



Räumliche Verteilung von Stickstoffdioxid an verkehrsnahen Messstellen in Baden-Württemberg

Erläuterungen zur Überprüfung der räumlichen Repräsentativität
nach 39. BImSchV für das Jahr 2019

1 Einleitung

Die Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/EG bildet die Grundlage für eine einheitliche Überwachung und Beurteilung der Luftqualität in Europa. Die Vorgaben der EU-Richtlinie und deren Änderung 2015/1480/EG wurden mit der 39. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) in deutsches Recht überführt. Die 39. BImSchV ist im Jahr 2010 in Kraft getreten und enthält u. a. Immissionsgrenzwerte für alle relevanten Luftschadstoffe, Vorgaben zur Beurteilung und Überwachung der Luftqualität und Anforderungen an Messstandorte und Datenqualitätsziele.

Mit dieser Ausarbeitung möchte die LUBW das Thema „Anforderungen an Messstandorte mit Blick auf die räumliche Repräsentativität von verkehrsnahen Messstellen“ aufgreifen und die langjährige Vorgehensweise bei der Überprüfung in Baden-Württemberg anhand der Ergebnisse des Jahres 2019 darstellen.

Die Anforderungen in Bezug auf die räumliche Repräsentativität von verkehrsnahen Messstellen sind in der 39. BImSchV in Anlage 3 B geregelt. Danach ist der Ort einer Probenahmestelle im Allgemeinen so zu wählen, dass die Messung von Umweltzuständen, die einen sehr kleinen Raum in unmittelbarer Nähe betreffen, vermieden wird. Der Ort der Probenahme ist demnach so auszuwählen, dass die Luftproben – soweit möglich – für einen Straßenabschnitt von nicht weniger als 100 Metern Länge repräsentativ sind. An den verkehrsnahen Messstellen in Baden-Württemberg wird die räumliche Repräsentativität ermittelt, indem zusätzlich zu einem Referenzmesspunkt weitere sogenannte Profilmesspunkte entlang der Straße eingerichtet werden. An den Profilmesspunkten wird als Indikator für die Schadstoffbelastung die Konzentration von Stickstoffdioxid (NO₂) durch Passivsammler ermittelt (Abbildung 1-1).

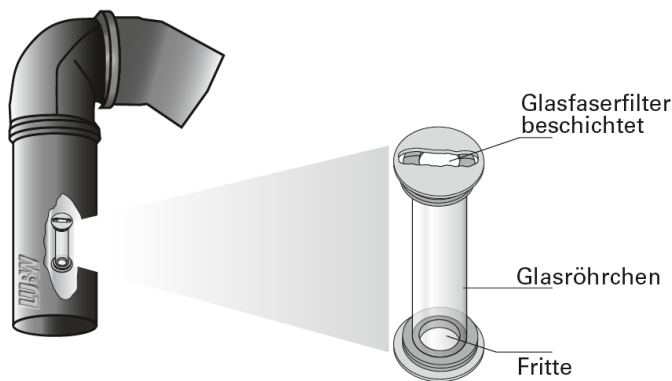


Abbildung 1-1: Passivsammler für die NO₂-Messung

Die Belastung der Luft mit Stickstoffdioxid konnte in den vergangenen Jahren insbesondere an den verkehrsnahen Messstellen in Baden-Württemberg deutlich reduziert werden. So liegt die mittlere Stickstoffdioxidbelastung im Jahr 2019 um rund 40 % niedriger als noch im Jahr 2009. Aufgrund des allgemein sinkenden Konzentrationsniveaus von Stickstoffdioxid stellt sich zunehmend die Frage, ob eine gemessene, ggf. nur geringfügige Überschreitung für einen Straßenabschnitt von mindestens 100 Metern repräsentativ ist. Auch bei Messstellen, die in der Vergangenheit an den Referenzmessstellen und den Profilmesspunkten deutliche Überschreitungen des Jahresgrenzwertes von 40 µg/m³ aufwiesen und damit eine repräsentative Überschreitung nach 39. BImSchV zeigten, wird wegen der gesunkenen Belastungen nun nochmals eine Aktualisierung der Prüfung auf räumliche Repräsentativität nach 39. BImSchV durchgeführt.

2 Anforderungen der 39. BImSchV

Die 39. BImSchV und ihre Anlagen legen eine Vielzahl von Anforderungen zur Beurteilung der Luftqualität, u. a. zur Lage der Probenahmestellen, den sogenannten Standortkriterien, fest. In Anlage 3 B werden die Anforderungen an die Messstandorte in Bezug auf die räumliche Repräsentativität von verkehrsnahen Messstellen folgendermaßen beschrieben (*Originalzitat ohne Unterstreichung, ohne Nr. 1 c bis g und ohne Nr. 2*):

B. Großräumige Ortsbestimmung der Probenahmestellen

1. Schutz der menschlichen Gesundheit

- a) *Der Ort von Probenahmestellen, an denen Messungen zum Schutz der menschlichen Gesundheit vorgenommen werden, ist so zu wählen, dass folgende Daten gewonnen werden:*
 - *Daten über Bereiche innerhalb von Gebieten und Ballungsräumen, in denen die höchsten Werte auftreten, denen die Bevölkerung wahrscheinlich direkt oder indirekt über einen Zeitraum ausgesetzt sein wird, der im Vergleich zum Mittelungszeitraum der betreffenden Immissionsgrenzwerte signifikant ist;*
 - *Daten zu Werten in anderen Bereichen innerhalb von Gebieten und Ballungsräumen, die für die Exposition der Bevölkerung allgemein repräsentativ sind.*
- b) *Der Ort von Probenahmestellen ist im Allgemeinen so zu wählen, dass die Messung von Umweltzuständen, die einen sehr kleinen Raum in ihrer unmittelbaren Nähe betreffen, vermieden wird. Dies bedeutet, dass der Ort der Probenahmestelle so zu wählen ist, dass die Luftproben – soweit möglich – für die Luftqualität eines Straßenabschnitts von nicht weniger als 100 Meter*

Länge bei Probenahmestellen für den Verkehr und nicht weniger als 250 Meter x 250 Meter bei Probenahmestellen für Industriegebiete repräsentativ sind.

3 Vorgehen zur Überprüfung der räumlichen Repräsentativität in Baden-Württemberg

Das Land Baden-Württemberg verfolgt seit Beginn der verkehrsnahen Spotmessungen zur Umsetzung der 39. BImSchV im Jahr 2004 die folgende Vorgehensweise.

Bei der Einrichtung einer verkehrsnahen Messstelle wird ein aus fachlicher Sicht möglichst geeigneter Messort als Referenzmesspunkt ausgewählt. Der Referenzmesspunkt soll nach 39. BImSchV Anlage 3 B in einem Bereich liegen, in dem die höchsten Werte auftreten und in dem die Bevölkerung wahrscheinlich direkt oder indirekt betroffen ist und die ermittelte Belastung repräsentativ für einen Straßenabschnitt von – soweit möglich – nicht weniger als 100 Metern Länge ist. In diesen Prozess gehen alle verfügbaren Vorinformationen ein. Dies können z. B. Messungen aus früheren Jahren, Daten aus Verkehrszählungen sowie Ergebnisse von Modell- und Ausbreitungsrechnungen sein. Bei einer Ortsbegehung werden - soweit möglich - lokale Besonderheiten, z. B. Ausbreitungsbedingungen, Strömungshindernisse, Abstände von Gebäuden und Kreuzungen, Vegetation/Bäume und geeignete Befestigungs- /Aufstellmöglichkeiten berücksichtigt.

Zur Überprüfung der räumlichen Repräsentativität werden zusätzlich zum Referenzmesspunkt, beim Neuaufbau einer verkehrsnahen Messstelle zeitlich befristet Profilmesspunkte eingerichtet, an denen ergänzend zum Referenzmesspunkt Stickstoffdioxidmessungen mit einem Passivsammler erfolgen. Ein Messort ist dann als repräsentativ einzustufen, solange die umgebenden Profilmesspunkte eine vergleichbare Belastungssituation zum Referenzmesspunkt abbilden.

Im Wesentlichen sind drei Situationen zu unterscheiden:

- Liegen die Jahresmittelwerte des Referenzmesspunktes und der Profilmesspunkte im betrachteten Straßenabschnitt über dem Immissionsgrenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für Stickstoffdioxid, so ist von einer Überschreitung des Immissionsgrenzwertes nach 39. BImSchV auszugehen.
- Liegen die Jahresmittelwerte des Referenzmesspunktes und der Profilmesspunkte im betrachteten Straßenabschnitt unter dem Immissionsgrenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für Stickstoffdioxid, so ist von einer Einhaltung des Immissionsgrenzwertes nach 39. BImSchV auszugehen.
- Liegen die Jahresmittelwerte des Referenzmesspunktes und/ oder der Profilmesspunkte im betrachteten Straßenabschnitt teilweise unter bzw. über dem Immissionsgrenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für Stickstoffdioxid, ist eine Einzelfallbetrachtung erforderlich. In der Regel ist von einer Einhaltung des Immissionsgrenzwertes nach 39. BImSchV auszugehen, da die Grenzwertüberschreitung meist nicht mehr für einen Straßenabschnitt von mindestens 100 Metern repräsentativ ist.

4 Belastungssituation der Stickstoffdioxid-Messstellen im Jahr 2019

Die Messergebnisse der LUBW, auch die Ergebnisse der Profilmessungen, werden auf der Internetseite der LUBW bereitgestellt und in Berichten aufbereitet, welche kostenfrei über die Internetseite zur Verfügung stehen.

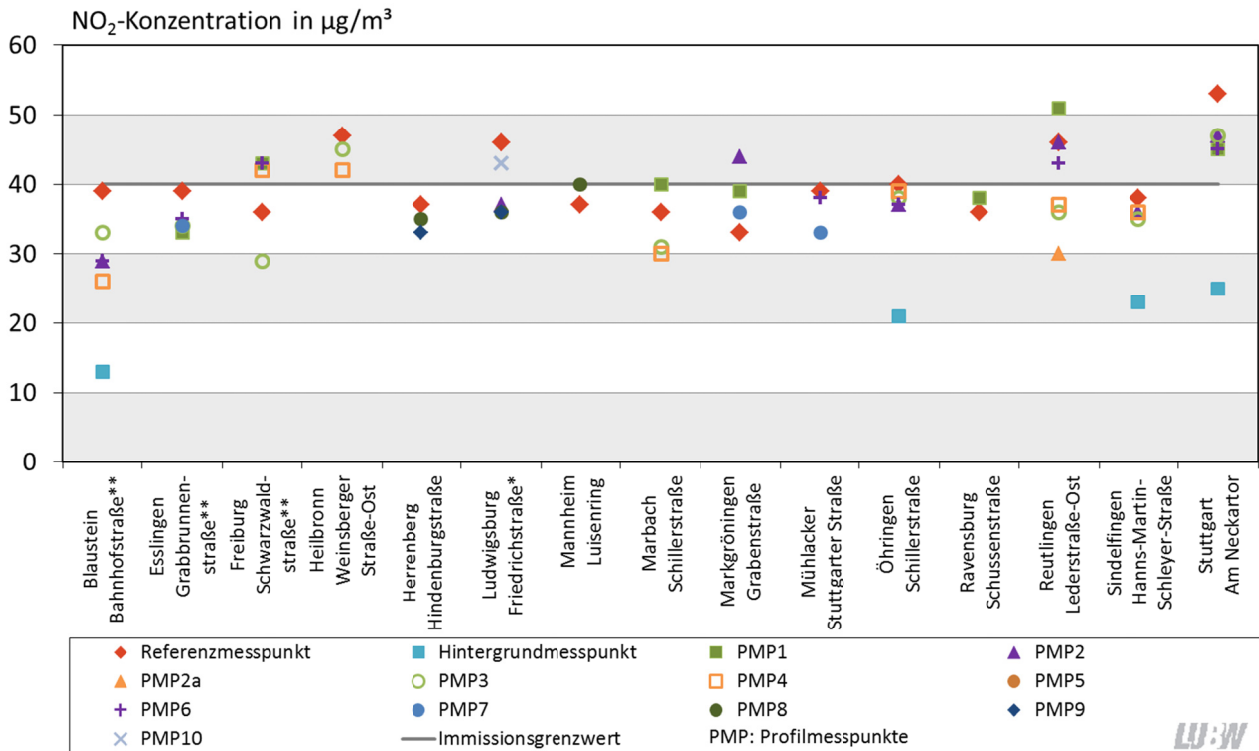
Im Jahr 2019 wurden an insgesamt 15 verkehrsnahen Messstellen Profilmessungen durchgeführt:

- An 10 verkehrsnahen Messstellen wurden bestehende Profilmessungen fortgesetzt.
- Neu eingerichtet wurden Profilmessungen im Jahr 2019 an den langjährigen Messstellen Freiburg Schwarzwaldstraße (ab 01.07.2019), Heilbronn Weinsberger Straße-Ost und Reutlingen Lederstraße-Ost sowie an den Messstellen Esslingen Grabenstraße und Blaustein Bahnhofstraße (ab 01.07.2019).

An allen Profilmesspunkten wurde die Stickstoffdioxidbelastung mit Passivsammlern bestimmt.

Ergänzend zu den Profilmessungen wurden 2019 an 4 verkehrsnahen Messstellen, 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 Referenz-, Profil- und Hintergrundmesspunkte sind in Abbildung 4-1 und Kapitel 5 dargestellt.



* keine räumliche Repräsentativität gemäß 39. BImSchV ** Profilmesspunkte: Messzeitraummittelwert 2. Halbjahr 2019

Abbildung 4-1: Jahresmittelwerte der Stickstoffdioxidkonzentrationen an den Referenz-, Profil- und Hintergrundmesspunkten im Jahr 2019

An 12 Messstellen haben die Profilmessungen die Messergebnisse im Hinblick einer Überschreitung bzw. Einhaltung des Jahresgrenzwertes von 40 µg/m³ Stickstoffdioxid an den Referenzmesspunkten im Jahr 2019 bestätigt. An 3 Messstellen wurde sowohl am Referenzmesspunkt als auch an den Profilmesspunkten eine Überschreitung des Stickstoffdioxidgrenzwertes festgestellt (Heilbronn Weinsberger Straße-Ost, Reutlingen Lederstraße-Ost und Stuttgart Am Neckartor). An 9 Messstellen wurde der Grenzwert am Referenzmesspunkt und den Profilmesspunkten eingehalten.

An den Messstellen Freiburg Schwarzwaldstraße und Markgröningen Grabenstraße wurde der Immissionsgrenzwert für Stickstoffdioxid am jeweiligen Referenzmesspunkt eingehalten, an einem bzw. an drei Profilmesspunkten hingegen überschritten.

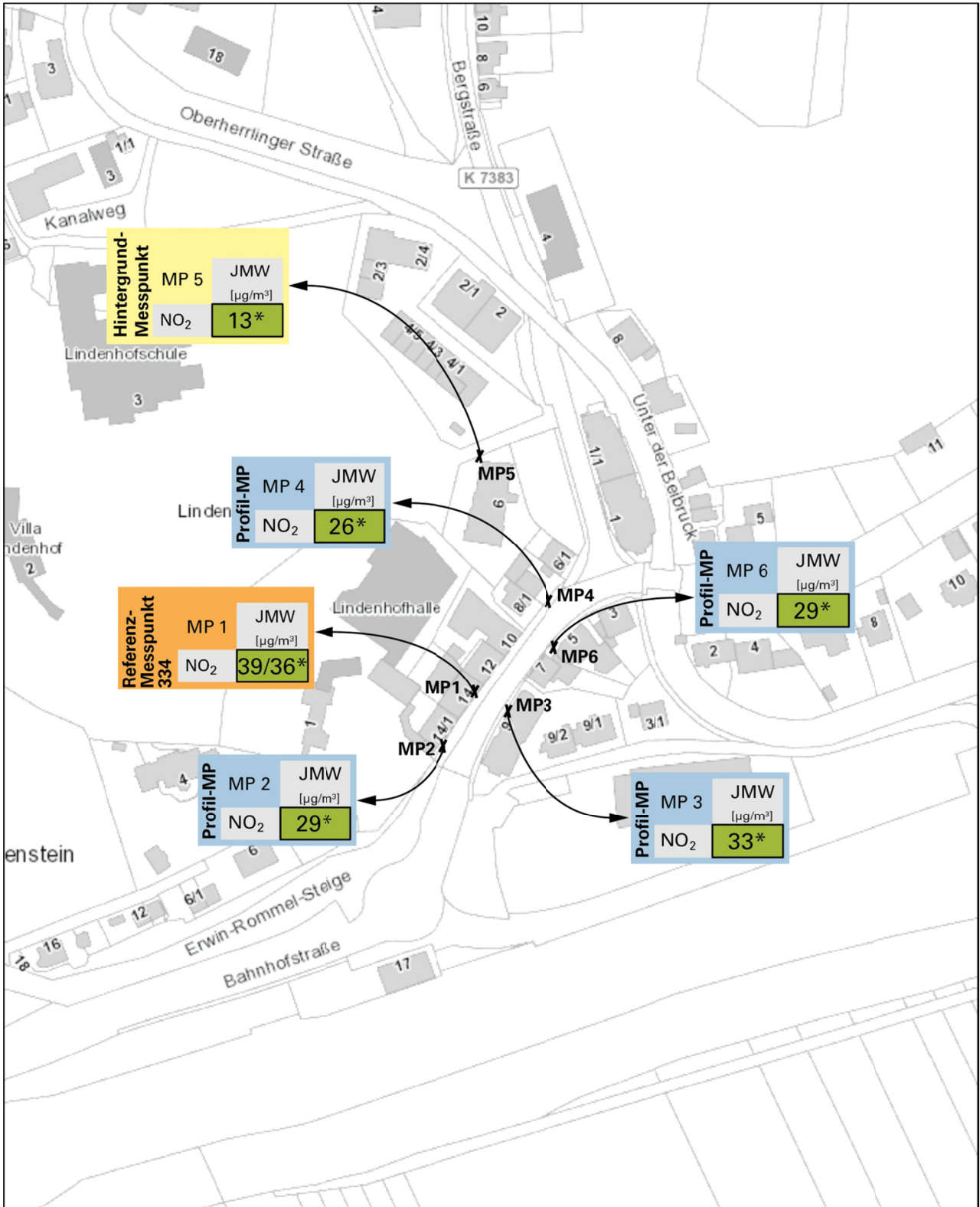
- An der Messstelle Markgröningen Grabenstraße liegt lediglich an einem Profilmesspunkt eine Überschreitung des zulässigen Jahresmittelwertes für Stickstoffdioxid vor. Abbildung 5-9 zeigt, dass die Belastung weniger als 100 Meter lang ist, folglich liegt eine Einhaltung des Jahresgrenzwertes für 2019 aufgrund der Messergebnisse am Referenzmesspunkt vor.
- An der Messstelle Freiburg Schwarzwaldstraße wird der NO₂-Grenzwert mit 36 µg/m³ eingehalten (siehe Abbildung 5-3). Mitte 2019 wurden zusätzliche Profilmesspunkte im weiteren Umfeld aufgebaut. An den Profilmesspunkten liegt daher nur ein Halbjahreswert für das 2. Halbjahr 2019 vor. An der Bebauung in der unmittelbaren Umgebung des Referenzmesspunktes wird der Immissionsgrenzwert mit einem NO₂-Halbjahreswert von 29 µg/m³

sicher eingehalten. Die zusätzlichen Profilmesspunkte in der Schützenallee und in der Schwarzwaldstraße liegen im weiteren Umfeld der Messstelle und zeigen NO₂-Halbjahreswerte zwischen 42 und 44 µg/m³. Sie geben Hinweise auf weitere Bereiche entlang der Schwarzwaldstraße (B 31) mit einer Belastungssituation im Bereich des Grenzwertes. Die LUBW prüft, ob dieser Bereich repräsentativ sein könnte, ob zusätzliche Profilmesspunkte einzurichten sind und ob ggf. sogar eine zusätzliche Referenzmessstelle eingerichtet werden sollte. Für die bestehende Messstelle Freiburg Schwarzwaldstraße wird aufgrund der Messergebnisse am Referenzmesspunkt für 2019 der Stickstoffdioxidgrenzwert eingehalten. Die Messungen an den Profilmesspunkten werden fortgeführt und ggf. ausgebaut.

An der Messstelle Ludwigsburg Friedrichstraße (Abbildung 5-6) haben die Profilmessungen gezeigt, dass eine Überschreitung des Jahresmittelwertes von 40 µg/m³ für Stickstoffdioxid nur in unmittelbarer Umgebung des Referenzmesspunktes vorlag. Nur an einem der Profilmesspunkte wurde eine Grenzwertüberschreitungen festgestellt. Es handelt sich somit nur um eine kleinräumige Überschreitung, die nicht repräsentativ für einen Straßenabschnitt von mindestens 100 m Länge ist. Der Grenzwert gilt folglich als eingehalten.

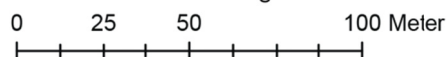
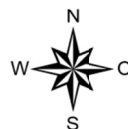
5 Kartendarstellungen

Abbildung 5-1: NO₂-Ergebnisse 2019 – Messpunkt Blaustein Bahnhofstraße



X NO₂-Passivsammler

* Datenverfügbarkeit nicht erreicht;
Messzeitraummittelwert 01.07.-31.12.2019



Blaustein Bahnhofstraße

- Grenzwert überschritten
- Grenzwert eingehalten

Abbildung 5-2: NO₂-Ergebnisse 2019 – Messpunkt Esslingen Grabenstraße

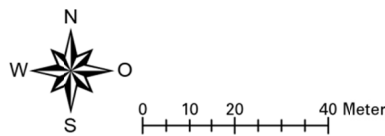
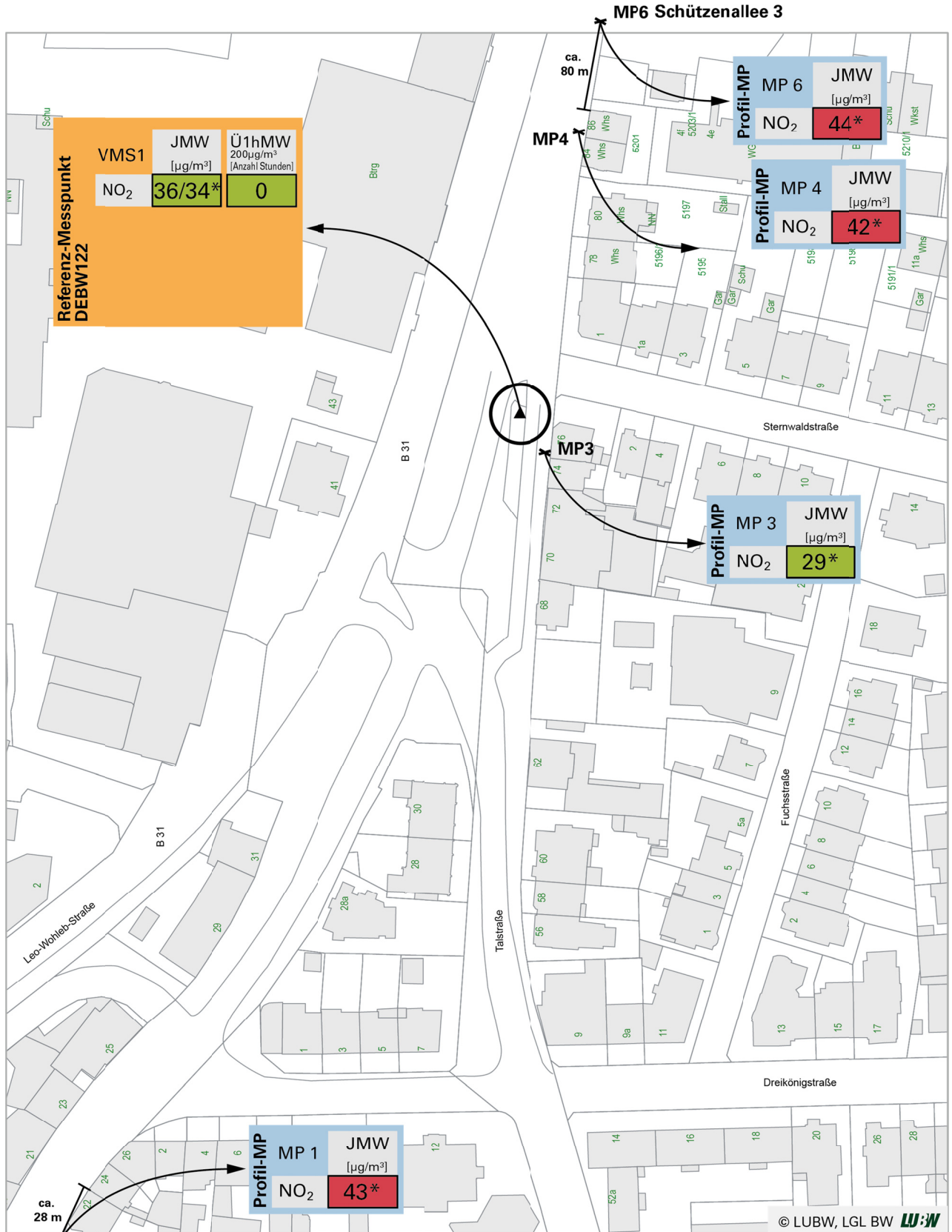


Abbildung 5-3: NO₂-Ergebnisse 2019 – Messpunkt Freiburg Schwarzwaldstraße



MP1 x NO₂-Passivsammler
 ▲ NO₂-kontinuierlich, PM₁₀, Ruß, B(a)P, PM_{2,5}

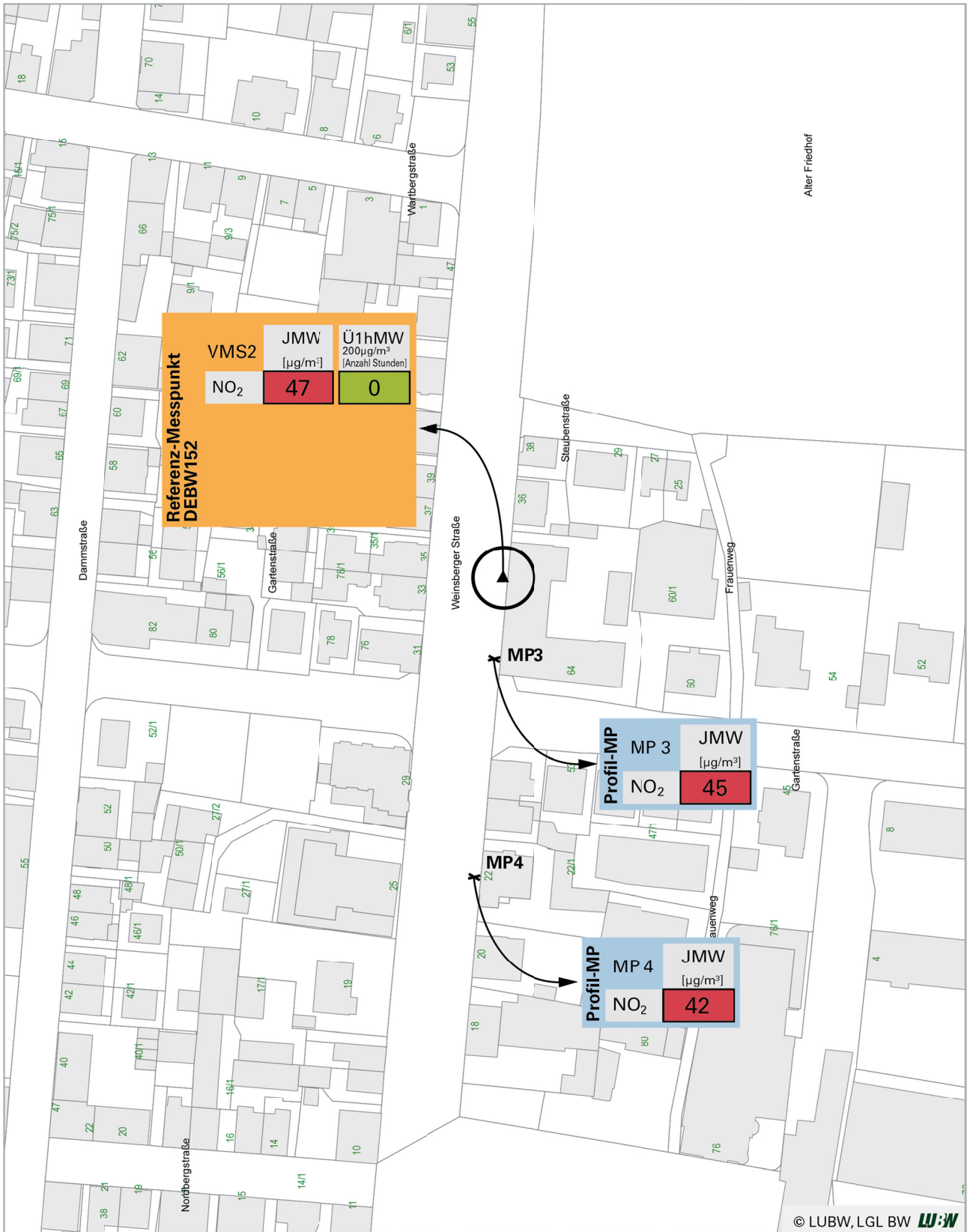
Ü1hMW= Anzahl der Überschreitungen der 1-Stundenmittelwerte (NO₂)
 ÜTMW= Anzahl der Überschreitungen der Tagesmittelwerte (PM₁₀)

Freiburg Schwarzwaldstraße

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

* Datenverfügbarkeit nicht erreicht; Messzeitraummittelwert 01.07.-31.12.2019

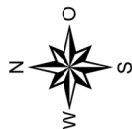
Abbildung 5-4: NO₂-Ergebnisse 2019 – Messpunkt Heilbronn Weinsberger Straße-Ost



✕ NO₂-Passivsammler
 ▲ 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)

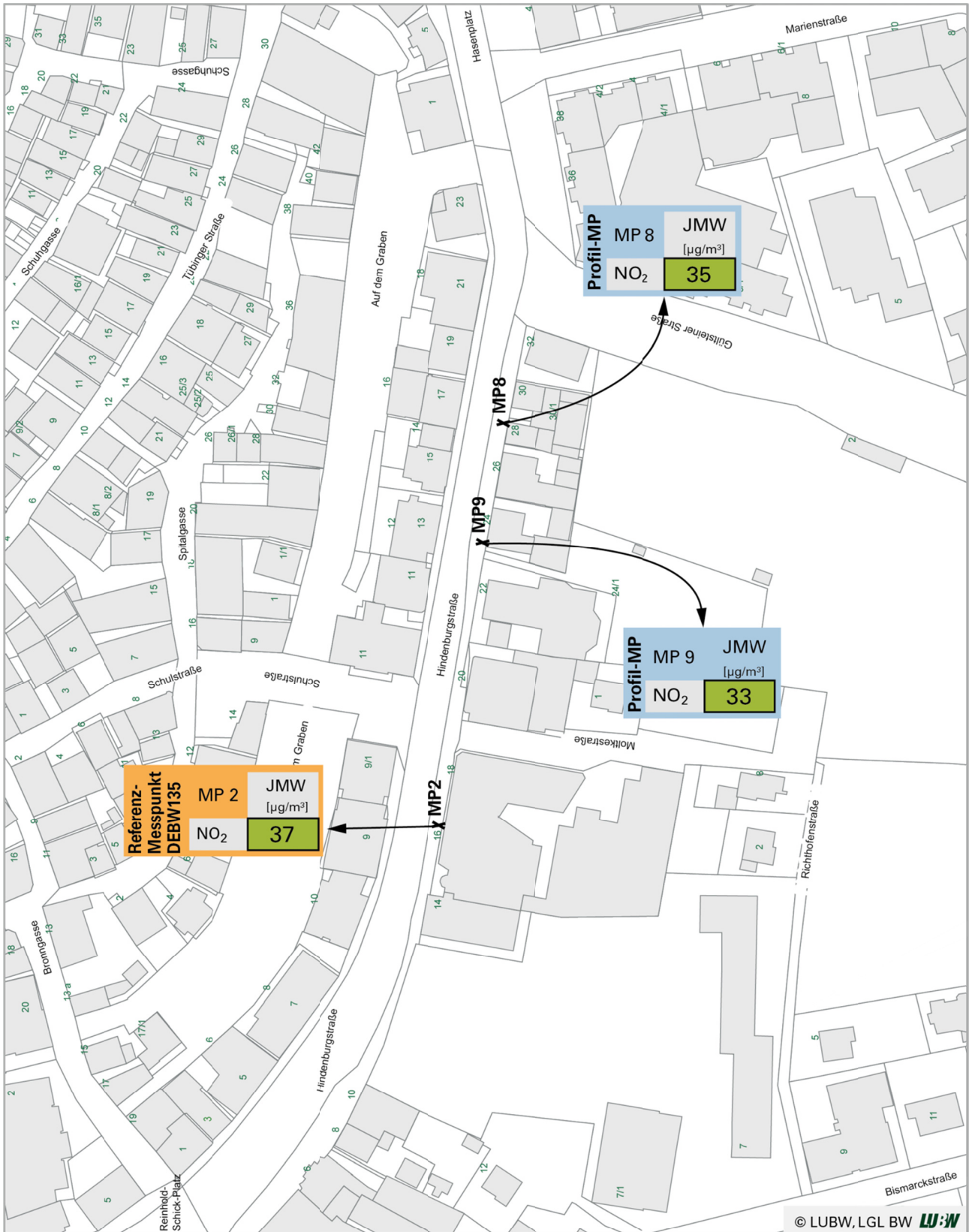


0 10 20 40 Meter

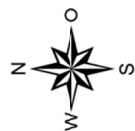
Heilbronn Weinsberger Straße-Ost

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

Abbildung 5-5: NO₂-Ergebnisse 2019 – Messpunkt Herrenberg Hindenburgstraße



✕ NO₂-Passivsammler

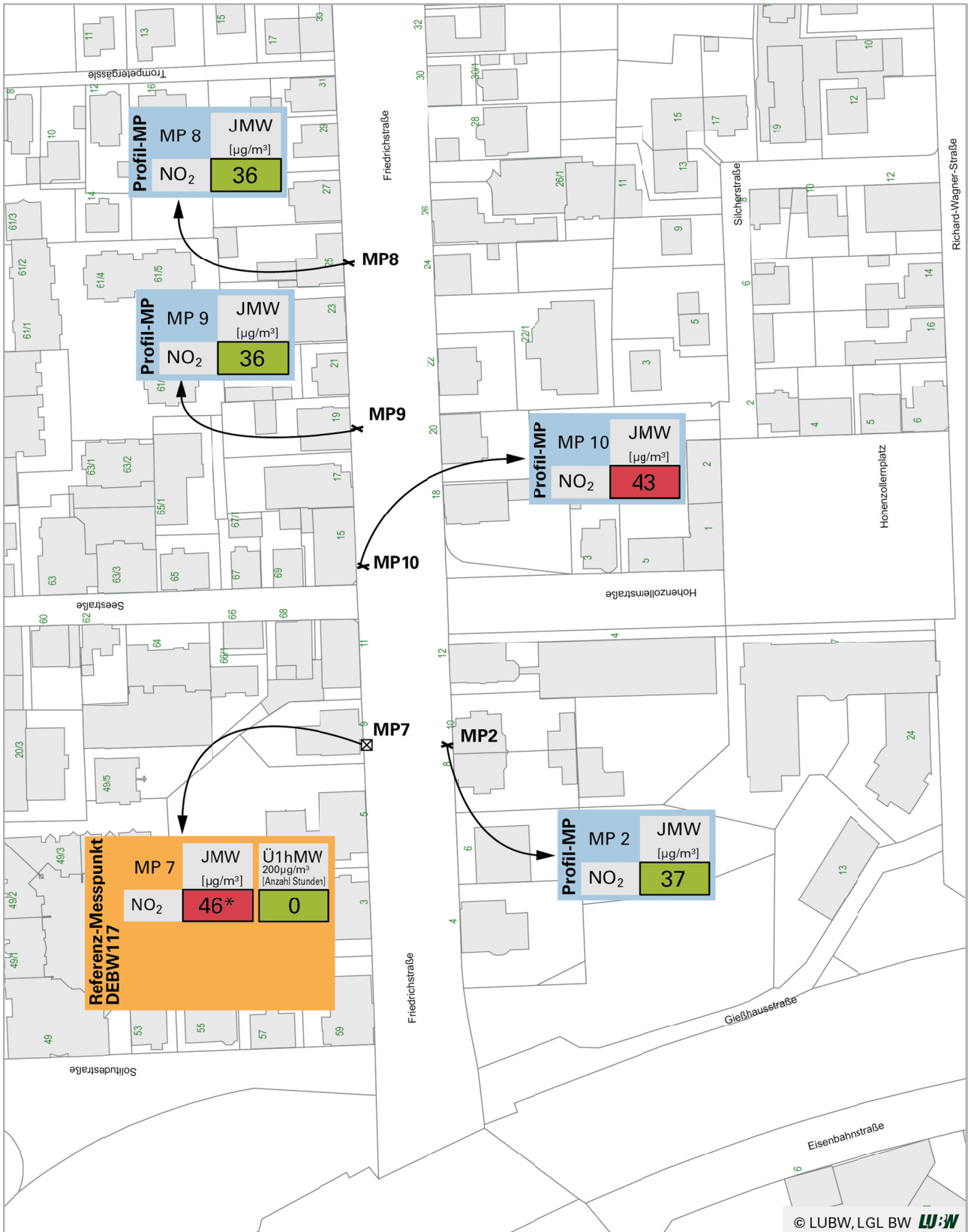


0 10 20 40 Meter

Herrenberg Hindenburgstraße

- Grenzwert überschritten
- Grenzwert eingehalten

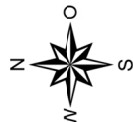
Abbildung 5-6: NO₂-Ergebnisse 2019 – Messpunkt Ludwigsburg Friedrichstraße



✕ NO₂-Passivsammler
 ✖ NO₂-kontinuierlich, PM₁₀, Ruß

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

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

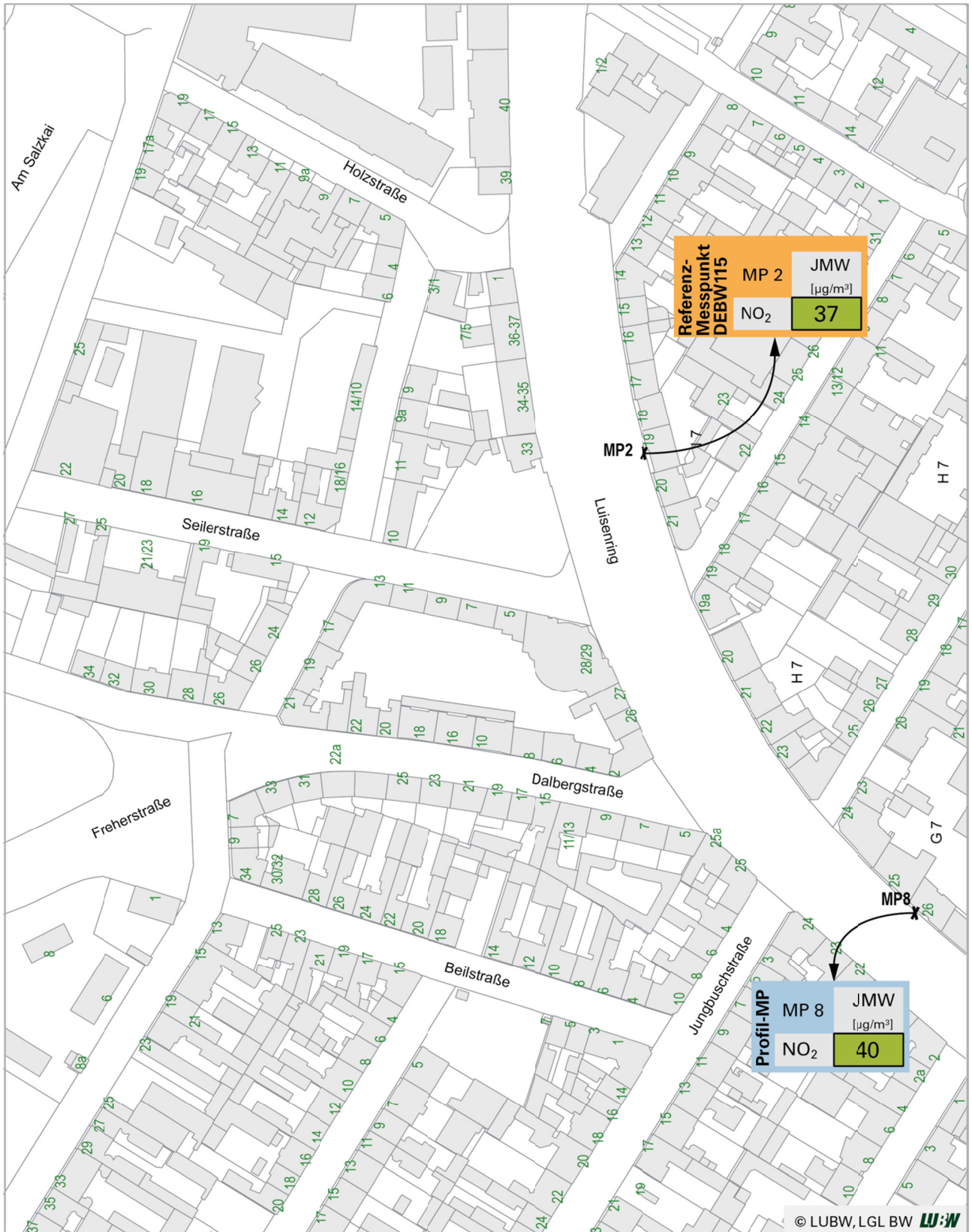


0 10 20 40 Meter

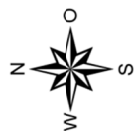
Ludwigsburg Friedrichstraße

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

Abbildung 5-7: NO₂-Ergebnisse 2019 – Messpunkt Mannheim Luisenring



✕ NO₂-Passivsammler

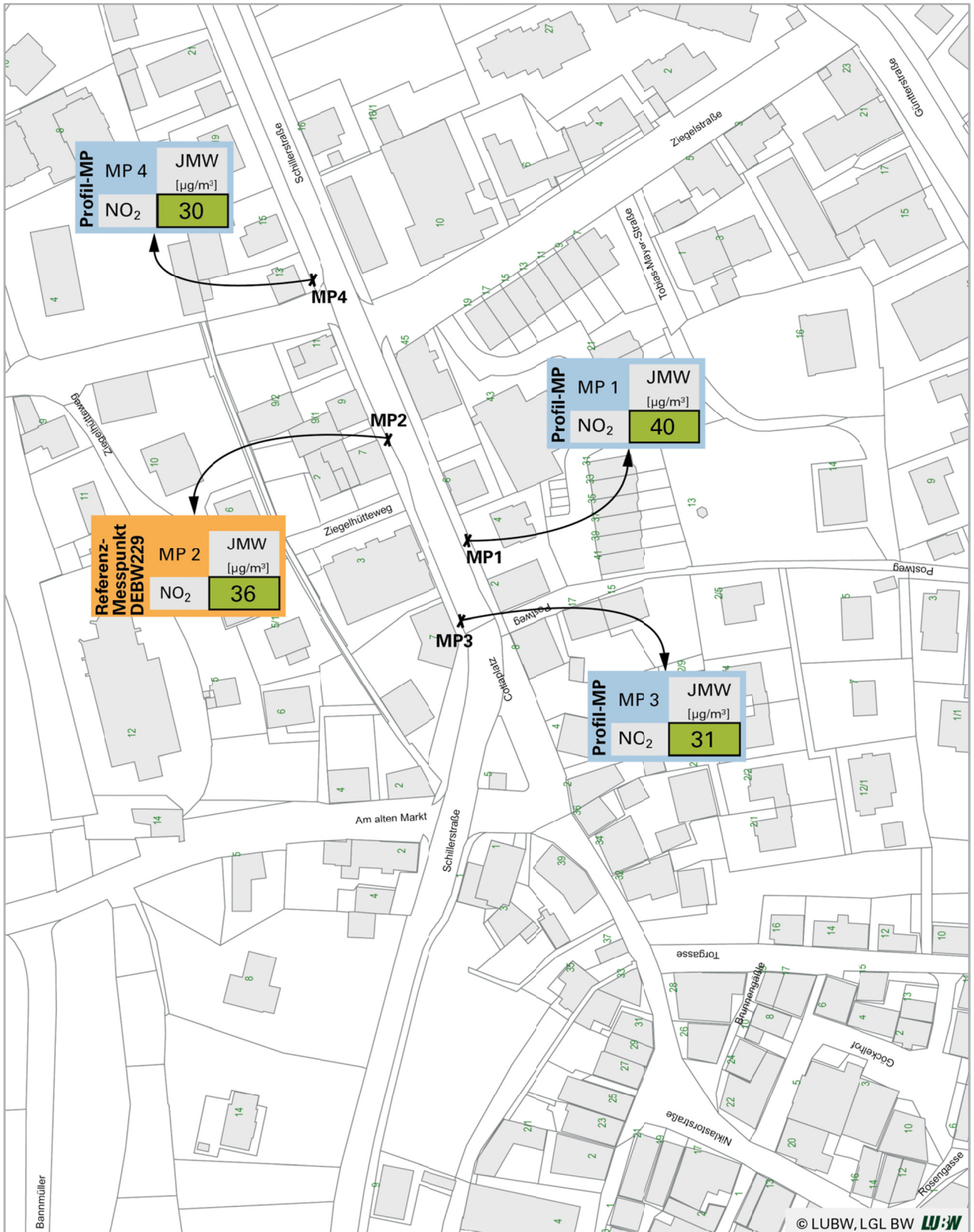


0 10 20 40 Meter

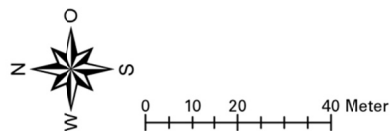
Mannheim Luisenring

- Grenzwert überschritten
- Grenzwert eingehalten

Abbildung 5-8: NO₂-Ergebnisse 2019 – Messpunkt Marbach Schillerstraße



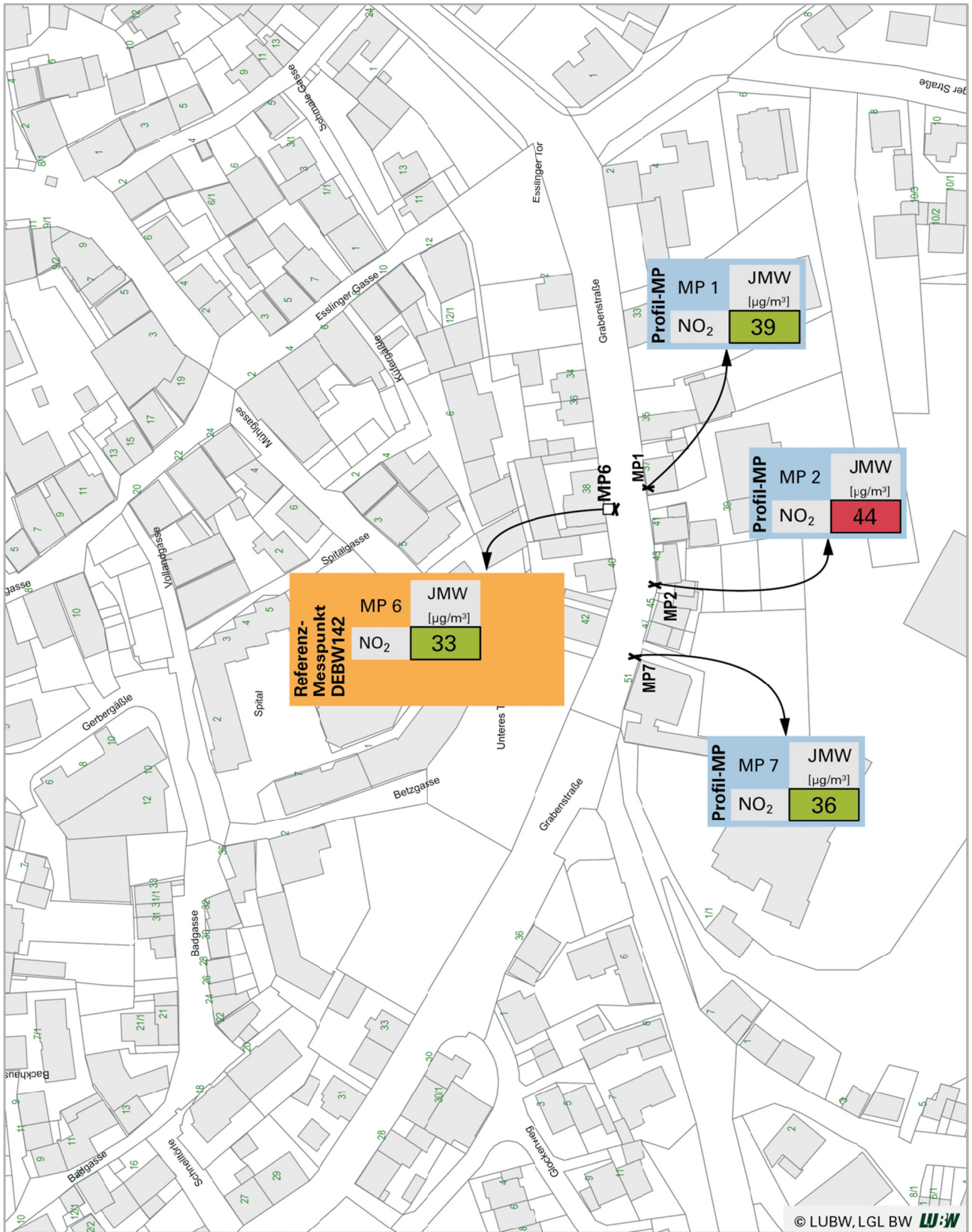
✕ NO₂-Passivsammler



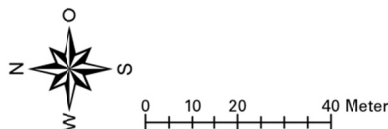
Marbach Schillerstraße

- Grenzwert überschritten
- Grenzwert eingehalten

Abbildung 5-9: NO₂-Ergebnisse 2019 – Messpunkt Markgröningen Grabenstraße



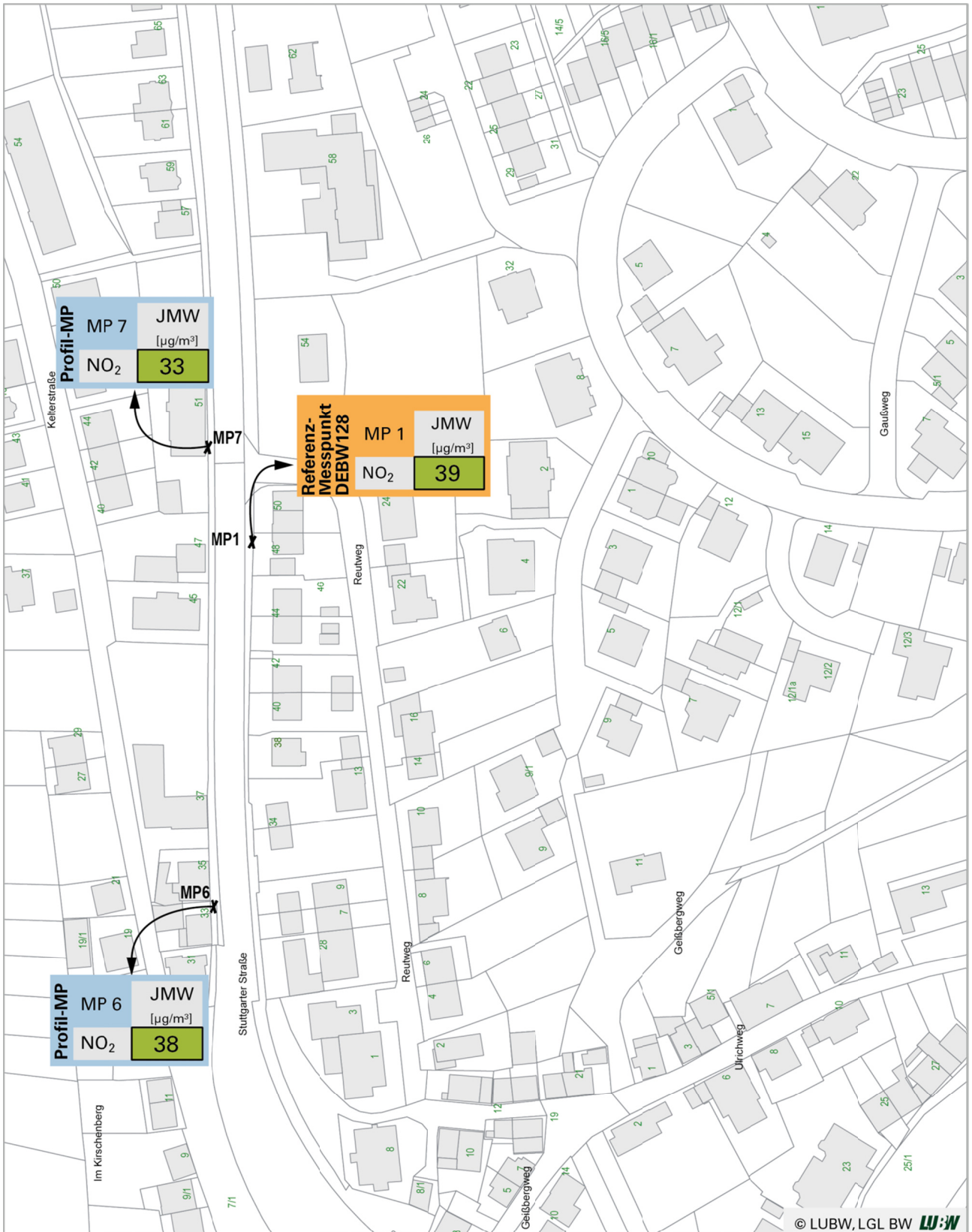
✕ NO₂-Passivsammler
 □ PM₁₀



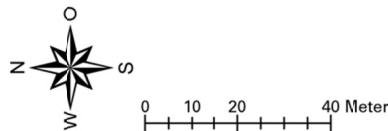
Markgröningen Grabenstraße

- Grenzwert überschritten
- Grenzwert eingehalten
- davon durch Sahara Staub / Streusalz

Abbildung 5-10: NO₂-Ergebnisse 2019 – Messpunkt Mühlacker Stuttgarter Straße



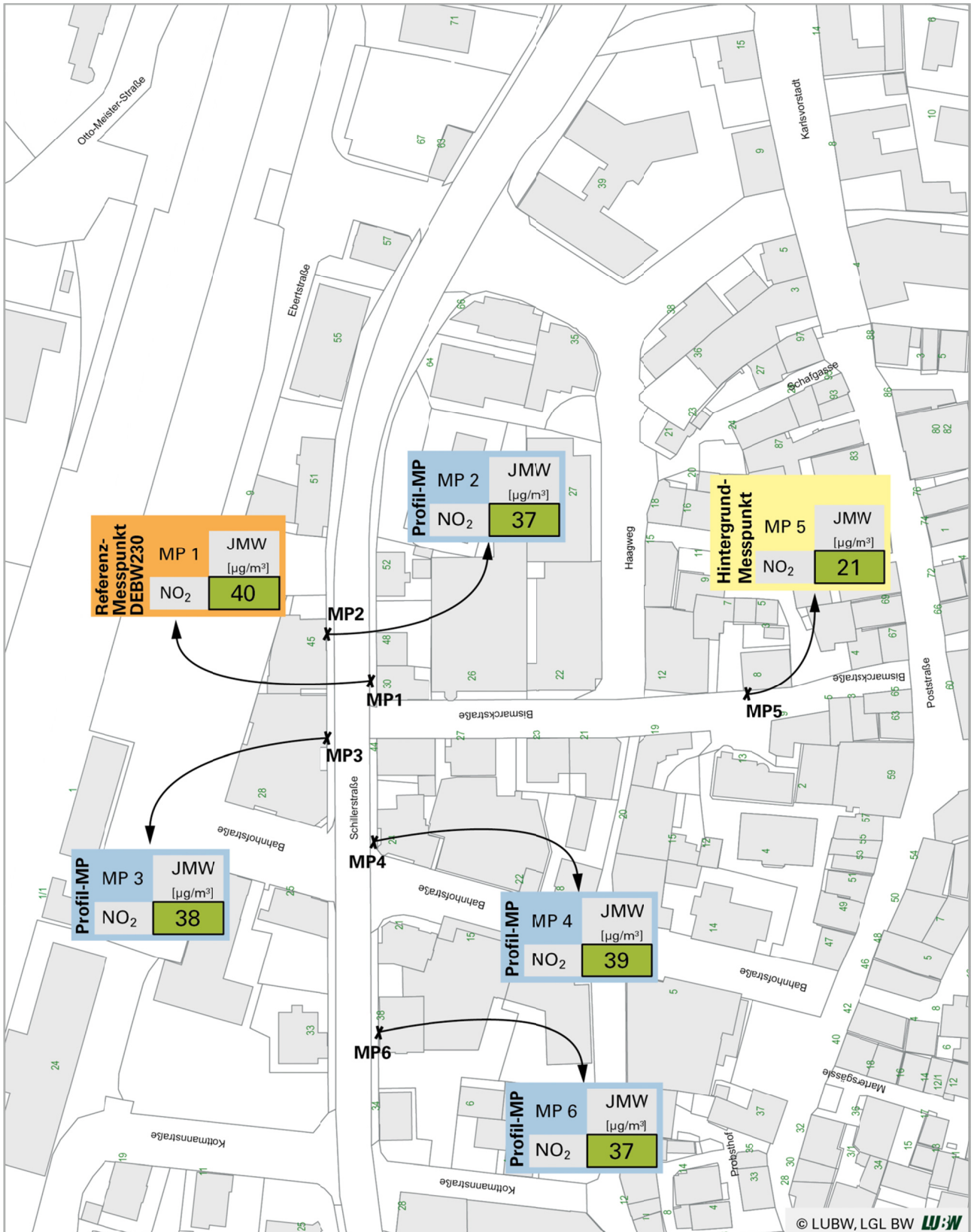
✕ NO₂-Passivsammler



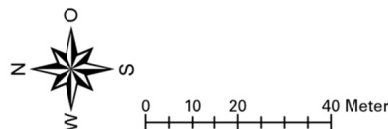
Mühlacker Stuttgarter Straße

- Grenzwert überschritten
- Grenzwert eingehalten

Abbildung 5-11: NO₂-Ergebnisse 2019 – Messpunkt Öhringen Schillerstraße



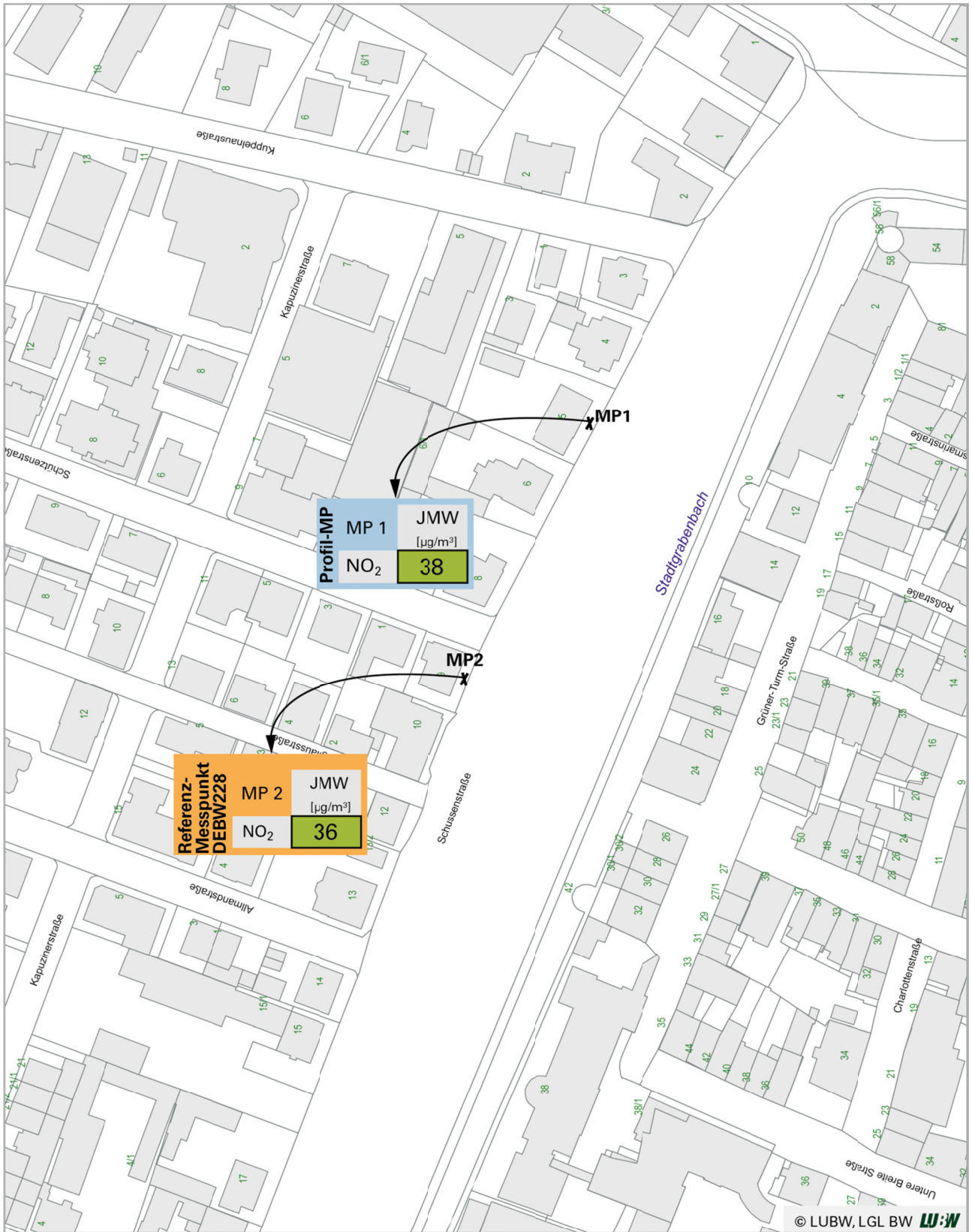
✕ NO₂-Passivsammler



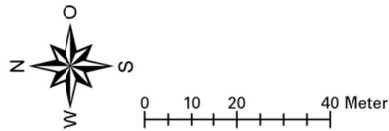
Öhringen Schillerstraße

- Grenzwert überschritten
- Grenzwert eingehalten

Abbildung 5-12: NO₂-Ergebnisse 2019 – Messpunkt Ravensburg Schussenstraße



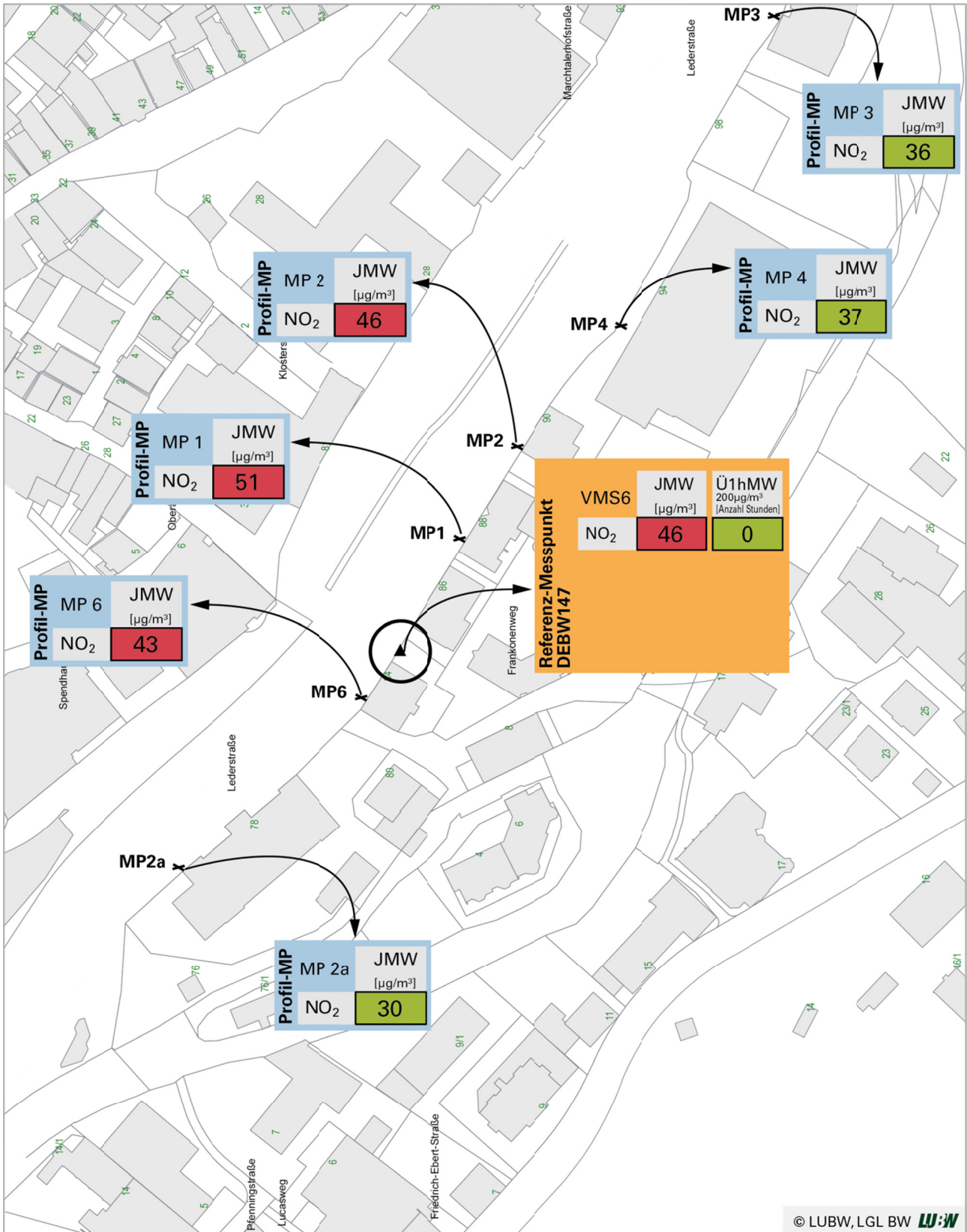
✕ NO₂-Passivsammler



Ravensburg Schussenstraße

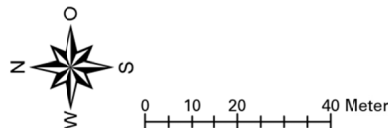
- Grenzwert überschritten
- Grenzwert eingehalten

Abbildung 5-13: NO₂-Ergebnisse 2019 – Messpunkt Reutlingen Lederstraße-Ost



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

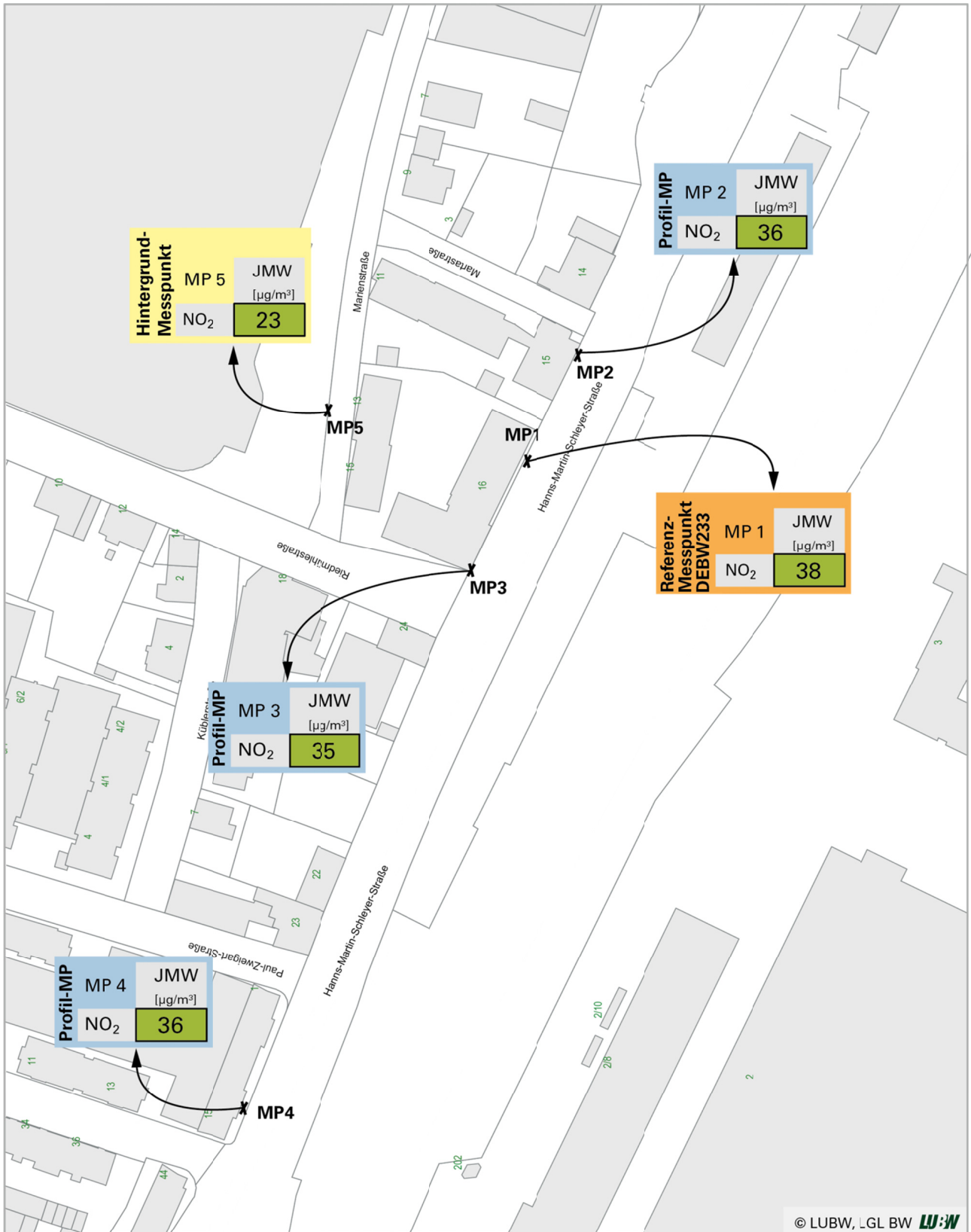
Ü1hMW= Anzahl der Überschreitungen
 der 1-Stundenmittelwerte (NO₂)
 ÜTMW= Anzahl der Überschreitungen
 der Tagesmittelwerte (PM₁₀)



Reutlingen Lederstraße-Ost

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

Abbildung 5-14: NO₂-Ergebnisse 2019 – Messpunkt Sindelfingen Hanns-Martin-Schleyer-Straße



✕ NO₂-Passivsammler

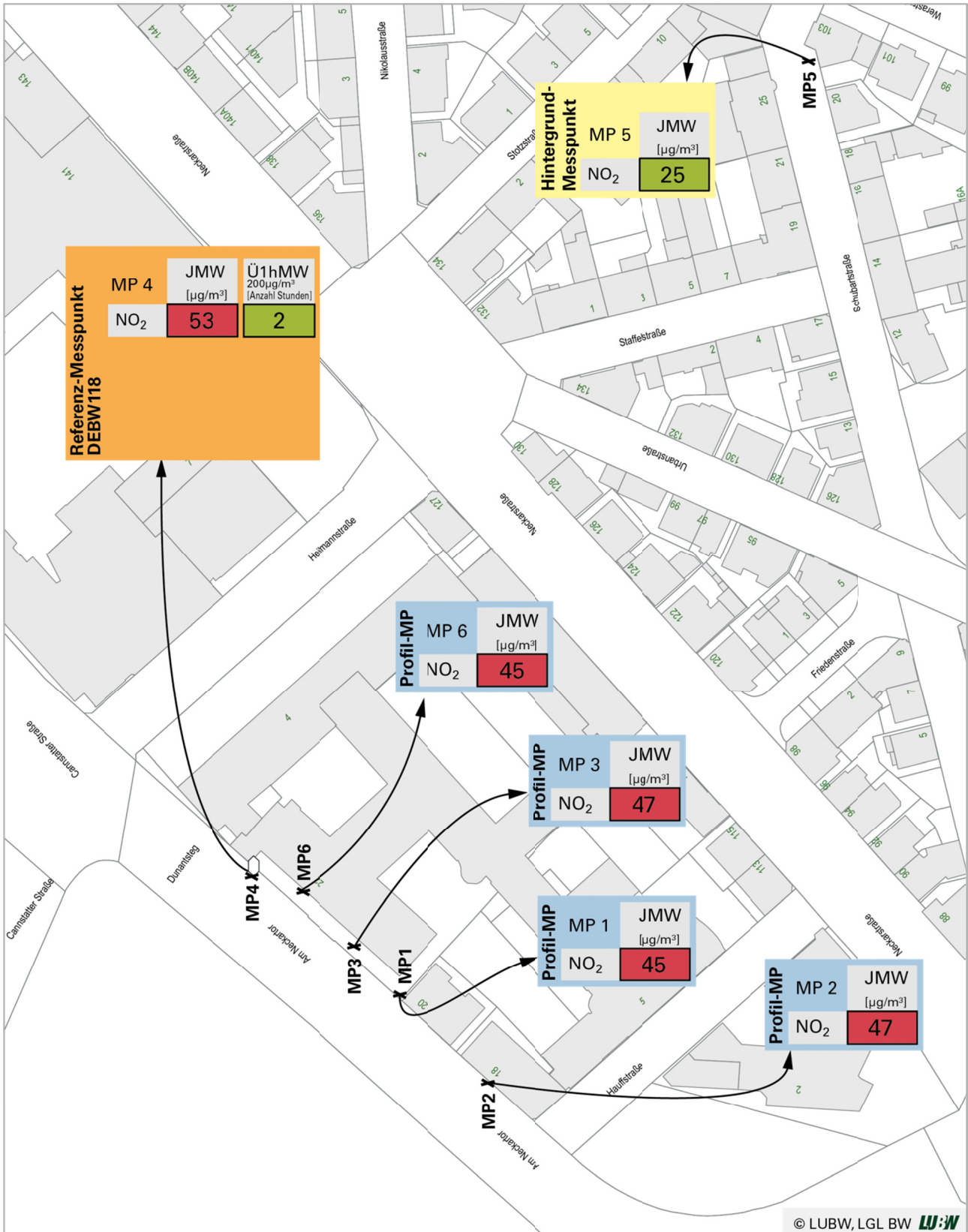


0 10 20 40 Meter

Sindelfingen Hanns-Martin-Schleyer-Straße

- Grenzwert überschritten
- Grenzwert eingehalten

Abbildung 5-15: NO₂-Ergebnisse 2019 – Messpunkt Stuttgart Am Neckartor



BEARBEITUNG
STAND

Referat 33 – Luftqualität, Immissionsschutz
10. Februar 2020