

Spotmessungen 2006

 Darstellung der Messergebnisse



HERAUSGEBER

LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
Postfach 100163, 76231 Karlsruhe
poststelle@lubw.bwl.de
www.lubw.baden-wuerttemberg.de

BEARBEITUNG

LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
Postfach 100163, 76231 Karlsruhe
Abteilung 6.1 - Messnetze
poststelle@lubw.bwl.de
www.lubw.baden-wuerttemberg.de

DOKUMENTATION-NUMMER

61-06/2007

STAND

Juni 2007

BERICHTSUMFANG

56 Seiten

	ZUSAMMENFASSUNG	5
1	EINLEITUNG	7
2	MESSPUNKTAUSWAHL UND BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN	7
2.1	Messpunktauswahl	7
2.2	Beurteilungsgrundlagen	9
3	ERGEBNISSE	10
3.1	Ergebnisse an den Referenzmesspunkten	10
3.2	Räumliche Struktur der Schadstoffbelastung in den Straßenabschnitten	12
3.2.1	Ergebnisse zur räumlichen Repräsentanz	12
3.2.2	Messungen der städtischen Hintergrundbelastung	14
4	ENTWICKLUNG DER NO₂- UND PM₁₀-BELASTUNG AN DEN VERKEHRSMESSTATIONEN UND AUSGEWÄHLTEN SPOTMESSPUNKTEN	14
5	LITERATUR	18
	ANHANG 1 KARTENDARSTELLUNGEN – ERGEBNISSE DER SPOTMESSUNGEN 2006	19
	ANHANG 2 MESSVERFAHREN	42

Zusammenfassung

Ziel des Spotmessprogramms ist die Untersuchung von landesweit straßennah gelegener „Spots“ mit besonders hohen Schadstoffkonzentrationen von Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstaub der Fraktion PM10. Die LUBW führt dazu seit dem Jahr 2004 landesweite Spotmessprogramme zum Vollzug der 22. BImSchV durch [22. BImSchV].

Das Messprogramm 2006 umfasste landesweit 25 verkehrsnah gelegene Messpunkte für Feinstaub PM10 und Stickstoffdioxid sowie zwei zusätzliche Messpunkte, an denen sich die Messungen auf Stickstoffdioxid mittels Passivsammler beschränkten. In den Straßenabschnitten wurde jeweils ein Referenzmesspunkt ausgewählt. Zur Erfassung der räumlichen Struktur der Immissionsbelastung und zur Absicherung der Ergebnisse an den Referenzmesspunkten wurde an weiteren 2 bis 6 Messpunkten pro Straßenabschnitt Stickstoffdioxid mit Passivsammlern erfasst. Hinzu kam ein nicht in dem betreffenden Straßenabschnitt gelegener Hintergrundmesspunkt, mit dessen Hilfe die städtische Hintergrundbelastung in dem betreffenden Stadtteil ermittelt werden sollte. Ergänzend werden die Ergebnisse an den vier dauerhaft betriebenen Verkehrsmessstationen in Baden-Württemberg aufgeführt, die wie die Spotmessungen straßennah gelegen sind.

Die Ergebnisse an den Spotmesspunkten wurden im Jahr 2006 wesentlich von den Austauschverhältnissen geprägt. Zu Beginn des Jahres 2006 kam es unter anhaltendem Hochdruckeinfluss wiederholt zur Ausbildung von Inversionen mit niedrigen Windgeschwindigkeiten und Absinken der Luftmassen. Dadurch wurden insbesondere im süddeutschen Raum erhöhte Stickstoffdioxid- und stark erhöhte Feinstaubkonzentrationen gemessen, die auch die Jahreskenngrößen mitgeprägt haben.

Für **Stickstoffdioxid** wurde an allen 27 Messpunkten und den Verkehrsmessstationen Stuttgart-Mitte-Straße, Karlsruhe-Straße und Mannheim-Straße im Jahresmittel sowohl der ab 2010 geltende Grenzwert von 40 µg/m³ als auch der für das Jahr 2006 gültige Beurteilungswert von 48 µg/m³ (Grenzwert + Toleranzmarge) überschritten. Höchster Jahresmittelwert mit 121 µg/m³ zeigt der Messpunkt Stuttgart, Am Neckartor. Die Anzahl der Überschreitungen des 1h-Mittelwertes von 200 µg/m³ lag an fünf Spotmesspunkten und der Verkehrsmessstation Stuttgart-Mitte-Straße über den zulässigen 18 Überschreitungen pro Kalenderjahr (ab 2010 gültig). An den Stuttgarter Messpunkten Am Neckartor (251 Überschreitungen), Hohenheimer Straße (181 Überschreitungen) und Siemensstraße (25 Überschreitungen) wurde auch der für das Jahr 2006 gültige 1h-Beurteilungswert von 240 µg/m³ mehr als 18 mal überschritten.

Bei **Feinstaub PM10** wurde der Grenzwert für den Jahresmittelwert von 40 µg/m³ an drei Messpunkten überschritten. Der Grenzwert für den Tagesmittelwert von 50 µg/m³ wurde an 24 Spotmesspunkten und an den Verkehrsmessstationen Stuttgart-Mitte-Straße, Karlsruhe-Straße und Mannheim-Straße an mehr als den zulässigen 35 Tagen pro Kalenderjahr überschritten. Spitzenreiter mit 175 Überschreitungstagen und einem Jahresmittelwert von 55 µg/m³ ist der Spotmesspunkt Stuttgart, Am Neckartor.

Bei **Benzol** wurde an den 11 beprobten Messpunkten und den Verkehrsmessstationen sowohl der 2006 geltende Beurteilungswert von 9 µg/m³ als auch der ab 2010 gültige Grenzwert von 5 µg/m³ eingehalten. Der mit 4,4 µg/m³ Benzol höchste Jahresmittelwert wurde an dem Messpunkt Stuttgart, Am Neckartor erreicht.

Der Einfluss der Austauschverhältnisse im Jahr 2006 auf die Stickstoffdioxid- und PM10-Situation machte sich auch bei der Darstellung der Langzeitentwicklung der beiden Schadstoffe bemerkbar. So wurde der überwiegend leicht rückläufige Trend von den erhöhten Konzentrationen im Jahr 2006 überlagert.

1 Einleitung

Das Spotmessprogramm 2006 ist eine Fortführung der Spotmessprogramme 2004 und 2005. Nachdem im Jahr 2003 mit umfangreichen und systematischen Voruntersuchungen landesweit straßennah gelegene „Spots“ mit besonders hohen Schadstoffkonzentrationen von Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstaub der Fraktion PM10 ermittelt worden sind, führte die LUBW im Jahr 2004 ein landesweites Spotmessprogramm zum Vollzug der 22. BImSchV durch, das in den Folgejahren fortgeführt wurde [22. BImSchV].

Das Messprogramm umfasste 25 verkehrsnah gelegene Messpunkte für Feinstaub PM10 und Stickstoffdioxid sowie zwei zusätzliche Messpunkte, an denen sich die Messungen auf Stickstoffdioxid mittels Passivsammler beschränkten. In den Straßenabschnitten wurde jeweils ein Referenzmesspunkt ausgewählt. Zur Erfassung der räumlichen Struktur der Immissionsbelastung wurde an weiteren 2 bis 6 Messpunkten pro Straßenabschnitt Stickstoffdioxid mit Passivsammlern erfasst. Hinzu kam ein nicht in dem betreffenden Straßenabschnitt gelegener Hintergrundmesspunkt, mit dessen Hilfe die städtische Hintergrundbelastung in dem betreffenden Stadtteil ermittelt werden sollte.

Ergänzend werden die Ergebnisse an den vier Verkehrsmessstationen in Baden-Württemberg aufgeführt, die wie die Spotmessungen straßennah gelegen sind.

2 Messpunktauswahl und Beurteilungsgrundlagen

2.1 MESSPUNKTAUSWAHL

Die Messpunktauswahl basierte auf den umfangreichen und systematischen Voruntersuchungen zu dem Spotmessprogramm im Jahr 2003. Die Vorgehensweise und Ergebnisse dieser Voruntersuchungen sind im UMEG-Bericht-Nr. 31-21/2003 „Spotmessungen gemäß der 22. BImSchV in Baden-Württemberg – Voruntersuchungen 2003“ ausführlich beschrieben. Der Bericht kann im Internet unter www.lubw.baden-wuerttemberg.de (Rubrik, 'Service/Informationen', 'Publikation', 'Luft', 'Luftqualität') abgerufen werden. Als Ergebnis der Voruntersuchungen wurden in Zusammenarbeit mit dem Umweltministerium Baden-Württemberg die Messpunkte für die erste Messkampagne im Jahr 2004 mit 23 Messpunkten festgelegt. Die Berichte mit den Ergebnissen der Spotmessungen 2004 und 2005 können ebenfalls im Internet abgerufen werden.

Im Messjahr 2006 wurden teilweise die Messungen aus dem Jahr 2005 fortgesetzt, teilweise wurden nach der Rangfolge, die nach den Voruntersuchungen 2003 erzielt wurde, weitere Messpunkte ausgewählt. Insgesamt konnten an 25 Messpunkten Messungen von Feinstaub PM10 und Stickstoffdioxid sowie an zwei zusätzlichen Messpunkten Messungen von Stickstoffdioxid mittels Passivsammler durchgeführt werden. Die im Jahr 2006 beprobten Messpunkte sind in Tabelle 2-1 aufgeführt. Zusätzlich ist aufgelistet, ob der Messpunkt innerhalb der Spotmessprogramme der letzten Jahre schon einmal beprobt wurde. Pro Messpunkt wurde ein Referenzmesspunkt, zwei bis sechs Profilmesspunkte und je ein Hintergrundmesspunkt eingerichtet. Eine Ausnahme bildet der Messpunkt Heilbronn, Weinsberger Straße an dem keine Profilmesspunkte installiert wurden.

Die Ergebnisse an den Referenzmesspunkten sind die nach 22. BImSchV relevanten Ergebnisse, die für die jährliche Beurteilung der Luftqualität herangezogen werden.

An den Referenzmesspunkten wurde Stickstoffdioxid (kontinuierlich mit Kleinmessstationen, d.h. mit NO₂-Monitoren bzw. mit Passivsammlern) erfasst. Die Probenahme von Feinstaub der Fraktion PM10 wurde an 25 der 27 Referenzmesspunkte durchgeführt. An 10 dieser Messpunkte wurde auch Ruß als Anteil des gravimetrisch gemessenen Feinstaubes bestimmt. Benzol wurde an 11 der 27 Messpunkte gemessen. Die kontinuierliche Messung von Stickstoffdioxid an den 11 Referenzmesspunkten, die mit Kleinmessstationen ausgestattet waren, ermöglichte an diesen Messpunkten auch die Überprüfung der 1h-Mittelwerte auf Überschreitung.

Die Profilmesspunkte dienten der Erfassung der Konzentrationsverteilung von Stickstoffdioxid im Straßenzug. Hier wurde mit Passivsammlern beprobt.

An den Hintergrundmesspunkten wurde die städtische Hintergrundbelastung von Stickstoffdioxid in dem betreffenden Stadtteil ohne direkten Verkehrseinfluss ebenfalls mit Passivsammlern ermittelt.

Die eingesetzten Messverfahren sind im Anhang 2 beschrieben.

Tab. 2-1: Spotmessprogramm 2006 - Messpunkte

Stadt/Gemeinde	Messjahre			Referenzmessung					Profilmessung	Hintergrundmessung
				NO ₂ -kontinuierlich	NO ₂ -passiv	PM10-Messung	Benzol Messung	Ruß in PM10	Anzahl der NO ₂ -Messpunkte	NO ₂ -passiv
Stuttgart, Am Neckartor	2004	2005	2006	x		x	x	x	4	x
Stuttgart, Hohenheimer Straße	2004	2005	2006	x		x	x		5	x
Stuttgart, Siemensstraße	2004	2005	2006	x		x	x		4	x
Stuttgart, Waiblinger Straße	2004	2005	2006		x	x		x	5	x
Ludwigsburg, Friedrichstraße West	2004	2005	2006	x		x	x		4	x
Ludwigsburg, Frankfurter Straße	2004	2005	2006		x				4	x
Freiburg, Zähringer Straße	2004		2006		x	x			3	x
Freiburg, Schwarzwaldstraße	2004	2005	2006	x		x	x		5	x
Heidelberg, Karlsruher Straße	2004		2006	x		x	x	x	3	x
Heilbronn, Paulinenstraße	2004	2005	2006		x				3	x
Heilbronn, Am Wollhaus	2004		2006		x	x			4	x
Heilbronn, Weinsberger Straße			2006		x	x			0	x
Herrenberg, Hindenburgstraße			2006		x	x		x	4	x
Ilfsfeld, König-Wilhelm-Straße	2004	2005	2006		x	x			3	x
Leonberg, Grabenstraße	2004	2005	2006	x		x	x		3	x
Mannheim, Luisenring		2005	2006	x		x	x		6	x
Karlsruhe, Kriegsstraße			2006		x	x			4	x
Pfinztal-Berghausen, Karlsruher Straße			2006		x	x		x	4	x
Mühlacker, Stuttgarter Straße		2005	2006		x	x		x	2	x
Pforzheim, Jahnstraße		2005	2006		x	x			3	x
Pforzheim, Zerrenner Straße		2005	2006		x	x		x	3	x
Pleidelsheim, Beihinger Straße	2004	2005	2006	x		x	x		5	x
Reutlingen, Lederstraße		2005	2006	x		x	x		4	x
Schwäbisch Gmünd, Lorcher Straße	2004	2005	2006	x		x	x		4	x
Tübingen, Mühlstraße	2004	2005	2006		x	x		x	3	x
Tübingen-Unterjesingen, Jesinger Hauptstraße		2005	2006		x	x		x	4	x
Ulm, Zinglerstraße			2006		x	x		x	3	x

2.2 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN

Die rechtliche Grundlage für die Bewertung von Immissionskonzentrationen in Deutschland bildet das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) und die dazu ergangenen Rechtsvorschriften: §§ 40, 44 - 47, 50 BImSchG [BImSchG]. Es werden die Pflichten zur Überwachung und Verbesserung der Luftqualität genannt, ebenso die erforderlichen Maßnahmen. Die Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft - 22. BImSchV) setzt die EU-Rahmenrichtlinie [96/62/EG] und die 1. und 2. Tochterrichtlinie [1999/30/EG] [2000/69/EG] in deutsches Recht um und trat in dieser Form am 18.09.2002 in Kraft.

Um die neuen Grenzwerte einzuhalten, sind gegebenenfalls Maßnahmen zu ergreifen. Da hierfür eine gewisse Zeitspanne einzurechnen ist, sind für die einzelnen Schadstoffe unterschiedlich lange Fristen festgelegt worden, nach deren Ablauf die Grenzwerte eingehalten werden sollen. Für die Übergangszeit wurden zeitlich abnehmende Toleranzmargen festgelegt. Sie sollen das Erreichen der Grenzwerte zum festgesetzten Zeitpunkt sicherstellen. Ist die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge überschritten, muss ein Luftreinhalteplan aufgestellt werden mit dem Ziel, die Grenzwerte bis zum festgesetzten Zeitpunkt einzuhalten. Toleranzmarge bedeutet "einen in jährlichen Stufen abnehmenden Wert, um den der Immissionsgrenzwert innerhalb der in den §§2 bis 7 festgesetzten Fristen überschritten werden darf, ohne die Erstellung von Luftreinhalteplänen zu bedingen" [22. BImSchV].

In Tabelle 2-2 sind die Immissionsgrenzwerte und Toleranzmargen der 22. BImSchV aufgeführt, die im Rahmen dieses Messprogrammes an den Spotmesspunkten überprüft wurden. Die für das Jahr 2006 geltenden Beurteilungswerte sind hervorgehoben.

Tab. 2-2: Grenz- (rot) und Beurteilungswerte (Summe aus Grenzwert und zeitlich abnehmender Toleranzmarge) der 22. BImSchV für die Komponenten Stickstoffdioxid, Feinstaub der Fraktion PM10 und Benzol

Jahr	NO ₂			PM ₁₀		Benzol	
	Alarmschwelle 1h- Mittelwert in µg/m ³ ***	98%-Wert der 1h- Werte eines Jahres	1h- Mittelwert* in µg/m ³	Jahresmittelwert in µg/m ³	Tagesmittelwert** in µg/m ³	Jahresmittelwert in µg/m ³	
2002	400	200	280	56	65	44.8	10
2003	400	200	270	54	60	43.2	10
2004	400	200	260	52	55	41.6	10
2005	400	200	250	50	50	40	10
2006	400	200	240	48	50	40	9
2007	400	200	230	46	50	40	8
2008	400	200	220	44	50	40	7
2009	400	200	210	42	50	40	6
2010	400		200	40	50	40	5

*18 Überschreitungen zulässig

**35 Überschreitungen zulässig

*** gemessen an 3 aufeinanderfolgenden Stunden

3 Ergebnisse

3.1 ERGEBNISSE AN DEN REFERENZMESSPUNKTEN

Die 27 Straßenabschnitte wurden jeweils mit einem Referenzmesspunkt beprobt, an dem die Komponente Stickstoffdioxid erfasst wurde. 11 Referenzmesspunkte waren mit einer Kleinmessstation (kontinuierliches Stickstoffoxidgerät) und 25 Referenzmesspunkte mit einem Schwebstaubgerät zur Erfassung von Feinstaub der Fraktion PM10 (im Folgenden kurz PM10) ausgestattet. Somit konnten an diesen Messpunkten sowohl die Überschreitungen der 1h-Werte der 22. BImSchV für Stickstoffdioxid als auch die Grenzwerte für PM10-Staub überprüft werden. Die Stickstoffdioxidkonzentrationen an den anderen Messpunkten wurden mit Passivsammlern erfasst, so dass nur ein Jahresmittelwert angegeben werden kann. Die an den Referenzmesspunkten ermittelten Kenngrößen werden bei der Beurteilung der Luftqualität in Deutschland für das Jahr 2006 berücksichtigt und an die EU gemeldet.

In Tabelle 3-1 sind die Ergebnisse dieser Messungen dargestellt. Mit in der Tabelle aufgeführt sind die Kenngrößen der verschiedenen Komponenten an den Verkehrsmessstationen in Baden-Württemberg, da sie ebenfalls als „Spotmessungen“ definiert sind. Weiterhin sind die aktuellen DTV – Zahlen (durchschnittlicher täglicher Verkehr) und das tägliche Schwerlastverkehrsaufkommen mitangegeben.

Die Ergebnisse an den Spotmesspunkten wurden wesentlich von den Austauschverhältnissen geprägt. Zu Beginn des Jahres 2006 kam es unter anhaltendem Hochdruckeinfluss wiederholt zur Ausbildung von Inversionen mit niedrigen Windgeschwindigkeiten und Absinken der Luftmassen. Die Inversionen wurden durch die bodennahe Kaltluft verstärkt, die teilweise aufgrund der Schneebedeckung noch weiter abgekühlt wurde. Dadurch wurden insbesondere im süddeutschen Raum erhöhte Stickstoffdioxid- und insbesondere stark erhöhte Feinstaubkonzentrationen gemessen, die auch die Jahreskenngrößen mitgeprägt haben.

An allen 27 Referenzmesspunkten und den Verkehrsmessstationen Stuttgart-Mitte-Straße, Karlsruhe-Straße und Mannheim-Straße wurde für Stickstoffdioxid im Jahresmittel sowohl der ab 2010 geltende Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als auch der für das Jahr 2006 gültige Beurteilungswert von $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Grenzwert + Toleranzmarge) überschritten. An der Verkehrsmessstation Freiburg-Straße wurde der im Jahr 2010 einzuhaltende Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ überschritten. Die Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid liegen zwischen $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an der Verkehrsmessstation Freiburg-Straße und $121 \mu\text{g}/\text{m}^3$ am Messpunkt Stuttgart, Am Neckartor. Die Anzahl der Überschreitungen des 1h-Mittelwertes von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ab 2010 gültig) lag an fünf der 11 Spotmesspunkte, die mit Kleinmessstationen ausgestattet waren, und der Verkehrsmessstation Stuttgart-Mitte-Straße über den zulässigen 18 Überschreitungen pro Kalenderjahr. An den Stuttgarter Messpunkten Am Neckartor (251 Überschreitungen), Hohenheimer Straße (181 Überschreitungen) und Siemensstraße (25 Überschreitungen) wurde auch der für das Jahr 2006 gültige 1h-Beurteilungswert von $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mehr als 18 mal überschritten. Die Alarmschwelle für Stickstoffdioxid von $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde im Jahr 2006 am Messpunkt Stuttgart, Siemensstraße während zwei Stunden überschritten, die Überschreitungskriterien nach 22. BImSchV sind jedoch erst bei Überschreitung während 3 aufeinanderfolgenden Stunden erfüllt. An den Stuttgarter Messpunkten Am Neckartor und Hohenheimer Straße wurde der derzeit gültige Grenzwert von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als 98%-Wert der Summenhäufigkeit überschritten. Dieser Wert darf an bis zu 2% der Jahresstunden, d.h. bis zu 175 Mal überschritten werden.

Bei PM10 wurde der Grenzwert für den Jahresmittelwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Stuttgart, Siemensstraße und Tübingen-Unterjesingen und mit $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Stuttgart, Am Neckartor überschritten. Der Grenzwert für den Tagesmittelwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde an 24 Spotmesspunkten und an den Verkehrsmessstationen Stuttgart-Mitte-Straße, Karlsruhe-Straße und Mannheim-Straße an mehr als den zulässigen

Tab. 3-1: Ergebnisse an den Referenzmesspunkten im Rahmen des Spottmessprogramm 2006

Messort/Station	NO ₂ max. 1h-MW [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		NO ₂ Alarmschwelle Anzahl der 1h-MW über 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		NO ₂ Anzahl der 1h-MW über 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		NO ₂ Anzahl der 1h-MW über 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		NO ₂ Jahresmittelwert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		NO ₂ -Passiv Jahresmittelwert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		PM10 max. TMW [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	PM10 Anzahl der TMW über 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM10 Jahresmittelwert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Benzol Jahresmittelwert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Ruß Jahresmittelwert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	DTV Kfz/Tag	Lkw Lkw/Tag
	98%-Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	NO ₂ Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Anzahl der 1h-MW über 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO ₂ Anzahl der 1h-MW über 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO ₂ Anzahl der 1h-MW über 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO ₂ Jahresmittelwert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	NO ₂ -Passiv Jahresmittelwert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]												
Spottmessprogramm																			
Stuttgart, Am Neckartor	383	254	0	853	251	121	---	---	---	---	---	---	191	175	55	4.4	13.1	81000	1900
Stuttgart, Siemensstraße	521	198	2	160	25	93	---	---	---	---	---	---	148	81	42	2.7	---	49500	900
Stuttgart, Hohenheimer Straße	361	242	0	548	181	104	---	---	---	---	---	---	160	86	40	2.5	---	47000	850
Stuttgart, Waiblinger Straße	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	65	---	145	76	40	---	7.4	28000	600
Ludwigsburg, Friedrichstraße West	298	168	0	42	6	81	---	---	---	---	---	---	168	82	40	3.0	---	32000	700
Ludwigsburg, Frankfurter Straße	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	72	---	---	---	---	---	---	43000	1100
Freiburg, Schwarzwalddstraße	194	145	0	0	0	74	---	---	---	---	---	---	120	39	32	2.4	---	49000	3000
Freiburg, Zähringer Straße	---	---	---	---	---	---	---	---	---	54	---	---	127	41	32	---	---	23000	1500
Heidelberg, Karlsruher Straße	192	109	0	0	0	50	---	---	---	---	---	---	148	28	30	2.2	4.5	33000	1050
Heilbronn, Am Wollhaus	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	57	---	121	44	32	---	---	37000	1300
Heilbronn, Paulinenstraße	---	---	---	---	---	---	---	---	---	61	---	---	---	---	---	---	---	36000	1650
Heilbronn, Weinsberger Straße	---	---	---	---	---	---	---	---	---	72	---	---	125	60	38	---	---	36500	1650
Herrenberg, Hindenburgstraße	---	---	---	---	---	---	---	---	---	66	---	---	117	50	36	---	7.0	26000	1800
Ilfeld, König-Wilhelm-Straße	---	---	---	---	---	---	---	---	---	52	---	---	128	60	36	---	---	17000	1000
Karlsruhe, Kriegsstraße	---	---	---	---	---	---	---	---	---	49	---	---	167	49	32	---	---	27000	750
Leonberg, Grabenstraße	331	125	0	1	1	53	---	---	---	---	---	---	128	39	29	1.9	---	21000	600
Mannheim, Luisenring	272	108	0	1	1	54	---	---	---	---	---	---	103	51	35	2.6	---	32500	960
Mühlacker, Stuttgarter Straße	---	---	---	---	---	---	---	---	---	66	---	---	132	58	36	---	---	15000	1400
Pfingsttal-Berghausen, Karlsruher Straße	---	---	---	---	---	---	---	---	---	62	---	---	117	51	35	---	7.3	20000	1500
Pforzheim, Jahnstraße	---	---	---	---	---	---	---	---	---	56	---	---	122	42	32	---	---	22500	1200
Pforzheim, Zernermer Straße	---	---	---	---	---	---	---	---	---	53	---	---	130	42	31	---	5.3	16500	870
Pleidsheim, Behlinger Straße	301	169	0	53	9	71	---	---	---	---	---	---	150	76	39	3.1	---	23000	1150
Reutlingen, Lederstraße	174	118	0	0	0	55	---	---	---	---	---	---	136	44	31	2.0	---	34500	1500
Schwäbisch Gmünd, Lorcher Straße	246	169	0	17	1	78	---	---	---	---	---	---	135	57	37	2.6	---	33000	2200
Tübingen, Muhnstraße	---	---	---	---	---	---	---	---	---	79	---	---	171	57	37	---	6.4	11500	1700
Tübingen-Unterjesingen, Hauptstraße	---	---	---	---	---	---	---	---	---	64	---	---	159	84	42	---	8.1	19900	800
Ulm, Zinglerstraße	---	---	---	---	---	---	---	---	---	65	---	---	234	66	38	---	6.6	20000	750
Verkehrsmessstationen																			
Freiburg Straße	203	131	0	1	0	48	---	---	---	---	---	---	121	34	28	2.5	5.0	14000	850
Karlsruhe Straße	193	126	0	0	0	55	---	---	---	---	---	---	192	36	30	3.0	5.5	29500	650
Mannheim Straße	170	107	0	0	0	54	---	---	---	---	---	---	101	43	33	2.8	4.9	36000	550
Stuttgart Mitte Straße	297	173	0	43	7	83	---	---	---	---	---	---	136	47	37	2.6	6.8	45500	1400

geltende Grenzwerte (NO₂ 98%-Wert und PM10)

geltender Grenzwert eingehalten:

geltender Grenzwert überschritten:

ab 2010 einzuhaltende Grenzwerte (übrige NO₂- und Benzol-Werte)

Grenzwert eingehalten:

Grenzwert überschritten:

Grenzwert + Toleranzmarge überschritten:



35 Tagen pro Kalenderjahr überschritten. Die häufigsten Überschreitungen wurden mit 175 Tagen an dem Spotmesspunkt Stuttgart, Am Neckartor festgestellt.

Bei Benzol wurde an den beprobten Messpunkten sowohl der 2006 geltende Beurteilungswert von $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als auch der ab 2010 gültige Grenzwert von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eingehalten. Der mit $4,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Benzol höchste Jahresmittelwert wurde an dem Messpunkt Stuttgart, Am Neckartor erreicht.

Ergänzend wurde die Rußkonzentration an 10 Messpunkten erfasst. An zwei Messpunkten Stuttgart, Am Neckartor ($13,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und Tübingen-Unterjesingen ($8,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) lagen die Jahresmittelwerte höher als der ehemalige Immissionswert der 23. BImSchV für Ruß von $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, der mit in Kraft treten der 33. BImSchV am 20. Juli 2004 aufgehoben wurde [23. BImSchV] [33. BImSchV].

In den Kartenausschnitten Karte-1 bis Karte-27 im Anhang 1 sind die 27 Straßenzüge mit den zusätzlichen Profilmesspunkten und ihrer räumlichen Verteilung und dem Hintergrundmesspunkt dargestellt. Der Referenzmesspunkt wurde jeweils mit der Farbe Orange hinterlegt, die Profilmesspunkte mit blau und der Hintergrundmesspunkt, auf den im Kapitel 3.2.2 eingegangen wird, wurde entsprechend gelb hinterlegt.

3.2 RÄUMLICHE STRUKTUR DER SCHADSTOFFBELASTUNG IN DEN STRAßENABSCHNITTEN

3.2.1 ERGEBNISSE ZUR RÄUMLICHEN REPRÄSENTANZ

Mit der zusätzlichen Beprobung weiterer Messpunkte im Straßenabschnitt sollte den Vorgaben der 22. BImSchV Rechnung getragen werden. Nach der 22. BImSchV sollen „die Probenahmestellen im Allgemeinen so gelegt werden, dass die Messung sehr begrenzter und kleinräumiger Umweltbedingungen in ihrer unmittelbaren Nähe vermieden wird. Als Anhaltspunkt gilt, dass eine Probenahmestelle so gelegen sein sollte, dass sie für die Luftqualität in einem umgebenden Bereich von mindestens 200 qm bei Probenahmestellen für den Verkehr repräsentativ ist.“ Die zusätzliche Beprobung weiterer Messpunkte ermöglicht die Überprüfung der räumlichen Repräsentanz des Referenzmesspunktes.

In Tabelle 3-2 sind die Ergebnisse für Stickstoffdioxid an allen Profilmesspunkten im Vergleich zu den Referenzmesspunkten im direkten Vergleich dargestellt. Sie sind auch in den Kartenausschnitten im Anhang zu finden. Bis auf den Messpunkt Tübingen-Unterjesingen, an dem insgesamt ein niedrigeres Stickstoffdioxidniveau vorliegt, wurden an allen Profilmesspunkten der für 2006 gültige Beurteilungswert von $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Stickstoffdioxid im Jahresmittel überschritten. Damit wurde bestätigt, dass die Spotmesspunkte keine kleinräumigen Umweltbedingungen wiedergeben, sondern für einen umgebenden Bereich repräsentativ sind.

Unterschiede sind in den Streubreiten der Stickstoffdioxidkonzentrationen innerhalb der verschiedenen Straßenzüge zu verzeichnen. Viele Straßenzüge weisen eine relativ gleichmäßige Konzentrationsverteilung auf. So zeigen die Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid am Spotmesspunkt Stuttgart, Am Neckartor mit Konzentrationen zwischen $101 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und $121 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und in Ludwigsburg, Frankfurter Straße ($72 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bis $84 \mu\text{g}/\text{m}^3$) innerhalb des Straßenzuges nur bis zu $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Unterschied. Dagegen weisen die Jahresmittelwerte an anderen Messpunkten, darunter der Spotmesspunkt Stuttgart, Hohenheimer Straße ($60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bis $111 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und Reutlingen, Lederstraße (Konzentrationen zwischen $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$) eine große Streuung auf. Die Ursache hierfür liegt zum Einen darin, dass Profilmesspunkte an einigen Messpunkten auf beiden Straßenseiten eingerichtet wurden und diese durch Windverhältnisse, Steigung der Straße oder auch Fahrzeugaufkommen unterschiedlich hohe Konzentrationen aufweisen. Zum Anderen spielen eventuelle Stauzonen eine Rolle. Manche Messpunkte liegen im Einflussbereich von Stauzonen, während andere Messpunkte vom Rückstau vor Kreuzungsbereichen nicht erreicht werden.

Tab.-3-2: Ergebnisse der Stickstoffdioxidmessungen an den Referenz- und Profilmesspunkten im Rahmen der Spotmessprogramm 2006

Stadt/Gemeinde	Referenzmessung			Profilmessung								
	Referenz-MP	Messverfahren	NO2 MW [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	MP1 NO2-Pas. [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	MP2 NO2-Pas. [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	MP3 NO2-Pas. [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	MP4 NO2-Pas. [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	MP6 NO2-Pas. [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	MP7 NO2-Pas. [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	MP8 NO2-Pas. [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	MP9 NO2-Pas. [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
Stuttgart, Am Neckartor	MP4	KMS	121	101	101	115	113					
Stuttgart, Siemensstraße	MP2	KMS	93	85	85	71	93					
Stuttgart, Hohenheimer Straße	MP7	KMS	104	103	111	60	81					
Stuttgart, Waiblinger Straße	MP7	passiv	65	67	68	68	52					
Ludwigsburg, Friedrichstraße West	MP7	KMS	81	82	60	61	57					
Ludwigsburg, Frankfurter Straße	MP4	passiv	72	74	84	72		77				
Freiburg, Schwarzwaldstraße	MP8	KMS	74	88	65	78	55		61			
Freiburg, Zähringer Straße	MP4	passiv	54	55	50	55						
Heidelberg, Karlsruher Straße	MP1	KMS	50	54	54		56		60			
Heilbronn, Am Wollhaus	MP6	passiv	57	50	60	49						
Heilbronn, Paulinenstraße	MP2	passiv	61	77		65						
Heilbronn, Weinsberger Straße	MP1	passiv	72									
Herrenberg, Hindenburgstraße	MP2	passiv	66	65		53	54		53			
Ilisfeld, König-Wilhelm-Straße	MP2	passiv	52	66		57	55					
Karlsruhe, Kriegsstraße	MP1	passiv	49		58	55						
Leonberg, Grabenstraße	MP4	KMS	53	75	59	67						
Mannheim, Luisenring	MP1	KMS	54		55	50	45		60		62	
Mühlacker, Stuttgarter Straße	MP1	passiv	66		54							
Pfingstal-Berghausen, Karlsruher Straße	MP4	passiv	62	68	74		74		88			
Pforzheim, Jahnstraße	MP7	passiv	56	66			65			69		
Pforzheim, Zerrenner Straße	MP6	passiv	53						55	56		
Pleidisheim, Beihinger Straße	MP4	KMS	71	82	81	68			62			
Reutlingen, Lederstraße	MP2	KMS	55				61		59	54	90	
Schwäbisch Gmünd, Lorcher Straße	MP6	KMS	78	93	82	69	83					
Tübingen, Mühlstraße	MP2	passiv	79	89		83						
Tübingen-Unterjesingen, Hauptstraße	MP8	passiv	64	62		48			46		55	
Ulm, Zinglerstraße	MP3	passiv	65	64		76	61					

3.2.2 MESSUNGEN DER STÄDTISCHEN HINTERGRUNDBELASTUNG

Ergänzend zu den Referenz- und Profilmessungen an den 27 Spotmesspunkten, die zum Vollzug der 22. BImSchV beprobt wurden, wurden Messungen der städtischen Hintergrundbelastung in den betreffenden Stadtteilen durchgeführt. Sie dienen u.a. der Maßnahmenplanung bei Überschreitung der Grenz- bzw. Beurteilungswerte an den Referenzmesspunkten. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3-3 aufgeführt.

Die Stickstoffdioxidkonzentrationen an den Hintergrundmesspunkten liegen im Jahresmittel zwischen 21 µg/m³ und 43 µg/m³. An drei Messpunkten überschreiten die Konzentrationen im Hintergrund den ab 2010 geltenden Grenzwert von 40 µg/m³. Davon betroffen sind Stuttgart und Mannheim. Im Durchschnitt liegen die Konzentrationen an den Hintergrundmesspunkten bei 48 % der Konzentrationen an den Referenzmesspunkten, die Spannweite reicht von 31 % bis maximal 76 %.

Tab. 3-3: Ergebnisse an den Hintergrundmesspunkten im Rahmen des Spotmessprogramm 2006

Hintergrund	NO ₂ -Passiv MW [µg/m ³]	Hintergrund	NO ₂ -Passiv MW [µg/m ³]
Stuttgart, Am Neckartor	43	Karlsruhe, Kriegsstraße	32
Stuttgart, Siemensstraße	29	Leonberg, Grabenstraße	32
Stuttgart, Hohenheimer Straße	41	Mannheim, Luisenring	41
Stuttgart, Waiblinger Straße	35	Mühlacker, Stuttgarter Straße	24
Ludwigsburg, Friedrichstraße West	30	Pfingstal-Berghausen, Karlsruher Straße	26
Ludwigsburg, Frankfurter Straße	37	Pforzheim, Jahnstraße	24
Freiburg, Schwarzwaldstraße	25	Pforzheim, Zerrenner Straße	24
Freiburg, Zähringer Straße	31	Pleidelsheim, Beihinger Straße	30
Heidelberg, Karlsruher Straße	28	Reutlingen, Lederstraße	31
Heilbronn, Am Wollhaus	36	Schwäbisch Gmünd, Lorcher Straße	35
Heilbronn, Paulinenstraße	33	Tübingen, Mühlstraße	29
Heilbronn, Weinsberger Straße	33	Tübingen-Unterjesingen, Hauptstraße	21
Herrenberg, Hindenburgstraße	30	Ulm, Zinglerstraße	33
Ilfeld, König-Wilhelm-Straße	26		

4 Entwicklung der NO₂- und PM10-Belastung an den Verkehrsmessstationen und ausgewählten Spotmesspunkten

Anhand der Verkehrsmessstationen wird auf die Entwicklung der Stickstoffdioxid- und PM10-Belastung in den letzten Jahren eingegangen. In die Abbildungen mitaufgenommen sind die Spotmessstellen, die seit 2004 kontinuierlich beprobt wurden. Wie schon im Ergebniskapitel erwähnt, sind bei der Interpretation der Ergebnisse die besonderen Austauschverhältnisse in den Anfangsmonaten des Jahres 2006 zu berücksichtigen.

In der Abbildung 4-1 ist die Entwicklung der NO₂-Situation sowohl bezüglich der Jahresmittelwerte als auch bezüglich der Überschreitungen des 1-Stundenmittelwertes von 200 µg/m³ dargestellt. Die Entwicklung der Schadstoffsituation ist für die Verkehrsmessstationen in den Städten Stuttgart, Mannheim, Karlsruhe und Freiburg seit dem Jahr 1997 dargestellt. Die Entwicklung der NO₂-Belastung ist nicht einheitlich. Im Jahresmittel zeichnet sich an den Verkehrsmessstationen in Mannheim, Karlsruhe und Freiburg ein leicht rückläufiger Trend seit 1997 ab, während an der Station Stuttgart-Mitte-Straße im Mittel

steigende Konzentrationen festzustellen sind. Werden nur die Jahre 2004 bis 2006 betrachtet, so sind im Stuttgarter Raum mit Ausnahme des Messpunktes Stuttgart, Siemensstraße im Jahr 2006 die höchsten Konzentrationen festzustellen. Dies ist jedoch nicht unmittelbar auf die Anzahl der Überschreitungen des 1-Stundenmittelwertes von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ übertragbar (diese Abbildung ist aufgrund der Überschreitungszahlen an den Stuttgarter Spotmesspunkten mit zwei verschiedenen Größenskalen dargestellt). Neben den durchschnittlichen Emissions- und Immissionsbedingungen bezüglich DTV (durchschnittlicher täglicher Verkehr) und der überregionalen Witterung spielen hier auch die kurzzeitige Verkehrssituation (Stau, Baustelle) und die kleinräumigen meteorologischen Bedingungen eine Rolle. So stieg die Anzahl der Überschreitungen an den Stuttgarter Messpunkten Am Neckartor, Hohenheimer Straße und der Station Stuttgart Mitte-Straße im Jahr 2006 teilweise deutlich gegenüber den Vorjahren an, während im gleichen Zeitraum am Messpunkt Stuttgart, Siemensstraße die Anzahl von 293 im Jahr 2004 auf 160 im Jahr 2006 zurückging. Die anderen Verkehrsmessstationen zeigten keine oder nur wenige Überschreitungen im Jahr 2006, dagegen waren auch bei den Messpunkten Schwäbisch Gmünd, Lorcher Straße und Pleidelsheim, Beihingerstraße im Jahr 2006 Anstiege bei der Überschreitungszahl zu verzeichnen.

Aufgrund der Umstellungen der Gerätetechnik von Gesamtstaub auf PM10-Staub kann die Entwicklung bei PM10 erst seit dem Jahr 1999 und die Anzahl der Überschreitungszahlen aufgrund der Zahl der Probenahmen erst seit 2002 betrachtet werden. Die Entwicklung der PM10-Belastung an den Verkehrsmessstationen (Abbildung 4-2) zeigt seit 1999 im Mittel einen leichten Rückgang der Konzentrationen im Jahresmittel, allerdings liegen die Jahresmittelwerte im Jahr 2006 leicht über denen der Jahre 2004 und 2005. Im Gegensatz zu Stickstoffdioxid ist bei PM10 die Entwicklung der Jahresmittelwerte stärker mit der Entwicklung bei der Anzahl der Überschreitungstage korreliert. Aufgrund der Zeitbasis, Tagesmittelwerte bei PM10 im Gegensatz zu Stundenmittelwerten bei Stickstoffdioxid, haben kurzzeitige Ereignisse z.B. Stau einen geringeren Einfluss. An den Verkehrsmessstationen in Stuttgart, Karlsruhe und Freiburg sind die Überschreitungstage bis auf das aktuelle Jahr 2006 leicht rückläufig, an der Station Mannheim-Straße zeigen die Jahre 2002 bis 2006 bei den Überschreitungstagen eine gleichbleibende Belastung aus der sich nur das Jahr 2003 mit erhöhten Werten abhebt. Hier macht sich bemerkbar, dass die austauscharmen Wetterlagen im ersten Quartal 2006 im Mannheimer Raum nicht so ausgeprägt waren wie im übrigen Land. An den Spotmesspunkten ist 2006 überwiegend ein leichter Anstieg sowohl beim Jahresmittelwert als auch bei den Überschreitungstagen erkennbar. Dies ist bedingt durch die austauscharme Witterung Anfang 2006, die jedoch durch die überdurchschnittlich guten Durchmischungsverhältnisse im letzten Quartal 2006 teilweise wieder ausgeglichen wurde.

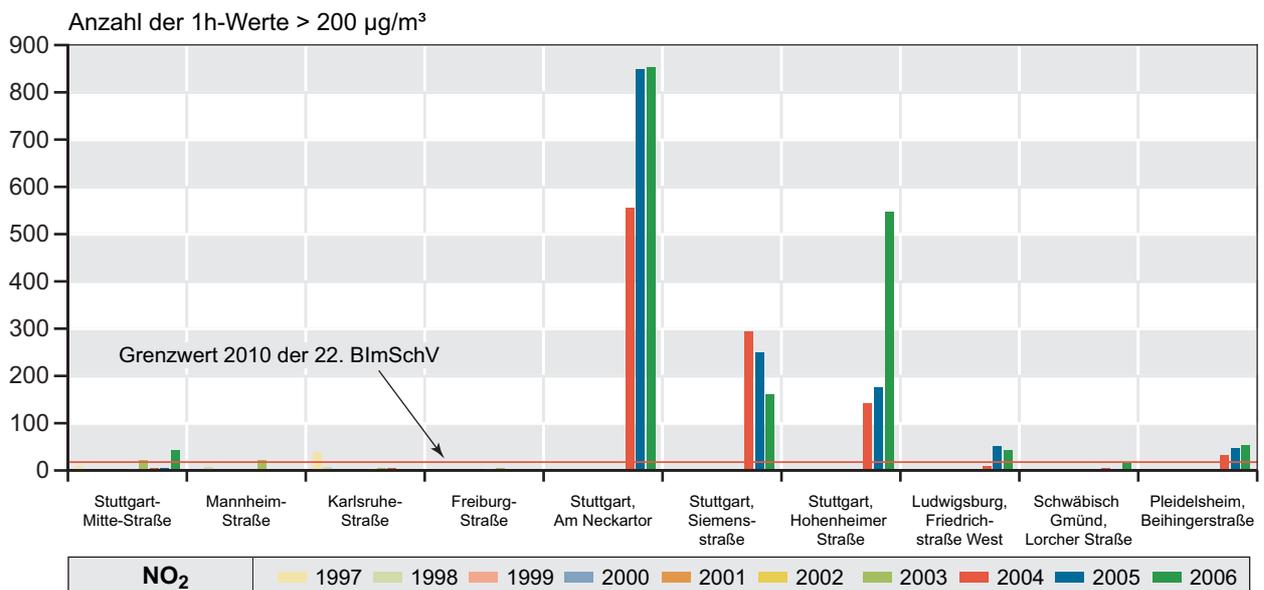
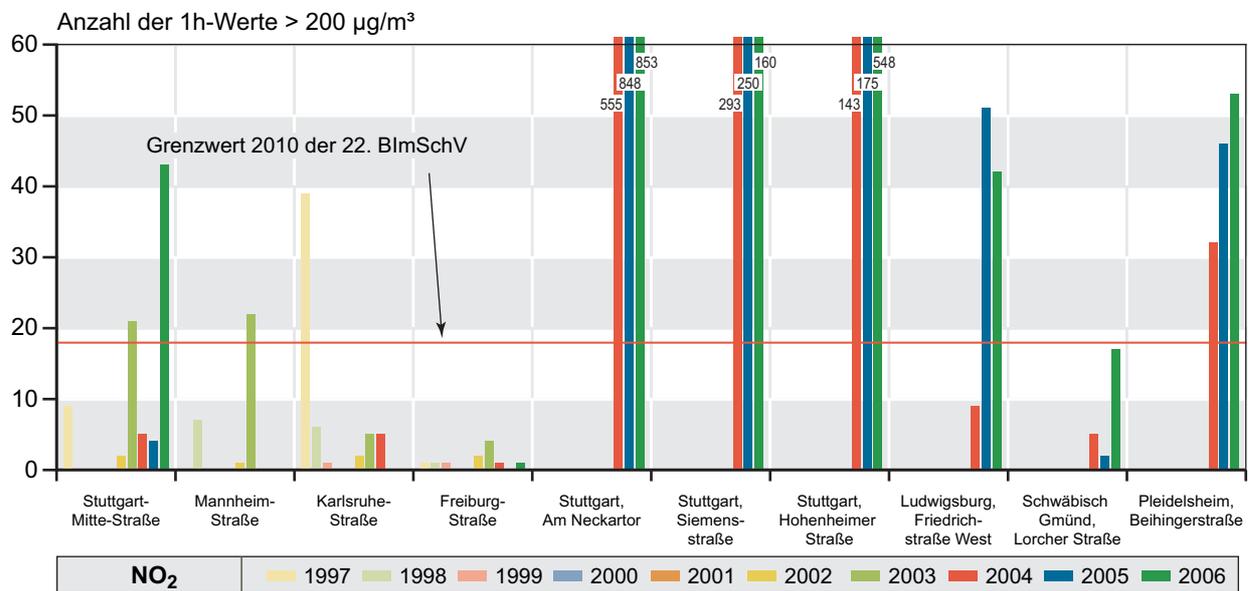
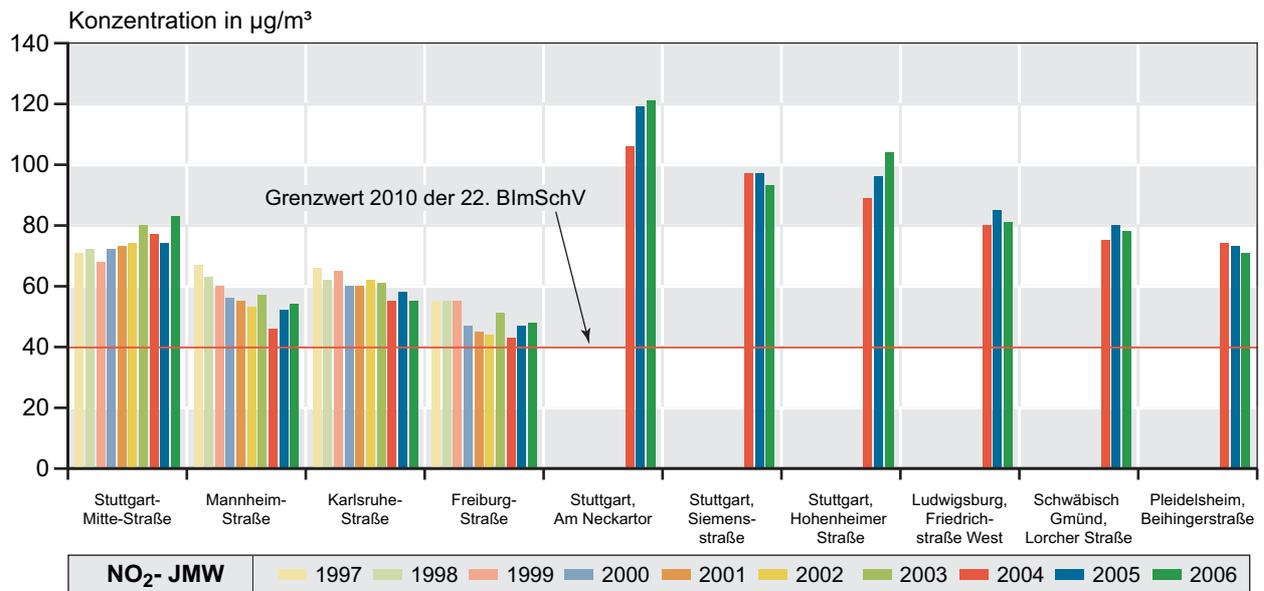


Abb. 4-1: Verlauf der NO₂-Jahresmittelwerte und der Anzahl der Überschreitungen des NO₂-1h-Mittelwertes von 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (mit zwei verschiedenen Größenskalen) von 1997 bis 2006

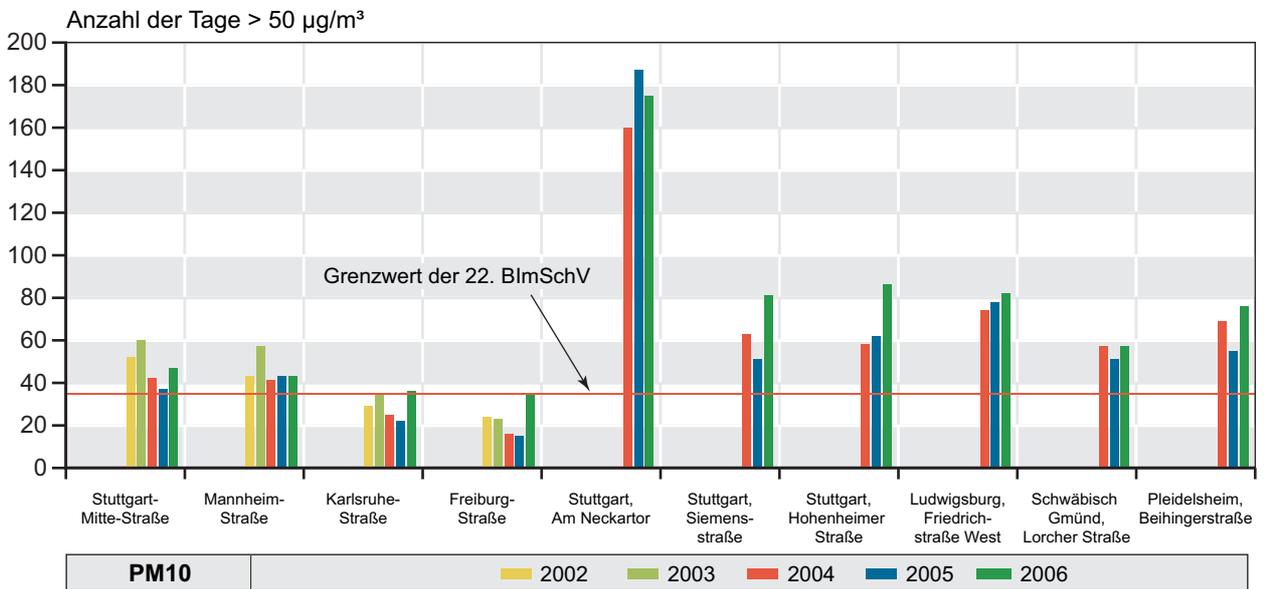
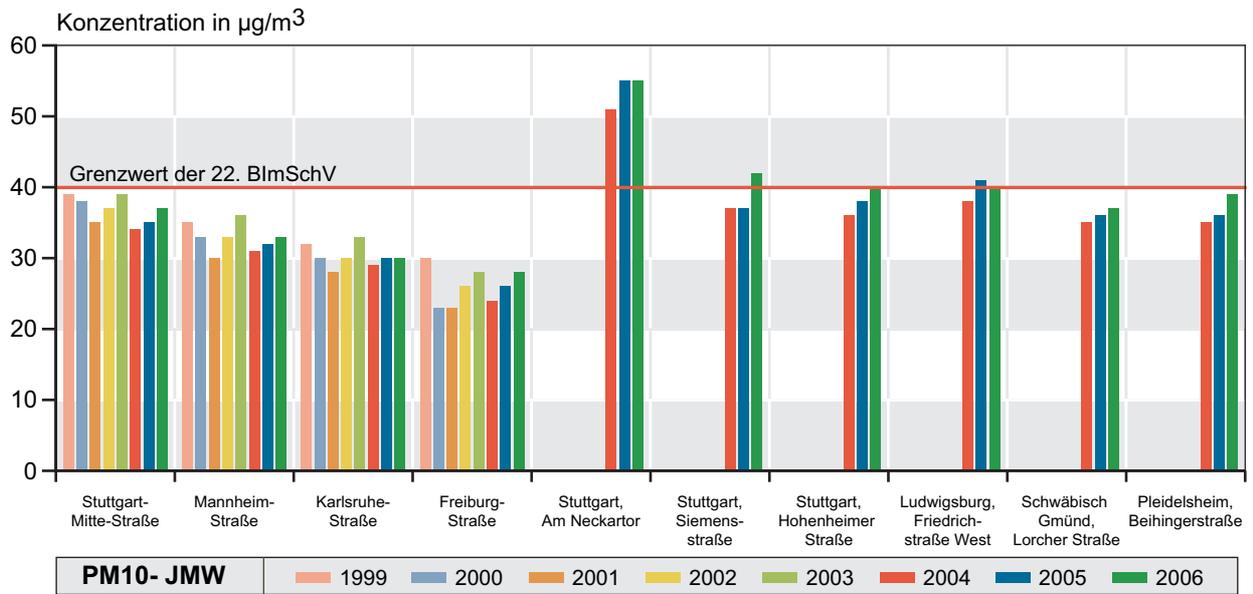


Abb 4-2: Verlauf der PM10-Jahresmittelwerte von 1999 bis 2006 und der Anzahl der Überschreitungen des PM10-Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ von 2002 bis 2006

5 Literatur

[BImSchG]: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz) vom 26. September 2002; BGBl. I vom 4. Oktober 2002, Nr. 71 S. 3830

[22. BImSchV] Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft - 22. BImSchV); BGBl. I vom 17. September 2002, Nr. 66 S. 3626, zuletzt geändert am 13.7.2004 BGBl. S. 1612, 1625

[23. BImSchV] Dreiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Festlegung von Konzentrationswerten - 23. BImSchV); BGBl. I vom 16. Dezember 1996, S. 1962; aufgehoben mit Wirkung vom 21.7.2004 (BGBl. S. 1612 vom 13.7.2004)

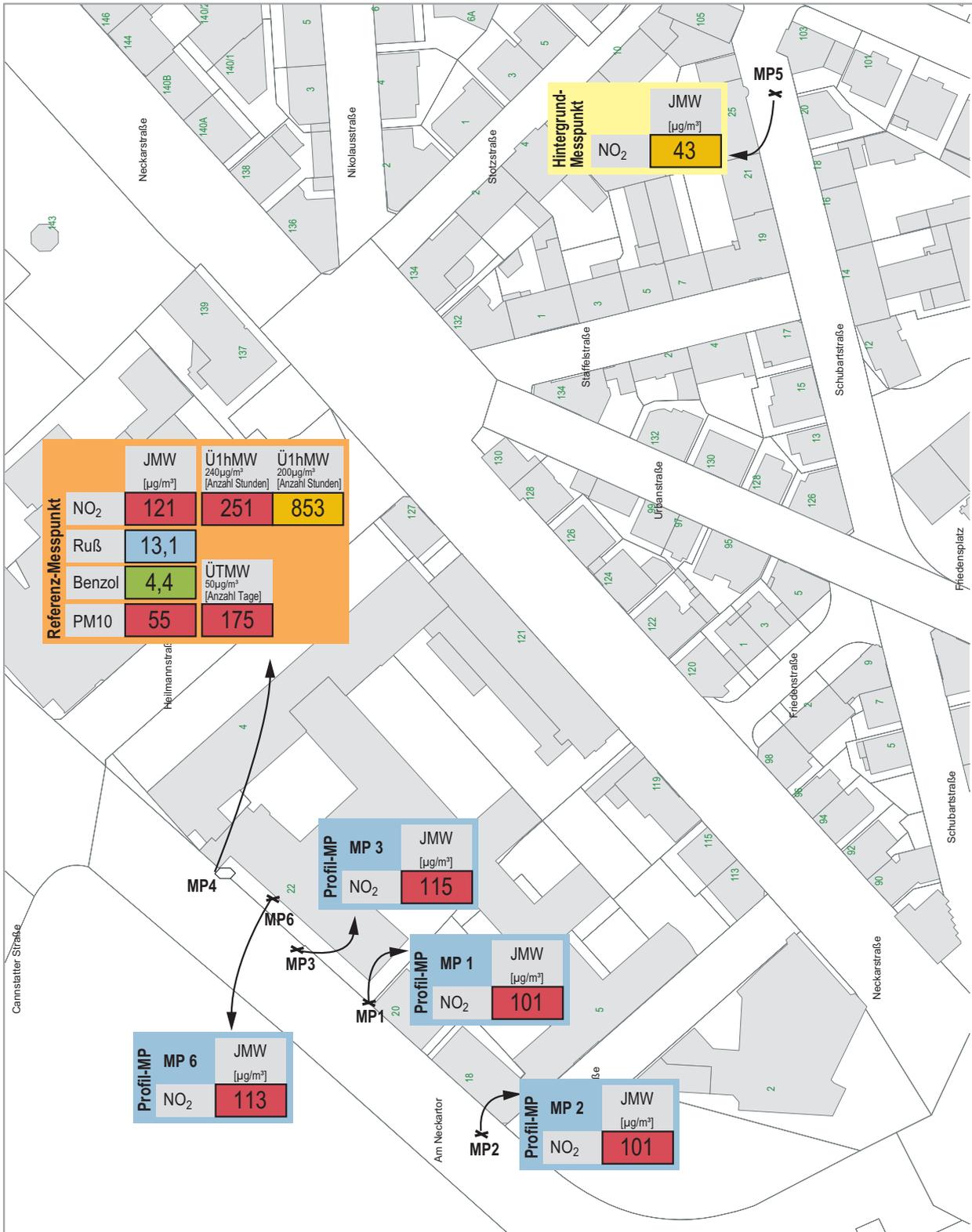
[33. BImSchV] Dreiunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Verminderung von Sommersmog; Versauerung und Nährstoffeintrag - 33. BImSchV); BGBl. I vom 20. Juli 2004, Nr. 36 S. 1612

[96/62/EG]: Richtlinie 96/62/EG des Rates vom 27. September 1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität; Abl. EG vom 21. November 1996 Nr. L 296/55

[1999/30/EG]: Richtlinie 1999/30/EG des Rates über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft vom 22. April 1999 (1. Tochterrichtlinie); Abl. EU vom 29. Juni 1999, Nr. L163 S. 41

[2000/69/EG]: Richtlinie 2000/69/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft vom 16. November 2000 (2. Tochterrichtlinie); Abl. EU vom 13. Dezember 2000, Nr. L313 S. 12

Anhang 1 - Kartendarstellungen



X NO₂-Passivsammler

○ NO₂-kontinuierlich, PM₁₀, Ruß, Benzol

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

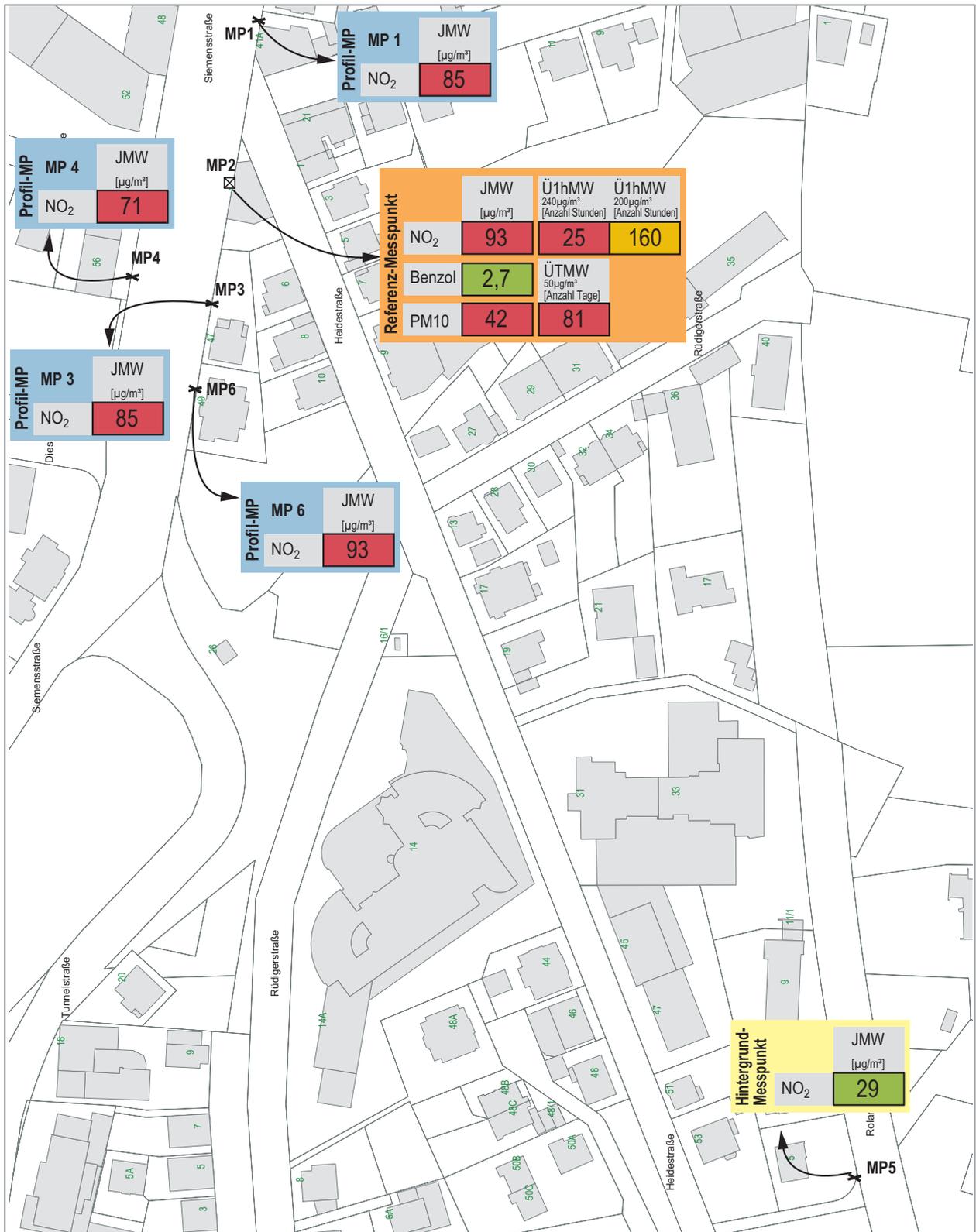


0 10 20 40 Meter

Stuttgart, Am Neckartor

- Grenzwert + Toleranzmarge überschritten
- Grenzwert überschritten
- Grenzwert unterschritten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 1: Ergebnisse der Spotmessungen 2006 - Messpunkt Stuttgart, Am Neckartor



X NO₂-Passivsammler

☒ NO₂-kontinuierlich, PM10, Benzol

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

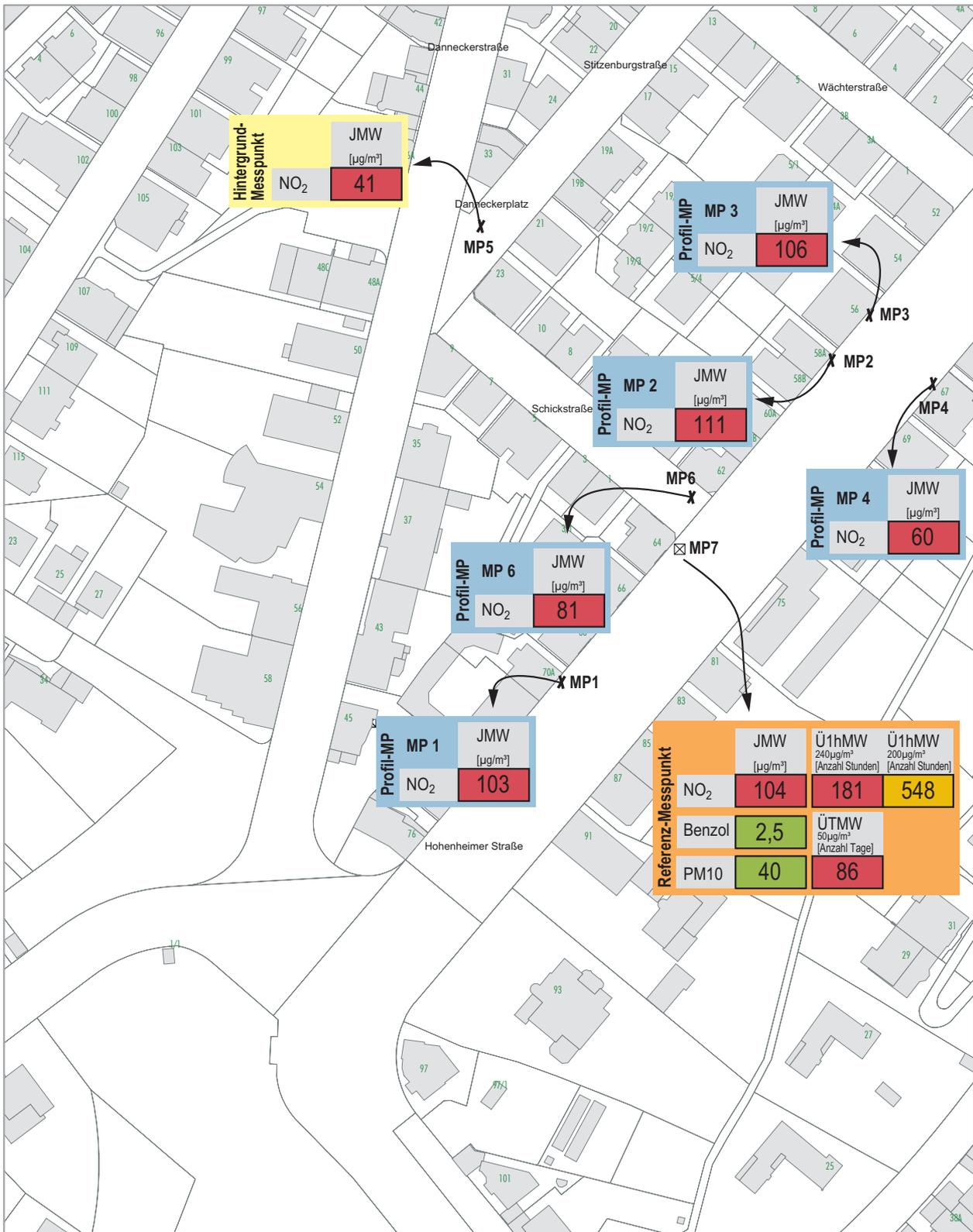


0 10 20 40 Meter

Stuttgart, Siemensstraße

- Grenzwert + Toleranzmarge überschritten
- Grenzwert überschritten
- Grenzwert unterschritten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 2: Ergebnisse der Spotmessungen 2006 - Messpunkt Stuttgart, Siemensstraße

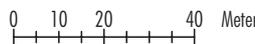


X NO₂-Passivsammler

☒ NO₂-kontinuierlich, PM10, Benzol

Ü1hMW= Anzahl der 1-Stundenmittelwerte (NO₂)

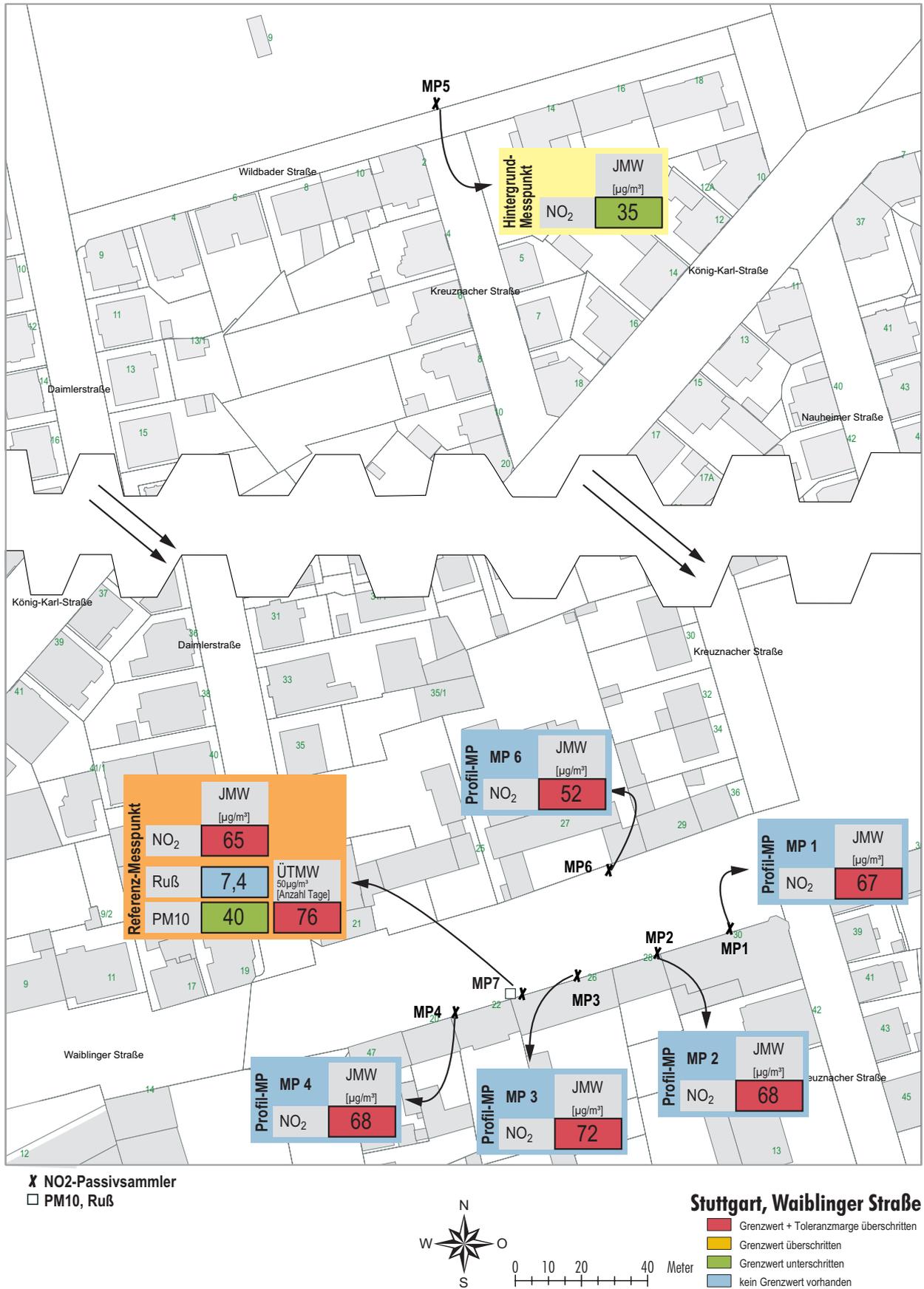
ÜTMW= Anzahl der Tagesmittelwerte (PM10)



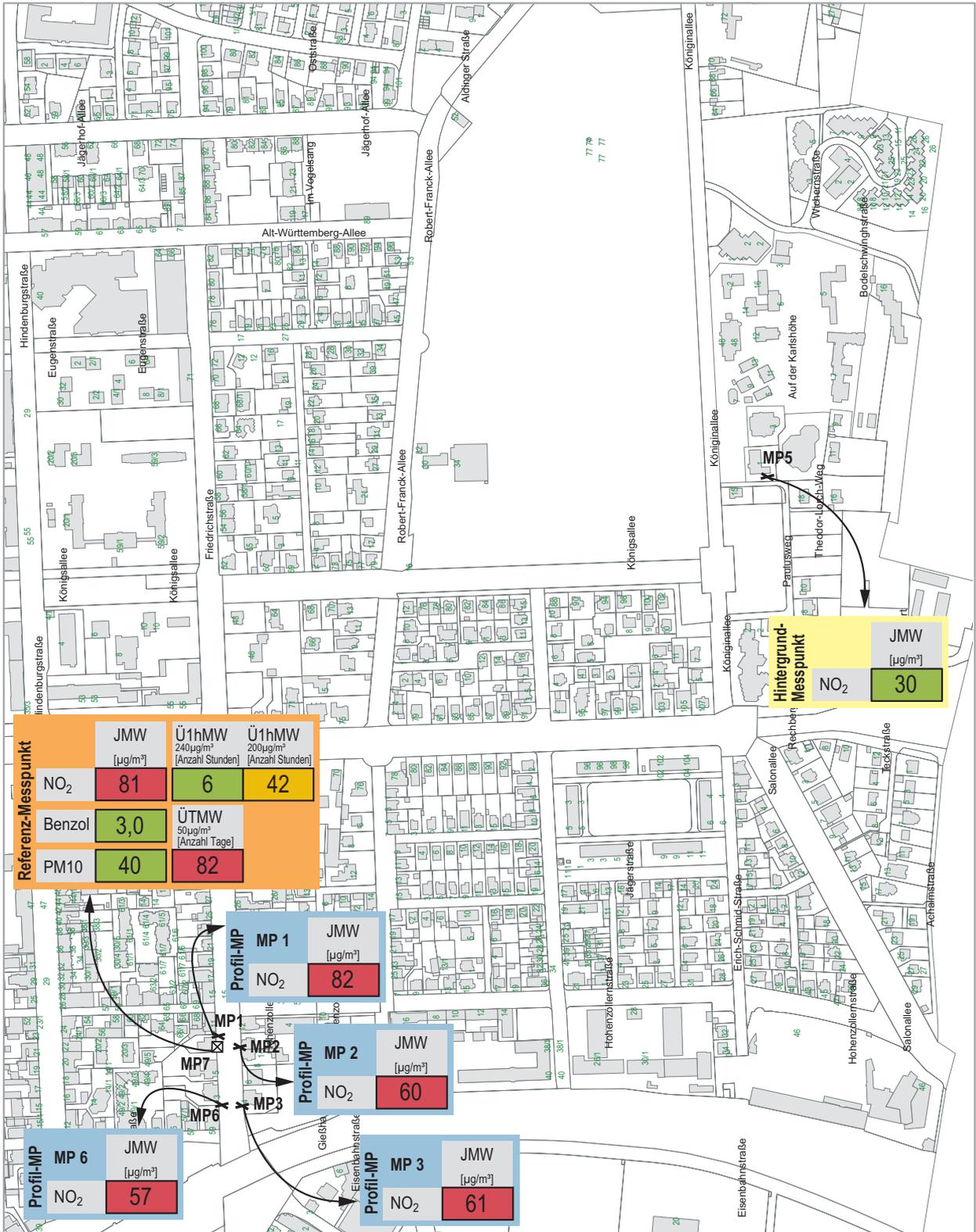
Stuttgart, Hohenheimer Straße

- Grenzwert + Toleranzmarge überschritten
- Grenzwert überschritten
- Grenzwert unterschritten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 3: Ergebnisse der Spotmessungen 2006 - Messpunkt Stuttgart, Hohenheimer Straße

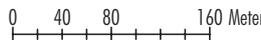


Karte 4: Ergebnisse der Spotmessungen 2006 - Messpunkt Stuttgart, Waiblinger Straße



✕ NO₂-Passivsammler
 ☒ NO₂-kontinuierlich, PM10, Benzol

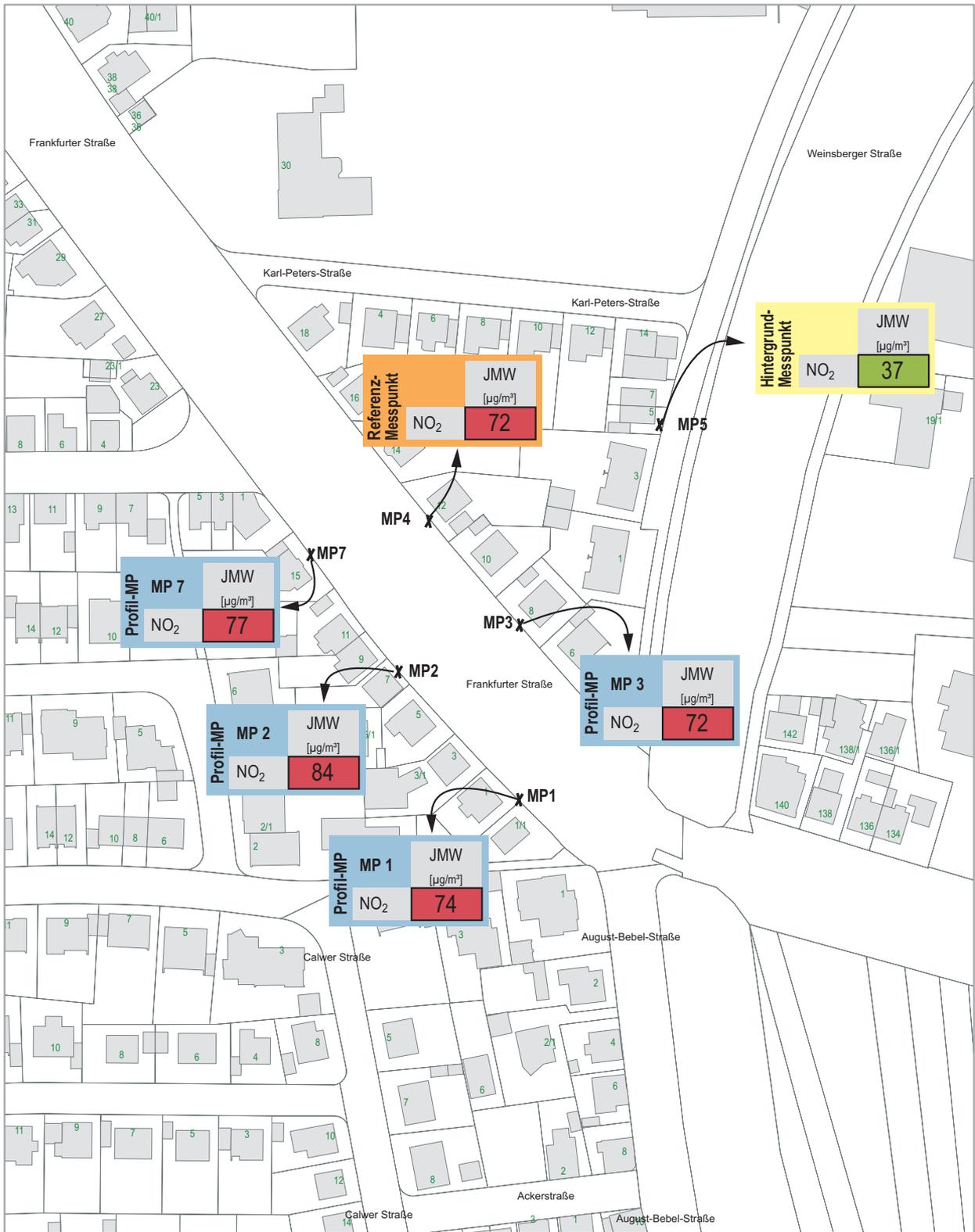
$\bar{U}1\text{hMW}$ = Anzahl der 1-Stundenmittelwerte (NO₂)
 $\bar{U}\text{TMW}$ = Anzahl der Tagesmittelwerte (PM10)



Ludwigsburg, Friedrichstraße-West

- Grenzwert + Toleranzmarge überschritten
- Grenzwert überschritten
- Grenzwert unterschritten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 5: Ergebnisse der Spotmessungen 2006 - Messpunkt Ludwigsburg, Friedrichstraße West



X NO₂-Passivsammler

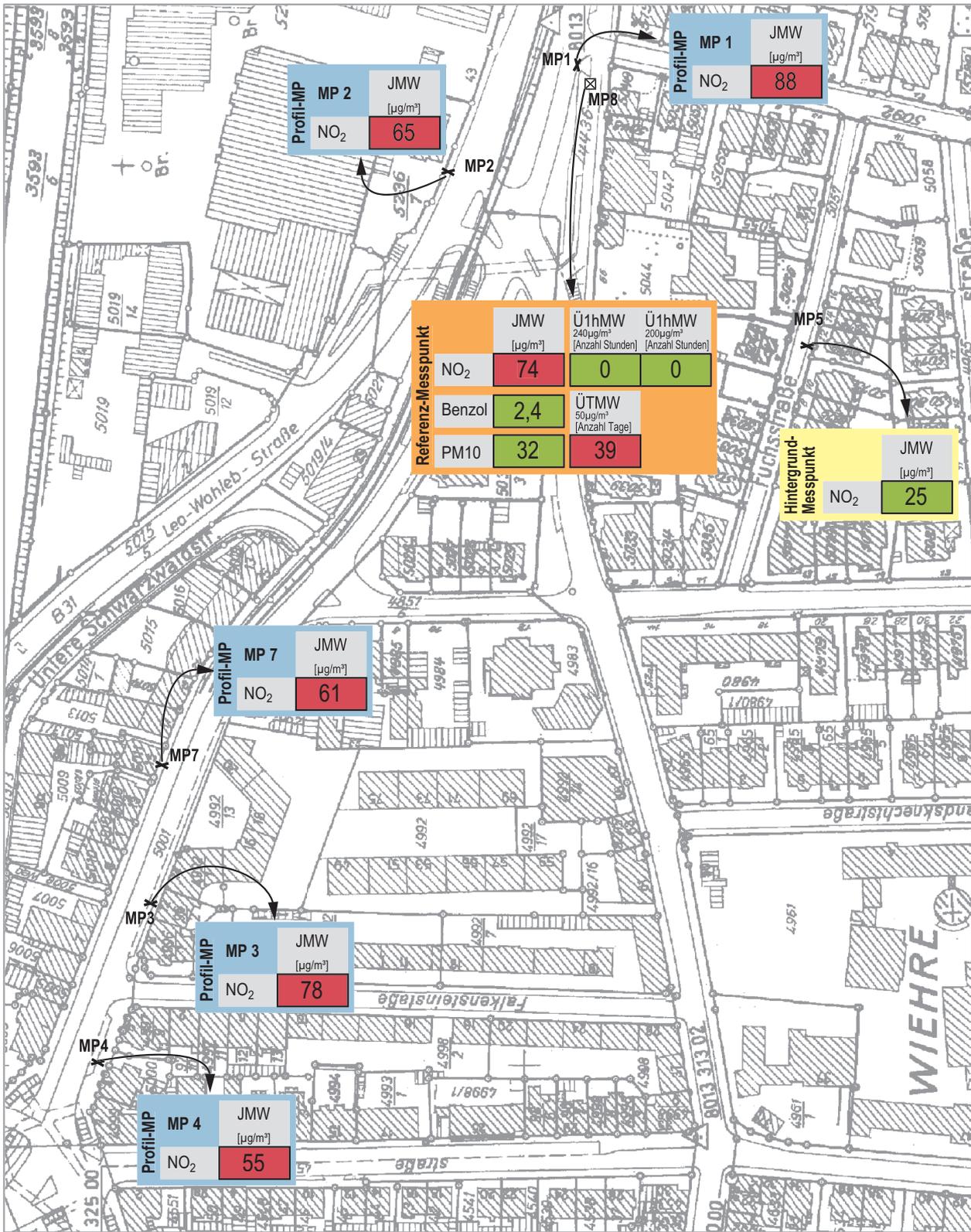


0 10 20 40 Meter

Ludwigsburg, Frankfurter Straße

- Grenzwert + Toleranzmarge überschritten
- Grenzwert überschritten
- Grenzwert unterschritten
- kein Grenzwert vorhanden

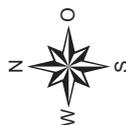
Karte 6: Ergebnisse der Spotmessungen 2006 - Messpunkt Ludwigsburg, Frankfurter Straße



X NO₂-Passivsammler

☒ NO₂-kontinuierlich, PM10, Benzol

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

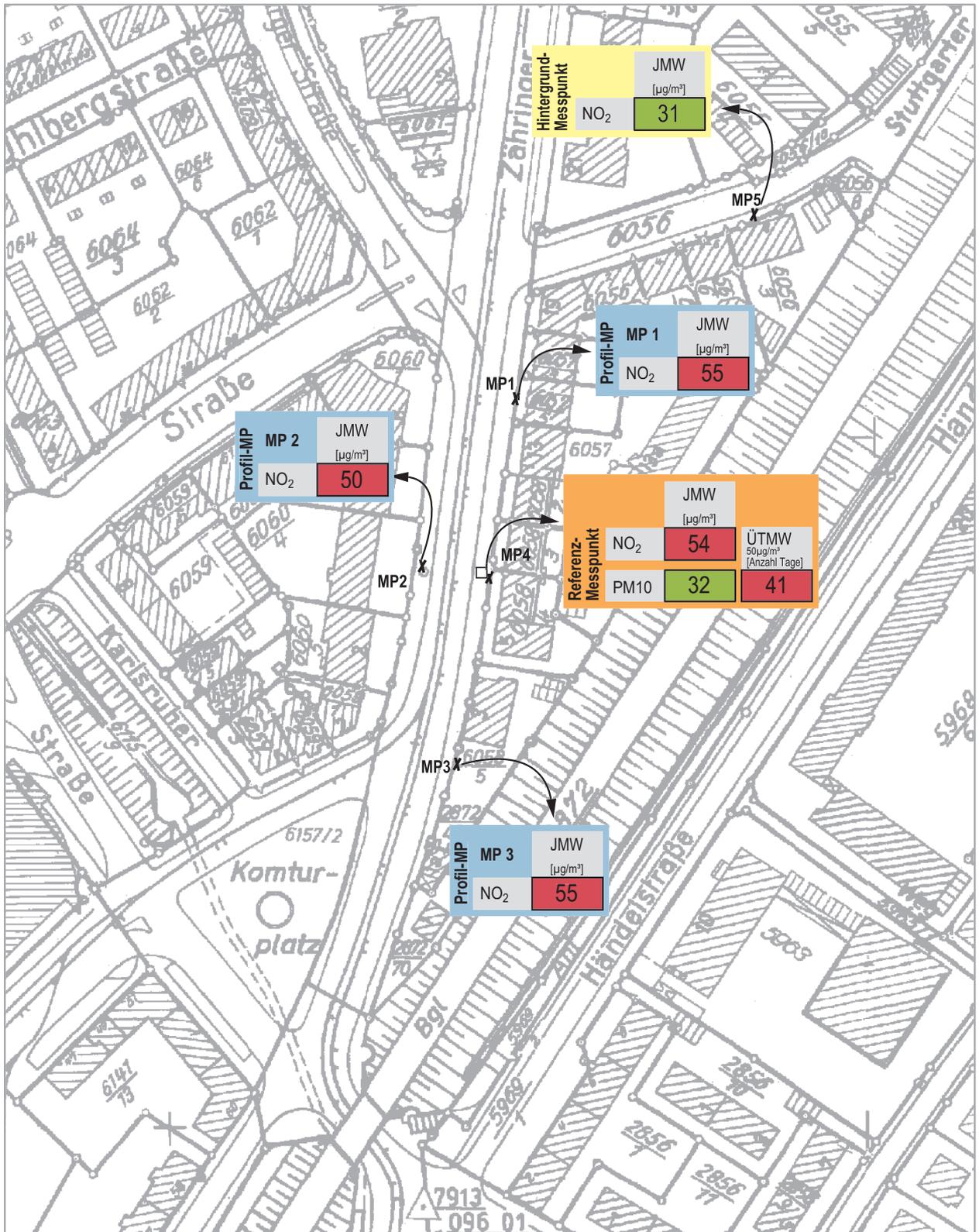


0 20 40 Meter

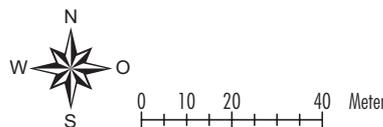
Freiburg, Schwarzwaldstraße

- Grenzwert + Toleranzmarge überschritten
- Grenzwert überschritten
- Grenzwert unterschritten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 7: Ergebnisse der Spotmessungen 2006 - Messpunkt Freiburg, Schwarzwaldstraße



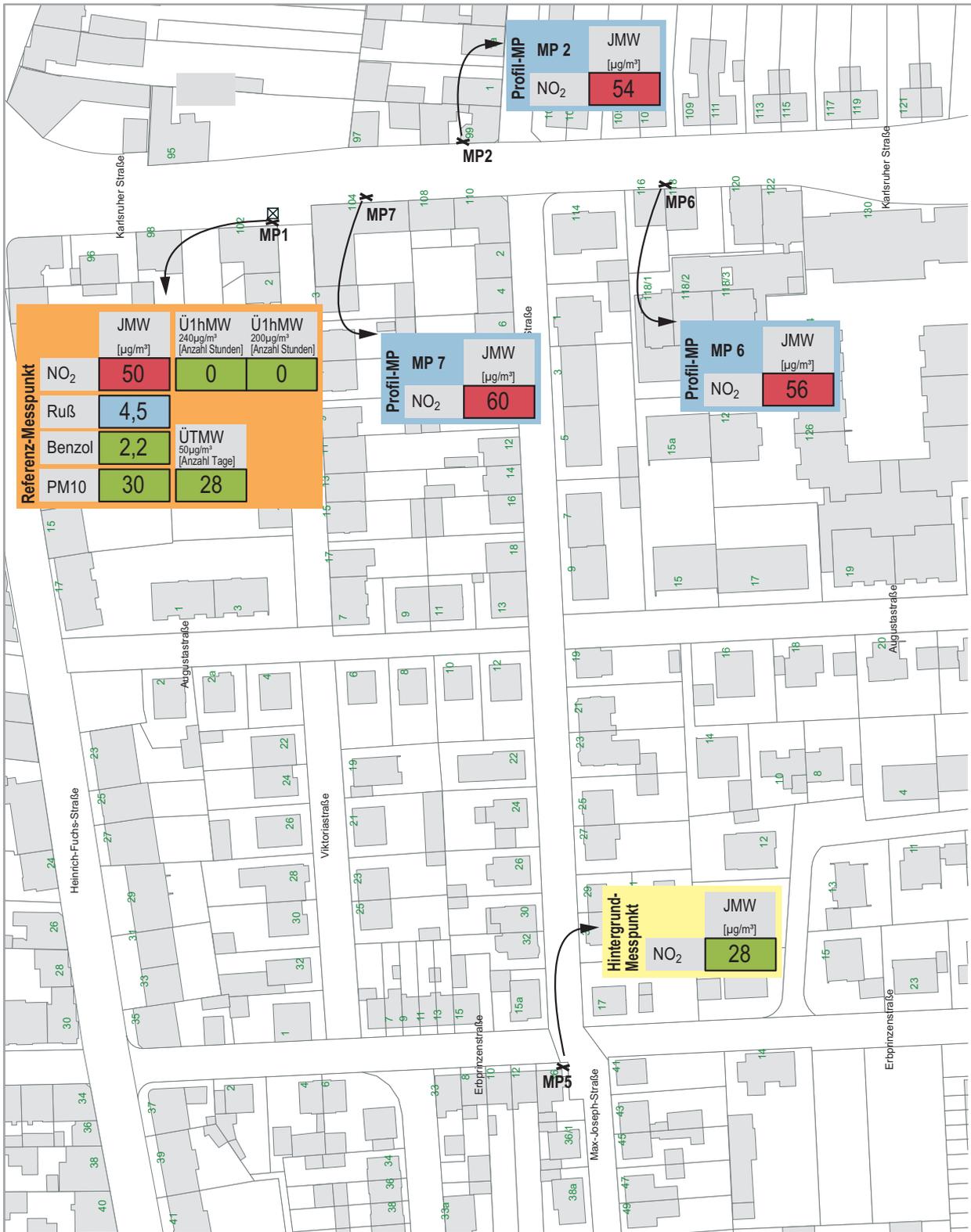
X NO₂-Passivsammler
 □ PM₁₀



Freiburg, Zähringer Straße

- Grenzwert + Toleranzmarge überschritten
- Grenzwert überschritten
- Grenzwert unterschritten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 8: Ergebnisse der Spotmessungen 2006 - Messpunkt Freiburg, Zähringer Straße



Referenz-Messpunkt	JMW [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		Ü1hMW 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ [Anzahl Stunden]	Ü1hMW 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ [Anzahl Stunden]
	NO ₂	50	0	0
Ruß	4,5			
Benzol	2,2			
PM10	30	28	ÜTMW 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ [Anzahl Tage]	

Profil-MP	MP 2	JMW [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
	NO ₂	54

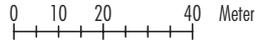
Profil-MP	MP 7	JMW [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
	NO ₂	60

Profil-MP	MP 6	JMW [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
	NO ₂	56

Hintergrund-Messpunkt	JMW [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
	NO ₂

- ✗ NO₂-Passivsammler
- ☒ NO₂-kontinuierlich, PM10, Ruß, Benzol

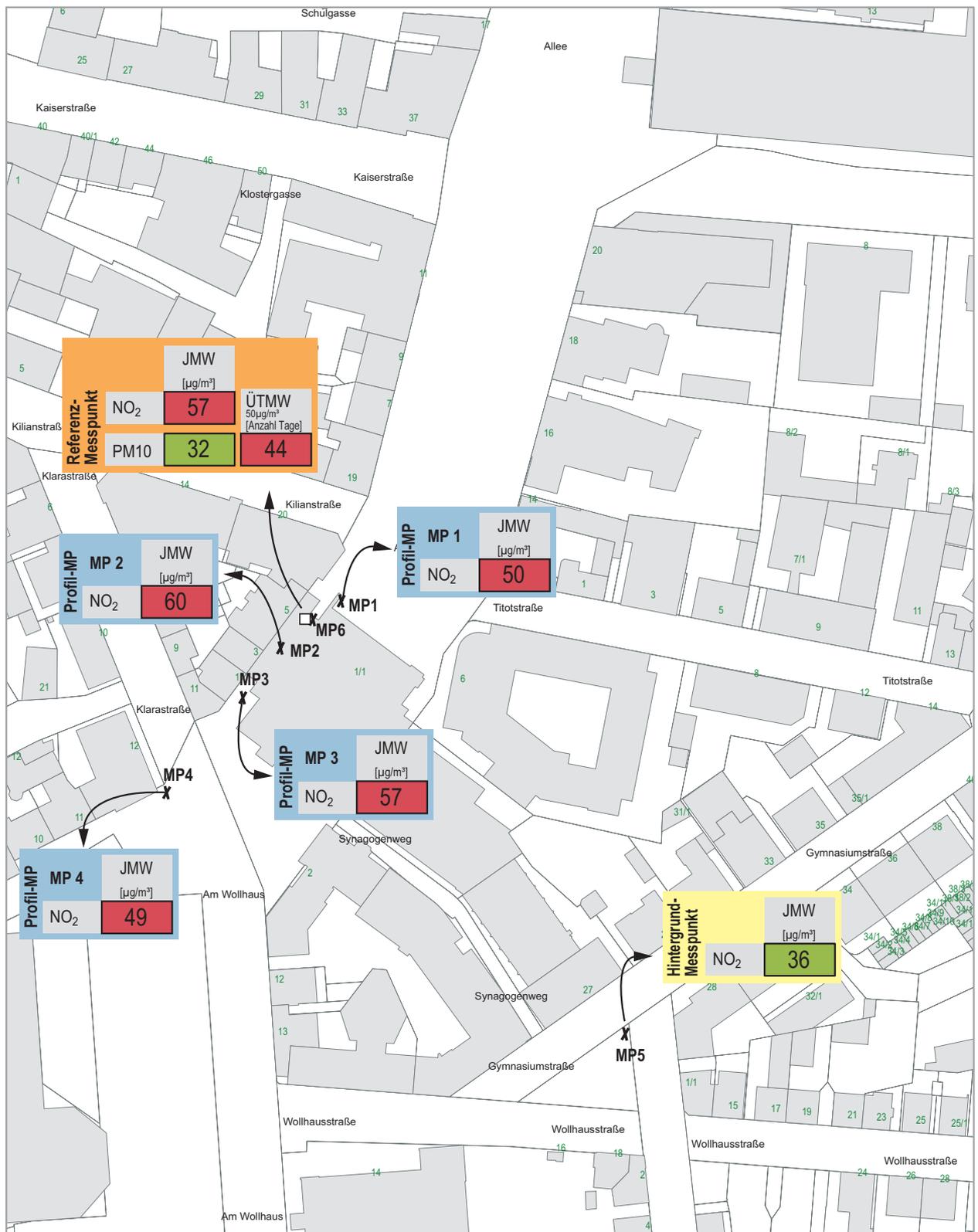
Ü1hMW= Anzahl der 1-Stundenmittelwerte (NO₂)
 ÜTMW= Anzahl der Tagesmittelwerte (PM10)



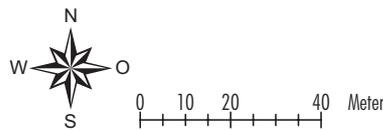
Heidelberg, Karlsruher Straße

- Grenzwert + Toleranzmarke überschritten
- Grenzwert überschritten
- Grenzwert unterschritten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 9: Ergebnisse der Spotmessungen 2006 - Messpunkt Heidelberg, Karlsruher Straße



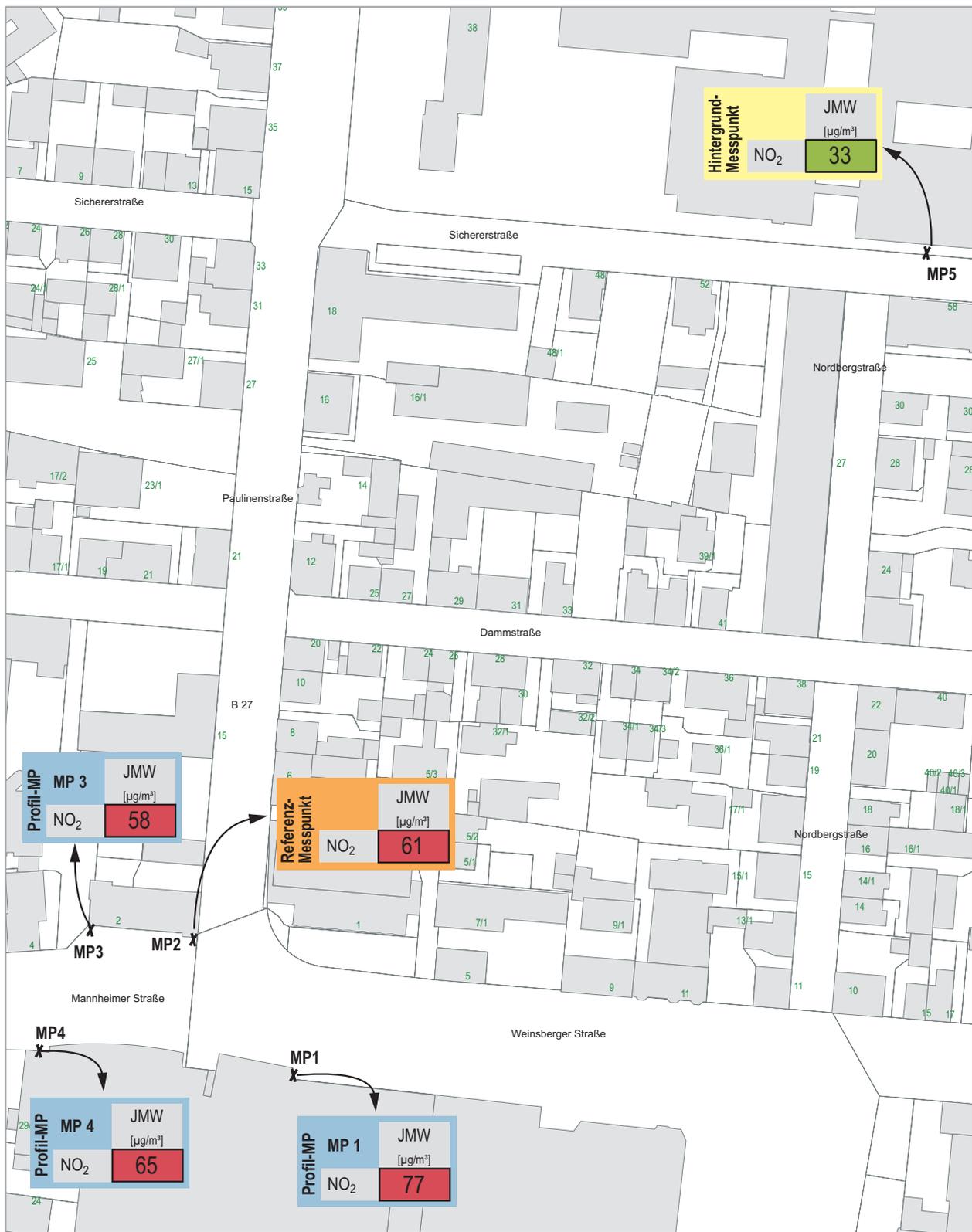
X NO₂-Passivsammler
 □ PM10



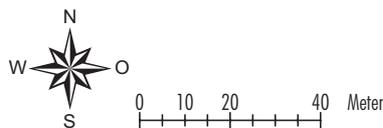
Heilbronn, Am Wollhaus

- Grenzwert + Toleranzmarge überschritten
- Grenzwert überschritten
- Grenzwert unterschritten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 10: Ergebnisse der Spotmessungen 2006 - Messpunkt Heilbronn, Am Wollhaus



X NO2-Passivsammler



Heilbronn, Paulinenstraße

- Grenzwert + Toleranzmarge überschritten
- Grenzwert überschritten
- Grenzwert unterschritten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 11: Ergebnisse der Spotmessungen 2006 - Messpunkt Heilbronn, Paulinenstraße



Hintergrund-Messpunkt	JMW
	[µg/m³]
NO ₂	33

Referenz-Messpunkt	JMW	ÜTMW
	[µg/m³]	50µg/m³
	NO ₂	72
	PM10	38
		60
		[Anzahl Tage]

X NO₂-Passivsammler
 □ PM10

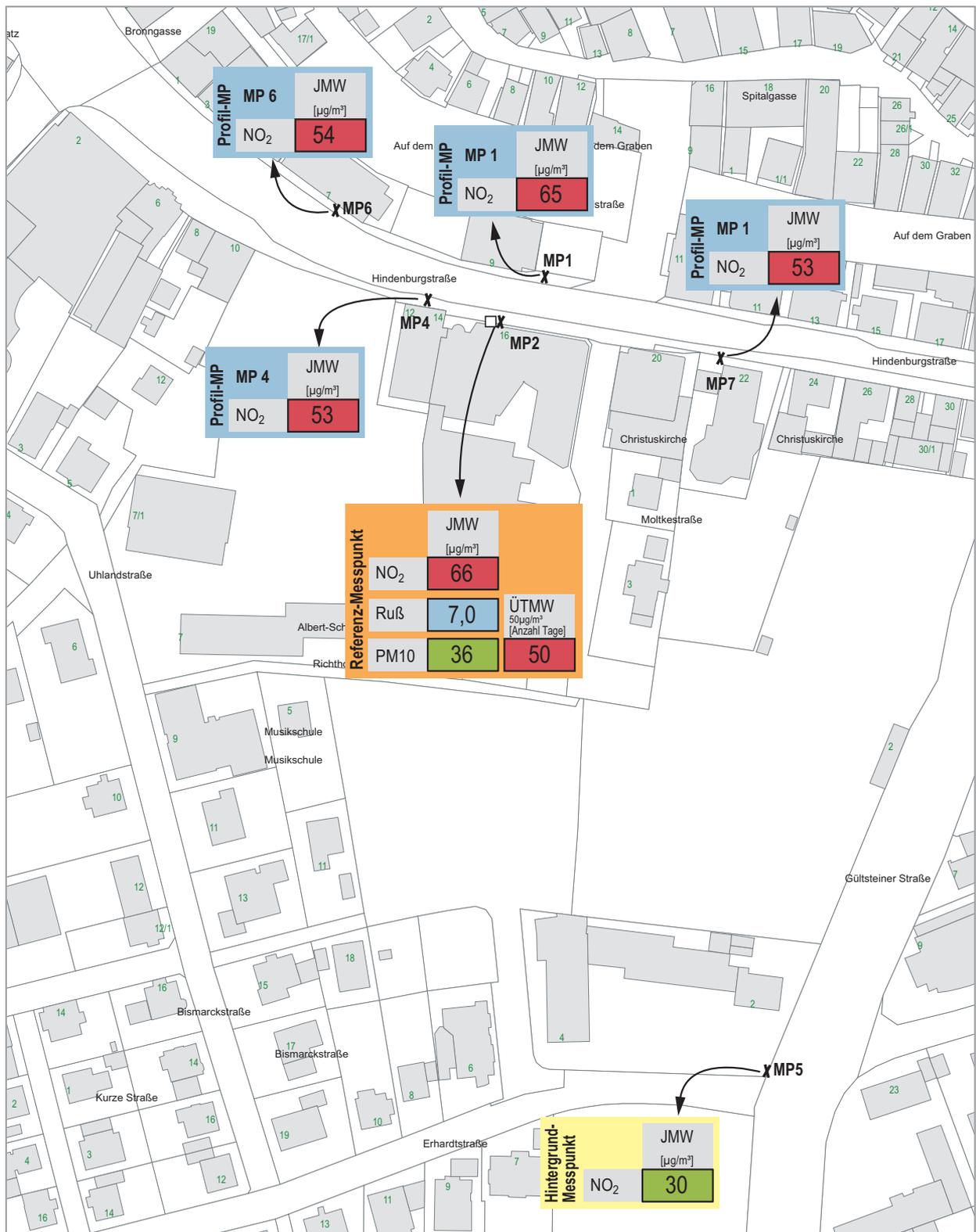


0 10 20 40 Meter

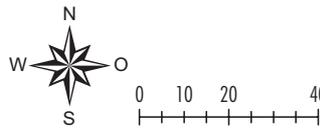
Heilbronn, Weinsberger Straße

- Grenzwert + Toleranzmarge überschritten
- Grenzwert überschritten
- Grenzwert unterschritten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 12: Ergebnisse der Spotmessungen 2006 - Messpunkt Heilbronn, Weinsberger Straße



X NO₂-Passivsammler
 □ PM10, Ruß

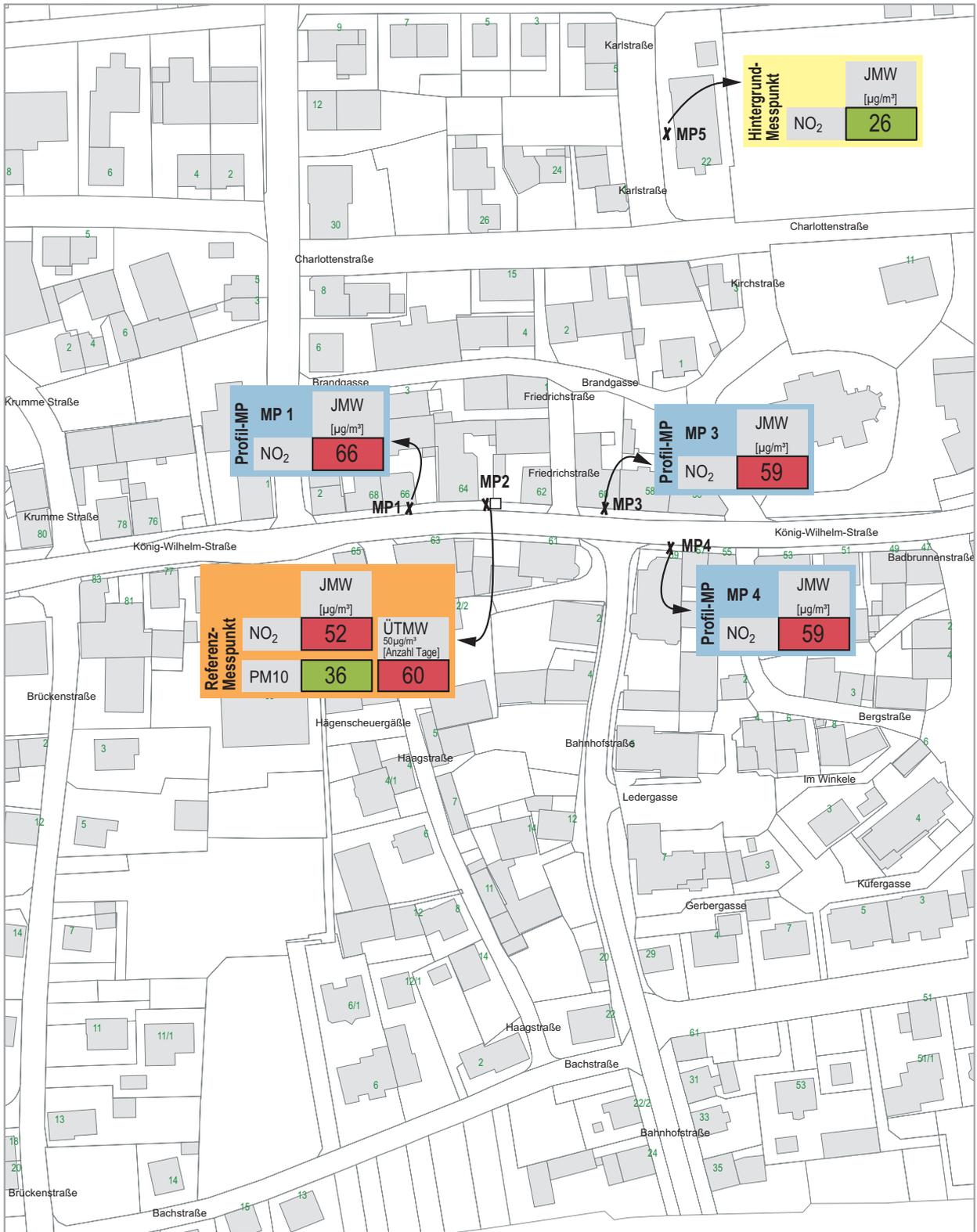


Herrenberg, Hindenburgstraße

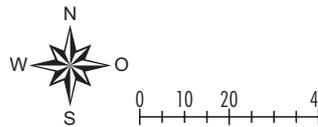
- Grenzwert + Toleranzmarge überschritten
- Grenzwert überschritten
- Grenzwert unterschritten
- kein Grenzwert vorhanden

Meter

Karte 13: Ergebnisse der Spotmessungen 2006 - Messpunkt Herrenberg, Hindenburgstraße



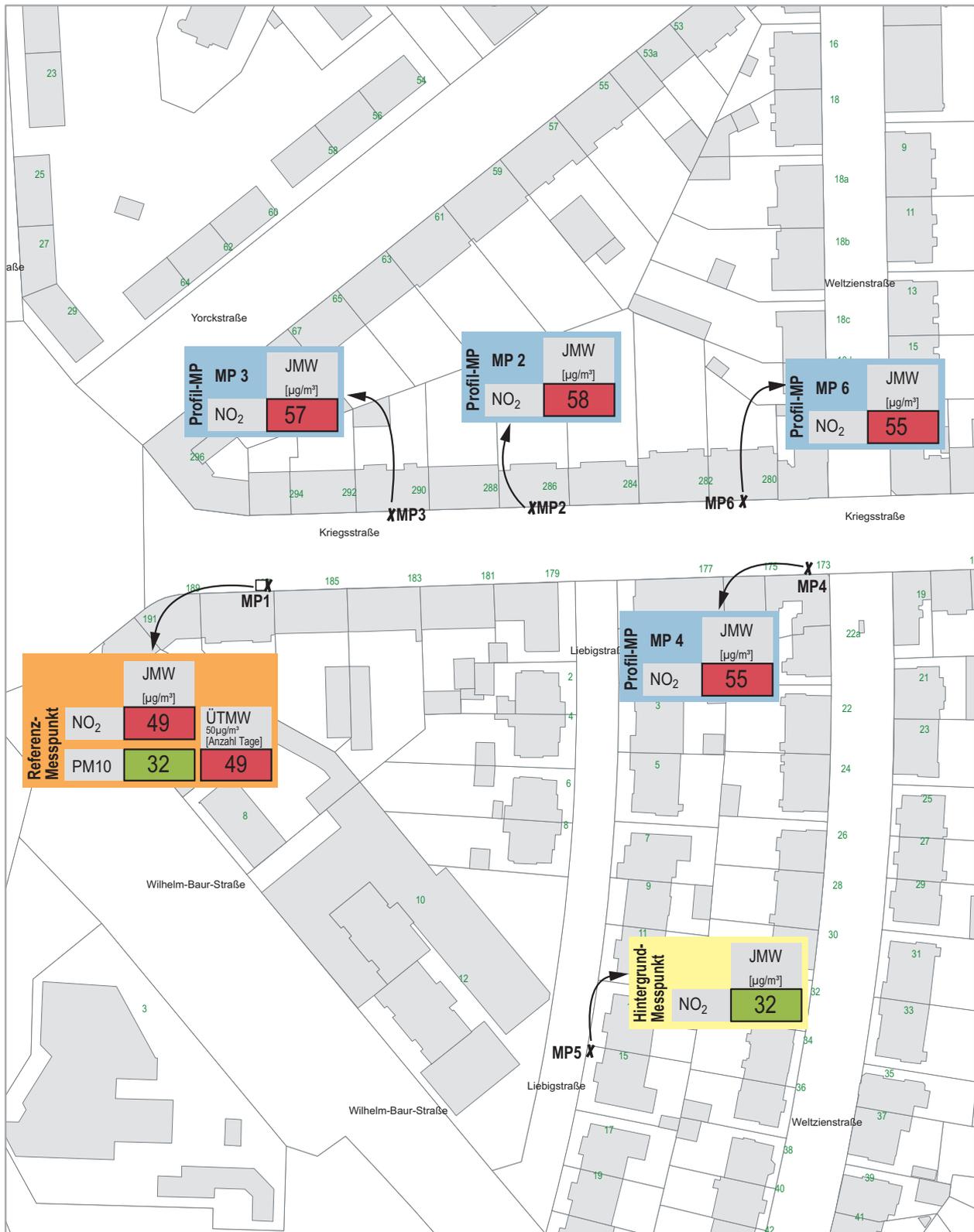
X NO₂-Passivsammler
□ PM10



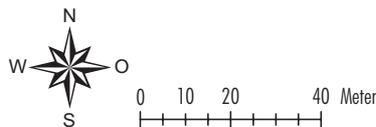
Ilsfeld, König-Wilhelm-Straße

- Red: Grenzwert + Toleranzmarge überschritten
- Yellow: Grenzwert überschritten
- Green: Grenzwert unterschritten
- Blue: kein Grenzwert vorhanden

Karte 14: Ergebnisse der Spotmessungen 2006 - Messpunkt Ilsfeld, König-Wilhelm-Straße



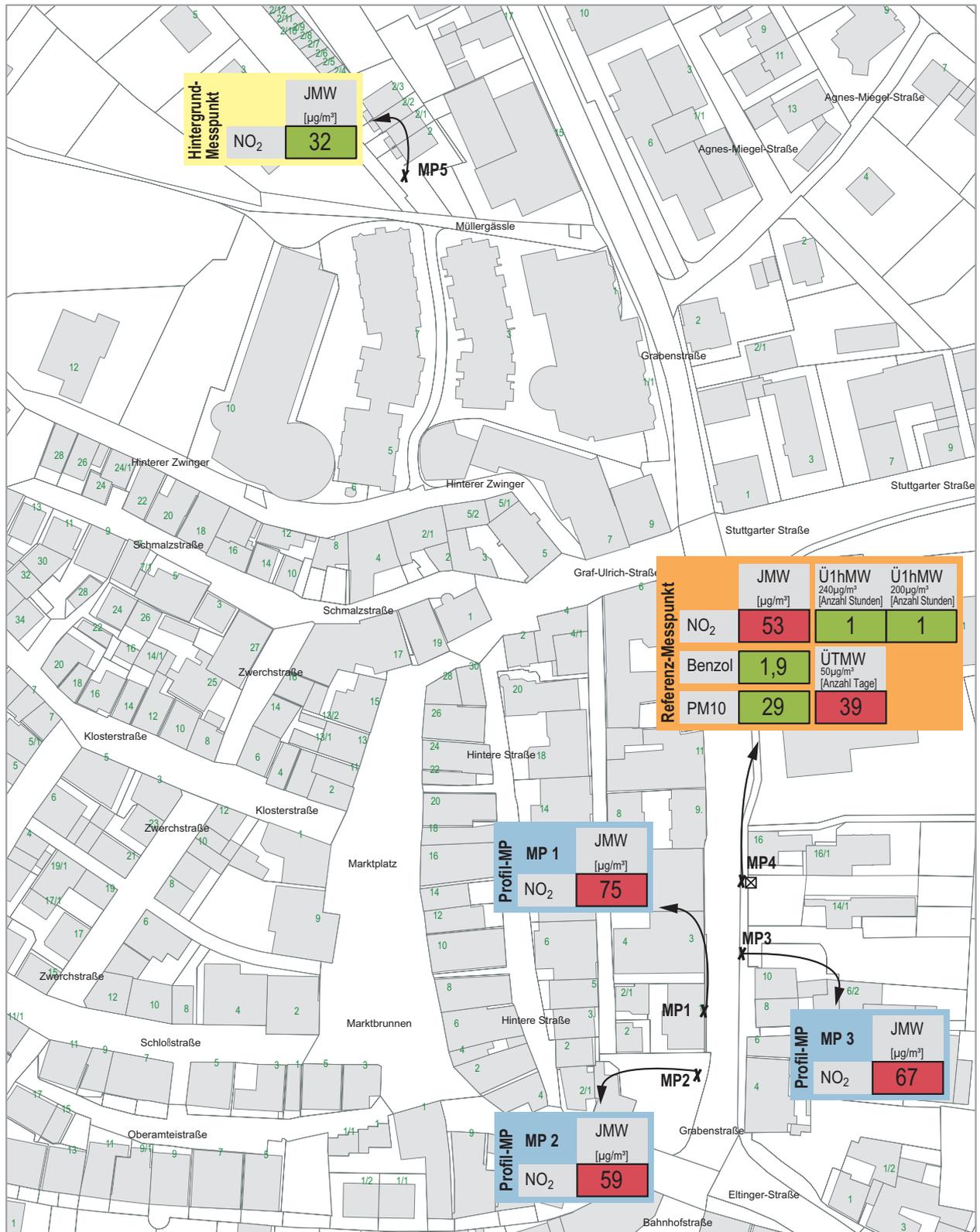
X NO₂-Passivsammler
 □ PM10



Karlsruhe, Kriegsstraße

- Grenzwert + Toleranzmarge überschritten
- Grenzwert überschritten
- Grenzwert unterschritten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 15: Ergebnisse der Spotmessungen 2006 - Messpunkt Karlsruhe, Kriegsstraße



X NO₂-Passivsammler

☒ NO₂-kontinuierlich, PM10, Benzol

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

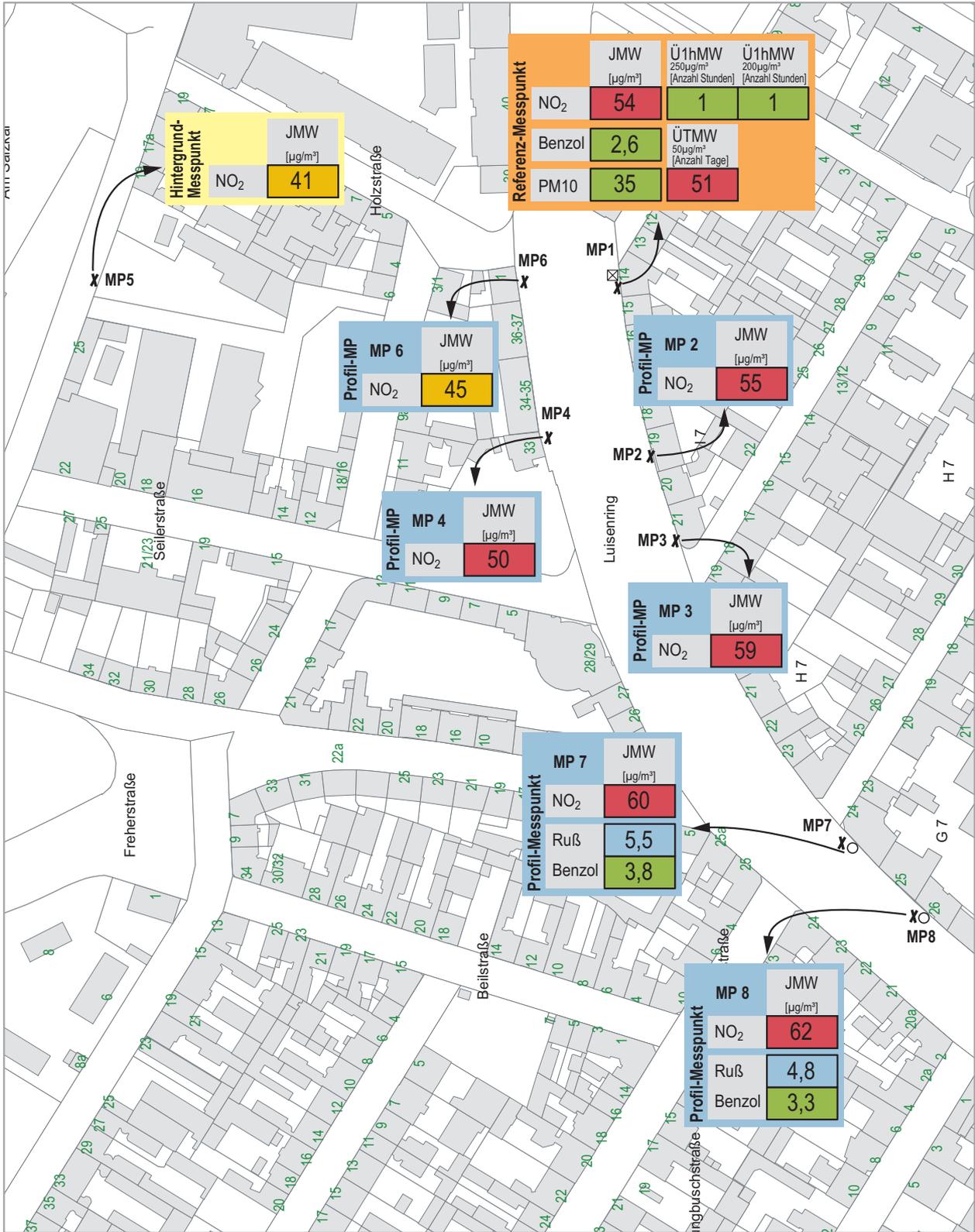


0 10 20 40 Meter

Leonberg, Grabenstraße

- Grenzwert + Toleranzmarge überschritten
- Grenzwert überschritten
- Grenzwert unterschritten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 16: Ergebnisse der Spotmessungen 2006 - Messpunkt Leonberg, Grabenstraße



Hintergrund-Messpunkt		JMW [µg/m³]
NO ₂	41	

Referenz-Messpunkt	JMW [µg/m³]	Ü1hMW 250µg/m³ [Anzahl Stunden]	Ü1hMW 200µg/m³ [Anzahl Stunden]
	NO ₂	54	1
	Benzol	2,6	ÜTMW 50µg/m³ [Anzahl Tage]
	PM10	35	51

Profil-MP	MP 6	JMW [µg/m³]
NO ₂	45	

Profil-MP	MP 2	JMW [µg/m³]
NO ₂	55	

Profil-MP	MP 4	JMW [µg/m³]
NO ₂	50	

Profil-MP	MP 3	JMW [µg/m³]
NO ₂	59	

Profil-Messpunkt	MP 7	JMW [µg/m³]
NO ₂	60	
Ruß	5,5	
Benzol	3,8	

Profil-Messpunkt	MP 8	JMW [µg/m³]
NO ₂	62	
Ruß	4,8	
Benzol	3,3	

- X NO₂-Passivsammler
- Ruß, Benzol
- ⊠ NO₂-kontinuierlich, PM10, Benzol

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

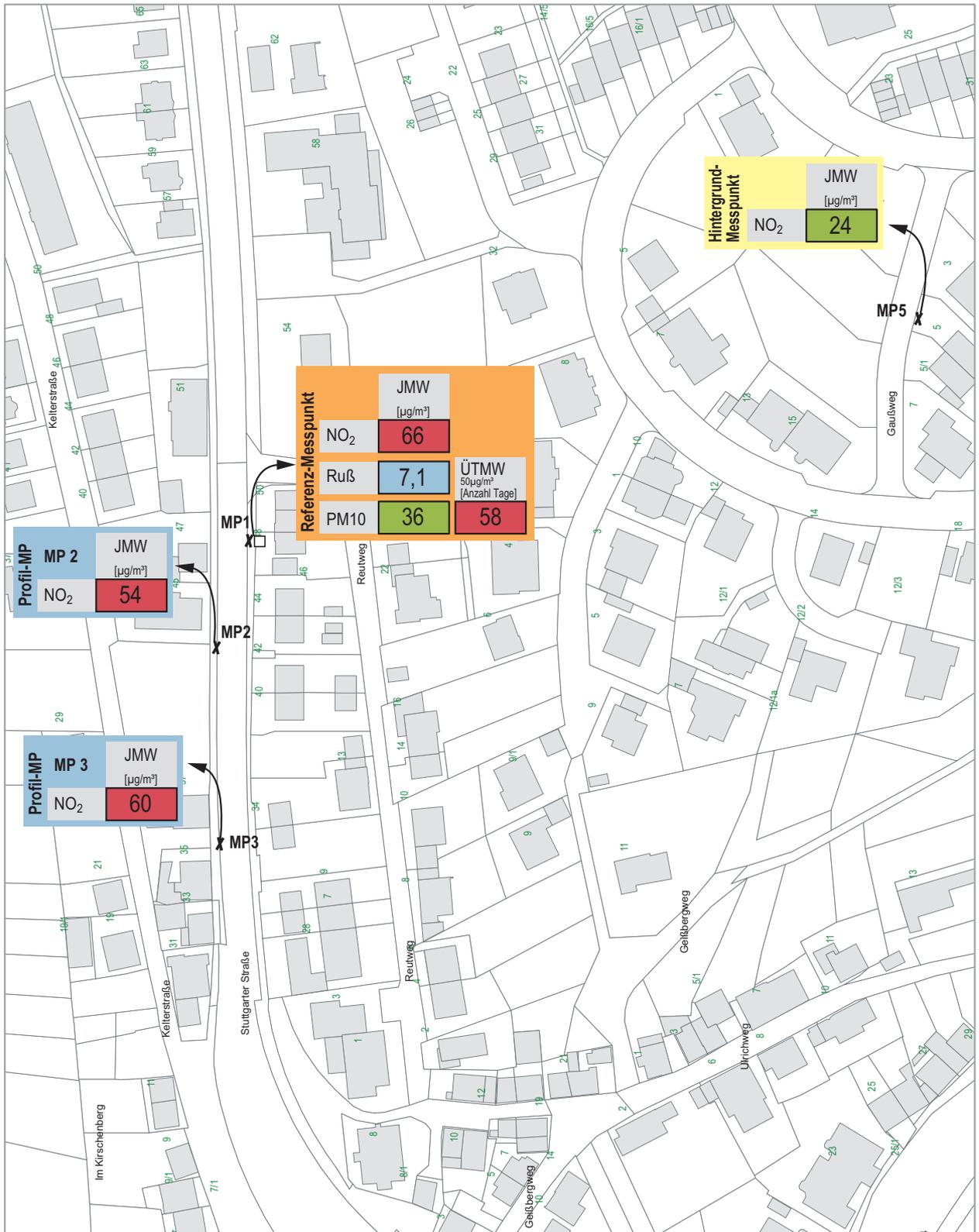


0 10 20 40 Meter

Mannheim, Luisenring

- Grenzwert + Toleranzmarge überschritten
- Grenzwert überschritten
- Grenzwert unterschritten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 17: Ergebnisse der Spotmessungen 2006 - Messpunkt Mannheim, Luisenring



X NO₂-Passivsammler
 □ PM10, Ruß

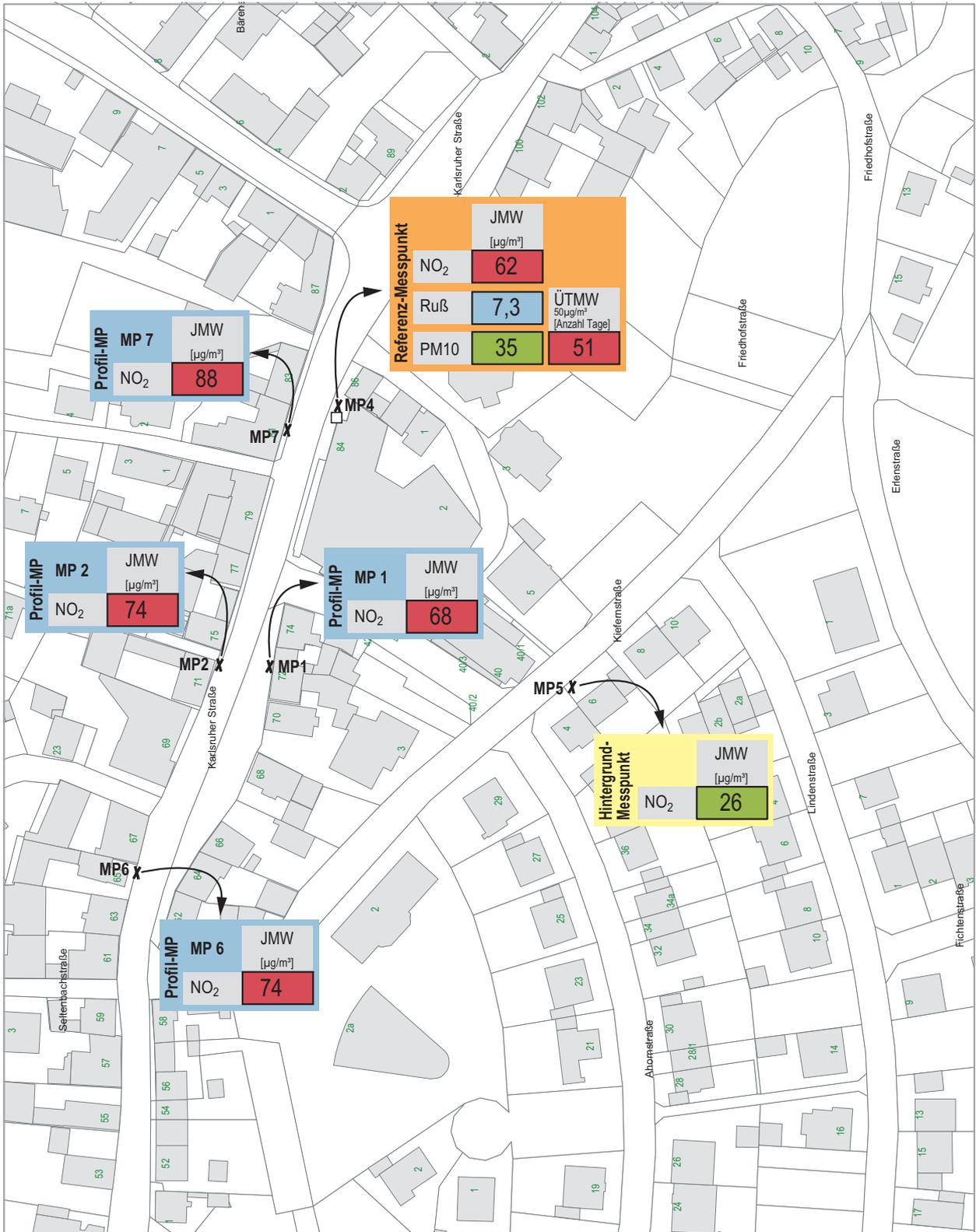


0 10 20 40 Meter

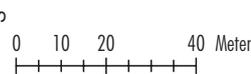
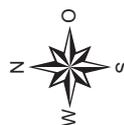
Mühlacker, Stuttgarter Straße

- Grenzwert + Toleranzmarge überschritten
- Grenzwert überschritten
- Grenzwert unterschritten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 18: Ergebnisse der Spotmessungen 2006 - Messpunkt Mühlacker, Stuttgarter Straße



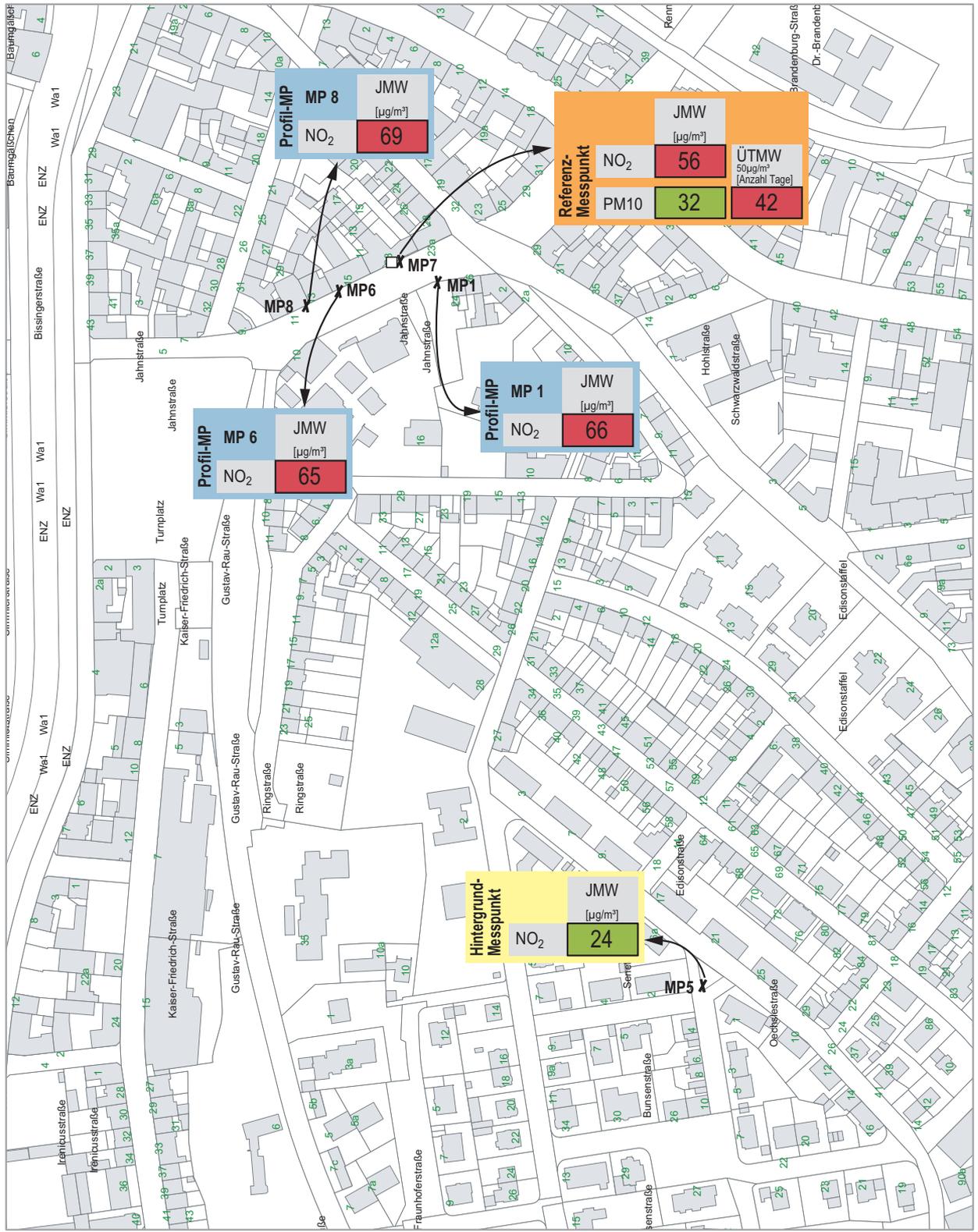
X NO₂-Passivsammler
 □ PM10, Ruß



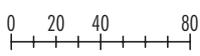
Pfinztal-Berghausen, Karlsruhe Straße

- Grenzwert + Toleranzmarge überschritten
- Grenzwert überschritten
- Grenzwert unterschritten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 19: Ergebnisse der Spotmessungen 2006 - Messpunkt Pfinztal-Berghausen, Karlsruhe Straße



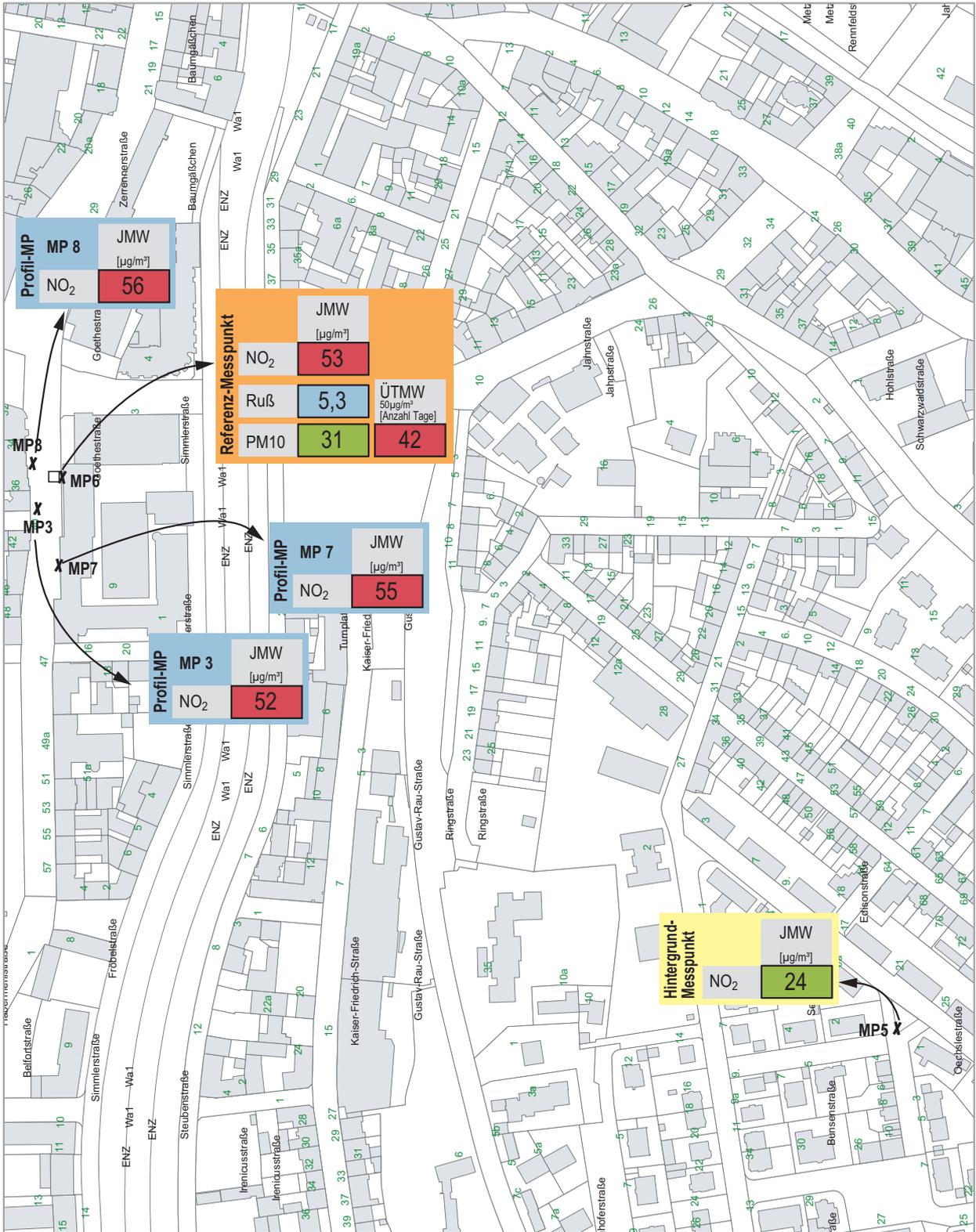
X NO₂-Passivsammler
 □ PM10



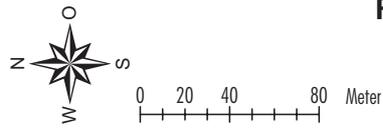
Pforzheim, Jahnstraße

- Grenzwert + Toleranzmarge überschritten
- Grenzwert überschritten
- Grenzwert unterschritten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 20: Ergebnisse der Spotmessungen 2006 - Messpunkt Pforzheim, Jahnstraße



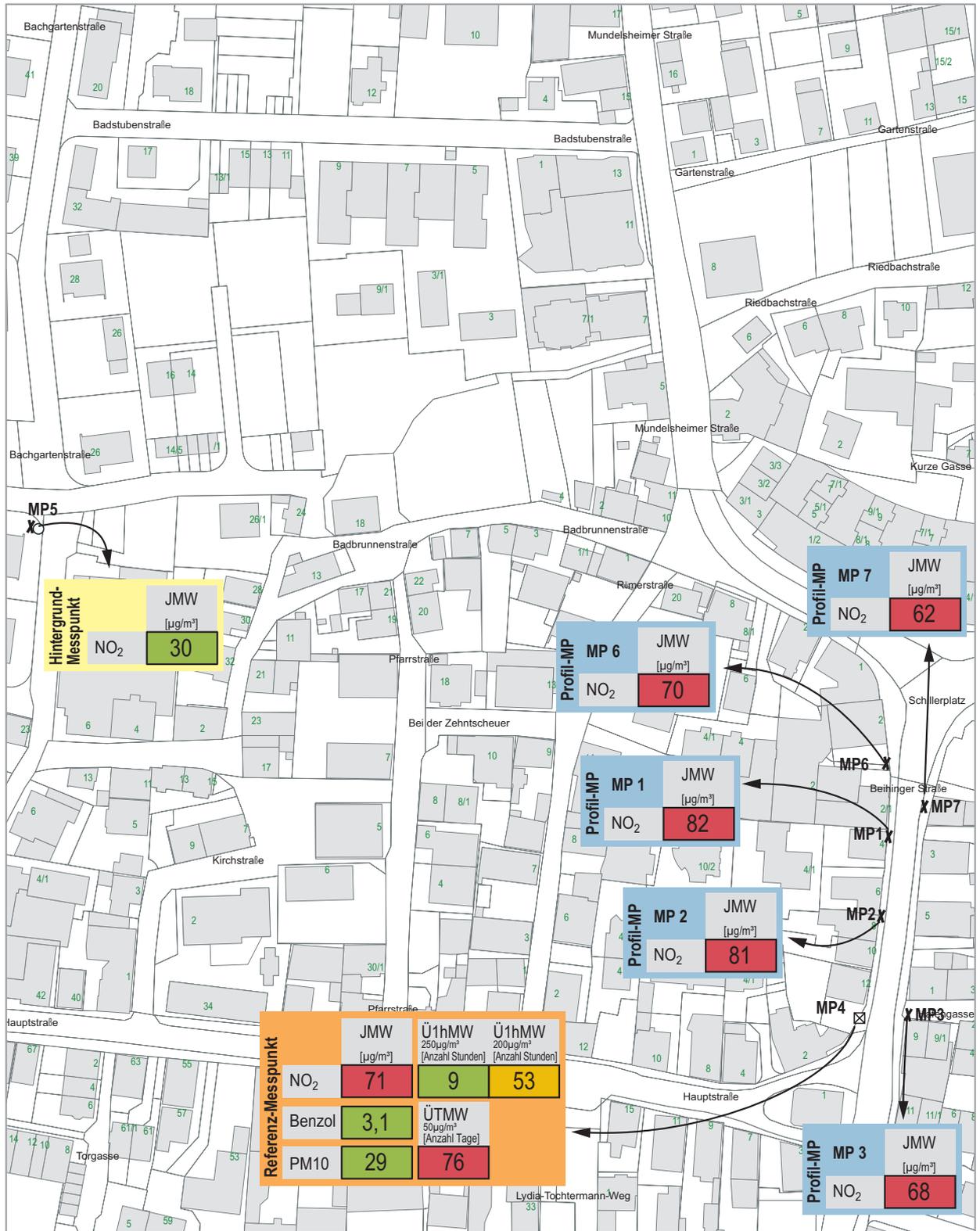
X NO2-Passivsammler
 □ PM10, Ruß



Pforzheim, Zerrener Straße

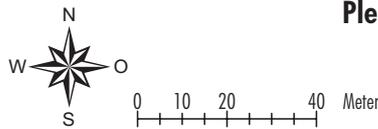
- Grenzwert + Toleranzmarge überschritten
- Grenzwert überschritten
- Grenzwert unterschritten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 21: Ergebnisse der Spotmessungen 2006 - Messpunkt Pforzheim, Zerrener Straße



X NO₂-Passivsammler
☒ NO₂-kontinuierlich, PM10, Benzol

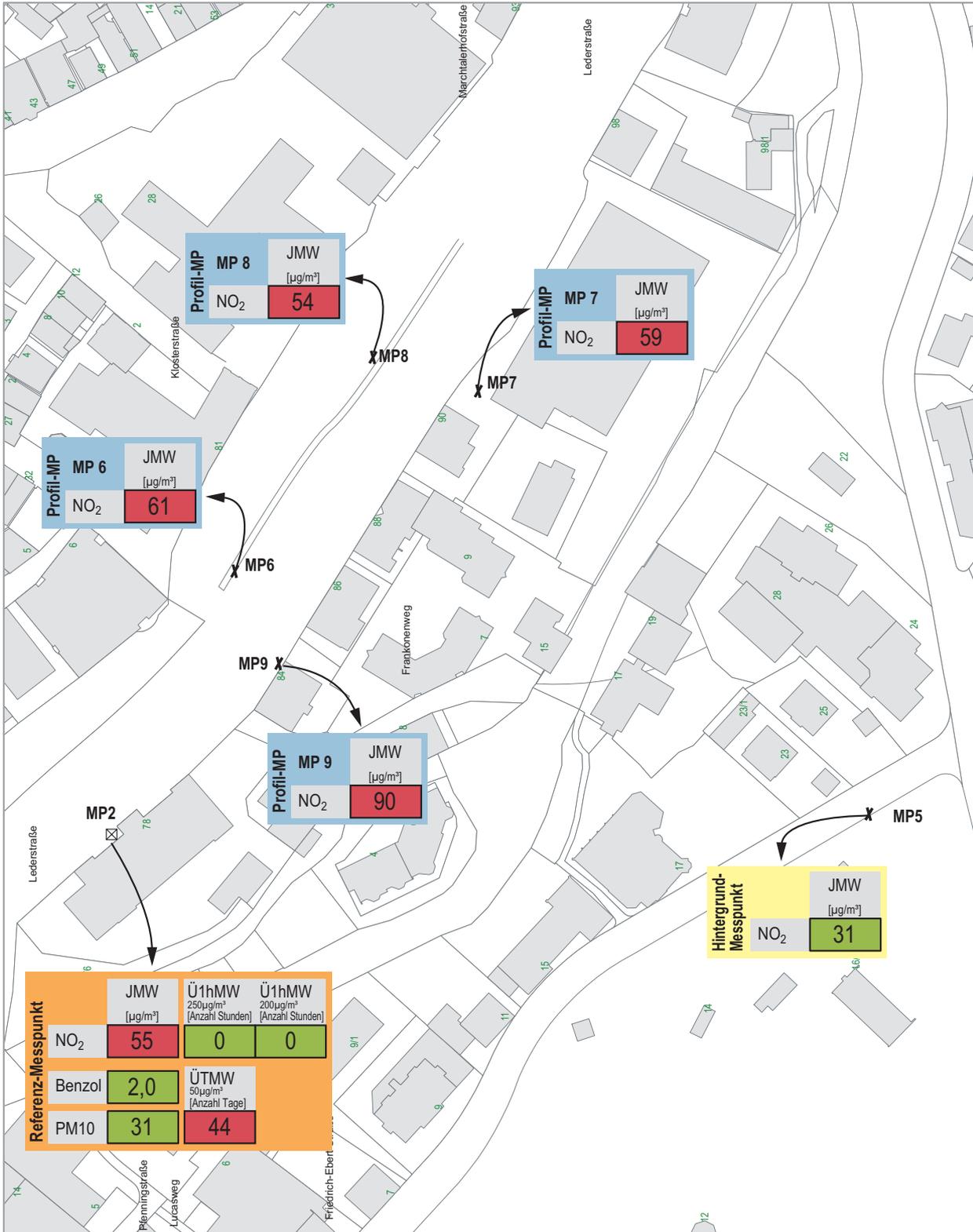
Ü1hMW= Anzahl der 1-Stundenmittelwerte (NO₂)
 ÜTMW= Anzahl der Tagesmittelwerte (PM10)



Pleidelsheim, Beihinger Straße

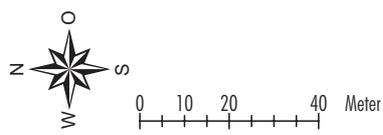
- Grenzwert + Toleranzmarge überschritten
- Grenzwert überschritten
- Grenzwert unterschritten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 22: Ergebnisse der Spotmessungen 2006 - Messpunkt Pleidelsheim, Beihinger Straße



X NO₂-Passivsammler
 ☒ NO₂-kontinuierlich, PM₁₀, Benzol

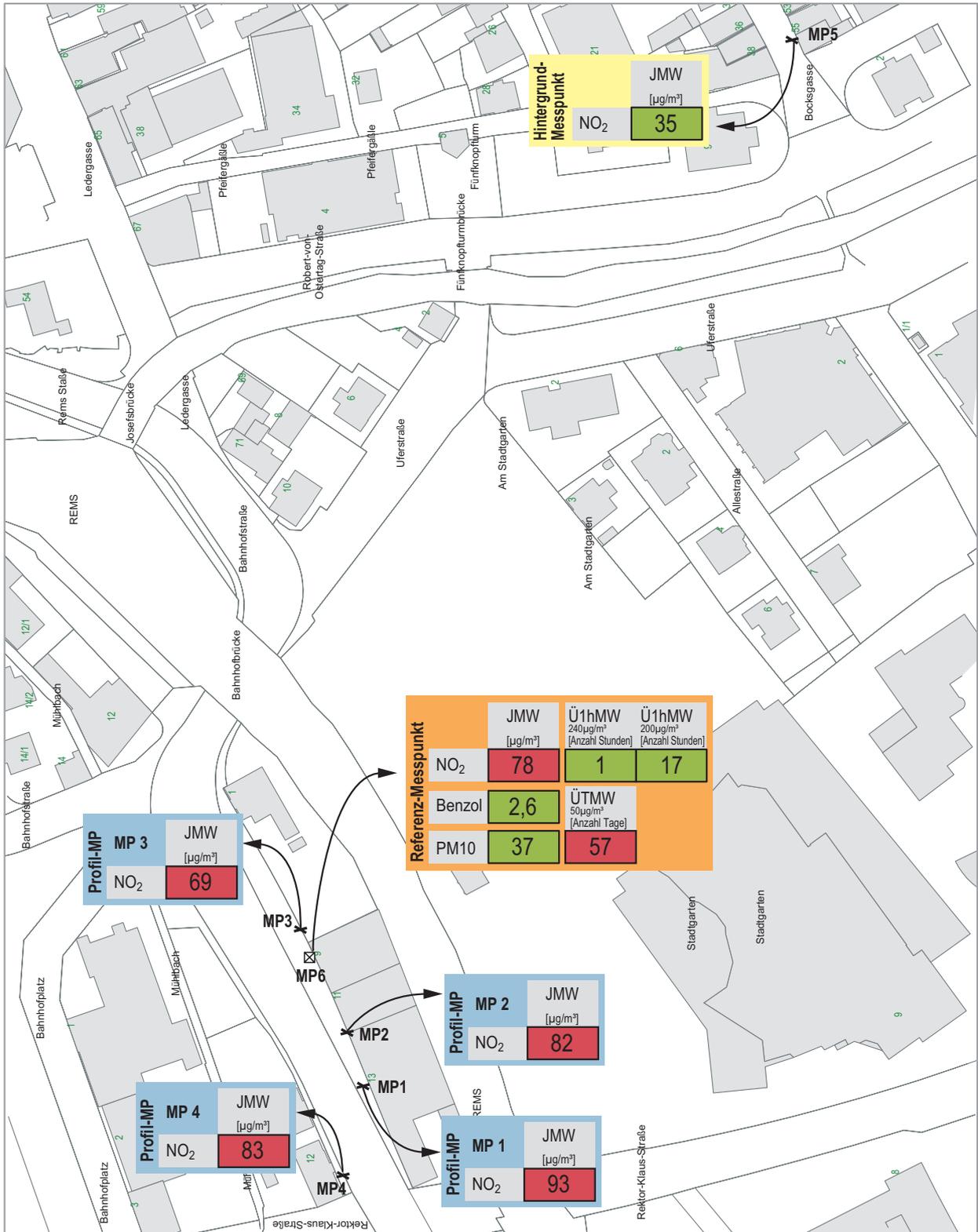
Ü1hMW= Anzahl der 1-Stundenmittelwerte (NO₂)
 ÜTMW= Anzahl der Tagesmittelwerte (PM₁₀)



Reutlingen, Lederstraße

- Grenzwert + Toleranzmarge überschritten
- Grenzwert überschritten
- Grenzwert unterschritten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 23: Ergebnisse der Spotmessungen 2006 - Messpunkt Reutlingen, Lederstraße



Hintergrund-Messpunkt	JMW [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
	NO ₂ 35

Referenz-Messpunkt	JMW [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Ü1hMW 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ [Anzahl Stunden]	Ü1hMW 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ [Anzahl Stunden]
	NO ₂	78	1
	Benzol	2,6	ÜTMW 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ [Anzahl Tage]
	PM10	37	

Profil-MP	MP 3	JMW [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
	NO ₂	69

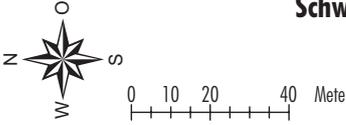
Profil-MP	MP 2	JMW [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
	NO ₂	82

Profil-MP	MP 4	JMW [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
	NO ₂	83

Profil-MP	MP 1	JMW [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
	NO ₂	93

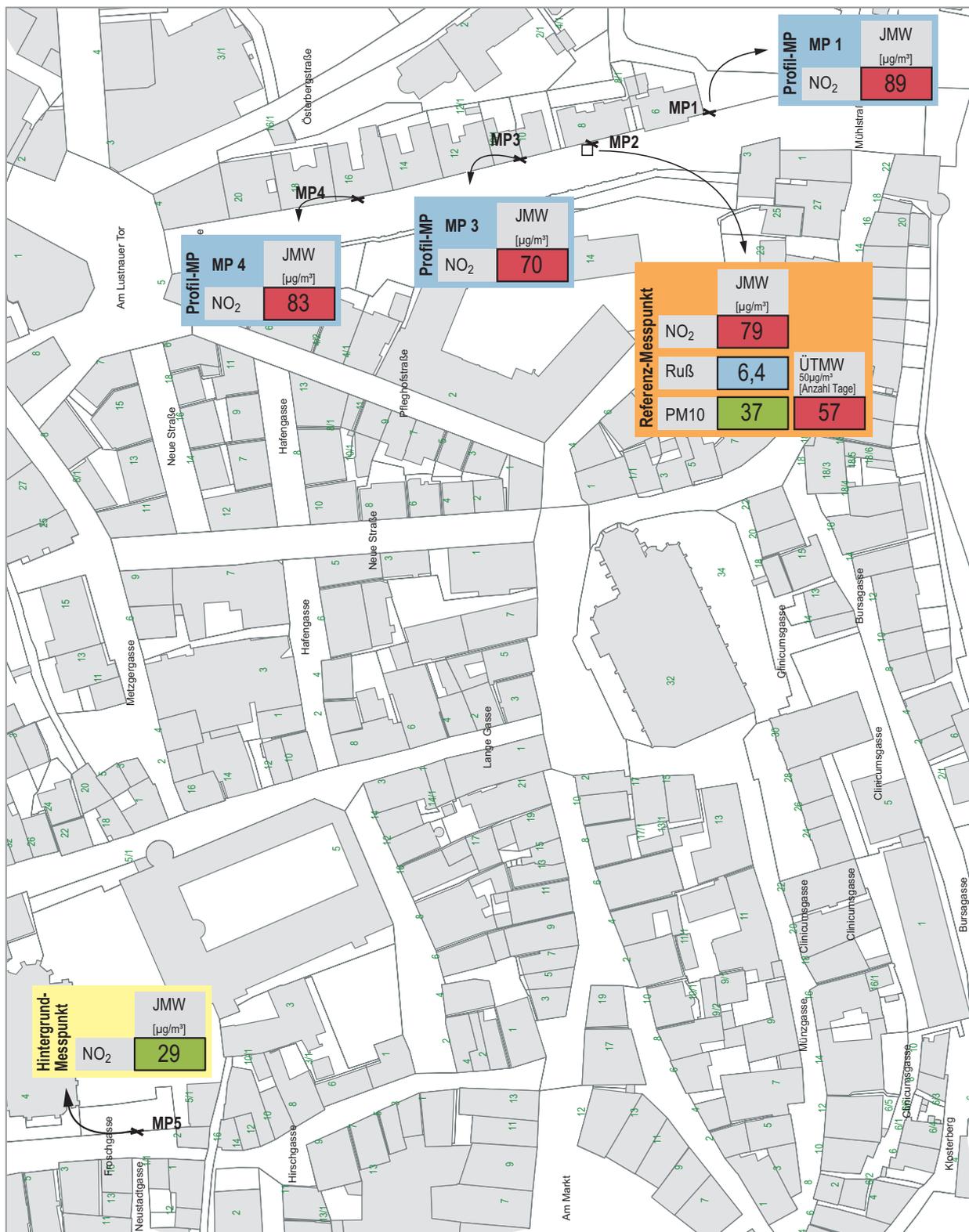
- ✕ NO₂-Passivsammler
- ☒ NO₂-kontinuierlich, PM₁₀, Benzol

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



- Schwäbisch Gmünd, Lorcher Straße**
- Grenzwert + Toleranzmarge überschritten
 - Grenzwert überschritten
 - Grenzwert unterschritten
 - kein Grenzwert vorhanden

Karte 24: Ergebnisse der Spotmessungen 2006 - Messpunkt Schwäbisch Gmünd, Lorcher Straße



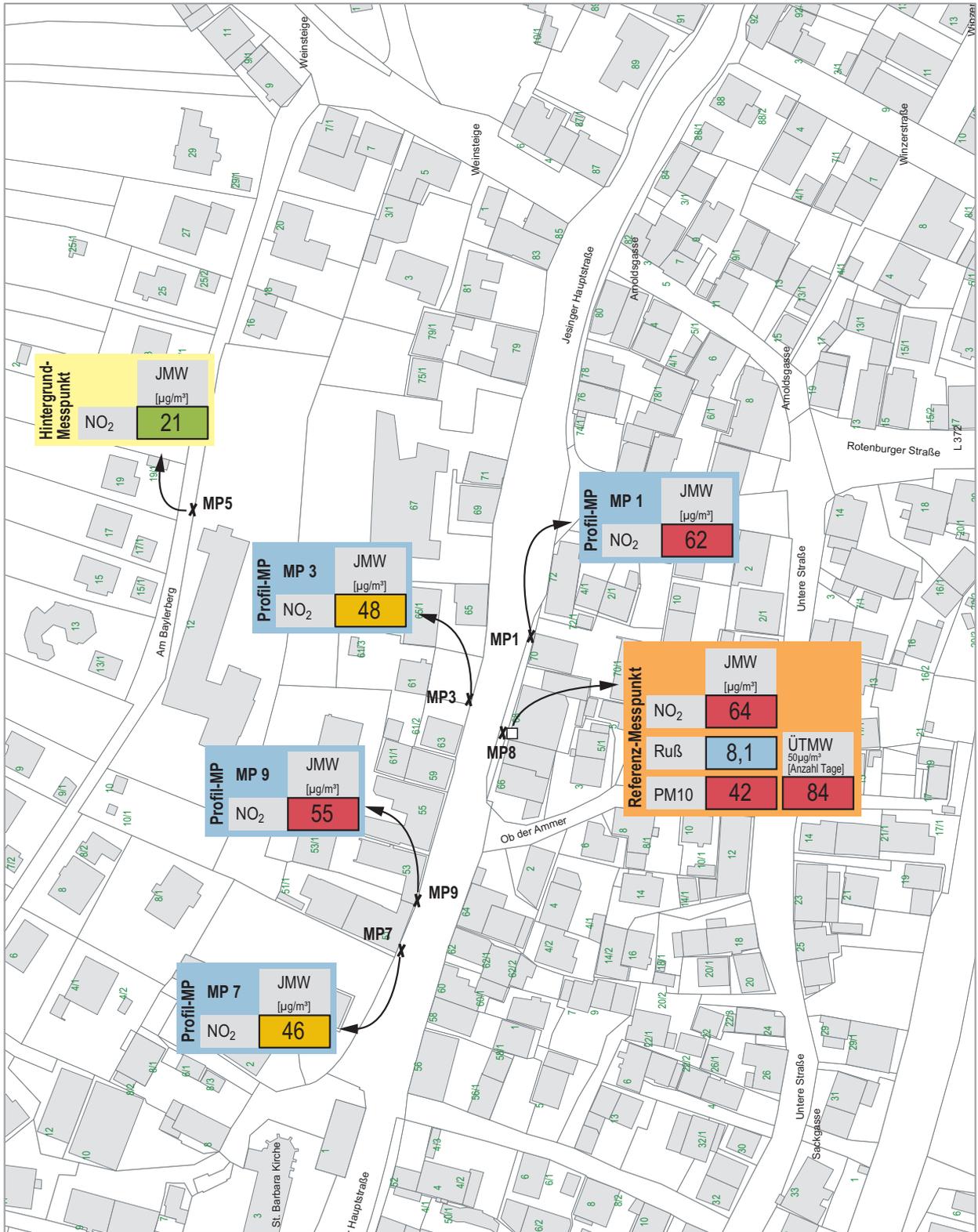
X NO₂-Passivsammler
 □ PM10, Ruß



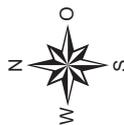
Tübingen, Mülhstraße

- Grenzwert + Toleranzmarge überschritten
- Grenzwert überschritten
- Grenzwert unterschritten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 25: Ergebnisse der Spotmessungen 2006 - Messpunkt Tübingen, Mülhstraße



X NO₂-Passivsammler
 □ PM10



0 10 20 40 Meter

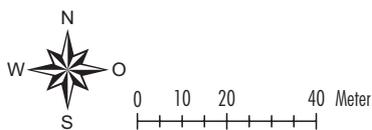
Tübingen-Unterjesingen, Jesinger Hauptstraße

- Grenzwert + Toleranzmarge überschritten
- Grenzwert überschritten
- Grenzwert unterschritten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 26: Ergebnisse der Spotmessungen 2006 - Messpunkt Tübingen-Unterjesingen, Jesinger Hauptstraße



X NO2-Passivsammler
 □ PM10, Ruß



Ulm, Zinglerstraße

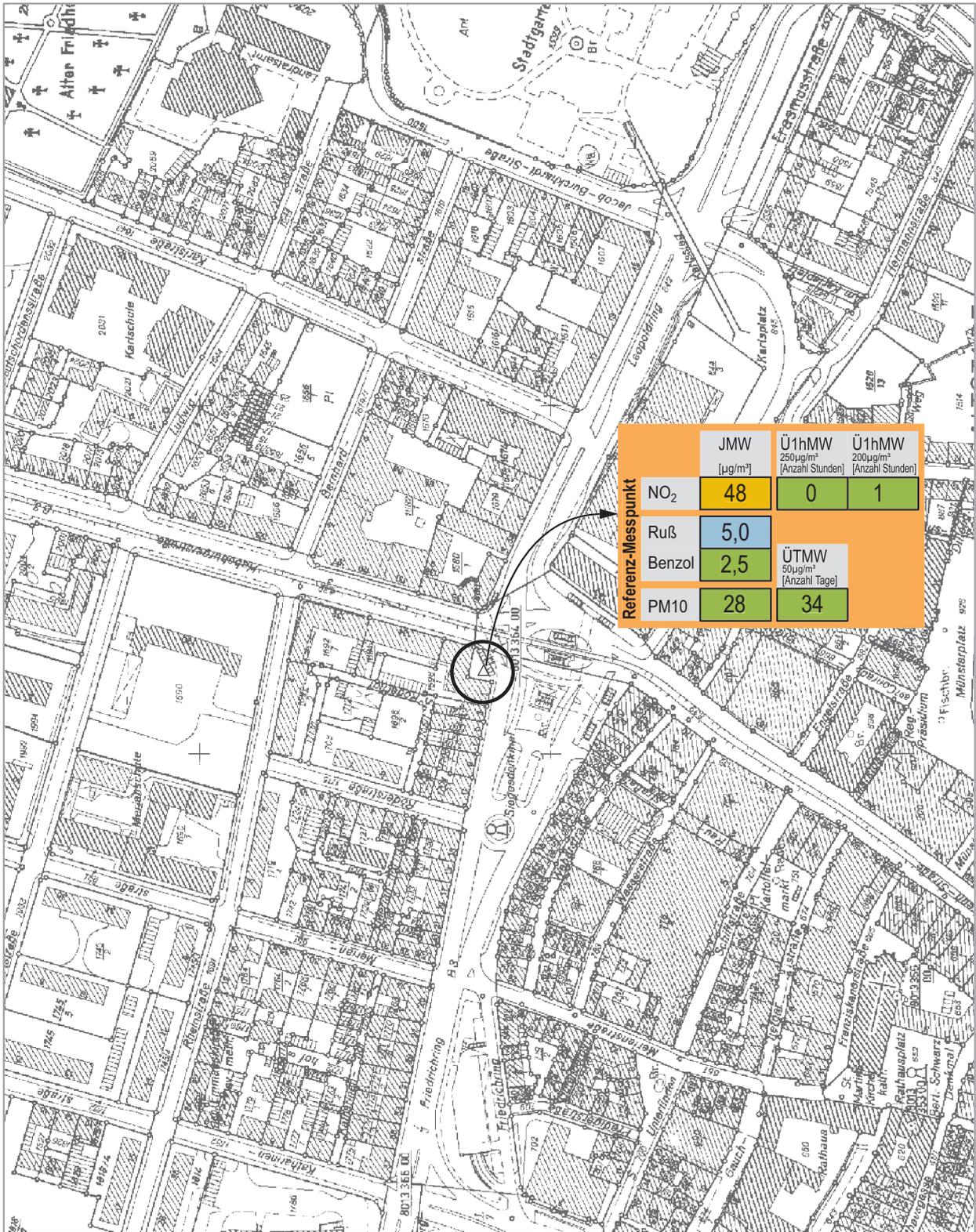
- Grenzwert + Toleranzmarge überschritten
- Grenzwert überschritten
- Grenzwert unterschritten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 27: Ergebnisse der Spotmessungen 2006 - Messpunkt Ulm, Zinglerstraße

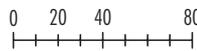
Verkehrsmessstationen

Freiburg-Straße,
Karlsruhe-Straße,
Mannheim-Straße,
Stuttgart-Mitte-Straße,

Friedrichring
Reinhold-Frank-Straße
Friedrichsring
Arnulf-Klett-Platz



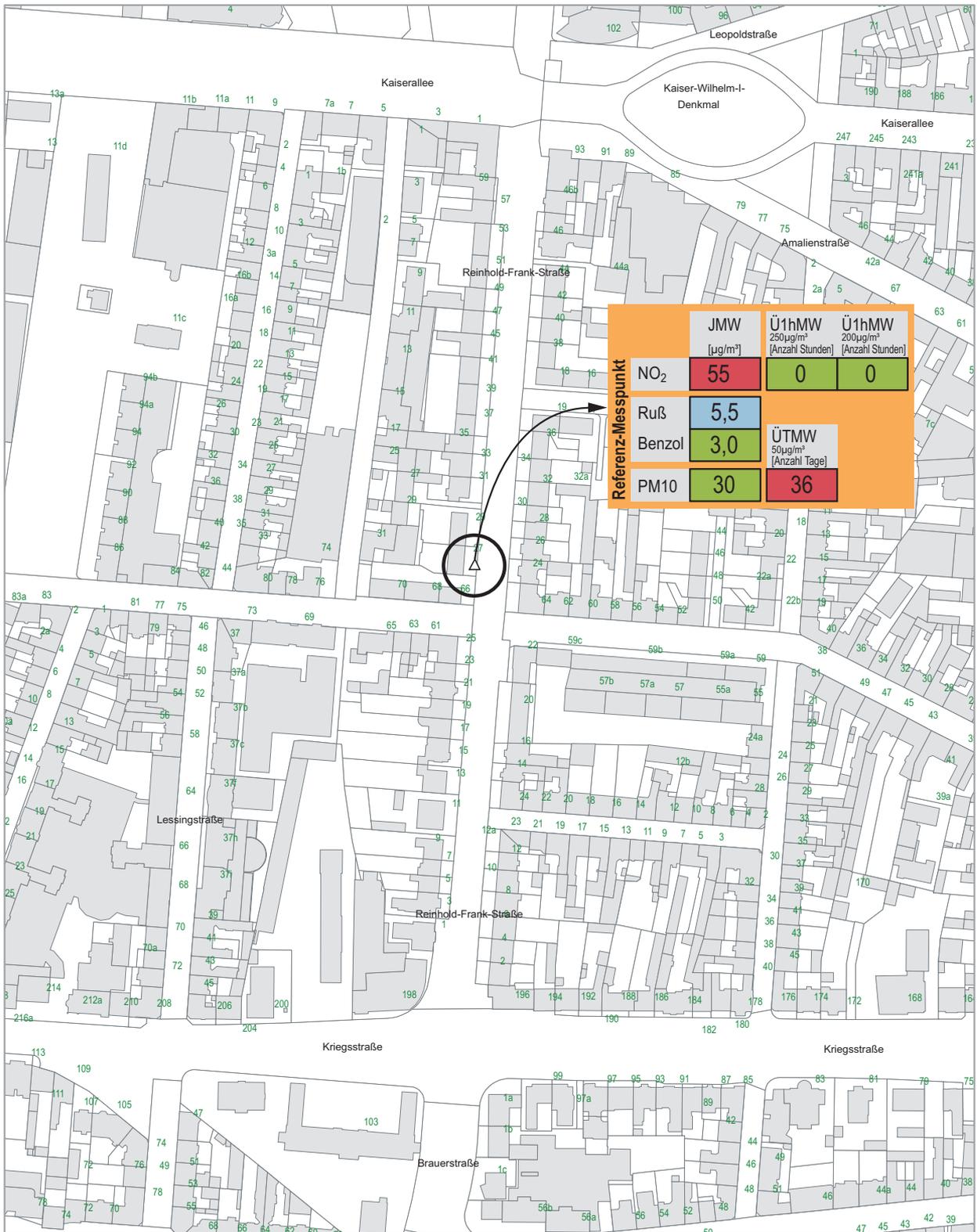
△ NO₂-kontinuierlich, PM10
Ruß, Benzol



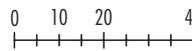
Freiburg-Straße, Friedrichring

- Grenzwert + Toleranzmarge überschritten
- Grenzwert überschritten
- Grenzwert unterschritten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 28: Ergebnisse der Spotmessungen 2006 - Messstation Freiburg-Straße



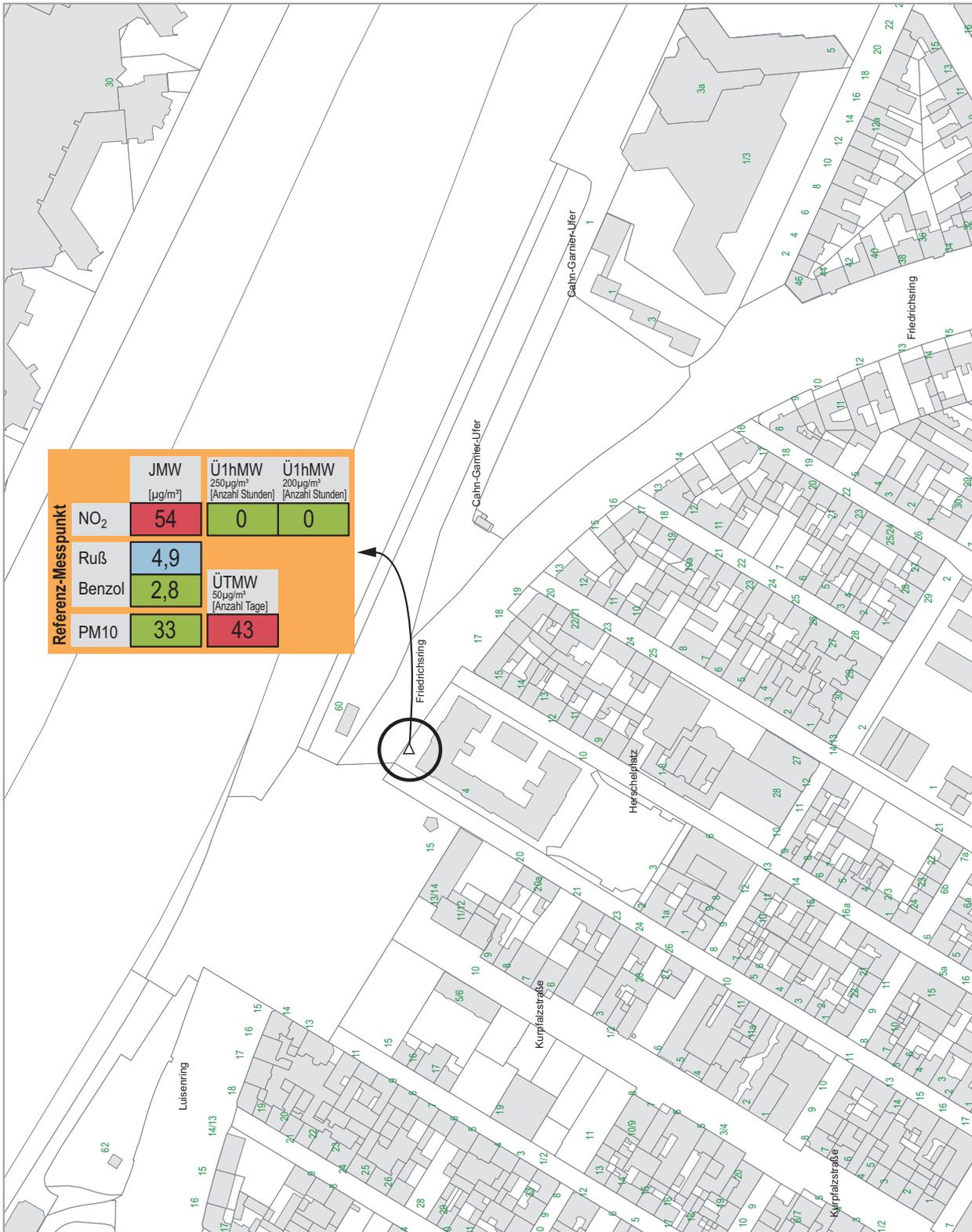
△ NO₂-kontinuierlich, PM10
Ruß, Benzol



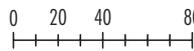
Karlsruhe-Straße, Reinhold-Frank-Straße

- Grenzwert + Toleranzmarge überschritten
- Grenzwert überschritten
- Grenzwert unterschritten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 29: Ergebnisse der Spotmessungen 2006 - Messstation Karlsruhe-Straße



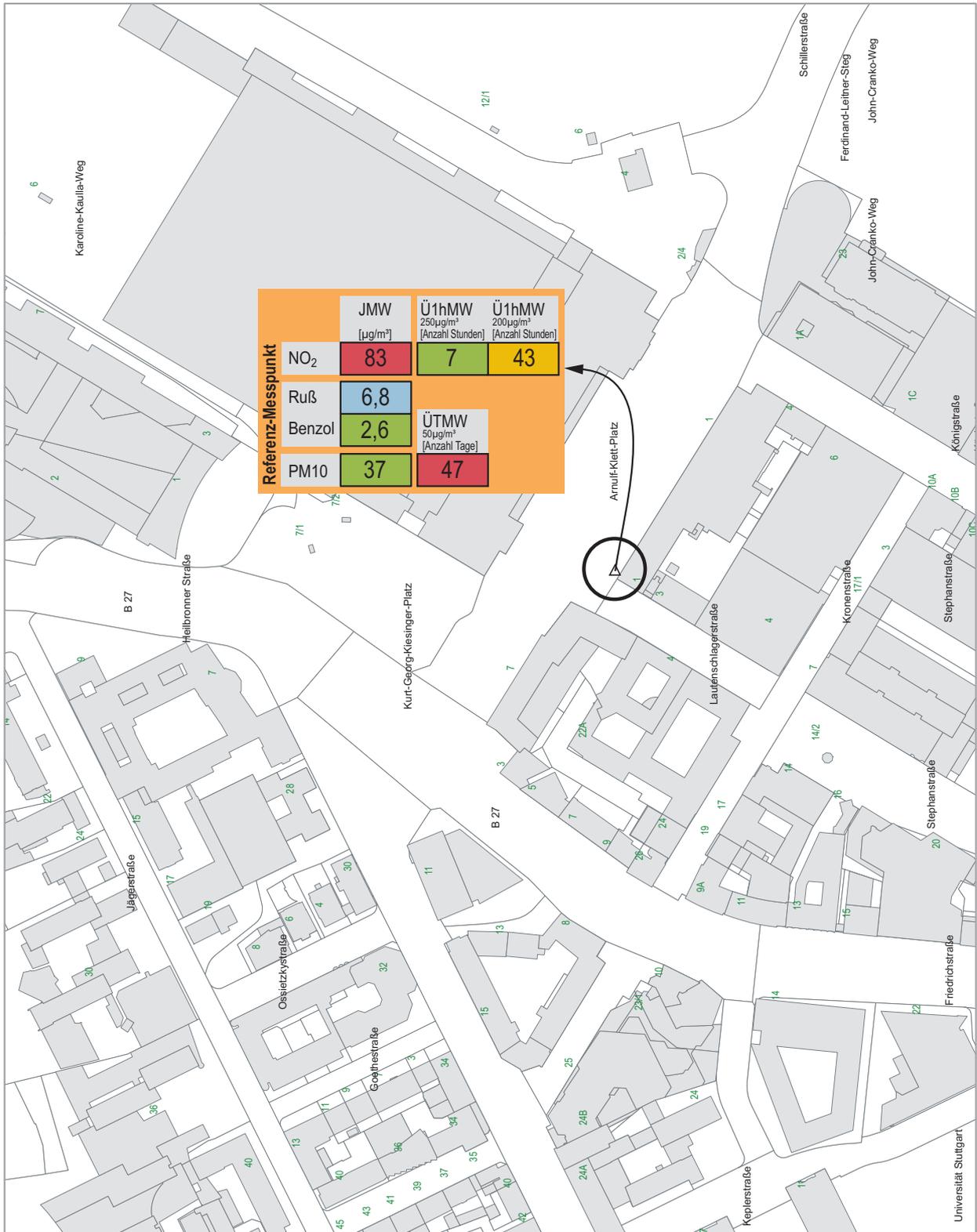
△ NO2-kontinuierlich, PM10
Ruß, Benzol



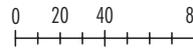
Mannheim-Straße, Friedrichsring

- Grenzwert + Toleranzmarge überschritten
- Grenzwert überschritten
- Grenzwert unterschritten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 30: Ergebnisse der Spotmessungen 2006 - Messstation Mannheim-Straße



▲ NO₂-kontinuierlich, PM10
Ruß, Benzol



Stuttgart-Mitte-Straße, Arnulf-Klett-Platz

- Grenzwert + Toleranzmarge überschritten
- Grenzwert überschritten
- Grenzwert unterschritten
- kein Grenzwert vorhanden

Karte 31: Ergebnisse der Spotmessungen 2006 - Messstation Stuttgart-Mitte-Straße

Anhang 2 - Verfahrensbeschreibungen

NO₂ mit Chemilumineszenz

Richtlinien	<p>DIN EN 14211:2005 „Luftqualität - Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid mit Chemilumineszenz“</p> <p>VDI 2453 Bl. 1 „Messen gasförmiger Immissionen; Messen der Stickstoffdioxid-Konzentration; manuelles photometrisches Basis-Verfahren (Saltzman)“ zur Bestimmung von NO im Prüfgas nach Oxidation zu NO₂“</p> <p>QMA 507-22194-0 „Messung gasförmiger Immissionen, Messen von Stickstoffoxiden in der Immission mit kontinuierlich registrierenden Gasanalysatoren; MLU 200A“</p> <p>QMV 507-22191-0 „Messung gasförmiger Immissionen; Probenahme von gasförmigen Luftverunreinigungen in der Immission (gemäß RdSchr des BMI vom 02.02.1983 - UI 8556 134/4 GMBI. 1983; S.76)“</p>
Probenahme Messgerät	Die Probenahme und Analyse erfolgt als Halbstundenwerte mittels eignungsgeprüfem Gasanalysator MLU Modell 200A.
Messung	<p>Bei der Reaktion mit Ozon entsteht aus NO ein elektronisch angeregtes NO₂- Molekül. Dieses gibt beim Rücksprung auf ein niedrigeres Energieniveau seine überschüssige Energie als Lichtquant ab, der von einem Photomultiplier erfasst wird. Die abgegebene Lichtenergie verhält sich proportional zur NO-Konzentration. Zur Bestimmung von NO₂ wird dieses in einem Konverter zu NO reduziert. Zyklisch wird NO und die Summe von NO + NO₂ bestimmt. Aus der Differenz erhält man die NO₂ - Konzentration.</p> <p>Der Gasanalysator wird durch Nullgas und mindestens zwei verschiedene Prüfgaskonzentrationen kalibriert. Hierzu wird ein Permeationssystem verwendet. Die Funktionskontrolle vor Ort erfolgt über ein Prüfgas mit bekannter NO - Konzentration.</p>
Nachweisgrenze	Die Nachweisgrenze für dieses Verfahren liegt bei 2,5 µg/m³ .

Foto der Messeinrichtung



Stand: 10.01.2007 Änderungen vorbehalten © LUBW

PM10-Staub Gravimetrische Messung

Richtlinien	<p>DIN/EN 12341 „Ermittlung der PM10-Fraktion von Schwebstaub“</p> <p>VDI 2463 Blatt 1 „Messen von Partikeln - Gravimetrische Bestimmung der Massenkonzentration von Partikeln in der Außenluft“</p> <p>VDI 2463 Blatt 11 „Messen von Partikeln - Messen der Massenkonzentration (Immission) - Filterverfahren - Filterwechsler Digital DHA-80“</p> <p>QMA 507-22206-0 „Probenahme mit dem Staubprobensammler Digital“</p> <p>QMV 507-22151-0 „Messen von Partikeln; Messen der Massenkonzentration (Immission); Filterverfahren – Kleinfiltergerät gemäß VDI 2463 Bl.7– Filterwechsler Digital DHA-80 gemäß VDI 2463 Blatt 11“</p>
Probenahme	Die Probenahme der Schwebstaubfraktion PM10 erfolgt als Tagesmittelwert . Der vorgeschaltete gröÙenselektierende Lufteinlass weist eine Abscheidewirksamkeit von 50 % für Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von >10 µm auf (PM10 Einlass). Zur Bestimmung der Schwebstaubmasse erfolgt die Probenahme auf Glasfaserfiltern .
Messgerät	Der Digital High-Volume-Sampler (DHA-80) erfüllt die Anforderungen an Äquivalenzsammler nach DIN EN 12341. Das Gerät verfügt über einen automatischen Probenwechsler , so dass ohne Wartung 14 Tagesmittelwerte gewonnen werden können. Zusätzlich enthält das Gerät einen Filter zur Blindwertkontrolle. Der Filter hat einen Durchmesser von 150 mm. Der Volumenstrom wird konstant auf 720 m³/24 h geregelt. Die Gerätefunktion wird per Fernübertragung der Pumpenleistung kontrolliert.
Wägung	Die für die Probenahme mittels Digital DHA-80 verwendeten Filter werden vor der Bestäubung im Labor äquilibriert, d.h. auf eine definierte Feuchte eingestellt und gewogen. Nach der Bestäubung werden die Filter wieder äquilibriert und zurückgewogen. Die Waage besitzt eine Genauigkeit von 0,1 mg .
Nachweisgrenze	Die relative Nachweisgrenze für dieses Verfahren liegt bei einem Sammelvolumen von 720 m³ bei 1 µg/m³ .

Foto der Messeinrichtung



Stand: 15.01.2007 Änderungen vorbehalten © LUBW

Ruß im PM10 Staub

Richtlinien

In Anlehnung an **VDI Richtlinie 2465 Bl.2** „Messen von Ruß (Immission) – Thermographische Bestimmung des elementaren Kohlenstoffes nach Thermodesorption des organischen Kohlenstoffes“ Verfahren ist äquivalent zu dem in der **23. BImSchV** beschriebenen Verfahren.
SAV 3505162 „Analyse von Ruß [IR-Spektroskopie]“

Probenahme

Die Probenahme von Ruß in der Schwebstaubfraktion **PM10** erfolgt als **Tagesmittelwert** von 0 bis 24 Uhr. Der vorgeschaltete gröÙenselektierende Lufteinlass weist eine **Abscheidewirksamkeit** von **50 %** für Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von $>10 \mu\text{m}$ auf (PM10 Einlass).
Zur Bestimmung von Ruß im Schwebstaub erfolgt die Probennahme auf **Quarzfaserfiltern**.

Messgerät

Der Digital High-Volume-Sampler (DHA-80) erfüllt die Anforderungen an Äquivalenzsammler nach DIN/EN 12341. Das Gerät verfügt über einen **automatischen Probenwechsler**, so dass ohne Wartung 14 Tagesmittelwerte gewonnen werden können. Zusätzlich enthält das Gerät einen Filter zur Blindwertkontrolle. Der Filter hat einen Durchmesser von 150 mm. Der **Volumenstrom** wird konstant auf **720 m³/24 h** geregelt. Die Gerätefunktion wird per Fernübertragung der Pumpenleistung kontrolliert.

Analyse

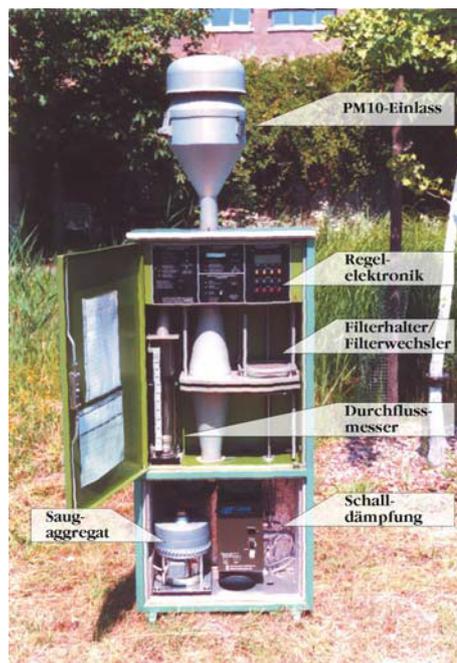
Die Bestimmung des Rußes als elementaren Kohlenstoff (EC) und organischen Kohlenstoff (OC) im abgeschiedenen Feinstaub erfolgt durch Verbrennen der Probe unter Sauerstoffatmosphäre und der **IR-spektroskopischen Detektion** des dabei gebildeten CO₂

Das kohlenstoffspezifische Analyseverfahren der Infrarotspektroskopie erlaubt jedoch keine Unterscheidung zwischen organisch gebundenem (OC) und elementarem Kohlenstoff (EC). Die Spezifität des Verfahrens auf elementaren Kohlenstoff wird durch ein **Zweiphasentemperaturprogramm** erreicht. Im ersten Schritt wird der organisch gebundene Kohlenstoff zu CO₂ und H₂O verbrannt. Dies lässt sich auch an dem Auftreten eines Wasserpeaks feststellen. Im zweiten Schritt wird der verbleibende Kohlenstoff als elementarer Kohlenstoff bestimmt.

Nachweisgrenze

Die relativen Nachweisgrenzen für dieses Verfahren liegen bei einem Probenahmevolumen von 720 m³ bei **0,2 µg Kohlenstoff/m³**.

Foto der Messeinrichtung



Stand: 16.01.2007 Änderungen vorbehalten © LUBW

Messen von BTX mit NAPS/NUPS

Richtlinien	<p>VDI 2100 Blatt 2 „Messen gasförmiger Verbindungen in der Außenluft; Messen von Innenraumluftverunreinigungen - Gaschromatographische Bestimmung organischer Verbindungen - Aktive Probenahme durch Anreicherung auf Aktivkohle; Lösemittelextraktion“</p> <p>QMV 504-32111 „Analyse von leicht- und mittelflüchtigen Kohlenwasserstoffen“</p> <p>QMV 507-22111-0 „Probenahme mit einem DESAGA-Probenahmekoffer bzw. mit einem netzunabhängigen/netzabhängigen Probenahmesystem (NUPS/NAPS) durch Anreicherung an Aktivkohle“</p>
Probenahme	Die Probenahme erfolgt auf Aktivkohle in einem Sorptionsrohr . Die Probenahmedauer beträgt 14 Tage .
Messgerät	Die Probenahme erfolgt so, dass Luft mittels einer Pumpe über ein Quarzfilter und durch zwei hintereinandergeschaltete, mit Aktivkohle gefüllte Glasröhrchen geleitet wird. Dabei werden Benzol, Toluol und Xylol an der Aktivkohle adsorbiert. Ein NUPS (netzunabhängiges Probenahmesystem) wird im Gegensatz zu einem NAPS (netzabhängiges Probenahmesystem) mittels 12 V Batterie betrieben. Das Probenahmevervolumen wird mit einer Gasuhr bestimmt. Zur Umrechnung des Messvolumens auf die vorgegebenen Bedingungen (20°C) muss die Umgebungstemperatur bestimmt werden.
Analyse	Die im Laufe der Probenahmezeit an der Aktivkohle adsorbierten BTX wird im Labor mittels Schwefelkohlenstoff desorbiert und nach kapillargaschromatographischer Auftrennung mit einem Flammenionisationsdetektor (FID) über die Retentionszeit identifiziert. Die Quantifizierung erfolgt über Peakflächenvergleich mit einem internen Standard.
Nachweisgrenze	Die Nachweisgrenze liegt bei einer Probenahmezeit von 2 Wochen für alle Komponenten (Benzol, Toluol, o-Xylol und m/p-Xylol) bei 0,1 µg/m³ .

Foto der Messeinrichtung

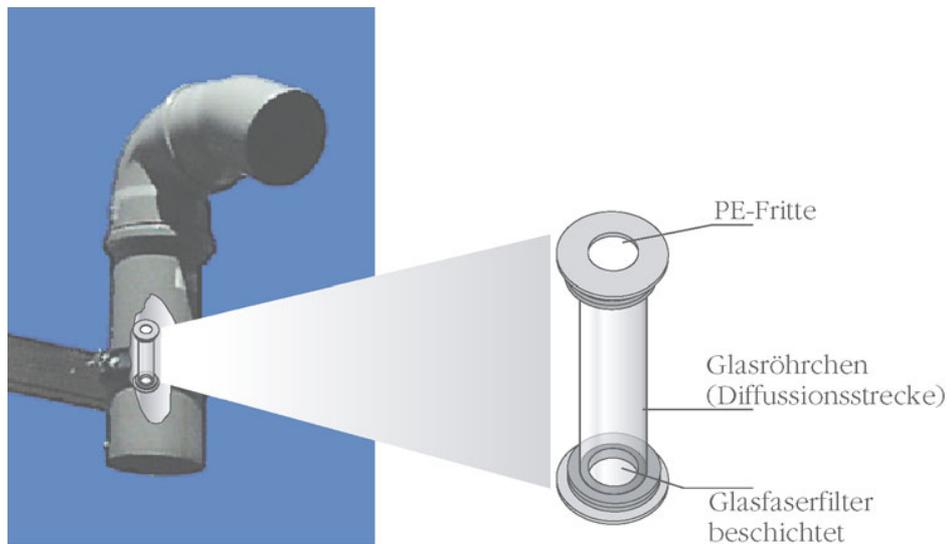


Stand: 16.01.2007 Änderungen vorbehalten © LUBW

Messen von Stickstoffdioxid mit Passivsammlern

Richtlinien	V 504-721192-2 „Bestimmung von NO ₂ in der Außenluft mittels Palmes-Sammler (Passivsammlung d=12mm) und Analyse am Ionenchromatograph“
Probenahme	Die Probenahme erfolgt durch Diffusion von NO ₂ durch eine PE-Fritte (Porosität = 100 µm) in ein Glasröhrchen. Am anderen Ende des Glasröhrchens wird NO ₂ an einem beschichteten Glasfaserfilter sorbiert.
Messgerät	Der Passivsammler besteht aus einem Glasröhrchen definierter Länge, das an einem Ende mit einer Polyethenkappe verschlossen ist, in die ein beschichteter Glasfaserfilter eingelegt ist. NO ₂ diffundiert durch eine PE-Fritte am anderen Ende des Glasröhrchens in das Glasröhrchen und wird an dem beschichteten Glasfaserfilter sorbiert. Die PE-Fritte dient als Windschutz zur Vermeidung von Turbulenzen im Glasröhrchen. Zum Wetterschutz ist der Passivsammler in ein PE-Rohr eingehängt.
Auswertung	Die Bestimmung des an dem beschichteten Glasfaserfilter sorbierten NO ₂ erfolgt nach Elution als Nitritanion durch ionenchromatographische Analyse mit Leitfähigkeitsdetektion.
Nachweisgrenze	Die Nachweisgrenze für das Verfahren liegt bei < 10 µg/m ³ bei einer Sammelzeit von 28 Tagen.

Foto der Messeinrichtung



Stand: 20.02.2007 Änderungen vorbehalten © LUBW

