Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

Immissionsschutz, Klima, Aerodynamik, Umweltsoftware

An der Roßweid 3, D - 76229 Karlsruhe

Telefon: +49 (0) 721 / 6 25 10 - 0
Telefax: +49 (0) 721 / 6 25 10 30
E-Mail: info.ka@lohmeyer.de
URL: www.lohmeyer.de

Büroleiter: Dr.-Ing. Wolfgang Bächlin

bekanntgegebene Stelle nach § 29b BImSchG für den Aufgabenbereich O - Gerüche

Nachrichtliche Unterlage Nr. 17.2
zum
Planfeststellungsbeschluss
vom 21.04.2022
Gz. VI 1-E-061-k-06#2.201
Wiesbaden, den 02.05.2022
Hessisches Ministerium
für Wirtschaft, Energie, Verkehr
und Wohnen
Abt. VI
Im Auftrag
Regierungsdirektorin

HESSISCHES MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ENERGIE, VERKEHR UND WOHNEN

B 426 ENTLASTUNGSSTRASSE OBER-RAMSTADT, STADTTEIL HAHN

-

LUFTSCHADSTOFFBETRACHTUNGEN

Auftraggeber: Magistrat der Stadt Ober-Ramstadt
Darmstädter Straße 29
64372 Ober-Ramstadt

Dr. rer. nat. R. Hagemann

Dipl.-Geogr. T. Nagel

Juni 2018
Projekt 63710-18-01
Berichtsumfang 42 Seiten

INHALTSVERZEICHNIS

ERLÄUTERUNG VON FACHAUSDRÜCKEN 1

1 ZUSAMMENFASSUNG 3

2 AUFGABENSTELLUNG 5

3 VORGEHENSWEISE 6

3.1 Zusammenfassung der Beurteilungsmaßstäbe für Luftschadstoffe 6

3.2 Berechnungsverfahren RLuS 7

4 EINGANGSDATEN 9

4.1 Lage und Beschreibung des Untersuchungsgebietes 9

4.2 Verkehrsdaten 11

4.3 Meteorologische Daten 12

4.4 Schadstoffhintergrundbelastung 13

4.5 Emissionsbestimmung 15

5 ERGEBNISSE 19

6 LITERATUR 25

A1 RLUS 2012 PROTOKOLLE 28

A2 KOHLENDIOXID-EMISSIONEN (CO_2) 39

Hinweise:

Vorliegender Bericht darf ohne schriftliche Zustimmung des Ingenieurbüros Lohmeyer GmbH & Co. KG nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Die Tabellen und Abbildungen sind kapitelweise durchnummeriert.

Literaturstellen sind im Text durch Name und Jahreszahl zitiert. Im Kapitel Literatur findet sich dann die genaue Angabe der Literaturstelle.

Es werden Dezimalpunkte (= wissenschaftliche Darstellung) verwendet, keine Dezimalkommas. Eine Abtrennung von Tausendern erfolgt durch Leerzeichen.

ERLÄUTERUNG VON FACHAUSDRÜCKEN

Emission / Immission

Als Emission bezeichnet man die von einem Fahrzeug ausgestoßene Luftschadstoffmenge in Gramm Schadstoff pro Kilometer oder bei anderen Emittenten in Gramm pro Stunde. Die in die Atmosphäre emittierten Schadstoffe werden vom Wind verfrachtet und führen im umgebenden Gelände zu Luftschadstoffkonzentrationen, den so genannten Immissionen. Diese Immissionen stellen Luftverunreinigungen dar, die sich auf Menschen, Tiere, Pflanzen und andere Schutzgüter überwiegend nachteilig auswirken. Die Maßeinheit der Immissionen am Untersuchungspunkt ist µg (oder mg) Schadstoff pro m^3 Luft (µg/m^3 oder mg/m^3).

Hintergrundbelastung / Zusatzbelastung / Gesamtbelastung

Als Hintergrundbelastung werden im Folgenden die Immissionen bezeichnet, die bereits ohne die Emissionen des Straßenverkehrs auf den betrachteten Straßen an den Untersuchungspunkten vorliegen. Die Zusatzbelastung ist diejenige Immission, die ausschließlich vom Verkehr auf dem zu untersuchenden Straßennetz oder der zu untersuchenden Straße hervorgerufen wird. Die Gesamtbelastung ist die Summe aus Hintergrundbelastung und Zusatzbelastung und wird in µg/m^3 oder mg/m^3 angegeben.

Grenzwerte / Vorsorgewerte

Grenzwerte sind zum Schutz der menschlichen Gesundheit vom Gesetzgeber vorgeschriebene Beurteilungswerte für Luftschadstoffkonzentrationen, die nicht überschritten werden dürfen, siehe z.B. Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes. Vorsorgewerte stellen zusätzliche Beurteilungsmaßstäbe dar, die zahlenmäßig niedriger als Grenzwerte sind und somit im Konzentrationsbereich unterhalb der Grenzwerte eine differenzierte Beurteilung der Luftqualität ermöglichen.

Jahresmittelwert / Kurzzeitwert (Äquivalentwert)

An den betrachteten Untersuchungspunkten unterliegen die Konzentrationen der Luftschadstoffe in Abhängigkeit von Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Verkehrsaufkommen etc. ständigen Schwankungen. Die Immissionskenngrößen Jahresmittelwert und weitere Kurzzeitwerte charakterisieren diese Konzentrationen. Der Jahresmittelwert stellt den über das Jahr gemittelten Konzentrationswert dar. Eine Einschränkung hinsichtlich Beurteilung der Luftqualität mit Hilfe des Jahresmittelwertes besteht darin, dass er nichts über Zeiträume mit hohen Konzentrationen aussagt. Eine das ganze Jahr über konstante Konzentration kann zum gleichen Jahresmittelwert führen wie eine zum Beispiel tagsüber sehr hohe und nachts sehr niedrige Konzentration.

Die Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (39. BImSchV) fordert die Einhaltung von Kurzzeitwerten in Form des Stundenmittelwertes der NO_2-Konzentrationen von 200 µg/m³, der nicht mehr als 18 Stunden pro Jahr überschritten werden darf, und des Tagesmittelwertes der PM10-Konzentration von 50 µg/m³, der maximal an 35 Tagen überschritten werden darf. Da diese Werte derzeit nicht direkt berechnet werden können, erfolgt die Beurteilung hilfsweise anhand von abgeleiteten Äquivalentwerten auf Basis der Jahresmittelwerte bzw. 98-Perzentilwerte (Konzentrationswert, der in 98 % der Zeit des Jahres unterschritten wird). Diese Äquivalentwerte sind aus Messungen abgeleitete Kennwerte, bei deren Unterschreitung auch eine Unterschreitung der Kurzzeitwerte erwartet wird.

Verkehrssituation

Emissionen und Kraftstoffverbrauch der Kraftfahrzeuge (Kfz) hängen in hohem Maße vom Fahrverhalten ab, das durch unterschiedliche Betriebszustände wie Leerlauf im Stand, Beschleunigung, Fahrt mit konstanter Geschwindigkeit, Bremsverzögerung etc. charakterisiert ist. Das typische Fahrverhalten kann zu so genannten Verkehrssituationen zusammengefasst werden. Verkehrssituationen sind durch die Merkmale eines Straßenabschnitts wie Geschwindigkeitsbeschränkung, Ausbaugrad, Vorfahrtregelung etc. charakterisiert. In der vom Umweltbundesamt herausgegebenen Datenbank „Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA" sind für verschiedene Verkehrssituationen Angaben über Schadstoffemissionen angegeben.

Feinstaub / PM10 / PM2.5

Mit Feinstaub bzw. PM10 / PM2.5 werden alle Partikel bezeichnet, die einen größenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Partikeldurchmesser von 10 µm bzw. 2.5 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist. Die PM10-Fraktion wird auch als inhalierbarer Staub bezeichnet. Die PM2.5-Fraktion gelangt bei Inhalation vollständig bis in die Alveolen der Lunge; sie umfasst auch den wesentlichen Masseanteil des anthropogen erzeugten Aerosols, wie Partikel aus Verbrennungsvorgängen und Sekundärpartikel.

1 ZUSAMMENFASSUNG

Im Stadtteil Hahn der Stadt Ober-Ramstadt ist die Entlastungsstraße der B 426 geplant. Zur verkehrlichen Entlastung von Hahn umfassen die Planungen eine nördliche Umgehung des Siedlungsbereiches. Die geplante Neubautrasse rückt dabei bis auf ca. 120 m an bestehende Wohnbebauung heran. In diesem Zusammenhang ist für die Planungen ein Gutachten über die Auswirkungen der geplanten Entlastungsstraße B 426neu auf die Luftschadstoffbelastung zu erstellen. Dabei ist zu prüfen, ob sich durch die o.g. Planungen die Luftkonzentrationen verkehrsbedingter Schadstoffe (Immissionen) unter Berücksichtigung der bereits vorhandenen Hintergrundbelastung in gesetzlich unzulässigem Maße erhöhen. Die Berechnungen erfolgte mit dem Berechnungsverfahren RLuS 2012; ergänzend erfolgte eine Anpassung auf die seit 2017 vorliegende Emissionsdatenbasis des Handbuchs für Emissionsfaktoren HBEFA 3.3.

Im Prognosenullfall ohne geplante Entlastungsstraße sind an der zur bestehenden B 426 nächstgelegenen Wohnbebauung am östlichen Siedlungsrand sowie im westlichen Siedlungsbereich mit dem Berechnungsverfahren nach RLuS 2012 NO_2-Immissionen bis ca. 23 µg/m³ berechnet.

Im Planfall sind an der geplanten Entlastungsstraße nächstgelegenen Wohnbebauung unter Berücksichtigung der angesetzten NO_2-Hintergrundbelastung von 20 µg/m³ NO_2-Immissionen knapp über 22 µg/m³ ermittelt, so auch an der zur derzeitigen B 426 nächstgelegenen Wohnbebauung am östlichen Siedlungsrand. Damit sind mit der geplanten Entlastungsstraße an der bestehenden Bebauung im Planfall deutlich keine Konflikte mit dem Grenzwert der 39. BImSchV für NO_2-Jahresmittelwerte von 40 µg/m³ zu erwarten.

Die berechneten PM10-Immissionen führen an der betrachteten beurteilungsrelevanten Bebauung im gesamten Untersuchungsgebiet zu PM10-Jahresmittelwerten unter 20 µg/m³, so auch an der zur geplanten Entlastungsstraße nächstgelegenen Bebauung. Der Grenzwert für PM10-Jahresmittelwerte von 40 µg/m³ und der PM10-Kurzzeitbelastungsgrenzwert (35 Überschreitungen eines Tagesmittelwertes von 50 µg/m³) werden an der bestehenden Bebauung deutlich nicht erreicht und nicht überschritten.

Die PM2.5-Immissionen werden an der betrachteten beurteilungsrelevanten Bebauung entlang der geplanten Entlastungsstraße Jahresmittelwerte berechnet, die gegenüber der angesetzten Hintergrundbelastung von 12 µg/m³ nur geringfügig erhöht sind. Damit sind an der bestehenden Bebauung keine Konflikte mit dem Grenzwert der 39. BImSchV von 25 µg/m³ zu erwarten.

Aus lufthygienischer Sicht ist festzuhalten, dass entlang der geplanten Entlastungsstraße Erhöhungen der verkehrsbedingten Luftschadstoffbelastungen zu erwarten sind, da bislang dort keine Straße verläuft. An der zur geplanten Entlastungsstraße nächstgelegenen Bebauung werden die jeweiligen Grenzwerte deutlich nicht erreicht und nicht überschritten.

2 AUFGABENSTELLUNG

Im Stadtteil Hahn der Stadt Ober-Ramstadt ist die Entlastungsstraße der B 426 geplant. Zur verkehrlichen Entlastung von Hahn umfassen die Planungen eine nördliche Umgehung des Siedlungsbereiches.

Im Rahmen der Planfeststellung ist ein Gutachten über die Auswirkungen der Planungen auf die Luftschadstoffbelastung zu erstellen. Für die Prognose der Luftschadstoffbelastung wird die vom BMVI empfohlene „Richtlinie über Luftverunreinigungen an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung" (RLuS 2012) angewendet; dabei werden die Angaben der Version 3.3 des „Handbuchs für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA" (UBA, 2017) berücksichtigt.

3 VORGEHENSWEISE

Bei der Verbrennung des Kfz-Kraftstoffes wird eine Vielzahl von Schadstoffen freigesetzt, die die menschliche Gesundheit gefährden können. Im Rahmen des vorliegenden lufthygienischen Gutachtens ist zu prüfen, ob die durch die geplanten Baumaßnahmen verursachten Auswirkungen die Konzentrationen der Luftschadstoffe (Immissionen) unter Berücksichtigung der bereits vorhandenen Hintergrundbelastung in gesetzlich unzulässigem Maße erhöhen. Durch den Vergleich der Schadstoffkonzentrationen mit schadstoffspezifischen Beurteilungswerten, z.B. Grenzwerten, die vom Gesetzgeber zum Schutz der menschlichen Gesundheit festgelegt werden, werden Rückschlüsse auf die Luftqualität gezogen. Für den Kfz-Verkehr relevant ist v.a. die 39. BImSchV, die bei unveränderten Grenzwerten für NO_2 und PM10 die 22. BImSchV ersetzt.

Die vorliegende Untersuchung konzentriert sich unter Berücksichtigung der o.g. Grenzwerte und der derzeitigen Konzentrationsniveaus auf die v.a. vom Straßenverkehr erzeugten Schadstoffe Stickoxide und Feinstaubpartikel (PM10 und PM2.5). Im Zusammenhang mit Beiträgen durch den Kfz-Verkehr sind die Schadstoffe Benzol, Blei, Schwefeldioxid SO_2 und Kohlenmonoxid CO von untergeordneter Bedeutung. Für Stickstoffmonoxid NO gibt es keine Beurteilungswerte. Da die 23. BImSchV seit Juli 2004 außer Kraft gesetzt ist, ist die Betrachtung der Schadstoffkomponente Ruß rechtlich nicht mehr erforderlich und wird hier nicht durchgeführt.

3.1 Zusammenfassung der Beurteilungsmaßstäbe für Luftschadstoffe

In **Tab. 3.1** werden die in der vorliegenden Studie verwendeten und im Anhang A1 erläuterten Beurteilungswerte für die relevanten Autoabgaskomponenten zusammenfassend dargestellt. Diese Beurteilungswerte sowie die entsprechende Nomenklatur werden im vorliegenden Gutachten durchgängig verwendet.

Schadstoff	Beurteilungswert	Zahlenwert in µg/m³	
		Jahresmittel	Kurzzeit
NO_2	Grenzwert seit 2010	40	200 (Stundenwert, maximal 18 Überschreitungen/Jahr)
PM10	Grenzwert seit 2005	40	50 (Tagesmittelwert, maximal 35 Überschreitungen/Jahr)
PM2.5	Grenzwert seit 2015	25	
PM2.5	Richtgrenzwert ab 2020	20	

Tab. 3.1: Beurteilungsmaßstäbe für Luftschadstoffimmissionen nach 39. BImSchV (2010)

Die Beurteilung der Schadstoffimmissionen erfolgt durch den Vergleich relativ zum jeweiligen Grenzwert.

Weiter orientiert sich die Bewertung an der Einstufung von Schadstoffimmissionen (siehe **Tab. 3.2**) durch die Landesanstalt für Umweltschutz, Baden-Württemberg (LfU, 1993).

Immissionen in % der entsprechenden Grenzwerte	Bewertung
bis 10 %	sehr niedrige Konzentrationen
über 10 % bis 25 %	niedrige Konzentrationen
über 25 % bis 50 %	mittlere Konzentrationen
über 50 % bis 75 %	leicht erhöhte Konzentrationen
über 75 % bis 90 %	erhöhte Konzentrationen
über 90 % bis 100 %	hohe Konzentrationen
über 100 % bis 110 %	geringfügige Überschreitungen
über 110 % bis 150 %	deutliche Überschreitungen
über 150 %	hohe Überschreitungen

Tab. 3.2: Bewertung von Immissionen nach LfU (1993)

3.2 Berechnungsverfahren RLuS

Gegenstand der Richtlinie über Luftverunreinigungen an Straßen (RLuS, 2012) ist die Abschätzung der Immissionsbelastungen an Straßenabschnitten. Das in RLuS 2012 angegebene Ausbreitungsmodell ist für zwei- und mehrstreifige Straßen ohne oder mit nur aufgelockerter Randbebauung entwickelt.

Die Richtlinie ist unter folgenden Bedingungen anwendbar:

- Verkehrsstärken über 5 000 Kfz/24 h,
- Geschwindigkeiten über 50 km/h,
- Trogtiefen und Dammhöhen unter 15 m,
- Längsneigung bis 6%,
- maximaler Abstand vom Fahrbahnrand 200 m,
- Lücken innerhalb der Randbebauung $\geq$ 50%,
- Abstände zwischen den Gebäuden und dem Fahrbahnrand $\geq$ 2 Gebäudehöhen,
- Gebäudebreite $\leq$ 2 Gebäudehöhen.

Die Richtlinie erhebt keinen Anspruch auf eine exakte Berechnung, sondern es ermöglicht die Abschätzung der Jahresmittelwerte und der für die Beurteilung erforderlichen statistischen Kennwerte. Außerdem lässt es eine Abschätzung über die Anzahl von Überschreitungen definierter Schadstoffkonzentrationen für NO_2 und PM10 zu.

4 EINGANGSDATEN

Für die Emissions- bzw. Immissionsberechnungen sind als Eingangsgrößen die Lage des Straßennetzes im zu betrachtenden Untersuchungsgebiet und verkehrsspezifische Informationen von Bedeutung. Für das Betrachtungsgebiet wurden die Verkehrsdaten im Untersuchungsgebiet durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellt.

4.1 Lage und Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Das in **Abb. 4.**1 dargestellte Untersuchungsgebiet befindet sich ca. 10 km südöstlich von Darmstadt am nordwestlichen Rand des Odenwaldes. Derzeitig verläuft die B 426 durch den Siedlungsbereich von Hahn in Ost-West-Richtung. Am östlichen Siedlungsrand ist die aus Süden kommende L 3477 über einen Kreisverkehrsplatz (KVP) an die B 426 angeschlossen. In Hahn liegt an den östlichen Abschnitten der B 426 beidseitig Randbebauung mit einer Lückigkeit unter 50 % vor. Entlang den westlichen Abschnitten befindet sich die nächstgelegene Wohnbebauung in ca. 40 m nördlicher Entfernung.

Die zwei- bis dreistreifige Trasse der geplanten Entlastungsstraße beginnt westlich von Hahn, verläuft nördlich des Siedlungsbereiches durch unbebaute Bereiche und wird östlich von Hahn an die bestehende Trasse der B 426 über einen Kreisverkehrsplatz angeschlossen. Die nordwestlich gelegenen Abschnitte der Neubautrasse weisen eine Längsneigung unter 1 % auf und rücken bis auf ca. 180 m an die nächstgelegene Wohnbebauung heran. Die nordöstlich gelegenen Abschnitte der Neubautrasse weisen eine Längsneigung über 5 % auf und rücken bis auf ca. 120 m an die nächstgelegene Wohnbebauung heran. Im Zuge der Planungen ist ein Rückbau der westlichen innerörtlichen Abschnitte der B 426 vorgesehen.

Entlang der geplanten Entlastungsstraße werden die Luftschadstoffe an mehreren Querschnitten ermittelt (Q1 und Q2). Die Querschnitte werden so gewählt, dass die zu erwartenden Immissionen an empfindlichen Nutzungen im Sinne der 39. BImSchV beschrieben werden. Im Bereich dieser Querschnitte sind keine Lärmschutzwälle geplant. Des Weiteren werden die Immissionen für einen Querschnitt am Siedlungsrand östlich des bestehenden KVP B 426/L 3477 (Q3) sowie für einen Querschnitt an dem westlichen innerörtlichen Abschnitt der bestehenden B 426 (Q4) ermittelt.

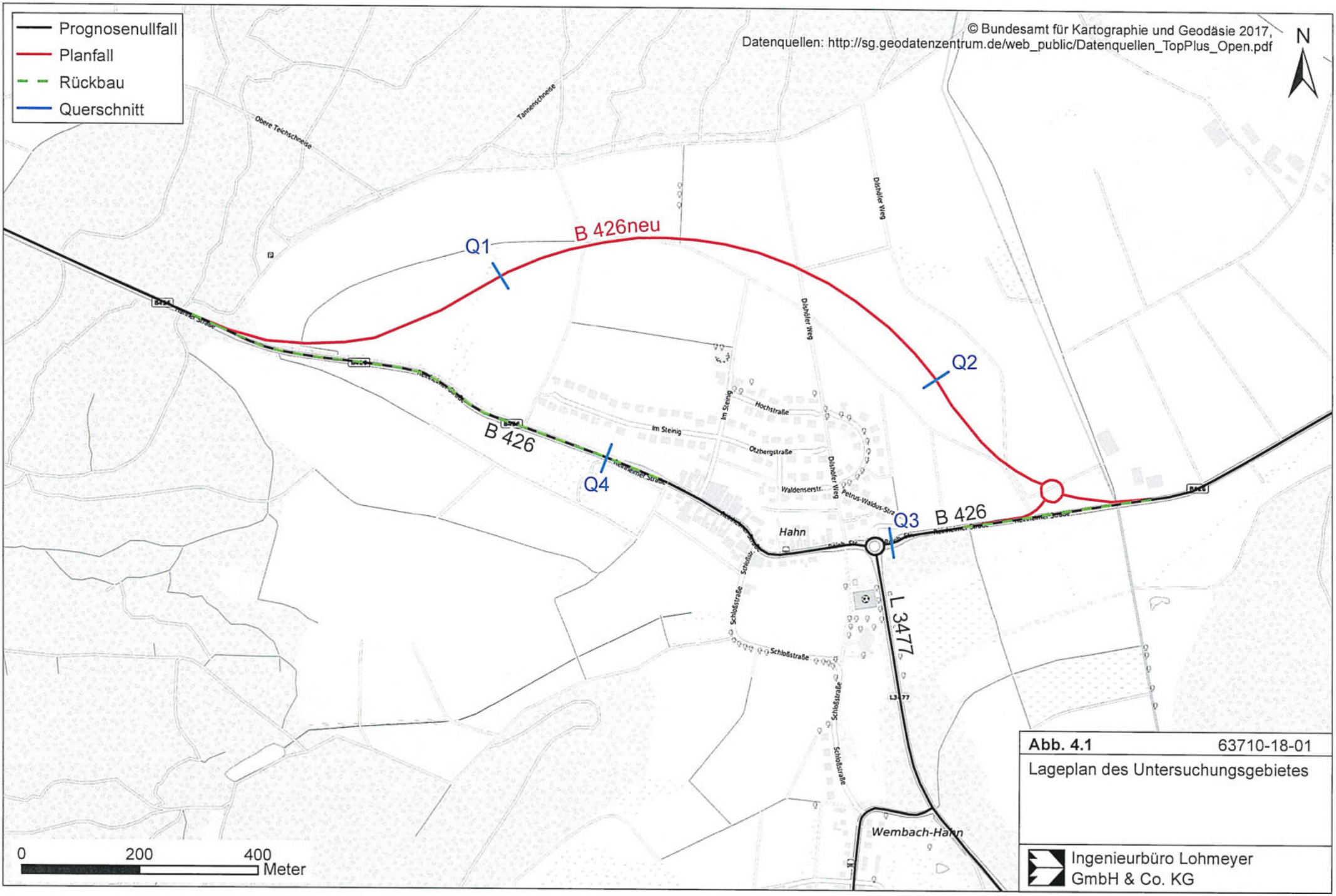

Abb. 4.1 63710-18-01

Lageplan des Untersuchungsgebietes

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

Im Bereich des innerörtlichen Abschnittes der B 426 im zentralen Siedlungsbereich wird der Anwendungsbereich der RLuS 2012 aufgrund der geringeren Lückigkeit der beidseitigen Randbebauung und der bestehenden Geschwindigkeitsbegrenzungen überschritten und es sind daher dort mit RLuS 2012 keine Aussagen zu den Schadstoffbelastungen möglich. Gegenüber Straßen mit direkt angrenzender Einzelbebauung führt eine dichte oder eine geschlossene Randbebauung zu Einschränkungen der bodennahen Ausbreitungsbedingungen von Luftschadstoffen und entsprechend höheren Konzentrationen.

Die Beurteilung der Luftschadstoffbelastungen bezieht sich nach der 39. BImSchV auf die Bereiche, in denen die Bevölkerung wahrscheinlich direkt oder indirekt über einen Zeitraum den Konzentrationen ausgesetzt sein wird, der der Mittelungszeit des betreffenden Immissionsgrenzwertes Rechnung trägt. Das betrifft vor allem Wohnnutzungen.

Die Lage der geplanten Entlastungsstraße ist in **Abb. 4.1** mit Angabe der Lage der betrachteten Querschnitte aufgezeigt.

Weitere Grundlagen der Immissionsberechnungen sind die meteorologischen Daten und die Schadstoffhintergrundbelastung.

Folgende Untersuchungsfälle werden in diesem Gutachten betrachtet:

- **Prognosenullfall:** Bestehendes Straßennetz im Untersuchungsgebiet mit Verkehrsdaten für das Prognosejahr 2030
- **Planfall:** Bestehendes Straßennetz unter Berücksichtigung der geplanter Entlastungsstraße und den damit verbunden Verkehrsänderungen für das Prognosejahr 2030

4.2 Verkehrsdaten

Die Verkehrsbelegungsdaten wurden durch den Auftraggeber mit der „Verkehrsuntersuchung zu B 426 OU Ober-Ramstadt Hahn" zur Verfügung gestellt (TTV, 2017). Darin sind für die geplante Entlastungsstraße und die unmittelbar angrenzenden Straßen Angaben der durchschnittlichen werktäglichen Verkehrsstärken (DTV_w) und der durchschnittlichen werktäglichen Verkehrsstärken des Schwerverkehrs (SV_w) für den Prognosenullfall und den Planfall im Prognosejahr 2030 enthalten. Aus diesen Angaben wird der prozentuale Anteil des Schwerverkehrs abgeleitet.

Im Prognosenullfall ist auf der bestehenden B 426 westlich des KVP mit der L 3477 ein durchschnittliches werktägliches Verkehrsaufkommen von 14 400 Kfz/24h bei einem LKW-Anteil von ca. 8.5 % prognostiziert. Östlich des KVP ist ein Verkehrsaufkommen von

9 700 Kfz/24h bei einem LKW-Anteil von ca. 12.4 % prognostiziert. Für die aus dem Süden kommende L 3477 beträgt das prognostizierte Verkehrsaufkommen 7 900 Kfz/24h bei einem LKW-Anteil von ca. 1.6 %.

Im Planfall ist auf der B 426 für den aus dem Westen kommenden und über die geplante Entlastungsstraße verlaufenden Verkehr ein Aufkommen von 14 200 Kfz/24h bei einem LKW-Anteil von ca. 8.7 % prognostiziert. Im Abschnitt zwischen dem bestehenden KVP B 426/L 3477 und dem weiter östlich gelegenen geplanten KVP ist im Planfall ein Verkehrsaufkommen von 6 400 Kfz/24h bei einem LKW-Anteil von ca. 1.6 % prognostiziert.

Diese Verkehrsdaten werden im Rahmen dieser Untersuchung für das Bezugsjahr 2023 angesetzt, dem frühestmöglichen Jahr der Fertigstellung des Planvorhabens; dabei ist zu berücksichtigen, dass in danach liegenden Jahren geringere spezifische Emissionsfaktoren vorliegen, da durch die Flottenmodernisierung die jeweiligen Kfz-Flotten mehr Anteile an Fahrzeugen mit günstigeren Minderungskonzepten beinhalten.

Derzeit liegt für die Straßenabschnitte der B 426 östlich des Kreisverkehrsplatzes mit der L 3477 eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf 70 km/h vor. Westlich des KVP liegt für die Straßenabschnitte der B 426 im Siedlungsbereich eine innerörtliche Geschwindigkeitsbegrenzung vor. In dieser Ausarbeitung wird für den Planfall angesetzt, dass diese innerörtliche Geschwindigkeitsbegrenzung bis zum geplanten Anschluss der B 426neu an die bestehende Trasse fortgesetzt wird.

4.3 Meteorologische Daten

Für die Immissionsberechnung mit RLuS 2012 wird die Angabe der mittleren jährlichen Windgeschwindigkeit in 10 m über Grund benötigt.

Im Betrachtungsgebiet liegen keine Messdaten der Windverhältnisse vor. In der weiteren Umgebung des Betrachtungsgebietes liegen Winddaten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) an der ca. 30 km nordwestlich des Untersuchungsgebietes am Nordrand der Oberrheinischen Tiefebene gelegenen Station Frankfurt/Main vor. Das Zehnjahresmittel der Windgeschwindigkeit beträgt an dieser Station 2.5 m/s. Das Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) erfasst an der ca. 20 km südlich gelegenen Luftqualitätsmessstation Fürth/Odenwald auf einer Hügelkuppe ebenfalls Windmessdaten. Das Zehnjahresmittel der Windgeschwindigkeit beträgt an dieser Station 2.4 m/s.

Des Weiteren stellt das HLNUG im Internet mit dem Umweltatlas Hessen u. a. flächenhafte Angaben zu den Windgeschwindigkeiten in 10 m über Grund als 20-Jahresmittel für den Zeitraum 1981-2000 zur Verfügung (http://atlas.umwelt.hessen.de/atlas/), die auf Daten des DWD basieren. Demnach beträgt für das Untersuchungsgebiet in der Umgebung von Hahn die Windgeschwindigkeit im 20-Jahresmittel zwischen 2 m/s und 3 m/s.

Der Siedlungsbereich von Hahn ist bis zu 50 m tiefer als die Umgebung gelegen. Damit wird für die Immissionsberechnungen mit RLuS 2012 aufgrund der windgeschützten Lage des Untersuchungsgebietes eine mittlere jährliche Windgeschwindigkeit von 2.0 m/s angesetzt.

4.4 Schadstoffhintergrundbelastung

Die Immission eines Schadstoffes im Nahbereich von Straßen setzt sich aus der großräumig vorhandenen Hintergrundbelastung und der straßenverkehrsbedingten Zusatzbelastung zusammen. Die Hintergrundbelastung entsteht durch Überlagerung von Immissionen aus Industrie, Hausbrand, nicht detailliert betrachtetem Nebenstraßenverkehr und weiter entfernt fließendem Verkehr sowie überregionalem Ferntransport von Schadstoffen. Es ist die Schadstoffbelastung, die im Untersuchungsgebiet ohne Verkehr auf den explizit in die Untersuchung einbezogenen Straßen vorliegen würde.

Das HLNUG betreibt das Messnetz aus Messstationen zur Immissionsüberwachung in Hessen. In den Jahresberichten über die Immissionsmesswerte sind u.a. Angaben zu den statistischen Kenngrößen der gemessenen Luftschadstoffe zu finden.

Die vorliegenden Daten für die dem Untersuchungsgebiet nächstgelegenen Stationen sind auszugsweise in der **Tab. 4.1** aufgeführt.

Die dem Untersuchungsgebiet nächstgelegene Messstation Reinheim befindet sich in ca. 3.5 km nordöstlicher Entfernung. Die dort erfassten Kennwerte der Luftqualität sind durch verkehrsbedingte Beiträge geprägt. Im ca. 10 km nordwestlich gelegenen Darmstadt erfasst das HLNUG an zwei Standorten die städtische Luftschadstoffbelastung, wobei die an der Messstation Darmstadt-Hügelstraße erfassten Kennwerte einen deutlichen Verkehrseinfluss aufweisen. Die in ca. 18 km entfernte und südlich gelegene Messstation Fürth/Odenwald befindet sich in einem Waldgebiet in ländlicher Umgebung. Die südwestlich in ca. 20 km Entfernung gelegene Messstation Riedstadt befindet sich außerhalb des Siedlungsbereiches. Südöstlich des Untersuchungsgebietes ist die ca. 20 km entfernte Messstation Michelstadt gelegen, die dortigen Messungen werden innerhalb des Siedlungsbereiches erfasst.

Auf Grundlage der in **Tab. 4.1** aufgeführten Messdaten werden für die Hintergrundbelastungen im Untersuchungsgebiet in Orientierung an die Messstationen Darmstadt und Riedstadt die in **Tab. 4.2** aufgelisteten Werte angesetzt.

Schadstoff-komponente	Zeit-raum	Reinheim	Darmstadt	Darmstadt-Hügelstraße	Fürth/ Odenwald	Riedstadt	Michelstadt
NO_2 Jahresmittel	2008	41	29	65	11	22	22
	2009	47	30	67	10	23	21
	2010	41	27	65	12	21	20
	2011	41	26	63	10	21	17
	2012	40	27	62	10	20	17
	2013	39	25	59	10	20	18
	2014	32	24	60	9	20	17
	2015	-	25	61	10	20	18
	2016	-	23	56	9	18	16
	2017	-	23	52	8	17	16
PM10 Jahresmittel	2008	26	17	27	12	17	17
	2009	28	19	32	15	21	20
	2010	25	17	30	15	16	17
	2011	27	16	29	15	21	19
	2012	23	18	25	14	20	18
	2013	23	19	25	14	19	18
	2014	21	18	24	13	18	16
	2015	-	18	24	13	18	17
	2016	-	17	22	12	16	16
	2017	-	17	21	12	17	16
PM10 - Überschreitung (Anzahl der Tage über 50 µg/m³)	2008	18	4	22	1	3	3
	2009	32	11	41	2	12	12
	2010	22	5	30	4	5	4
	2011	26	3	40	3	12	4
	2012	13	5	15	2	7	3
	2013	10	7	17	2	6	6
	2014	10	4	13	2	6	3
	2015	-	6	12	1	5	3
	2016	-	0	4	0	0	0
	2017	-	7	9	2	6	5

Tab. 4.1: Jahreskenngrößen der Luftschadstoff-Messwerte in µg/m³ in der Umgebung des Untersuchungsgebietes (HLNUG, 2009-2018)

An den aufgeführten Messstationen werden keine Jahresmittelwerte der PM2.5-Konzentrationen erfasst. Entsprechend aktueller Untersuchungen (De Leeuw et al., 2009; Bruckmann et al., 2009) gibt es eine Korrelation zwischen PM10 und PM2.5. De Leeuw et al. (2009) erhielten bei der Datenauswertung ein PM2.5 zu PM10-Verhältnis zwischen 0.5 und 0.8. Bruckmann et al. (2009) beziffern das Verhältnis zwischen 0.63 und 0.71. Dabei wird hier an Hintergrundstationen im Vergleich zu Stationen in Quellnähe (Verkehr und Industrie) ein höheres PM2.5- zu PM10-Verhältnis bestimmt.

Auf Grundlage dieser Verhältnisse von PM2.5 zu PM10 und der in oben genannten Zusammenhänge wird für das Untersuchungsgebiet eine PM2.5-Hintergrundbelastung von 12 µg/m³ angesetzt.

Schadstoff	Jahresmittelwert [µg/m³]
NO_2	20
PM10	18
PM2.5	12

Tab. 4.2: Angesetzte Schadstoffhintergrundbelastung im Untersuchungsgebiet im Bezugsjahr 2017/2023

Für das Chemiemodell zur Beschreibung der NO-NO_2-Konversion (Düring et al., 2011) wird in Orientierung an den Messungen der in **Tab. 4.1** aufgeführten Messstationen der letzten Jahre eine Hintergrundbelastung für Ozon von 42 µg/m³ angesetzt.

Mit Hilfe von technischen Maßnahmen und politischen Vorgaben wird angestrebt, die Emissionen der o. a. Schadstoffe in den kommenden Jahren in Deutschland zu reduzieren. Deshalb wird erwartet, dass auch die großräumig vorliegenden Luftschadstoffbelastungen im Mittel im Gebiet von Deutschland absinken. Für das im Hinblick auf den Schutzes der menschlichen Gesundheit zu betrachtende Prognosejahr 2023 zeigen Abschätzungen (RLuS, 2012) bezogen auf die heutige Situation Reduktionen der Immissionen für Stickoxide um ca. 7 % und für Feinstaubpartikel um ca. 3 %. Diese Abschätzungen beziehen sich auf das Gebiet von Deutschland; im Einzelfall kann die Entwicklung der Schadstoffkonzentrationen aufgrund regionaler Emissionsentwicklungen davon abweichen. Im Rahmen dieser Untersuchung wird auf die Berücksichtigung dieser Reduktion verzichtet; das entspricht einer konservativen Vorgehensweise.

4.5 Emissionsbestimmung

In einem ersten Schritt wurden mit RLuS 2012 für die ausgewählten Querschnitte (**Abb. 4.1**) bis in einen Abstand von ca. 200 m zu den Straßen die abstandsabhängigen immissionsseitige Abklingkurven ermittelt. Dazu sind in RLuS 2012 für die Emissionsbestimmung die entsprechenden Verkehrsmengen und Verkehrssituationen für die Straßenquerschnitte sowie die Längsneigung anzugeben. Für die jeweiligen betrachteten Straßenquerschnitte der geplanten Entlastungsstraße (Q1 und Q2) wird unter Berücksichtigung der prognostizierten Verkehrsstärke die Straßenkategorie „Regionalstraße, Tempolimit 100 km/h“ angesetzt und damit die immissionsseitigen Abklingkurven für die ausgewählten Straßenabschnitte ermittelt.

Entsprechend den Vorgaben der RLuS 2012 können für eine außerörtliche Verkehrssituation nur Geschwindigkeitsbegrenzungen auf 60 km/h oder 80 km/h berücksichtigt werden, Verkehrssituationen mit Geschwindigkeitsbegrenzung auf 70 km/h sind in RLuS 2012 nicht enthalten. Alternativ wurde daher in RLuS 2012 für den jeweiligen betrachteten Straßenquerschnitt der B 426 östlich der KVP mit der L 3477 (Q3) die Straßenkategorie „Regionalstraße, Tempolimit 80 km/h angesetzt; dabei wird bei diesem Querschnitt die L 3477 als einmündende Straße berücksichtigt. Weiter können in RLuS 2012 für eine innerörtliche Verkehrssituation nur Geschwindigkeitsbegrenzungen auf 60 km/h oder 80 km/h berücksichtigt werden; innerörtliche Verkehrssituationen mit Geschwindigkeitsbegrenzung auf 50 km/h sind in RLuS 2012 nicht enthalten. Alternativ wurde daher in RLuS 2012 für den jeweiligen betrachteten Straßenquerschnitt (Q4) die Straßenkategorie „IO>50, Tempolimit 60 km/h" angesetzt.

Im Mai 2017 ist das neue Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA 3.3 erschienen, in dem eine Korrektur der Emissionsfaktoren für Euro-6-Diesel-PKW sowie der Einfluss der Lufttemperatur auf die Organisation der Abgasnachbehandlungseinrichtung auf Euro-4, Euro-5 und Euro-6-Diesel-PKW berücksichtigt sind. Diese Änderungen sind in RLuS 2012 noch nicht integriert. Daher wurden in einem zweiten Schritt für das Prognosejahr 2023 die von den Kraftfahrzeugen emittierten Schadstoffmengen an NO_x und Feinstaub (PM10, PM2.5) auf Grundlage der Emissionsfaktoren des HBEFA 3.3 ermittelt und den Berechnungsergebnissen der RLuS 2012 gegenübergestellt. Dabei werden die genannten relativen Korrekturen und Anpassungen hier auch auf die leichten Nutzfahrzeuge angewendet und für das Untersuchungsgebiet die im HBEFA genannten mittleren Temperaturverhältnisse von ca. 9 °C berücksichtigt, die der mittleren Temperatur im Zeitraum 2009 bis 2016 an der HLNUG-Station Fürth/Odenwald entspricht.

Die Emissionsfaktoren der Partikel (PM10, PM2.5) setzen sich aus „motorbedingten" und „nicht motorbedingten" (Reifenabrieb, Staubaufwirbelung etc.) Emissionsfaktoren zusammen. Die PM10-Emissionen des Straßenverkehrs aufgrund von Abrieb und Aufwirbelung werden im HBEFA nicht behandelt; deren Bestimmung erfolgt mit dem Anstatz der auch in dem Berechnungsverfahren nach RLuS 2012 berücksichtigt ist.

Die unter Berücksichtigung der Längsneigungen verwendeten Emissionsfaktoren sind in **Tab. 4.3** aufgeführt, dabei wurden in dieser Ausarbeitung folgende Verkehrssituationen aus HBEFA herangezogen, die u. a. die Störungen des Verkehrsflusses im Kreuzungsbereich sowie entlang innerörtlicher Straßenabschnitte beinhalten:

AO-HVS100: Außerörtliche Hauptverkehrsstraße, Tempolimit 100 km/h
AO-HVS100g: Außerörtliche Hauptverkehrsstraße, Tempolimit 100 km/h, gesättigter Verkehr
AO-HVS70g: Außerörtliche Hauptverkehrsstraße, Tempolimit 70 km/h, gesättigter Verkehr
IO-HVS50d: Innerörtliche Hauptverkehrsstraße, Tempolimit 50 km/h, dichter Verkehr

Straßenparameter		spezifische Emissionsfaktoren je Kfz [g/km] 2023					
Verkehrs-situation	Ge-schwin-digkeit	NO_x		PM10 / PM 2.5 (nur Abgase)		$NO_{2,direkt}$	
	PKW	LV	SV	LV	SV	LV	SV
AO-HVS100	94.0	0.230	0.490	0.0027	0.0087	0.071	0.081
AO-HVS100g_2	61.8	0.238	0.776	0.0028	0.0112	0.074	0.130
AO-HVS70g	43.8	0.280	0.892	0.0032	0.0124	0.086	0.143
IO-HVS50d_4	39.6	0.277	1.183	0.0043	0.0138	0.083	0.238

Tab. 4.3: Emissionsfaktoren in g/km je Kfz für die betrachteten Straßen im Untersuchungsgebiet für das Bezugsjahr 2023

Mit diesen Emissionsfaktoren wurden die Emissionen der betrachteten Schadstoffe NO_x und Feinstaub für die im Nullfall betrachteten Straßenabschnitte der Querschnitte Q3 und Q4 ermittelt; diese sind mit entsprechenden Verkehrskennwerten in **Tab. 4.4** aufgeführt. Die für den Planfall ermittelten Emissionen der betrachteten Straßenabschnitte der Querschnitte Q1, Q2 und Q3 sind in **Tab. 4.5** aufgeführt.

Straßen-abschnitt	DTV [Kfz/24h]	LKW-Anteil [%]	Verkehrs-situation	Mittlere Emissionsdichte			
				NO_x [mg/(m*s)]	PM10 mg/(m*s)	PM2.5 mg/(m*s)	$NO_{2\ direkt}$ [mg/(m*s)]
B 426 (Q3)	9 700	12.4	AO-HVS70g	0.040	0.0047	0.0025	0.0104
L 4377 (Q3)	7 900	1.6	AO-HVS100g_2	0.023	0.0031	0.0013	0.0068
B 426 (Q4)	14 400	8.5	IO-HVS50d_4	0.047	0.0066	0.0035	0.0127

Tab. 5.3: Verkehrsdaten und berechnete Emissionen im Bezugsjahr 2023 für die betrachteten Straßenabschnitte im Prognosenullfall

Straßen-abschnitt	DTV [Kfz/24h]	LKW-Anteil [%]	Verkehrs-situation	Mittlere Emissionsdichte			
				NO_x [mg/(m*s)]	PM10 mg/(m*s)	PM2.5 mg/(m*s)	$NO_{2\ direkt}$ [mg/(m*s)]
B 426neu (Q1)	14 200	8.7	AO-HVS100	0.041	0.0062	0.0028	0.0079
B 426neu (Q2)	14 200	8.7	AO-HVS100_6	0.074	0.0060	0.0026	0.0055
B 426 (Q3)	6 400	1.9	IO-HVS50g	0.027	0.0028	0.0027	0.0079
L 3477 (Q3)	6 400	1.9	AO-HVS100g_2	0.018	0.0013	0.0010	0.0055

Tab. 5.4: Verkehrsdaten und berechnete Emissionen im Bezugsjahr 2023 für die betrachteten Straßenabschnitte im Planfall

Im Vergleich zu den in RLuS 2012 hinterlegten Emissionsfaktoren sind mit HBEFA 3.3 die Emissionen im Prognosenullfall an den berücksichtigten Straßenabschnitten der Querschnitte Q3 für Stickoxide um ca. 60 % bis ca. 90 % höher berechnet, die Feinstaubemissionen sind um bis ca. 7 % höher ermittelt.

Für den Planfall sind die Stickoxidemissionen gegenüber RLuS 2012 mit HBEFA 3.3 um ca. 50 % bis 130 % höher berechnet, die Feinstaubemissionen sind um bis ca. 15 % höher ermittelt.

5 ERGEBNISSE

Die Berechnungen mit RLuS 2012 erlauben die Ermittlung der Schadstoffbelastungen in Form von Querschnitten bis in einen Abstand von 200 m vom Straßenrand der zu betrachtenden Straßen. Die Windrichtung geht in die Berechnungen nicht ein, sodass beiderseits der Straße dieselben Ergebnisse die Folge sind. Mit zunehmendem Abstand vom Straßenrand nehmen die Konzentrationen entsprechend den Ansätzen in RLuS 2012 im Allgemeinen ab.

In **Abb. 5.1** sind die im Prognosenullfall mit RLuS 2012 unter Einbezug der getrennt mit HBEFA 3.3 ermittelten Emissionen berechneten NO_2-Immissionen in Abhängigkeit vom Abstand vom Straßenrand grafisch dargestellt für die Querschnitte entlang der geplanten Entlastungsstraße (Q1 und Q2) sowie für die Querschnitte entlang der bestehenden B 426 (Q3 und Q4). Im Prognosenullfall sind entlang der bestehenden B 426 am Querschnitt Q4 unter Berücksichtigung der angesetzten NO_2-Hintergrundbelastung von 20 µg/m³ NO_2-Immissionen bis 27 µg/m³ und östlich des Kreisverkehrsplatzes B 426/L 3477 (Q3) bis 26 µg/m³ am Straßenrand berechnet; in 200 m Abstand zur Straße sind für beide Querschnitte Jahresmittelwerte bis 21 µg/m³ ermittelt. Im Planfall sind entlang der geplanten Entlastungsstraße für den nordwestlichen Abschnitt (Q1) am Straßenrand NO_2-Immissionen bis 25 µg/m³ und für den nordöstlichen Abschnitt (Q2) bis 29 µg/m³ berechnet, entlang der bestehenden B 426 östlich des Kreisverkehrsplatzes (Q3) sind gegenüber dem Prognosenullfall aufgrund der Verkehrsabnahme um ca. 2 µg/m³ geringere NO_2-Jahresmittelwerte bis 24 µg/m³ ermittelt. In 200 m Abstand zu den Straßen sind für alle drei Querschnitte NO_2-Immissionen bis 21 µg/m³ berechnet.

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit entscheidend ist, ob die ermittelten Immissionen zu Überschreitungen der Grenzwerte an beurteilungsrelevanten Gebäuden, z.B. Wohnbebauung, führen. Die zur bestehenden B 426 nächstgelegene Wohnbebauung ist östlich der Kreisverkehrsplatzes B 426/L 3477 und im westlichen Siedlungsbereich ca. 40 m entfernt, für die direkt an die B 426 anschließende Randbebauung im zentralen Siedlungsbereich ist aufgrund der geringen Lückigkeit keine Prognose der NO_2-Immissionen mit RLuS 2012 möglich. Die im Prognosenullfall an der zur bestehenden B 426 nächstgelegenen Wohnbebauung ermittelten NO_2-Immissionen betragen im Jahresmittel 22 µg/m³ (Q3) bzw. 23 µg/m³ (Q4). Der bestehende Grenzwert der 39. BImSchV für NO_2-Jahresmittelwerte von 40 µg/m³ wird im Prognosenullfall an der betrachteten Bebauung deutlich nicht erreicht und nicht überschritten. Die ermittelten NO_2-Immissionen sind in Bezug auf den Grenzwert nach **Tab. 3.2** als leicht erhöhte Konzentrationen einzustufen.

NO_2-Jahresmittelwerte

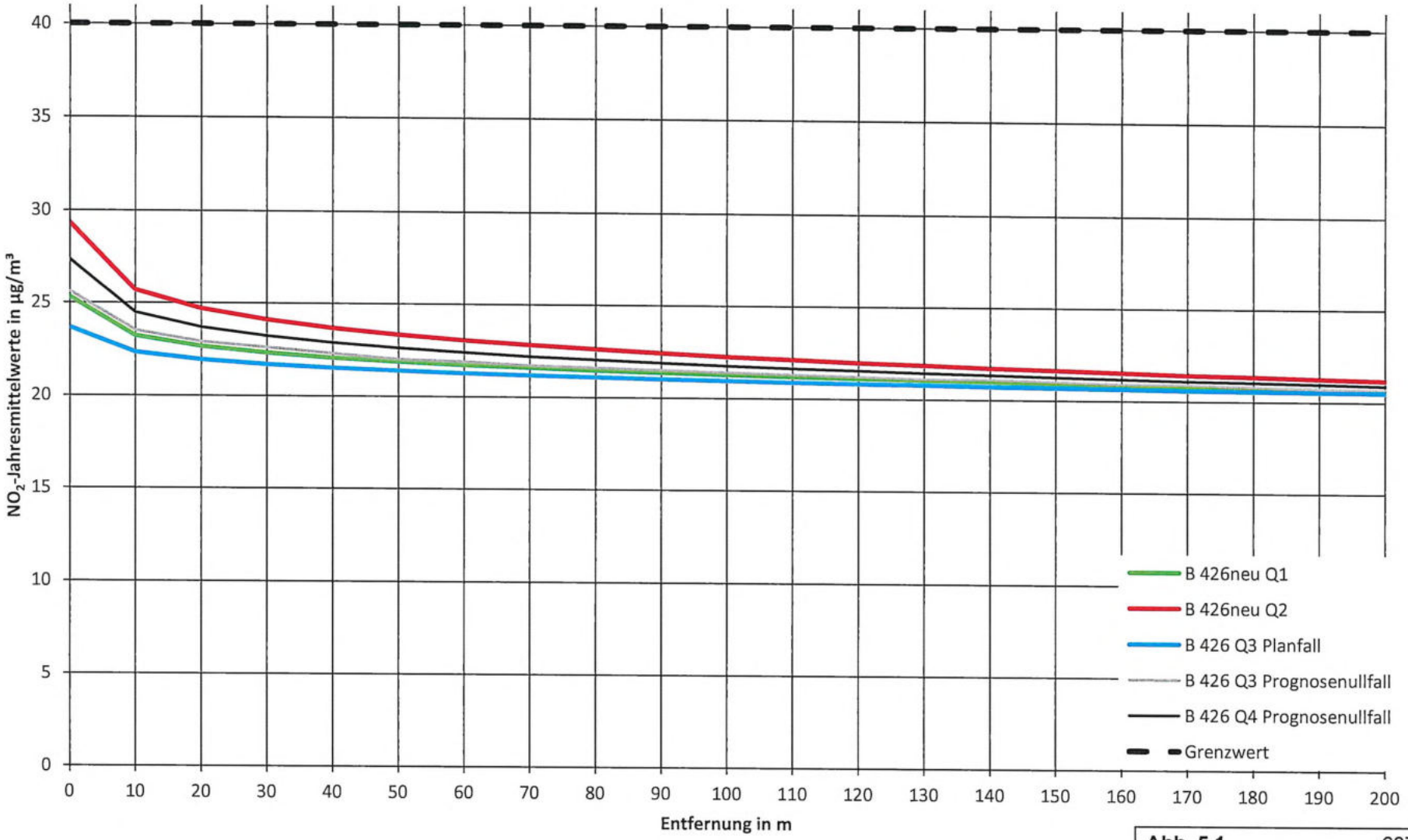

Abb. 5.1 63710-18-01

NO_2-Immissionen (Jahresmittelwerte) an ausgewählten Querschnitten entlang den betrachteten Straßen im Untersuchungsgebiet

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

An der zur geplanten Entlastungsstraße nächstgelegenen Wohnbebauung in 180 m Abstand (Q1) bzw. in 120 m (Q2) sind im Planfall NO_2-Jahresmittelwerte bis 21 µg/m³ (Q1) bzw. bis 22 µg/m³ ermittelt. An der zur bestehenden B 426 nächstgelegenen Wohnbebauung am östlichen Siedlungsrand (Q3) ist gegenüber dem Prognosenullfall eine gewisse Abnahme der NO_2-Gesamtbelastung berechnet, die im Jahresmittel weiterhin bis 22 µg/m³ beträgt. Durch den geplanten Rückbau der bestehenden B 426 im westlichen Siedlungsbereich von Hahn treten im Planfall keine verkehrsbedingten Beiträge dieses Straßenabschnittes (Q4) zur NO_2-Gesamtbelastung an der nächstgelegenen Wohnbebauung auf. Aufgrund des großen Abstandes zu anderen Hauptverkehrsstraßen im Untersuchungsgebiet werden im Planfall an dieser Wohnbebauung NO_2-Immissionen auftreten, die den für den Prognosenullfall ermittelten Jahresmittelwert von 23 µg/m³ nicht überschreiten. Im zentralen Siedlungsbereich mit direkt an die bestehende B 426 angrenzender Randbebauung mit geringer Lückigkeit ist eine deutliche Entlastung der Luftschadstoffbelastungssituation zu erwarten, da der derzeitige Durchgangsverkehr auf die geplante Entlastungsstraße verlagert wird.

Damit wird auch im Planfall an der betrachteten Wohnbebauung der Grenzwert für NO_2-Jahresmittelwerte von 40 µg/m³ deutlich nicht erreicht und nicht überschritten. Die ermittelten NO_2-Immissionen sind in Bezug auf den Grenzwert nach **Tab. 3.2** als leicht erhöhte Konzentrationen einzustufen.

In **Abb. 5.2** sind die berechneten PM10-Immissionen in Abhängigkeit vom Abstand vom Straßenrand für die Querschnitte entlang der geplanten Entlastungstraße der B 426neu (Q1 und Q2) sowie entlang der bestehenden B 426 (Q3 und Q4) grafisch dargestellt. In beiden Untersuchungsfällen sind am Straßenrand der betrachteten Straßenabschnitte PM10-Konzentrationen bis 20 µg/m³ ermittelt; in 200 m Abstand sind für alle Querschnitte Jahresmittelwerte ermittelt, die sich nur geringfügig von der angesetzten Hintergrundbelastung von 18 µg/m³ unterscheiden.

An der betrachteten Wohnbebauung im Untersuchungsgebiet sind in beiden Untersuchungsfällen PM10-Konzentrationen unter 20 µg/m³ ermittelt. Damit wird der derzeit bestehende Grenzwert der 39. BImSchV für PM10-Jahresmittelwerte von 40 µg/m³ deutlich nicht erreicht und nicht überschritten. In Bezug auf den Grenzwert sind die PM10-Jahresmittelwerte nach **Tab. 3.2** als mittlere Konzentrationen einzustufen. Für die Beurteilung der PM10-Immissionen besteht neben dem Grenzwert von 40 µg/m³ im Jahresmittel auch ein Kurzzeitbelastungsgrenzwert, der 35 Überschreitungen eines Tagesmittelwertes von 50 µg/m³ zulässt. Entsprechend den Berechnungsergebnissen mit RLuS 2012 sind im Planfall an der nächstgelegenen Bebauung bis zu 14 Überschreitungen berechnet.

PM10-Jahresmittelwerte

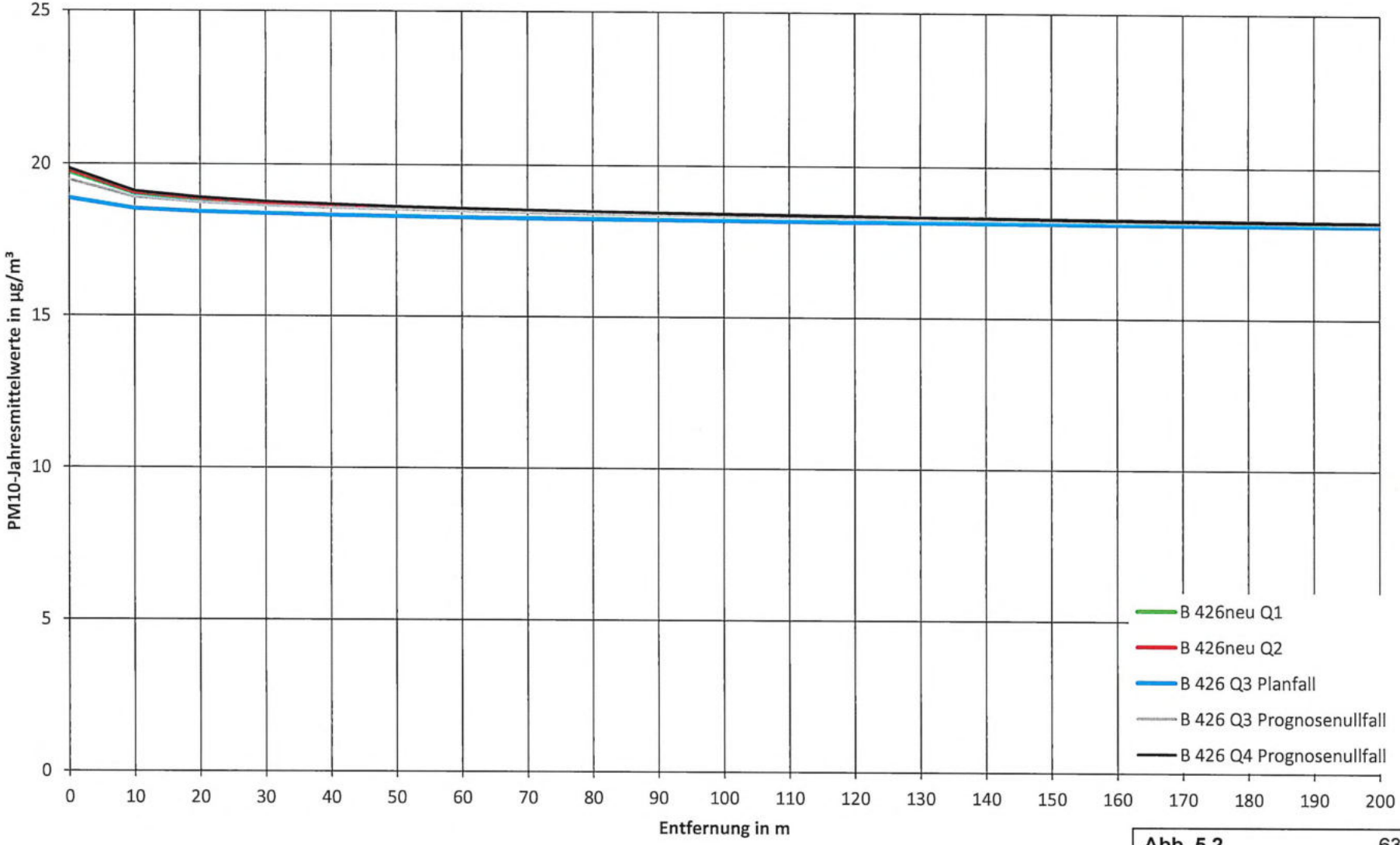

Abb. 5.2 63710-18-01

PM10-Immissionen (Jahresmittelwerte) an ausgewählten Querschnitten entlang den betrachteten Straßen im Untersuchungsgebiet

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

PM2.5-Jahresmittelwerte

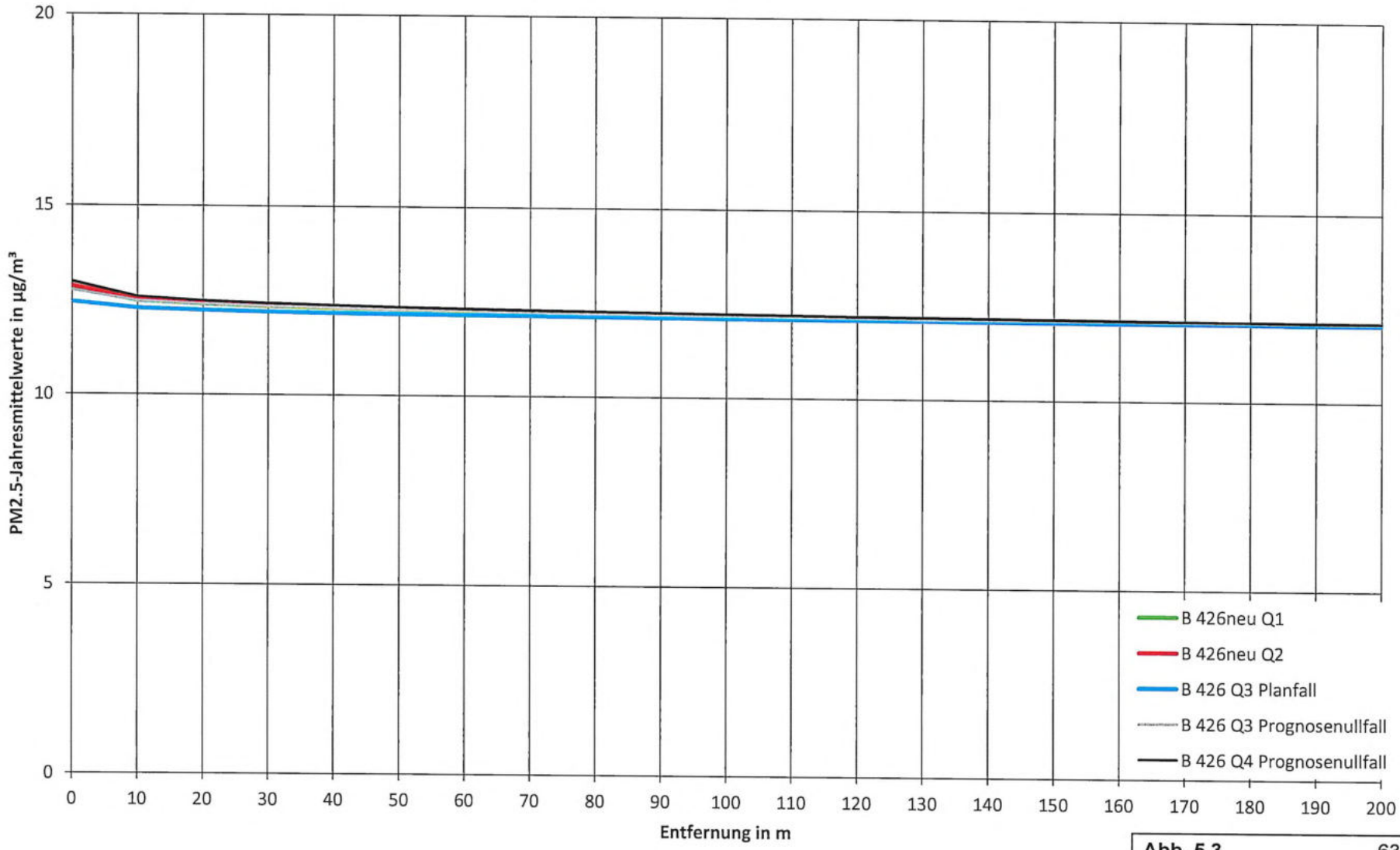

Abb. 5.3 63710-18-01

PM2.5-Immissionen (Jahresmittelwerte) an ausgewählten Querschnitten entlang den betrachteten Straßen im Untersuchungsgebiet

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

In **Abb. 5.3** sind die berechneten PM2.5-Immissionen in Abhängigkeit vom Abstand vom Straßenrand für die Querschnitte entlang der geplanten Entlastungstraße der B 426neu (Q1 und Q2) sowie entlang der bestehenden B 426 (Q3 und Q4) grafisch dargestellt. In beiden Untersuchungsfällen sind am Straßenrand der betrachteten Straßenabschnitte PM2.5-Konzentrationen bis 13 µg/m³ ermittelt; in 200 m Abstand sind für alle Querschnitte Jahresmittelwerte ermittelt, die gegenüber der angesetzten Hintergrundbelastung von 12 µg/m³ nur geringfügig erhöht sind.

An der betrachteten Wohnbebauung im Untersuchungsgebiet sind in beiden Untersuchungsfällen PM2.5-Immissionen berechnet, die gegenüber der Hintergrundbelastung von 12 µg/m³ nur geringfügig erhöht sind. Damit wird in beiden Untersuchungsfällen der derzeit bestehende Grenzwert der 39. BImSchV für PM2.5-Jahresmittelwerte von 25 µg/m³ deutlich nicht erreicht und nicht überschritten. Die ermittelten Jahresmittelwerte sind in Bezug auf den Grenzwert nach **Tab. 3.2** als mittlere Konzentrationen zu bewerten. Für die Beurteilung der PM2.5-Immissionen besteht neben dem Grenzwert von 25 µg/m³ im Jahresmittel auch ein Richtgrenzwert für PM2.5-Jahresmittelwerte von 20 µg/m³. Dieser wird an der betrachteten Wohnbebauung ebenfalls deutlich nicht erreicht und nicht überschritten, bezogen auf diesen Grenzwert sind die ermittelten Immissionen als leicht erhöhte Konzentrationen einzustufen.

6 LITERATUR

39. BImSchV (2010): Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV). BGBl I, Nr. 40, S. 1065-1104 vom 05.08.2010.

BASt (2005): PM10-Emissionen an Außerortsstraßen – mit Zusatzuntersuchung zum Vergleich der PM10-Konzentrationen aus Messungen an der A 1 Hamburg und Ausbreitungsrechnungen. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Verkehrstechnik, Heft V 125, Bergisch Gladbach, Juni 2005.

Bruckmann, P., Otto, R., Wurzler, S., Pfeffer, U., Doppelfeld, A., Beier, R. (2009): Welche Anforderungen stellen die neuen europäischen Regelungen zu den Feinstaubfraktion PM2.5 an den Immissionsschutz? In: Immissionsschutz 3/09.

De Leeuw, F., Horálek, J. (2009): Assessment of the health impacts of exposure to PM2.5 at a European level. ETC/ACC Technical Paper 2009/1. European Topic Centre on Air and Climate change, June 2009.

Düring, I., Bächlin, W., Ketzel, M., Baum, A., Friedrich, U., Wurzler, S. (2011): A new simplified NO/NO_2 conversion model under consideration of direct NO_2-emissions. Meteorologische Zeitschrift, Vol. 20 067-073 (Februar 2011).

Düring und Lohmeyer (2011): Einbindung des HBEFA 3.1 in das FIS Umwelt und Verkehr sowie Neufassung der Emissionsfaktoren für Aufwirbelung und Abrieb des Straßenverkehrs. Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Radebeul unter Mitarbeit der TU Dresden sowie der BEAK Consultants GmbH. Projekt 70675-09-10, Juni 2011. Gutachten im Auftrag von: Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden.

HLNUG (2009-2017): Lufthygienischer Jahresbericht 2008 – 2016, Teil I: Kontinuierliche Messungen. Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden.

LfU (1993): Die Luft in Baden-Württemberg, Jahresbericht 1992. Landesanstalt für Umweltschutz, Karlsruhe.

RLuS (2012): Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung – RLuS 2012. Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Straßenentwurf, veröffentlicht 2013.

TTV (2017): Verkehrsuntersuchung zu B 426 OU Ober-Ramstadt Hahn. T+T Verkehrsmanagement GmbH, Wiesbaden, Februar 2017.

UBA (2017): Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs. Version 3.3 / Mai 2014. Hrsg.: Umweltbundesamt, Berlin. www.hbefa.net.

A N H A N G A1

RLUS 2012 PROTOKOLLE

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten
Schadstoffimmissionen nach denRichtlinien zur Ermittlung der
Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung
(RLuS 2012, Ausgabe 2016) der Forschungsgesellschaft für
Straßen- und Verkehrswesen, Version 1.5.0 Beta
Protokoll erstellt am : 15.06.2018 09:15:49

Vorgang : B426 Hahn
Aufpunkt : Q1 Planfall
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter:
Prognosejahr : 2023
Straßenkategorie : Regionalstraße , Tempolimit 100
Längsneigungsklasse : 0 %
Anzahl Fahrstreifen : 2
DTV : 14200 Kfz/24h (Werktagswert)
Schwerverkehr-Anteil: 8.7 % (SV > 3.5 t)
Mittl. PKW-Geschw. : 73.9 km/h
DTV : 12991 Kfz/24h (Jahreswert)

Windgeschwindigkeit : 2.0 m/s
Entfernung : 180.0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 15.06.2018 09:15:28):

CO	:	88.945
NOx	:	97.079
NO2	:	25.261
SO2	:	0.438
Benzol	:	0.307
PM10	:	22.632
PM2.5	:	10.217
BaP	:	0.00042
PM10 (nur Auspuff)	:	1.684
PM10 (nur Auf+Ab)	:	20.948
PM2.5 (nur Auspuff)	:	1.684
PM2.5 (nur Auf+Ab)	:	8.533

Ergebnisse Immissionen [µg/m³]:
(JM=Jahresmittelwert,
Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

Komponente	Vorbelastung JM-V	Zusatzbelastung JM-Z
CO	0	0.9
NO	7.2	0.41
NO2	20.0	0.40
NOx	31.0	1.03
SO2	0.0	0.00
Benzol	0.00	0.003
PM10	18.00	0.239
PM2.5	12.00	0.108
BaP	0.00000	0.00000
O3	42.0	-

NO2: Der 1h-Mittelwert von 200 µg/m³ wird 2 mal überschritten.
(Zulässig sind 18 Überschreitungen)
PM10: Der 24h-Mittelwert von 50 µg/m³ wird 14 mal überschritten.
(Zulässig sind 35 Überschreitungen)
CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 5 µg/m³
(Bewertung: 0 % vom Beurteilungswert von 10000 µg/m³)

Komponente	Gesamtbelastung JM-G	Beurteilungswerte JM-B	Bewertung JM-G/ JM-B [%]
CO	1	-	-
NO	7.6	-	-
NO2	20.4	40.0	51
NOx	32.1	-	-
SO2	0.0	20.0	0
Benzol	0.00	5.00	0
PM10	18.24	40.00	46
PM2.5	12.11	25.00	48
BaP	0.00000	0.00100	0

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach denRichtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012, Ausgabe 2016) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Version 1.5.0 Beta
Protokoll erstellt am : 15.06.2018 09:16:31

Vorgang : B426 Hahn
Aufpunkt : Q2 Planfall
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter:
Prognosejahr : 2023
Straßenkategorie : Regionalstraße , Tempolimit 100
Längsneigungsklasse : +/-6 %
Anzahl Fahrstreifen : 2
DTV : 14200 Kfz/24h (Werktagswert)
Schwerverkehr-Anteil: 8.7 % (SV > 3.5 t)
Mittl. PKW-Geschw. : 73.8 km/h
DTV : 12991 Kfz/24h (Jahreswert)

Windgeschwindigkeit : 2.0 m/s
Entfernung : 120.0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 15.06.2018 09:16:31):

CO	:	251.363
NOx	:	165.894
NO2	:	45.499
SO2	:	0.629
Benzol	:	0.512
PM10	:	23.228
PM2.5	:	10.915
BaP	:	0.00042
PM10 (nur Auspuff)	:	2.280
PM10 (nur Auf+Ab)	:	20.948
PM2.5 (nur Auspuff)	:	2.280
PM2.5 (nur Auf+Ab)	:	8.635

Ergebnisse Immissionen [µg/m³]:
(JM=Jahresmittelwert,
Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

Komponente	Vorbelastung JM-V	Zusatzbelastung JM-Z
CO	0	3.9
NO	7.2	1.03
NO2	20.0	1.03
NOx	31.0	2.61
SO2	0.0	0.01
Benzol	0.00	0.008
PM10	18.00	0.365
PM2.5	12.00	0.171
BaP	0.00000	0.00001
O3	42.0	-

NO2: Der 1h-Mittelwert von 200 µg/m³ wird 2 mal überschritten.
(Zulässig sind 18 Überschreitungen)
PM10: Der 24h-Mittelwert von 50 µg/m³ wird 14 mal überschritten.
(Zulässig sind 35 Überschreitungen)
CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 20 µg/m³
(Bewertung: 0 % vom Beurteilungswert von 10000 µg/m³)

Komponente	Gesamtbelastung JM-G	Beurteilungswerte JM-B	Bewertung JM-G/ JM-B [%]
CO	4	-	-
NO	8.2	-	-
NO2	21.0	40.0	53
NOx	33.6	-	-
SO2	0.0	20.0	0
Benzol	0.01	5.00	0
PM10	18.36	40.00	46
PM2.5	12.17	25.00	49
BaP	0.00001	0.00100	1

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach denRichtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012, Ausgabe 2016) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Version 1.5.0 Beta
Protokoll erstellt am : 15.06.2018 09:27:53

Vorgang : B426 Hahn
Aufpunkt : Q3 Prognosenullfall
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung und Kreuzung

Eingabeparameter:

	Straße 1	Einmündung
Prognosejahr	: 2023	
Straßenkategorie	: Regionalstraße, Tempolimit 50	Regionalstraße, Tempolimit 100
Längsneigungsklasse	: 0 %	+/-2 %
Anzahl Fahrstreifen	: 2	2
DTV (Werktagswert)	: 9700 Kfz/24h	7900 Kfz/24h
Schwerverkehr-Anteil	: 12.4 % (SV > 3.5 t)	1.6 % (>3.5 t)
Mittl. PKW-Geschw.	: 57.2 km/h	79.5 km/h
DTV (Jahreswert)	: 8534 Kfz/24h	7774 Kfz/24h

Windgeschwindigkeit : 2.0 m/s
Entfernung : 40.0 m

Parameter Einmündung:
Schnittwinkel : 90.0 °
Abst. v. Kr.mit.pkt : 20.0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)]:

Stoff	Straße 1	Einmündung
CO	60.248	56.952
NOx	79.306	50.041
NO2	19.489	14.825
SO2	0.356	0.194
Benzol	0.226	0.184
PM10	16.411	11.068
PM2.5	8.475	4.492
BaP	0.00030	0.00021
PM10 (nur Auspuff)	1.335	0.833
PM10 (nur Auf+Ab)	15.077	10.236
PM2.5 (nur Auspuff)	1.335	0.833
PM2.5 (nur Auf+Ab)	7.140	3.659

Ergebnisse Immissionen [µg/m³]:
(JM=Jahresmittelwert,
Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

Komponente	Vorbelastung JM-V	Zusatzbelastung JM-Z
CO	0	2.3
NO	7.2	1.15
NO2	20.0	1.06
NOx	31.0	2.82
SO2	0.0	0.01
Benzol	0.00	0.008
PM10	18.00	0.590
PM2.5	12.00	0.293
BaP	0.00000	0.00001
O3	42.0	-

NO2: Der 1h-Mittelwert von 200 µg/m³ wird 2 mal überschritten.
(Zulässig sind 18 Überschreitungen)
PM10: Der 24h-Mittelwert von 50 µg/m³ wird 14 mal überschritten.
(Zulässig sind 35 Überschreitungen)
CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 12 µg/m³
(Bewertung: 0 % vom Beurteilungswert von 10000 µg/m³)

Komponente	Gesamtbelastung JM-G	Beurteilungswerte JM-B	Bewertung JM-G/ JM-B [%]
CO	2	-	-
NO	8.3	-	-
NO2	21.1	40.0	53
NOx	33.9	-	-
SO2	0.0	20.0	0
Benzol	0.01	5.00	0
PM10	18.59	40.00	46
PM2.5	12.29	25.00	49
BaP	0.00001	0.00100	1

C-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach denRichtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012, Ausgabe 2016) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Version 1.5.0 Beta
Protokoll erstellt am : 15.06.2018 09:30:45

Vorgang : B426 Hahn
Aufpunkt : Q3 Planfall
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung und Kreuzung

Eingabeparameter:

	Straße 1	Einmündung
Prognosejahr	: 2023	
Straßenkategorie	: IO>50, Tempolimit 60	Regionalstraße, Tempolimit 100
Längsneigungsklasse	: 0 %	+/-2 %
Anzahl Fahrstreifen	: 2	2
DTV (Werktagswert)	: 6400 Kfz/24h	6400 Kfz/24h
Schwerverkehr-Anteil	: 1.9 % (SV > 3.5 t)	1.9 % (>3.5 t)
Mittl. PKW-Geschw.	: 57.3 km/h	80.0 km/h
DTV (Jahreswert)	: 6279 Kfz/24h	6279 Kfz/24h

Windgeschwindigkeit : 2.0 m/s
Entfernung : 40.0 m

Parameter Einmündung:
Schnittwinkel : 90.0 °
Abst. v. Kr.mit.pkt : 20.0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)]:

Stoff	Straße 1	Einmündung
CO	57.068	45.985
NOx	42.735	41.299
NO2	12.623	12.194
SO2	0.159	0.160
Benzol	0.158	0.148
PM10	9.145	9.027
PM2.5	4.561	3.657
BaP	0.00018	0.00017
PM10 (nur Auspuff)	0.799	0.681
PM10 (nur Auf+Ab)	8.346	8.346
PM2.5 (nur Auspuff)	0.799	0.681
PM2.5 (nur Auf+Ab)	3.761	2.975

Ergebnisse Immissionen [µg/m³]:
(JM=Jahresmittelwert,
Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

Komponente	Vorbelastung JM-V	Zusatzbelastung JM-Z
CO	0	2.1
NO	7.2	0.63
NO2	20.0	0.68
NOx	31.0	1.65
SO2	0.0	0.01
Benzol	0.00	0.006
PM10	18.00	0.356
PM2.5	12.00	0.169
BaP	0.00000	0.00001
O3	42.0	-

NO2: Der 1h-Mittelwert von 200 µg/m³ wird 2 mal überschritten.
(Zulässig sind 18 Überschreitungen)
PM10: Der 24h-Mittelwert von 50 µg/m³ wird 14 mal überschritten.
(Zulässig sind 35 Überschreitungen)
CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 11 µg/m³
(Bewertung: 0 % vom Beurteilungswert von 10000 µg/m³)

Komponente	Gesamtbelastung JM-G	Beurteilungswerte JM-B	Bewertung JM-G/ JM-B [%]
CO	2	-	-
NO	7.8	-	-
NO2	20.7	40.0	52
NOx	32.7	-	-
SO2	0.0	20.0	0
Benzol	0.01	5.00	0
PM10	18.36	40.00	46
PM2.5	12.17	25.00	49
BaP	0.00001	0.00100	1

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten
Schadstoffimmissionen nach denRichtlinien zur Ermittlung der
Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung
(RLuS 2012, Ausgabe 2016) der Forschungsgesellschaft für
Straßen- und Verkehrswesen, Version 1.5.0 Beta
Protokoll erstellt am : 15.06.2018 09:21:45

Vorgang : B426 Hahn
Aufpunkt : Q4 Prognosenullfall
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter:

Prognosejahr	: 2023
Straßenkategorie	: IO>50, Tempolimit 60
Längsneigungsklasse	: +/-4 %
Anzahl Fahrstreifen	: 2
DTV	: 14400 Kfz/24h (Werktagswert)
Schwerverkehr-Anteil	: 8.5 % (SV > 3.5 t)
Mittl. PKW-Geschw.	: 53.0 km/h
DTV	: 13202 Kfz/24h (Jahreswert)
Windgeschwindigkeit	: 2.0 m/s
Entfernung	: 40.0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 15.06.2018 09:21:45):

CO	:	113.127
NOx	:	133.647
NO2	:	36.201
SO2	:	0.537
Benzol	:	0.383
PM10	:	23.382
PM2.5	:	12.004
BaP	:	0.00043
PM10 (nur Auspuff)	:	2.204
PM10 (nur Auf+Ab)	:	21.178
PM2.5 (nur Auspuff)	:	2.204
PM2.5 (nur Auf+Ab)	:	9.801

Ergebnisse Immissionen [µg/m³]:
(JM=Jahresmittelwert,
Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

Komponente	Vorbelastung JM-V	Zusatzbelastung JM-Z
CO	0	3.3
NO	7.2	1.57
NO2	20.0	1.54
NOx	31.0	3.95
SO2	0.0	0.02
Benzol	0.00	0.011
PM10	18.00	0.691
PM2.5	12.00	0.355
BaP	0.00000	0.00001
O3	42.0	-

NO2: Der 1h-Mittelwert von 200 µg/m³ wird 2 mal überschritten.
(Zulässig sind 18 Überschreitungen)
PM10: Der 24h-Mittelwert von 50 µg/m³ wird 14 mal überschritten.
(Zulässig sind 35 Überschreitungen)
CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 17 µg/m³
(Bewertung: 0 % vom Beurteilungswert von 10000 µg/m³)

Komponente	Gesamtbelastung JM-G	Beurteilungswerte JM-B	Bewertung JM-G/ JM-B [%]
CO	3	-	-
NO	8.8	-	-
NO2	21.5	40.0	54
NOx	35.0	-	-
SO2	0.0	20.0	0
Benzol	0.01	5.00	0
PM10	18.69	40.00	47
PM2.5	12.35	25.00	49
BaP	0.00001	0.00100	1

A N H A N G A2

KOHLENDIOXID-EMISSIONEN (CO_2)

A2 KOHLENDIOXID-EMISSIONEN (CO_2)

Ergänzend zu den Luftschadstoffen hinsichtlich der menschlichen Gesundheit sind im Rahmen eines Umweltberichts Aussagen über die Klimarelevanz der Planungsmaßnahme erforderlich. Die Planungsmaßnahme ist die geplante Ortsumfahrung der B 426 des Stadtteils Hahn von Ober-Ramstadt. Betrachtet werden die klimarelevanten Anteile der verkehrsbedingten CO_2-Emissionen, d.h. ohne den Anteil der CO_2-Emissionen, der auf den Biokraftstoffanteil am Gesamtkraftstoff zurückgeführt werden kann.

Betrachtet werden die verkehrsbedingten CO_2-Emissionen für den Planfall und zum Vergleich für den Prognosenullfall. Die Bestimmung der Emissionen erfolgt für ein ca. 15 km langes Straßennetz im Untersuchungsgebiet (**Abb. A2.1**), auf dem die Planungen zu Veränderungen der Verkehrsbelastungen führen (TTV, 2017). Neben der Verlagerung des Hahner Durchgangsverkehrs auf die geplante Entlastungsstraße betrifft das zudem die Verlagerung des Verkehrs von bzw. nach Groß-Bieberau, die östlich von Hahn zu einer Zunahme der Verkehrsbelastung auf der B 426 und der B 38 um ca. 1 000 Kfz/24h und auf der L 3477 zu einer Abnahme um ca. 1 000 Kfz/24h führt. Dabei werden diejenigen Straßenabschnitte berücksichtigt, an denen aufgrund der Verkehrsangaben erhöhte Schadstofffreisetzung in den Untersuchungsfällen stattfinden bzw. durch die Planung größere Veränderungen folgen.

Die Emissionsbestimmung (siehe auch **Kap. 4.5**) erfolgt auf Grundlage der Verkehrsdaten, der Verkehrssituation und den Emissionsfaktoren des HBEFA für den klimarelevanten Anteil Kohlendioxid („reported") für das Bezugsjahr 2023. In **Tab. A2.1** sind die verwendeten Emissionsfaktoren exemplarisch für die zur Prognose der Luftschadstoffbelastung herangezogenen Verkehrssituationen. Die CO_2-Freisetzung wird neben der Fahrleistung durch den Kraftstoffverbrauch bestimmt, der in einer innerörtlichen Verkehrssituation mit Störungen des Verkehrsflusses und den damit verbundenen Abbrems- und Beschleunigungsvorgängen gegenüber eines ungestörten Verkehrsflusses erhöht ist. Dies führt im Untersuchungsgebiet dazu, dass im Planfall die Auswirkung der höheren Fahrleistung auf die Zunahme CO_2-Freisetzung aufgrund der Verlagerung des Durchgangsverkehrs von Hahn auf die Entlastungsstraße zu einem gewissen Grad durch den geringeren mittleren Kraftstoffverbrauch entlang der Entlastungsstraße abgeschwächt wird.

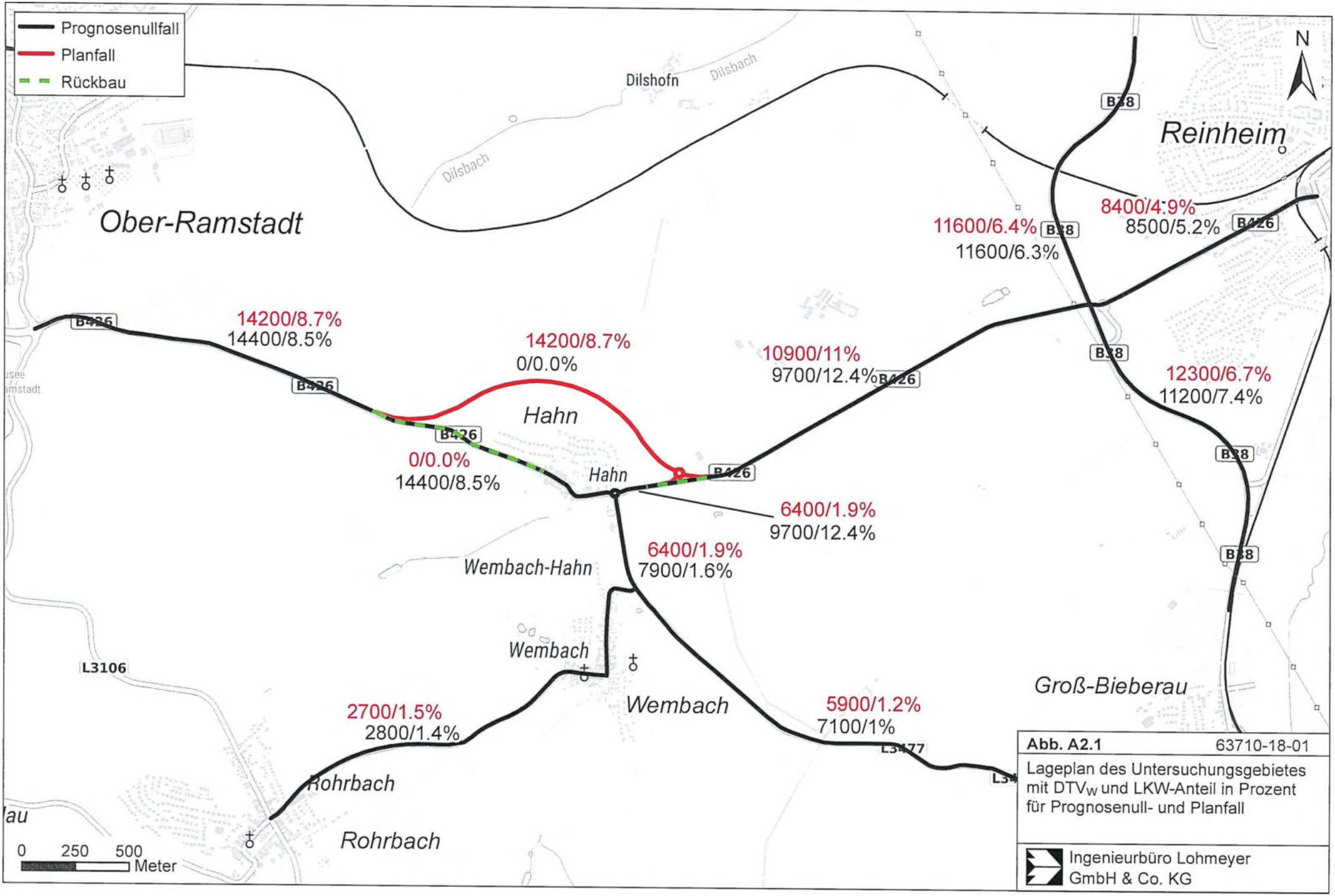

Abb. A2.1 63710-18-01

Lageplan des Untersuchungsgebietes mit DTV_W und LKW-Anteil in Prozent für Prognosenull- und Planfall

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

Straßenparameter		spezifische Emissionsfaktoren je Kfz [g/km] 2023	
Verkehrs-situation	Ge-schwin-digkeit	CO_2	
	PKW	LV	SV
AO-HVS100	94.0	106.9	579.7
AO-HVS100g_2	61.8	109.9	786.3
AO-HVS70g	43.8	128.1	677.3
IO-HVS50d_4	39.6	137.6	816.2

Tab. A2.1: Emissionsfaktoren in g/km je Kfz für die betrachteten Straßen im Untersuchungsgebiet für das Bezugsjahr 2023

Für die beiden Untersuchungsfälle werden die CO_2-Gesamtemissionen ermittelt, die auf dem jeweiligen Straßennetz im Tagesverlauf werktäglich freigesetzt werden. Ergänzend zu den verkehrsbedingten CO_2- Emissionen werden auf Basis der werktäglichen Fahrten und der Streckenlänge die werktäglichen Kfz-Fahrleistungen in Kilometern berechnet.

Im Planfall sind im Untersuchungsgebiet gegenüber dem Prognosenullfall sowohl Zunahmen der Kfz-Fahrleistungen als auch der CO_2-Gesamtemissionen ermittelt (**Abb. A2.2**), wobei die relativen Änderungen bezogen auf den Prognosenullfall gering sind und weniger als 5 % betragen (**Abb. A2.3**). Die Zunahme der Kfz-Fahrleistung und den damit verbunden CO_2-Gesamtemissionen ist u. a. durch die längere Fahrtstrecke über die geplante Entlastungsstraße B 426neu sowie durch eine Verlagerung des Verkehrs zwischen Hahn und Groß-Bieberau auf die B 38 bedingt.

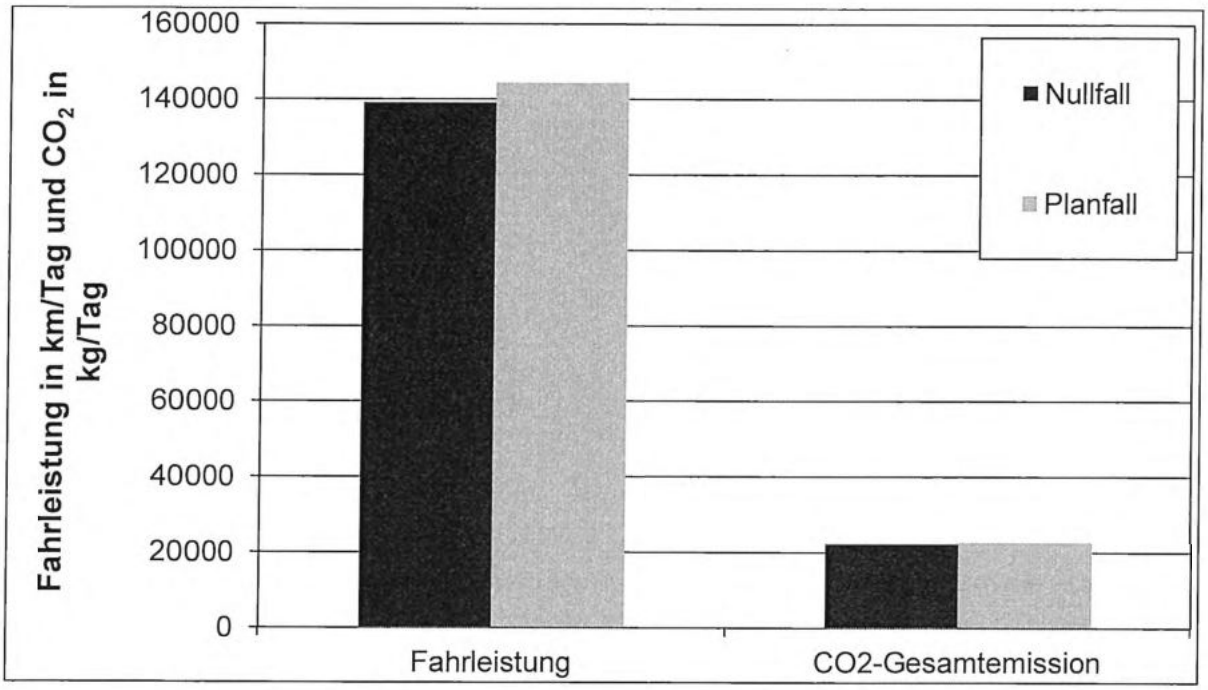

Abb. A2.2: Summe der mittleren täglichen Kfz-Fahrleistungen in km und der CO_2-Gesamtemissionen in kg/Tag für das Untersuchungsgebiet

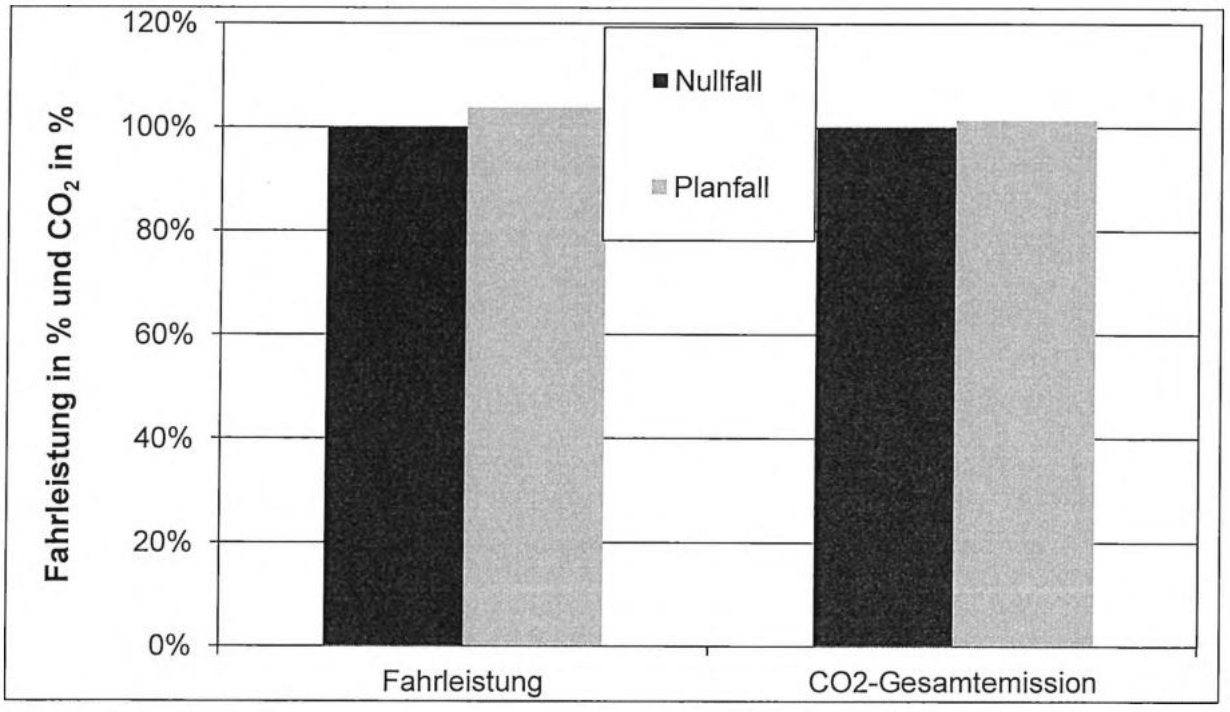

Abb. A2.3: Relative Änderungen der Summe der mittleren Kfz-Fahrleistungen und der CO_2-Gesamtemissionen bezogen auf den Prognosenull in %