Landesanstalt für Umwelt, Messungen und
Naturschutz Baden-Württemberg

Fortschreibung des Luftreinhalteplans für den Regierungsbezirk Karlsruhe

Bewertung verkehrsbeschränkender Maßnahmen für Karlsruhe und Pfinztal

Baden-Württemberg

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und
Naturschutz Baden-Württemberg

Fortschreibung des Luftreinhalteplans für den Regierungsbezirk Karlsruhe

Bewertung verkehrsbeschränkender Maßnahmen für Karlsruhe und Pfinztal

AUFTRAGGEBER Regierungspräsidium Karlsruhe
Schlossplatz 1-3, 76133 Karlsruhe

BEARBEITUNG LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz
Baden-Württemberg
Tina zur Heiden
Referat 33 – Luftqualität

NR. DER DOKUMENTATION 33-02/2011

STAND April 2011

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

1	**EINLEITUNG**	**4**
2	**BEWERTUNG VON FAHRVERBOTEN IN KARLSRUHE**	**5**
2.1	Verkehrsbeschränkende Maßnahmen	5
2.2	Immissionsberechnung	6
2.3	Ergebnisse der Immissionsberechnung	10
3	**BETRACHTUNG DER WIRKUNGEN IN PFINZTAL**	**18**
4	**LITERATUR**	**19**

1 Einleitung

Vom Regierungspräsidium Karlsruhe wird derzeit eine Fortschreibung des Luftreinhalteplans für den Regierungsbezirk Karlsruhe erarbeitet. Anlass für die Fortschreibung sind die festgestellten Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte für Stickstoffdioxid (NO_2) und Feinstaub PM10 sowie die geplante Einführung der dritten Stufe der Fahrverbote in den bestehenden Umweltzonen. Die dritte Stufe der Fahrverbote (Fahrzeuge mit grüner Plakette frei) soll im Regierungsbezirk Karlsruhe zum 01.01.2013 als weitere Maßnahme zur Verbesserung der Immissionsbelastung eingeführt werden.

An den Karlsruher Messpunkten Reinhold-Frank-Straße und Kriegsstraße wurden in den letzten Jahren stets NO_2-Konzentrationen über dem Grenzwert von 40 µg/m³ (Jahresmittelwert) festgestellt. Die Werte lagen zwischen 45 µg/m³ und 55 µg/m³ in den Jahren 2006 bis 2010. Mit PM10-Jahersmittelwerten zwischen 22 µg/m³ und 32 µg/m³ in den Jahren 2006 bis 2010 wurde der PM10-Grenzwert von 40 µg/m³ (Jahresmittelwert) eingehalten. Der Grenzwert für den Tagesmittelwert für Feinstaub PM10 von 50 µg/m³ wurde nur im Jahr 2006 mit 36 Tagen (Reinhold-Frank-Straße) bzw. mit 49 Tagen (Kriegsstraße) überschritten, in den anderen Jahren lag die Anzahl der Überschreitungstage bei höchstens 23 Tagen.

Mit NO_2-Jahresmittelwerten von 52 µg/m³ bis 62 µg/m³ in den Jahren 2006 bis 2010 wurde am Messpunkt Pfinztal-Berghausen Karlsruher Straße der Immissionsgrenzwert von 40 µg/m³ überschritten. Die NO_2-Jahresmittelwerte in Pfinztal sind kontinuierlich zurückgegangen. Für Feinstaub PM10 wurde in den letzten Jahren sowohl der Immissionsgrenzwert von 40 µg/m³ (Jahresmittelwert) als auch die Anzahl der zulässigen Tage mit Überschreitungen des Tagesmittelwertes von 50 µg/m³ eingehalten (Ausnahme war das Jahr 2006 mit 51 Überschreitungstagen).

In der vorliegenden Untersuchung wird die geplante Maßnahme „Einführung der dritten Stufe der Fahrverbote“ für die Umweltzonen in Karlsruhe und Pfinztal bewertet. Für das Straßennetz von Karlsruhe wurden hierfür Emissions- und Immissionsberechnungen durchgeführt und die Wirkung der Maßnahmen auf die Immissionsbelastung von NO_2 und PM10 bestimmt (Kapitel 2). Die Bewertung für das Straßennetz von Pfinztal wurde anhand von Analogieschlüssen abgeleitet (Kapitel 3).

2 Bewertung von Fahrverboten in Karlsruhe

Im Folgenden wird der Einfluss der verkehrsbeschränkenden Maßnahmen auf die Immissionssituation in der Stadt Karlsruhe bewertet. Bei den verkehrsbeschränkenden Maßnahmen (Kapitel 2.1) handelt es sich um Fahrverbote in einer ausgewiesenen Umweltzone. Die Vorgehensweise bei der Immissionsberechnung sowie die verwendeten Eingangsdaten (Emissionsdaten, Verkehrsdaten etc.) sind in Kapitel 2.2 beschrieben. Kapitel 2.3 umfasst die Ergebnisse der Immissionsberechnung und stellt die Wirkungen der Fahrverbote auf die Immissionsbelastung von Stickstoffdioxid (NO_2) und Feinstaub PM10 dar.

Für die Bewertung der berechneten Jahresmittelwerte für NO_2 und PM10 werden die Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV [39. BImschV] herangezogen (siehe Tabelle 2-1).

Tabelle 2-1: Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV (Auszug) in µg/m³

Schadstoff	Zeitpunkt, ab dem der Grenzwert einzuhalten ist	Definition	Immissions-grenzwert	Zulässige Anzahl von Überschreitungen
NO_2	01.01.2010	Jahresmittelwert	40	
	01.01.2010	Stundenmittelwert	200	18 im Kalenderjahr
PM10	01.01.2005	Jahresmittelwert	40	
	01.01.2005	Tagesmittelwert	50	35 im Kalenderjahr

2.1 VERKEHRSBESCHRÄNKENDE MAßNAHMEN

Die Ursachenanalysen für Stickstoffdioxid (NO_2) und Feinstaub PM10 der letzten Jahre [LUBW 2010] haben gezeigt, dass insbesondere der Straßenverkehr einen hohen Anteil an der Gesamtbelastung an den untersuchten Spotmesspunkten in Baden-Württemberg aufweist. Im Jahr 2008 lagen die durchschnittlichen Anteile des Straßenverkehrs an der Gesamtbelastung für NO_2 bei 61 % und für PM10 bei 47 % [LUBW 2009]. Betrachtet man ausschließlich den Anteil des Straßenverkehrs an der lokalen und im städtischen Hintergrund auftretenden Immissionsbelastung ohne den Anteil der großräumigen Hintergrundbelastung, liegen die Anteile für NO_2 und PM10 im Durchschnitt bei über 70 %. Dieser Anteil kann durch lokale oder im Stadt-/Gemeindegebiet durchgeführte Maßnahmen im Bereich Verkehr direkt beeinflusst werden.

An den zwei untersuchten Messpunkten (Reinhold-Frank-Straße und Kriegsstraße) in Karlsruhe ergab die NO_2-Ursachenanalyse für das Jahr 2008 einen Anteil des Straßenverkehrs von 62 % an der Gesamtbelastung. Analog der oben beschriebenen Betrachtungsweise, ohne den Anteil der großräumigen Hintergrundbelastung, lag der von lokalen oder im Stadtgebiet durchgeführten Maßnahmen zu beeinflussende Anteil des Straßenverkehrs bei 74 %.

Mit der „Verordnung zur Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge mit geringem Beitrag zur Schadstoffbelastung vom 10. Oktober 2006 zuletzt geändert am 05. Dezember 2007 [35. BImSchV] werden alle Kraftfahrzeuge in insgesamt vier Schadstoffgruppen eingeteilt und entsprechend gekennzeichnet. Diese Einteilung und Kennzeichnung ermöglicht es, unter den Vorgaben des Bundes-Immissionsschutzgesetzes [BImSchG] auf Überschreitungen der Immissionswerte zu reagieren und gleichzeitig den Verhältnismäßigkeitsgrundsatz des BImSchG zu wahren. Die Einteilung ist daher Voraussetzung für eine Einführung von Umweltzonen mit Fahrverboten.

Aufgrund der festgestellten Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte an den Karlsruher Messpunkten (Reinhold-Frank-Straße und Kriegsstraße) wurden im März 2006 ein Luftreinhalteplan und im Januar 2008 ein Aktionsplan erstellt. In beiden Plänen sind zur Verminderung der Immissionskonzentrationen ganzjährige Fahrverbote in einer Umweltzone in Karlsruhe ausgewiesen. Die erste Stufe der Fahrverbote wurde in Karlsruhe zum 01.01.2009 eingeführt, die zweite Stufe tritt zum 01.01.2012 in Kraft. Im Rahmen der Fortschreibung des Luftreinhalteplans sind für die Stadt Karlsruhe Fahrverbote der dritten Stufe zum 01.01.2013 geplant. Die einzelnen Stufen in Bezug auf die 35. BImSchV sind in Tabelle 2-2 dargestellt.

Tabelle 2-2: Stufenkonzept der Fahrverbote in der Umweltzone in Karlsruhe und Pfinztal

Stufe	frei für Fahrzeuge mit	Fahrverbot für Fahrzeuge der	Fahrverbot ab
1	roter, gelber und grüner Plakette	Schadstoffgruppe 1 nach 35. BImSchV ▪ Otto-Kfz ohne geregelten Katalysator ▪ Diesel-Kfz < EURO 2 (ausgenommen Diesel-Kfz EURO 1 mit Partikelfilter)	01.01.2009 (Pfinztal 01.01.2010)
2	gelber und grüner Plakette	Schadstoffgruppen 1 und 2 nach 35. BImSchV ▪ Otto-Kfz ohne geregelten Katalysator ▪ Diesel-Kfz < EURO 3 (ausgenommen Diesel-Kfz EURO 2 mit Partikelfilter)	01.01.2012
3	grüner Plakette	Schadstoffgruppe 1, 2 und 3 nach 35. BImSchV ▪ Otto-Kfz ohne geregelten Katalysator ▪ Diesel-Kfz < EURO 4 (ausgenommen Diesel-Kfz EURO 3 mit Partikelfilter)	01.01.2013

2.2 IMMISSIONSBERECHNUNG

Die Auswirkungen von Fahrverboten auf die Immissionssituation in Karlsruhe wurde für das Hauptstraßennetz im Stadtgebiet untersucht. Die Umweltzone im Kernstadtbereich von Karlsruhe liegt innerhalb des Bereiches von Adenauerring, Stuttgarter Straße, Südtangente, Neureuter Straße, Siemensallee und Moltkestraße. Die Messpunkte in Karlsruhe (Reinhold-Frank-Straße und Kriegsstraße) liegen im untersuchten Straßennetz sowie in der Umweltzone.

Zunächst erfolgte die Berechnung der NO_2- und PM10-Emissionen des Straßenverkehrs in den betrachteten Straßenabschnitten auf der Grundlage des Handbuchs für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs [INFRAS 2010]. Anschließend wurden die durch den Straßenverkehr verursachten NO_2- und PM10-Immissionen mit dem Programmsystem PROKAS [Lohmeyer 2009] berechnet. Dieses Programm dient zur Untersuchung von verkehrsbedingten Luftschadstoffbelastungen an einzelnen Straßenabschnitten bzw. in ganzen Straßennetzen. Die Emissions- und Immissionsberechnungen wurden für die Szenarien in Tabelle 2-3 durchgeführt.

Tabelle 2-3: Szenarien bei der Immissionsberechnung für Karlsruhe

Szenario	Bezeichnung	Beschreibung
Basisjahr 2012	2012SG12	Berechnungsjahr 2012 inkl. Umweltzone Stufe 2 (auf den Straßenabschnitten innerhalb der Umweltzone werden die Fahrzeuge der Schadstoffgruppe 1 und 2 ausgeschlossen).
Trendjahr 2013	2013SG12	Berechnungsjahr 2013 inkl. Umweltzone Stufe 2 (auf den Straßenabschnitten innerhalb der Umweltzone werden die Fahrzeuge der Schadstoffgruppe 1 und 2 ausgeschlossen).
Fahrverbot 2013	2013SG123	Berechnungsjahr 2013 mit Umweltzone Stufe 3 (auf den Straßenabschnitten innerhalb der Umweltzone werden die Fahrzeuge der Schadstoffgruppe 1, 2 und 3 ausgeschlossen).

Die Eingangsdaten und Annahmen bei der Immissionsberechnung wurden aus unterschiedlichen Quellen zusammengestellt und sind im Folgenden näher beschrieben.

SCHADSTOFFVORBELASTUNG

Die Vorbelastung (städtischer Hintergrund) wurde aus Immissionsmesswerten der Luftmessstationen Karlsruhe-Mitte und Karlsruhe-Nordwest abgeleitet. Die Messstationen des landesweiten Luftmessnetzes liegen im städtischen Hintergrund und bilden damit eine repräsentative Vorbelastung für das Untersuchungsgebiet in Karlsruhe.

Die Vorbelastung wurde für Stickstoffdioxid (NO_2) mit 32 µg/m³ und für Feinstaub PM10 mit 22 µg/m³ im Jahresmittel bestimmt.

WINDDATEN

Für die Berechnung der Immissionszusatzbelastungen werden sogenannte Ausbreitungsklassenstatistiken (AKS) benötigt. Diese machen Angaben über die Häufigkeit verschiedener Ausbreitungsverhältnisse in den unteren Luftschichten, die durch Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Stabilität der Atmosphäre definiert sind.

Als Grundlage für die verwendete AKS wurde eine synthetische Windstatistik in der Karlsruher Innenstadt gewählt. Die Synthetischen Windstatistiken stehen in einem 500 x 500 Meter Raster über die gesamte Landesfläche von Baden-Württemberg zur Verfügung. Die Statistiken umfassen jeweils 12 Windrichtungssektoren und sechs Geschwindigkeitsstufen sowie die mittlere Windgeschwindigkeit.

STRAßENNETZTYPISIERUNG

Die Bebauungssituation (Gebäudehöhen, Baulücken etc.), die Verkehrsverhältnisse und die Schluchtbreiten der Straßenzüge des untersuchten Straßennetzes wurden anhand von Topografischen Karten, Satellitenbildern sowie bei einer Vor-Ort-Begehung ermittelt und in das digitale Straßennetz aufgenommen.

VERKEHRSDATEN

Die Verkehrsbelastungen für das untersuchte Straßennetz wurden aus dem landesweiten Emissionskataster Verkehr 2008 der LUBW entnommen und mit aktuellen Verkehrszähldaten aus den Verkehrszählungen der LUBW ergänzt. In der unmittelbaren Umgebung der Verkehrsmessstation Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße werden seit Januar 2008 kontinuierliche Verkehrszählungen durchgeführt. Dabei werden die Fahrgeschwindigkeiten sowie die Anzahl der Fahrzeuge pro Fahrzeugkategorie (Personenkraftwagen (Pkw), leichte Nutzfahrzeuge (lNfz) und schwere Nutzfahrzeuge (sNfz)) in beide Fahrtrichtungen erfasst.

Aus den Verkehrszählungen des Jahres 2008 ergibt sich im Bereich der Verkehrsmessstation Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße eine durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) von ca. 24.600 Kfz/d mit einem Anteil an schweren Nutzfahrzeuge von 0,9 %. Die Verkehrszähldaten der Jahre 2009 und 2010 wurden aufgrund längerer Baumaßnahmen im Bereich der Messstation nicht berücksichtigt. Für den Spotmesspunkt Karlsruhe Kriegsstraße liegt aus den Daten des Verkehrskatasters ein DTV-Wert von ca. 16.870 Kfz/d und ein sNfz-Anteil von 1,6 % vor.

FLOTTENZUSAMMENSETZUNG

Den Emissionsberechnungen wurden die Daten der Flottenzusammensetzung des Stadtkreises Karlsruhe zu Grunde gelegt. Diese Daten basieren auf der Datengrundlage des landesweiten Emissionskatasters Verkehr 2008 für Baden-Württemberg. Für die Fahrzeugkategorien Personenkraftwagen (Pkw), leichte Nutzfahrzeuge (lNfz) und schwere Nutzfahrzeuge (sNfz) ergibt sich in den Jahren 2012 und 2013 aufgrund der Flottenverjüngung durch Neufahrzeuge eine Verschiebung hin zu Fahrzeugen mit strengeren Abgasnormen.

Bei einer Betrachtung der verschiedenen Berechnungsszenarien erhöht sich der EURO 5-Anteil der Pkw-Fahrzeuge bezogen auf die Fahrleistung von 2 % im Jahr 2010 auf 21 % (2012SG12) und mit Einführung der dritten Stufe des Fahrverbots im Jahr 2013 auf 30 % (2013SG123). Der Anteil der Diesel-Pkw an der Pkw-Fahrleistung steigt von 37 % im Jahr 2010 auf 40 % (2012SG12) und fällt durch die Einführung der dritten Stufe des Fahrverbots auf 36 % (2013SG123). Für die lNfz erhöht sich der EURO 5-Anteil der Fahrzeuge bezogen auf die Fahrleistung von 1 % im Jahr 2010 auf 21 % (2012SG12) und mit Einführung der dritten Stufe des Fahrverbots auf 46 % (2013SG123), wobei der hohe Anteil der Diesel-Fahrzeuge gleich bleibt. Bei den sNfz wird der Fahrleistungsanteil der EURO 5-Fahrzeuge von 40 % im Jahr 2010 auf 66 % (2012SG12) und mit Einführung der dritten Stufe des Fahrverbots auf 84 % (2013SG123) ansteigen.

Bei den Berechnungsszenarien (siehe Tabelle 2-3) wurden auf den Straßenabschnitten innerhalb der Umweltzone die vom Fahrverbot betroffenen Fahrzeuge aus der Flotte entfernt und die verbleibenden Flottenanteile entsprechend ihrem Anteil an der Gesamtflotte auf erlaubte Fahrzeugschichten verteilt (die Fahrleistung insgesamt wird dadurch nicht verringert). Die Anteile der einzelnen Fahrzeugschichten sind in Tabelle 2-4 dargestellt.

VERKEHRSBEDINGTE EMISSIONEN

Die Emissionen des Straßenverkehrs wurden differenziert nach der Fahrzeugkategorie und der Verkehrssituation für die verschiedenen Berechnungsszenarien bestimmt. Dazu wurden auf Basis der Fahrleistungen der einzelnen Fahrzeugkategorien (Personenkraftwagen (Pkw), leichte Nutzfahrzeuge (lNfz), schwere Nutzfahrzeuge (sNfz) und Krafträder) mittels spezifischer Emissionsfaktoren gemäß dem Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA 3.1 [INFRAS 2010] die Emissionen für NO_x ($NO + NO_2$) und PM10 berechnet. Grundlage hierfür war das landesweite Emissionskataster Verkehr 2008.

Für das untersuchte Straßennetz innerhalb der Umweltzone Karlsruhe ergaben sich aufgrund der Flottenverjüngung Emissionsminderungen für NO_x von 2012 auf 2013 von 2,7 % (beide Berechnungsjahre inkl. Umweltzone Stufe 2 – SG12). Für PM10 lagen die Emissionsminderungen im gleichen Zeitraum bei 2,8 %.

ANNAHMEN BEI DER BERECHNUNG DER MAßNAHMENWIRKUNG

Die Erteilung von Ausnahmegenehmigungen für das Befahren der Umweltzone sowie die Auswirkungen der Umweltprämie wurden nicht betrachtet.

Tabelle 2-4: Flottenzusammensetzung für die Fahrzeugkategorien Personenkraftwagen (Pkw), leichte Nutzfahrzeuge (lNfz) und schwere Nutzfahrzeuge (sNfz) auf den Straßenabschnitten innerhalb der Umweltzone in Karlsruhe für die untersuchten Berechnungsszenarien (2012SG12, 2013SG12, 2013SG123)

	Zuordnung	2012SG12	2013SG12	2013SG123
Pkw	Gkat US vor E1	1,4 %	1,2 %	1,3 %
	Gkat E1	1,5 %	1,3 %	1,4 %
	Gkat E2	3,0 %	2,3 %	2,5 %
	Gkat E3	17,8 %	15,3 %	16,8 %
	Gkat E4	26,4 %	24,4 %	26,7 %
	Gkat E5	9,4 %	12,2 %	13,4 %
	Gkat E6	0,2 %	1,4 %	1,6 %
	Alternativ / Gas	0,6 %	0,7 %	0,7 %
	Ds E2	–	–	–
	Ds E3	10,1 %	8,7 %	–
	Ds E4	18,1 %	16,3 %	17,8 %
	Ds E5	11,1 %	15,6 %	17,1 %
	Ds E6	0,3 %	0,7 %	0,8 %
lNfz	Gkat E1	0,0 %	0,0 %	0,0 %
	Gkat E2	0,3 %	0,2 %	0,2 %
	Gkat E3	0,5 %	0,4 %	0,5 %
	Gkat E4	1,9 %	1,5 %	1,8 %
	Gkat E5	0,7 %	1,1 %	1,4 %
	Gkat E6	0,0 %	0,0 %	0,0 %
	Alternativ / Gas	0,0 %	0,0 %	0,1 %
	Ds E2	–	–	–
	Ds E3	21,9 %	17,1 %	–
	Ds E4	53,5 %	41,9 %	50,5 %
	Ds E5	20,5 %	36,7 %	44,3 %
	Ds E6	0,6 %	1,1 %	1,3 %
sNfz	Ds E2	–	–	–
	Ds E3	20,6 %	17,1 %	–
	Ds E4	12,9 %	10,3 %	12,4 %
	Ds E5	66,1 %	69,3 %	83,6 %
	Ds E6	0,4 %	3,3 %	3,9 %

DS = Diesel

2.3 ERGEBNISSE DER IMMISSIONSBERECHNUNG

Die Immissionsberechnungen wurden für das Basisjahr 2012, das Trendjahr 2013 sowie für das Fahrverbot im Jahr 2013 durchgeführt. In den Abbildungen Abbildung 2-1 bis Abbildung 2-6 sind die berechneten Immissionswerte für Stickstoffdioxid (NO_2) und Feinstaub PM10 im untersuchten Straßennetz in Karlsruhe dargestellt. Die Bewertung der Immissionssituation erfolgt anhand der in Tabelle 2-1 zusammengefassten Bewertungsgrundlagen. Die ermittelten Minderungspotenziale der NO_2- und PM10-Immissionen an den Messpunkten Reinhold-Frank-Straße und Kriegsstraße in Karlsruhe sind in Tabelle 2-5 und Tabelle 2-6 dargestellt. Die ermittelten Minderungspotenziale im Trendjahr 2013 sind auf das Basisjahr 2012 bezogen. Die prozentualen Wirkungen des Fahrverbots 2013 sind auf das Trendjahr 2013 bezogen.

ERGEBNISSE FÜR STICKSTOFFDIOXID (NO_2)

Die Immissionsberechnungen für das Basisjahr 2012 (inkl. Umweltzone Stufe 2 – 2012SG12) ergeben im Bereich der Karlsruher Messpunkte Reinhold-Frank-Straße und Kriegsstraße NO_2-Jahresmittelwerte von ca. 46 µg/m³ und damit Überschreitungen des seit 2010 geltenden Grenzwertes für den NO_2-Jahresmittelwert.

Im Trendjahr 2013 (inkl. Umweltzone Stufe 2 – 2013SG12) ist an beiden Straßenabschnitten weiterhin mit Werten von über 40 µg/m³ und somit mit einer Überschreitung des Grenzwertes zu rechnen.

Bei Einführung der dritten Stufe des Fahrverbots im Jahr 2013 (2013SG123) treten im untersuchten Straßennetz in Karlsruhe im Vergleich zum Trendjahr 2013 Reduktionen der NO_2-Immissionen von knapp 3 % auf. Wird zusätzlich die Trendentwicklung bis 2013 aufgrund der Flottenverjüngung durch Neufahrzeuge berücksichtigt, ergeben sich weitere Reduktionen der NO_2-Immissionen von bis zu 1 %. Nach den Berechnungen ist davon auszugehen, dass auch bei Durchführung eines Fahrverbots im Jahr 2013 der NO_2-Grenzwert von 40 µg/m³ an den Straßenabschnitten Reinhold-Frank-Straße und Kriegsstraße nicht eingehalten werden kann.

Tabelle 2-5: Berechnete NO_2-Immissionen (Jahresmittelwerte) und ermittelte Minderungspotenziale für die Berechnungsszenarien an den beiden Messpunkten in Karlsruhe

Immission/ Minderung [1] \ Straßenabschnitt	Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße, Kaiserallee – Kriegsstraße	Karlsruhe Kriegsstraße, Wichernstraße – Körnerstraße
NO_2-Immission im Basisjahr 2012 (inkl. Umweltzone Stufe 2 – 2012SG12)	46,4 µg/m³	45,9 µg/m³
NO_2-Minderung im Trendjahr 2013 (inkl. Umweltzone Stufe 2 – 2013SG12)	0,6 %	0,9 %
NO_2-Minderung bei Fahrverbot 2013 (Umweltzone Stufe 3 – 2013SG123)	2,6 %	1,8 %

[1] Die ermittelten Minderungspotenziale im Trendjahr 2013 sind auf das Basisjahr 2012 bezogen.
Die prozentualen Wirkungen des Fahrverbots 2013 sind auf das Trendjahr 2013 bezogen.

ERGEBNISSE FÜR FEINSTAUB PM10

Für das Basisjahr 2012 (inkl. Umweltzone Stufe 2 – 2012SG12) liegen die berechneten Immissionskonzentrationen im gesamten Straßennetz unter dem seit 2005 geltenden PM10-Grenzwert von 40 µg/m³ (Jahresmittelwert). Im Bereich der Karlsruher Messpunkte Reinhold-Frank-Straße und Kriegsstraße werden PM10-Jahresmittelwerte von ca. 27 µg/m³ berechnet.

Die zu erwartenden PM10-Immissionskonzentrationen im Trendjahr 2013 (inkl. Umweltzone Stufe 2 – 2013SG12) unterscheiden sich kaum von den im Basisjahr 2012 berechneten Konzentrationen.

Bei Einführung der dritten Stufe des Fahrverbots im Jahr 2013 (2013SG123) treten im untersuchten Straßennetz in Karlsruhe im Vergleich zum Trendjahr 2013 Reduktionen der PM10-Immissionen von knapp 2 % auf. Wird zusätzlich die Trendentwicklung bis 2013 aufgrund der Flottenverjüngung durch Neufahrzeuge berücksichtigt, ergeben sich weitere Reduktionen der PM10-Immissionen von ca. 0,5 %.

Die berechnete Zusatzbelastung für PM10 liegt im untersuchten Straßennetz von Karlsruhe nur wenige µg/m³ über der städtischen Hintergrundbelastung (siehe Kapitel 2.2 Schadstoffvorbelastung), wodurch sich eine relativ geringe Minderungswirkung bei der Betrachtung von Fahrverboten ergibt.

Auswertungen der PM10-Immissionsmessungen der letzten Jahre an verschiedenen verkehrsnahen Standorten in Baden-Württemberg haben gezeigt, dass ab einem PM10-Jahresmittelwert von 29 µg/m³ bis 32 µg/m³ mit einer Überschreitung des PM10-Kurzzeitwertes (maximal sind 35 Überschreitungen des PM10-Tagesmittelwertes über 50 µg/m³ zulässig) gerechnet werden muss. Mit den ermittelten PM10-Jahresmittelwerten werden somit die zulässigen 35 Überschreitungstage wahrscheinlich eingehalten, lediglich bei ungünstigen meteorologischen Bedingungen können Überschreitungen nicht ausgeschlossen werden.

Tabelle 2-6: Berechnete PM10-Immissionen (Jahresmittelwerte) und ermittelte Minderungspotenziale für die Berechnungsszenarien an den beiden Messpunkten in Karlsruhe

Immission/ Minderung [1] \ Straßenabschnitt	Karlsruhe Reinhold-Frank-Straße, Kaiserallee – Kriegsstraße	Karlsruhe Kriegsstraße, Wichernstraße – Körnerstraße
PM10-Immission im Basisjahr 2012 (inkl. Umweltzone Stufe 2 – 2012SG12)	27,6 µg/m³	26,7 µg/m³
PM10-Minderung im Trendjahr 2013 (inkl. Umweltzone Stufe 2 – 2013SG12)	0,5 %	0,4 %
PM10-Minderung bei Fahrverbot 2013 (Umweltzone Stufe 3 – 2013SG123)	1,6 %	1,1 %

[1] Die ermittelten Minderungspotenziale im Trendjahr 2013 sind auf das Basisjahr 2012 bezogen.
Die prozentualen Wirkungen des Fahrverbots 2013 sind auf das Trendjahr 2013 bezogen.

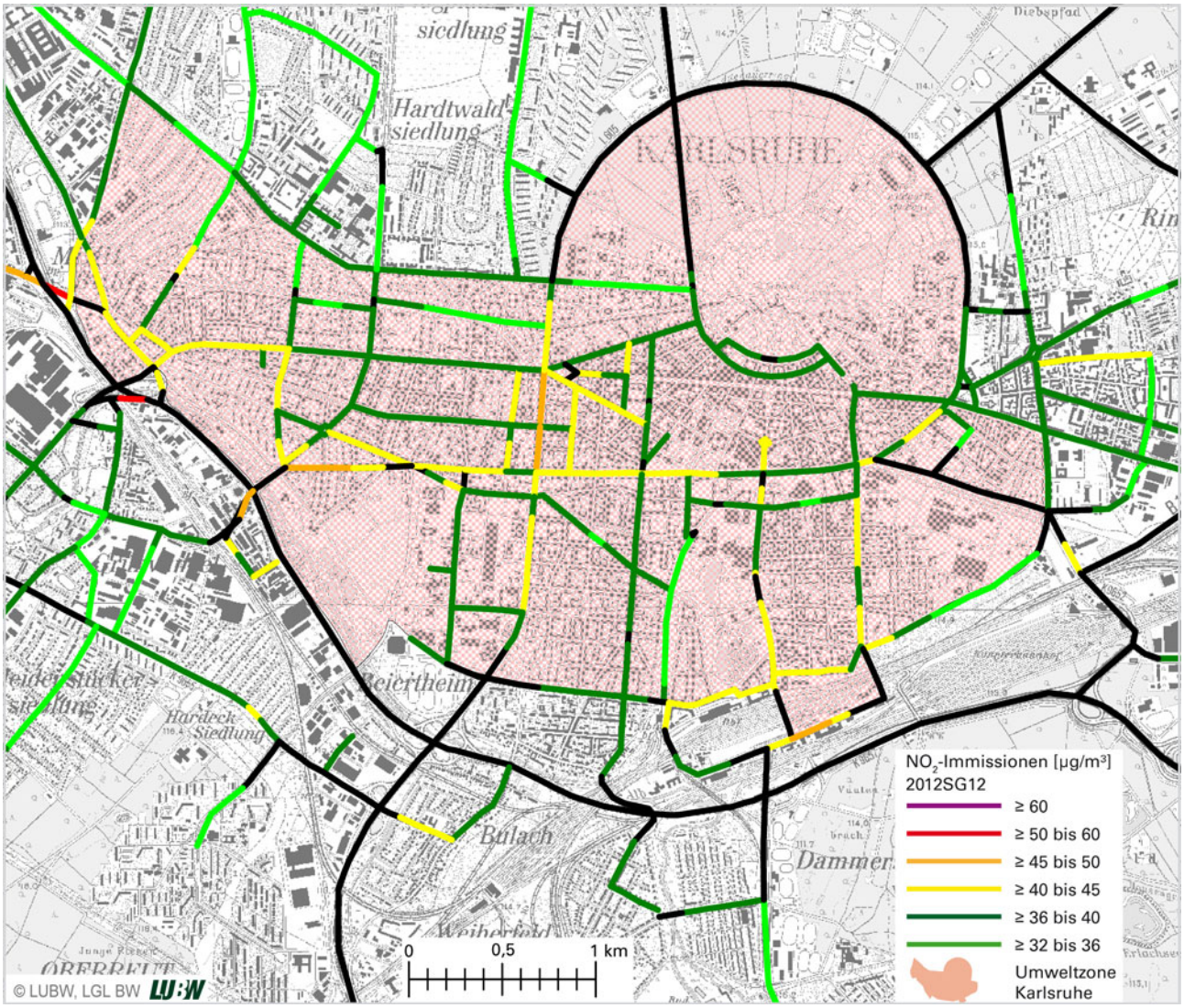

Abbildung 2-1: Berechnete NO_2-Immissionen (Jahresmittelwerte) im untersuchten Straßennetz in Karlsruhe für das Basisjahr 2012 (inkl. Umweltzone Stufe 2 – 2012SG12)

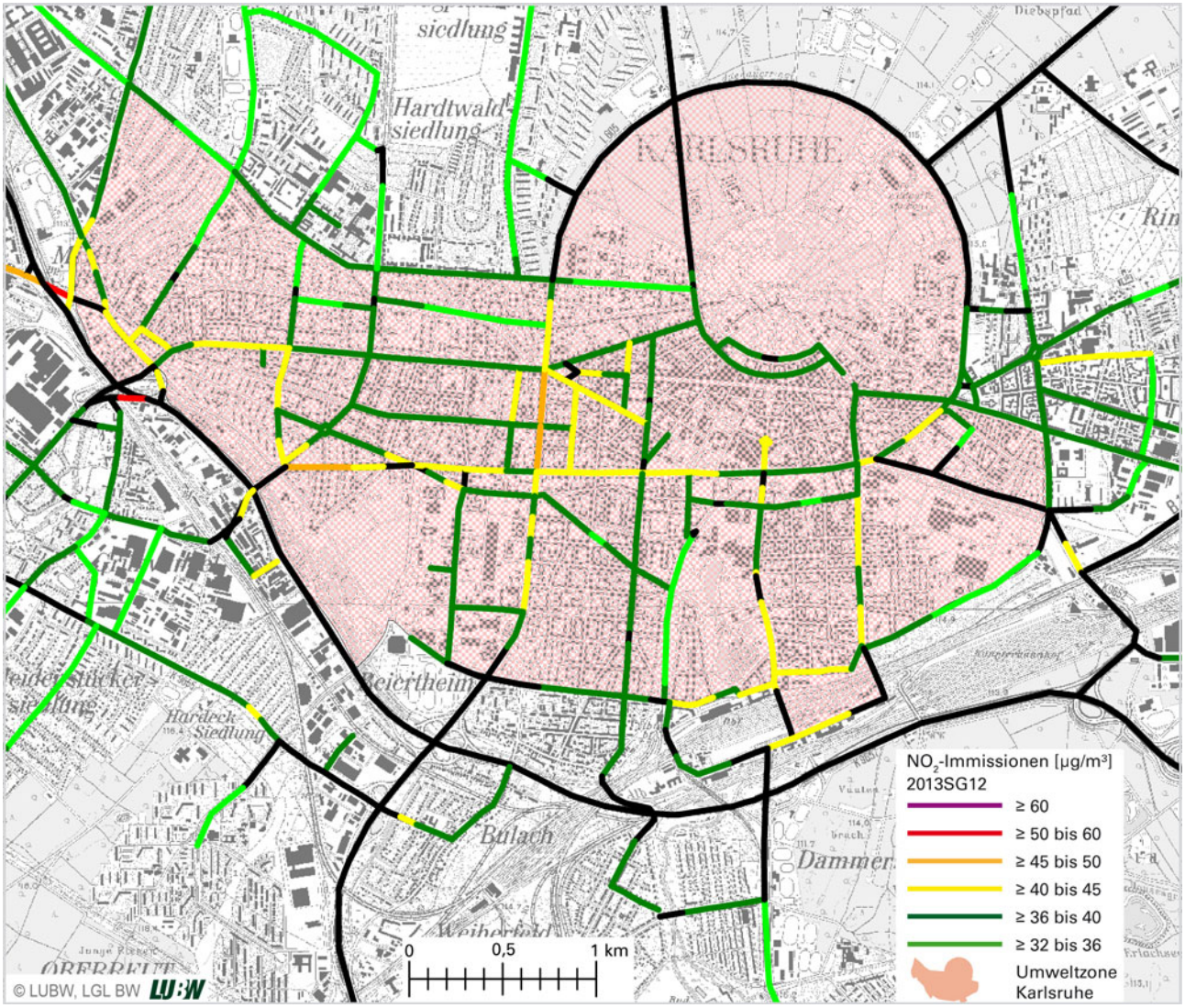

Abbildung 2-2: Berechnete NO_2-Immissionen (Jahresmittelwerte) im untersuchten Straßennetz in Karlsruhe für das Trendjahr 2013 (inkl. Umweltzone Stufe 2 – 2013SG12)

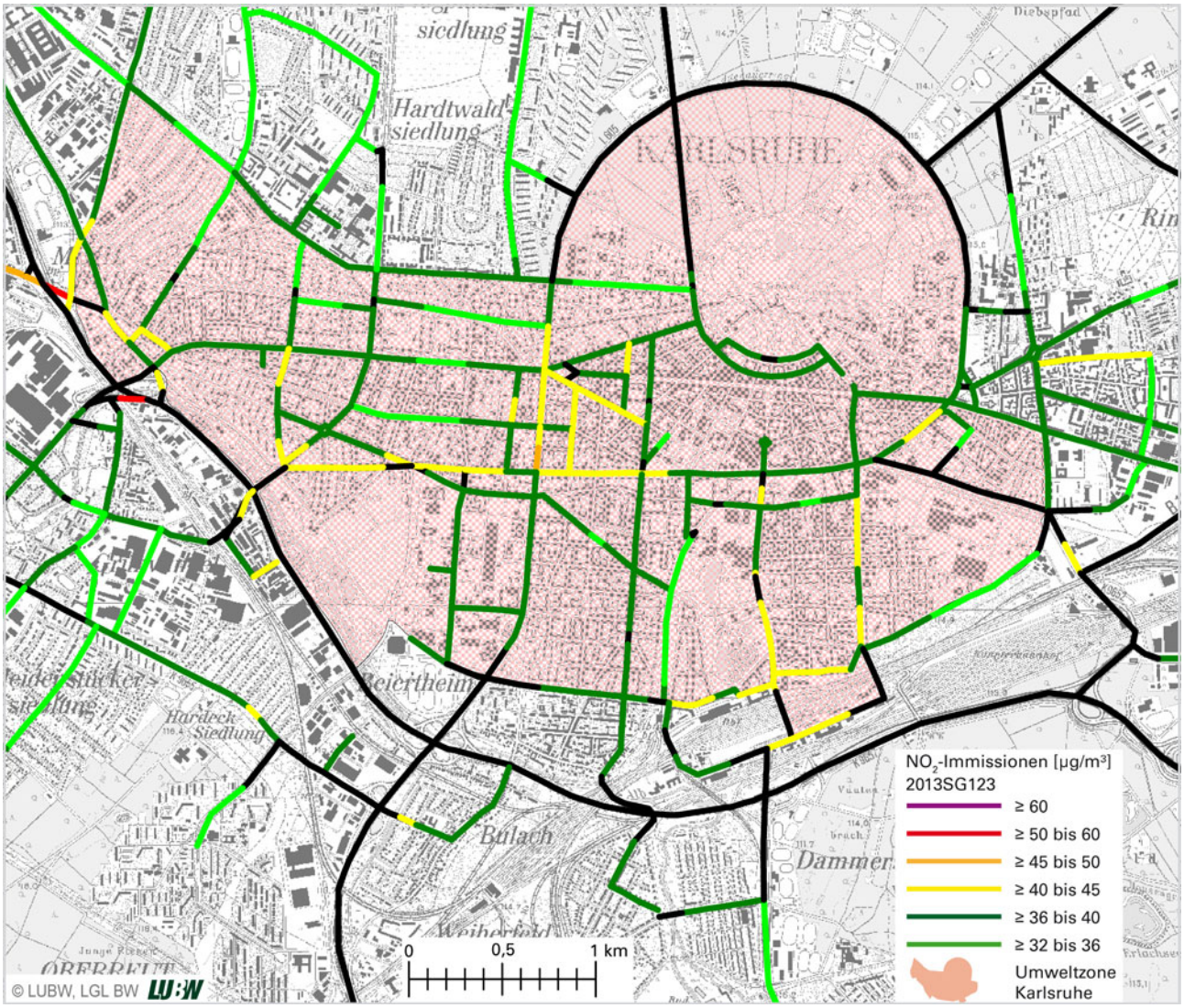

Abbildung 2-3: Berechnete NO_2-Immissionen (Jahresmittelwerte) im untersuchten Straßennetz in Karlsruhe für das Fahrverbot 2013 (Umweltzone Stufe 3 – 2013SG123)

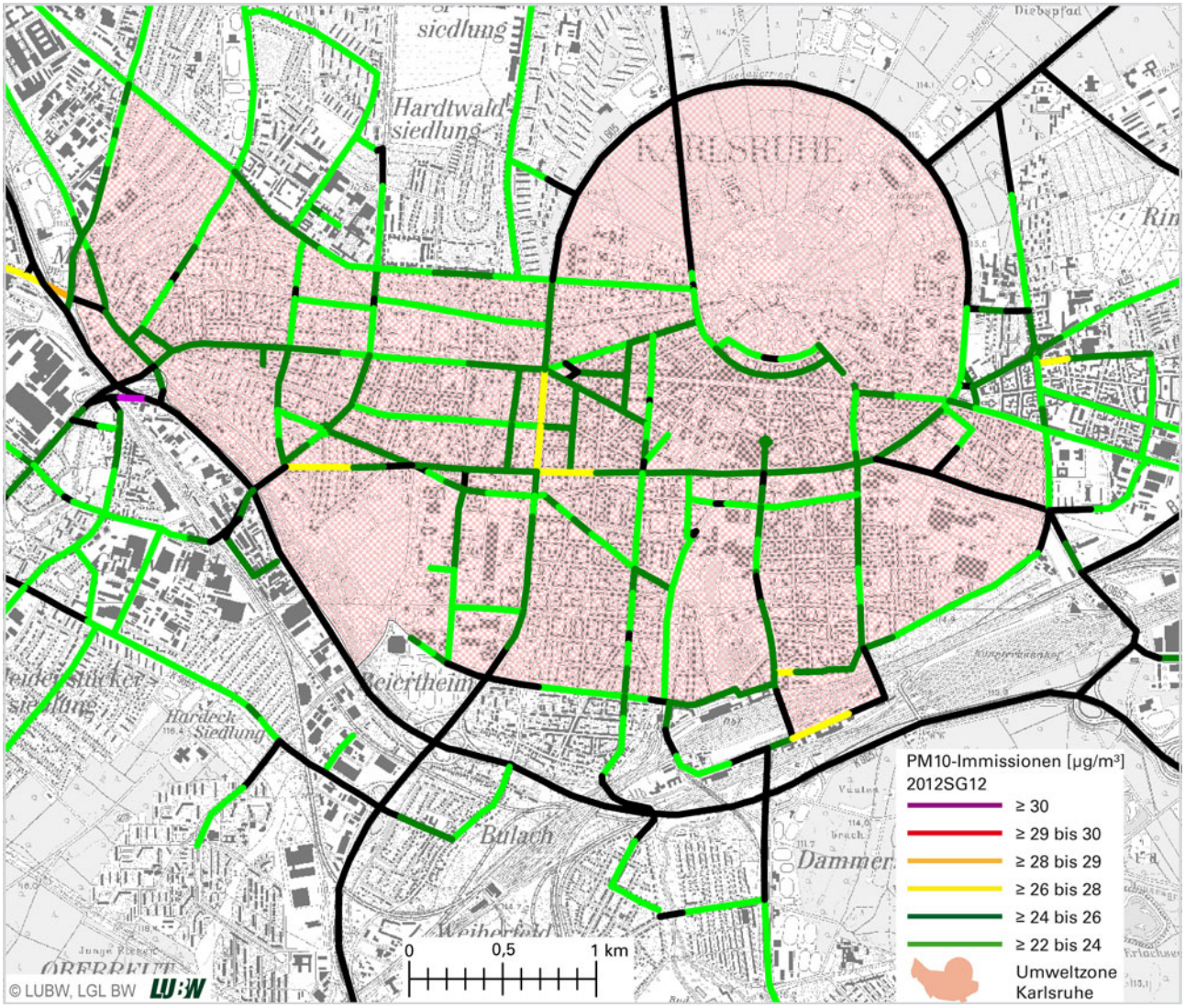

Abbildung 2-4: Berechnete PM10-Immissionen (Jahresmittelwerte) im untersuchten Straßennetz in Karlsruhe für das Basisjahr 2012 (inkl. Umweltzone Stufe 2 – 2012SG12)

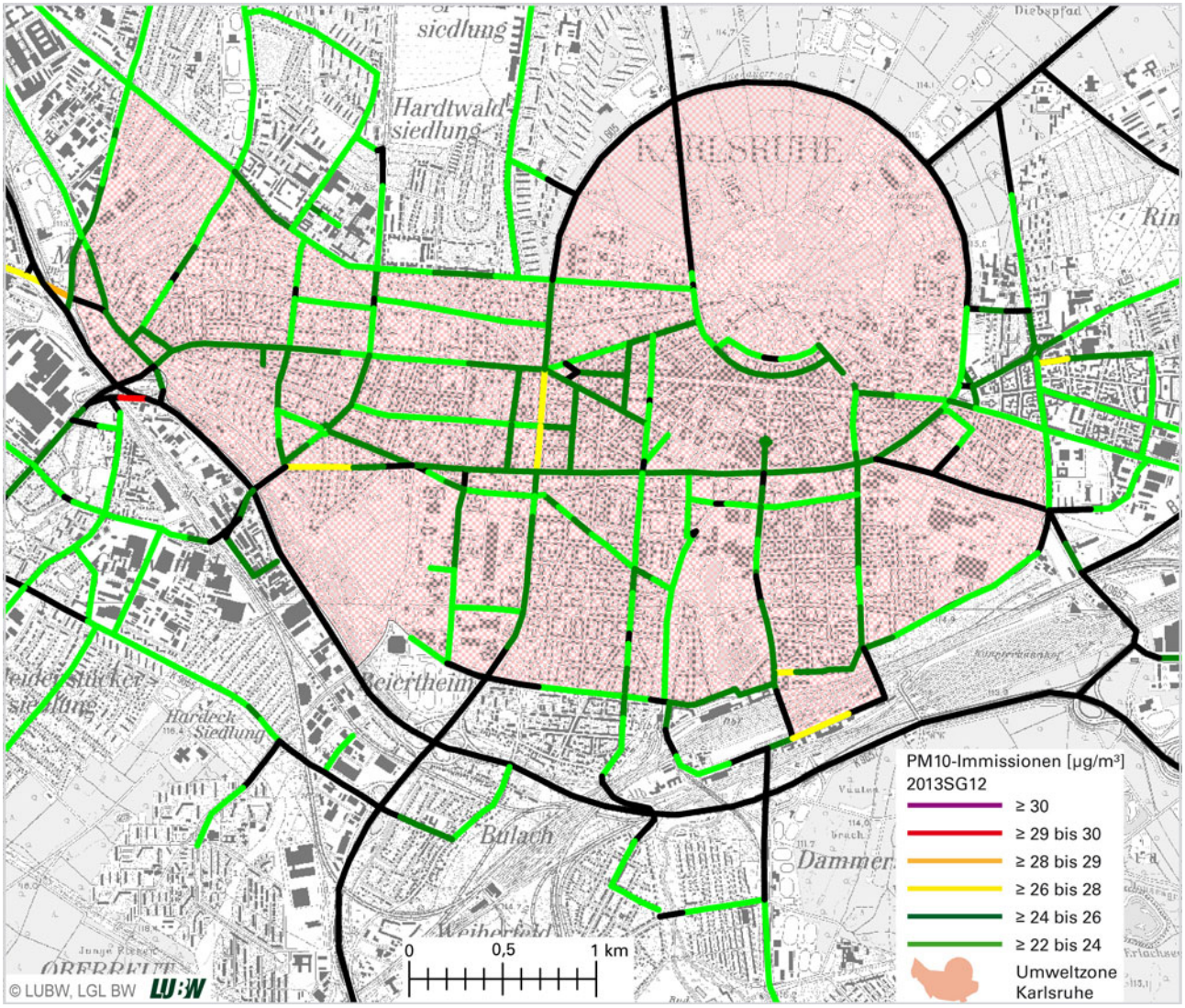

Abbildung 2-5: Berechnete PM10-Immissionen (Jahresmittelwerte) im untersuchten Straßennetz in Karlsruhe für das Trendjahr 2013 (inkl. Umweltzone Stufe 2 – 2013SG12)

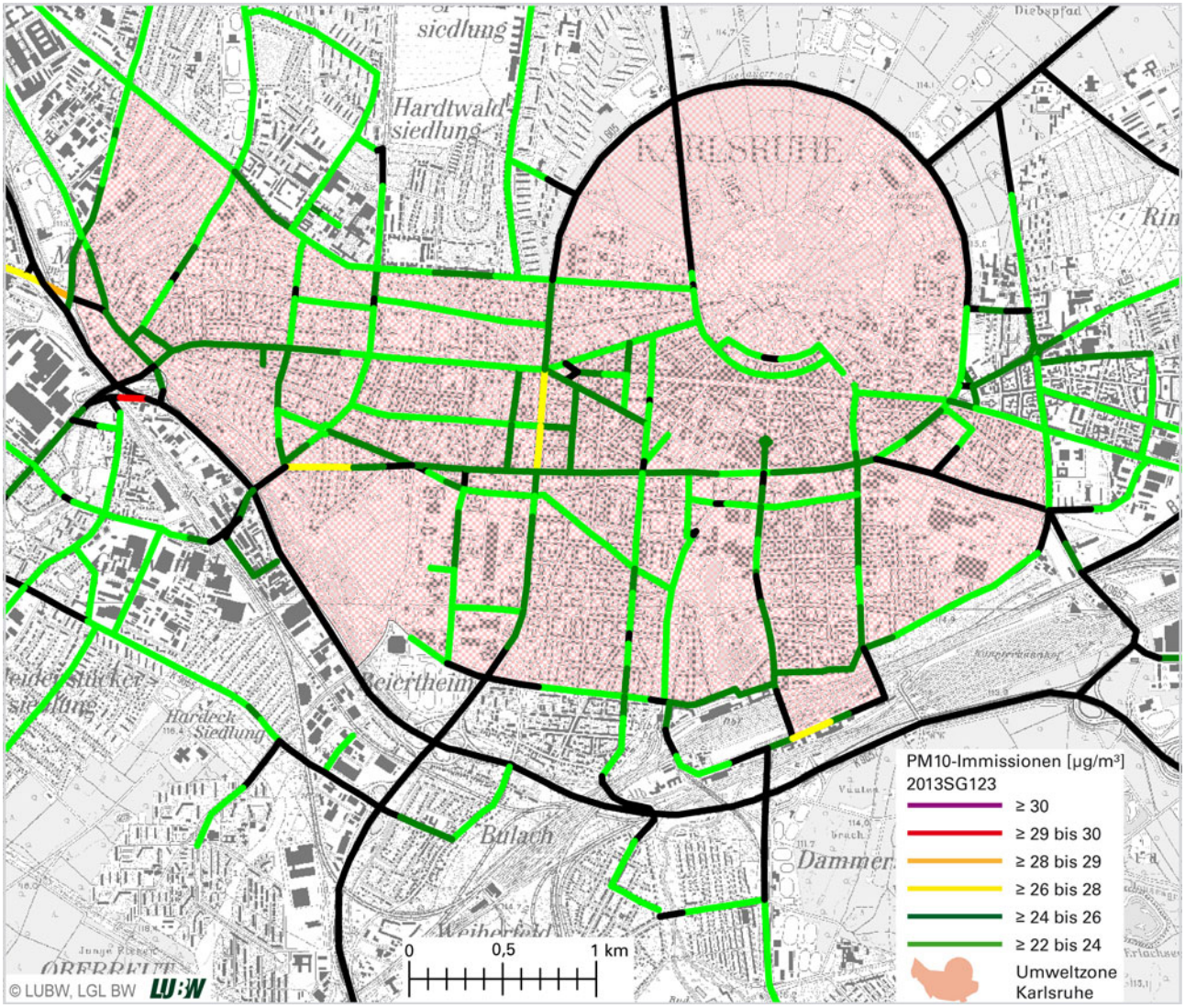

Abbildung 2-6: Berechnete PM10-Immissionen (Jahresmittelwerte) im untersuchten Straßennetz in Karlsruhe für das Fahrverbot 2013 (Umweltzone Stufe 3 – 2013SG123)

3 Betrachtung der Wirkungen in Pfinztal

Vom Regierungspräsidium Karlsruhe wurde im November 2008 ein Luftreinhalte-/ Aktionsplan für die Gemeinde Pfinztal erstellt. Zur Verminderung der Immissionskonzentrationen enthält dieser Plan verkehrsbeschränkende Maßnahmen. Hierbei handelt es sich um ganzjährige Fahrverbote für Fahrzeuge bestimmter Emissionsgruppen in einer Umweltzone. Die Umweltzone in Pfinztal umfasst das gesamte Gemeindegebiet von Pfinztal mit den vier Teilorten Berghausen, Söllingen, Kleinsteinbach und Wöschbach sowie die Bundesstraßen 10 und 293. Die erste Stufe der Fahrverbote wurde in Pfinztal zum 01.01.2010 eingeführt, die zweite Stufe tritt zum 01.01.2012 in Kraft. Im Rahmen der Fortschreibung des Luftreinhalteplans sind für die Gemeinde Pfinztal Fahrverbote der dritten Stufe zum 01.01.2013 geplant. Die einzelnen Stufen in Bezug auf die 35. BImSchV sind in Tabelle 2-2 dargestellt.

Hauptverursacher der Immissionsbelastung in Pfinztal ist der Straßenverkehr. Die Ursachenanalyse für Stickstoffdioxid (NO_2) für das Jahr 2008 am Messpunkt Pfinztal Karlsruher Straße ergab einen Anteil des Straßenverkehrs von 53 % an der Gesamtbelastung [LUBW 2009]. Analog der in Kapitel 2.1 beschriebenen Betrachtungsweise, ohne den Anteil der großräumigen Hintergrundbelastung, lag der von lokalen oder im Gemeindegebiet durchgeführten Maßnahmen zu beeinflussende Anteil des Straßenverkehrs bei 61 %.

Anhand früherer Wirkungsuntersuchungen für die Umweltzonen in Karlsruhe und Pfinztal [LUBW 2007a, LUBW 2007b] sowie der aktuellen Berechnung für die dritte Stufe der Umweltzone in Karlsruhe wird die Wirkung der geplanten Maßnahme „Einführung der dritten Stufe der Fahrverbote (Fahrzeuge mit grüner Plakette frei)“ in der Umweltzone in Pfinztal abgeleitet.

Die NO_2-Jahresmittelwerte am Messpunkt Pfinztal Karlsruher Straße sind seit 2006 kontinuierlich zurückgegangen und liegen jetzt auf dem Niveau der NO_2-Messwerte an den Karlsruher Messpunkten. Da bei den früheren Wirkungsuntersuchungen für die Umweltzonen in Karlsruhe und Pfinztal ähnliche Minderungspotentiale berechnet wurden, wird davon ausgegangen, dass die aktuell berechneten Wirkungen bei der Einführung der dritten Stufe der Fahrverbote übertragbar sind. Bei Einführung der Fahrverbote im Jahr 2013 in der Umweltzone in Pfinztal ergibt sich damit eine NO_2-Reduktion von bis zu 3 % bezogen auf einen NO_2-Jahresmittelwert von ca. 48 µg/m³ im Jahr 2012. Somit ist weiterhin mit einer Überschreitung des NO_2-Immissionsgrenzwertes zu rechen. Die zu erwartenden Immissionskonzentrationen für Feinstaub PM10 reduzieren sich durch die Einführung des Fahrverbots 2013 um bis zu 2 % bezogen auf einen PM10-Jahresmittelwert von ca. 28 µg/m³ im Jahr 2012. Demnach sind bei Durchführung des Fahrverbots voraussichtlich keine Überschreitungen des PM10-Kurzzeitwertes in Pfinztal zu erwarten.

4 Literatur

35. BImSchV: Fünfunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung zur Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge mit geringem Beitrag zur Schadstoffbelastung – 35. BImSchV) vom 10. Oktober 2006 – BGBl. I S. 2218, geändert am 05. Dezember 2007 – BGBl. I S. 2793.

39. BImschV: Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) vom 2. August 2010 – BGBl. I S. 1065.

BImSchG: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) vom 26. September 2002 – BGBI.I S. 3830.

INFRAS (2010): Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 3.1, Bern Januar 2010, www.hbefa.net.

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG (2009): PROKAS© ... verkehrsbedingte Immissionsberechnung – Handbuch, Karlsruhe Mai 2009.

LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2007a): Luftreinhalte-/ Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe – Teilplan Karlsruhe – Aktionsplan – Bewertung der verkehrsbeschränkenden Maßnahmen – Minderungspotentiale für die Luftschadstoffe NO_2 und PM10, Bericht-Nr. 73-02/2007, Karlsruhe Februar/Dezember 2007.

LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2007b): Luftreinhalte-/ Aktionsplan für den Regierungsbezirk Karlsruhe – Teilplan Pfinztal – Bewertung der verkehrsbeschränkenden Maßnahmen, Bericht-Nr. 73-04/2007, Karlsruhe Mai 2007.

LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2009): Luftreinhalte-/ Aktionspläne für Baden-Württemberg – Grundlagenband 2008, Nr. der Dokumentation 73-01/2009, Karlsruhe August 2009.

LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2010): Ursachenanalysen für PM10 bzw. NO_2 im Internet, http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de unter Publikationen > Luft > Luft – Luftreinhalteplanung > Grundlagenbände und weitere Veröffentlichungen.

LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
Postfach 10 01 63 · 76231 Karlsruhe · Internet: www.lubw.baden-wuerttemberg.de