

St 2435 St 2437 Lohr a.M. – Karlstadt B 27 Ortsumgehung Wiesenfeld

Feststellungsentwurf



Unterlage 17.2 T1:

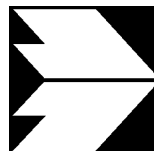
Luftschadstoffbetrachtungen

- ergänzt um „Aktualisierte lufthygienische Aussagen zur Planung der Ortsumgehung Wiesenfeld im Zuge der Staatsstraße St 2435“ vom 15.01.2021

Stand: ~~Juni 2019~~ 29.04.2021

| | |
|---|--|
| 1. Tektur vom 29.04.2021 zum Feststellungsentwurf vom 19.06.2019 | |
|---|--|

| | |
|--|--|
| Aufgestellt: Karlstadt, den 19.06.2019 Dr. Paul Kruck Erster Bürgermeister  | |
| 1. Tektur aufgestellt Karlstadt, den 29.04.2021 Michael Hombach Erster Bürgermeister  | |



**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. Thomas Flassak

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

**STAATSSTRASSE ST 2435
ORTSUMGEHUNG WIESENFELD
-
LUFTSCHADSTOFFBETRACHTUNGEN**

Auftraggeber: Stadt Karlstadt
Zum Helfenstein 2
97753 Karlstadt

Dr. rer. nat. R. Hagemann
Dipl.-Geogr. T. Nagel

Dr.-Ing. Th. Flassak

Juni 2019
Projekt 63985-19-01
Berichtsumfang 31 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 | 8 |
| 4.1 Lage und Beschreibung des Untersuchungsgebietes..... | 8 |
| 4.2 Verkehrsdaten | 11 |
| 4.3 Meteorologische Daten | 12 |
| 4.4 Schadstoffhintergrundbelastung | 12 |
| 4.5 Emissionsbestimmung | 16 |
| 5 ERGEBNISSE | 19 |
| 6 LITERATUR | 25 |
| A1 RLU S 2012 PROTOKOLLE | 28 |

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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 NO₂-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 gröÙenselektierenden 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 Wiesenfeld der Stadt Karlstadt ist die Ortsumgehungsstraße im Zuge der Staatsstraße St 2435 geplant. Zur verkehrlichen Entlastung von Wiesenfeld umfassen die Planungen eine südliche Umgehung des Siedlungsbereiches. Die geplante Neubautrasse rückt dabei bis auf ca. 190 m an bestehende Wohnbebauung heran. In diesem Zusammenhang ist für die Planungen ein Gutachten über die Auswirkungen der geplanten Ortsumgehungsstraße 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 Ortsumfahrungsstraße sind an der zur bestehenden St 2435 nächstgelegenen Wohnbebauung am östlichen Siedlungsrand mit dem Berechnungsverfahren nach RLuS 2012 NO₂-Immissionen bis ca. 18 µg/m³ berechnet.

Im Planfall sind an der geplanten Ortsumfahrungsstraße nächstgelegenen Wohnbebauung an der Rohrbacher Straße unter Berücksichtigung der angesetzten NO₂-Hintergrundbelastung von 16 µg/m³ NO₂-Immissionen bis 19 µg/m³ ermittelt. An der übrigen Wohnbebauung im Untersuchungsgebiet sind geringere Jahresmittelwerte abgeleitet. Damit sind mit der geplanten Ortsumfahrungsstraße an der bestehenden Bebauung im Planfall deutlich keine Konflikte mit dem Grenzwert der 39. BImSchV für NO₂-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 Ortsumfahrungsstraße 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.

Für PM_{2.5} werden an der betrachteten beurteilungsrelevanten Bebauung entlang der geplanten Ortsumfahrungsstraße 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 Ortsumfahrungsstraße Erhöhungen der verkehrsbedingten Luftschadstoffbelastungen zu erwarten sind, da bislang dort keine Straße verläuft. An der zur geplanten Ortsumfahrungsstraße nächstgelegenen Bebauung werden die jeweiligen Grenzwerte deutlich nicht erreicht und nicht überschritten.

2 AUFGABENSTELLUNG

Im Stadtteil Wiesenfeld der Stadt Karlstadt ist die Ortsumgehungsstraße im Zuge der Staatsstraße St 4235 geplant. Zur verkehrlichen Entlastung von Wiesenfeld umfassen die Planungen eine südliche 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 zur Ermittlung der Luftqualität 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 NO₂ 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 SO₂ 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/m ³ | |
|-----------------|------------------------|---------------------------------|--|
| | | 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.

3.2 Berechnungsverfahren RLuS

Gegenstand der „Richtlinie zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (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 ≥ 2 Gebäudehöhen,
- Gebäudebreite ≤ 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 NO₂ 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 in Unterfranken ca. 6 km nordwestlich von Karlstadt und ca. 8 km östlich von Lohr am Main. In ca. 3 km südwestlicher Entfernung sind die Siedlungsbereiche Erlenbach und Hausen gelegen. Die nähere Umgebung ist überwiegend ländlich geprägt. Derzeitig verläuft die Staatsstraße St 2435 durch den Siedlungsbereich von Wiesenfeld in Nordwest-Südost-Richtung. Entlang der derzeit bestehenden Ortsdurchfahrt liegt an den Abschnitten beidseitig Randbebauung mit einer Lückigkeit unter 50 % vor. Östlich von Wiesenfeld verläuft die St 2435 parallel zum Siedlungsrand, dabei ist die nächstgelegene Bebauung ca. 30 m entfernt. Im weiteren Verlauf Richtung Osten befindet sich Einzelbebauung in ca. 150 m Entfernung zur bestehenden St 2435.

Die zweistreifige Trasse der geplanten Ortsumgehungsstraße St 2435neu beginnt nordwestlich, verläuft südlich des Siedlungsbereiches durch unbebaute Gebiete und wird südöstlich von Wiesenfeld an die bestehende Trasse der St 2435 angeschlossen. Die westliche Anbindung des Siedlungsbereiches von Wiesenfeld an die St 2435neu erfolgt über die bereits bestehende Ortszufahrtsstraße. Im Zuge des Rückbaus der derzeitigen östlichen Anbindung von Wiesenfeld erfolgt die geplante östliche Anbindung durch Verlängerung der Rohrbacher Straße in Richtung Süden, die im weiteren Verlauf mittels eines Kreisverkehrsplatzes an die geplante Ortsumfahrungsstraße angeschlossen wird. Im Abschnitt zwischen der östlichen Anbindung und der westlich Anbindung ist ein Anschluss der aus Richtung Hausen kommende Kreisstraße MSP 13 sowie ein Anschluss der aus Richtung Erlenbach kommende MSP 14 geplant.

Westlich des geplanten Kreisverkehrsplatzes befindet sich die zur geplanten Ortsumfahrungsstraße nächstgelegene Bebauung des Wiesenfelder Siedlungsbereiches an der Rohrbacher Straße. Dabei ist diese Bebauung ca. 170 m von der Neubautrasse und ca. 20 m von der Rohrbacher Straße entfernt. An den übrigen Neubauabschnitten westlich des Kreisverkehrsplatzes ist die nächstgelegene Wohnbebauung mit einem Abstand von ca. 350 m deutlich mehr als 200 m von der geplanten Ortsumfahrungsstraße entfernt. Östlich



© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2018,
Datenquellen: http://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open.pdf

- Prognosenußfall
- Planfall
- Rückbau
- Querschnitt

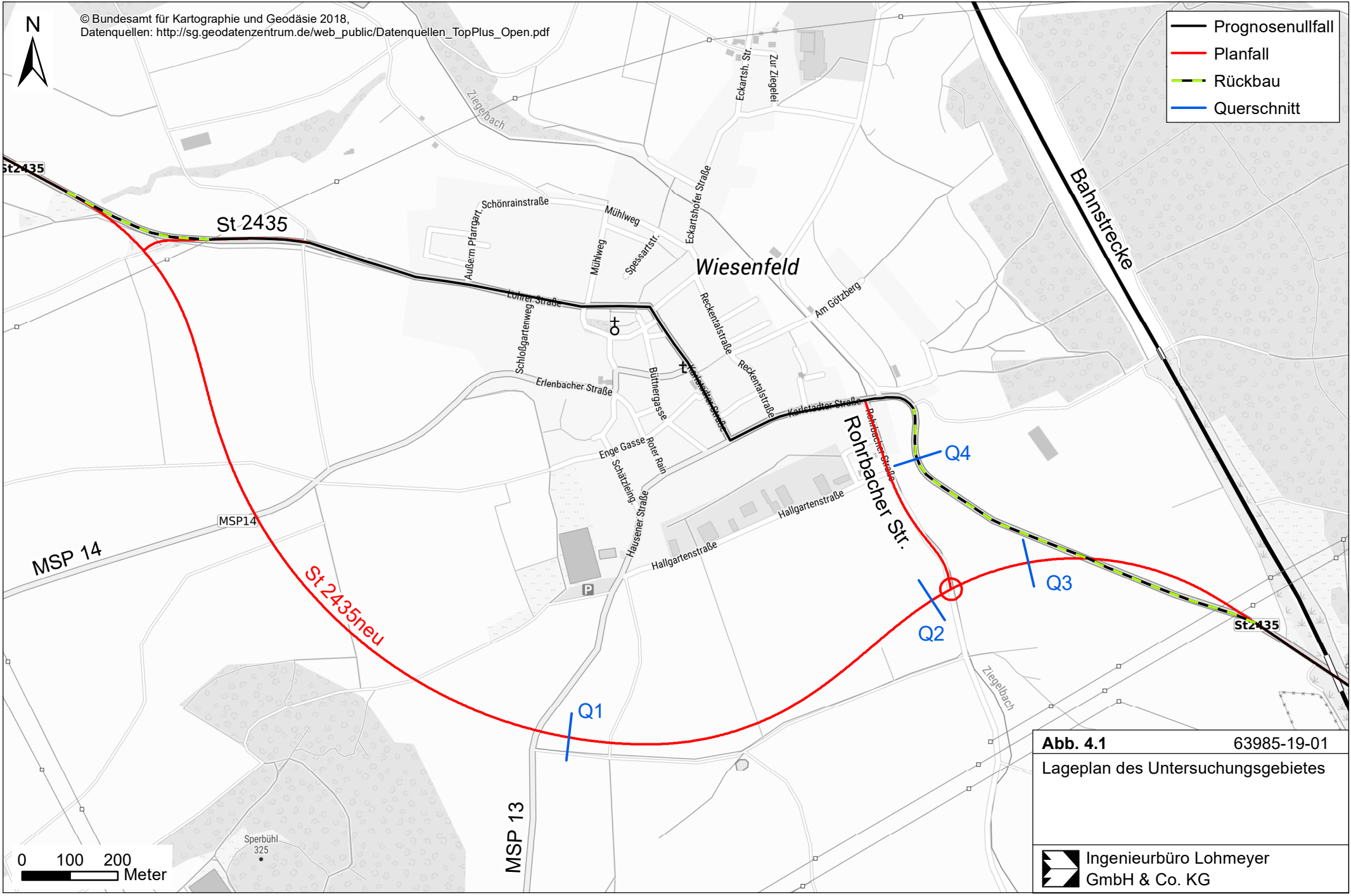



Abb. 4.1 63985-19-01
Lageplan des Untersuchungsgebietes

 Ingenieurbüro Lohmeyer
GmbH & Co. KG

des Kreisverkehrsplatzes rückt die Neubautrasse auf bis ca. 190 m an die östlich von Wiesenfeld gelegene Einzelbebauung heran.

Entlang der geplanten Ortsumfahrungsstraße werden die Luftschadstoffe an einem Querschnitt westlich des KVP St 2435neu/Rohrbacher Straße sowie an einem Querschnitt im westlichen Bereich des KVP 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 oder -wände geplant. Des Weiteren werden die Immissionen für einen Querschnitt der ST 2435neu am östlichen Siedlungsrand östlich des geplanten Kreisverkehrsplatzes (Q3) sowie für einen Querschnitt der bestehenden St 2435 (Q4) ermittelt.

Im Bereich des innerörtlichen Abschnittes der St 2435 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 Ortsumfahrungsstraße 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:

- **Prognosenufall:** Bestehendes Straßennetz im Untersuchungsgebiet mit Verkehrsdaten für das Prognosejahr 2035
- **Planfall:** Bestehendes Straßennetz unter Berücksichtigung der geplanter Ortsumfahrungsstraße und den damit verbunden Verkehrsänderungen für das Prognosejahr 2035

4.2 Verkehrsdaten

Die Verkehrsbelegungsdaten wurden durch den Auftraggeber mit der schalltechnischen Untersuchung zur geplanten St 2435 Ortsumfahrung Wiesenfeld zur Verfügung gestellt (K+K, 2018). Darin sind für die Abschnitte der geplanten Ortsumfahrungsstraße westlich und östlich des KVP St 2435neu/Rohrbacher Straße Angaben der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken (DTV) und der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken des Schwerverkehrs (SV) für Kfz über 2.8 t Gesamtgewicht in den Prognosejahren 2025 und 2035 enthalten; für die Straßen zur Anbindung des Siedlungsbereiches sowie für die aus südwestlicher Richtung einmündenden Straßen sind die Verkehrsbelegungsdaten für das Prognosejahr 2025 enthalten. Aus diesen Angaben wird der prozentuale Anteil des Schwerverkehrs abgeleitet und bei der Emissionsermittlung unverändert für Kfz über 3.5 t Gesamtgewicht angewendet. Aufgrund der geringen Unterschiede der prognostizierten DTV für die geplante Ortsumfahrung zwischen den Prognosejahren werden die Angaben für die untergeordneten Straßen unverändert für das Prognosejahr 2035 angesetzt.

Für die geplante Ortsumfahrungsstraße ist für die westlich des KVP St 2435neu/Rohrbacher Straße gelegenen Abschnitte ein durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen von 8 800 Kfz/24h bei einem SV-Anteil von 19.3 % prognostiziert, für die östlichen gelegenen Abschnitte beträgt das prognostizierte Verkehrsaufkommen 7 400 Kfz/24h bei einem SV-Anteil von ca. 23.0 %. Für die Rohrbacher Straße ist ein Verkehrsaufkommen von 1 100 Kfz/24h bei einem SV-Anteil von ca. 10.0 % prognostiziert. Für die Kreisstraßen MSP 13 und MSP 14 sind durchschnittliche tägliche Verkehrsaufkommen unter 1 000 Kfz/24h prognostiziert.

Für den Prognosenußfall sind in der schalltechnischen Untersuchung keine Angaben genannt. Für die Ermittlung der Emissionen und Immissionen am östlichen Siedlungsrand werden daher die Angaben für die östlich des KVP St 2435neu/Rohrbacher Straße gelegenen Abschnitte der St 2435neu angesetzt.

Diese Verkehrsdaten werden im Rahmen dieser Untersuchung für das Bezugsjahr 2022 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.

4.3 Meteorologische Daten

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

Die zum Untersuchungsgebiet nächstgelegenen Windmessstation befindet sich in ca. 20 km westlicher Entfernung bei Neuhütten am östlichen Rand des Spessarts und wird vom Deutschen Wetterdienst (DWD) betrieben. Das Zehnjahresmittel der Windgeschwindigkeit beträgt an dieser Station 2.5 m/s.

Des Weiteren stellt das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie im Internet mit dem Energie-Atlas Bayern u. a. flächenhafte Angaben zu den Windgeschwindigkeiten in 10 m Höhe über Grund als 30-Jahresmittel für den Zeitraum 1981-2010 zur Verfügung (<http://geoportal.bayern.de/energieatlas-karten?theme=61>), die auf Modellrechnungen basieren und für ein 100 m x 100 m Raster vorliegen. Für das Untersuchungsgebiet in der Umgebung von Karlstadt-Wiesefeld beträgt die Windgeschwindigkeit im 30-Jahresmittel zwischen 3.0 m/s und 3.3 m/s. Im Bereich der DWD-Station Neuhütten/Spessart ist die berechnete Windgeschwindigkeit mit ca. 2.8 m/s etwas höher als die gemessene Windgeschwindigkeit, da die Windmessdaten auch lokale Gegebenheiten beinhalten, die in den berechneten Daten aufgrund des 100 m x 100 m Rasters nicht berücksichtigt werden können.

Für die Immissionsberechnungen mit RLuS 2012 wird für das Untersuchungsgebiet die an der DWD-Station Neuhütten/Spessart erfasste mittlere Windgeschwindigkeit von 2.5 m/s angesetzt; geringere Windgeschwindigkeiten sind verbunden mit ungünstigeren Ausbreitungsbedingungen.

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 Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU Bayern) betreibt das Messnetz aus Messstationen zur Immissionsüberwachung in Bayern. In den Jahresberichten über die Immissions-

messwerte 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 nächstgelegenen Messstationen sind im ca. 20 km südöstlich entfernten Würzburg gelegen und befinden sich an einem Standort am Stadtrand mit geringem Verkehrsbeitrag (Würzburg/Kopfclinik) sowie an einem verkehrsnahen Standort (Würzburg/Stadtring Süd). Die an der Messstation Schweinfurt/Oder im zentralen Stadtbereich erfassten Kennwerte der Luftqualität werden in ca. 100 m Entfernung zur Bundesstraße B 26/B 268 erhoben. Die in ca. 45 km westlicher Entfernung an der Messstation Kleinwallstadt/Hofstetter Straße im ländlichen Raum erfassten Kennwerte sind gering durch verkehrsbedingte Beiträge beeinflusst.

Neben den Messdaten des Landesmessnetz stellt das Umweltbundesamt im Internet Informationen über modellierte Flächenmittel der Luftschadstoffbelastung in Deutschland im Jahresmittel für NO₂ und PM10 in einem 2 km-Raster für die letzten Jahre zur Verfügung (<http://gis.uba.de/Website/luft>). Für das Jahr 2016 betragen diese Flächenmittel im Untersuchungsgebiet für NO₂ und PM10 bis 10 µg/m³ im Jahresmittel. Dabei ist festzuhalten, dass die Flächenmittel außerhalb von Ballungsräumen in Unterfranken für Orte, die nicht direkt an Autobahnen angrenzen, sich die in Siedlungsbereichen gegenüber der Umgebung erhöhten NO₂-Jahresmittelwerte aufgrund des 2 km-Rasters nicht hervorheben. In der Umgebung von Ballungsräumen sind die modellierten Flächenmittel der NO₂-Jahresmittelwerte höher berechnet und betragen bei Würzburg bis 25 µg/m³ und bei Schweinfurt bis 20 µg/m³. Bei Kleinwallstadt sind die NO₂-Flächenmittel bis 15 µg/m³ modelliert, dabei ist in diesem Bereich aufgrund der geringen Siedlungsgröße keine Erhöhung der NO₂-Werte in Siedlungsbereichen festzustellen. Die modellierten PM10-Flächenmittel weisen in Unterfranken im Bereich der Ballungsräume erhöhte Jahresmittelwerte auf, die bei Würzburg bis 20 µg/m³ und bei Schweinfurt bis 25 µg/m³. Die bei Kleinwallstadt modellierten PM10-Flächenmittel sind zum Untersuchungsgebiet vergleichbar bis 15 µg/m³ berechnet.

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 Hintergrundstati-

| Schadstoffkomponente | Zeitraum | Würzburg/ Kopfclinic | Würzburg/ Stadtring Süd | Schweinfurt/ Obertor | Kleinwallstadt/ Hofstetter Straße |
|---|----------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| NO ₂ - Jahresmittel | 2009 | 32 | 42 | 26 | 18 |
| | 2010 | 31 | 44 | 32 | 18 |
| | 2011 | 29 | 44 | 27 | 16 |
| | 2012 | - | 42 | 28 | 16 |
| | 2013 | - | 42 | 26 | 16 |
| | 2014 | - | 41 | 25 | 15 |
| | 2015 | - | 42 | 25 | 17 |
| | 2016 | - | 42 | 23 | 16 |
| | 2017 | - | 38 | 23 | 17 |
| | 2018 | - | 33 | 21 | 16 |
| PM10- Jahresmittel | 2009 | - | 26 | 22 | 22 |
| | 2010 | - | 27 | 23 | 21 |
| | 2011 | - | 28 | 22 | - |
| | 2012 | 18 | 26 | 18 | - |
| | 2013 | 18 | 27 | 18 | - |
| | 2014 | 17 | 25 | 17 | - |
| | 2015 | 16 | 25 | 17 | - |
| | 2016 | 15 | 23 | 16 | - |
| | 2017 | 16 | 25 | 16 | - |
| 2018 | 17 | 22 | 18 | - | |
| Anzahl PM10- Überschrei- tungen > 50 µg/m ³ im Tagesmittel | 2009 | - | 16 | 15 | 15 |
| | 2010 | - | 17 | 13 | 10 |
| | 2011 | - | 36 | 16 | - |
| | 2012 | 3 | 19 | 7 | - |
| | 2013 | 8 | 19 (17) | 6 | - |
| | 2014 | 7 | 18 | 5 | - |
| | 2015 | 5 | 17 (17) | 3 | - |
| | 2016 | 0 | 3 (3) | 1 | - |
| | 2017 | 8 | 23 | 5 | - |
| 2018 | 5 | 9 (9) | 4 | - | |
| PM2.5- Jahresmittel | 2009 | - | - | - | - |
| | 2010 | - | - | - | - |
| | 2011 | - | - | - | - |
| | 2012 | - | - | - | 13 |
| | 2013 | - | - | - | 14 |
| | 2014 | 12 | - | - | 13 |
| | 2015 | 12 | - | - | 13 |
| | 2016 | 11 | - | - | 11 |
| | 2017 | 12 | - | - | 11 |
| 2018 | 12 | - | - | 12 | |

Tab. 4.1: Jahreskenngrößen der Luftschadstoff-Messwerte in µg/m³ in der Umgebung des Untersuchungsgebietes (LfU Bayern, 2010-2019); * Anzahl an Überschreitungstagen ohne Abzug des Streusalzanteils nach § 25 der 39. BImSchV

onen im Vergleich zu Stationen in Quellnähe (Verkehr und Industrie) ein höheres PM2.5- zu PM10-Verhältnis bestimmt. Die in **Tab. 4.1** aufgeführten PM2.5- und PM10-Messwerte bestätigen diese Korrelation.

Weiter wurden für das Untersuchungsgebiet durch die LfU Bayern die in **Tab. 4.2** aufgeführten Vorbelastungswerte zur Verfügung gestellt. Diese wurden auf Grundlage der Messdaten an den Messstandorten Würzburg/Kopflinik und Kleinwallstadt/Hofstetter Straße abgeleitet und sind gegenüber den für das Untersuchungsgebiet modellierten Flächenmitteln des UBA etwas höher, wobei die modellierten Werte nicht die lokalen Beiträge im Untersuchungsgebiet wiedergeben. Die von der LfU Bayern zur Verfügung gestellten Vorbelastungswerte werden in der vorliegenden Untersuchung für die anzusetzende Schadstoffhintergrundbelastung in den Immissionsberechnungen mit RLuS 2012 herangezogen, wobei RLuS 2012 auf dieser Grundlage für NO_x eine Hintergrundbelastung von 23.7 µg/m³ ableitet.

| Schadstoff | Jahresmittelwert in µg/m ³ |
|-----------------|---------------------------------------|
| NO ₂ | 16 |
| PM10 | 16 |
| PM2.5 | 12 |
| NO | 5 |
| O ₃ | 44 |

Tab. 4.2: Angesetzte Schadstoffhintergrundbelastung im Untersuchungsgebiet im Bezugsjahr 2018/2022

Für das Chemiemodell zur Beschreibung der NO-NO₂-Konversion (Düring et al., 2011) wird in die in **Tab. 4.2** aufgeführte Hintergrundbelastung für Ozon von 44 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 Schutz der menschlichen Gesundheit zu betrachtende Prognosejahr 2022 zeigen Abschätzungen (RLuS, 2012) bezogen auf die heutige Situation Reduktionen der Immissionen für Stickoxide um ca. 5 % und für Feinstaubpartikel um ca. 2 %. 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 Ortsumfahrung, die nicht direkt an den geplanten KVP St 2435neu/Rohrbacher Straße angrenzen (Q1 und Q3) wird unter Berücksichtigung der prognostizierten Verkehrsstärke die Straßenkategorie „Regionalstraße, Tempolimit 100 km/h“ angesetzt und damit die immissionsseitigen Abklingkurven für die ausgewählten Straßenabschnitte ermittelt. Im Bereich des KVP wird für die Abschnitte des St 2435 die Kategorie „Regionalstraße, Tempolimit 80 km/h“, da in RLuS 2012 keine Verkehrssituationen mit Geschwindigkeitsbegrenzungen auf 70 km/h enthalten sind. Daher wird im Prognosenullfall für den derzeit bestehenden Abschnitt der St 2435 am östlichen Siedlungsrand von Wiesenfeld ebenfalls die Straßenkategorie „Regionalstraße, Tempolimit 80 km/h“ angesetzt.

Entsprechend den Vorgaben der RLuS 2012 können für eine innerörtliche Verkehrssituation nur Geschwindigkeitsbegrenzungen auf 60 km/h oder 80 km/h berücksichtigt werden. Daher wird in RLuS 2012 für den betrachteten Straßenquerschnitt der St 2435neu im westlichen Bereich des geplanten KVP mit der Rohrbacher Straße (Q2) die Straßenkategorie „IO>50, Tempolimit 60 km/h“ angesetzt; dabei wird bei diesem Querschnitt die Rohrbacher Straße als einmündende Straße berücksichtigt. Weiter wird für die Rohrbacher Straße eine durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke von 5 000 Kfz/24h bei einem SV-Anteil von 10.0 % angesetzt, da in RLuS 2012 keine Verkehrsstärken unterhalb von 5 000 Kfz/24h berücksichtigt werden können.

Seit 2017 liegt das Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA in der Version 3.3 vor, 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 2022 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 Temperaturverhält-

nisse von ca. 9 °C berücksichtigt, die etwas niedriger sind gegenüber der mittleren Lufttemperatur im Zeitraum 2009-2018 an der ca. 3 km nordwestlich gelegenen DWD-Station Lohr/Main-Halsbach mit einer mittleren Lufttemperatur von ca. 9.6 °C.

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 Ansatz 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 und am Ortsrand sowie entlang innerörtlicher Straßenabschnitte beinhalten:

AO-HVS100: Außerörtliche Hauptverkehrsstraße, Tempolimit 100 km/h

AO-HVS70g: Außerörtliche Hauptverkehrsstraße, Tempolimit 70 km/h, gesättigter Verkehr

IO-HVS50d: Innerörtliche Hauptverkehrsstraße, Tempolimit 50 km/h, dichter Verkehr

| Straßenparameter | | spezifische Emissionsfaktoren 2022 in g/km je Kfz | | | | | |
|-------------------|-------------------------|---|-------|----------------------------|--------|------------------------|-------|
| Verkehrssituation | Geschwindigkeit in km/h | NO _x | | PM10 / PM 2.5 (nur Abgase) | | NO _{2,direkt} | |
| | | LV | SV | LV | SV | LV | SV |
| AO-HVS100_2 | 94.0 | 0.280 | 0.777 | 0.0032 | 0.0094 | 0.087 | 0.137 |
| AO-HVS100_4 | 94.0 | 0.346 | 0.822 | 0.0037 | 0.0102 | 0.109 | 0.141 |
| AO-HVS70g_2 | 43.8 | 0.325 | 1.268 | 0.0036 | 0.0142 | 0.101 | 0.240 |
| IO-HVS50d_2 | 39.6 | 0.275 | 1.430 | 0.0046 | 0.0153 | 0.082 | 0.278 |

Tab. 4.3: Emissionsfaktoren in g/km je Kfz für die betrachteten Straßen im Untersuchungsgebiet für das Bezugsjahr 2022

Mit diesen Emissionsfaktoren wurden die Emissionen der betrachteten Schadstoffe NO_x und Feinstaub für die im Nullfall betrachteten Straßenabschnitt des Querschnitts 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.

| Straßenabschnitt | DTV in Kfz/24h | LKW- Anteil in % | Verkehrs- situation | Mittlere Emissionsdichte in mg/(m*s) | | | |
|------------------|----------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------|--------|------------------------|
| | | | | NO _x | PM10 | PM2.5 | NO ₂ direkt |
| St 2435 (Q4) | 8 800 | 19.3 | AO-HVS70g_2 | 0.0516 | 0.0056 | 0.0030 | 0.0130 |

Tab. 4.4: Verkehrsdaten und berechnete Emissionen im Bezugsjahr 2022 für den betrachteten Straßenabschnitt im Prognosenullfall

| Straßenabschnitt | DTV in Kfz/24h | LKW- Anteil in % | Verkehrs- situation | Mittlere Emissionsdichte in mg/(m*s) | | | |
|---------------------------|----------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------------------|--------|---------|------------------------|
| | | | | NO _x | PM10 | PM2.5 | NO ₂ direkt |
| St 2435neu (Q1) | 7 400 | 23.0 | AO-HVS100_2 | 0.0390 | 0.0050 | 0.00224 | 0.0099 |
| St 2435neu (Q2) | 7 400 | 23.0 | AO-HVS70g_2 | 0.0464 | 0.0051 | 0.0027 | 0.0114 |
| Rohrbacher Straße (Q2) | 5 000 | 10.0 | IO-HVS50d_2 | 0.0226 | 0.0026 | 0.0014 | 0.0059 |
| St 2435neu (Q3) | 8 800 | 19.3 | AO-HVS100_4 | 0.0446 | 0.0055 | 0.0026 | 0.0117 |

Tab. 4.5: Verkehrsdaten und berechnete Emissionen im Bezugsjahr 2022 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 des Querschnitts Q4 für Stickoxide um ca. 40 % höher berechnet, die Feinstaubemissionen sind um bis ca. 4 % höher ermittelt.

Für den Planfall sind die Stickoxidemissionen gegenüber RLuS 2012 mit HBEFA 3.3 um ca. 14 % bis 44 % höher berechnet, die Feinstaubemissionen sind um bis ca. 7 % 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 NO₂-Immissionen in Abhängigkeit vom Abstand vom Straßenrand grafisch dargestellt. Das sind für den Planfall die Querschnitte entlang der geplanten Ortsumgehungsstraße St 2435neu (Q1, Q2 und Q3) sowie für den Prognosenullfall der Querschnitt an dem am östlichen Siedlungsrand von Wiesenfeld derzeit bestehenden Abschnitt der St 2435 (Q4). Im Prognosenullfall sind entlang der bestehenden St 2435 am Querschnitt Q4 unter Berücksichtigung der angesetzten NO₂-Hintergrundbelastung von 16 µg/m³ NO₂-Immissionen bis 21 µg/m³, in 200 m Abstand zur Straße für den Querschnitt Q4 Jahresmittelwerte bis 16 µg/m³ ermittelt. Im Planfall sind entlang der geplanten Ortsumfahrungsstraße für den westlichen Abschnitt (Q1) und für den östlichen Abschnitt (Q3) am Straßenrand NO₂-Immissionen bis 20 µg/m³ berechnet; in 200 m Abstand zur Straße sind für beide Querschnitte Jahresmittelwerte bis 16 µg/m³ ermittelt. Im westlichen Bereich des geplanten KVP St 2435neu/Rohrbacher Straße sind die NO₂-Immissionen am Straßenrand bis 21 µg/m³ ermittelt, die in 200 m Abstand zur St 2435neu Jahresmittelwerte bis 18 µg/m³ aufweisen.

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit ist entscheidend, ob die ermittelten Immissionen zu Überschreitungen der Grenzwerte an beurteilungsrelevanten Gebäuden, z.B. Wohnbebauung, führen. Die zur bestehenden St 2435 nächstgelegene Wohnbebauung am östlichen Siedlungsrand ist ca. 30 m entfernt, für die direkt an die St 2435 anschließende Randbebauung im zentralen Siedlungsbereich ist aufgrund der geringen Lückigkeit keine Prognose der NO₂-Immissionen mit RLuS 2012 möglich. Die im Prognosenullfall an der zur bestehenden St 2435 nächstgelegenen Wohnbebauung ermittelten NO₂-Immissionen betragen im Jahresmittel 18 µg/m³ (Q4). Der bestehende Grenzwert der 39. BImSchV für NO₂-Jahresmittelwerte von 40 µg/m³ wird im Prognosenullfall an der betrachteten Bebauung deutlich nicht erreicht und nicht überschritten, dabei wird der Grenzwert um weniger als 50 % ausgeschöpft.

NO₂-Jahresmittelwerte

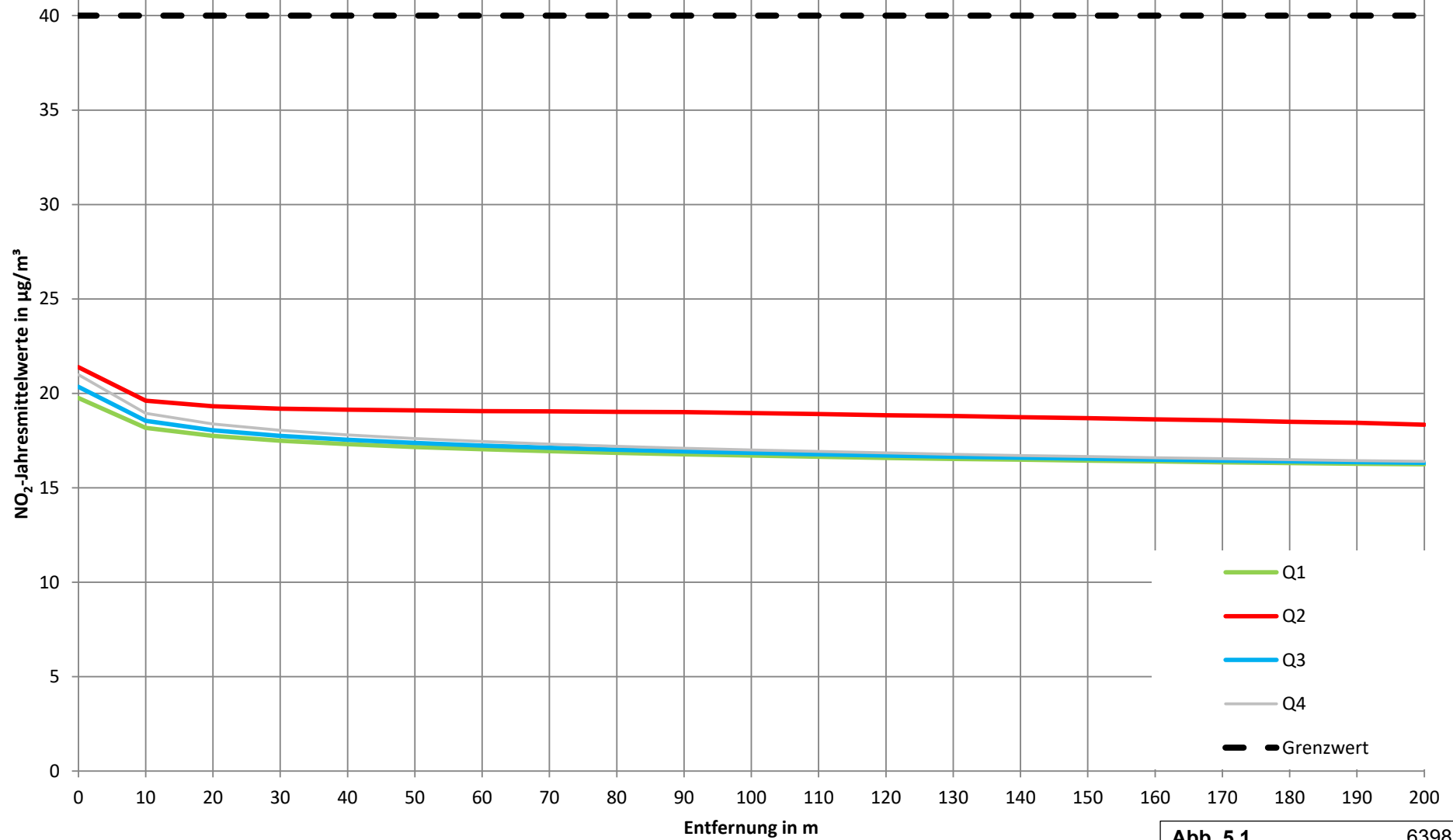



Abb. 5.1 63985-19-01
NO₂-Immissionen (Jahresmittelwerte) an ausgewählten Querschnitten entlang den betrachteten Straßen im Untersuchungsgebiet

 Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

Die zur geplanten Ortsumfahrungsstraße nächstgelegene Wohnbebauung befindet sich auf Höhe des geplanten KVP St 2435neu/Rohrbacher Straße in ca. 170 m Abstand (Q2). Unter Berücksichtigung der Beiträge der ca. 20 m von der Bebauung entfernt gelegenen Rohrbacher Straße sind dort die NO_2 -Jahresmittelwerte bis $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ abgeleitet. Östlich des KVP sind die ermittelten NO_2 -Immissionen an der ca. 190 m entfernten Einzelbebauung (Q3) nur geringfügig gegenüber der Hintergrundbelastung erhöht. Die übrige Wohnbebauung im Untersuchungsgebiet ist deutlich weiter als 200 m von der geplanten Ortsumfahrungsstraße entfernt, so auch am Querschnitt Q1. Aufgrund des großen Abstandes zu anderen Hauptverkehrsstraßen im Untersuchungsgebiet werden im Planfall an dieser Wohnbebauung NO_2 -Immissionen auftreten, die den für Querschnitt Q2 in 200 m Abstand ermittelten Jahresmittel von $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nicht überschreiten. Im zentralen Siedlungsbereich mit direkt an die Ortsdurchfahrtsstraße angrenzender Randbebauung mit geringer Lückigkeit ist eine deutliche Entlastung der Luftschadstoffbelastungssituation zu erwarten, da der derzeitige Durchgangsverkehr auf die geplante Ortsumfahrungsstraße verlagert wird.

Damit wird auch im Planfall an der betrachteten Wohnbebauung der Grenzwert für NO_2 -Jahresmittelwerte von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ deutlich nicht erreicht und nicht überschritten, dabei wird der Grenzwert um weniger als 50 % ausgeschöpft.

In **Abb. 5.2** sind die berechneten PM_{10} -Immissionen in Abhängigkeit vom Abstand vom Straßenrand im Planfall für die Querschnitte entlang der geplanten Ortsumfahrungsstraße der St 2435neu (Q1, Q2 und Q3) sowie im Prognosenullfall für den Querschnitt an der bestehenden St 2435 (Q4) grafisch dargestellt. Im Prognosenullfall sind am Fahrbahnrand der St 2435 am östlichen Siedlungsrand PM_{10} -Immissionen bis $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ berechnet; in 200 m Abstand sind die Immissionen zur angesetzten PM_{10} -Hintergrundbelastung von $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vergleichbar. Im Planfall weisen die PM_{10} -Immissionen westlich und östlich des geplanten Kreisverkehrsplatzes am Fahrbahnrand der geplanten St 2435neu (Q1 und Q3) Jahresmittelwerte bis $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf; in 200 m Abstand sind die ermittelten PM_{10} -Immissionen zur Hintergrundbelastung vergleichbar. Für den westlichen Bereich des KVP St 2435/Rohrbacher Straße sind die PM_{10} -Immissionen unter Berücksichtigung der Beiträge der Rohrbacher Straße am Fahrbahnrand der St 2435 bis $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ berechnet; in 200 m sind dazu vergleichbare Jahresmittelwerte ermittelt.

An der betrachteten Wohnbebauung im Untersuchungsgebiet sind in beiden Untersuchungsfällen PM_{10} -Konzentrationen unter $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ermittelt. Damit wird der derzeit bestehende Grenzwert der 39. BImSchV für PM_{10} -Jahresmittelwerte von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ deutlich nicht erreicht und nicht überschritten, dabei wird der Grenzwert um weniger als 50 % ausgeschöpft. Für die

PM10-Jahresmittelwerte

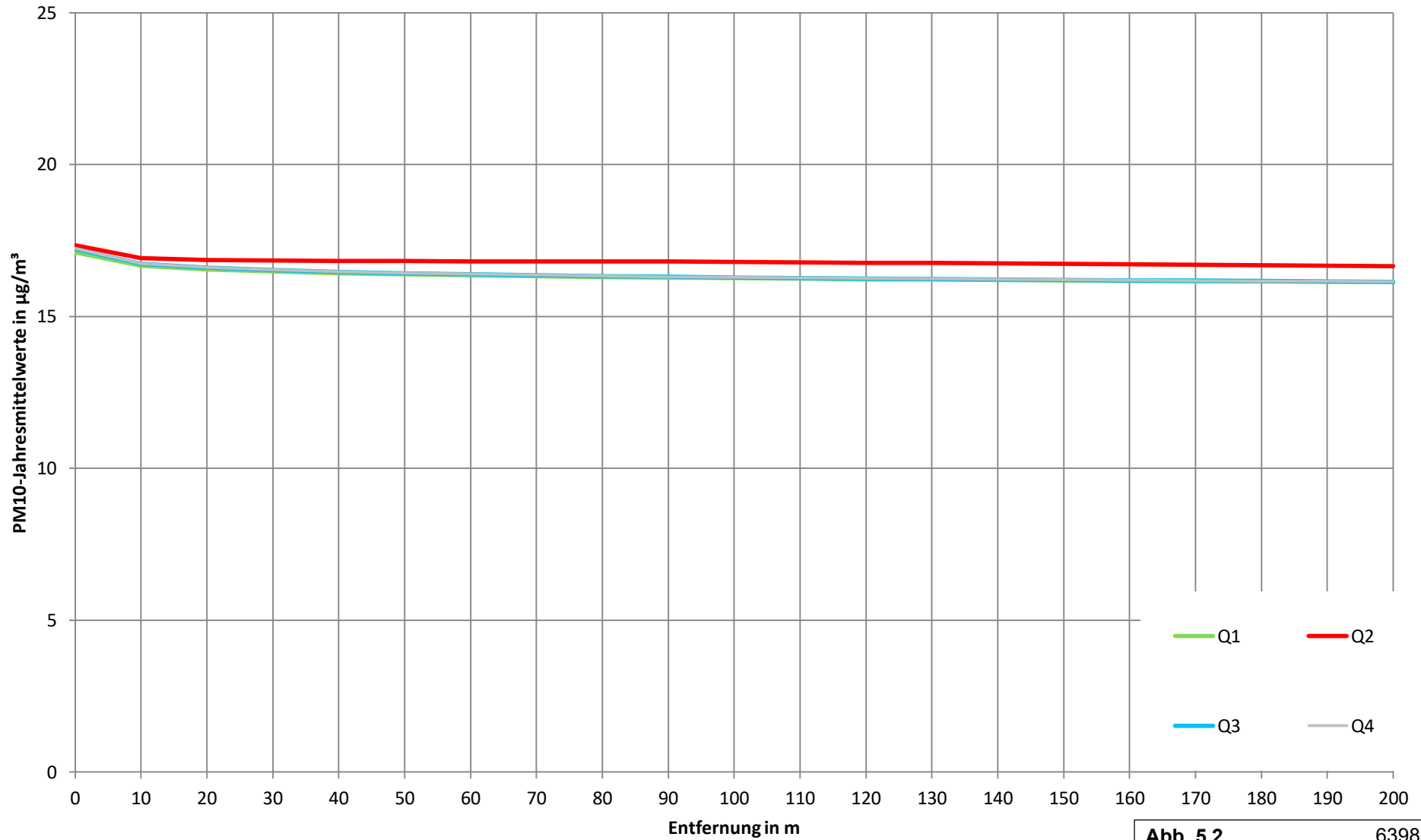


Abb. 5.2 63985-19-01
PM10-Immissionen (Jahresmittelwerte) an ausgewählten Querschnitten entlang den betrachteten Straßen im Untersuchungsgebiet
Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG

Beurteilung der PM10-Immissionen besteht neben dem Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel auch ein Kurzzeitbelastungsgrenzwert, der 35 Überschreitungen eines Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zulässt. Entsprechend den Berechnungsergebnissen mit RLuS 2012 sind im Planfall an der nächstgelegenen Bebauung bis zu 12 Überschreitungen berechnet.

In **Abb. 5.3** sind die berechneten PM2.5-Immissionen in Abhängigkeit vom Abstand vom Straßenrand im Planfall für die Querschnitte entlang der geplanten Ortsumfahrungsstraße St 2435neu (Q1, Q2 und Q3) sowie im Prognosenullfall für den Querschnitt an der bestehenden St 2435 (Q4) grafisch dargestellt. In beiden Untersuchungsfällen sind am Straßenrand der betrachteten Straßenabschnitte PM2.5-Konzentrationen bis $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ermittelt; in 200 m Abstand sind für alle Querschnitte Jahresmittelwerte ermittelt, die gegenüber der angesetzten Hintergrundbelastung von $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nur geringfügig erhöht sind.

An der betrachteten Wohnbebauung im Untersuchungsgebiet sind in beiden Untersuchungsfällen PM2.5-Immissionen berechnet, die gegenüber der Hintergrundbelastung von $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nur geringfügig erhöht sind. Damit wird in beiden Untersuchungsfällen der derzeit bestehende Grenzwert der 39. BImSchV für PM2.5-Jahresmittelwerte von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sowie der Richtgrenzwert für PM2.5-Jahresmittelwerte von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ deutlich nicht erreicht und nicht überschritten. Der Grenzwert wird um knapp 50 % ausgeschöpft, der Richtgrenzwert um 60 %.

PM2.5-Jahresmittelwerte

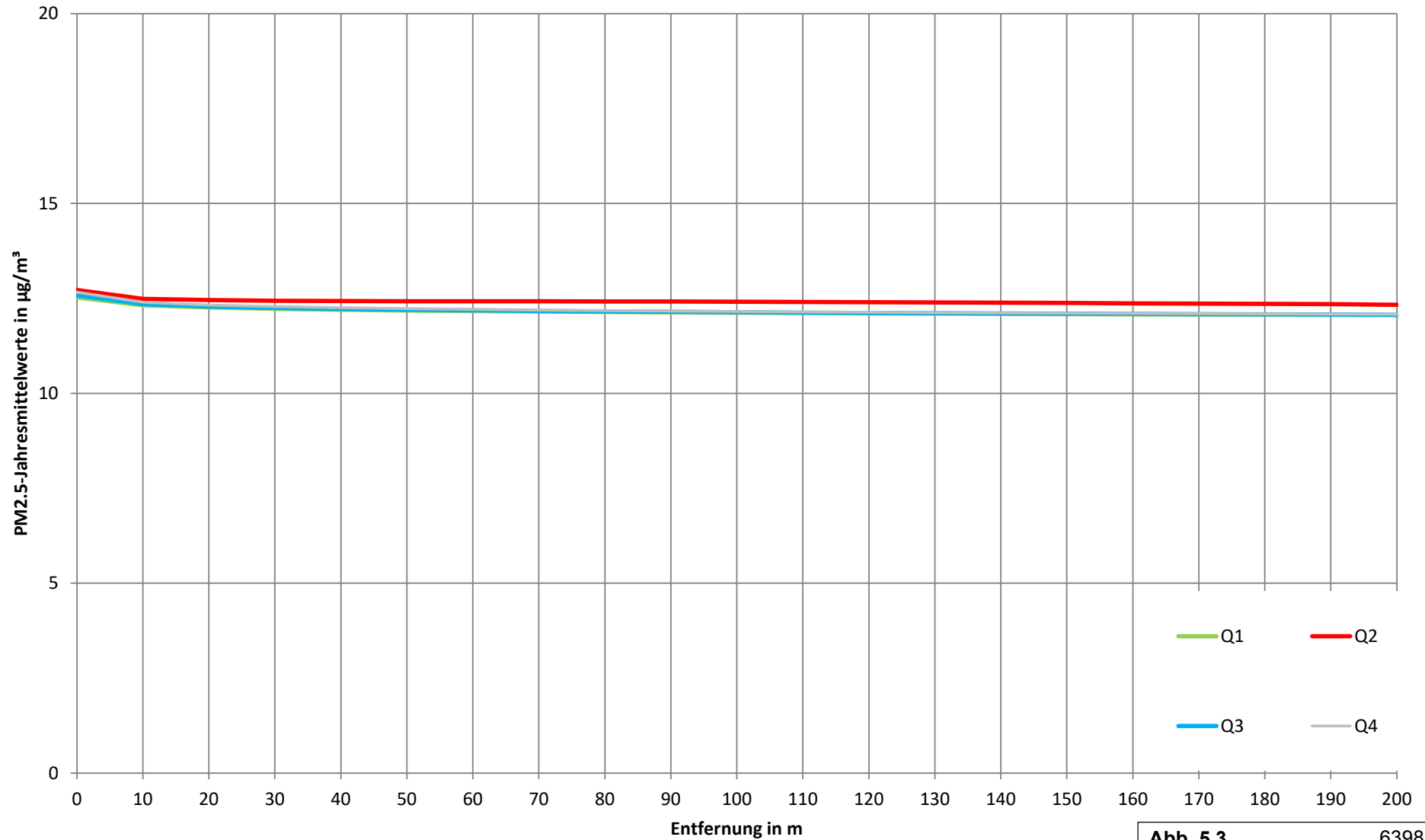



Abb. 5.3 63985-19-01
PM2.5-Immissionen (Jahresmittelwerte)
an ausgewählten Querschnitten entlang
den betrachteten Straßen im
Untersuchungsgebiet

 Ingenieurbüro Lohmeyer
GmbH & Co. KG

6 LITERATUR

39. BImSchV (2010): Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchst-mengen – 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., Ketzler, M., Baum, A., Friedrich, U., Wurzler, S. (2011): A new simplified NO/NO₂ conversion model under consideration of direct NO₂-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.
- K+K (2018): Schalltechnische Untersuchung zur Staatsstraße St 2435 Ortsumgehung Wiesenfeld. Krieb+Kifer Fritz AG, Darmstadt, Juni 2018.
- LfU Bayern (2010-2019): Lufthygienischer Jahreskurzbericht 2009 – 2018. Hessisches Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg.
- 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.
- UBA (2017): Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs. Version 3.3 / Mai 2014. Hrsg.: Umweltbundesamt, Berlin. www.hbefa.net.

A N H A N G A 1
RLUS 2012 PROTOKOLLE

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Version 1.4.1
Protokoll erstellt am : 17.07.2019 11:34:27

Vorgang : 63985
Aufpunkt : Q1
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter:

Prognosejahr : 2022
Straßenkategorie : Regionalstraße , Tempolimit 100
Längsneigungsklasse : +/-4 %
Anzahl Fahrstreifen : 2
DTV : 7400 Kfz/24h (Jahreswert)
Schwerverkehr-Anteil: 23 % (SV > 3.5 t)
Mittl. PKW-Geschw. : 78.0 km/h

Windgeschwindigkeit : 2.5 m/s
Entfernung : 200.0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 17.07.2019 11:34:27):

CO : 110.441
NOx : 123.422
NO2 : 27.591
SO2 : 0.546
Benzol : 0.208
PM10 : 17.838
PM2.5 : 8.440
BaP : 0.00029

Ergebnisse Immissionen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]:

(JM=Jahresmittelwert,
Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

| Komponente | Vorbelastung | Zusatzbelastung |
|------------|--------------|-----------------|
| | JM-V | JM-Z |
| CO | 0 | 0.8 |
| NO | 5.0 | 0.48 |
| NO2 | 16.0 | 0.18 |
| NOx | 23.7 | 0.91 |
| SO2 | 0.0 | 0.00 |
| Benzol | 0.00 | 0.002 |
| PM10 | 16.00 | 0.132 |
| PM2.5 | 12.00 | 0.062 |
| BaP | 0.00000 | 0.00000 |
| O3 | 44.0 | - |

NO2: Der 1h-Mittelwert von 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 1 mal überschritten.

(Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwert von 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 11 mal überschritten.

(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(Bewertung: 0 % vom Beurteilungswert von 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

| Komponente | Gesamtbelastung | Beurteilungswerte | Bewertung JM-G/ JM-B [%] |
|------------|-----------------|-------------------|--------------------------------|
| | JM-G | JM-B | |
| CO | 1 | - | - |
| NO | 5.5 | - | - |
| NO2 | 16.2 | 40.0 | 40 |
| NOx | 24.6 | - | - |
| SO2 | 0.0 | 20.0 | 0 |
| Benzol | 0.00 | 5.00 | 0 |
| PM10 | 16.13 | 40.00 | 40 |
| PM2.5 | 12.06 | 25.00 | 48 |
| BaP | 0.00000 | 0.00100 | 0 |

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Version 1.4.1
Protokoll erstellt am : 17.07.2019 08:42:32

Vorgang : 63985
Aufpunkt : Q2
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung und Kreuzung

Eingabeparameter:

| | Straße 1 | Einmündung |
|----------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Prognosejahr | : 2022 | |
| Straßenkategorie | : Regionalstraße | , Tempol IO>50, Tempolimit 60 |
| Längsneigungsklasse | : +/-2 % | +/-2 % |
| Anzahl Fahrstreifen | : 2 | 2 |
| DTV (Jahreswert) | : 7400 Kfz/24h (Jahreswert) | 5000 Kfz/24h |
| Schwerverkehr-Anteil | : 23 % (SV > 3.5 t) | 10 % (>3.5 t) |
| Mittl. PKW-Geschw. | : 59.2 km/h | 57.3 km/h |
| Windgeschwindigkeit | : 2.5 m/s | |
| Entfernung | : 180.0 m | |

Parameter Einmündung:

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

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

| Stoff | Straße 1 | Einmündung |
|--------|-----------|------------|
| CO | : 99.021 | 52.755 |
| NOx | : 121.091 | 56.566 |
| NO2 | : 26.067 | 14.059 |
| SO2 | : 0.463 | 0.196 |
| Benzol | : 0.188 | 0.133 |
| PM10 | : 17.812 | 9.177 |
| PM2.5 | : 9.311 | 4.538 |
| BaP | : 0.00029 | 0.00017 |

Ergebnisse Immissionen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]:

(JM=Jahresmittelwert,
Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

| Komponente | Vorbelastung JM-V | Zusatzbelastung JM-Z |
|------------|-------------------|----------------------|
| CO | 0 | 3.8 |
| NO | 5.0 | 1.88 |
| NO2 | 16.0 | 1.37 |
| NOx | 23.7 | 4.24 |
| SO2 | 0.0 | 0.02 |
| Benzol | 0.00 | 0.009 |
| PM10 | 16.00 | 0.673 |
| PM2.5 | 12.00 | 0.337 |
| BaP | 0.00000 | 0.00001 |
| O3 | 44.0 | - |

NO2: Der 1h-Mittelwert von 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 1 mal überschritten.

(Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwert von 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 12 mal überschritten.

(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(Bewertung: 0 % vom Beurteilungswert von 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

| Komponente | Gesamtbelastung | Beurteilungswerte | Bewertung |
|------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| | JM-G | JM-B | JM-G/ JM-B [%] |
| CO | 4 | - | - |
| NO | 6.9 | - | - |

Q2.txt

17.07.2019

| | | | |
|--------|---------|---------|----|
| NO2 | 17.4 | 40.0 | 43 |
| NOx | 27.9 | - | - |
| SO2 | 0.0 | 20.0 | 0 |
| Benzol | 0.01 | 5.00 | 0 |
| PM10 | 16.67 | 40.00 | 42 |
| PM2.5 | 12.34 | 25.00 | 49 |
| BaP | 0.00001 | 0.00100 | 1 |

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Version 1.4.1
Protokoll erstellt am : 17.07.2019 08:45:37

Vorgang : 63985
Aufpunkt : Q3
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter:

Prognosejahr : 2022
Straßenkategorie : Regionalstraße , Tempolimit 100
Längsneigungsklasse : +/-4 %
Anzahl Fahrstreifen : 2
DTV : 8800 Kfz/24h (Jahreswert)
Schwerverkehr-Anteil: 19.3 % (SV > 3.5 t)
Mittl. PKW-Geschw. : 76.8 km/h

Windgeschwindigkeit : 2.5 m/s
Entfernung : 190.0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 17.07.2019 08:45:37):

CO : 121.922
NOx : 135.080
NO2 : 30.843
SO2 : 0.585
Benzol : 0.248
PM10 : 19.738
PM2.5 : 9.316
BaP : 0.00033

Ergebnisse Immissionen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]:

(JM=Jahresmittelwert,
Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

| Komponente | Vorbelastung | Zusatzbelastung |
|------------|--------------|-----------------|
| | JM-V | JM-Z |
| CO | 0 | 1.0 |
| NO | 5.0 | 0.54 |
| NO2 | 16.0 | 0.24 |
| NOx | 23.7 | 1.07 |
| SO2 | 0.0 | 0.00 |
| Benzol | 0.00 | 0.002 |
| PM10 | 16.00 | 0.156 |
| PM2.5 | 12.00 | 0.074 |
| BaP | 0.00000 | 0.00000 |
| O3 | 44.0 | - |

NO2: Der 1h-Mittelwert von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 1 mal überschritten.

(Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 11 mal überschritten.

(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

(Bewertung: 0 % vom Beurteilungswert von $10000 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

| Komponente | Gesamtbelastung | Beurteilungswerte | Bewertung JM-G/ JM-B [%] |
|------------|-----------------|-------------------|--------------------------------|
| | JM-G | JM-B | |
| CO | 1 | - | - |
| NO | 5.5 | - | - |
| NO2 | 16.2 | 40.0 | 41 |
| NOx | 24.7 | - | - |
| SO2 | 0.0 | 20.0 | 0 |
| Benzol | 0.00 | 5.00 | 0 |
| PM10 | 16.16 | 40.00 | 40 |
| PM2.5 | 12.07 | 25.00 | 48 |
| BaP | 0.00000 | 0.00100 | 0 |

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Version 1.4.1
Protokoll erstellt am : 17.07.2019 11:29:47

Vorgang : 63985
Aufpunkt : Q4
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter:

Prognosejahr : 2022
Straßenkategorie : Regionalstraße , Tempolimit 80
Längsneigungsklasse : +/-2 %
Anzahl Fahrstreifen : 2
DTV : 8800 Kfz/24h (Jahreswert)
Schwerverkehr-Anteil: 19.3 % (SV > 3.5 t)
Mittl. PKW-Geschw. : 58.0 km/h

Windgeschwindigkeit : 2.5 m/s
Entfernung : 30.0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 17.07.2019 11:29:47):

CO : 109.199
NOx : 133.072
NO2 : 29.373
SO2 : 0.507
Benzol : 0.229
PM10 : 19.710
PM2.5 : 10.316
BaP : 0.00033

Ergebnisse Immissionen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]:

(JM=Jahresmittelwert,
Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

| Komponente | Vorbelastung | Zusatzbelastung |
|------------|--------------|-----------------|
| | JM-V | JM-Z |
| CO | 0 | 2.9 |
| NO | 5.0 | 1.57 |
| NO2 | 16.0 | 1.12 |
| NOx | 23.7 | 3.53 |
| SO2 | 0.0 | 0.01 |
| Benzol | 0.00 | 0.006 |
| PM10 | 16.00 | 0.522 |
| PM2.5 | 12.00 | 0.273 |
| BaP | 0.00000 | 0.00001 |
| O3 | 44.0 | - |

NO2: Der 1h-Mittelwert von 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 1 mal überschritten.

(Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwert von 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 11 mal überschritten.

(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(Bewertung: 0 % vom Beurteilungswert von 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

| Komponente | Gesamtbelastung | Beurteilungswerte | Bewertung JM-G/ JM-B [%] |
|------------|-----------------|-------------------|--------------------------------|
| | JM-G | JM-B | |
| CO | 3 | - | - |
| NO | 6.6 | - | - |
| NO2 | 17.1 | 40.0 | 43 |
| NOx | 27.2 | - | - |
| SO2 | 0.0 | 20.0 | 0 |
| Benzol | 0.01 | 5.00 | 0 |
| PM10 | 16.52 | 40.00 | 41 |
| PM2.5 | 12.27 | 25.00 | 49 |
| BaP | 0.00001 | 0.00100 | 1 |



Lohmeyer

Lohmeyer GmbH, An der Rossweid 3, 76229 Karlsruhe

An der Rossweid 3, D – 76229 Karlsruhe

Telefon: +49 (0) 721 / 625 10 - 0

Telefax: +49 (0) 721 / 625 10 - 30

E-Mail: info.ka@lohmeyer.de

URL: www.lohmeyer.de

Leitung: Dr.-Ing. Thomas Flassak

Unser Zeichen
20288-20-01-RH

Karlsruhe, den
24.01.2021

Aktualisierte lufthygienische Aussagen zur Planung der Ortsumgehung Wiesenfeld im Zuge der Staatsstraße St 2435

Aufgabenstellung

Für die geplante Ortsumgehungsstraße von Karlstadt-Wiesenfeld im Zuge der St 2435 wurde im Juni 2019 ein Luftschadstoffgutachten vorgelegt (Lohmeyer, 2019), in dem die planungsbedingten Auswirkungen auf die Luftschadstoffbelastung mit dem Berechnungsverfahren RLUS 2012 (FGSV, 2012) unter Berücksichtigung der Emissionsdatenbank für den Kfz-Verkehr HEBFA Version 3.3 (UBA, 2017) betrachtet wurden.

Zwischenzeitlich wurde im Rahmen der Planungen zur übergeordneten Bundesstraße B 26 neu ein ergänzendes Verkehrsgutachten veröffentlicht (Brenner-Bernard, 2019). Die darin genannten Verkehrszahlen für den Planfall BA 2 sind nun für die Luftschadstoffbetrachtungen zur geplanten Ortsumfahrung unter Berücksichtigung der zwischenzeitlich in Version 4.1 veröffentlichten Emissionsdatenbank HBEFA zugrunde zu legen.

Fachliche Ausarbeitung

Die zwischenzeitlich in der Version 4.1 vorliegende Emissionsdatenbank für den Kfz-Verkehr (HBEFA4.1) berücksichtigt gegenüber Version 3.3 u. a. neue Angaben für Diesel-PKW mit Berücksichtigung des Einflusses der Lufttemperatur auf die Organisation der Abgasnachbehandlungseinrichtung für Fahrzeuge ab der Abgasnorm Euro-4; vergleichbare Anpassungen wurden auch für leichte Nutzfahrzeuge vorgenommen. Weiter sind im HBEFA4.1 Änderungen der Emissionsfaktoren für LKW enthalten.

Lohmeyer GmbH, Karlsruhe,
Amtsger. Mannheim,
HRB 107455
Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Helmut Lorentz

Niederlassung Dresden:
Friedrichstraße 24, D-01067 Dresden
Tel.: +49 (0) 351 / 8 39 14 - 0
E-Mail: info.dd@lohmeyer.de
Leitung: Dr.rer.nat. Ingo Düring

Niederlassung Dorsten:
Alleestraße 10, D-46282 Dorsten
Tel.: +49 (0) 2362 / 99 33 7 - 0
E-Mail: info.dorsten@lohmeyer.de
Leitung: Dipl.-Met. Georg Ludes

Sparkasse Karlsruhe
IBAN: DE76 6605 0101 0022 6880 71
BIC (SWIFT): KARSDE66
UST-IdNr.: DE179524784

Die Luftschadstoffbetrachtungen erfolgen wie in der vorangegangenen Untersuchung für das Bezugsjahr 2022. Mit jedem späteren Jahr der geplanten Verkehrsfreigabe sind geringere motorbedingte Emissionsfaktoren verbunden.

Die für das Untersuchungsgebiet anzusetzenden Emissionsfaktoren sind in **Tab. 1** für das betrachtete Bezugsjahr aufgeführt. Im Vergleich mit den Emissionsfaktoren des vorangegangenen Luftschadstoffgutachtens basierend auf HBEFA3.3 werden aktuell für den Leichtverkehr (LV) bis ca. 23 % höhere NO_x -Emissionsfaktoren genannt; für den Schwerverkehr sind die aktuellen NO_x -Emissionsfaktoren bis ca. doppelt so hoch genannt. Die spezifischen Faktoren für direkt emittiertes NO_2 sind für den Leichtverkehr bis ca. 27 % höher und für den Schwerverkehr zum Teil 2.5 Mal höher. Die Summe aus motorbedingten Emissionsfaktoren für Feinstaubpartikel des Leichtverkehrs sind innerorts (IO-HVS50d_2) ca. 41 % höher und sonst bis ca. 10 % geringer. Für den Schwerverkehr sind bis ca. 27 % höhere Emissionsfaktoren genannt.

| Straßenparameter | | spezifische Emissionsfaktoren 2022 in g/km je Kfz | | | | | |
|-------------------|-------------------------|---|-------|----------------------------|--------|-------------------------------|-------|
| Verkehrssituation | Geschwindigkeit in km/h | NO_x | | PM10 / PM 2.5 (nur Abgase) | | $\text{NO}_{2,\text{direkt}}$ | |
| | | PKW | LV | SV | LV | SV | LV |
| AO-HVS100_2 | 94.0 | 0.328 | 1.214 | 0.0029 | 0.0153 | 0.106 | 0.249 |
| AO-HVS100_4 | 94.0 | 0.411 | 1.063 | 0.0036 | 0.0140 | 0.133 | 0.196 |
| AO-HVS70g_2 | 43.8 | 0.399 | 2.654 | 0.0036 | 0.0255 | 0.128 | 0.600 |
| IO-HVS50d_2 | 39.6 | 0.324 | 2.016 | 0.0065 | 0.0255 | 0.097 | 0.429 |

Tab. 1: Emissionsfaktoren in g/km je Kfz für die betrachteten Straßen im Untersuchungsgebiet für das Bezugsjahr 2022

Die Schadstofffreisetzung werden basierend auf den übergebenen Verkehrsdaten mit dem Prognosehorizont 2035 ermittelt. Wie in der vorangegangenen Untersuchung werden im Planfall die Luftschadstoffstoffe an der geplanten St 2435neu am Querschnitt Q1 westlich des Knotenpunkts St 2435neu/Rohrbacher Straße, am Querschnitt Q2 im westlichen Bereich des Knotenpunktes sowie am Querschnitt Q3 östlich des Knotenpunktes betrachtet. Im Prognosefall wird der Querschnitt Q4 an der bestehenden St 2435 am östlichen Siedlungsrand von Wiesenfeld betrachtet.

Für den Bereich von Wiesenfeld wurden die prognostizierten Verkehrsbelastungen in Form von Plänen zur Verfügung gestellt, in denen die durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken (DTV) mittels Balken dargestellt sind. Dabei entspricht die Balkenstärke der Verkehrsstärke. Zusätzlich sind für ausgewählte Streckenabschnitte die Verkehrsstärken als Zahlenwerte angegeben, die demnach für die Streckenabschnitte der St 2435 östlich der Rohrbacher Straße 10 300 Kfz/24h bei einem SV-Anteil von ca. 9.7 % beträgt. Westlich der Rohrbacher Straße sind etwas geringere Balkenstärken ohne DTV-Zahlenwerte dargestellt. Im weiteren Verlauf Richtung Westen sind noch geringere Balkenstärken dargestellt und der DTV mit 8 300 Kfz/24h ausgewiesen. Für die Rohrbacher Straße beträgt der DTV 1 100 Kfz/24h ohne weiteren Zahlenwert für LKW.

In der vorliegenden Untersuchung werden bei den Luftschadstoffbetrachtungen für die betrachteten Straßenabschnitte der St 2435 die östlich der Rohrbacher Straße beschriebenen höheren DTV-Werte auch für westlich der Rohrbacher Straße gelegenen Abschnitte der St 2435 herangezogen, das entspricht einer konservativen Vorgehensweise. Für die Rohrbacher Straße werden wie in der vorangegangenen Untersuchungen ein DTV von 5 000 Kfz/24 h bei einem SV-Anteil von 10.0 % angesetzt, da in RLuS 2012 keine Verkehrsstärken unter 5 000 Kfz/24 h berücksichtigt werden können.

Entsprechend der Vorgehensweise der vorangegangenen Luftschadstoffuntersuchung werden für die betrachteten fünf Querschnitte die Emissionen auf Grundlage der vorliegenden Angaben über DTV und SV-Anteile mit Anwendung des HBEFA4.1 ermittelt und mit den bisherigen Ergebnissen nach HBEFA3.3 verglichen. Die Berechnung der nicht-motorbedingten Feinstaubfreisetzungen erfolgt wie in der vorangegangenen Untersuchung entsprechend dem Ansatz im RLuS 2012.

Am Querschnitt Q1 ist die Verkehrsbelastung an der geplanten St 2435neu ca. 39 % höher als im vorangegangenen Gutachten. Dabei ändern sich die täglichen LKW-Fahrten nur geringfügig. Unter Berücksichtigung dieser Verkehrsänderungen sind nach HBEFA4.1 ca. 26 % höhere NO_x -Emissionen und ca. 43 % höhere $\text{NO}_{2,\text{direkt}}$ -Emissionen berechnet. Die Feinstaub-Freisetzungen sind für PM_{10} ca. 5 % höher und für $\text{PM}_{2.5}$ ca. 2 % höher abgeleitet.

Am Querschnitt Q2 sind die Verkehrsänderungen gegenüber der vorangegangenen Untersuchung vergleichbar zum Querschnitt Q1. Damit verbunden sind nach HBEFA4.1 ca. 67 % höhere NO_x -Emissionen und ca. 90 % höhere $\text{NO}_{2,\text{direkt}}$ -Emissionen ermittelt. Für PM_{10} -Feinstaub sind die Emissionen ca. 7 % und für $\text{PM}_{2.5}$ ca. 9 % höher. Für die einmündende Rohrbacher Straße sind nach HBEFA4.1 ca. 26 % höhere NO_x -Emissionen und ca. 28 % höhere $\text{NO}_{2,\text{direkt}}$ -Emissionen und für PM_{10} ca. 6 % sowie für $\text{PM}_{2.5}$ ca. 12 % höhere Freisetzungen abgeleitet.

Am Querschnitt Q3 ist die Verkehrsbelastung an der geplanten St 2435neu ca. 17 % höher als im vorangegangenen Gutachten. Die täglichen LKW-Fahrten sind ca. 40 % geringer. Unter Berücksichtigung dieser Verkehrsänderungen sind nach HBEFA4.1 ca. 27 % höhere NO_x -Emissionen und ca. 42 % höhere $\text{NO}_{2,\text{direkt}}$ -Emissionen berechnet. Die Feinstaub-Freisetzungen sind für PM_{10} ca. 4 % geringer und für $\text{PM}_{2.5}$ ca. 5 % geringer abgeleitet.

Am Querschnitt Q4 ist die Verkehrsbelastung an der bestehenden St 2435 ca. 17 % höher als im vorangegangenen Gutachten. Die täglichen LKW-Fahrten sind ca. 40 % geringer. Unter Berücksichtigung dieser Verkehrsänderungen sind nach HBEFA4.1 ca. 50 % höhere NO_x -Emissionen und ca. 67 % höhere $\text{NO}_{2,\text{direkt}}$ -Emissionen berechnet. Die Feinstaub-Freisetzungen sind für PM_{10} ca. 3 % geringer und für $\text{PM}_{2.5}$ ca. 3 % geringer abgeleitet.

Die so ermittelten NO_2 -Immissionen in Abhängigkeit des Abstands vom Straßenrand sind in **Abb. 1** für die vier Querschnitte grafisch dargestellt. Gegenüber der vorangegangenen Untersuchung sind zum Teil bis ca. $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ höhere NO_2 -Jahresmittelwerte abgeleitet, so am Quer-

schnitt Q2. Dabei sind auch im Nahbereich der betrachteten Straßen keine NO_2 -Immissionen über $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel dargestellt. Für die Querschnitte Q1, Q3 und Q4 sind die Zunahmen der NO_2 -Gesamtbelastungen überwiegend unter $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ abgeleitet.

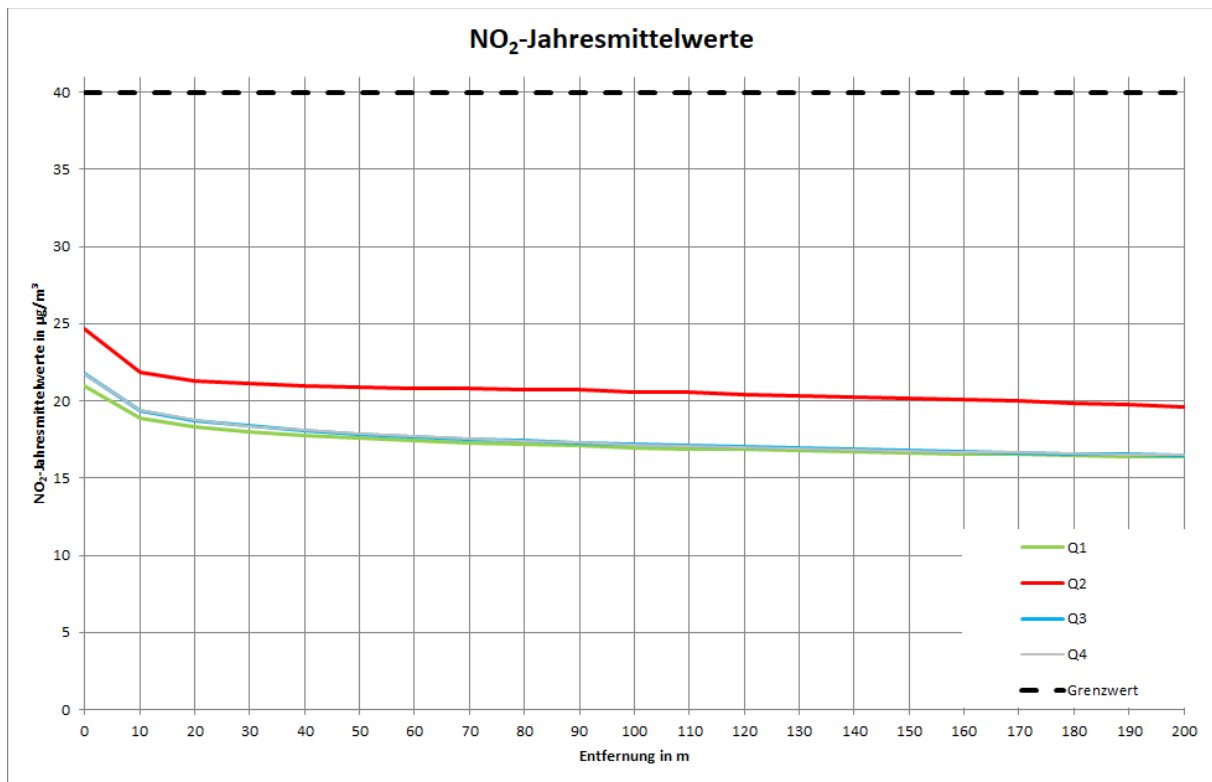


Abb. 1: NO_2 -Immissionen (Jahresmittelwerte) an ausgewählten Querschnitten entlang den betrachteten Straßen im Untersuchungsgebiet

Für die PM_{10} -Immissionen, in **Abb. 2** dargestellt, sind gegenüber der vorangegangenen Untersuchung nur geringfügige Änderungen von deutlich unter $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ abgeleitet. Dabei sind weiterhin PM_{10} -Jahresmittelwerte zwischen $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und bis $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ berechnet.

Für die in **Abb. 3** dargestellten $\text{PM}_{2.5}$ -Immissionen sind gegenüber der vorangegangenen Untersuchung ebenfalls nur geringfügige Änderungen von deutlich unter $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ abgeleitet. Dabei sind weiterhin $\text{PM}_{2.5}$ -Jahresmittelwerte zwischen $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und vereinzelt bis $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ermittelt.

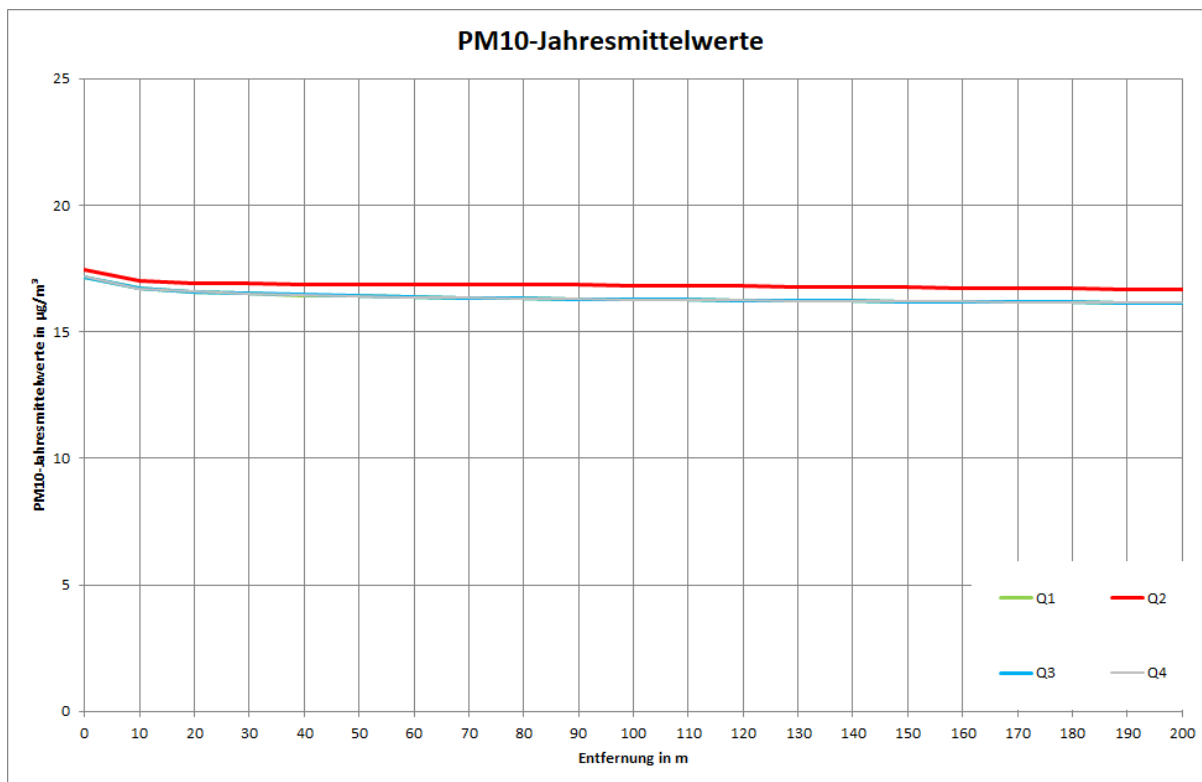


Abb. 2: PM10-Immissionen (Jahresmittelwerte) an ausgewählten Querschnitten entlang den betrachteten Straßen im Untersuchungsgebiet

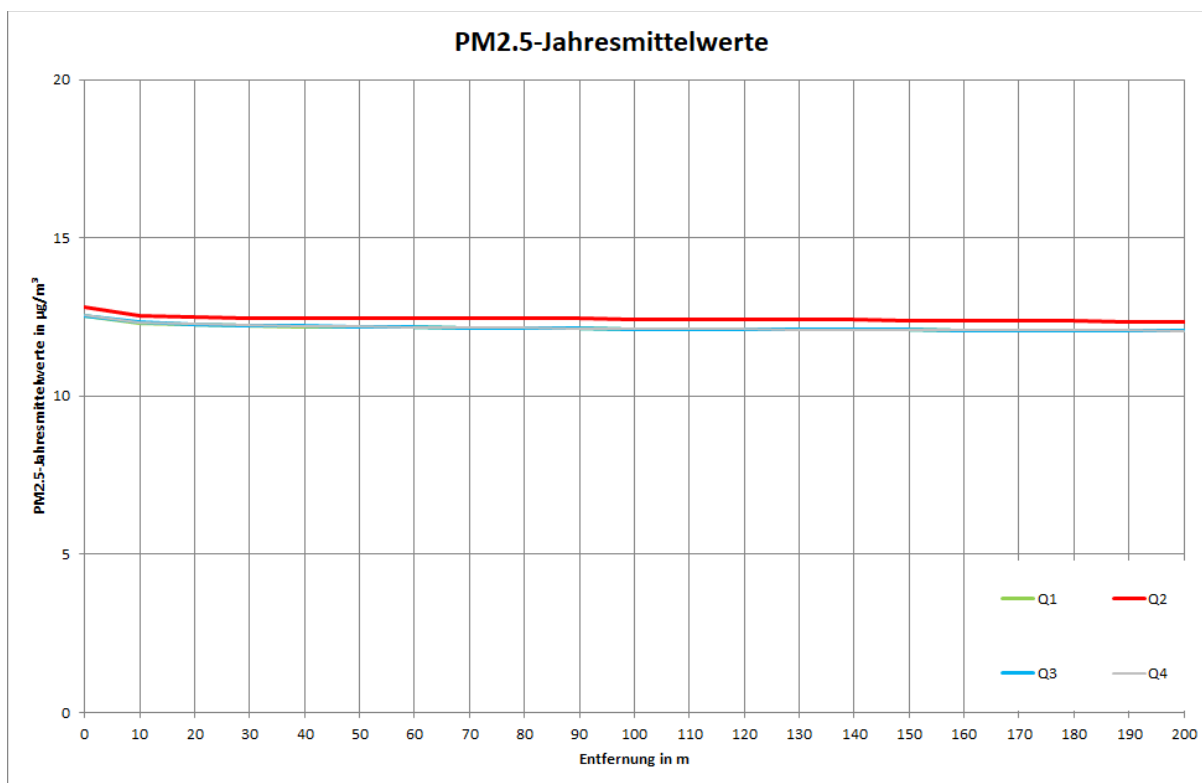


Abb. 3: PM2.5-Immissionen (Jahresmittelwerte) an ausgewählten Querschnitten entlang den betrachteten Straßen im Untersuchungsgebiet

Aus lufthygienischer Sicht ist festzuhalten, dass die aktualisierten Emissionsfaktoren des HBEFA4.1 gegenüber der vorangegangenen Luftschadstoffuntersuchung zu einer gewissen Zunahme der prognostizierten NO₂-Gesamtbelastungen an den betrachteten Querschnitten der geplanten und bestehenden Abschnitten der St 2435 führen. Trotz dieser Zunahmen wird der Grenzwert für NO₂-Jahresmittelwerte auch im Nahbereich der Straßen sehr deutlich nicht erreicht und nicht überschritten. Für PM10- und PM2.5-Feinstaub sind mit HBEFA4.1 nur geringfügige Änderungen der Immissionen gegenüber der vorangegangenen Untersuchung abgeleitet. Damit sind an den bestehenden Wohngebäuden im Untersuchungsgebiet weiterhin keine Konflikte mit den Grenzwerten der 39. BImSchV zum Schutz der menschlichen Gesundheit zu erwarten.

Karlsruhe, Januar 2021



Dr. rer. nat. R. Hagemann

Quellen:

39. BImSchV (2010): Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen - 39. BImSchV) vom 2. August 2010 (BGBl. I, Nr. 40, S. 1065), zuletzt geändert durch Artikel 112 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I Nr. 29, S. 1328), in Kraft getreten am 27. Juni 2020.
- Brenner-Bernard (2019): Neubau der B 26n westlich AD Würzburg-West – Karlstadt - AK Schweinfurt Werneck – Verkehrsuntersuchung. brenner BERNARD ingenieure GmbH, Dresden. Mai 2019.
- FGSV (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.
- Lohmeyer (2019): Staatsstraße St 2435 Ortsumgehung Wiesenfeld - Luftschadstoffbetrachtungen. Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Karlsruhe. Projekt 63985-19-01, Juni 2016. Gutachten im Auftrag der Stadt Karlstadt.
- UBA (2017): Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 3.3 / April 2017. Hrsg.: Umweltbundesamt, Berlin. www.hbefa.net.
- UBA (2019): Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 4.1 / September 2019. Hrsg.: Umweltbundesamt, Berlin. www.hbefa.net.