

**Ingenieurbüro Lohmeyer
GmbH & Co. KG**

**Immissionsschutz, Klima,
Aerodynamik, Umweltsoftware**

An der Roßweid 3, D - 76229 Karlsruhe

Telefon: +49 (0) 721 / 6 25 10 - 0

E-Mail: info.ka@lohmeyer.de

URL: www.lohmeyer.de

Messstelle nach §§ 26, 28 BImSchG

**NEUBAU DER K 76N,
WESTLICHE ENTLASTUNGSSTRASSE
STEINFURT**

- LUFTSCHADSTOFFBETRACHTUNGEN -

Auftraggeber: Kreis Steinfurt
Straßenbauamt
48563 Steinfurt

Dipl.-Umweltwiss. A. Friedrich
Dipl.-Geogr. T. Nagel

Dr.-Ing. W. Bächlin

April 2014
Projekt 62695-14-01
Berichtsumfang 23 Seiten

INHALTSVERZEICHNIS

ERLÄUTERUNG VON FACHAUSDRÜCKEN	1
1 ZUSAMMENFASSUNG	3
2 AUFGABENSTELLUNG	5
3 VORGEHENSWEISE	6
3.1 Zusammenfassung der Beurteilungsmaßstäbe	6
3.2 Berechnungsverfahren RLuS.....	7
4 EINGANGSDATEN	9
4.1 Lage und Beschreibung des Untersuchungsgebietes.....	9
4.2 Verkehrsdaten	9
4.3 Meteorologische Daten	11
4.4 Schadstoffhintergrundbelastung	12
4.5 Emissionsbestimmung	14
5 ERGEBNISSE	16
6 LITERATUR	22

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.

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

Am westlichen Ortsrand von Steinfurt, Ortsteil Burgsteinfurt, ist der Neubau der K 76n als westliche Entlastungsstraße geplant. Die geplante Trasse der K 76n beginnt an der bestehenden L 510 östlich der Anschlussstelle an die B 54neu, folgt zunächst der bestehenden Dieselstraße in südwestlicher und südlicher Richtung und endet an der bestehenden K 76 am südwestlichen Ortseingang von Burgsteinfurt. Im Zuger der geplanten K 76n werden zwei Kreisverkehrsplätze neu errichtet. Die bestehende Wohnbebauung reicht vereinzelt bis auf ca. 30 m und umliegende Einzelgehöfte bis auf ca. 95 m an die geplante Trasse heran.

Die Abschätzung der Immissionsbelastungen an Straßenabschnitten erfolgt mit der Richtlinie über Luftverunreinigungen an Straßen (RLuS, 2012). Das in RLuS 2012 angegebene Ausbreitungsmodell ist für zwei- und mehrspurige Straßen ohne oder mit nur aufgelockerter Randbebauung entwickelt. Die Richtlinie erhebt keinen Anspruch auf eine exakte Berechnung, sondern es ermöglicht die Abschätzung der Jahresmittelwerte und der für die Beurteilung erforderlichen statistischen Kennwerte. Die Immissionsberechnungen mit RLuS 2012 erfolgen anhand von Querschnitten bis in einen Abstand von 200 m vom Fahrbahnrand entlang der geplanten K 76n und der K 76 für den Planfall.

Die höchsten NO₂-Immissionen an der Bebauung werden im Planfall 2020 an der zu einer der geplanten Kreisverkehrsplätze und Kreuzungen der K 76n nächstgelegenen Bebauung berechnet mit Jahresmittelwerten bis 24 µg/m³. An der darüber hinaus entlang der K 76n bestehenden Bebauung sind im Planfall mit der angesetzten Hintergrundbelastung vergleichbare NO₂-Immissionen unter 24 µg/m³ ermittelt. Damit sind dort an der bestehenden Bebauung im Planfall 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 mit der angesetzten Hintergrundbelastung vergleichbaren PM10-Jahresmittelwerten unter 23 µg/m³, so auch an der zur K 76n 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 nicht erreicht und nicht überschritten.

Die PM2.5-Immissionen werden an der betrachteten beurteilungsrelevanten Bebauung entlang der K 76n mit Jahresmittelwerten unter 17 µg/m³ berechnet. Damit sind an der beste-

henden Bebauung keine Konflikte mit dem Grenzwert der 39. BImSchV von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zu erwarten.

Aus lufthygienischer Sicht ist festzuhalten, dass entlang der geplanten Ortsumgehung (K 76n) Erhöhungen der verkehrsbedingten Luftschadstoffbelastungen zu erwarten sind, da bislang dort keine Straße verläuft. An der zur geplanten K 76n nächstgelegenen Bebauung werden die jeweiligen Grenzwerte deutlich nicht erreicht und nicht überschritten; so wird der Grenzwert für NO_2 um weniger als 60% erreicht und die verkehrsbedingte Zusatzbelastung beträgt weniger als 5% des Grenzwertes.

2 AUFGABENSTELLUNG

Am westlichen Ortsrand von Steinfurt, Ortsteil Burgsteinfurt ist der Neubau der K 76n als westliche Entlastungsstraße geplant. Die geplante Trasse der K 76n beginnt an der bestehenden L 510 östlich der Anschlussstelle an die B 54neu, folgt zunächst der bestehenden Dieselstraße in südwestlicher und südlicher Richtung und endet an der bestehenden K 76 am südwestlichen Ortseingang von Burgsteinfurt. Im Zuge der geplanten K 76n werden zwei Kreisverkehrsplätze neu errichtet. Die bestehende Wohnbebauung reicht vereinzelt bis auf ca. 30 m und umliegende Einzelgehöfte bis auf ca. 95 m an die geplante Trasse heran.

In diesem Zusammenhang ist ein Gutachten über die Auswirkungen der Planungen 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 sollen mit dem Berechnungsverfahren RLuS 2012 erfolgen.

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

In **Tab. 3.1** werden die in der vorliegenden Studie verwendeten 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 ab 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 ist die Abschätzung der Immissionsbelastungen an Straßenabschnitten. Das in RLuS 2012 angegebene Ausbreitungsmodell ist für zwei- und mehrspurige 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.

Aufgrund der relativ geringen Verkehrsstärken auf der geplanten Ortsumgehung kann RLuS 2012 zur Immissionsprognose nicht direkt angewendet werden. Ersatzweise werden basierend auf den Verkehrsdaten die verkehrsbedingten Emissionen berechnet und mit den immissionsseitigen, abstandsabhängigen Abklingkurven von RLuS 2012 verknüpft.

4 EINGANGSDATEN

Für die Emissions- bzw. Immissionsberechnungen sind als Eingangsgrößen die Lage der geplanten Straße und verkehrsspezifische Informationen von Bedeutung. Für das Untersuchungsgebiet wurden die Verkehrsdaten durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellt.

4.1 Lage und Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet mit dem angrenzenden Stadtgebiet von Steinfurt, Ortsteil Burgsteinfurt, befindet sich ca. 30 km nordwestlich von Münster und ca. 20 km westnordwestlich von Greven in der Westfälischen Bucht in weitestgehend ebenem Gelände. Die geplante zweispurige Trasse der K 76n beginnt am nordwestlichen Ortsrand von Steinfurt an der bestehenden L 510, folgt der bestehenden Dieselstraße in südwestlicher und südlicher Richtung und endet an der bestehenden K 76 am südwestlichen Ortsrand von Burgsteinfurt. Die geplante Trasse der K 76n umfasst insgesamt eine Länge von ca. 2.9 km, wobei die Trasse auf einer Länge von ca. 1.3 km der vorhandenen Dieselstraße entspricht.

Die Immissionsberechnungen mit RLuS 2012 erfolgen anhand von Querschnitten bis in einen Abstand von 200 m vom Fahrbahnrand entlang der geplanten K 76n für den Planfall sowie für einen Abschnitt an der bestehenden K 76 im Mündungsbereich der geplanten Trasse.

Die Beurteilung 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 K 76n ist in **Abb. 4.1** mit Angabe der Lage der betrachteten Querschnitte aufgezeigt.

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

4.2 Verkehrsdaten

Die Verkehrsbelegungsdaten wurden durch den Auftraggeber mit dem Schallgutachten „Immissionstechnischer Fachbeitrag Neubau der K 76n, westliche Entlastungsstraße Steinfurt“ zu Verfügung gestellt (Kreis Steinfurt, 2013). Darin sind für die geplante K 76n und die unmittelbar angrenzenden Straßen Angaben der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken (DTV) und der LKW-(SV)-Anteile in (%) für den Prognoseullfall und den Planfall im Prognosejahr 2025 enthalten.

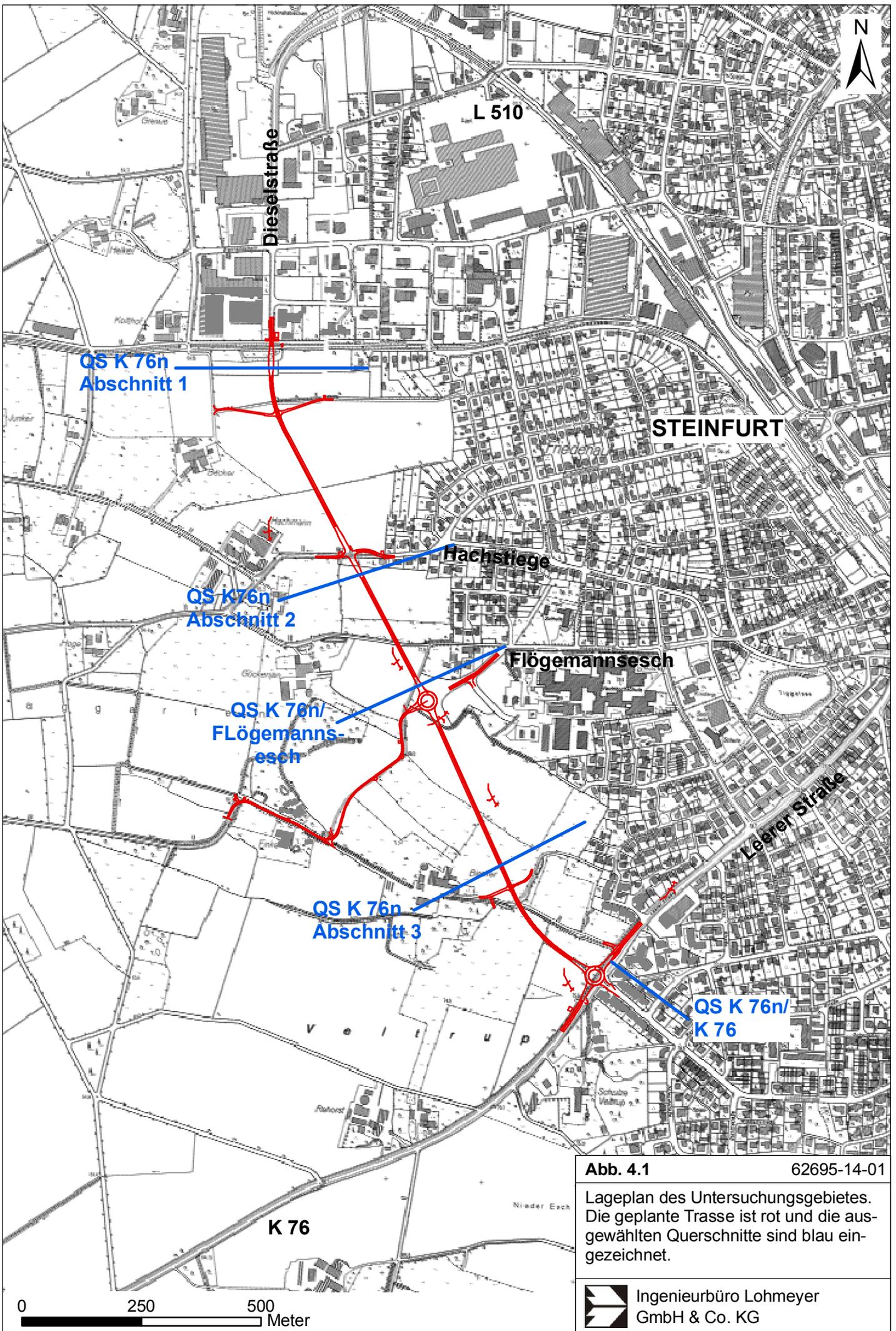


Abb. 4.1 62695-14-01

Lageplan des Untersuchungsgebietes. Die geplante Trasse ist rot und die ausgewählten Querschnitte sind blau eingezeichnet.

Im Planfall ist auf der geplanten K 76n ein durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen zwischen 2 300 Kfz/24h und 3 300 Kfz/24h bei einem LKW-Anteil von 5% prognostiziert.

Diese Verkehrsdaten werden im Rahmen dieser Untersuchung für das Bezugsjahr 2020 angesetzt, dem frühesten Zeitpunkt der vollständigen Inbetriebnahme der Planungen; dabei ist zu berücksichtigen, dass in davor liegenden Jahren höhere spezifische Emissionsfaktoren vorliegen, da die jeweiligen Kfz-Flotten mehr Anteile an Fahrzeugen mit ungünstigeren Minderungskonzepten beinhalten.

Des Weiteren sind im o.g. „Immissionstechnischen Fachbeitrag“ u.a. Angaben zu geplanten Geschwindigkeitsbegrenzungen entlang der K 76n genannt. Demnach ist auf dem gesamten Streckenabschnitt der geplanten K 76n eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf 50 km/h vorgesehen.

Entlang der K 76n werden die Luftschadstoffe an mehreren Querschnitten ermittelt. Die Querschnitte werden so gewählt, dass die zu erwartenden Immissionen an empfindlichen Nutzungen im Sinne der 39. BImSchV beschrieben werden. Des Weiteren werden die Immissionen für einen Querschnitt an der bestehenden K 76 im Mündungsbereich der geplanten Trasse der K 76n ermittelt.

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 an der ca. 20 km ost-südöstlich des Untersuchungsgebietes gelegenen Station Greven für den Zeitraum 1999 bis 2008 vor. Die mittlere jährliche Windgeschwindigkeit beträgt an dieser Station 3.3 m/s.

Für Nordrhein-Westfalen liegen mit dem Klimaatlas (www.klimaatlas.nrw.de) der Landesanstalt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) flächenhaft Angaben über die mittleren jährlichen Windgeschwindigkeiten im Untersuchungsgebiet basierend auf Messdaten von 1981 bis 2000 vor, die für das Plangebiet mittlere Windgeschwindigkeiten zwischen 2.5 m/s im Stadtgebiet von Steinfurt und 3.5 m/s in den Stadtrandbereichen aufweisen.

Damit wird für die Immissionsberechnungen mit RLuS 2012 aufgrund des Verlaufs der geplanten K 76n am Stadtrand von Steinfurt einheitlich eine mittlere jährliche Windgeschwindigkeit von 3.0 m/s entlang des gesamten Abschnittes der geplanten Ortsumgehung 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.

Vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen wird das Luftqualitätsüberwachungssystem (LUQS) betrieben, von der Niedersächsischen Gewerbeaufsicht das Lufthygienische Überwachungssystem Niedersachsen (LÜN). In den Jahresberichten über die Immissionsmesswerte sind u.a. Angaben zu den statistischen Kenngrößen der gemessenen Luftschadstoffe zu finden. Für das Jahr 2013 lagen zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens noch keine entsprechenden Jahresberichte vor. Die Werte für das Jahr 2013 wurden aus Monatsberichten des LUQS und LÜN entnommen und stellen vorläufige Werte dar.

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

Die in **Tab. 4.1** angeführte städtische Station Münster Geist, etwa 28 km südöstlich des Untersuchungsgebietes, befindet sich im Stadtgebiet von Münster zwischen Kleingärten und Wohnhäusern. Die Messstationen Münster Friesenring, Münster Steinfurter Straße und Münster Weseler Straße befinden bzw. befanden sich etwa 28 km südöstlich des Untersuchungsgebietes an Hauptverkehrsstraßen. Die städtische Station Osnabrück und die Station Osnabrück-Verkehr befinden sich ca. 50 km ostnordöstlich des Untersuchungsgebietes.

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 zu betrachtende Bezugsjahr 2020 zeigen Abschätzungen mit RLuS 2012 bezogen auf die heutige Situation Reduktionen der Immissionen für NO_2 um ca. 19% sowie für PM_{10} und $\text{PM}_{2.5}$ um ca. 7%. 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 Reduktionen verzichtet.

Schadstoffkomponente	Zeitraum	Münster Geist	Münster Friesenring	Münster Steinfurter Str.	Münster Weseler Str. 38/40	Osnabrück	Osnabrück Verkehr
NO ₂ - Jahresmittelwert	2006	26	34	47	-	22	61
	2007	23	32	-	-	20	57
	2008	25	-	-	-	19	54
	2009	25	-	43	51	19	52
	2010	24	-	44	47	20	50
	2011	24	-	43	46	19	49
	2012	23	-	43	43	20	48
2013 ¹⁾²⁾	21	-	-	40	21	47	
NO ₂ - 98-Perzentilwert	2006	61	74	-	-	61	129
	2007	59	75	-	-	54	122
	2008	60	-	-	-	55	109
	2009	66	-	-	107	56	107
	2010	61	-	-	103	59	105
	2011	60	-	-	102	58	104
	2012	56	-	-	92	56	-
2013	-	-	-	-	-	-	
PM10- Jahresmittelwert	2006	25	27	-	-	26	38
	2007	23	25	-	-	18	29
	2008	20	-	-	-	18	30
	2009	20	-	-	29	19	27
	2010	21	-	-	31	20	28
	2011	23	-	-	29	19	28
	2012	21	-	-	25	16	25
2013 ¹⁾²⁾	22	-	-	28	17	24	
PM10- Überschreitungstage (Anzahl der Tage über 50 µg/m ³)	2006	13	20	-	-	15	57
	2007	9	17	-	-	8	25
	2008	4	-	-	-	6	30
	2009	7	-	-	22	9	17
	2010	7	-	-	22	10	25
	2011	15	-	-	22	12	28
	2012	7	-	-	13	4	17
2013 ¹⁾²⁾	10	-	-	21	7	10	
PM2.5- Jahresmittelwert	2006	-	-	-	-	-	-
	2007	-	-	-	-	-	-
	2008	18	-	-	-	13	-
	2009	19	-	-	-	14	17
	2010	19	-	-	-	15	18
	2011	18	-	-	-	15	17
	2012	16	-	-	-	12	15
2013 ²⁾	-	-	-	-	13	15	

Tab. 4.1: Jahreskenngrößen der Luftschadstoff-Messwerte in µg/m³ an Stationen der Landesmessnetze Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen (LUQS 2007-2013, LÜN 2007-2013, ¹⁾LUQS 2013 a und b, ²⁾LÜN 2013)

In Orientierung an den Messwerten der nächstgelegenen Station Münster-Geist werden für die Immissionsprognose die Werte der **Tab. 4.2** für die Hintergrundbelastung im Untersuchungsgebiet angesetzt.

Schadstoff	Jahresmittelwert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
NO ₂	23
PM10	22
PM2.5	16

Tab. 4.2: Schadstoffhintergrundbelastung für das Untersuchungsgebiet im Bezugsjahr 2013/2025

4.5 Emissionsbestimmung

Aufgrund der geringen Verkehrsbelegungsdaten werden in einem ersten Schritt für das Prognosejahr 2020 die von den Kraftfahrzeugen emittierten Schadstoffmengen an NO_x und Feinstaub (PM10, PM2.5) ermittelt. Zur Ermittlung der Emissionen werden die Verkehrsdaten und für jeden Luftschadstoff so genannte Emissionsfaktoren benötigt. Die Emissionsfaktoren sind Angaben über die pro mittlerem Fahrzeug der Fahrzeugflotte und Straßenkilometer freigesetzten Schadstoffmengen. Die mittleren spezifischen NO_x- und Feinstaub-Emissionen der Fahrzeuge einer Fahrzeugkategorie (PKW, leichte Nutzfahrzeuge, Busse etc.) wurden mithilfe des „Handbuchs für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA“ Version 3.1 (UBA, 2010) bestimmt. 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; diese werden in Anlehnung an BAST (2005) sowie Düring und Lohmeyer (2011) berechnet. Die verwendeten Emissionsfaktoren sind in **Tab. 4.3** aufgeführt.

Die Emissionen der betrachteten Schadstoffe NO_x und Feinstaub wurden für die geplante K 76n und die kreuzenden Straßen ermittelt. Dabei wirken sich sowohl die verschiedenen Verkehrsaufkommen und LKW-(SV)-Anteile als auch die unterschiedlichen Verkehrssituationen aus. In **Tab. 4.4** sind exemplarisch die Verkehrskennwerte und die daraus abgeleiteten Emissionen für die geplante K 76n südlich der Dieselstraße aufgeführt.

Straßenparameter		spezifische Emissionsfaktoren je Kfz [g/km] 2020							
Verkehrssituation	Geschwindigkeit (PKW)	NO _x		PM10 / PM2.5 (nur Abgase)		PM 10 (nur Abrieb und Aufwirbelung)		PM2.5 (nur Abrieb)	
		LV	SV	LV	SV	LV	SV	LV	SV
IO-Sam50	46.5	0.236	1.572	0.0052	0.0156	0.030	0.300	0.020	0.060
IO-Sam50d	37.4	0.252	1.846	0.0057	0.0231	0.040	0.380	0.022	0.062
IO-HVS50	49.0	0.172	1.504	0.0045	0.0149	0.022	0.200	0.020	0.060
IO-HVS50d	39.6	0.227	1.913	0.0053	0.0181	0.030	0.300	0.022	0.062

Tab. 4.3: Emissionsfaktoren in g/km je Kfz für die betrachteten Straßen im Untersuchungsgebiet für das Bezugsjahr 2020

Straßenabschnitt	DTV [Kfz/24 h]	LKW-(SV)-Anteil [%]	Verkehrssituation	NO _x [mg/(m s)]	PM10 [mg/(m s)]	PM2.5 [mg/(m s)]
K 76n	3 300	5.0	IO-Sam50	0.0116	0.0019	0.0011

Tab. 4.4: Verkehrsdaten und berechnete Emissionen für die geplante K 76n südlich der Dieselstraße für den Planfall.

In einem zweiten Schritt wurden mit RLuS 2012 die abstandsabhängigen immissionsseitigen Abklingkurven ermittelt. Dabei wurde für die geplante Ortsumgehung ein DTV von 5 000 Kfz/24h angesetzt, um den Anwendungsbereich der RLuS einzuhalten. Die mit RLuS 2012 mit dieser Vorgehensweise berechneten Immissionen wurden herangezogen, um die mit der oben beschriebenen Vorgehensweise mit HBEFA berechneten NO_x- und Feinstaub-Emissionen darauf zu übertragen. Der Einfluss kreuzender Straßen wurde ebenfalls emissionsseitig berechnet und auf die Vorgehensweise von RLuS 2012 übertragen. Daraus wurden für die ausgewählten Querschnitte bis in einen Abstand von 200 m zur geplanten K 76n die zu erwartenden NO_x- und Feinstaub-Immissionen abgeleitet.

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 Planfall 2020 berechneten NO₂-Immissionen in Abhängigkeit vom Abstand vom Straßenrand grafisch dargestellt für die Querschnitte entlang der geplanten K 76n sowie für einen Querschnitt an der bestehenden K 76. Im Planfall sind entlang der K 76n mit RLuS 2012 NO₂-Immissionen zwischen knapp über 23 µg/m³ in 200 m Abstand zur Straße und bis knapp über 24 µg/m³ am Straßenrand der bestehenden K 76 im Kreuzungsbereich mit der K 76n berechnet.

Für die nächstgelegene Bebauung an der geplanten K 76n sowie der K 76 sind die berechneten Immissionen in **Tab. 5.1** aufgeführt. Es werden jeweils der entsprechende Querschnitt, der Abstand der Bebauung vom Straßenrand und die Immissionen (Jahresmittelwerte) für den Planfall aufgeführt.

Die höchsten NO₂-Immissionen an der Bebauung werden im Planfall 2020 an der zu einer der geplanten Kreisverkehrsplätze und Kreuzungen der K 76n nächstgelegenen Bebauung berechnet mit Jahresmittelwerten bis 24 µg/m³ (Querschnitte 2, 3 und 6 in **Tab. 5.1**). An der darüber hinaus entlang der K 76n bestehenden Bebauung sind im Planfall mit der angesetzten Hintergrundbelastung vergleichbare NO₂-Immissionen unter 24 µg/m³ ermittelt.

Der geltende Grenzwert der 39. BImSchV für NO₂-Jahresmittelwerte von 40 µg/m³ wird im Planfall 2020 an der zur K 76n nächstgelegenen betrachteten Bebauung nicht erreicht und nicht überschritten. Die NO₂-Konzentrationen (Jahresmittelwerte) sind in Bezug auf den Grenzwert an der zur K 76n nächstgelegenen Bebauung nach **Tab. 3.2** als leicht erhöhte Konzentrationen einzustufen.

In **Abb. 5.2** sind die berechneten PM₁₀-Immissionen in Abhängigkeit vom Abstand vom Straßenrand grafisch dargestellt für die Querschnitte entlang der geplanten K 76n sowie für einen Querschnitt an der bestehenden K 76. Im Planfall sind entlang der K 76n PM₁₀-Immissionen zwischen knapp über 22 µg/m³ in 200 m Abstand zur Straße und bis knapp unter 23 µg/m³ im Mündungsbereich der K 76n in die K 76 berechnet.

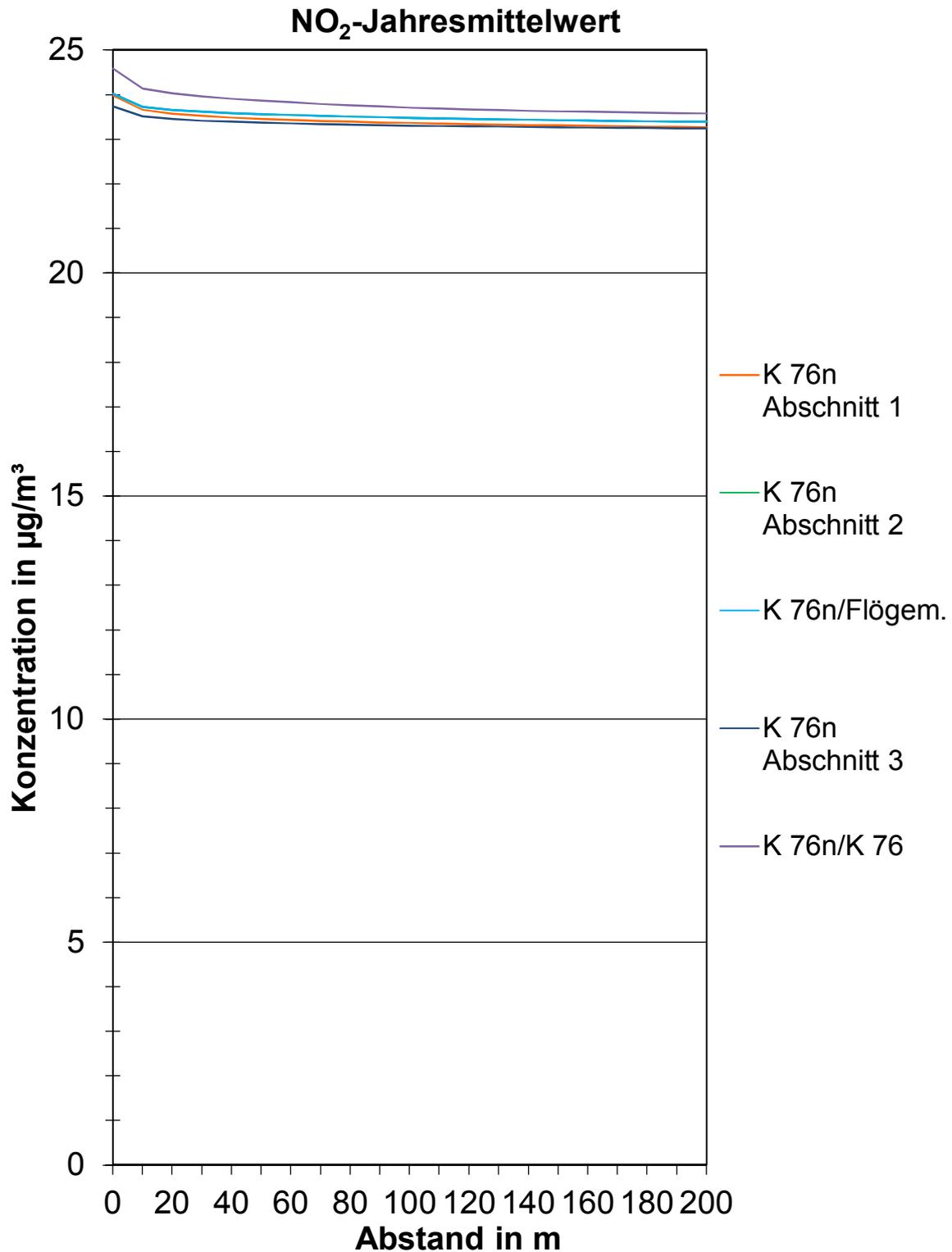


Abb. 5.1: Berechnete NO₂-Immissionen an ausgewählten Querschnitten entlang der K 76n und der K 76. Grenzwert für NO₂-Jahresmittelwerte: 40 µg/m³

Querschnitt	Abstand zur K 76n	DTV (SV-Anteil)	NO ₂ [µg/m ³]	PM10 [µg/m ³]	PM2.5 [µg/m ³]	PM10 Ü-Tage
QS K 76n, Abschnitt 1	180 m	3300 (5%)	23	22	16	21
QS K 76n, Abschnitt 2	50 m	2800 (5%)	24	22	16	21
QS K 76n/ Flögem.	65 m	2800 (5%) / 1600 (3%)	24	22	16	21
QS K76n, Abschnitt 3 West	95 m	2300 (5%)	23	22	16	21
QS K 76n, Abschnitt 3 Ost	125 m	2300 (5%)	23	22	16	21
QS K 76n/ K 76	30 m	4600 (5%) / 2300 (5%)	24	22	16	21
Grenzwerte						
			40	40	25	35

Tab. 5.1: Berechnete NO₂- und Feinstaub-Immissionen (Jahresmittelwerte) in µg/m³ und Anzahl an PM10-Überschreitungstagen an der nächstgelegenen Bebauung zur K 76n und K 76 (QS_6) im Mündungsbereich der K 76n

An der zur K 76n nächstgelegenen beurteilungsrelevanten Bebauung sind im Planfall 2020 mit der angesetzten Hintergrundbelastung vergleichbare PM10-Jahresmittelwerte von 22 µg/m³ berechnet, so auch an der zur K 76n nächstgelegenen Randbebauung (**Tab. 5.1**). Der verkehrsbedingte Beitrag der K 76n an der PM10-Gesamtbelastung beträgt an der nächstgelegenen Bebauung damit deutlich weniger als 1 µg/m³.

Der seit dem Jahr 2005 geltende Grenzwert für PM10-Jahresmittelwerte von 40 µg/m³ wird im Planfall 2020 an der zur K 76n nächstgelegenen Bebauung nicht erreicht und nicht überschritten. In Bezug auf den Grenzwert sind die PM10-Jahresmittelwerte nach **Tab. 3.2** als leicht erhöhte 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 zur K 76n nächstgelegenen Bebauung bis zu 21 Überschreitungen berechnet (**Tab. 5.1**).

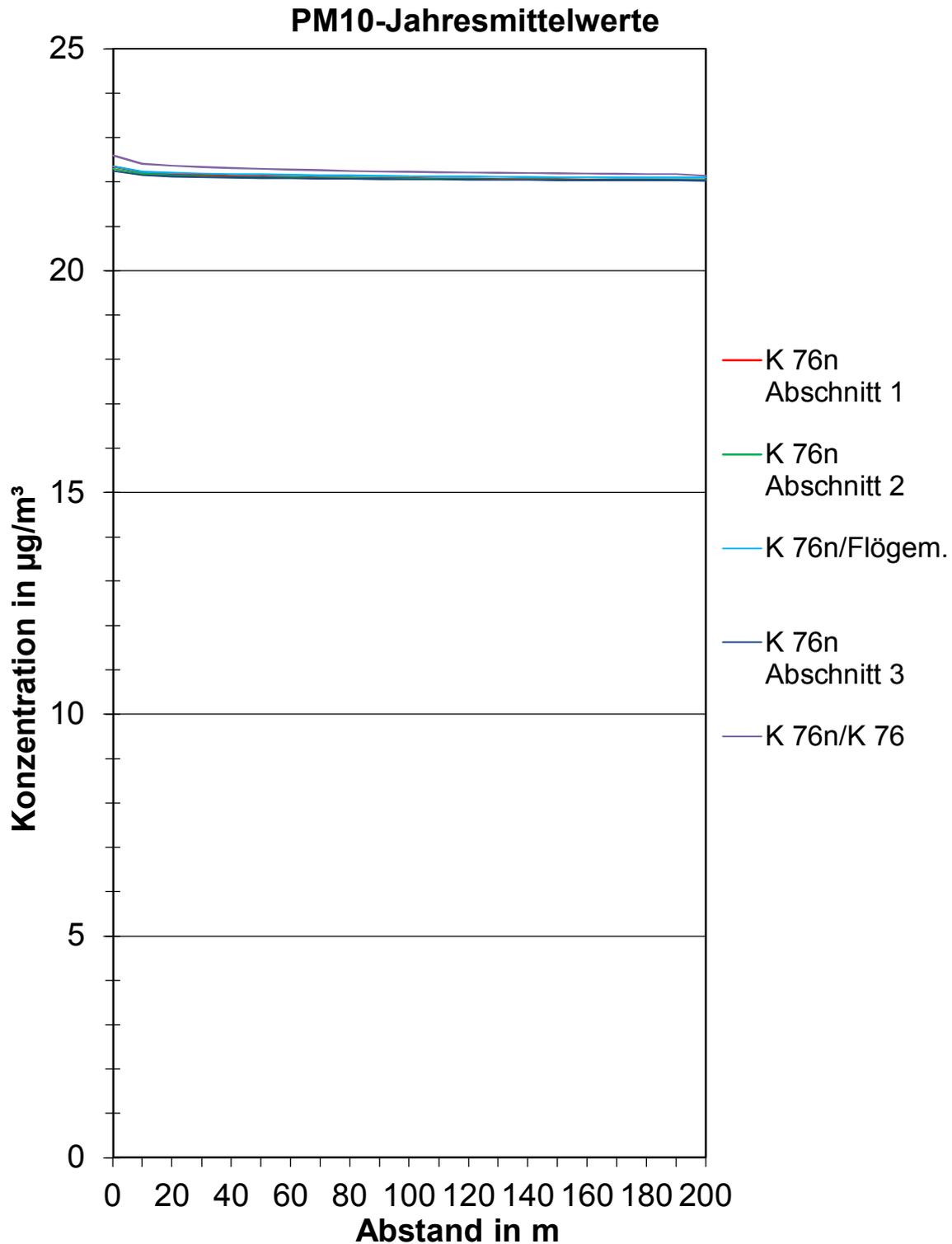


Abb. 5.2: Berechnete PM10-Immissionen an ausgewählten Querschnitten entlang der K 76n und K 76. Grenzwert für PM10-Jahresmittelwerte: 40 µg/m³, Schwellenwert zur Ableitung der PM10-Kurzzeitbelastung: 27 µg/m³

In **Abb. 5.3** sind die berechneten PM_{2.5}-Immissionen in Abhängigkeit vom Abstand vom Straßenrand grafisch dargestellt für die Querschnitte entlang der geplanten K 76n sowie für einen Querschnitt an der bestehenden K 76. Die PM_{2.5}-Immissionen werden im Planfall am Straßenrand mit Jahresmittelwerten knapp über 16 µg/m³ berechnet, so auch an der zur K 76n nächstgelegenen Bebauung (**Tab. 5.1**).

Für die Bewertung der PM_{2.5}-Immissionen werden zwei Beurteilungswerte genannt. Diese sind der PM_{2.5}-Grenzwert (Jahresmittelwert) von 25 µg/m³, der ab dem Jahr 2015 einzuhalten ist und der Richtgrenzwert (Jahresmittelwert) von 20 µg/m³, der ab dem Jahr 2020 einzuhalten ist. Der ab dem Jahr 2015 geltende Grenzwert für PM_{2.5}-Jahresmittelwerte von 25 µg/m³ wird entsprechend den Immissionsberechnungen an der zur K 76n nächstgelegenen Bebauung im Planfall 2020 nicht erreicht und nicht überschritten. In Bezug auf den Grenzwert von 25 µg/m³ sind die PM_{2.5}-Immissionen (Jahresmittelwerte) nach **Tab. 3.1** als leicht erhöhte Konzentrationen einzustufen. Der ab dem Jahr 2020 einzuhaltende Richtgrenzwert (Jahresmittelwert) von 20 µg/m³ wird ebenfalls im Planfall 2020 nicht erreicht und nicht überschritten.

Entlang der im Norden an die geplante K 76n anschließenden Dieselstraße sowie an den angrenzenden innerörtlichen Straßen Hachstiege und Flögemannsesch wird der Anwendungsbereich von RLuS 2012 überschritten, weshalb dort mit RLuS 2012 keine Aussagen zu den Immissionen getroffen werden können. Emissionsseitige Abschätzungen zeigen an diesen Streckenabschnitten mit der K 76n vergleichbare oder geringere verkehrsbedingte Emissionen, die an der Bebauung der o.g. Straßen deutlich keine Konflikte mit den geltenden Grenzwerten erwarten lassen.

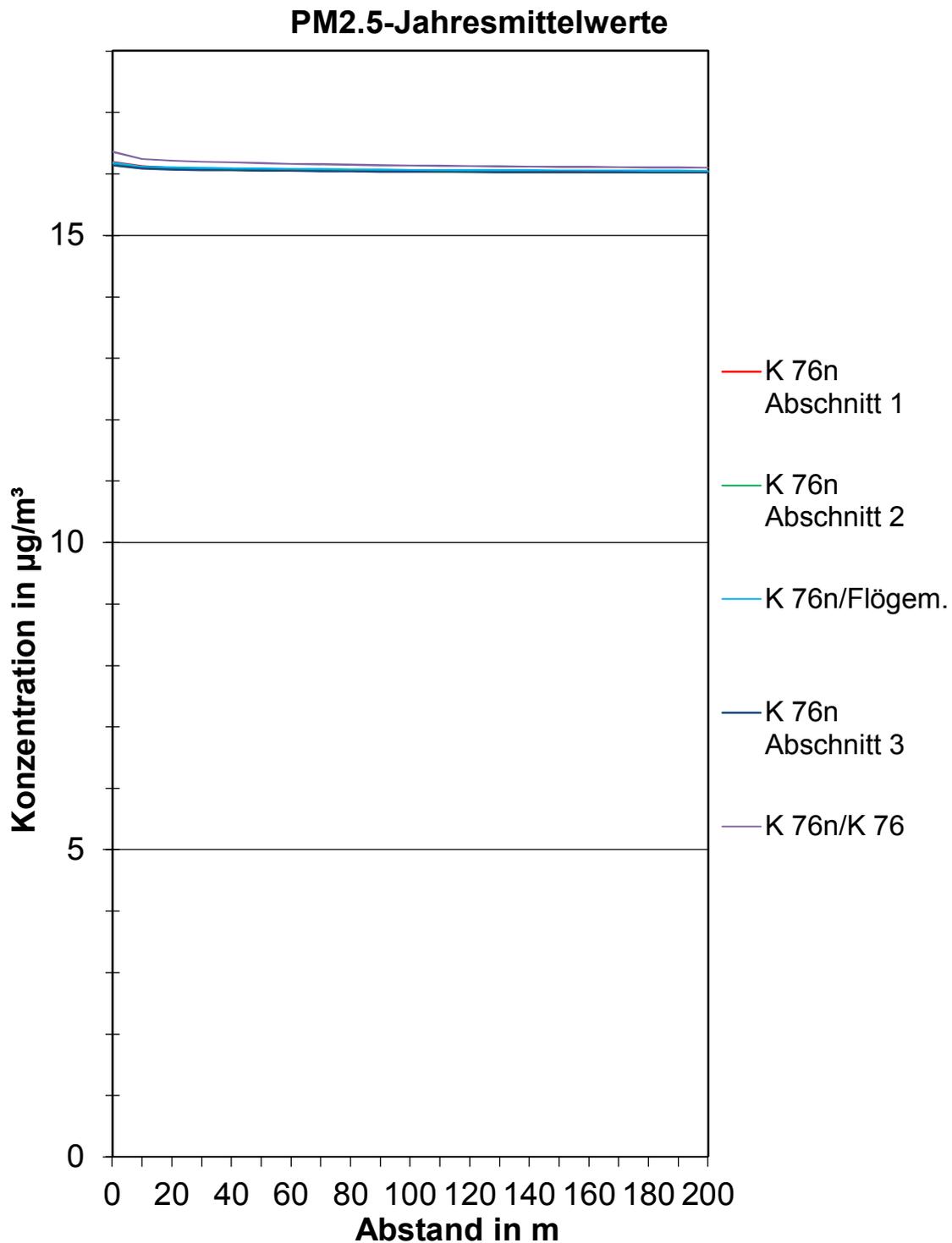


Abb. 5.3: Berechnete PM2.5-Immissionen an ausgewählten Querschnitten entlang der K 76n und K 76. Ab 2015 geltender Grenzwert für PM2.5-Jahresmittelwerte: $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ab 2020 geltender Richtgrenzwert für PM2.5-Jahresmittelwerte: $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$

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.
- 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.
- Kreis Steinfurt (2013): Neubau der K 76n, Westliche Entlastungsstraße Steinfurt, Immissionstechnischer Fachbeitrag. RP Schalltechnik im Auftrag des Kreises Steinfurt, Dez. III / Straßenbauamt.
- LfU (1993): Die Luft in Baden-Württemberg, Jahresbericht 1992. Landesanstalt für Umweltschutz, Karlsruhe.
- LÜN (2007-2013): LÜN – Lufthygienisches Überwachungssystem Niedersachsen, Jahresberichte 2006 bis 2012. Hrsg.: Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (NLÖ) bzw. Niedersächsisches Umweltministerium. Veröffentlicht im Internet: www.umwelt.niedersachsen.de
- LÜN (2013): Luftqualitätsüberwachung in Niedersachsen. Monatsprotokoll Dezember 2013. Hrsg.: Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (NLÖ) bzw. Niedersächsisches Umweltministerium. Veröffentlicht im Internet: www.umwelt.niedersachsen.de
- LUQS (2007-2013): Berichte über die Luftqualität in Nordrhein-Westfalen (LUQS) – Jahreskenngrößen und Jahresberichte der Messungen von Konzentrationen verschiedener Schadstoffe in der Luft. Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, www.lua.nrw.de

LUQS (2013a): Monatswerte der Luftqualität in Nordrhein-Westfalen (kontinuierliche Messungen). Dezember 2013. Landesumweltamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, www.lanuv.nrw.de

LUQS (2013b): Anzahl der Überschreitungstage Partikel PM10 in Nordrhein-Westfalen (kontinuierliche Messungen). Landesumweltamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, www.lanuv.nrw.de

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 (2010): Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs. Version 3.1 / Januar 2010. Hrsg.: Umweltbundesamt, Berlin. www.hbefa.net.