesinger Hauptstraße | | X | X | | | | | | | X | X | |
| Tübingen Mühlstraße | X | X | X | | | | | | | X | | |
| Ulm | X | | X | X | X | | | | | | | X |
| Ulm Karlstraße | | X | | | | | | | | | | |
| Villingen-Schwenningen | X | | X | | X | | | | | | | X |
| Walzbachtal Bahnhofstraße*** | | X | | | | | | | | | | |
| Weil am Rhein | X | | X | X | X | | | | | | | X |
| Weil am Rhein Freiburger Straße | | X | | | | | | | | | | |
| Wiesloch | X | | X | | X | | | | | | | X |
| Anzahl | 41 | 33 | 48 | 22 | 28 | 2 | 8 | 2 | 4 | 18 | 8 | 28 |

LU:W

SM = Schwermetalle
 Meteorologie = Lufttemperatur, Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Niederschlag, Globalstrahlung, Taupunkttemperatur (,Luftdruck)
 * durch Dritte finanzierte Messstation
 ** Baustellentätigkeiten während des Messzeitraumes lassen eine zuverlässige Einschätzung einer Überschreitung bei NO₂ nicht zu
 *** entspricht in ihrer räumlichen Repräsentativität nicht den Vorgaben der 39. BImSchV

Tabelle 4.3-3: Stammdaten der Standorte mit Depositions- und Ammoniakmessungen in Baden-Württemberg 2017

| Standorte | Stations- typ | Höhe über NN (m) | Messbeginn Deposition | Messbeginn Ammoniak | Rechtswert | Hochwert |
|-----------------------------|------------------|---------------------|--------------------------|------------------------|------------|----------|
| Aalen | S | 424 | | 28.12.06 | 3580537 | 5412854 |
| Biberach | S | 533 | | 29.12.06 | 3559663 | 5328288 |
| Eggenstein | S | 109 | 28.08.91 | | 3456727 | 5437871 |
| Freiburg Schwarzwaldstraße | V | 289 | | 27.12.06 | 3414977 | 5317374 |
| Heilbronn | S | 155 | 27.12.06 | 29.12.06 | 3516466 | 5447621 |
| Isny | DEPO | 700 | 06.11.91 | 04.01.07 | 3580014 | 5287773 |
| Karlsruhe Hertzstraße | DEPO | 114 | 28.08.91 | | 3453561 | 5433511 |
| Kehl | S | 135 | | 28.12.06 | 3411699 | 5382970 |
| Kehl Kinzigallee | DEPO | 135 | 27.12.06 | 27.12.06 | 3412990 | 5382520 |
| Ludwigsburg Friedrichstraße | SPOT | 299 | | 28.12.06 | 3514011 | 5416883 |
| Mannheim-Nord | S | 94 | 29.08.91 | 05.01.07 | 3461377 | 5489834 |
| Pforzheim | S | 281 | 29.12.06 | | 3475544 | 5416903 |
| Plochingen | DEPO | 250 | 03.01.07 | 05.01.07 | 3530591 | 5396865 |
| Schwäbisch Hall | S | 306 | 21.12.16 | 21.12.16 | 3553611 | 5441444 |
| Schwäbische Alb | S | 797 | 28.12.92 | 04.01.07 | 3515467 | 5356456 |
| Schwarzwald-Süd | S | 902 | | 27.12.17 | 3407539 | 5297592 |
| Stötten | DEPO | 733 | 01.01.93 | 12.12.16 | 3563773 | 5392375 |
| Stuttgart Am Neckartor | SPOT | 239 | | 02.01.07 | 3514111 | 5405642 |
| Weil am Rhein | S | 277 | | 27.12.06 | 3397261 | 5273096 |
| Welzheim Sternwarte | DEPO | 541 | 13.03.14 | 22.12.17 | 3543801 | 5415361 |



S = Städtischer Hintergrund
SPOT = Spotmessstelle

V = Verkehrsmessstation
DEPO = Depositionsmessstelle

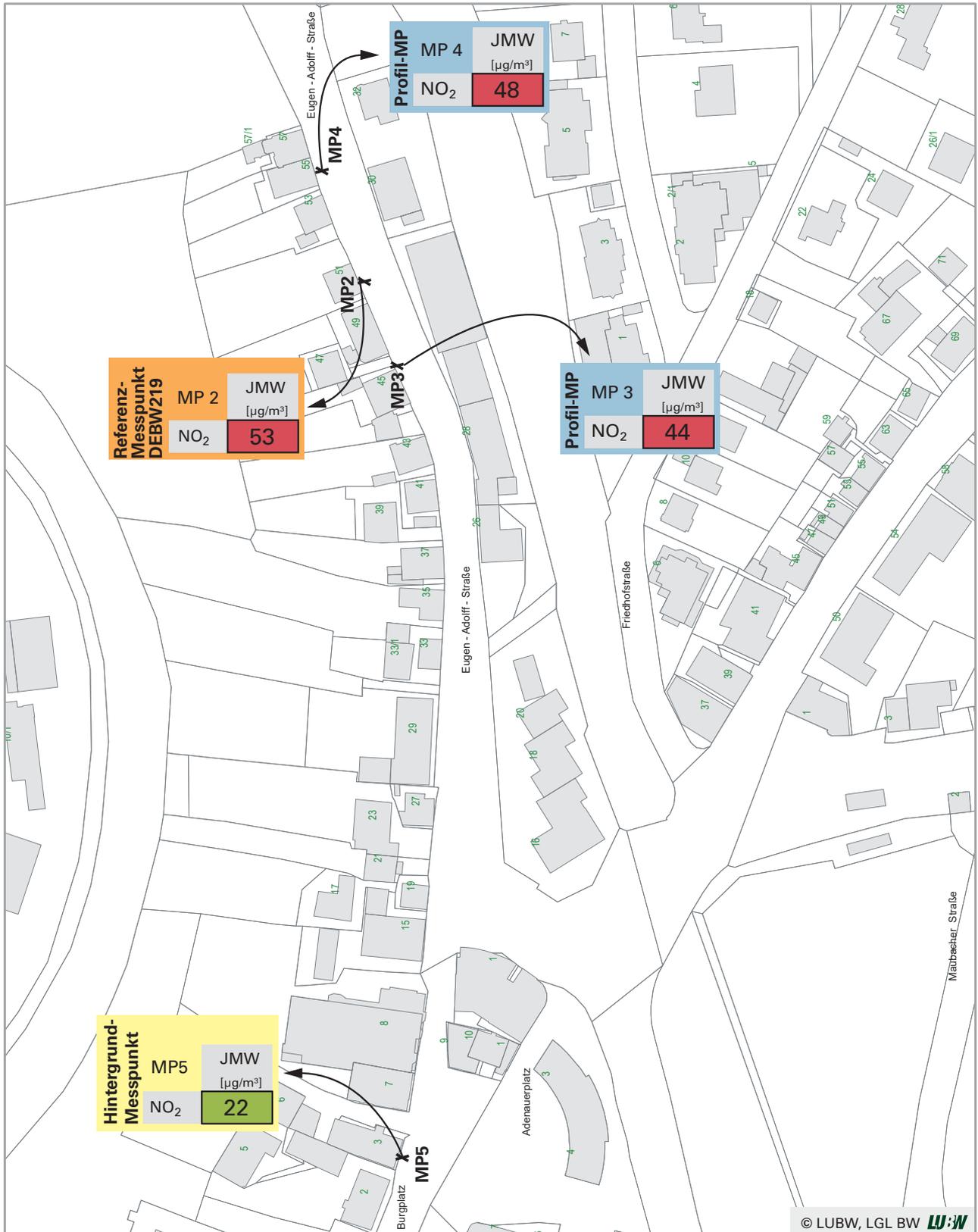
Tabelle 4.3-4: Messumfang an den Standorten mit Depositions- und Ammoniakmessungen in Baden-Württemberg 2017

| Standorte | Bergerhoff-Verfahren | | | | | | Wet-only-Verfahren | | | | | Passiv-sammler |
|-----------------------------|----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|
| | Staubniederschlag | As | Pb | Cd | Ni | Sb | NH ₄ ⁺ | NO ₂ ⁻ | NO ₃ ⁻ | SO ₄ ²⁻ | Cl ⁻ | NH ₃ |
| Aalen | | | | | | | | | | | | X |
| Biberach | | | | | | | | | | | | X |
| Eggenstein | X | X | X | X | X | X | | | | | | |
| Freiburg Schwarzwaldstraße | | | | | | | | | | | | X |
| Heilbronn | X | X | X | X | X | X | | | | | | X |
| Isny | | | | | | | X | X | X | X | X | X |
| Karlsruhe Hertzstraße | X | X | X | X | X | X | | | | | | |
| Kehl | | | | | | | | | | | | X |
| Kehl Kinzigallee | X | X | X | X | X | X | | | | | | |
| Ludwigsburg Friedrichstraße | | | | | | | | | | | | X |
| Mannheim-Nord | X | X | X | X | X | X | | | | | | X |
| Pforzheim | X | X | X | X | X | X | | | | | | |
| Plochingen | X | X | X | X | X | X | | | | | | |
| Schwäbisch Hall | | | | | | | X | X | X | X | X | X |
| Schwäbische Alb | | | | | | | X | X | X | X | X | X |
| Schwarzwald-Süd | | | | | | | | | | | | X |
| Stötten | | | | | | | X | X | X | X | X | X |
| Stuttgart Am Neckartor | | | | | | | | | | | | X |
| Weil am Rhein | | | | | | | | | | | | X |
| Welzheim Sternwarte | | | | | | | X | X | X | X | X | X |
| Anzahl | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 15 |

LUBW

4.4 Kartendarstellungen

Karte 1: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messpunkt Backnang Eugen-Adloff-Straße



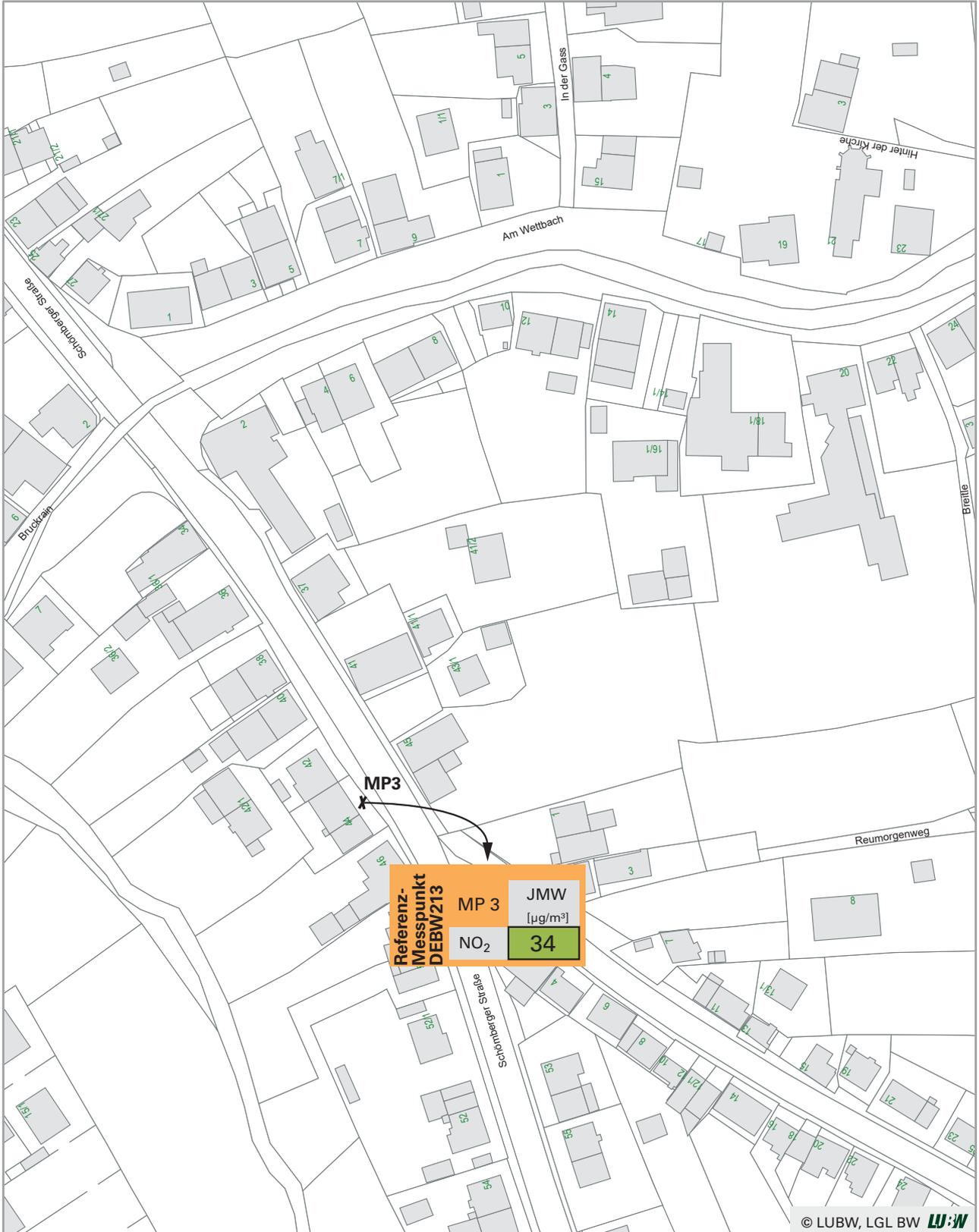
✕ NO₂-Passivsammler

259

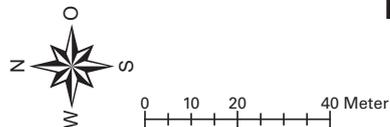
Backnang Eugen-Adloff-Straße

- Grenzwert / Zielwert überschritten
- Grenzwert / Zielwert eingehalten
- kein Grenzwert / Zielwert vorhanden

Karte 2: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messpunkt Balingen Schömberger Straße



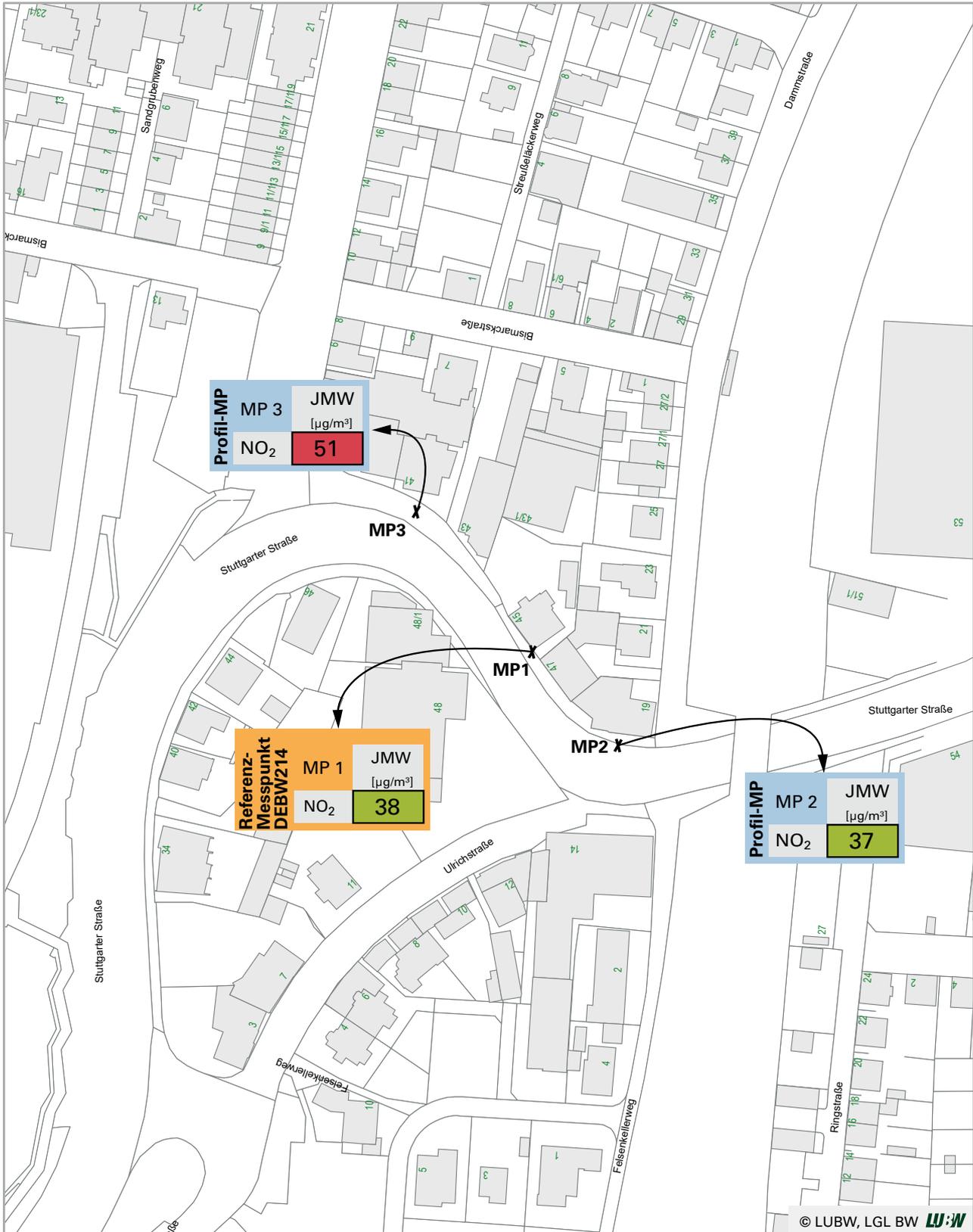
X NO₂-Passivsammler



Balingen Schömberger Straße

- Grenzwert überschritten
- Grenzwert eingehalten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 3: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messpunkt Bietigheim-Bissingen Stuttgarter Straße



✕ NO₂-Passivsammler

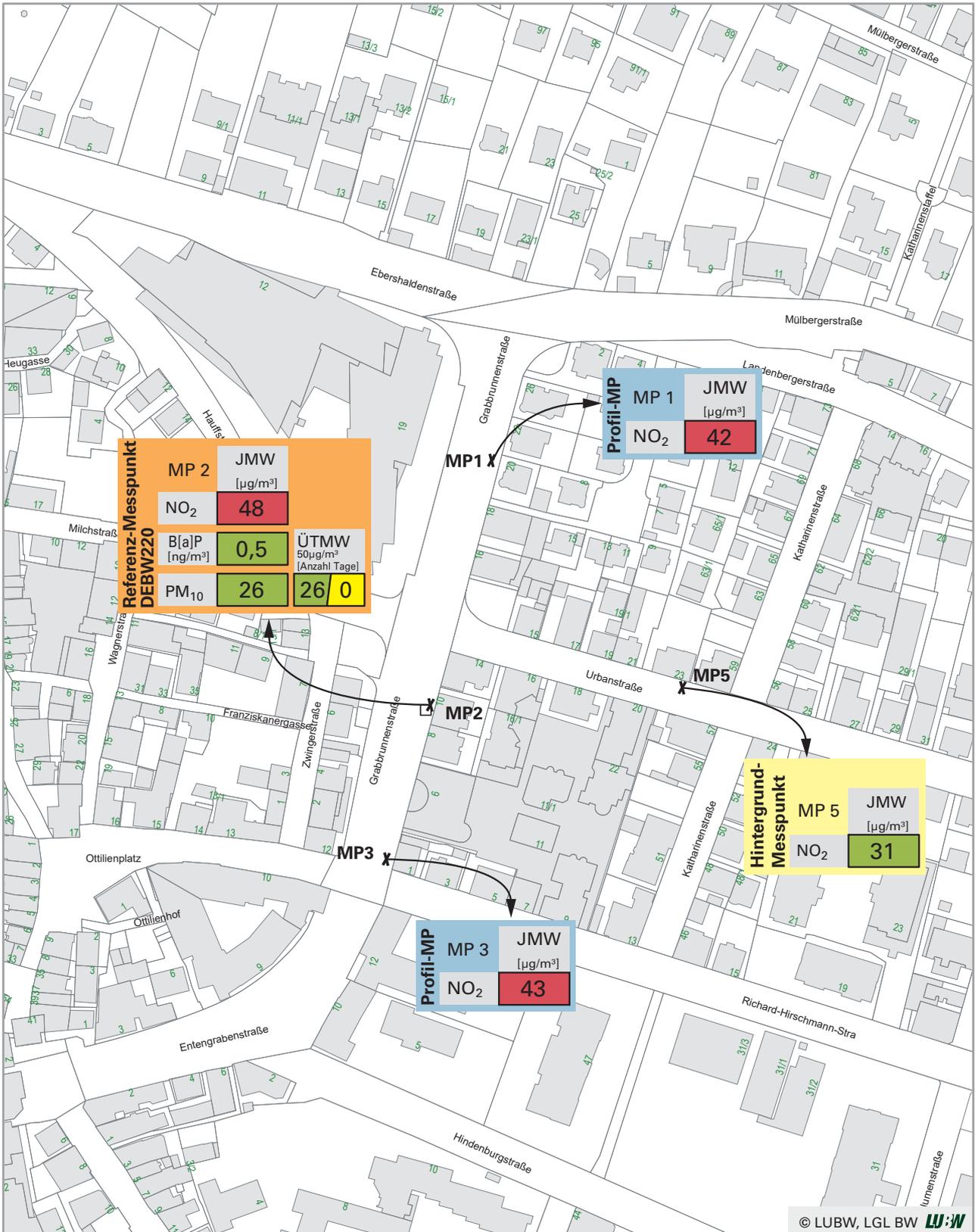


0 10 20 40 Meter

Bietigheim-Bissingen Stuttgarter Straße

- Grenzwert überschritten
- Grenzwert eingehalten
- kein Grenzwert vorhanden

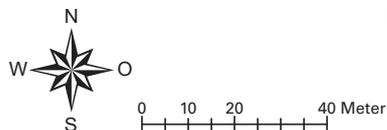
Karte 4: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messpunkt Esslingen Grabbrunnenstraße



✕ NO₂-Passivsammler

□ PM₁₀, B[a]P

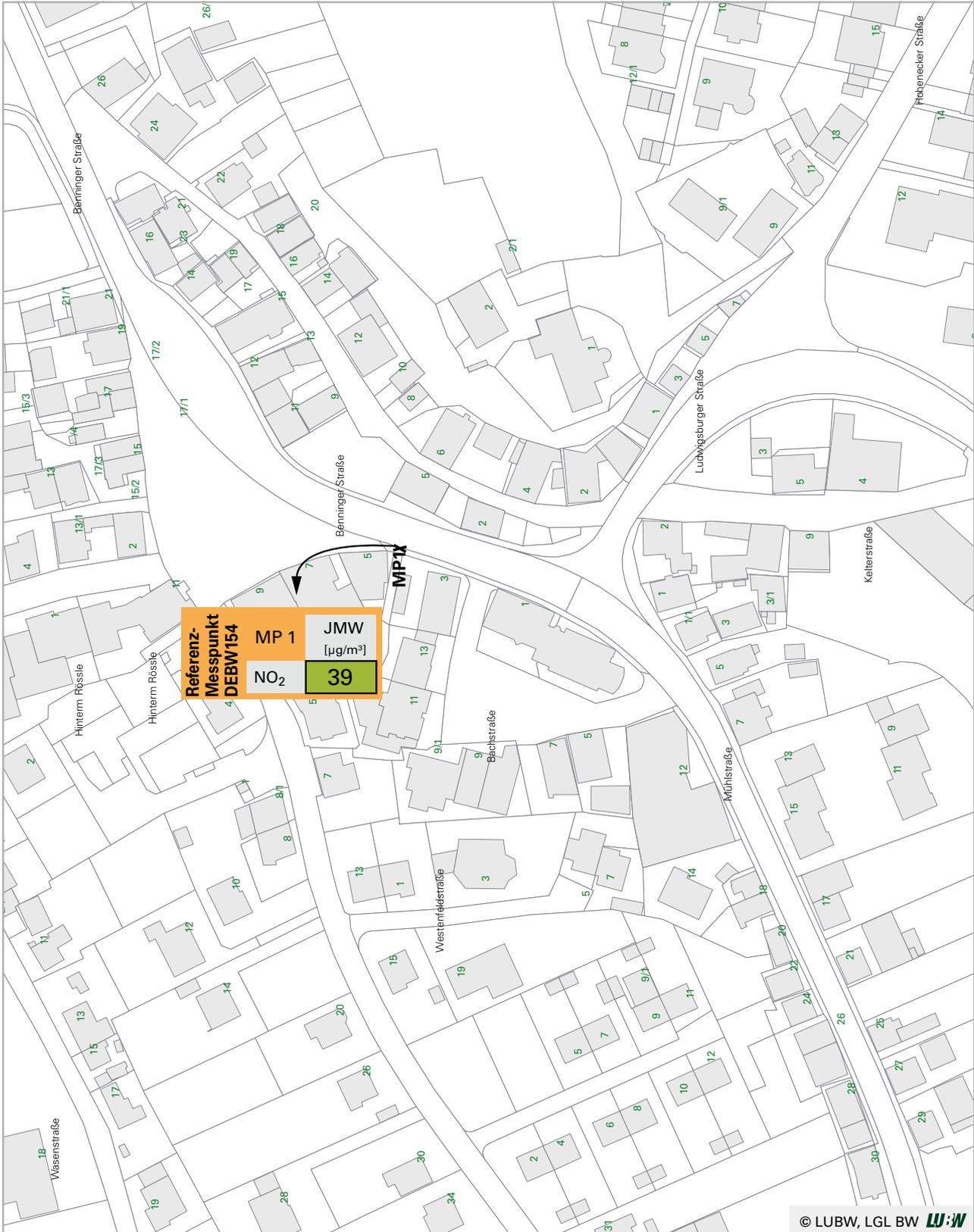
ÜTMW= Anzahl der Überschreitungen der Tagesmittelwerte (PM₁₀)



Esslingen Grabbrunnenstraße

- Grenzwert / Zielwert überschritten
- Grenzwert / Zielwert eingehalten
- kein Grenzwert / Zielwert vorhanden
- davon durch Saharastaub / Streusalz

Karte 5: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messpunkt Freiberg Benninger Straße



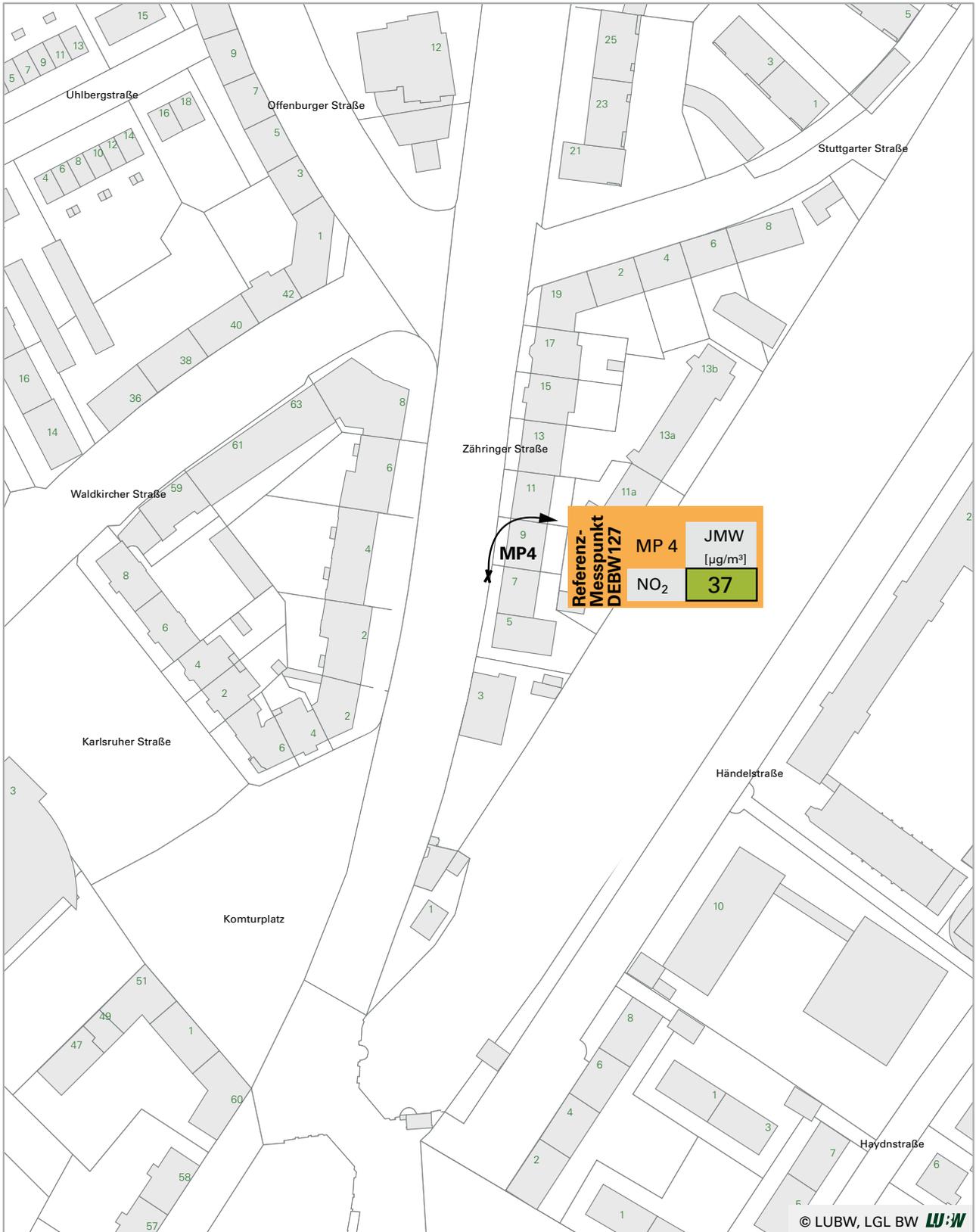
✕ NO₂-Passivsammler



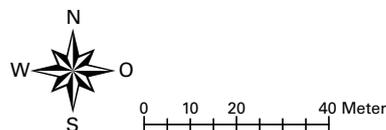
Freiberg am Neckar Benninger Straße

- Red: Grenzwert überschritten
- Green: Grenzwert eingehalten
- Blue: kein Grenzwert vorhanden

Karte 6: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messpunkt Freiburg Zähringer Straße



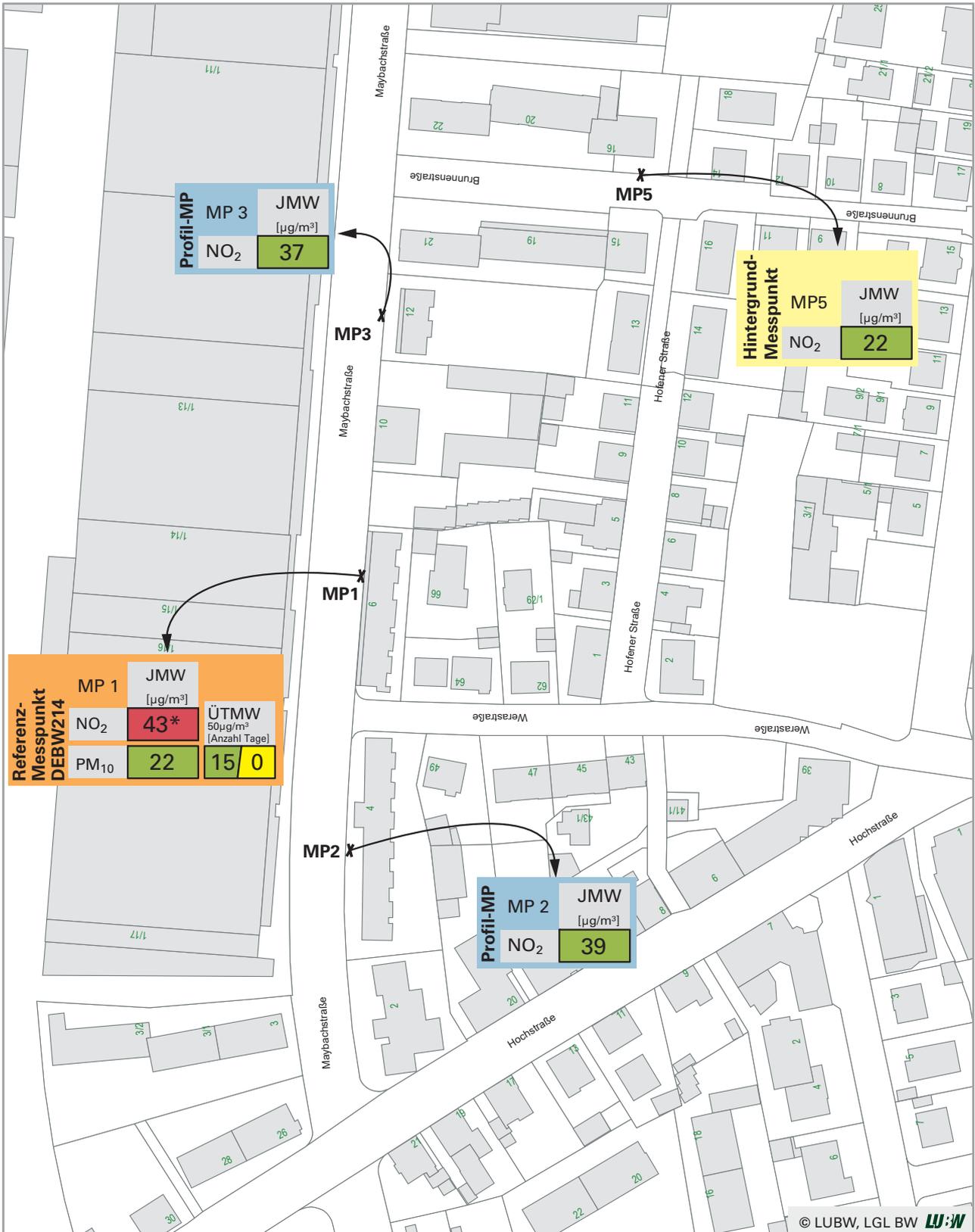
✕ NO₂-Passivsammler



Freiburg Zähringer Straße

- Grenzwert / Zielwert überschritten
- Grenzwert / Zielwert eingehalten
- kein Grenzwert / Zielwert vorhanden

Karte 7: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messpunkt Friedrichshafen Maybachstraße



✕ NO₂-Passivsammler

□ PM₁₀

*keine Überschreitung nach 39. BImSchV ;
räumliche Repräsentativität nicht gegeben



0 10 20 40 Meter

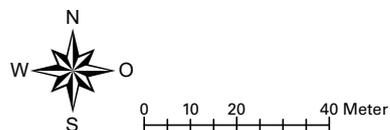
Friedrichshafen Maybachstraße

- Grenzwert / Zielwert überschritten
- Grenzwert / Zielwert eingehalten
- kein Grenzwert / Zielwert vorhanden
- davon durch Saharastaub / Streusalz

Karte 8: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messpunkt Heidelberg Mittermaierstraße



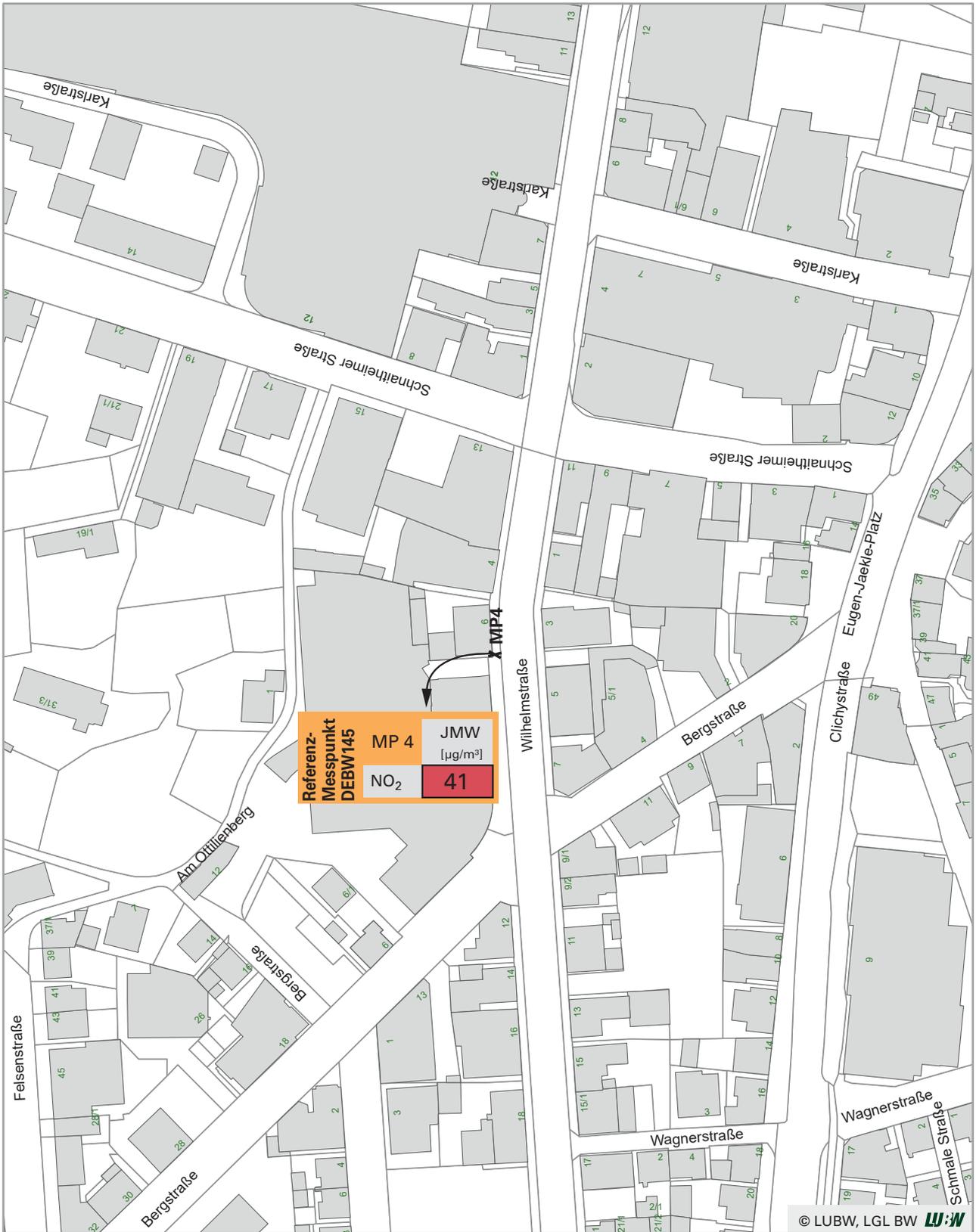
✕ NO₂-Passivsammler



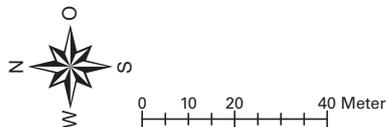
Heidelberg Mittermaierstraße

- Grenzwert / Zielwert überschritten
- Grenzwert / Zielwert eingehalten
- kein Grenzwert / Zielwert vorhanden

Karte 9: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messpunkt Heidenheim Wilhelmstraße



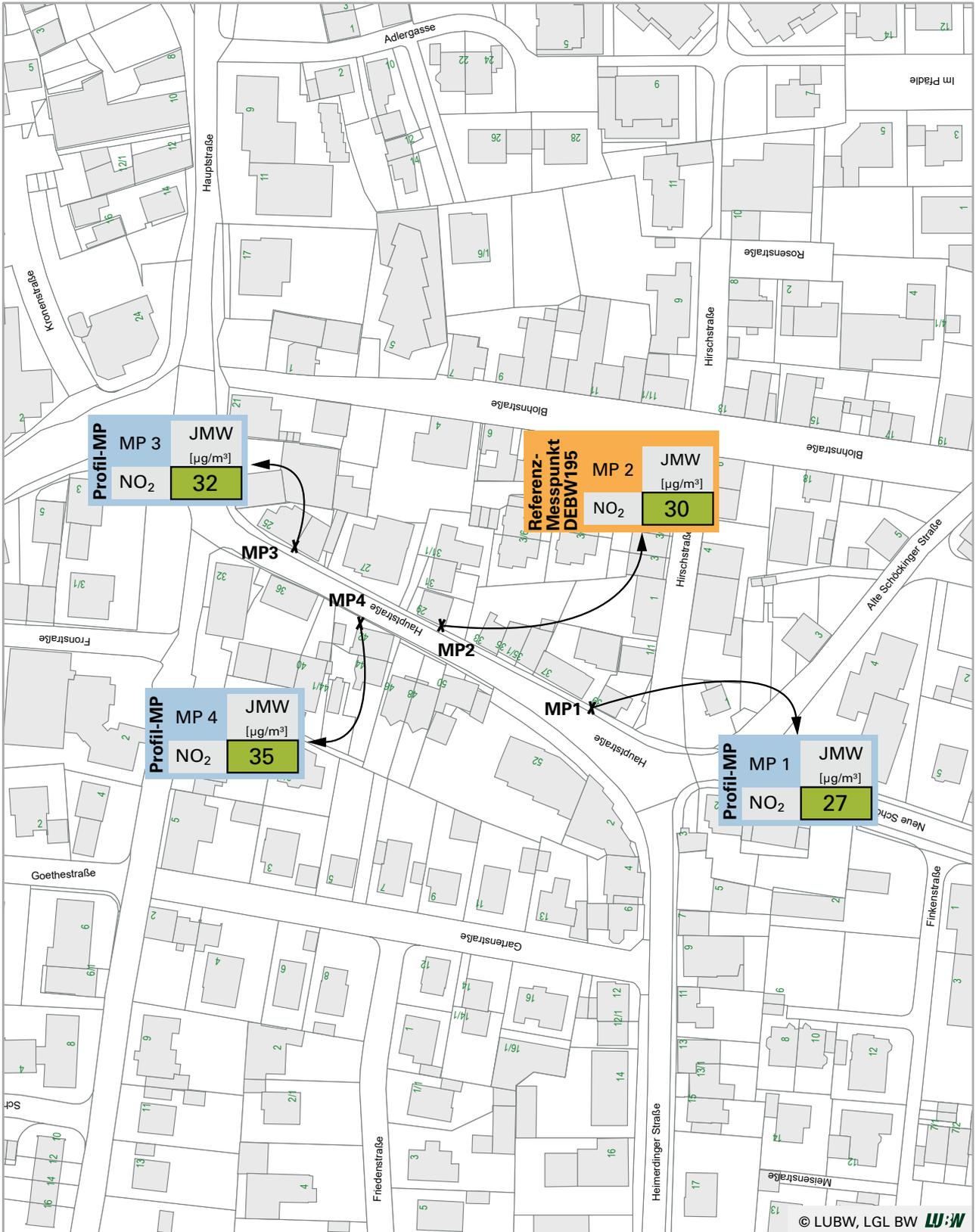
X NO₂-Passivsammler



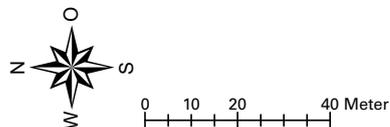
Heidenheim Wilhelmstraße

- Grenzwert überschritten
- Grenzwert eingehalten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 10: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messpunkt Hemmingen Hauptstraße



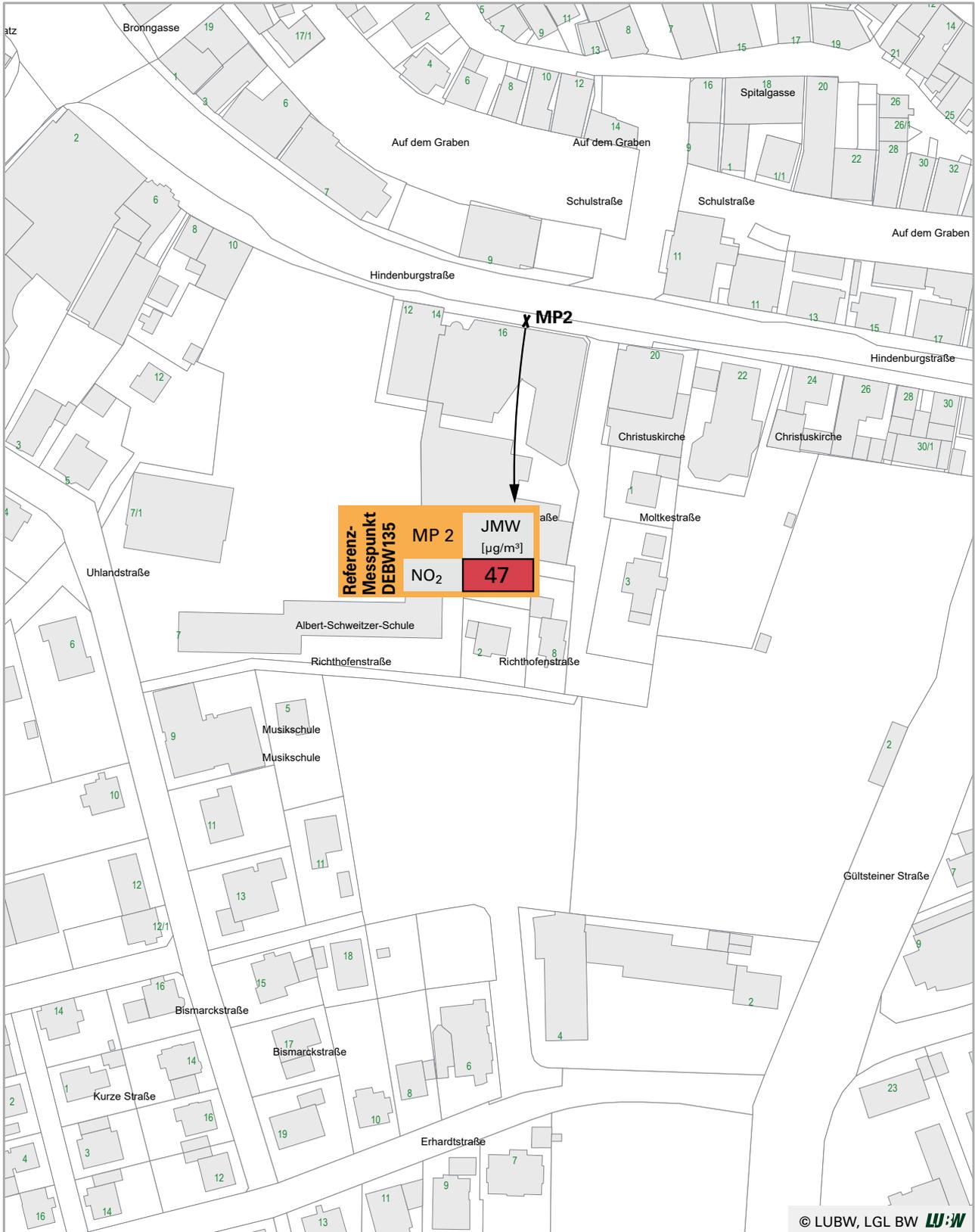
✕ NO₂-Passivsammler



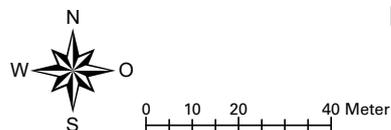
Hemmingen Hauptstraße

- Grenzwert überschritten
- Grenzwert eingehalten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 11: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messpunkt Herrenberg Hindenburgstraße



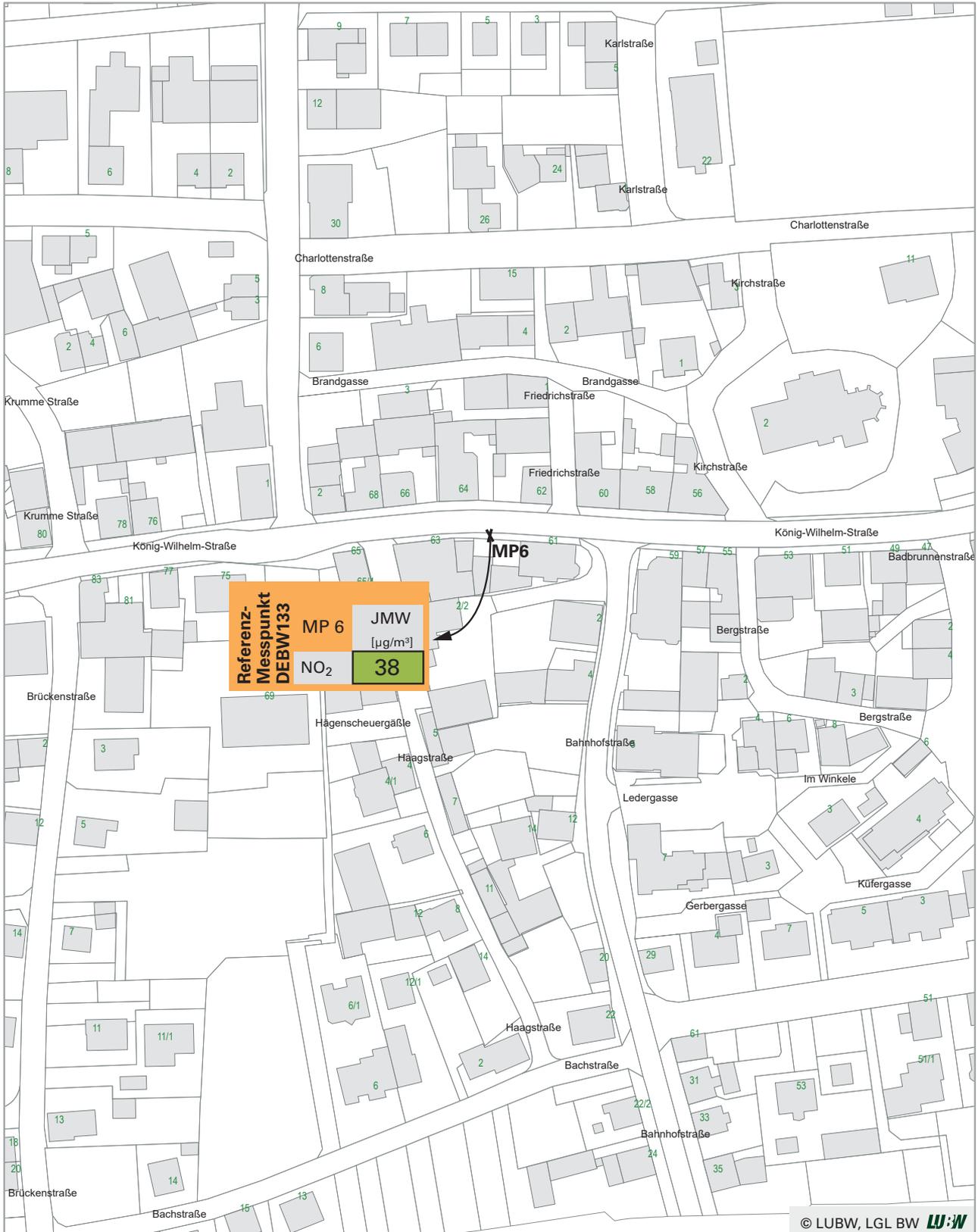
✕ NO₂-Passivsammler



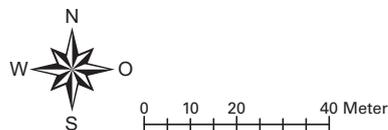
Herrenberg Hindenburgstraße

- Grenzwert / Zielwert überschritten
- Grenzwert / Zielwert eingehalten
- kein Grenzwert / Zielwert vorhanden

Karte 12: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messpunkt Ilsfeld König-Wilhelm-Straße



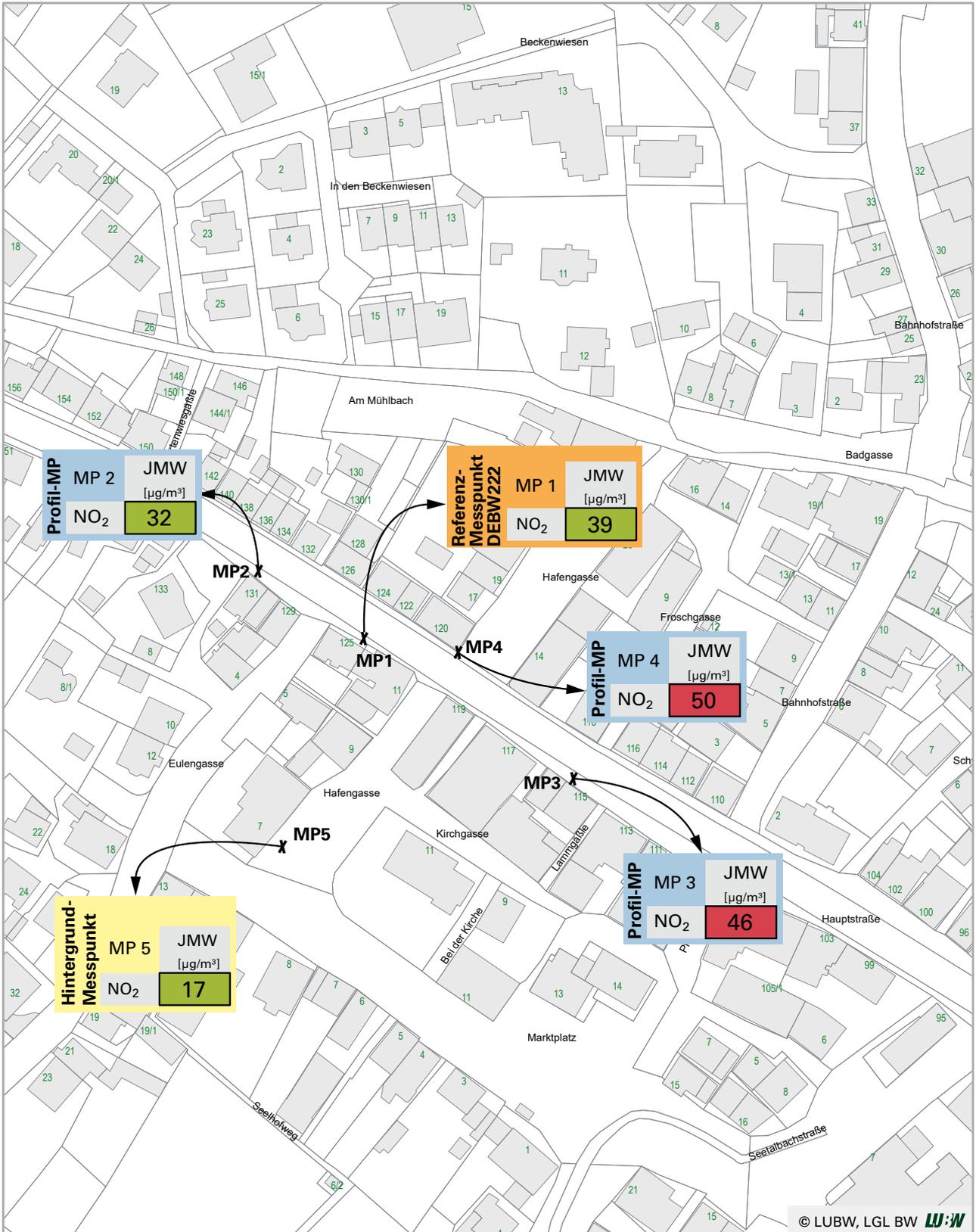
X NO₂-Passivsammler



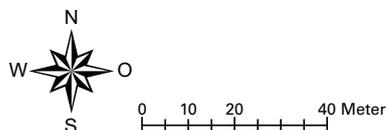
Ilsfeld König-Wilhelm-Straße

- Grenzwert / Zielwert überschritten
- Grenzwert / Zielwert eingehalten
- kein Grenzwert / Zielwert vorhanden

Karte 13: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messpunkt Kuchen Hauptstraße



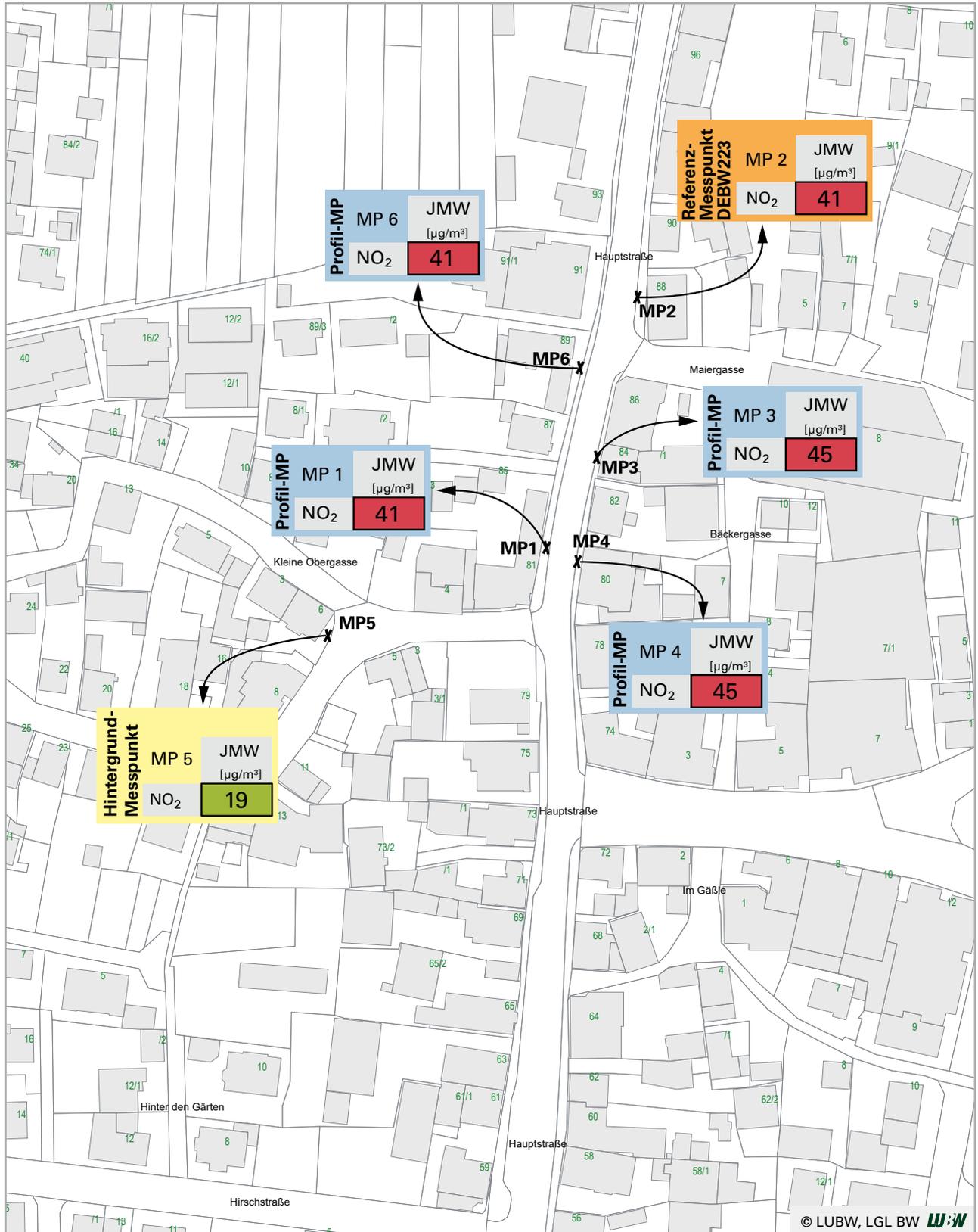
X NO₂-Passivsammler



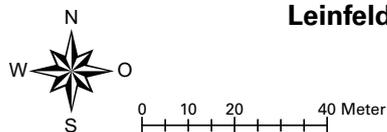
Kuchen Hauptstraße

- Grenzwert überschritten
- Grenzwert eingehalten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 14: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messpunkt Leinfelden-Echterdingen Hauptstraße



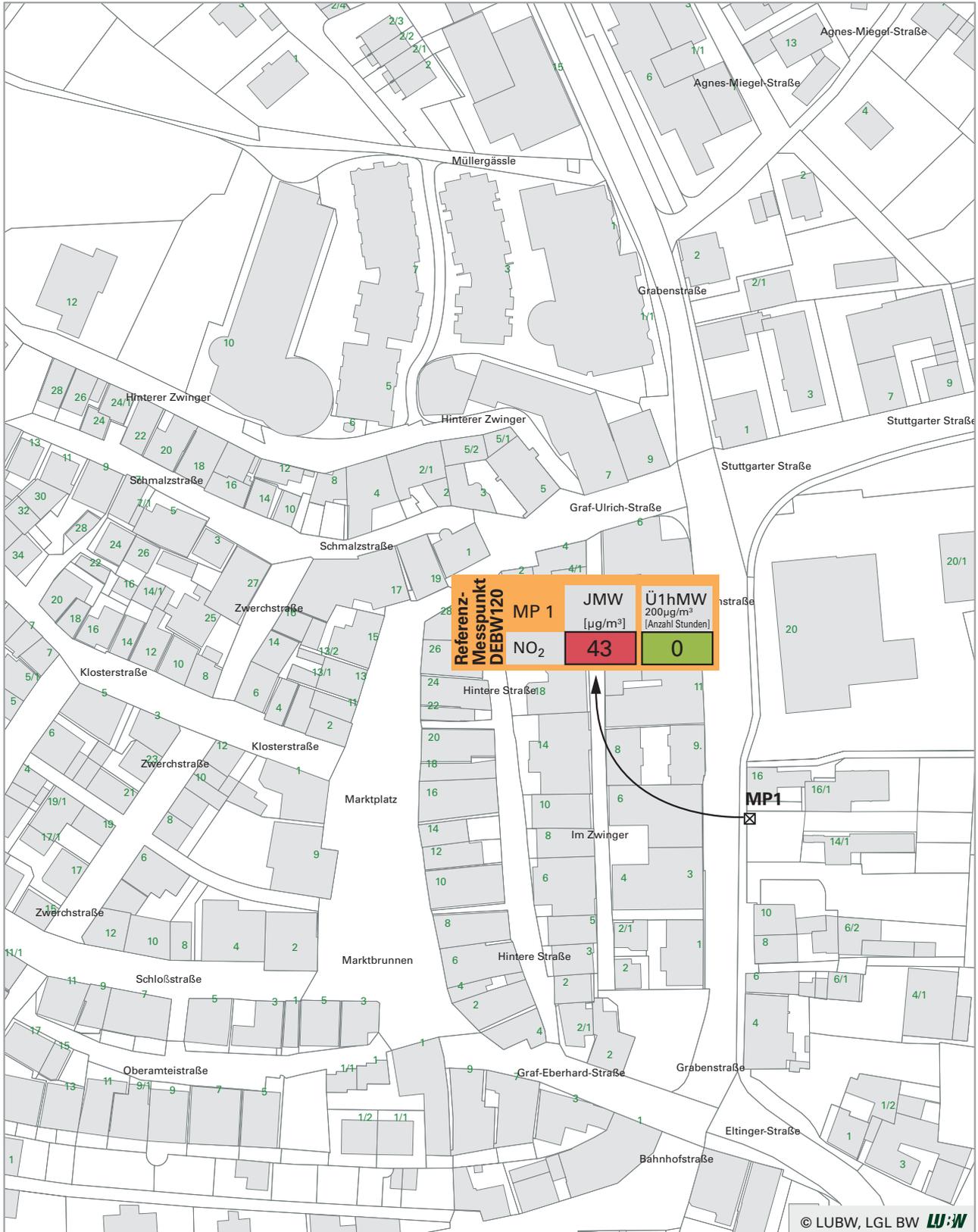
X NO₂-Passivsammler



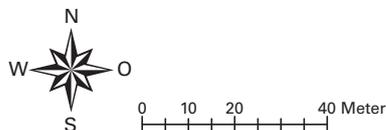
Leinfelden-Echterdingen Hauptstraße

- Grenzwert überschritten
- Grenzwert eingehalten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 15: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messpunkt Leonberg Grabenstraße



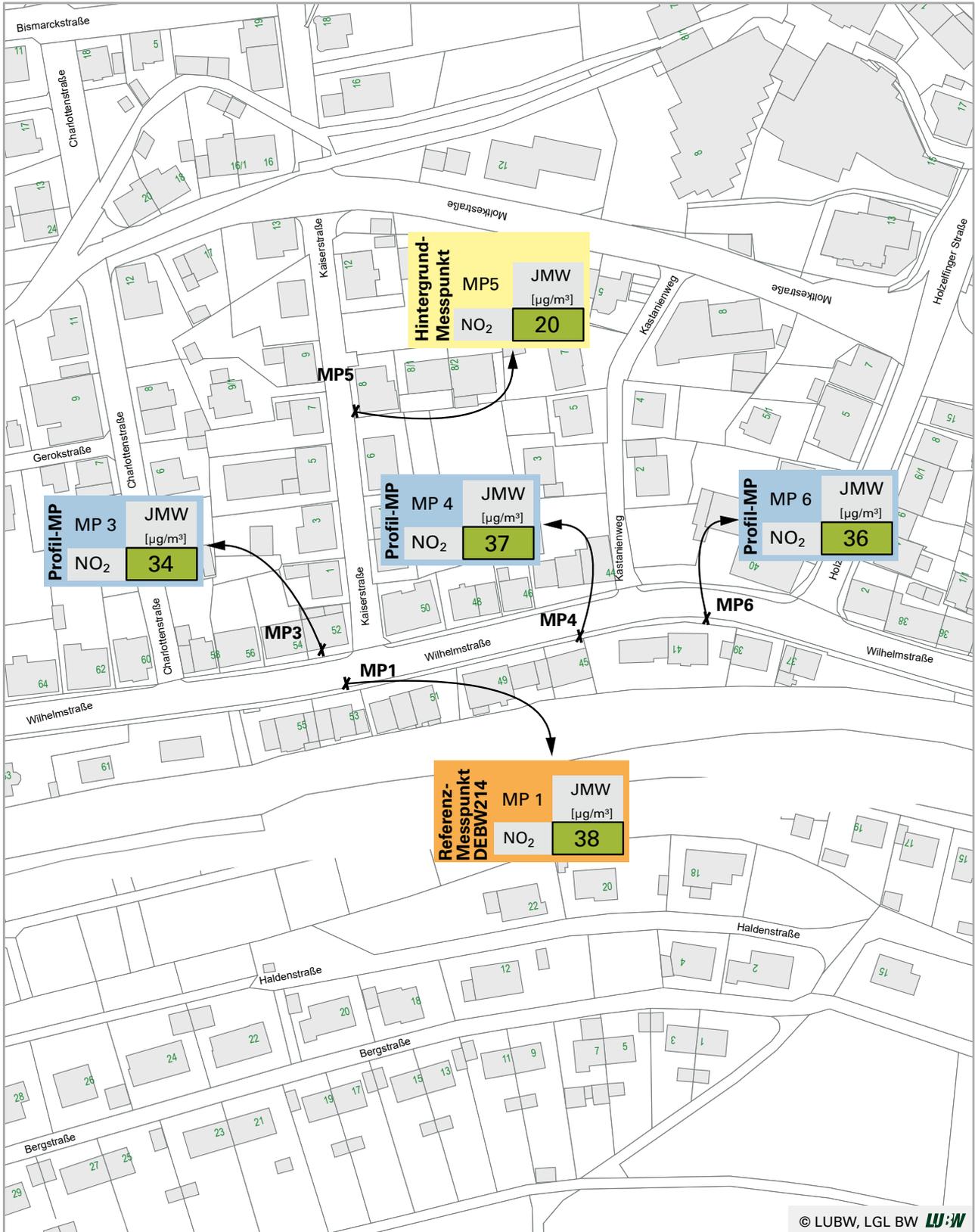
☒ NO₂-kontinuierlich



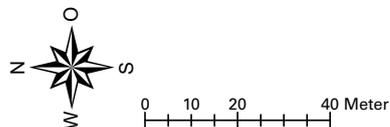
Leonberg Grabenstraße

- Grenzwert überschritten
- Grenzwert eingehalten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 16: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messpunkt Lichtenstein Wilhelmstraße



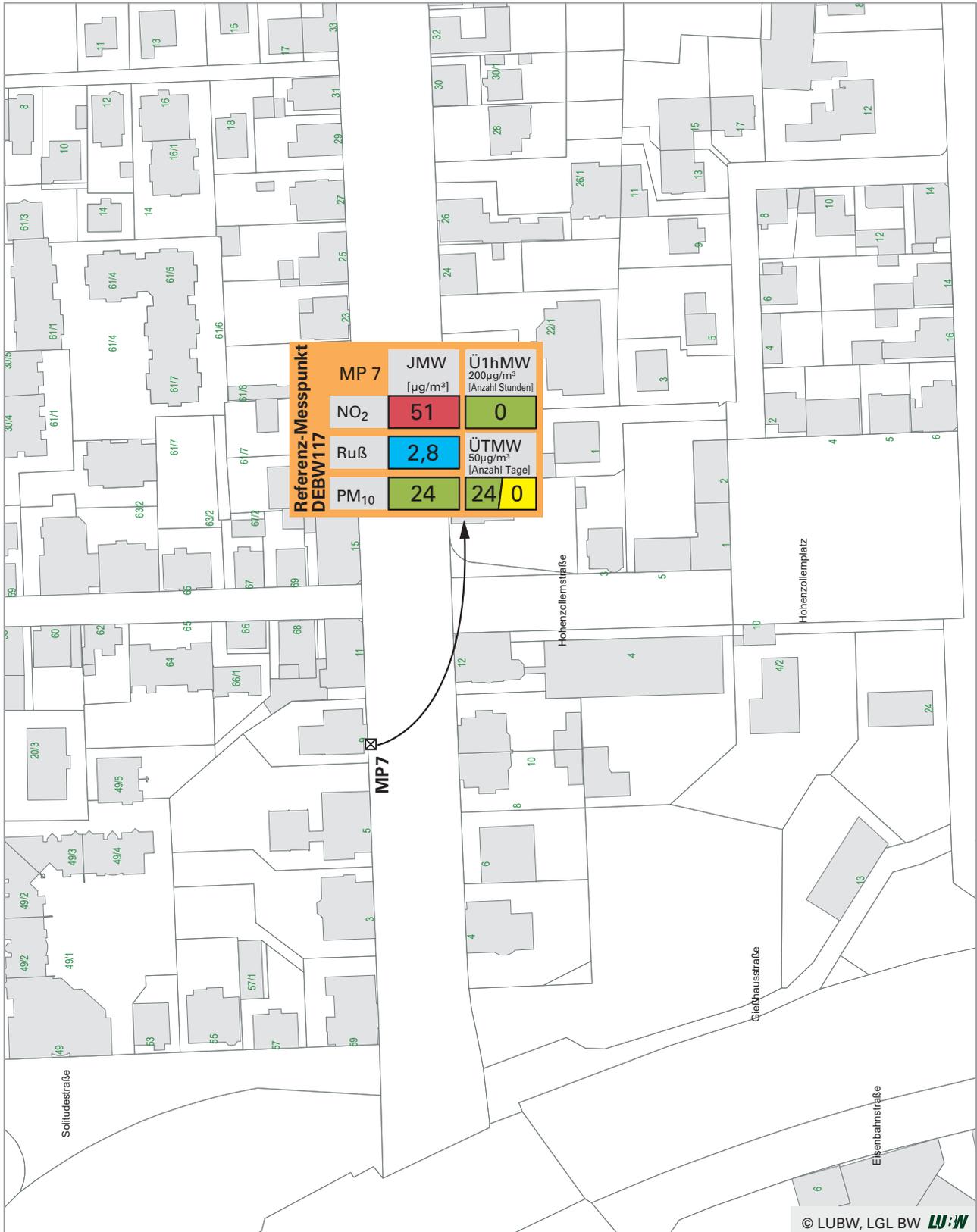
✕ NO₂-Passivsammler



Lichtenstein Wilhelmstraße

- Grenzwert überschritten
- Grenzwert eingehalten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 17: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messpunkt Ludwigsburg Friedrichstraße



☒ NO₂-kontinuierlich, PM₁₀, Ruß

Ü1hMW= Anzahl der Überschreitungen
der 1-Stundenmittelwerte (NO₂)
ÜTMW= Anzahl der Überschreitungen
der Tagesmittelwerte (PM₁₀)

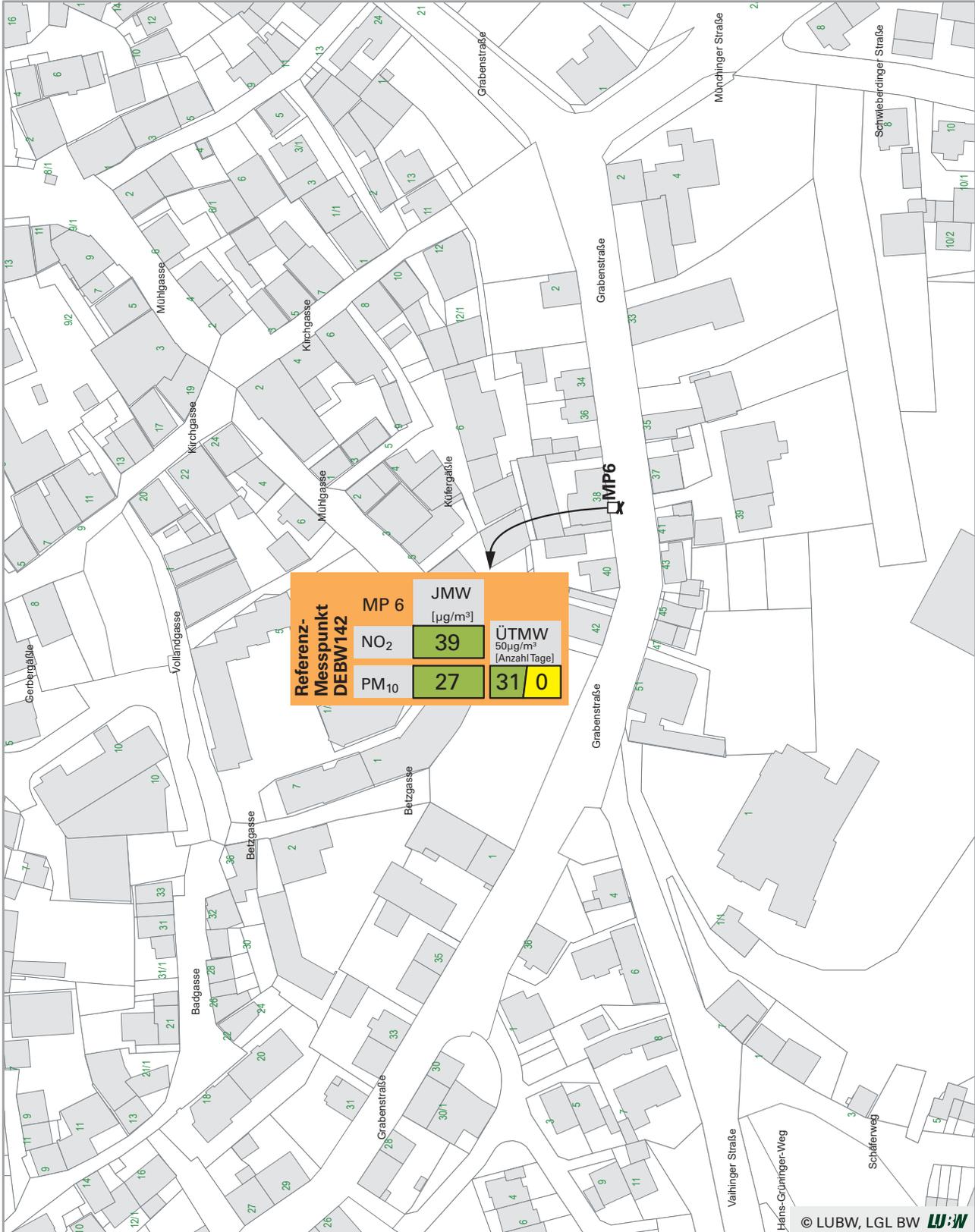


0 10 20 40 Meter

Ludwigsburg Friedrichstraße

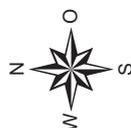
- Grenzwert / Zielwert überschritten
- Grenzwert / Zielwert eingehalten
- kein Grenzwert / Zielwert vorhanden
- davon durch Saharastaub / Streusalz

Karte 18: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messpunkt Markgröningen Grabenstraße



✕ NO₂-Passivsammler
□ PM₁₀

ÜTMW= Anzahl der Überschreitungen der Tagesmittelwerte (PM₁₀)

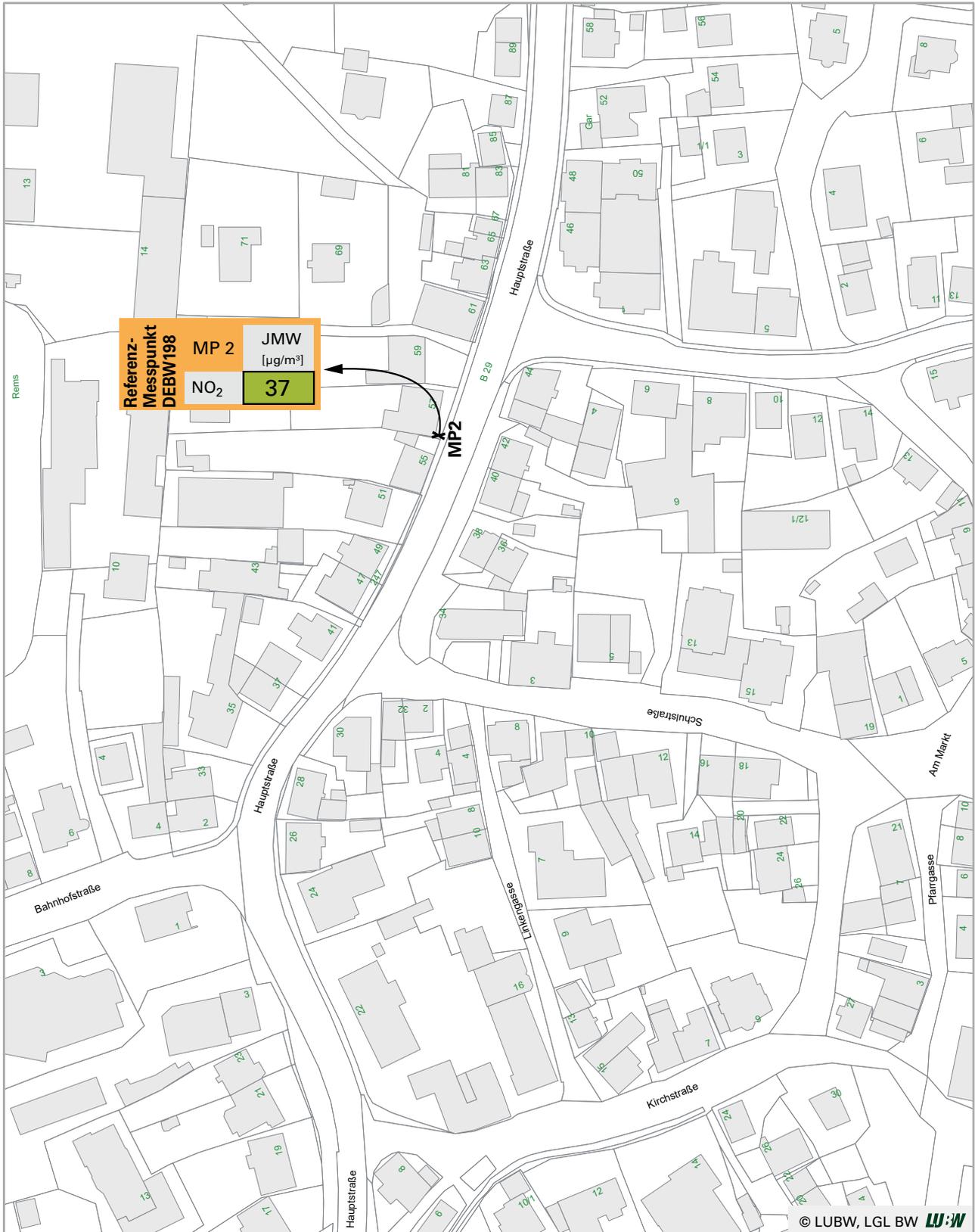


0 10 20 40 Meter

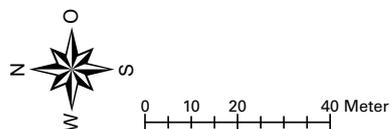
Markgröningen Grabenstraße

- Grenzwert / Zielwert überschritten
- Grenzwert / Zielwert eingehalten
- kein Grenzwert / Zielwert vorhanden
- davon durch Saharastaub / Streusalz

Karte 19: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messpunkt Möglingen Hauptstraße



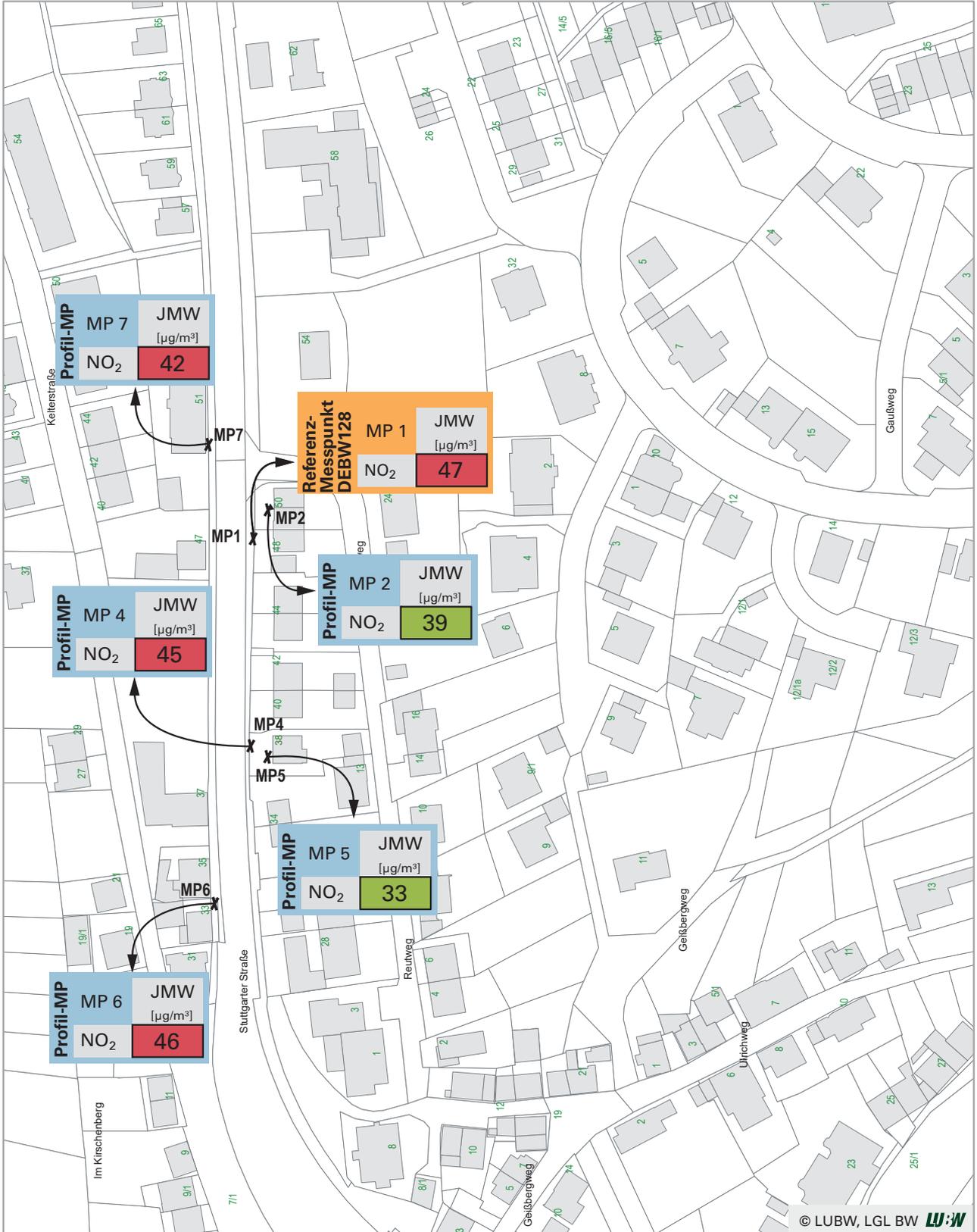
✕ NO₂-Passivsammler



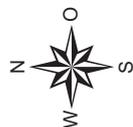
Möglingen Hauptstraße

- Grenzwert überschritten
- Grenzwert eingehalten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 20: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messpunkt Mühlacker Stuttgarter Straße



✕ NO₂-Passivsammler

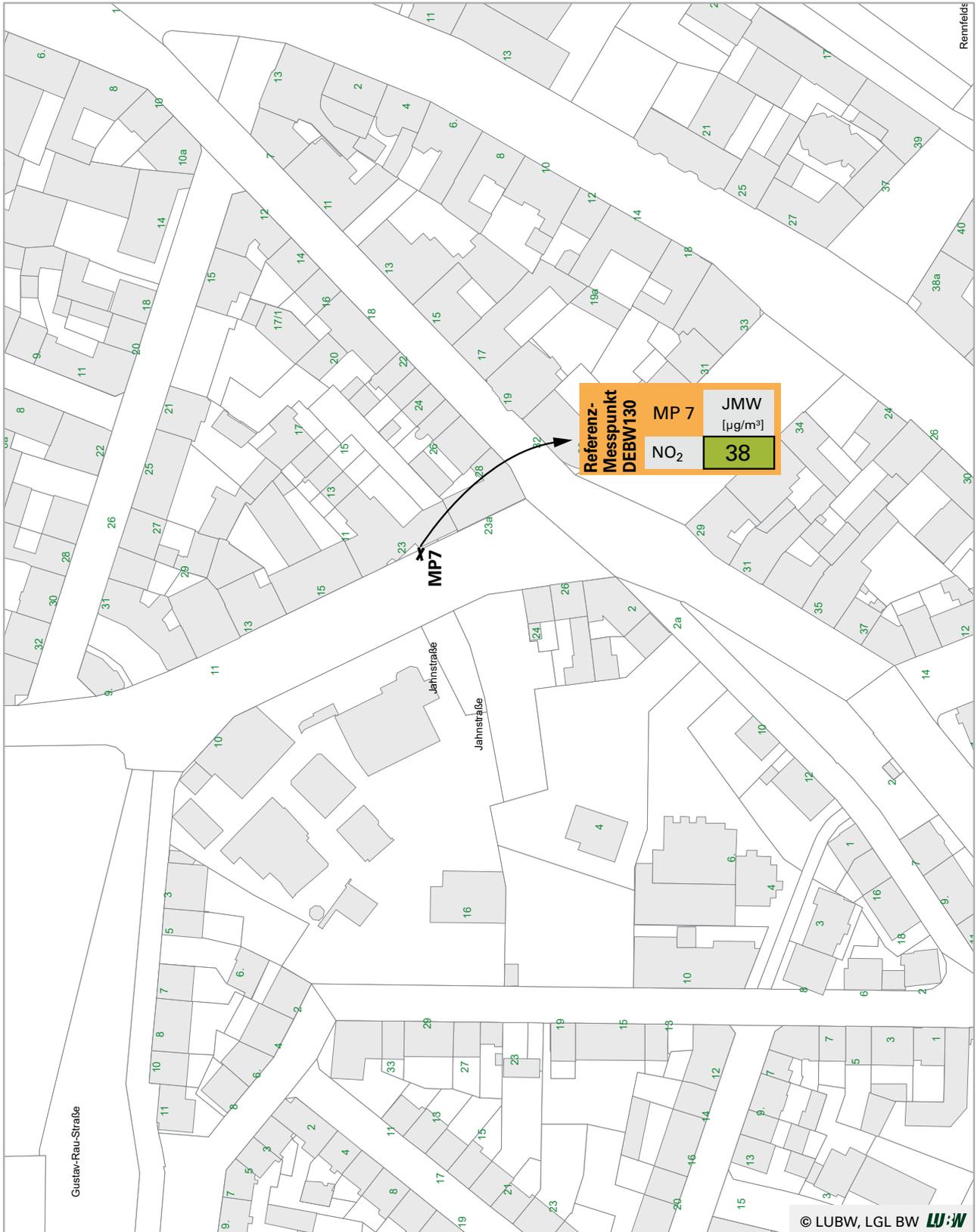


0 10 20 40 Meter

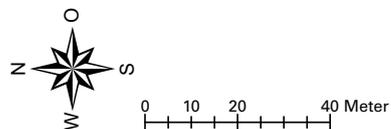
Mühlacker Stuttgarter Straße

- Grenzwert / Zielwert überschritten
- Grenzwert / Zielwert eingehalten
- kein Grenzwert / Zielwert vorhanden

Karte 21: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messpunkt Pforzheim Jahnstraße



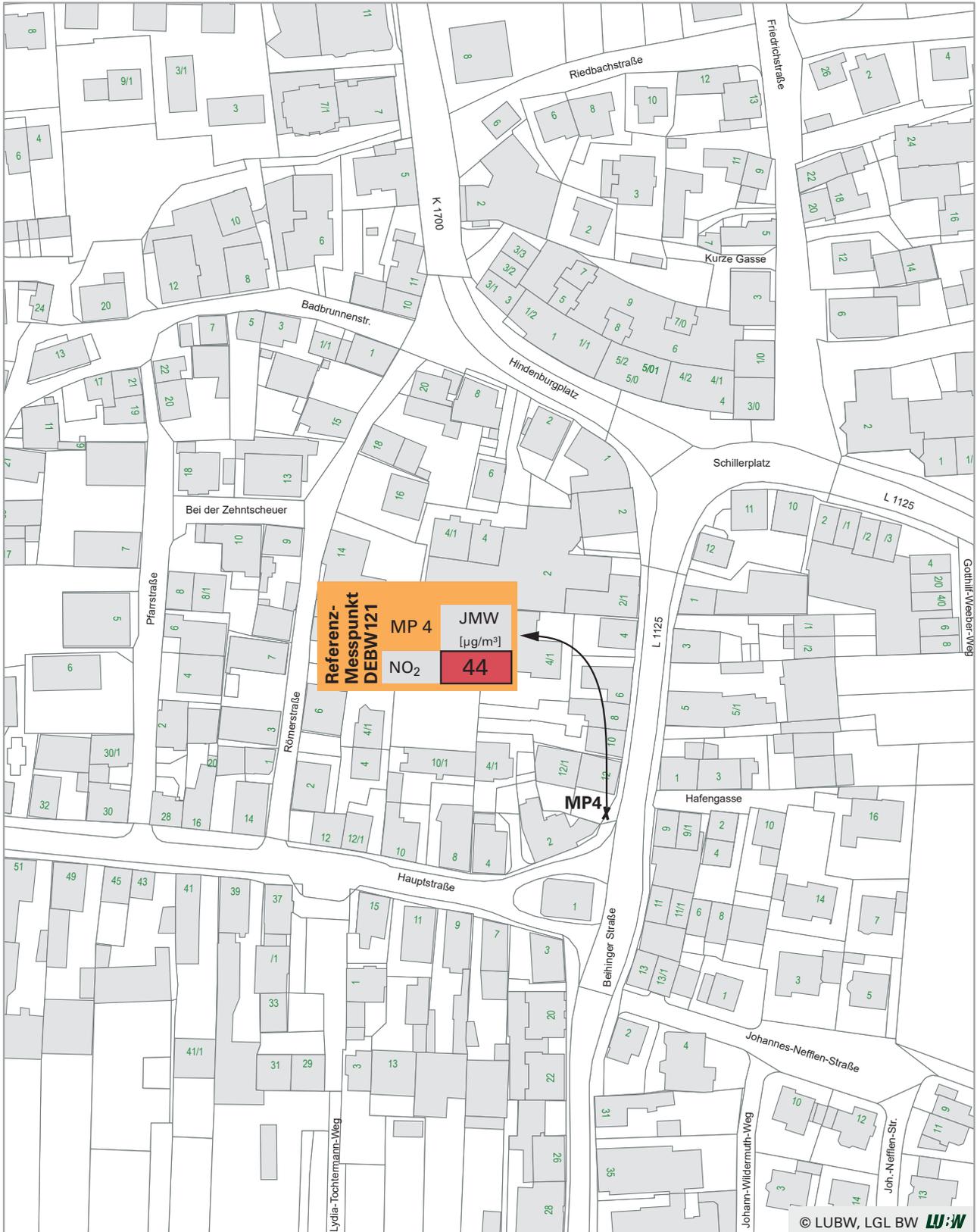
✕ NO₂-Passivsammler



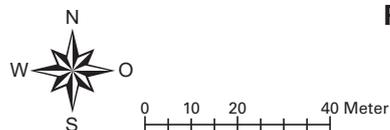
Pforzheim Jahnstraße

- Grenzwert / Zielwert überschritten
- Grenzwert / Zielwert eingehalten
- kein Grenzwert / Zielwert vorhanden

Karte 22: Ergebnisse der Spotsmessungen 2017 – Messpunkt Pleidelsheim Beihinger Straße



✕ NO₂-Passivsammler



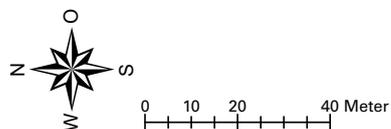
Pleidelsheim Beihinger Straße

- Grenzwert / Zielwert überschritten
- Grenzwert / Zielwert eingehalten
- kein Grenzwert / Zielwert vorhanden

Karte 23: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messpunkt Remseck Hauptstraße



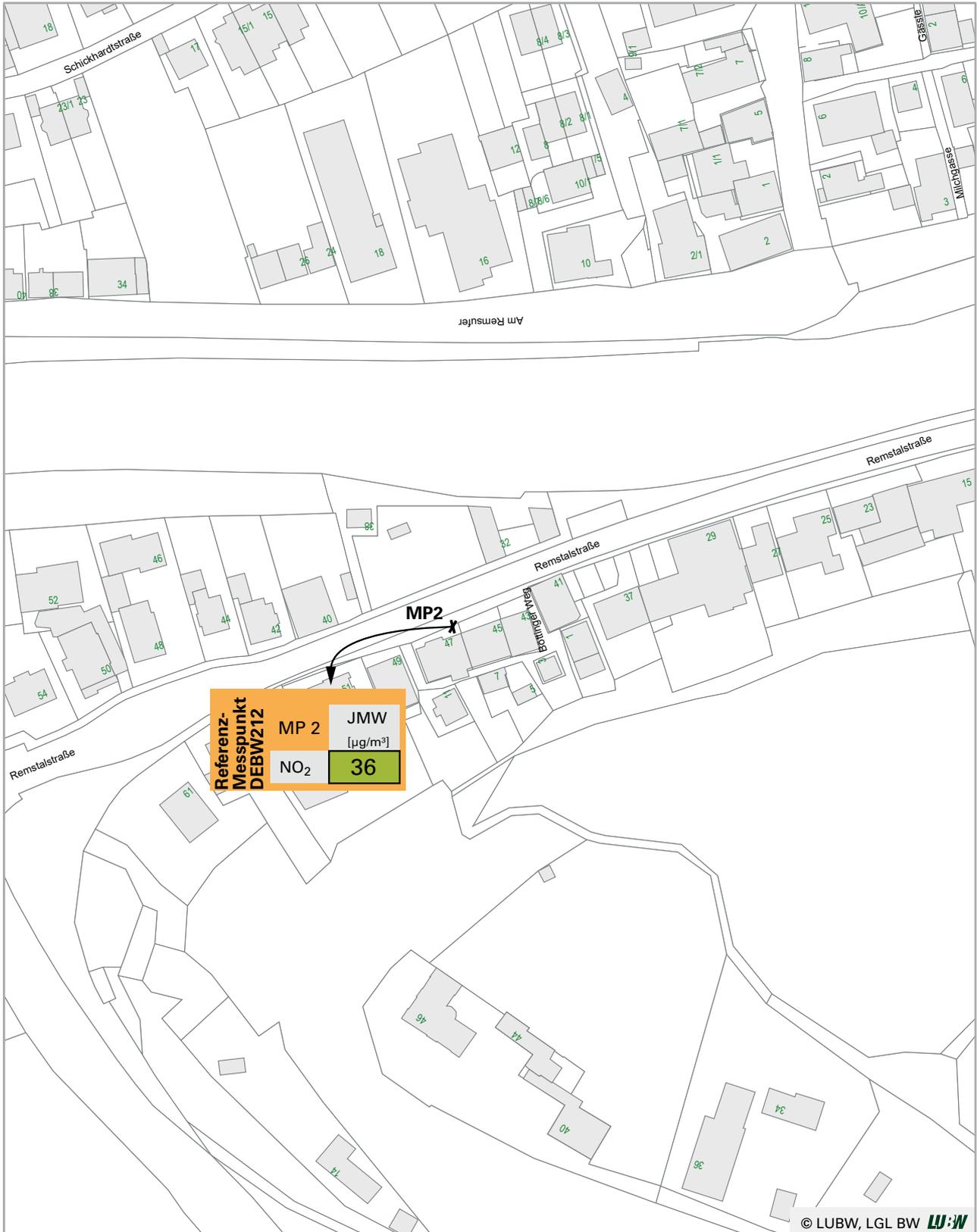
✕ NO₂-Passivsammler



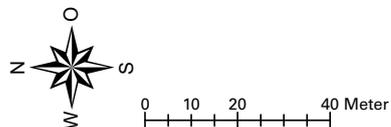
Remseck Hauptstraße

- Grenzwert überschritten
- Grenzwert eingehalten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 24: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messpunkt Remseck Remstalstraße



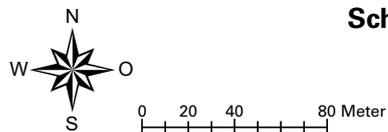
✕ NO₂-Passivsammler



Karte 25: Ergebnisse der Spottmessungen 2017 – Messpunkt Schwäbisch Gmünd Remsstraße



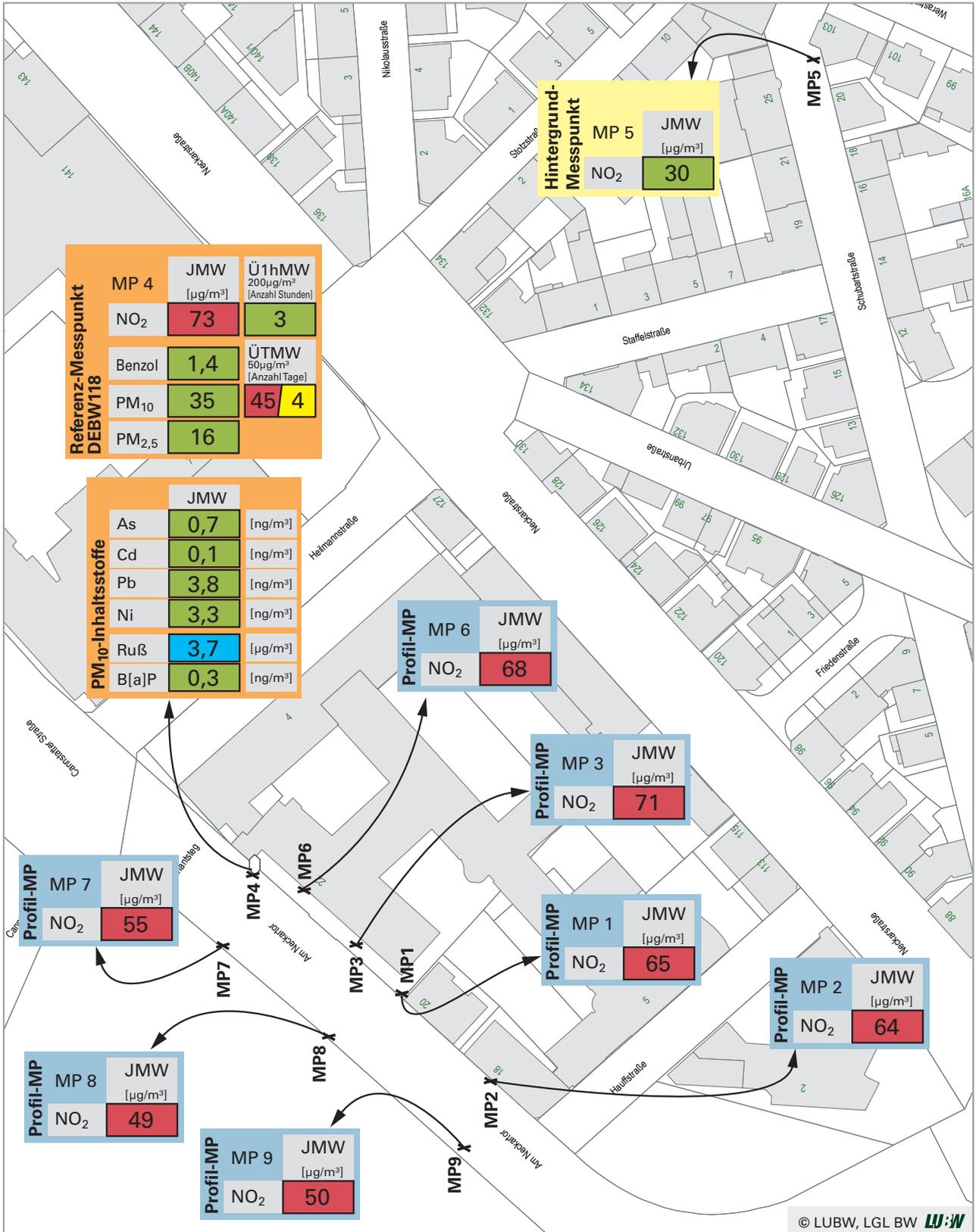
✕ NO₂-Passivsammler



Schwäbisch Gmünd Remsstraße

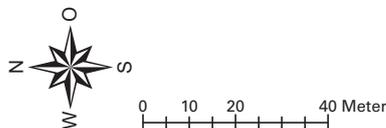
- Grenzwert / Zielwert überschritten
- Grenzwert / Zielwert eingehalten
- kein Grenzwert / Zielwert vorhanden

Karte 26: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messpunkt Stuttgart Am Neckartor



✕ NO₂-, Benzol-Passivsammler
 ○ NO₂-kontinuierlich, PM₁₀, SM, Ruß, B[a]P, PM_{2,5}

Ü1hMW= Anzahl der Überschreitungen der 1-Stundenmittelwerte (NO₂)
 ÜTMW= Anzahl der Überschreitungen der Tagesmittelwerte (PM₁₀)

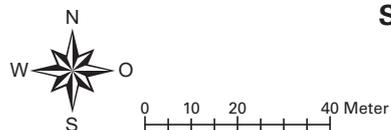


Karte 27: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messpunkt Stuttgart Hohenheimer Straße



☒ NO₂-kontinuierlich, PM₁₀

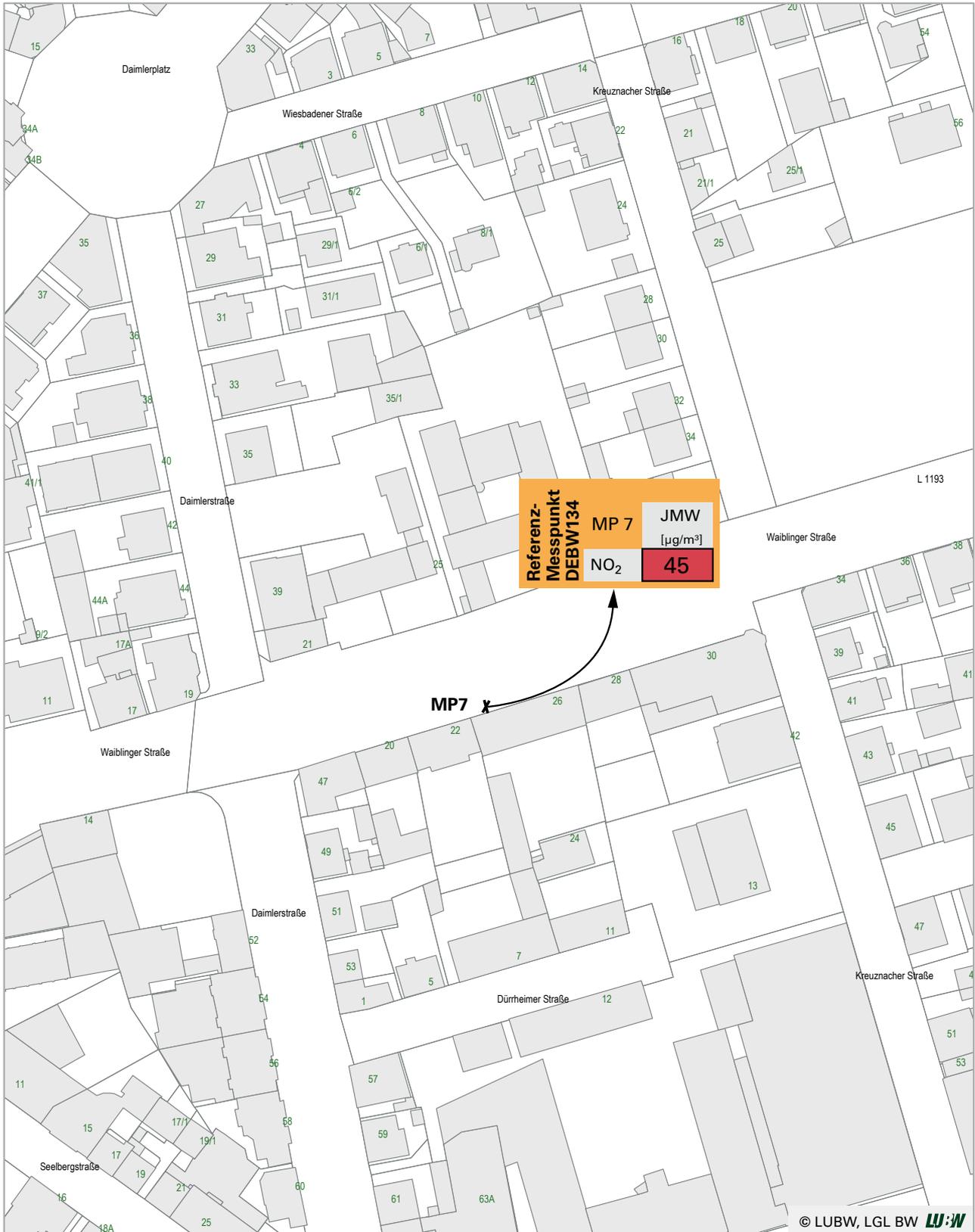
Ü1hMW= Anzahl der Überschreitungen der 1-Stundenmittelwerte (NO₂)
 ÜTMW= Anzahl der Überschreitungen der Tagesmittelwerte (PM₁₀)



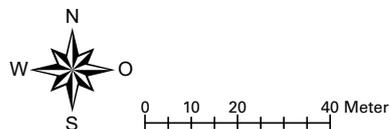
Stuttgart Hohenheimer Straße

- Grenzwert / Zielwert überschritten
- Grenzwert / Zielwert eingehalten
- kein Grenzwert / Zielwert vorhanden
- davon durch Sahara Staub / Streusalz

Karte 28: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messpunkt Stuttgart Waiblinger Straße



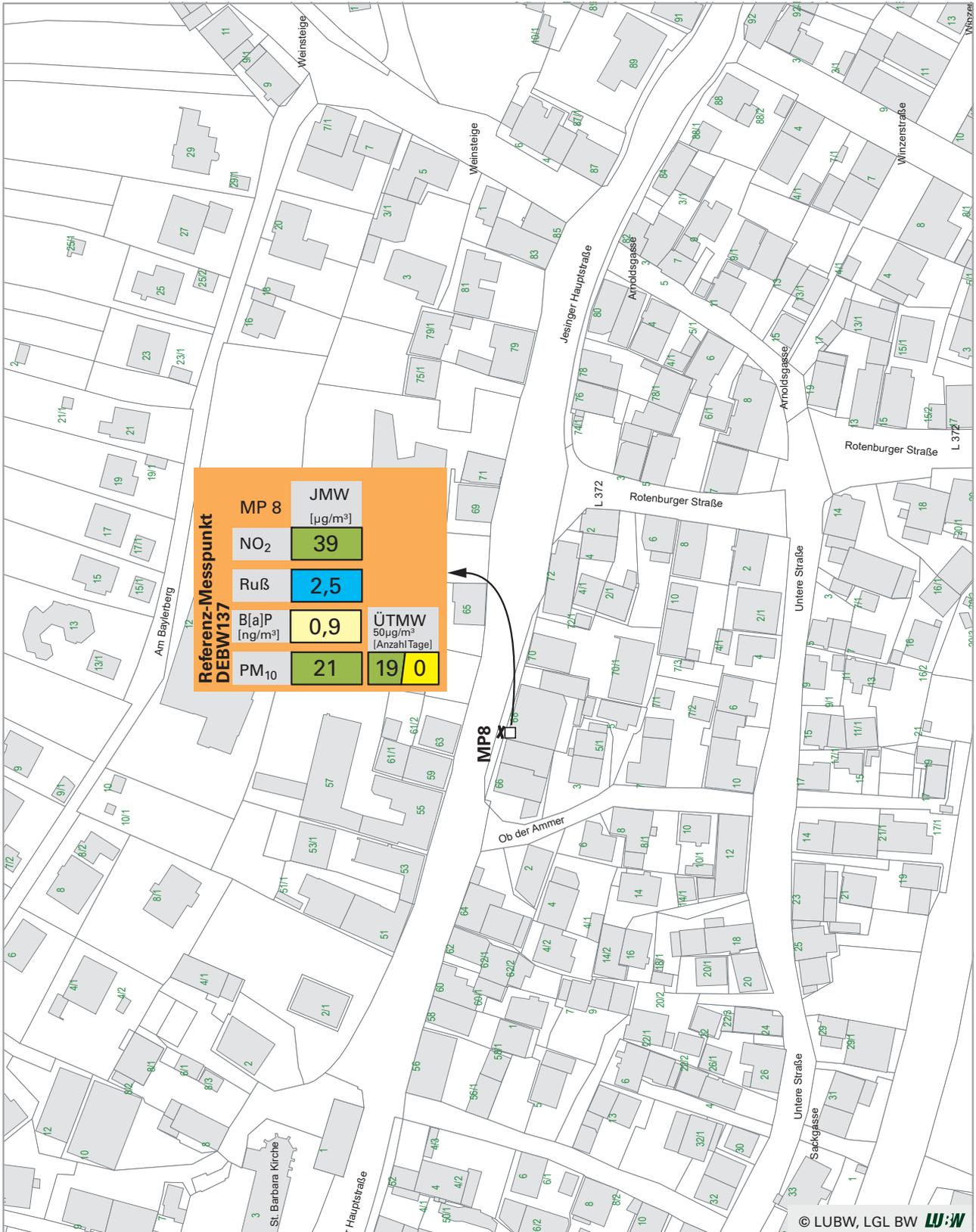
X NO₂-Passivsammler



Stuttgart Waiblinger Straße

- Grenzwert / Zielwert überschritten
- Grenzwert / Zielwert eingehalten
- kein Grenzwert / Zielwert vorhanden

Karte 29: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messpunkt Tübingen Jesinger Hauptstraße



✕ NO₂-Passivsammler

□ PM₁₀, Ruß, B[a]P

ÜTMW= Anzahl der Überschreitungen der Tagesmittelwerte (PM₁₀)

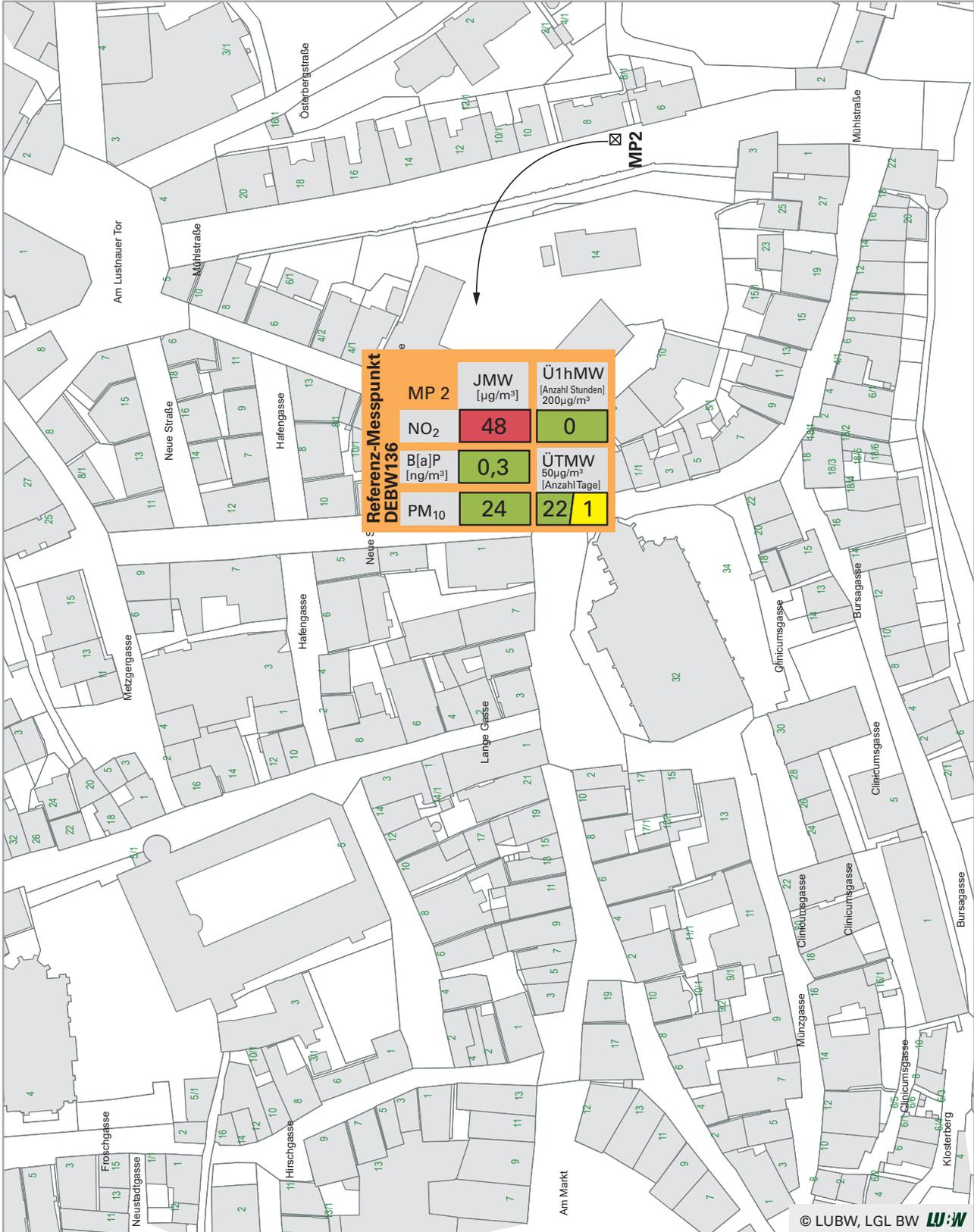


0 10 20 40 Meter

Tübingen Jesinger Hauptstraße

- Grenzwert / Zielwert überschritten
- Grenzwert / Zielwert eingehalten
- Zielwert nach Rundungsregel eingehalten, jedoch Verbesserungsbedarf
- kein Grenzwert / Zielwert vorhanden
- davon durch Saharastaub / Streusalz

Karte 30: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messpunkt Tübingen Mülhstraße



☒ NO₂-kontinuierlich, PM₁₀, B[a]P

Ü1hMW= Anzahl der Überschreitungen der 1-Stundenmittelwerte (NO₂)
 ÜTMW= Anzahl der Überschreitungen der Tagesmittelwerte (PM₁₀)



0 10 20 40 Meter

Tübingen Mülhstraße

- Grenzwert / Zielwert überschritten
- Grenzwert / Zielwert eingehalten
- kein Grenzwert / Zielwert vorhanden
- davon durch Saharastaub / Streusalz

Karte 31: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messpunkt Ulm Karlstraße



✕ NO₂-Passivsammler

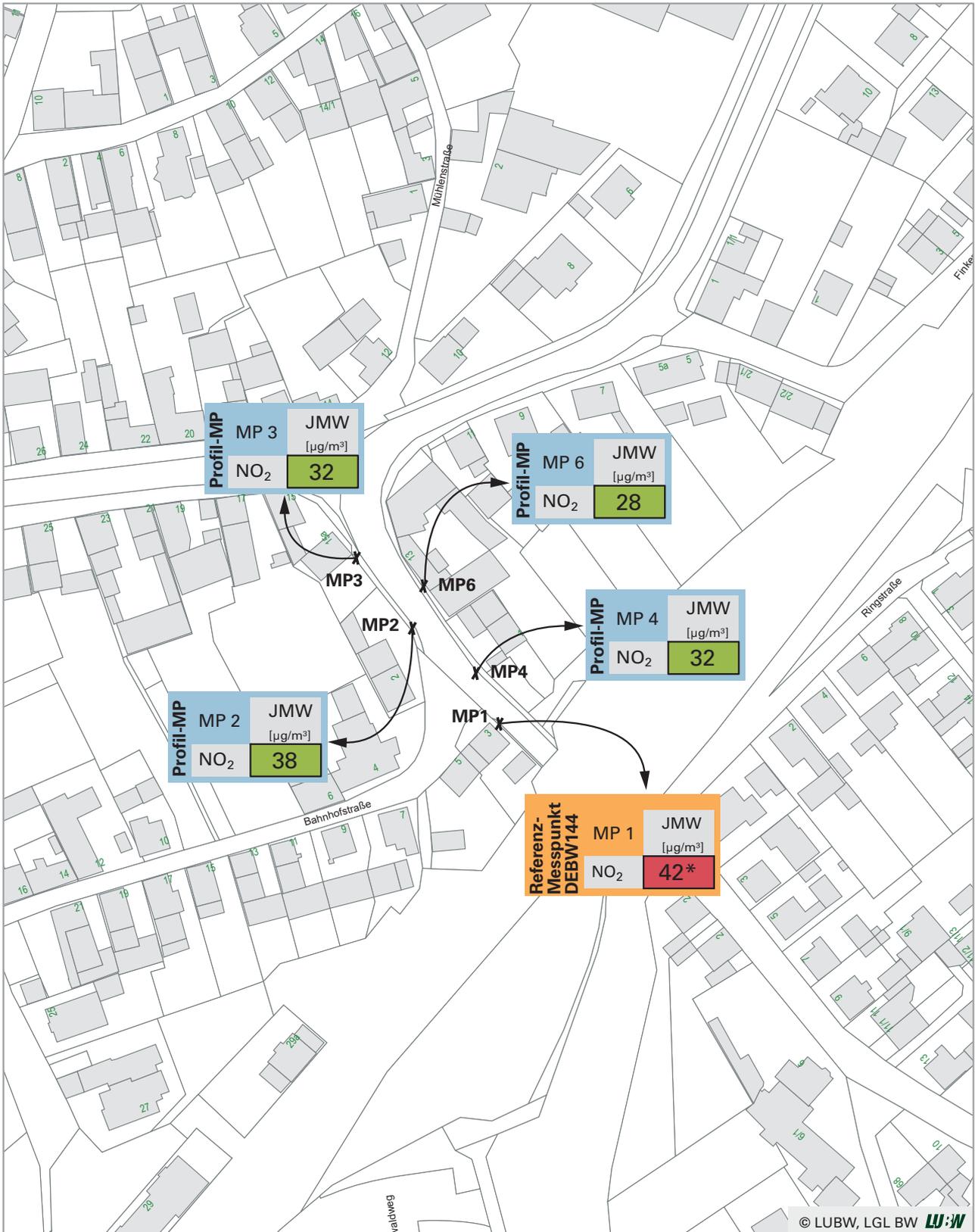


0 10 20 40 Meter

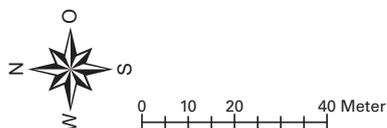
Ulm Karlstraße

- Grenzwert überschritten
- Grenzwert eingehalten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 32: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messpunkt Walzbachtal Bahnhofstraße



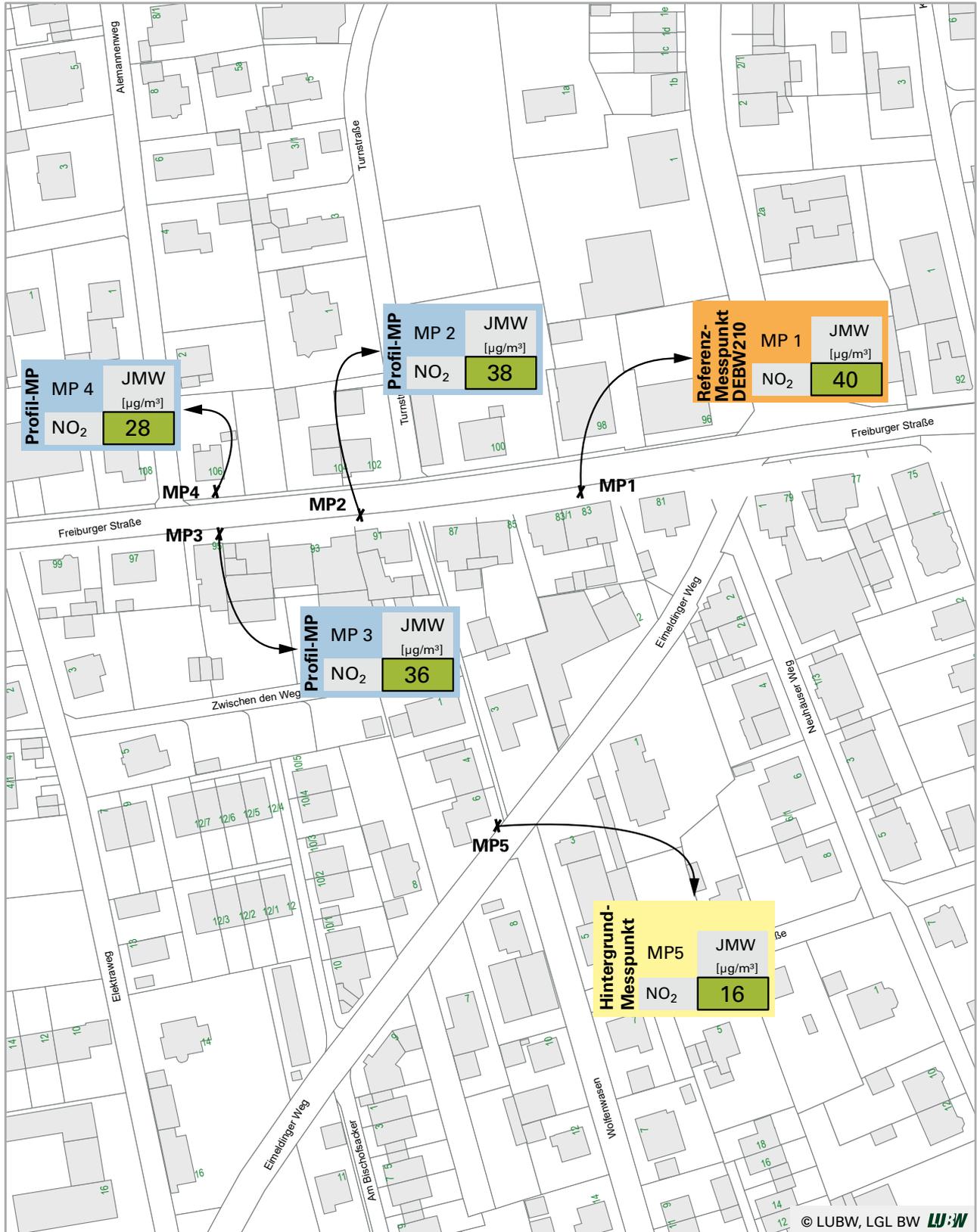
✕ NO₂-Passivsammler
 * keine Überschreitung nach
 39. BImSchV; räumliche Repräsen-
 tativität nicht gegeben



Walzbachtal Bahnhofstraße

- Grenzwert überschritten
- Grenzwert eingehalten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 33: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messpunkt Weil am Rhein Freiburger Straße



✕ NO₂-Passivsammler

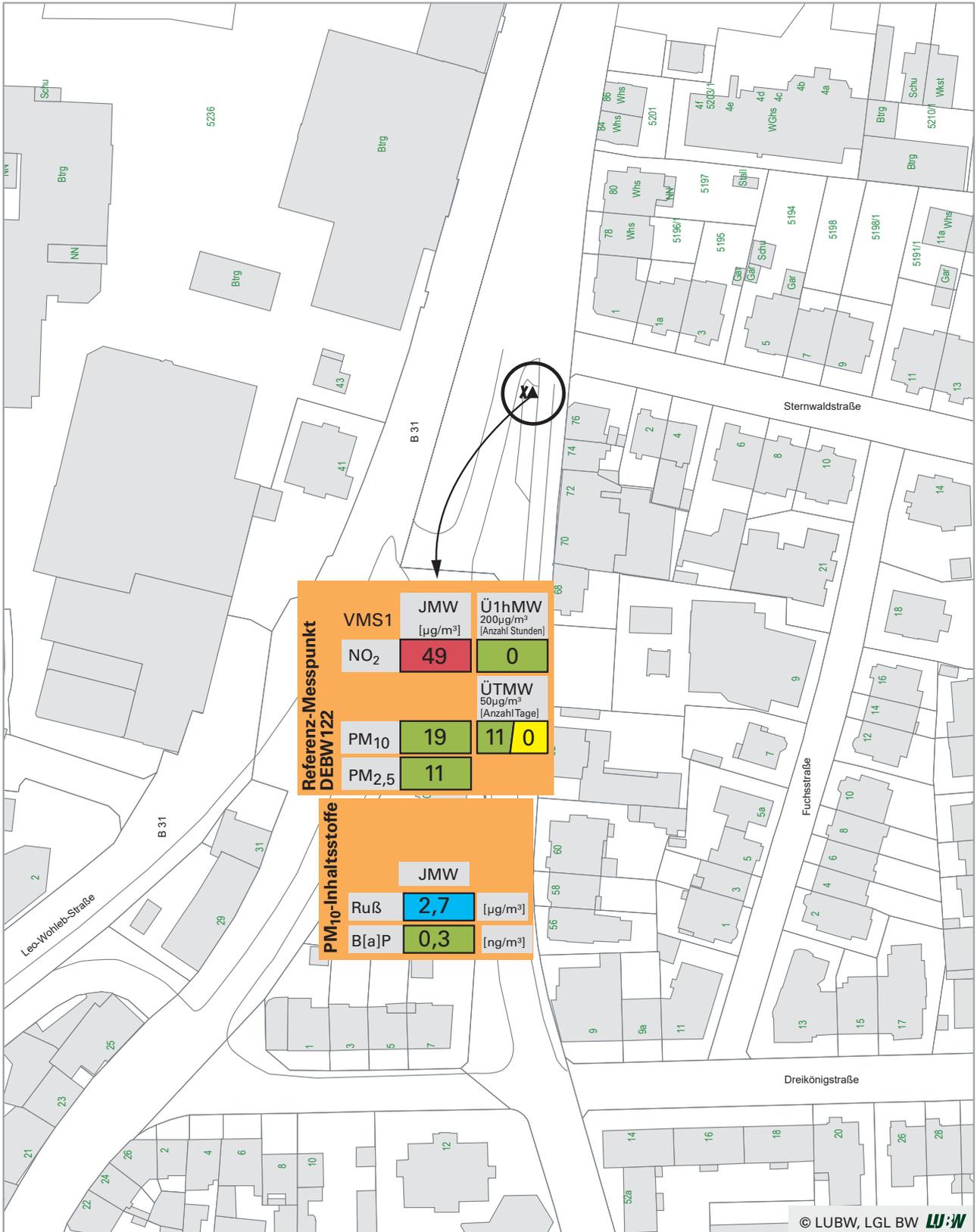


0 10 20 40 Meter

Weil am Rhein Freiburger Straße

- Grenzwert überschritten
- Grenzwert eingehalten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 34: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messstation Freiburg Schwarzwaldstraße



▲ NO₂-kontinuierlich,
PM₁₀, PM_{2,5}, Ruß, B[a]P

Ü1hMW= Anzahl der Überschreitungen
der 1-Stundenmittelwerte (NO₂)
ÜTMW= Anzahl der Überschreitungen
der Tagesmittelwerte (PM₁₀)

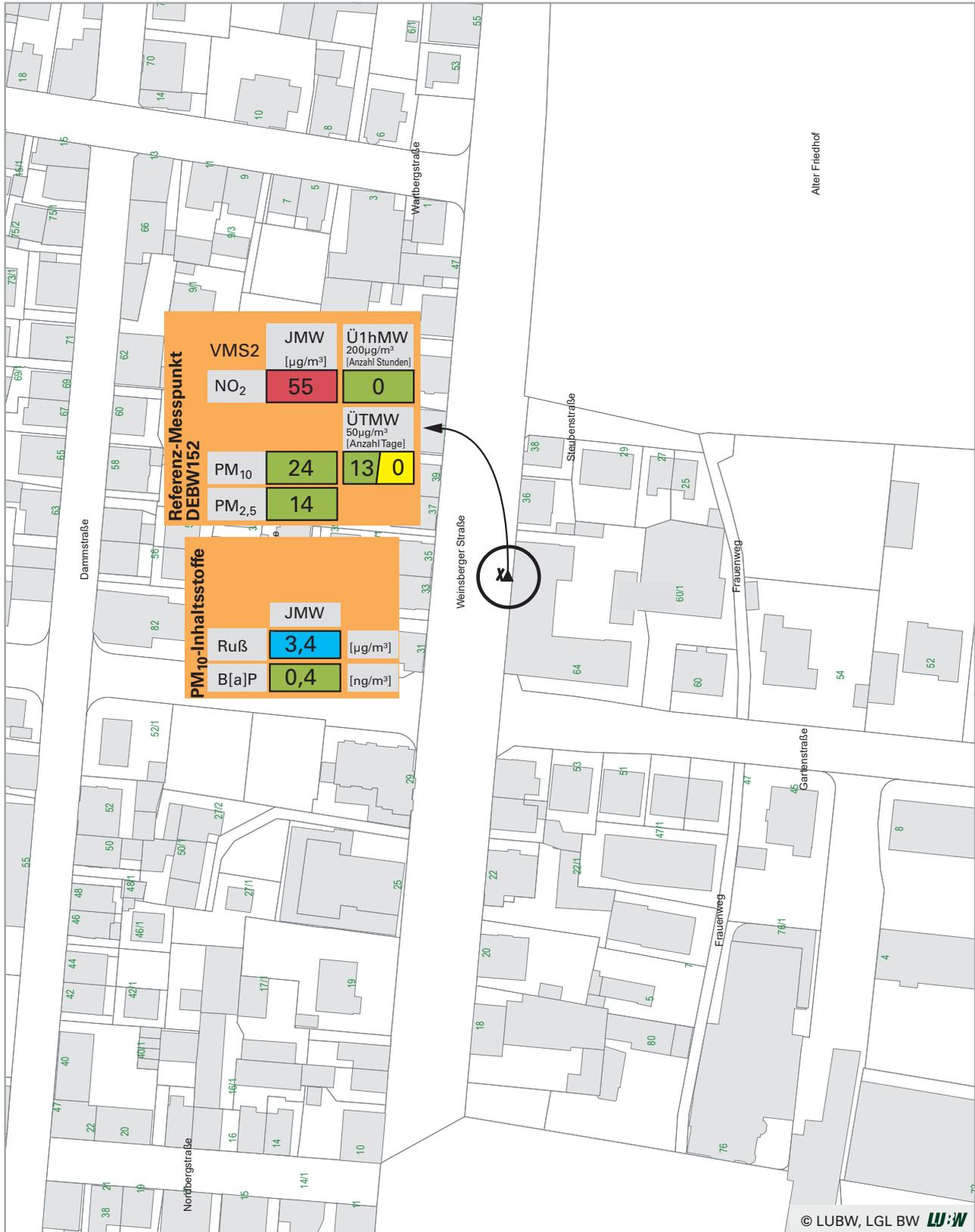


0 10 20 40 Meter

Freiburg Schwarzwaldstraße

- Grenzwert / Zielwert überschritten
- Grenzwert / Zielwert eingehalten
- kein Grenzwert / Zielwert vorhanden
- davon durch Saharastaub / Streusalz

Karte 35: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messstation Heilbronn Weinsberger Straße-Ost



▲ NO₂-kontinuierlich, PM₁₀,
Ruß, B[a]P, PM_{2,5}

Ü1hMW= Anzahl der Überschreitungen
der 1-Stundenmittelwerte (NO₂)
ÜTMW= Anzahl der Überschreitungen
der Tagesmittelwerte (PM₁₀)

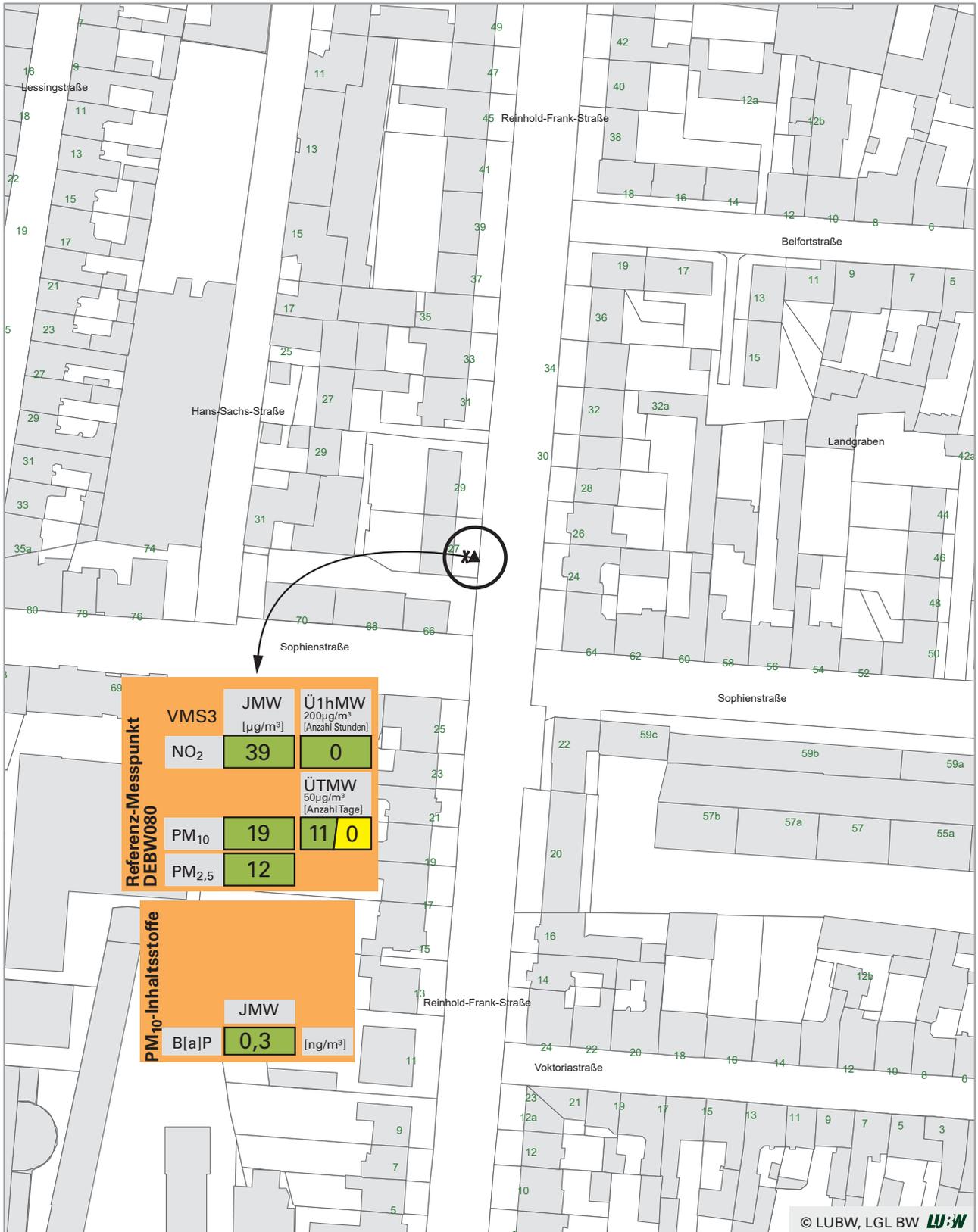


0 10 20 40 Meter

Heilbronn Weinsberger Straße-Ost

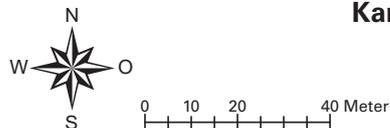
- Grenzwert / Zielwert überschritten
- Grenzwert / Zielwert eingehalten
- kein Grenzwert / Zielwert vorhanden
- davon durch Saharastaub / Streusalz

Karte 36: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messstation Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße



▲ NO₂-kontinuierlich,
PM₁₀, B(a)P, PM_{2,5}

Ü1hMW= Anzahl der Überschreitungen
der 1-Stundenmittelwerte (NO₂)
ÜTMW= Anzahl der Überschreitungen
der Tagesmittelwerte (PM₁₀)



Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße

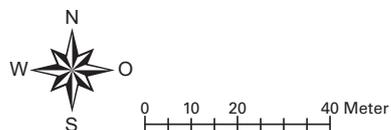
- Grenzwert / Zielwert überschritten
- Grenzwert / Zielwert eingehalten
- kein Grenzwert / Zielwert vorhanden
- davon durch Sahara-Staub / Streusalz

Karte 37: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messstation Mannheim Friedrichsring



▲ NO₂-kontinuierlich,
PM₁₀, PM_{2,5}, Ruß, Benzol, B[a]P

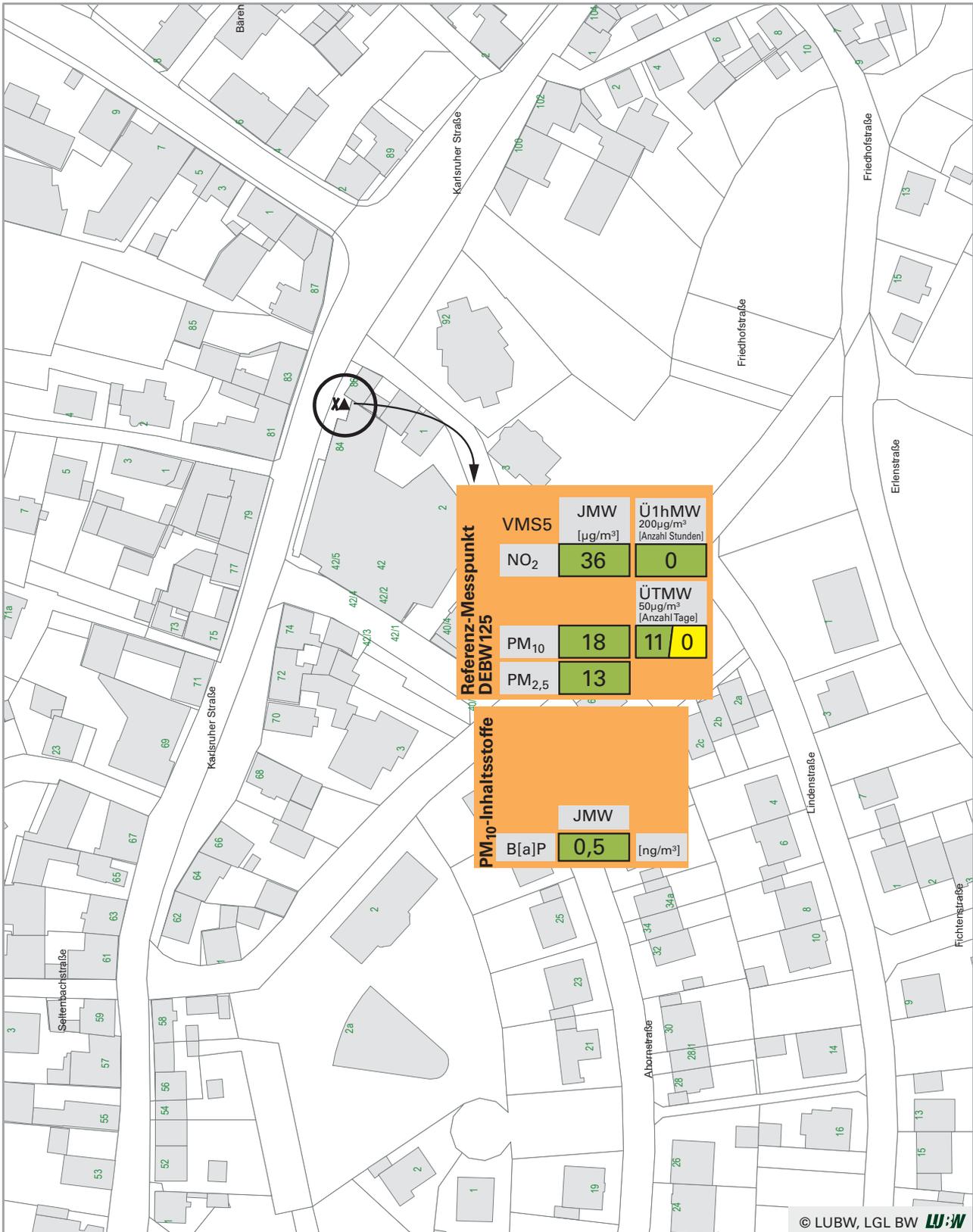
Ü1hMW= Anzahl der Überschreitungen
der 1-Stundenmittelwerte (NO₂)
ÜTMW= Anzahl der Überschreitungen
der Tagesmittelwerte (PM₁₀)



Mannheim Friedrichsring

- Grenzwert / Zielwert überschritten
- Grenzwert / Zielwert eingehalten
- kein Grenzwert / Zielwert vorhanden
- davon durch Sahara-Staub / Streusalz

Karte 38: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messstation Pfinztal Karlsruher Straße



▲ NO₂-kontinuierlich, PM₁₀, B[a]P, PM_{2,5}

Ü1hMW= Anzahl der Überschreitungen der 1-Stundenmittelwerte (NO₂)

ÜTMW= Anzahl der Überschreitungen der Tagesmittelwerte (PM₁₀)

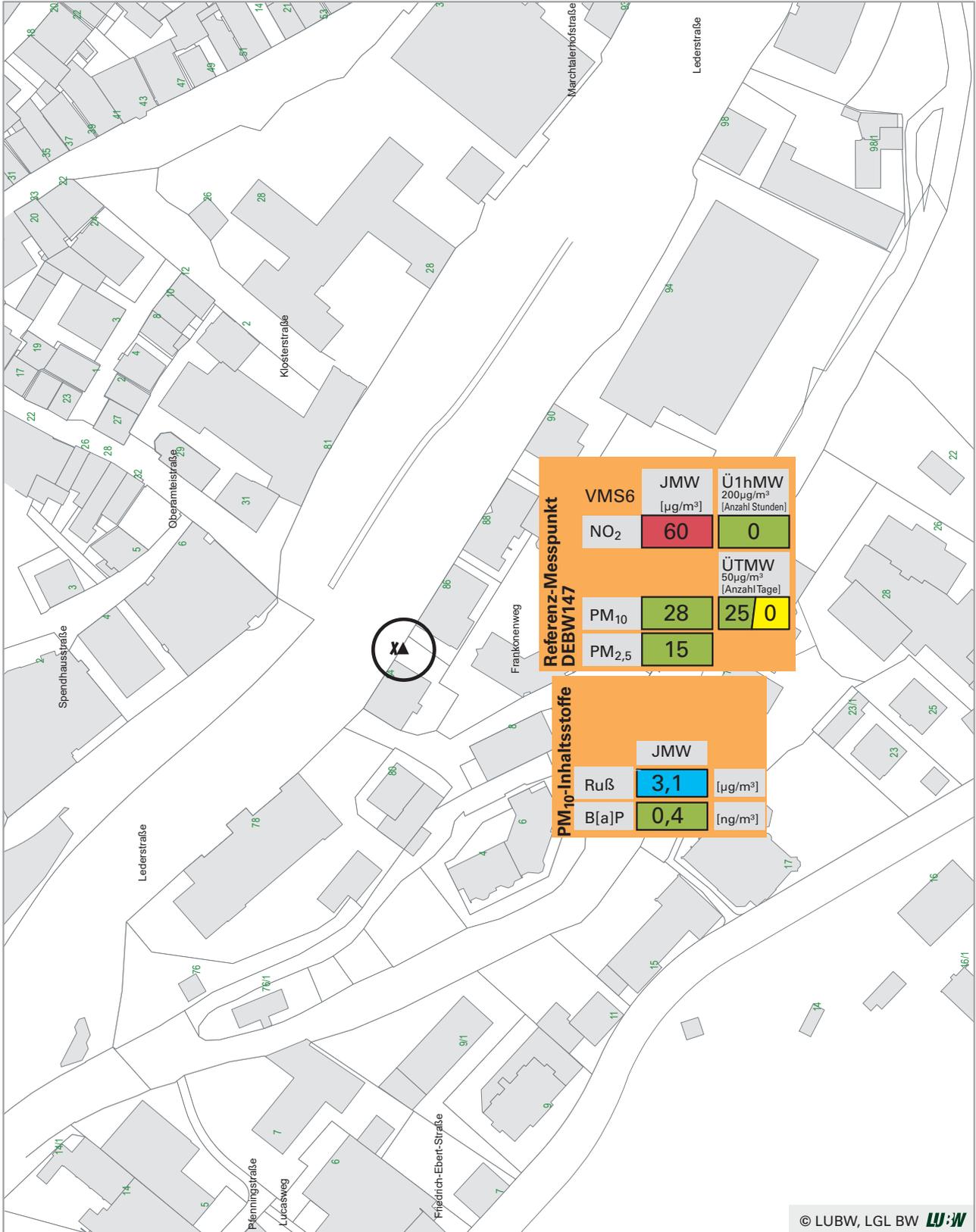


0 10 20 40 Meter

Pfinztal Karlsruher Straße

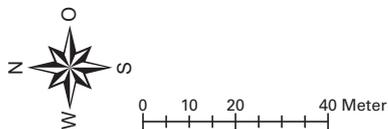
- Grenzwert / Zielwert überschritten
- Grenzwert / Zielwert eingehalten
- kein Grenzwert / Zielwert vorhanden
- davon durch Sahara-Staub / Streusalz

Karte 39: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messstation Reutlingen Lederstraße-Ost



▲ NO₂-kontinuierlich, PM₁₀,
Ruß, B[a]P, PM_{2,5}

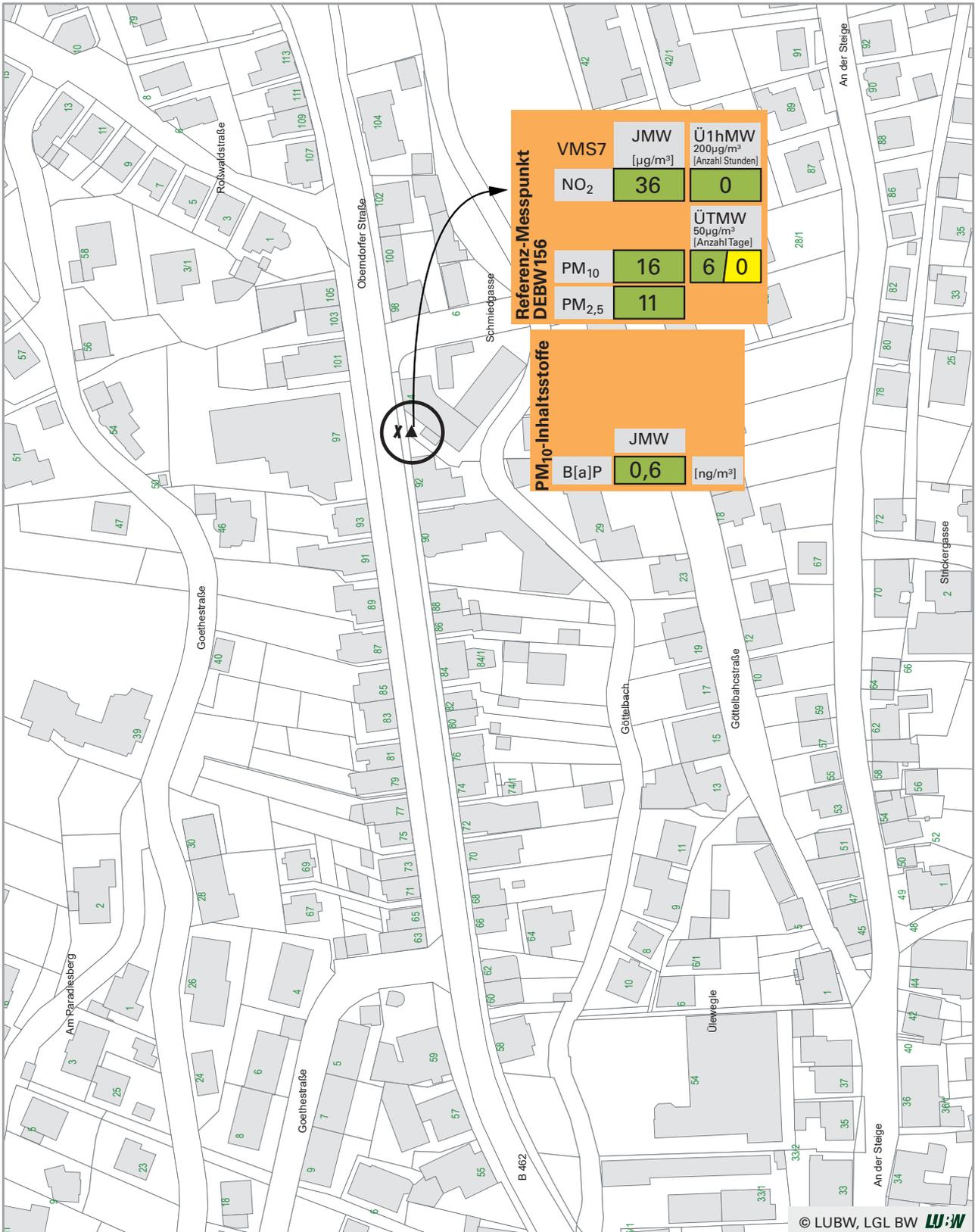
Ü1hMW= Anzahl der Überschreitungen
der 1-Stundenmittelwerte (NO₂)
ÜTMW= Anzahl der Überschreitungen
der Tagesmittelwerte (PM₁₀)



Reutlingen Lederstraße-Ost

- Grenzwert / Zielwert überschritten
- Grenzwert / Zielwert eingehalten
- kein Grenzwert / Zielwert vorhanden
- davon durch Sahara-Staub / Streusalz

Karte 40: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messstation Schramberg Oberndorfer Straße



▲ NO₂-kontinuierlich, PM₁₀,
B(a)P, PM_{2,5}

Ü1hMW= Anzahl der Überschreitungen
der 1-Stundenmittelwerte (NO₂)
ÜTMW= Anzahl der Überschreitungen
der Tagesmittelwerte (PM₁₀)

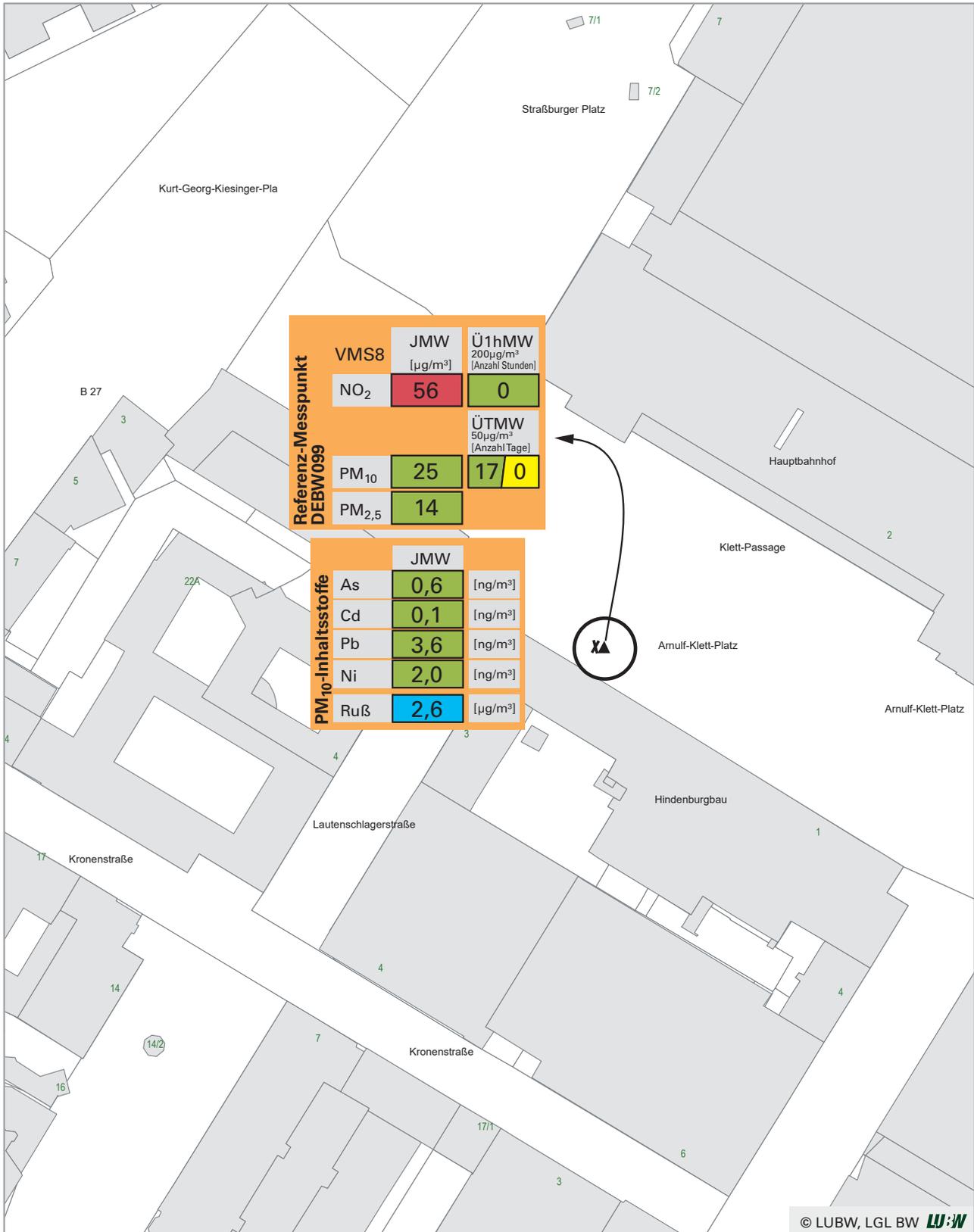


0 10 20 40 Meter

Schramberg Oberndorfer Straße

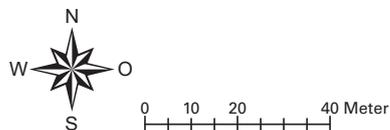
- Grenzwert / Zielwert überschritten
- Grenzwert / Zielwert eingehalten
- kein Grenzwert / Zielwert vorhanden
- davon durch Sahara Staub / Streusalz

Karte 41: Ergebnisse der Spotmessungen 2017 – Messstation Stuttgart Arnulf-Klett-Platz



▲ NO₂-kontinuierlich, PM₁₀, PM_{2,5}, Ruß, SM, B[a]P

Ü1hMW= Anzahl der Überschreitungen der 1-Stundenmittelwerte (NO₂)
 ÜTMW= Anzahl der Überschreitungen der Tagesmittelwerte (PM₁₀)



Stuttgart Arnulf-Klett-Platz

- Grenzwert / Zielwert überschritten
- Grenzwert / Zielwert eingehalten
- kein Grenzwert / Zielwert vorhanden
- davon durch Saharastaub / Streusalz

4.5 Auswertungen für die Regierungsbezirke

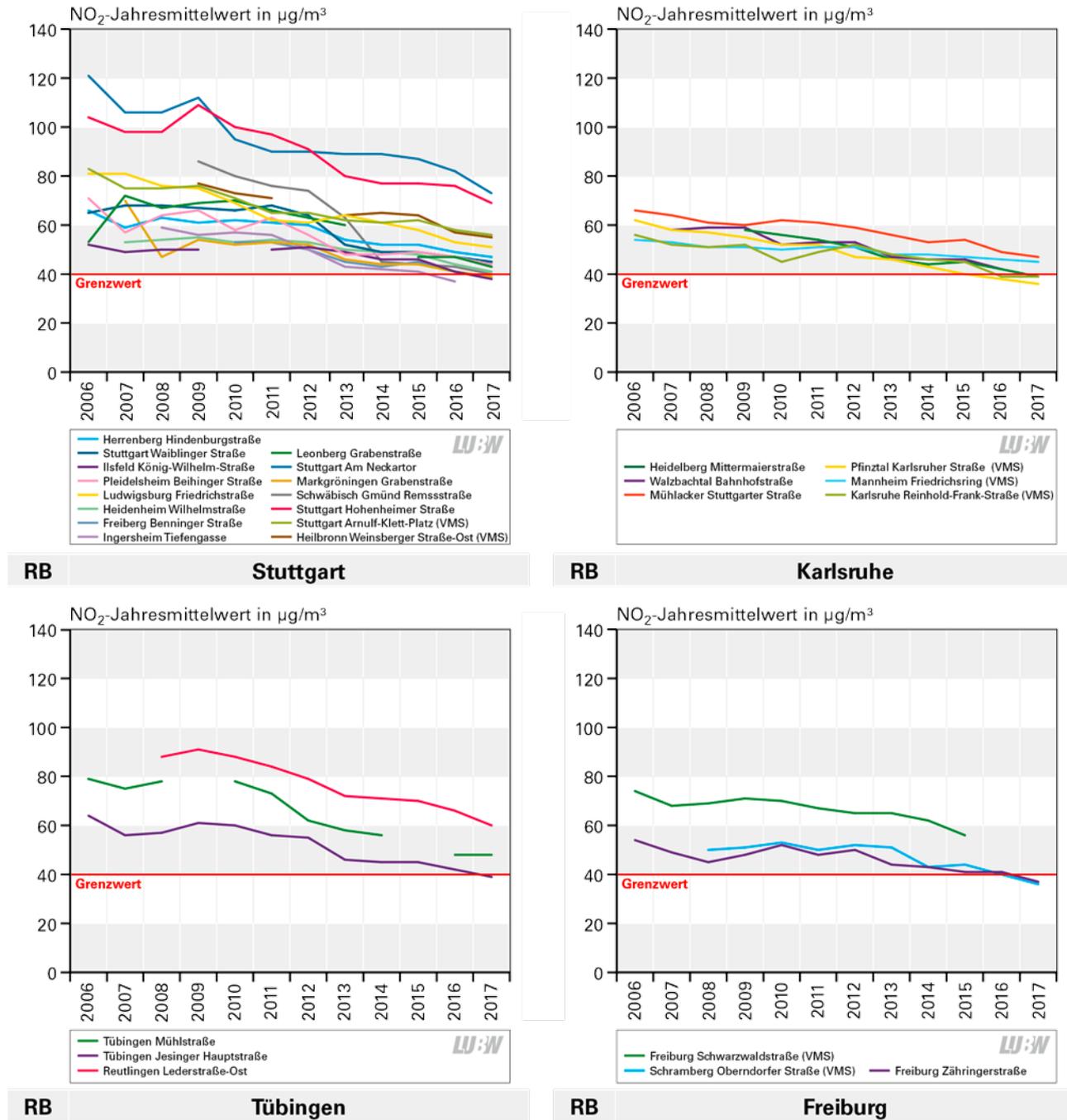
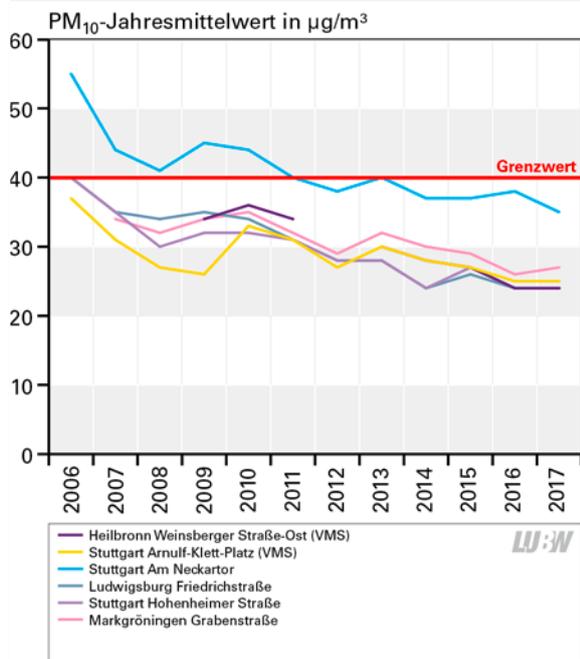
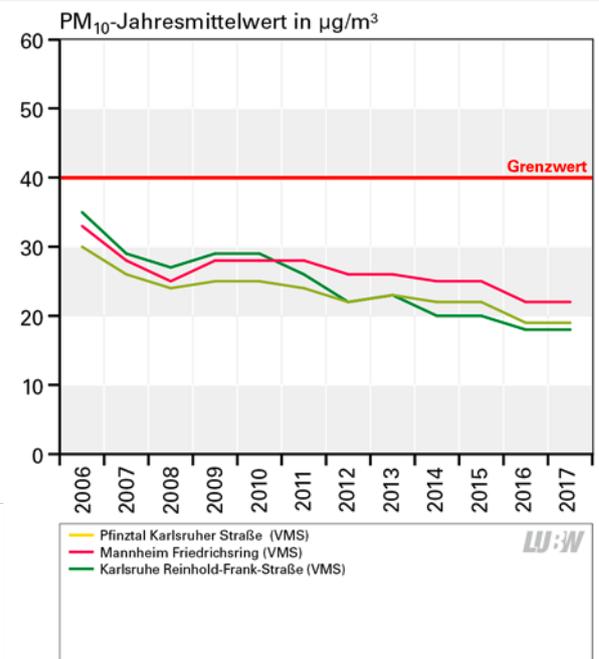


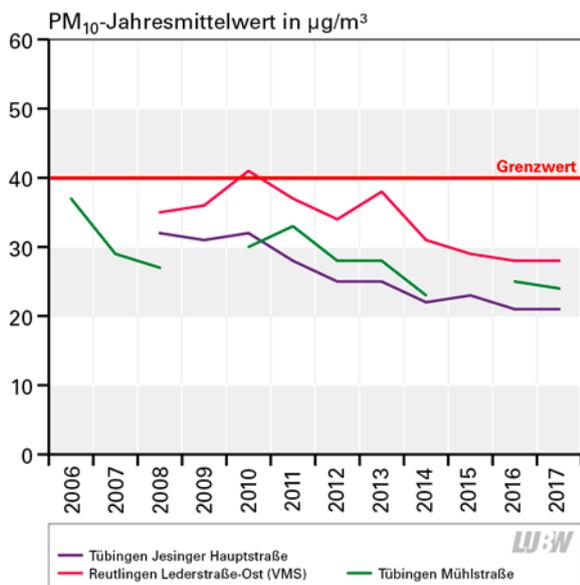
Abbildung 4.5-1: Stickstoffdioxidkonzentrationen an ausgewählten verkehrsnahen Messstellen in den Regierungsbezirken (RB) Stuttgart, Karlsruhe, Tübingen und Freiburg



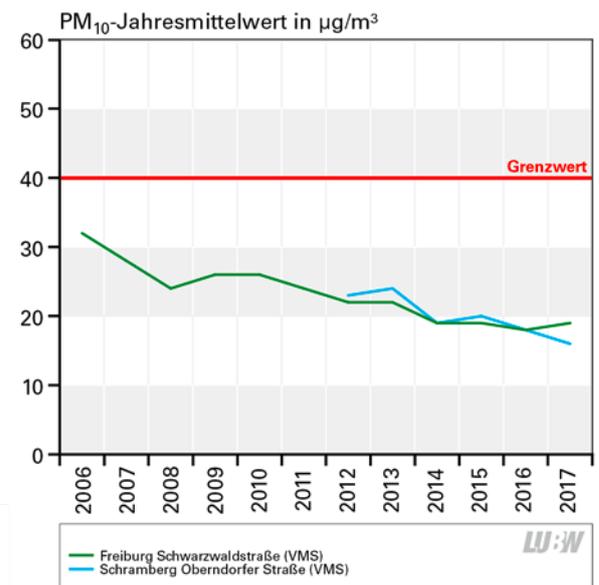
RB Stuttgart



RB Karlsruhe



RB Tübingen



RB Freiburg

Abbildung 4.5-2: Partikel PM₁₀-Konzentrationen an ausgewählten verkehrsnahen Messstellen in den Regierungsbezirken (RB) Stuttgart, Karlsruhe, Tübingen und Freiburg

4.6 Quellenverzeichnis

[BImSchG]

Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) vom 26. September 2002 (BGBl. I, S. 3830) zuletzt geändert durch Artikel 8 des Gesetzes vom 8. November 2011 (BGBl. I, Nr. 57, S. 2178) in Kraft getreten am 1. Dezember 2011

[39. BImSchV, 2010]

Neununddreißigste 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, zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 10. Oktober 2016 (BGBl. I, S. 2244)

[EU, 2008]

Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft in Europa, zuletzt geändert am 28. August 2015

[LAI, 2012]

Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz, 1. März 2012

[LUBW, 2006]

Spotmessungen ab dem Jahr 2007 – Voruntersuchungen 2006, Bericht der LUBW, Karlsruhe, 2006

[LUBW, 2015]

Spotmessungen ab dem Jahr 2016 – Aktualisierung der Prioritätenliste, Bericht der LUBW, Karlsruhe, Dezember 2015

[LUBW, 2018-1]

Beiträge von Streusalz und natürlichen Quellen zu den Partikel PM₁₀-Immissionen in Baden-Württemberg – Kurzbericht für das Jahr 2017, Bericht der LUBW, Karlsruhe, Mai 2018

[LUBW, 2018-2]

Luftreinhaltepläne für Baden-Württemberg – Grundlagenband 2017, Bericht der LUBW, Karlsruhe, Januar 2019

[TA Luft]

Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002 (GMBI. S. 511)

[UBA, 2017]

Handbuch „Luftqualitätsdaten- und Informationsaustausch in Deutschland“, Version V 4.1, Umweltbundesamt März 2017

[UM, 2017]

Reaktiver Stickstoff in der Atmosphäre von Baden-Württemberg, Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Juli 2017

4.7 Glossar

Abkürzungen

39. BImSchV

39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen)

Az1h>180

Anzahl 1-Stundenmittelwerte > 180 µg/m³

Az1h>200

Anzahl 1-Stundenmittelwerte > 200 µg/m³

AzT>50

Anzahl Tagesmittelwerte >50 µg/m³

AzT8h>120

Anzahl Tage >120 µg/m³, höchster 8-Stundenmittelwert eines Tages

BImSchG

Bundes-Immissionsschutzgesetz

DEBW_{xxx}

Stationscode nach Formular 3 der jährlichen Meldung an das Umweltbundesamt (DE: Deutschland, BW: Baden-Württemberg)

DEPO

Depositionsmessstelle

DTV durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke

JMW Jahresmittelwert

Kfz Kraftfahrzeug

L Messstation im ländlichen Hintergrund

Lkw Lastkraftwagen

LUBW

Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg

Max1h

Höchster 1-Stundenmittelwert

Max8h

Höchster 8-Stundenmittelwert

MaxTMW

Höchster Tagesmittelwert

MESZ

Mitteuropäische Sommerzeit

MEZ Mitteleuropäische Zeit („Winterzeit“)

MP Messpunkt

MW Mittelwert

PAK polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe

Pkw Personenkraftwagen

PMP Profilmesspunkt

ppb parts per billion (deutsch: ein Teil auf eine Milliarde Teile, dimensionslose Größe)

ppm parts per million (deutsch: ein Teil auf eine Million Teile, dimensionslose Größe)

RB Regierungsbezirk

RMP Referenzmesspunkt

S Messstation im städtischen Hintergrund

SM Schwermetalle

SPOT

Spotmessstelle

SWR Südwestrundfunk

TA Luft

Technische Anleitung zur Reinhaltung Luft

TMW

Tagesmittelwert

UBA Umweltbundesamt

ÜTMW

Anzahl der Überschreitungen des
Tagesmittelwertes

Ü1hMW

Anzahl der Überschreitungen des
1-Stundenmittelwertes

V verkehrsnahe Messstation/Verkehrsmessstation

VOC flüchtige organische Verbindungen

Begriffe

Aerodynamischer Durchmesser

Der aerodynamische Durchmesser ist eine abstrakte Größe zur Beschreibung des Verhaltens eines gasgetragenen Partikels (zum Beispiel eines in der Luft schwebenden Staubteilchens). Der aerodynamische Durchmesser eines Partikels entspricht dem Durchmesser einer Kugel mit der Dichte 1 g/cm^3 , welche die gleiche Sinkgeschwindigkeit in Luft wie der Partikel hat.

Alarmschwelle

Wert, bei dessen Überschreitung bei kurzfristiger Exposition ein Risiko für die Gesundheit der Gesamtbevölkerung besteht und unverzüglich Maßnahmen ergriffen werden müssen.

AOT40

AOT40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)h ist die über einen vorgegebenen Zeitraum (1. Mai bis 31. Juli) summierte Differenz zwischen Ozonwerten über $80 \mu\text{g}$ und $80 \mu\text{g}$ (= 40 ppb) unter ausschließlicher Verwendung der täglichen 1-Stundenmittelwerte zwischen 8:00 Uhr und 20:00 Uhr mitteleuropäischer Zeit.

AOT40_{Schätzwert}

Liegen nicht alle möglichen Messdaten vor, so werden die AOT40-Werte anhand folgenden Faktors berechnet:

$$\text{AOT40}_{\text{Schätzwert}} = \frac{\text{AOT40}_{\text{Messwert}} \times \text{mögliche Gesamtstundenzahl}}{\text{Zahl der gemessenen Stundenwerte}}$$

Mögliche Gesamtstundenzahl: Stundenzahl innerhalb der Zeitspanne der AOT40-Definition, d. h. 8:00 Uhr bis 20:00 Uhr MEZ vom 1. Mai bis zum 31. Juli (1104 Stunden)

Eutrophierung

Anreicherung von Nährstoffen in einem Ökosystem (= Nährstoffeintrag)

Immissionsgrenzwert

Wert, der aufgrund wissenschaftlicher Erkenntnisse mit dem Ziel festgelegt wird, schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit oder die Umwelt insgesamt zu vermeiden, zu verhüten oder zu verringern, und der innerhalb eines bestimmten Zeitraums eingehalten werden muss und danach nicht überschritten werden darf.

Informationsschwelle

Wert für Ozon in der Luft, bei dessen Überschreitung bereits bei kurzfristiger Exposition ein Risiko für die Gesundheit insbesondere empfindlicher Bevölkerungsgruppen besteht und bei dem unverzüglich geeignete Informationen erforderlich sind.

Kritischer Wert

Wert, dessen Überschreitung aufgrund wissenschaftlicher Erkenntnisse unmittelbare schädliche Auswirkungen für manche Rezeptoren wie Bäume, sonstige Pflanzen oder natürliche Ökosysteme, aber nicht für den Menschen erwarten lässt.

Zielwert

Wert, der dahingehend festgelegt wird, schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit oder die Umwelt insgesamt zu vermeiden, zu verhindern oder zu verringern, und nach Möglichkeit innerhalb eines bestimmten Zeitraums eingehalten werden muss.

Einheiten

mg/m³

Milligramm pro Kubikmeter (0,001 g)

µg/m³

Mikrogramm pro Kubikmeter (0,000001 g)

ng/m³

Nanogramm pro Kubikmeter (0,000000001 g)

kg/(ha a)

Kilogramm pro Hektar und Jahr (kg ha⁻¹ a⁻¹)

mg/(m²d)

Milligramm pro Quadratmeter und Tag

µg/(m²d)

Mikrogramm pro Quadratmeter und Tag

Elementsymbole und chemische Formeln

As Arsen als Gesamtgehalt in der Partikelfraktion PM₁₀

B[a]P Benzo[a]pyren (C₂₀H₁₂) als Gesamtgehalt in der Partikelfraktion PM₁₀

Cd Kadmium als Gesamtgehalt in der Partikelfraktion PM₁₀

CO Kohlenmonoxid

NH₃ Ammoniak

Ni Nickel als Gesamtgehalt in der Partikelfraktion PM₁₀

NO Stickstoffmonoxid

NO₂ Stickstoffdioxid

NO_x Stickstoffoxid

O₃ Ozon

Pb Blei als Gesamtgehalt in der Partikelfraktion PM₁₀

PM₁₀ Partikel, die einen gröÙenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 Mikrometern einen Abscheidegrad von 50 % aufweist.

PM_{2,5} Partikel, die einen gröÙenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 2,5 Mikrometern einen Abscheidegrad von 50 % aufweist.

PM_{0,1} Partikel, die einen gröÙenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 0,1 Mikrometern einen Abscheidegrad von 50 % aufweist.

Sb Antimon als Gesamtgehalt in der Partikelfraktion PM₁₀

SO₂ Schwefeldioxid

