

Neubau der Bundesautobahn
 Ausbau der Bundesstraße
 Kreisstraße
 Landesstraße
 Nr. 150

Von NK 6207 047
 bis NK 6207 020

Nächster Ort: Büdlich

Straßenbauverwaltung:
 Rheinland-Pfalz

Baulänge: 0,475 km

Länge der Anschlüsse:

- kreuzende Straßen 0,434 km
- Wirtschaftswege 0,410 km

FESTSTELLUNGSENTWURF

L 150, L 148, K 138 KP Büdlicherbrück

**-Immissionstechnische Untersuchungen:
 Luftschadstoffuntersuchung nach RLuS 2020-**

<p style="text-align: center;">Aufgestellt: Landesbetrieb Mobilität Trier</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Trier, den 15.08.2023</p>	

L 150, L 148, K 138

KP Büdlicherbrück

Untersuchung der Kfz-bedingten Schadstoffbelastung (Luftschadstoffe)

Aktualisierung 2019

Dr. Ing. H. Gross, Büro für Technische Messungen
70771 Leinfelden-Echterdingen

Juli 2019

INHALT	Seite
1. Einleitung	1
2. Örtliche Situation.....	2
3. Verkehrsmengen.....	3
4. Schadstoffkomponenten des Kraftfahrzeugverkehrs	4
5. Grenz- und Prüfwerte.....	8
6. Berechnungsverfahren für Schadstoffimmissionen.....	12
6.1 Verfahren nach „RLuS 2012“.....	12
6.2 Windsituation.....	14
6.3 Schadstoffvorbelastung.....	14
6.4 Übersicht der RLuS-Berechnungsabschnitte.....	16
7. Ergebnisse	17
8. Beurteilung der künftigen Immissionssituation.....	21
9. Zusammenfassung.....	23

Anhang

Anhang 1: Literaturverzeichnis

Anhang 2: Übersichtslageplan des Planungsabschnitts

Anlagen:

Anlage 1: Immissionsplan für NO₂ im Bereich des geplanten Bauabschnittes

Anlage 2: Ergebnisprotokolle und Erläuterungen zu den durchgeführten Schadstoffberechnungen mit dem Programm RLuS 2012

1. Einleitung

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Immissionssituation von Kfz-Schadstoffen am Knotenpunkt L 150 / L 148 bei Büdlich nach dem geplanten Ausbau im Jahr 2030. Es war zu prüfen, ob die derzeit gültigen Grenzwerte eingehalten werden können bzw. ob kritische Immissionssituationen zu erwarten sind. Der vorliegenden Arbeit liegt eine äquivalente Untersuchung aus dem Jahr 2018 zu Grunde. Zwischenzeitlich liegt auch ein aktualisiertes Verkehrsgutachten vor /6/, in welchem auch Aussagen für das ebenfalls geänderte Prognosejahr 2030 getroffen werden.

Ausgehend von der künftigen Verkehrsbelastung wird eine Ausbreitungsrechnung für die künftige Immissions-Zusatzbelastung durch den Kfz-Verkehr in diesem Bereich durchgeführt. Die Vorbelastung plus die künftige Zusatzbelastung ergibt die künftige Gesamtbelastung, die anhand von Grenz- bzw. Prüfwerten beurteilt werden kann.

Die Ausbreitungsrechnung wurde auf der Basis des aktualisierten Merkblattes über Luftverunreinigungen an Straßen (RLuS 2012) durchgeführt /1/.

Aus dem gesamten Spektrum der Kfz-Schadstoffe werden die in der aktualisierten 39.BImSchV /2/ limitierten Komponenten bzw. insbesondere Stickstoffdioxid (NO₂), das von allen Schadstoffen am ehesten im Grenzwertbereich liegt, untersucht (siehe Punkt 4).

In Übereinstimmung mit dem Gültigkeitsbereich des Verfahrens RLuS und den unkritischen Immissionen in größerer Entfernung von der L 150 werden nur Immissionssituationen bis zu einem Abstand von 200 m vom Fahrbahnrand betrachtet.

Die Berechnungen werden für den Prognosefall 2030 durchgeführt.

2. Örtliche Situation

Die örtliche Situation kann aus dem im Anhang 2 gezeigten Übersichtslageplan entnommen werden. Der Planungsabschnitt beginnt im Westen bei km 0+100. Die Trasse fällt zunächst mit einer Straßenlängsneigung von 7 % in östlicher Richtung zum Knotenpunkt ab. Dort wird bei km 0 + 330 die L 148, im Norden von Trittenheim kommend, an die L 150 angebunden. Im Anschluss schwenkt die Trasse mit einer Neigung von 1 % nach Südosten in Richtung Talfang. Bei km 0+490 befindet sich die Dhronbachbrücke mit einer Länge von ca. 47 m. Bei km 0 + 575 endet der betrachtete Bauabschnitt. Im Abstand bis zu 200 Meter von der Fahrbahn befinden sich im Planungsabschnitt keine Wohngebäude bzw. Stellen, an denen ein ständiger Aufenthalt von Personen vorausgesetzt werden kann. Die Wohnbebauungen von Büdlich bzw. Büdlicherbrück liegen in zu großer Entfernung zur Trasse, als dass relevante Immissionsbelastungen durch den Kfz-Verkehr auf der L 150 verursacht werden können.

3. Verkehrsmengen

Die Verkehrsmenge wirkt sich proportional auf die Schadstoffemission aus und stellt somit einen wichtigen Faktor bei der Emissionsberechnung dar. Gleichermäßen wichtig für die Emissionsermittlung ist die Zusammensetzung des Verkehrs hinsichtlich PKW und LKW-Anteil.

Für den genannten Streckenabschnitt liegt eine Stellungnahme der Vertec-Ingenieure vor /6/. In dieser wird eine Knotenstrombelastung (Bild 6) für das Prognosejahr 2030 gezeigt. Aus der Summe der relevanten Teilströme wurden für den Planfall im Jahr 2030 folgenden Verkehrsmengen ermittelt:

Tabelle 3.1 Verkehrsmengen im Untersuchungsgebiet (Prognose 2030)

Trasse	DTV (Kfz / 24 h)	Schwerverkehr > 3,5 t (Kfz / 24 h)	Schwerverkehrs- anteil
L 150, Baubeginn – AS L 148	8 155	1 160	14.2 %
AS L 148 – Bauende	7 350	1 125	15.3 %

Alle weiteren - im Verkehrsgutachten genannten Straßen - wurden wegen der zu geringen Verkehrsmengen (DTV < 5 000 Kfz/24h) gemäß den Regeln von RLuS bei den Berechnungen nicht berücksichtigt.

Da die Verkehrsmengen auf beiden Trassenabschnitten deutlich über 5 000 Kfz/24h betragen, konnte im Gegensatz zum Gutachten von 2018 - ohne Verkehrsanhebung bei gleichzeitiger Berücksichtigung der tatsächlichen Kfz-Emissionen - mit den originalen Verkehrsbelastungen gerechnet werden.

4. Schadstoffkomponenten des Kraftfahrzeugverkehrs

Zu den typischen kraftfahrzeugbedingten Schadstoffkomponenten werden gezählt: Kohlenmonoxid (CO), Kohlenwasserstoffe (C_nH_n bzw. CH) wie z.B. Benzol (C₆H₆), und Benzo-(a)-pyren (BaP), Stickoxide (NO, NO₂), Schwermetalle wie Blei (Pb) und Cadmium (Cd), Ruß und Asbest. In geringerem Maße zählen dazu Schwefeldioxid, Brom, Metalle und inerter Staub.

Eine wesentliche Rolle für die Entstehung von Kfz-Schadstoffen spielt die unvollständige Verbrennung der Kraftstoffanteile in den Motoren. Dieser Zustand tritt vor allem bei zähflüssigem und stockendem Verkehr sowie bei häufigem Lastwechsel auf. Kohlenmonoxid-, Kohlenwasserstoff- und Rußemissionen sind typisch für unvollständige Verbrennung. Benzol sowie andere Kohlenwasserstoffe werden besonders bei stockendem Verkehr, Stop- und Go-Verkehr und in Kreuzungsbereichen emittiert. Ruß ist vor allem ein Bestandteil von Dieselabgas und tritt mit zunehmendem LKW-Anteil des Verkehrs in den Vordergrund.

Von den Kohlenwasserstoffen ist die Gruppe der polyzyklischen Kohlenwasserstoffe zu nennen, von denen mehrere- ähnlich wie Benzol- krebserzeugende Eigenschaften haben. Als Leitkomponente wird Benzo-(a)- pyren (BaP) angesehen.

Eine andere Gruppe von Schadstoffen entsteht durch Brennstoffverunreinigungen. Z.B. entsteht Schwefeldioxid durch Verbrennung des vornehmlich im Dieselmotortreibstoff in geringen Mengen enthaltenen Schwefels. Zu dieser Schadstoffgruppe können auch Emissionen durch Treibstoffzusätze gerechnet werden.

Eine wichtige Gruppe der Kfz-Schadstoffe stellen die Stickoxide dar. Sie entstehen im Wesentlichen durch Oxidation des Luftstickstoffs bei hohen Verbrennungstemperaturen und zum geringen Anteil durch Stickstoffverbindungen im Treibstoff.

Stickoxide entstehen bevorzugt bei höherer thermischer Belastung, d.h. beim Beschleunigen und bei schneller Fahrweise.

Zu den Stickoxiden ist zu bemerken, dass von den Motoren fast ausschließlich Stickstoffmonoxid ausgestoßen wird, woraus sich das giftigere Stickstoffdioxid als Folgeprodukt durch Umwandlung mit Luftsauerstoff und Ozon bildet. Die Umwandlungsrate ist u.a. von den Wetterbedingungen und der Verweilzeit der Gase in der Atmosphäre abhängig.

Da mit zunehmender Entfernung von der Fahrbahn die Verweildauer und somit die Umwandlungsrate von Stickstoffmonoxid zu Stickstoffdioxid zunimmt, verringert sich die Konzentration von NO_2 nicht in dem Maß, wie es aufgrund des Verdünnungsvorganges im Luftraum zu erwarten wäre.

Die Emission von Stickoxiden wächst mit steigender Fahrgeschwindigkeit. Stickstoffdioxid ist daher besonders auf Autobahnen und Schnellstraßen ein stark zu beachtender Schadstoff.

Neben direkten Wirkungen im näheren Fahrbahnbereich haben Stickoxide die Eigenschaft, mit Kohlenwasserstoffen bei starker Sonneneinstrahlung photochemische Umwandlungen einzugehen. Bei diesem Prozess entstehen großräumig Ozon, freie Radikale, Aldehyde oder andere Kohlenwasserstoffverbindungen, die als photochemischer Smog (Los Angeles Smog) bekannt geworden sind.

Eine weitere Schadstoffgruppe stellen die partikelförmigen Emissionen dar. Partikel werden einerseits als Verbrennungsprodukte aus dem Motor (Ruß, Asche), andererseits als Abrieb z.B. von Fahrzeugkomponenten wie Brems- und Kupplungsbeläge, bzw. durch Abrieb von Reifen und Straßenbelag freigesetzt.

Als gefährlich werden dabei Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser kleiner als 10 µm (PM10-Partikel) bzw. Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser kleiner als 2,5 µm (PM2,5-Partikel) eingeschätzt. Diese werden aufgrund ihrer Feinheit nicht ausreichend im Nasen- und Rachenraum abgeschieden und können bis in die tiefsten Lungenbereiche eindringen. Dort können diese Teilchen Krankheiten auslösen.

Schwermetalle werden durch den Verschleiß bewegter Teile (Motor) erzeugt und freigesetzt. U.a. zählen hierzu Nickel-, Chrom- und Kupferemissionen. Durch Reifenabrieb wird u.a. das dem Kautschuk zugesetzte Zinkoxid frei. Damit Zink zusammen stets in sehr geringen Mengen das Schwermetall Cadmium auftritt, ist mit dem Reifenabrieb auch eine gewisse Cadmiumemission verbunden.

Die Konzentrationen dieser Stoffe in der Luft sind jedoch bereits im Abstand von wenigen Metern auf ein - nach heutigen Erkenntnissen - unbedenkliches Maß gesunken.

In den hier genannten Schadstoffgruppen gibt es, insbesondere in der Gruppe der Kohlenwasserstoffe, eine sehr große Anzahl unterschiedlicher Verbindungen, z.B. die polyzyklischen Kohlenwasserstoffe mit Benzo-(a)-pyren als Leitkomponente. In diesem Zusammenhang ist es nicht sinnvoll, die Emission und Immission jedes einzelnen Schadstoffs zu untersuchen.

Vielmehr haben sich Schadstoff-Leitkomponenten herausgebildet, bei deren Betrachtung die wesentlichsten Aussagen über die Schadstoffsituation bzw. deren Zulässigkeit möglich sind. In diesem Zusammenhang haben Stickstoffdioxid, PM10 / PM2,5-Partikel und Benzol bei der Beurteilung von Schadstoffen aus dem Kfz-Verkehr eine herausragende Bedeutung.

5. Grenz- und Prüfwerte

Grenz- und Prüfwerte sollen gewährleisten, dass bei deren Einhaltung bei Menschen keine gesundheitlichen Schäden auftreten bzw. das Risiko für Erkrankungen in vertretbarem Rahmen bleibt. Immissionsgrenzwerte müssen diesen Schutz auch für alte Menschen, Kinder und Kranke gewährleisten.

Bei den klassischen Schadstoffen, wie z.B. Kohlenmonoxid oder Stickstoffdioxid, unterscheidet man zwischen Langzeit- und Kurzzeitgrenzwerten. Beim Langzeitgrenzwert geht man von der Vorstellung aus, dass der Organismus eine bestimmte andauernde Aufnahme von Schadstoffen bzw. daraus resultierende Schäden kompensieren kann, solange die Akkumulation von Schadstoffen unterhalb bestimmter Grenzen bleibt.

Durch den Kurzzeitgrenzwert soll eine irreparable Schädigung durch einen kurz andauernden Schadstoffspitzenwert verhindert werden.

Grenzwerte für Lang- und Kurzzeitbelastungen wurden in der 39.BImSchV gesetzlich festgeschrieben.

Die Kurzzeitgrenzwerte dürfen überschritten werden, jedoch nur mit einer begrenzten Häufigkeit. Zur Beurteilung der hier berechneten Immissionen werden daher die Grenzwerte der 39.BImSchV /2/ von Stickstoffdioxid (NO₂), PM10-Partikeln und Benzol herangezogen.

In der untenstehenden Tabelle wird ein Überblick über die Grenz- und Zielwerte der 39.BImSchV /2/ gegeben.

Die im Zusammenhang mit dem Kfz-Verkehr relevanten Schadstoffe werden fett gedruckt wiedergegeben.

Tabelle 5.1: Grenzwerte der 39. BImSchV

Schadstoff	Mittelungszeitraum	Grenzwert	Anzahl der Überschreitungen pro Kalenderjahr nicht öfter als
Schwefeldioxid			
Schutz von Ökosystemen	1 Jahr bzw. Winterhalbjahr	20 µg/m ³	
Sonst	1 Stunde	350 µg/m ³	24 mal
	24 Stunden	125 µg/m ³	3 mal
Stickstoffdioxid	1 Stunde	200 µg/m ³	18 mal
	1 Jahr	40 µg/m ³	
Partikel (PM10)	24 Stunden	50 µg/m ³	35 mal
	1 Jahr	40 µg/m ³	
Partikel (PM2,5)	1 Jahr	25 µg/m ³	
Benzol	1 Jahr	5 µg/m ³	
Kohlenmonoxid	8 Stunden	10000 µg/m ³	

Zielwerte der 39.BImSchV

Schadstoff	Mittelungs- zeitraum	Zielwert	Zeitpunkt, bis zu dem der Zielwert zu erreichen war
Arsen	1 Jahr	6 ng/m ³	31.12.2012
Kadmium	1 Jahr	5 ng/m ³	31.12.2012
Nickel	1 Jahr	20 ng/m ³	31.12.2012
Benzo(a)pyren	1 Jahr	1 ng/m ³	31.12.2012

In der 39.BImSchV werden u.a. auch Grenzwerte für die Schadstoffe Schwefeldioxid und Blei genannt. Sofern jedoch keine Beurteilung eines Ökosystems zur Debatte steht, kann Schwefeldioxid als Prüfkomponekte vernachlässigt werden, da die in Straßennähe erzeugten Immissionsbelastungen im Vergleich zu den Grenzwerten sehr gering sind. Auch Blei stellt unter den gegenwärtigen und erst recht im Prognosejahr 2030 keinen kritischen Kfz-Schadstoff dar.

Aus ähnlichem Grund kann auf die Untersuchung von Kohlenmonoxid (CO) verzichtet werden. Vergleicht man die Kfz-Emissionen von CO und NO_x sowie die entsprechenden Grenzwerte, so ergibt sich folgendes Bild. Die Emission von CO beträgt je nach Situation das ca. 1.5 - 3 fache der NO_x-Emission. Der 8-h-Grenzwert von CO ist dagegen 50-mal höher als der 1-h-Grenzwert von NO₂.

Falls daher die Immissionen von Stickstoffdioxid unterhalb des Grenzwertes liegen, ist dies für CO umso mehr der Fall. In den Ergebnistabellen von RLuS werden die entsprechenden Belastungswerte aber standardgemäß ausgegeben.

6. Berechnungsverfahren für Schadstoffimmissionen

6.1 Verfahren nach „RLuS 2012“

Das Verfahren nach RLuS 2012 /1/ stellt ein Abschätzverfahren auf der Basis von Schadstoffmessungen an Straßen und von Regressionsberechnungen dar. Das Verfahren nach RLuS 2012, das unter der Federführung der Bundesanstalt für Straßenwesen geschaffen wurde, bietet die Möglichkeit, Immissionsbelastungen im Nahbereich von Straßen und Autobahnen rasch und kostengünstig abzuschätzen. In der gegenwärtigen Version können sowohl Kreuzungsabschnitte mit anderen Straßen als auch die Wirkung von Lärmschutzwällen und Lärmschutzwänden berücksichtigt werden.

Im Folgenden werden einige Eingabedaten für die Berechnungen kommentiert. Ausführlichere Angaben zur Windsituation, zu den Kfz-Emissionen und zur Schadstoff-Vorbelastung werden in den separaten Punkten 6.2 - 6.4 gegeben

- Anteil des Schwerverkehrs

die Angaben des Verkehrsgutachtens beziehen sich auf die Gruppe von Nutzfahrzeugen mit einem Gewicht > 3.5 t. Der Anteil der „Leichten Nutzfahrzeuge“ ($< 3,5$ t) wird durch das Verfahren nach RLuS implizit berücksichtigt.

- Straßenkategorie

Auf der L 150 wurde ein Fahrmodus für eine Regionalstraße mit einer maximalen Fahrgeschwindigkeit von 100 km/h angesetzt. Im Bereich der Kreuzung mit Abbiegespuren wurde eine Fahrweise mit Tempo 60 km/h angesetzt.

- Straßenlängsneigungen

die Längsneigung wird in RLuS 2012 in Stufen von jeweils ± 2 % berücksichtigt. Alle Längsneigungen wurden auf Neigungsstufen von ± 2 % gerundet.

Die Berechnungen wurden für insgesamt 5 Teilgebiete entlang der Trasse durchgeführt, die für die genannten Einflussfaktoren unterschiedliche Werte aufwiesen.

Dieses Verfahren wird durch die weiter unten stehende Tabelle 6.5.1 verdeutlicht:

6.2 Windsituation

Für die Berechnung nach dem Verfahren RLuS-2012 ist die Kenntnis des Jahresmittels der Windgeschwindigkeit erforderlich. Aus diesem Grund wurden vom Deutschen Wetterdienst (DWD) Angaben eingeholt. Die Daten beruhen auf dem Windmessnetz des DWD, dessen vieljähriges Material unter Berücksichtigung der topografischen Formen sowie u.a. der Landnutzung mittels eines Rechenmodells auf die Fläche übertragen wurde“ /7/. Die Angaben des DWD beziehen sich – wie von RLuS gefordert - auf eine Höhe von 10 Metern und jeweils auf eine Rasterfläche von 1 km x 1 km. Als Rastergrenzen werden Gauß-Krüger-Koordinaten verwendet.

Die begrenzenden Gauß-Krüger-Koordinaten des Rasterfeldes, in welchem der betrachtete Bauabschnitt liegt, lauten RW 2564 bis 2565 und HW 5515 bis 5516. In diesem Rasterfeld beträgt die mittlere Windgeschwindigkeit 3.3 m/s.

6.3 Schadstoffvorbelastung

Bei der Ermittlung der Vorbelastung wurde auf typisierte Angaben des Vorbelastungsmoduls von RLuS-2012 zurückgegriffen, das Vorbelastungswerte für den Bezugsfall sowie für das Prognosejahr 2030 zur Verfügung stellt. Für die Berechnung im Streckenbereich wurden die Vorbelastungswerte der Rubrik „Freiland - mittlere Belastung“ angesetzt.

In der folgenden Tabelle werden die auf der Basis von RLuS-2012 berechneten Vorbelastungswerte im Jahr 2030 wiedergegeben.

Tabelle 6.3.1 Vorbelastungswerte im Prognosejahr 2030 nach RLuS für die Kategorien „Freiland - mittel“

Schadstoff	Vorbelastung „Freiland - mittlere Belastung“ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Kohlenmonoxid	175
PM10-Partikel	19.8
PM2,5-Partikel	13.5
Stickstoffmonoxid	2.3
Stickstoffdioxid	8.8
Schwefeldioxid	2.7
Benzol	0.7

In ähnlicher Situation (Waldgebiet, keine Industrieemissionen) bei Riegelsberg durchgeführte NO_2 -Stichprobenmessungen mit Passivsammlern ergaben im Mittel eine NO_2 -Konzentration von $10.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ /8, 9/. Eine Hochrechnung für das Jahr 2030 mit dem Prognosemodul von RLuS ergab eine Vorbelastung von $9.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dies bedeutet eine relativ gute Übereinstimmung mit dem von RLuS für 2030 vorgeschlagenen Vorbelastungswert von $8.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Tabelle 6.3.1).

6.4 Übersicht der RLUS-Berechnungsabschnitte

Wie oben erläutert, haben Verkehrsstärke, LKW-Anteil, Straßenlängsneigung und Fahrgeschwindigkeit Einfluss auf das Berechnungsergebnis für die Schadstoff-belastung im Bereich der Trasse. Es ist daher erforderlich, die Berechnung in Abschnitte zu unterteilen, in denen die genannten Parameter unterschiedliche Werte aufweisen. In der folgenden Tabelle werden diese Abschnitte aufgelistet, in dem wenigstens einer der genannten Parameter unterschiedliche Werte aufweist.

Tabelle 6.4.1: Teilabschnitte der L 150, in denen unterschiedliche Werte der Verkehrsmenge, Straßenlängsneigung bzw. Fahrgeschwindigkeit vorliegen

Trassen- abschnitt Beginn	Trassen- abschnitt Ende	Straßenlängs- neigung (%) (ist)	Straßenlängs- neigung (%) (gerechnet)	DTV 2030	Schwerver- kehranteil (%)	Fahrge- schwin- digkeit (km/h)
0 + 0100	0 + 175	7	6	8 155	14.2	100
0 + 175	0 + 330	7	6	8 155	14.2	60
0 + 330	0 + 400	1	2	7 350	15.3	60
4 + 400	0+479,5	1	2	7350	15.3	100
0 +479,5	0 +575	5.8	6	7 350	15.3	100

In der Tabelle werden die Eingabewerte, die sich gegenüber dem vorausgehenden Trassenabschnitt geändert haben, in Fettschrift hervorgehoben. Diese aufgelisteten 5 Situationen wurden einzeln mit RLuS berechnet.

7. Ergebnisse

Die Ergebnisprotokolle der RLuS-Berechnungen für das Prognosejahr 2030 werden im Anhang wiedergegeben. Darin werden die Immissionsbelastungen für die oben genannten 5 Berechnungsabschnitte in Intervallen von 10 Metern bis zu einem Maximalabstand von 200 Meter vom Fahrbahnrand angegeben.

In den folgenden Tabellen wird ein Überblick über die jeweils höchsten (am Fahrbahnrand), mittleren (in 100 m Abstand vom Fahrbahnrand) und die niedrigsten (in 200 m Abstand vom Fahrbahnrand) Immissionsbelastungen gegeben.

Tabelle 7.1: Prognose 2030, Schadstoffkonzentrationen am Fahrbahnrand

Trassenabschnitt Nr.	Abstand vom Fahrbahnrand (m)	NO ₂ -JM (µg/m ³)	Benzol JM (µg/m ³)	PM10-Part. JM (µg/m ³)	PM2,5-Part. JM (µg/m ³)	NO ₂ -Überschreitungen	PM10-Überschreitungen
1	0	10.7	0.69	20.6	13.8	1	18
2	0	10.6	0.69	20.5	13.9	1	17
3	0	10.4	0.69	20.5	13.9	1	17
4	0	10.0	0.69	20.5	13.8	1	17
5	0	10.5	0.69	20.5	13.8	1	17

JM = Jahresmittelwert, Grenzwert NO₂ = 40 µg/m³, Benzol = 5 µg/m³, PM10-Partikel = 40 µg/m³

Überschreitungen = Anzahl der Überschreitungen der Kurzzeitgrenzwerte,

1-h-Grenzwert NO₂ = 200 µg/m³, erlaubte Anzahl Überschreitungen = 18,

1-d-Grenzwert PM10-Partikel = 50 µg/m³, erlaubte Anzahl Überschreitungen = 35

Tabelle 7.2: Prognose 2030, Schadstoffkonzentrationen in 100 m Abstand zum Fahrbahnrand

Trassenabschnitt Nr.	Abstand vom Fahrbahnrand (m)	NO ₂ -JM (µg/m ³)	Benzol JM (µg/m ³)	PM10-Part. JM (µg/m ³)	PM2,5-Part. JM (µg/m ³)	NO ₂ -Überschreitungen	PM10-Überschreitungen
1	100	9.3	0.68	20.0	13.6	1	16
2	100	9.2	0.68	20.0	13.6	1	16
3	100	9.2	0.68	20.0	13.6	1	16
4	100	9.1	0.68	20.0	13.6	1	16
5	100	9.2	0.68	20.0	13.6	1	16

JM = Jahresmittelwert, Grenzwert NO₂ = 40 µg/m³, Benzol = 5 µg/m³, PM10-Partikel = 40 µg/m³

Überschreitungen = Anzahl der Überschreitungen der Kurzzeitgrenzwerte,

1-h-Grenzwert NO₂ = 200 µg/m³, erlaubte Anzahl Überschreitungen = 18,

1-d-Grenzwert PM10-Partikel = 50 µg/m³, erlaubte Anzahl Überschreitungen = 35

Tabelle 7.3: Prognose 2030, Schadstoffkonzentrationen in 200 m Abstand zum Fahrbahnrand

Trassenabschnitt Nr.	Abstand vom Fahrbahnrand (m)	NO ₂ -JM (µg/m ³)	Benzol JM (µg/m ³)	PM10-Part. JM (µg/m ³)	PM2,5-Part. JM (µg/m ³)	NO ₂ -Überschreitungen	PM10-Überschreitungen
1	200	9.0	0.68	19.9	13.5	1	16
2	200	9.0	0.68	19.9	13.6	1	16
3	200	9.0	0.68	19.9	13.6	1	16
4	200	9.0	0.68	19.9	13.5	1	16
5	200	9.0	0.68	19.9	13.5	1	16

JM = Jahresmittelwert, Grenzwert NO₂ = 40 µg/m³, Benzol = 5 µg/m³, PM10-Partikel = 40 µg/m³

Überschreitungen = Anzahl der Überschreitungen der Kurzzeitgrenzwerte,

1-h-Grenzwert NO₂ = 200 µg/m³, erlaubte Anzahl Überschreitungen = 18,

1-d-Grenzwert PM10-Partikel = 50 µg/m³, erlaubte Anzahl Überschreitungen = 35

Aus den Tabellenwerten geht hervor, dass bei allen Schadstoffen entlang der Trasse vom Bauanfang bis Bauende nur geringe Immissionsbelastungen auftreten werden. Lediglich für die Situation direkt am Fahrbahnrand werden geringe Unterschiede von maximal $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ je nach Trassenabschnitt erwartet. Im Abstand von 200 Metern vom Fahrbahnrand wird an allen Trassenabschnitten praktisch die gleiche Immissionsbelastung vorliegen. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Immissionsbelastungen sehr gering sind und im in einem Abstand von 200 Metern zur Fahrbahn sich kaum von der Vorbelastung unterscheiden.

8. Beurteilung der künftigen Immissionssituation.

Die Berechnungen ergaben, dass im Prognosejahr, nach Realisierung der Baumaßnahme, bei den relevanten Kfz-Schadstoffen NO_2 , PM_{10} -Partikeln und Benzol im Bereich der Trasse, selbst am Fahrbahnrand keine kritischen Immissionskonzentrationen vorliegen werden.

Beim Schadstoff Stickstoffdioxid (NO_2), dessen Immissionsbelastung bei Straßenimmissionen im Vergleich zu anderen Schadstoffen am nächsten zum Grenzwert liegt, erweist sich, dass der Grenzwert der 39.BImSchV für den Jahresmittelwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an allen Stellen im Bereich des untersuchten Streckenabschnitts erheblich unterschritten wird. Die NO_2 -Belastungswerte im Untersuchungsbereich werden maximal bei ca. $10.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und damit nur wenig über der Vorbelastung ($8.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$) liegen.

Diese NO₂-Belastung wird als geringfügig eingestuft. Sogar direkt am Fahrbahnrand werden die höchsten NO₂-Belastungen entlang der Trasse bei etwa 25 % des Grenzwertes betragen. Die maximale Überschreitungshäufigkeit des 1-h-Grenzwertes von NO₂ beträgt durchweg 1. Erlaubt ist eine Überschreitungshäufigkeit von 18. Auch der Grenzwert der 39.BImSchV von 40 µg/m³ für den Jahresmittelwert von PM10-Partikel wird an keiner Stelle innerhalb des untersuchten 200-Meter-Bandes entlang der Trasse erreicht. Die maximalen PM10-Belastungen betragen am Fahrbahnrand ca. 20 µg/m³– das sind ca. 50% des zulässigen Grenzwertes. Davon geht der größte Anteil (19.8 µg/m³) zu Lasten der Vorbelastung.

Die Überschreitungshäufigkeit für den Grenzwert des Tagesmittelwerts beträgt bei PM10-Partikeln an den am stärksten belasteten Stellen am Fahrbahnrand 18. Erlaubt ist eine Überschreitungshäufigkeit von 35.

Die Grenzwerte für die PM10-Belastung werden daher ebenfalls deutlich unterschritten. Das Gleiche gilt für die Belastung durch die PM2,5-Partikel, für die eine maximale Belastung von 13.9 µg/m³ prognostiziert wird und für die ein Grenzwert von 25 µg/m³ gilt.

Beim Jahresmittelwert von Benzol wird im gesamten Streckenabschnitt am Fahrbahnrand eine Belastung von maximal 0.7 µg/m³ erreicht. Im Vergleich zum Grenzwert von 5 µg/m³ der 39.BImSchV bedeutet dies eine erhebliche Unterschreitung.

9. Zusammenfassung

Es wurde die Immissionssituation von Kfz-Schadstoffen im Bereich des Knotens L150 / L 148 nach dem Ausbau im Jahr 2030 untersucht. Die Berechnung erfolgte nach den Methoden von „*RLuS-2012*“.

Die Berechnungen weisen nach, dass im Prognosejahr 2030 nach Realisierung des Ausbaus die Einhaltung bzw. eine deutliche Unterschreitung der Grenzwerte der 39. BImSchV gewährleistet sind.

Literaturverzeichnis

Anhang 1

- 1 PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLUs 2012) Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln
- 2 39.BImSchV, Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft - 39.BImSchV), Deutscher Bundestag
August 2010
- 3 VDI 3782, Blatt 8 (Entwurf), Umweltmeteorologie, Ausbreitungsrechnung für Kfz-Emissionen
- 4 Auswirkung zukünftiger NO_x- und NO₂-Emissionen auf die Luftqualität in hoch belasteten Straßen in Baden-Württemberg IFEU, Institut für Energie- und Umweltforschung im Auftrag des Umweltministeriums Baden-Württemberg, Heidelberg, Feb. 2010
- 5 Handbuch für Emissionsfaktoren, Version 3.2, INFRAS Bern, Juli 2014
- 6 L 150 / L 148 K41 Büdlicherbrück, Gutachterliche Stellungnahme Peter Behrens, Vertec – Ingenieure, Koblenz, 05.07.2019

- 7 Statistisches Windfeldmodell (SWM) DWD, Klima- und Umweltberatung Offenbach
- 8 K. D. Fetzer, Stoffeinträge der Dauerbeobachtungsflächen des Saarlandes LUA 2013
- 9 L 268, Südumgehung Riegelsberg, Ermittlung der Stickstoffdeposition durch Stickoxid- und Ammoniakemissionen aus dem Verkehr in einem nahe der geplanten Südumgehung gelegenen FFH-Gebiet Dr. Ing. H. Gross, Büro für Technische Messungen, Dezember 2014
- 10 Stand der Modellierungstechnik zur Prognose der NO₂-Konzentration in Luftreinhalteplänen nach der 39.BImSchV UBA Forschungsbericht FB-001547, Mai 2011



Anhang 2: L 150, Ausbau des Knoten Büdlicherbrück, Übersichtslageplan

Anlagen:

- Anlage 1: Immissionsplan 1, Luftschadstoffbelastung im Prognosejahr 2030 Stickstoffdioxid (NO₂), Jahresmittelwert, Grenzwert 39.BImSchV: 40 µg/m³
- Anlage 2: Ergebnisprotokolle und Erläuterungen zu den durchgeführten Schadstoffberechnungen mit dem Programm RLuS 2012



An der Rossweid 15, 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: Dipl.-Geoökol. H. Lauerbach

Zertifiziert nach ISO9001:2015

Unser Zeichen
20830-23-01-Na

Karlsruhe, den
24.01.2023

L 150, L 148, K 138 KP Büdlicherbrück, verkehrsbedingte Luftschadstoffe, Stellungnahme unter Berücksichtigung aktueller Fachdaten

Für den geplanten Ausbau des Knotenpunktes L 150 / L148 bei Büdlich wurde u. a. eine Ausarbeitung zu den verkehrsbedingten Luftschadstoffen vorgelegt (Gross, 2019). Die Ausarbeitungen erfolgten mit dem vereinfachten Berechnungsverfahren RLuS 2012 auf der Grundlage der Verkehrsdaten für das Prognosejahr 2030 und berücksichtigen die Emissionsfaktoren der Emissionsdatenbank in der Version 3.2.

Mittlerweile liegt eine neue Version des Berechnungsverfahrens RLuS 2020 vor sowie darüber hinausgehend eine neue Version der Kfz-Emissionsdatenbank mit HBEFA4.2 vor. Dementsprechend sind die Aussagen zu den Luftschadstoffen zu aktualisieren.

In der vorliegenden Ausarbeitung zu den Luftschadstoffen (Gross, 2019) wurde für die L 150 westlich der Kreuzung eine durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke von 8 155 Kfz/24h und ein Schwerverkehrsanteil von 14.2% genannt, für die L 150 östlich der Kreuzung eine Verkehrsstärke von 7 350 Kfz/24h und ein Schwerverkehrsanteil von 15.3%. Auf den betrachteten Straßenabschnitten wurden Tempolimits von 100 km/h sowie 60 km/h berücksichtigt.

Mit diesen Eingabedaten wurden für fünf ausgewählte Querschnitte an den Streckenabschnitten die zu erwartenden Konzentrationen der Luftschadstoffe am Fahrbahnrand unter Berücksichtigung der Längsneigungseinflüsse der Straßenabschnitte ermittelt.

Für den Kfz-Verkehr sind die Schadstoffe NO₂ und PM10 als Schadstoffleitkomponenten aufzufassen, da sie einerseits die deutlichsten Freisetzungsmengen aufweisen und andererseits am ehesten die in der 39. BImSchV genannten Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit erreichen bzw. ausschöpfen. Die Ergebnisse der vorangegangenen Ausarbeitung sind komprimiert für den Straßenrand für die fünf Abschnitte in **Tab. 1** zusammengefasst, ergänzt um die Angabe der angesetzten Hintergrundbelastung sowie die Grenzwerte. Danach werden selbst am Straßenrand die in der 39. BImSchV genannten Beurteilungswerte deutlich unterschritten.

Trassenabschnitt	NO ₂ in µg/m ³	PM10 in µg/m ³	PM2.5 in µg/m ³
Hintergrund	8.8	19.8	13.5
1	10.7	20.6	13.8
2	10.6	20.5	13.9
3	10.4	20.5	13.9
4	10.0	20.5	13.8
5	10.5	20.5	13.8
Grenzwert	40	40	25

Tab. 1: Ergebnisse der Luftschadstoffkonzentrationen am Straßenrand für 5 Abschnitte der vorangegangenen Ausarbeitung (Gross, 2019)

Für die Aktualisierung der Ausarbeitungen werden hier die Emissionen der fünf Straßenabschnitte mit Anwendung der aktuellen Emissionsdatenbank für den Kfz-Verkehr in der Version HBEFA4.2 berechnet, auf der Grundlage der Angaben der vorangegangenen Ausarbeitung, die dort im Anhang mit den Rechenprotokollen beschrieben sind. Für die aktuelle Emissionsberechnung werden die Emissionsfaktoren für das Jahr 2025 als mögliches Jahr der Inbetriebnahme des Knotenpunktausbaus herangezogen. In zukünftigen Jahren sind aufgrund der kontinuierlichen Aktualisierung der Kfz-Flottenzusammensetzung mit vermehrtem Einsatz moderner, schadstoffgeminderter Motorenkonzepte geringere mittlere Schadstofffreisetzungen zu erwarten.

Tab. 2 zeigt einen Auszug aus den berechneten Emissionen für die fünf Streckenabschnitte, die den Berechnungsprotokollen entnommen sind.

Streckenabschnitt	Emissionen in g/(km * h)			
	NO ₂ direkt	NO _x	PM10	PM25
1	23.610	91.467	16.351	7.352
2	22.328	88.110	15.933	8.890
3	19.862	78.159	14.570	8.086
4	15.270	59.337	14.454	6.223
5	21.280	82.438	14.737	6.627

Tab. 2: Emissionen nach RLuS für fünf Straßenabschnitte für das Bezugsjahr 2030 der vorangegangenen Ausarbeitung (Gross, 2019)

Mit der Aktualisierung der Emissionsdatenbank HBEFA4.2 wurden insbesondere die Emissionsfaktoren für Stickoxide modifiziert; das beinhaltet gegenüber der alten Emissionsdatenbank HBEFA3.2 für NO_x deutliche Erhöhungen der Emissionsfaktoren und für direkte motorbedingte NO₂-Beiträge Verringerungen der Beiträge. Für Feinstaub sind mittlerweile auch nicht motorbedingten Beiträge in HBEFA4.2 integriert. In **Tab. 3** sind die mit Anwendung von HBEFA4.2 berechneten Emissionen und die Änderungen gegenüber den Emissionen der vorangegangenen Ausarbeitung (Gross, 2019) ausgedrückt als prozentualer Anteil an den Emissionen der vorangegangenen Ausarbeitung aufgeführt.

Streckenabschnitt	Emissionen in g/(km * h) und Anteil an Emissionen der vorangegangenen Ausarbeitung							
	NO ₂ direkt		NO _x		PM10		PM25	
1	19.192	81.3%	113.807	124.4%	16.813	102.8%	6.679	90.8%
2	13.483	60.4%	109.265	124.0%	14.400	90.4%	9.029	101.6%
3	12.074	60.8%	96.212	123.1%	13.179	90.5%	8.251	102.0%
4	15.464	101.3%	92.662	156.2%	14.962	103.5%	5.825	93.6%
5	17.298	81.3%	102.577	124.4%	15.155	102.8%	6.020	90.8%

Tab. 3: Emissionen nach HBEFA4.2 für fünf Straßenabschnitte für das Bezugsjahr 2025 und Anteil der Emissionen an denen der vorangegangenen Ausarbeitung (Gross, 2019)

In einem weiteren Schritt werden die anteiligen Änderungen der Emissionen für NO_x, PM10 und PM2.5 auf die berechnete Zusatzbelastung am Straßenrand angewendet und zu einer modifizierten Gesamtkonzentration als aktualisierte Konzentrationen für NO₂, PM10 und PM2.5 mit Anwendung von HBEFA4.2 zusammengefasst. **Tab. 4** zeigt diese übertragenen Konzentrationen, die um weniger als 1 µg/m³ von denen der vorangegangenen Ausarbeitung (Gross, 2019) abweichen. Danach werden selbst am Straßenrand die in der 39. BImSchV genannten Beurteilungswerte deutlich unterschritten und belegen, dass die Aussagen der vorangegangenen Ausarbeitung auch mit Anwendung der aktualisierten Emissionsdatenbank HBEFA4.2 zutreffend sind.

Trassenabschnitt	NO ₂ in µg/m ³	PM10 in µg/m ³	PM2.5 in µg/m ³
Hintergrund	8.8	19.8	13.5
1	11.2	20.6	13.8
2	11.0	20.4	13.9
3	10.8	20.4	13.9
4	10.7	20.5	13.8
5	10.9	20.5	13.8
Grenzwert	40	40	25

Tab. 4: Aktualisierte Ergebnisse der Luftschadstoffkonzentrationen am Straßenrand für 5 Abschnitte mit Anwendung der Emissionsdatenbank HBEFA4.2

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.

Gross (2019): L 150, L 148, K 138, KP Büdlicherbrück, Untersuchung der Kfz-bedingten Schadstoffbelastung (Luftschadstoffe). Bearbeitung: Dr. Ing. H. Gross, Büro für Technische Messungen, Leinfelden-Echterdingen, Juli 2019

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.

RLuS (2020): Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung – RLuS 2012, Fassung 2020. Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Straßenentwurf, veröffentlicht 2020.

UBA (2014): Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs. Version 3.2 / 2014. Hrsg.: Umweltbundesamt, Berlin. www.hbefa.net.

UBA (2022): Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 4.2. (HBEFA 4.2) (aktualisierte Version 24.02.2022). Dokumentation zur Version Deutschland erarbeitet durch INFRAS Bern/Schweiz in Zusammenarbeit mit MKC Consulting GmbH und IVT/TU Graz. Hrsg.: Umweltbundesamt Dessau-Roßlau.

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012), Version 1.4
Schadstofftabelle erstellt am : 18.07.2019 07:21:36

Vorgang : Knoten L 150/L 148, , Büdlicherbrück
Aufpunkt : Abs1, 0+100 bis 0 + 175
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter Straße:

Prognosejahr : 2030 DTV (Jahreswert) : 8155 Kfz/24h SV-Anteil (>3.5 t) : 15.3%
Straßenkategorie : Regionalstraße , Tempolimit 100
Anzahl Fahrstreifen : 2 Längsneigungsklasse : 4 Mittl. PKW-Geschw. : 78.0 km/h
Windgeschwindigkeit : 3.3 m/s

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 18.07.2019 07:21:36):

CO : 122.436 NO₂ : 23.610 NO_x : 91.467 SO₂ : 0.559 Benzol: 0.176 PM₁₀ : 16.351
PM_{2.5} : 7.352 BaP : 0.00029

Vorbelastung (JM-V) [µg/m³]

CO	NO	NO ₂	NO _x	SO ₂	Benzol	PM ₁₀	PM _{2.5}	BaP	O ₃
JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V
175	2.3	8.8	12.3	2.7	0.68	19.80	13.50	0.00000	59.0

Zusatzbelastung (JM-Z) [µg/m³]

s	CO	NO	NO ₂	NO _x	SO ₂	Benzol	PM ₁₀	PM _{2.5}	BaP
[m]	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z
0.0	5.7	1.56	1.87	4.27	0.03	0.008	0.764	0.343	0.00001
10.0	3.4	0.93	1.14	2.57	0.02	0.005	0.460	0.207	0.00001
20.0	2.8	0.76	0.94	2.11	0.01	0.004	0.378	0.170	0.00001
30.0	2.5	0.66	0.82	1.84	0.01	0.004	0.328	0.148	0.00001
40.0	2.2	0.59	0.73	1.64	0.01	0.003	0.293	0.132	0.00001
50.0	2.0	0.53	0.67	1.48	0.01	0.003	0.265	0.119	0.00000
60.0	1.8	0.48	0.61	1.36	0.01	0.003	0.242	0.109	0.00000
70.0	1.7	0.45	0.57	1.25	0.01	0.002	0.223	0.100	0.00000
80.0	1.5	0.41	0.53	1.16	0.01	0.002	0.207	0.093	0.00000
90.0	1.4	0.38	0.49	1.07	0.01	0.002	0.192	0.086	0.00000
100.0	1.3	0.35	0.46	1.00	0.01	0.002	0.179	0.080	0.00000
110.0	1.2	0.33	0.43	0.93	0.01	0.002	0.167	0.075	0.00000
120.0	1.2	0.31	0.40	0.87	0.01	0.002	0.156	0.070	0.00000
130.0	1.1	0.28	0.38	0.81	0.00	0.002	0.146	0.065	0.00000
140.0	1.0	0.27	0.36	0.76	0.00	0.001	0.136	0.061	0.00000
150.0	1.0	0.25	0.33	0.71	0.00	0.001	0.128	0.057	0.00000
160.0	0.9	0.23	0.31	0.67	0.00	0.001	0.119	0.054	0.00000
170.0	0.8	0.22	0.30	0.63	0.00	0.001	0.112	0.050	0.00000
180.0	0.8	0.20	0.28	0.59	0.00	0.001	0.105	0.047	0.00000
190.0	0.7	0.19	0.26	0.55	0.00	0.001	0.098	0.044	0.00000
200.0	0.7	0.17	0.25	0.51	0.00	0.001	0.091	0.041	0.00000

Anlage 2

Ergebnisprotokoll zu den durchgeführten Schadstoffberechnungen mit dem Programm RLuS 2012

Gesamtbelastung (JM-G) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

s	CO	NO	NO ₂	NO _x	SO ₂	Benzol	PM ₁₀	PM _{2.5}	BaP
[m]	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G
0.0	181	3.9	10.7	16.6	2.7	0.69	20.56	13.84	0.00001
10.0	178	3.2	9.9	14.9	2.7	0.69	20.26	13.71	0.00001
20.0	178	3.1	9.7	14.4	2.7	0.69	20.18	13.67	0.00001
30.0	178	3.0	9.6	14.2	2.7	0.69	20.13	13.65	0.00001
40.0	177	2.9	9.5	14.0	2.7	0.69	20.09	13.63	0.00001
50.0	177	2.8	9.5	13.8	2.7	0.69	20.07	13.62	0.00000
60.0	177	2.8	9.4	13.7	2.7	0.69	20.04	13.61	0.00000
70.0	177	2.7	9.4	13.6	2.7	0.69	20.02	13.60	0.00000
80.0	177	2.7	9.3	13.5	2.7	0.69	20.01	13.59	0.00000
90.0	176	2.7	9.3	13.4	2.7	0.68	19.99	13.59	0.00000
100.0	176	2.7	9.3	13.3	2.7	0.68	19.98	13.58	0.00000
110.0	176	2.6	9.2	13.3	2.7	0.68	19.97	13.57	0.00000
120.0	176	2.6	9.2	13.2	2.7	0.68	19.96	13.57	0.00000
130.0	176	2.6	9.2	13.1	2.7	0.68	19.95	13.57	0.00000
140.0	176	2.6	9.2	13.1	2.7	0.68	19.94	13.56	0.00000
150.0	176	2.6	9.1	13.0	2.7	0.68	19.93	13.56	0.00000
160.0	176	2.5	9.1	13.0	2.7	0.68	19.92	13.55	0.00000
170.0	176	2.5	9.1	13.0	2.7	0.68	19.91	13.55	0.00000
180.0	176	2.5	9.1	12.9	2.7	0.68	19.90	13.55	0.00000
190.0	176	2.5	9.1	12.9	2.7	0.68	19.90	13.54	0.00000
200.0	176	2.5	9.0	12.8	2.7	0.68	19.89	13.54	0.00000

Beurteilungswerte (JM-B) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

NO ₂	SO ₂	Benzol	PM ₁₀	PM _{2.5}	BaP
JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B
40.0	20.0	5.0	40.0	25.0	0.0

Anlage 2

Ergebnisprotokoll zu den durchgeführten Schadstoffberechnungen mit dem Programm RLuS 2012

NO₂, PM₁₀: Überschreitungshäufigkeiten. CO: Gleitender 8h-Mittelwert, Beurteilungswert: 10000 µg/m³)

NO₂: 200 µg/m³-1h-Mittelwert

PM₁₀: 50 µg/m³-24h-Mittelwert

s	NO ₂	PM ₁₀	s	CO-8h-MW
[m]	-	-	[m]	µg/m ³
0.0	1	18	0.0	936
10.0	1	17	10.0	925
20.0	1	17	20.0	921
30.0	1	17	30.0	919
40.0	1	17	40.0	918
50.0	1	17	50.0	917
60.0	1	17	60.0	916
70.0	1	16	70.0	915
80.0	1	16	80.0	915
90.0	1	16	90.0	914
100.0	1	16	100.0	914
110.0	1	16	110.0	913
120.0	1	16	120.0	913
130.0	1	16	130.0	912
140.0	1	16	140.0	912
150.0	1	16	150.0	912
160.0	1	16	160.0	911
170.0	1	16	170.0	911
180.0	1	16	180.0	911
190.0	1	16	190.0	911
200.0	1	16	200.0	910

Anzahl der zulässigen Überschreitungen [-]

NO₂ : 200 µg/m³- 1h-Mittelwert: 18

PM₁₀: 50 µg/m³-24h-Mittelwert: 35

Anlage 2

Ergebnisprotokoll zu den durchgeführten Schadstoffberechnungen mit dem Programm RLuS 2012

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012), Version 1.4
Schadstofftabelle erstellt am : 17.07.2019 18:39:38

Vorgang : Knoten L 150/L 148, , Büdlicherbrück
Aufpunkt : Abs.2, ,0+175 bis 0+330
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter Straße:

Prognosejahr : 2030 DTV (Jahreswert) : 8155 Kfz/24h SV-Anteil (>3.5 t) : 14.2%
Straßenkategorie : Regionalstraße , Tempolimit 60
Anzahl Fahrstreifen : 2 Längsneigungsklasse : 4 Mittl. PKW-Geschw. : 43.8 km/h
Windgeschwindigkeit : 3.3 m/s

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 17.07.2019 18:39:38):

CO : 106.321 NO₂ : 22.328 NO_x : 88.110 SO₂ : 0.509 Benzol: 0.162 PM₁₀ : 15.933
PM_{2.5} : 8.890 BaP : 0.00029

Vorbelastung (JM-V) [µg/m³]

CO	NO	NO ₂	NO _x	SO ₂	Benzol	PM ₁₀	PM _{2.5}	BaP	O ₃
JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V
175	2.3	8.8	12.3	2.7	0.68	19.80	13.50	0.00000	59.0

Zusatzbelastung (JM-Z) [µg/m³]

s	CO	NO	NO ₂	NO _x	SO ₂	Benzol	PM ₁₀	PM _{2.5}	BaP
[m]	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z
0.0	5.0	1.51	1.79	4.11	0.02	0.008	0.744	0.415	0.00001
10.0	3.0	0.90	1.09	2.48	0.01	0.005	0.448	0.250	0.00001
20.0	2.5	0.74	0.90	2.04	0.01	0.004	0.368	0.205	0.00001
30.0	2.1	0.64	0.79	1.77	0.01	0.003	0.320	0.178	0.00001
40.0	1.9	0.57	0.70	1.58	0.01	0.003	0.285	0.159	0.00001
50.0	1.7	0.51	0.64	1.43	0.01	0.003	0.258	0.144	0.00000
60.0	1.6	0.47	0.59	1.31	0.01	0.002	0.236	0.132	0.00000
70.0	1.5	0.43	0.54	1.20	0.01	0.002	0.218	0.121	0.00000
80.0	1.3	0.40	0.50	1.11	0.01	0.002	0.201	0.112	0.00000
90.0	1.2	0.37	0.47	1.03	0.01	0.002	0.187	0.104	0.00000
100.0	1.2	0.34	0.44	0.96	0.01	0.002	0.174	0.097	0.00000
110.0	1.1	0.32	0.41	0.90	0.01	0.002	0.162	0.091	0.00000
120.0	1.0	0.30	0.39	0.84	0.00	0.002	0.152	0.085	0.00000
130.0	0.9	0.28	0.36	0.78	0.00	0.001	0.142	0.079	0.00000
140.0	0.9	0.26	0.34	0.73	0.00	0.001	0.133	0.074	0.00000
150.0	0.8	0.24	0.32	0.69	0.00	0.001	0.124	0.069	0.00000
160.0	0.8	0.22	0.30	0.64	0.00	0.001	0.116	0.065	0.00000
170.0	0.7	0.21	0.28	0.60	0.00	0.001	0.109	0.061	0.00000
180.0	0.7	0.19	0.27	0.56	0.00	0.001	0.102	0.057	0.00000
190.0	0.6	0.18	0.25	0.53	0.00	0.001	0.095	0.053	0.00000
200.0	0.6	0.17	0.24	0.49	0.00	0.001	0.089	0.050	0.00000

Anlage 2

Ergebnisprotokoll zu den durchgeführten Schadstoffberechnungen mit dem Programm RLuS 2012

Gesamtbelastung (JM-G) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

s	CO	NO	NO ₂	NO _x	SO ₂	Benzol	PM ₁₀	PM _{2.5}	BaP
[m]	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G
0.0	180	3.8	10.6	16.4	2.7	0.69	20.54	13.92	0.00001
10.0	178	3.2	9.9	14.8	2.7	0.69	20.25	13.75	0.00001
20.0	178	3.0	9.7	14.4	2.7	0.69	20.17	13.71	0.00001
30.0	177	2.9	9.6	14.1	2.7	0.69	20.12	13.68	0.00001
40.0	177	2.9	9.5	13.9	2.7	0.69	20.09	13.66	0.00001
50.0	177	2.8	9.4	13.8	2.7	0.69	20.06	13.64	0.00000
60.0	177	2.8	9.4	13.6	2.7	0.69	20.04	13.63	0.00000
70.0	177	2.7	9.3	13.5	2.7	0.69	20.02	13.62	0.00000
80.0	176	2.7	9.3	13.4	2.7	0.68	20.00	13.61	0.00000
90.0	176	2.7	9.3	13.4	2.7	0.68	19.99	13.60	0.00000
100.0	176	2.6	9.2	13.3	2.7	0.68	19.97	13.60	0.00000
110.0	176	2.6	9.2	13.2	2.7	0.68	19.96	13.59	0.00000
120.0	176	2.6	9.2	13.2	2.7	0.68	19.95	13.58	0.00000
130.0	176	2.6	9.2	13.1	2.7	0.68	19.94	13.58	0.00000
140.0	176	2.6	9.1	13.1	2.7	0.68	19.93	13.57	0.00000
150.0	176	2.5	9.1	13.0	2.7	0.68	19.92	13.57	0.00000
160.0	176	2.5	9.1	13.0	2.7	0.68	19.92	13.56	0.00000
170.0	176	2.5	9.1	12.9	2.7	0.68	19.91	13.56	0.00000
180.0	176	2.5	9.1	12.9	2.7	0.68	19.90	13.56	0.00000
190.0	176	2.5	9.1	12.9	2.7	0.68	19.90	13.55	0.00000
200.0	176	2.5	9.0	12.8	2.7	0.68	19.89	13.55	0.00000

Beurteilungswerte (JM-B) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

NO ₂	SO ₂	Benzol	PM ₁₀	PM _{2.5}	BaP
JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B
40.0	20.0	5.0	40.0	25.0	0.0

Anlage 2

Ergebnisprotokoll zu den durchgeführten Schadstoffberechnungen mit dem Programm RLuS 2012

NO₂, PM₁₀: Überschreitungshäufigkeiten. CO: Gleitender 8h-Mittelwert, Beurteilungswert: 10000 µg/m³)

NO₂: 200 µg/m³-1h-Mittelwert

PM₁₀: 50 µg/m³-24h-Mittelwert

s	NO ₂	PM ₁₀	s	CO-8h-MW
[m]	-	-	[m]	µg/m ³
0.0	1	17	0.0	932
10.0	1	17	10.0	922
20.0	1	17	20.0	919
30.0	1	17	30.0	918
40.0	1	17	40.0	917
50.0	1	17	50.0	916
60.0	1	17	60.0	915
70.0	1	16	70.0	914
80.0	1	16	80.0	914
90.0	1	16	90.0	913
100.0	1	16	100.0	913
110.0	1	16	110.0	912
120.0	1	16	120.0	912
130.0	1	16	130.0	912
140.0	1	16	140.0	911
150.0	1	16	150.0	911
160.0	1	16	160.0	911
170.0	1	16	170.0	911
180.0	1	16	180.0	910
190.0	1	16	190.0	910
200.0	1	16	200.0	910

Anzahl der zulässigen Überschreitungen [-]

NO₂ : 200 µg/m³- 1h-Mittelwert: 18

PM₁₀: 50 µg/m³-24h-Mittelwert: 35

Anlage 2

Ergebnisprotokoll zu den durchgeführten Schadstoffberechnungen mit dem Programm RLuS 2012

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012), Version 1.4
Schadstofftabelle erstellt am : 17.07.2019 18:46:21

Vorgang : Knoten L 150/L 148, , Büdlicherbrück
Aufpunkt : Abs.3, ,0+330 bis 0+400
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter Straße:

Prognosejahr : 2030 DTV (Jahreswert) : 7350 Kfz/24h SV-Anteil (>3.5 t) : 15.3%
Straßenkategorie : Regionalstraße , Tempolimit 60
Anzahl Fahrstreifen : 2 Längsneigungsklasse : Mittl. PKW-Geschw. : 43.8 km/h
Windgeschwindigkeit : 3.3 m/s

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 17.07.2019 18:46:21):

CO : 75.901 NO₂ : 19.862 NO_x : 78.159 SO₂ : 0.353 Benzol: 0.119 PM₁₀ : 14.570
PM_{2.5} : 8.086 BaP : 0.00027

Vorbelastung (JM-V) [µg/m³]

CO	NO	NO ₂	NO _x	SO ₂	Benzol	PM ₁₀	PM _{2.5}	BaP	O ₃
JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V
175	2.3	8.8	12.3	2.7	0.68	19.80	13.50	0.00000	59.0

Zusatzbelastung (JM-Z) [µg/m³]

s	CO	NO	NO ₂	NO _x	SO ₂	Benzol	PM ₁₀	PM _{2.5}	BaP
[m]	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z
0.0	3.5	1.34	1.60	3.65	0.02	0.006	0.680	0.378	0.00001
10.0	2.1	0.80	0.97	2.20	0.01	0.003	0.410	0.227	0.00001
20.0	1.8	0.65	0.80	1.81	0.01	0.003	0.337	0.187	0.00001
30.0	1.5	0.57	0.70	1.57	0.01	0.002	0.293	0.162	0.00001
40.0	1.4	0.50	0.63	1.40	0.01	0.002	0.261	0.145	0.00000
50.0	1.2	0.45	0.57	1.27	0.01	0.002	0.236	0.131	0.00000
60.0	1.1	0.41	0.52	1.16	0.01	0.002	0.216	0.120	0.00000
70.0	1.0	0.38	0.48	1.07	0.00	0.002	0.199	0.110	0.00000
80.0	1.0	0.35	0.45	0.99	0.00	0.002	0.184	0.102	0.00000
90.0	0.9	0.32	0.42	0.92	0.00	0.001	0.171	0.095	0.00000
100.0	0.8	0.30	0.39	0.85	0.00	0.001	0.159	0.088	0.00000
110.0	0.8	0.28	0.37	0.80	0.00	0.001	0.148	0.082	0.00000
120.0	0.7	0.26	0.35	0.74	0.00	0.001	0.139	0.077	0.00000
130.0	0.7	0.24	0.32	0.70	0.00	0.001	0.130	0.072	0.00000
140.0	0.6	0.23	0.31	0.65	0.00	0.001	0.121	0.067	0.00000
150.0	0.6	0.21	0.29	0.61	0.00	0.001	0.114	0.063	0.00000
160.0	0.6	0.20	0.27	0.57	0.00	0.001	0.106	0.059	0.00000
170.0	0.5	0.18	0.26	0.53	0.00	0.001	0.100	0.055	0.00000
180.0	0.5	0.17	0.24	0.50	0.00	0.001	0.093	0.052	0.00000
190.0	0.5	0.16	0.23	0.47	0.00	0.001	0.087	0.048	0.00000
200.0	0.4	0.15	0.21	0.44	0.00	0.001	0.081	0.045	0.00000

Anlage 2

Ergebnisprotokoll zu den durchgeführten Schadstoffberechnungen mit dem Programm RLuS 2012

Gesamtbelastung (JM-G) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

s	CO	NO	NO ₂	NO _x	SO ₂	Benzol	PM10	PM2.5	BaP
[m]	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G
0.0	179	3.6	10.4	16.0	2.7	0.69	20.48	13.88	0.00001
10.0	177	3.1	9.8	14.5	2.7	0.69	20.21	13.73	0.00001
20.0	177	3.0	9.6	14.1	2.7	0.69	20.14	13.69	0.00001
30.0	177	2.9	9.5	13.9	2.7	0.69	20.09	13.66	0.00001
40.0	176	2.8	9.4	13.7	2.7	0.69	20.06	13.64	0.00000
50.0	176	2.8	9.4	13.6	2.7	0.68	20.04	13.63	0.00000
60.0	176	2.7	9.3	13.5	2.7	0.68	20.02	13.62	0.00000
70.0	176	2.7	9.3	13.4	2.7	0.68	20.00	13.61	0.00000
80.0	176	2.7	9.3	13.3	2.7	0.68	19.98	13.60	0.00000
90.0	176	2.6	9.2	13.2	2.7	0.68	19.97	13.59	0.00000
100.0	176	2.6	9.2	13.2	2.7	0.68	19.96	13.59	0.00000
110.0	176	2.6	9.2	13.1	2.7	0.68	19.95	13.58	0.00000
120.0	176	2.6	9.1	13.1	2.7	0.68	19.94	13.58	0.00000
130.0	176	2.5	9.1	13.0	2.7	0.68	19.93	13.57	0.00000
140.0	176	2.5	9.1	13.0	2.7	0.68	19.92	13.57	0.00000
150.0	176	2.5	9.1	12.9	2.7	0.68	19.91	13.56	0.00000
160.0	176	2.5	9.1	12.9	2.7	0.68	19.91	13.56	0.00000
170.0	176	2.5	9.1	12.9	2.7	0.68	19.90	13.56	0.00000
180.0	176	2.5	9.0	12.8	2.7	0.68	19.89	13.55	0.00000
190.0	176	2.5	9.0	12.8	2.7	0.68	19.89	13.55	0.00000
200.0	175	2.4	9.0	12.8	2.7	0.68	19.88	13.55	0.00000

Beurteilungswerte (JM-B) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

NO ₂	SO ₂	Benzol	PM10	PM2.5	BaP
JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B
40.0	20.0	5.0	40.0	25.0	0.0

Anlage 2

Ergebnisprotokoll zu den durchgeführten Schadstoffberechnungen mit dem Programm RLuS 2012

NO₂, PM₁₀: Überschreitungshäufigkeiten. CO: Gleitender 8h-Mittelwert, Beurteilungswert: 10000 µg/m³)

NO₂: 200 µg/m³-1h-Mittelwert

PM₁₀: 50 µg/m³-24h-Mittelwert

s	NO ₂	PM ₁₀	s	CO-8h-MW
[m]	-	-	[m]	µg/m ³
0.0	1	17	0.0	925
10.0	1	17	10.0	918
20.0	1	17	20.0	916
30.0	1	17	30.0	915
40.0	1	17	40.0	914
50.0	1	17	50.0	913
60.0	1	16	60.0	913
70.0	1	16	70.0	912
80.0	1	16	80.0	912
90.0	1	16	90.0	911
100.0	1	16	100.0	911
110.0	1	16	110.0	911
120.0	1	16	120.0	911
130.0	1	16	130.0	910
140.0	1	16	140.0	910
150.0	1	16	150.0	910
160.0	1	16	160.0	910
170.0	1	16	170.0	909
180.0	1	16	180.0	909
190.0	1	16	190.0	909
200.0	1	16	200.0	909

Anzahl der zulässigen Überschreitungen [-]

NO₂ : 200 µg/m³- 1h-Mittelwert: 18

PM₁₀: 50 µg/m³-24h-Mittelwert: 35

 Ergebnisprotokoll zu den durchgeführten Schadstoffberechnungen mit dem Programm RLuS 2012

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012), Version 1.4
 Schadstofftabelle erstellt am : 18.07.2019 07:03:12

Vorgang : Knoten L 150/L 148, , Büdlicherbrück
 Aufpunkt : Abs4, 0+400 bis 0+479
 Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter Straße:

Prognosejahr : 2030 DTV (Jahreswert) : 7350 Kfz/24h SV-Anteil (>3.5 t) : 15.3%
 Straßenkategorie : Regionalstraße , Tempolimit 100
 Anzahl Fahrstreifen : 2 Längsneigungsklasse : Mittl. PKW-Geschw. : 78.0 km/h
 Windgeschwindigkeit : 3.3 m/s

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 18.07.2019 07:03:12):

CO : 61.292 NO₂ : 15.270 NO_x : 59.337 SO₂ : 0.340 Benzol: 0.102 PM₁₀ : 14.454
 PM_{2.5} : 6.223 BaP : 0.00027

Vorbelastung (JM-V) [µg/m³]

CO	NO	NO ₂	NO _x	SO ₂	Benzol	PM ₁₀	PM _{2.5}	BaP	O ₃
JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V
175	2.3	8.8	12.3	2.7	0.68	19.80	13.50	0.00000	59.0

Zusatzbelastung (JM-Z) [µg/m³]

s	CO	NO	NO ₂	NO _x	SO ₂	Benzol	PM ₁₀	PM _{2.5}	BaP
[m]	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z
0.0	2.9	1.01	1.22	2.77	0.02	0.005	0.675	0.291	0.00001
10.0	1.7	0.60	0.75	1.67	0.01	0.003	0.406	0.175	0.00001
20.0	1.4	0.49	0.62	1.37	0.01	0.002	0.334	0.144	0.00001
30.0	1.2	0.42	0.54	1.19	0.01	0.002	0.290	0.125	0.00001
40.0	1.1	0.38	0.48	1.06	0.01	0.002	0.259	0.111	0.00000
50.0	1.0	0.34	0.44	0.96	0.01	0.002	0.234	0.101	0.00000
60.0	0.9	0.31	0.41	0.88	0.01	0.002	0.214	0.092	0.00000
70.0	0.8	0.28	0.38	0.81	0.00	0.001	0.197	0.085	0.00000
80.0	0.8	0.26	0.35	0.75	0.00	0.001	0.183	0.079	0.00000
90.0	0.7	0.24	0.33	0.70	0.00	0.001	0.170	0.073	0.00000
100.0	0.7	0.22	0.31	0.65	0.00	0.001	0.158	0.068	0.00000
110.0	0.6	0.21	0.29	0.60	0.00	0.001	0.147	0.063	0.00000
120.0	0.6	0.19	0.27	0.56	0.00	0.001	0.138	0.059	0.00000
130.0	0.5	0.18	0.25	0.53	0.00	0.001	0.129	0.055	0.00000
140.0	0.5	0.17	0.24	0.49	0.00	0.001	0.120	0.052	0.00000
150.0	0.5	0.16	0.23	0.46	0.00	0.001	0.113	0.049	0.00000
160.0	0.4	0.14	0.21	0.43	0.00	0.001	0.106	0.045	0.00000
170.0	0.4	0.13	0.20	0.41	0.00	0.001	0.099	0.043	0.00000
180.0	0.4	0.12	0.19	0.38	0.00	0.001	0.093	0.040	0.00000
190.0	0.4	0.12	0.18	0.36	0.00	0.001	0.086	0.037	0.00000
200.0	0.3	0.11	0.17	0.33	0.00	0.001	0.081	0.035	0.00000

Anlage 2

Ergebnisprotokoll zu den durchgeführten Schadstoffberechnungen mit dem Programm RLuS 2012

Gesamtbelastung (JM-G) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

s	CO	NO	NO ₂	NO _x	SO ₂	Benzol	PM ₁₀	PM _{2.5}	BaP
[m]	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G
0.0	178	3.3	10.0	15.1	2.7	0.69	20.47	13.79	0.00001
10.0	177	2.9	9.5	14.0	2.7	0.69	20.21	13.67	0.00001
20.0	176	2.8	9.4	13.7	2.7	0.69	20.13	13.64	0.00001
30.0	176	2.7	9.3	13.5	2.7	0.68	20.09	13.62	0.00001
40.0	176	2.7	9.3	13.4	2.7	0.68	20.06	13.61	0.00000
50.0	176	2.6	9.2	13.3	2.7	0.68	20.03	13.60	0.00000
60.0	176	2.6	9.2	13.2	2.7	0.68	20.01	13.59	0.00000
70.0	176	2.6	9.2	13.1	2.7	0.68	20.00	13.58	0.00000
80.0	176	2.6	9.1	13.1	2.7	0.68	19.98	13.58	0.00000
90.0	176	2.5	9.1	13.0	2.7	0.68	19.97	13.57	0.00000
100.0	176	2.5	9.1	13.0	2.7	0.68	19.96	13.57	0.00000
110.0	176	2.5	9.1	12.9	2.7	0.68	19.95	13.56	0.00000
120.0	176	2.5	9.1	12.9	2.7	0.68	19.94	13.56	0.00000
130.0	176	2.5	9.1	12.9	2.7	0.68	19.93	13.56	0.00000
140.0	176	2.5	9.0	12.8	2.7	0.68	19.92	13.55	0.00000
150.0	176	2.5	9.0	12.8	2.7	0.68	19.91	13.55	0.00000
160.0	175	2.4	9.0	12.8	2.7	0.68	19.91	13.55	0.00000
170.0	175	2.4	9.0	12.7	2.7	0.68	19.90	13.54	0.00000
180.0	175	2.4	9.0	12.7	2.7	0.68	19.89	13.54	0.00000
190.0	175	2.4	9.0	12.7	2.7	0.68	19.89	13.54	0.00000
200.0	175	2.4	9.0	12.7	2.7	0.68	19.88	13.53	0.00000

Beurteilungswerte (JM-B) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

NO ₂	SO ₂	Benzol	PM ₁₀	PM _{2.5}	BaP
JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B
40.0	20.0	5.0	40.0	25.0	0.0

Anlage 2

Ergebnisprotokoll zu den durchgeführten Schadstoffberechnungen mit dem Programm RLuS 2012

NO₂, PM₁₀: Überschreitungshäufigkeiten. CO: Gleitender 8h-Mittelwert, Beurteilungswert: 10000 µg/m³)

NO₂: 200 µg/m³-1h-Mittelwert

PM₁₀: 50 µg/m³-24h-Mittelwert

s	NO ₂	PM ₁₀	s	CO-8h-MW
[m]	-	-	[m]	µg/m ³
0.0	1	17	0.0	922
10.0	1	17	10.0	916
20.0	1	17	20.0	914
30.0	1	17	30.0	913
40.0	1	17	40.0	912
50.0	1	17	50.0	912
60.0	1	16	60.0	911
70.0	1	16	70.0	911
80.0	1	16	80.0	911
90.0	1	16	90.0	910
100.0	1	16	100.0	910
110.0	1	16	110.0	910
120.0	1	16	120.0	910
130.0	1	16	130.0	910
140.0	1	16	140.0	909
150.0	1	16	150.0	909
160.0	1	16	160.0	909
170.0	1	16	170.0	909
180.0	1	16	180.0	909
190.0	1	16	190.0	909
200.0	1	16	200.0	909

Anzahl der zulässigen Überschreitungen [-]

NO₂ : 200 µg/m³- 1h-Mittelwert: 18

PM₁₀: 50 µg/m³-24h-Mittelwert: 35

Anlage 2

Ergebnisprotokoll zu den durchgeführten Schadstoffberechnungen mit dem Programm RLuS 2012

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012), Version 1.4
Schadstofftabelle erstellt am : 18.07.2019 07:14:39

Vorgang : Knoten L 150/L 148, , Büdlicherbrück
Aufpunkt : Abs5, 0+479 bis Bauende
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter Straße:

Prognosejahr : 2030 DTV (Jahreswert) : 7350 Kfz/24h SV-Anteil (>3.5 t) : 15.3%
Straßenkategorie : Regionalstraße , Tempolimit 100
Anzahl Fahrstreifen : 2 Längsneigungsklasse : 4 Mittl. PKW-Geschw. : 78.0 km/h
Windgeschwindigkeit : 3.3 m/s

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 18.07.2019 07:14:39):

CO : 110.350 NO₂ : 21.280 NO_x : 82.438 SO₂ : 0.504 Benzol: 0.158 PM₁₀ : 14.737
PM_{2.5} : 6.627 BaP : 0.00027

Vorbelastung (JM-V) [µg/m³]

CO	NO	NO ₂	NO _x	SO ₂	Benzol	PM ₁₀	PM _{2.5}	BaP	O ₃
JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V
175	2.3	8.8	12.3	2.7	0.68	19.80	13.50	0.00000	59.0

Zusatzbelastung (JM-Z) [µg/m³]

s	CO	NO	NO ₂	NO _x	SO ₂	Benzol	PM ₁₀	PM _{2.5}	BaP
[m]	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z
0.0	5.2	1.41	1.69	3.85	0.02	0.007	0.688	0.309	0.00001
10.0	3.1	0.84	1.03	2.32	0.01	0.004	0.414	0.186	0.00001
20.0	2.5	0.69	0.85	1.90	0.01	0.004	0.340	0.153	0.00001
30.0	2.2	0.60	0.74	1.66	0.01	0.003	0.296	0.133	0.00001
40.0	2.0	0.53	0.66	1.48	0.01	0.003	0.264	0.119	0.00000
50.0	1.8	0.48	0.60	1.34	0.01	0.003	0.239	0.107	0.00000
60.0	1.6	0.44	0.55	1.22	0.01	0.002	0.219	0.098	0.00000
70.0	1.5	0.40	0.51	1.13	0.01	0.002	0.201	0.090	0.00000
80.0	1.4	0.37	0.48	1.04	0.01	0.002	0.186	0.084	0.00000
90.0	1.3	0.34	0.44	0.97	0.01	0.002	0.173	0.078	0.00000
100.0	1.2	0.32	0.42	0.90	0.01	0.002	0.161	0.072	0.00000
110.0	1.1	0.29	0.39	0.84	0.01	0.002	0.150	0.068	0.00000
120.0	1.1	0.27	0.36	0.78	0.00	0.002	0.140	0.063	0.00000
130.0	1.0	0.26	0.34	0.73	0.00	0.001	0.131	0.059	0.00000
140.0	0.9	0.24	0.32	0.69	0.00	0.001	0.123	0.055	0.00000
150.0	0.9	0.22	0.30	0.64	0.00	0.001	0.115	0.052	0.00000
160.0	0.8	0.21	0.29	0.60	0.00	0.001	0.108	0.048	0.00000
170.0	0.8	0.19	0.27	0.56	0.00	0.001	0.101	0.045	0.00000
180.0	0.7	0.18	0.25	0.53	0.00	0.001	0.094	0.042	0.00000
190.0	0.7	0.17	0.24	0.49	0.00	0.001	0.088	0.040	0.00000
200.0	0.6	0.15	0.22	0.46	0.00	0.001	0.082	0.037	0.00000

Anlage 2

Ergebnisprotokoll zu den durchgeführten Schadstoffberechnungen mit dem Programm RLuS 2012

Gesamtbelastung (JM-G) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

s	CO	NO	NO ₂	NO _x	SO ₂	Benzol	PM ₁₀	PM _{2.5}	BaP
[m]	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G
0.0	180	3.7	10.5	16.2	2.7	0.69	20.49	13.81	0.00001
10.0	178	3.1	9.8	14.6	2.7	0.69	20.21	13.69	0.00001
20.0	178	3.0	9.7	14.2	2.7	0.69	20.14	13.65	0.00001
30.0	177	2.9	9.5	14.0	2.7	0.69	20.10	13.63	0.00001
40.0	177	2.8	9.5	13.8	2.7	0.69	20.06	13.62	0.00000
50.0	177	2.8	9.4	13.7	2.7	0.69	20.04	13.61	0.00000
60.0	177	2.7	9.4	13.6	2.7	0.69	20.02	13.60	0.00000
70.0	177	2.7	9.3	13.5	2.7	0.69	20.00	13.59	0.00000
80.0	176	2.7	9.3	13.4	2.7	0.68	19.99	13.58	0.00000
90.0	176	2.6	9.2	13.3	2.7	0.68	19.97	13.58	0.00000
100.0	176	2.6	9.2	13.2	2.7	0.68	19.96	13.57	0.00000
110.0	176	2.6	9.2	13.2	2.7	0.68	19.95	13.57	0.00000
120.0	176	2.6	9.2	13.1	2.7	0.68	19.94	13.56	0.00000
130.0	176	2.6	9.1	13.1	2.7	0.68	19.93	13.56	0.00000
140.0	176	2.5	9.1	13.0	2.7	0.68	19.92	13.56	0.00000
150.0	176	2.5	9.1	13.0	2.7	0.68	19.92	13.55	0.00000
160.0	176	2.5	9.1	12.9	2.7	0.68	19.91	13.55	0.00000
170.0	176	2.5	9.1	12.9	2.7	0.68	19.90	13.55	0.00000
180.0	176	2.5	9.1	12.9	2.7	0.68	19.89	13.54	0.00000
190.0	176	2.5	9.0	12.8	2.7	0.68	19.89	13.54	0.00000
200.0	176	2.5	9.0	12.8	2.7	0.68	19.88	13.54	0.00000

Beurteilungswerte (JM-B) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

NO ₂	SO ₂	Benzol	PM ₁₀	PM _{2.5}	BaP
JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B
40.0	20.0	5.0	40.0	25.0	0.0

Anlage 2

Ergebnisprotokoll zu den durchgeführten Schadstoffberechnungen mit dem Programm RLuS 2012

NO₂, PM₁₀: Überschreitungshäufigkeiten. CO: Gleitender 8h-Mittelwert, Beurteilungswert: 10000 µg/m³)

NO₂: 200 µg/m³-1h-Mittelwert

PM₁₀: 50 µg/m³-24h-Mittelwert

s	NO ₂	PM ₁₀	s	CO-8h-MW
[m]	-	-	[m]	µg/m ³
0.0	1	17	0.0	933
10.0	1	17	10.0	923
20.0	1	17	20.0	920
30.0	1	17	30.0	918
40.0	1	17	40.0	917
50.0	1	17	50.0	916
60.0	1	16	60.0	915
70.0	1	16	70.0	915
80.0	1	16	80.0	914
90.0	1	16	90.0	913
100.0	1	16	100.0	913
110.0	1	16	110.0	913
120.0	1	16	120.0	912
130.0	1	16	130.0	912
140.0	1	16	140.0	912
150.0	1	16	150.0	911
160.0	1	16	160.0	911
170.0	1	16	170.0	911
180.0	1	16	180.0	910
190.0	1	16	190.0	910
200.0	1	16	200.0	910

Anzahl der zulässigen Überschreitungen [-]

NO₂ : 200 µg/m³- 1h-Mittelwert: 18

PM₁₀: 50 µg/m³-24h-Mittelwert: 35