



Bundesstraße 486

Unterlage 17.2

Von km 0,000 bis km 3,265

Nächster Ort: Mörfelden - Langen
Baulänge: 3,265 km

PLANFESTSTELLUNGENTWURF

- ERGEBNISSE DER BERECHNUNG "LUFTSCHADSTOFFE" -

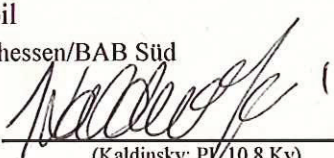

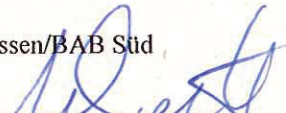
B 486

Abschnitt A:

Herstellung eines Rad- und Gehweges zw. Mörfelden und der
Anschlussstelle A5 "Langen-Mörfelden"

Abschnitt B:

Zweibahniger Ausbau der B 486 zwischen der
Anschlussstelle A 5 "Mörfelden-Langen" und der K 168
mit Anlage eines Rad- und Gehweges

<p><i>Aufgestellt:</i> Darmstadt, den 15.10.2014 Hessen Mobil -Planung Südhessen/BAB Süd</p> <p>Im Auftrag:  (Kaldinsky; PL/10.8 Ky)</p>	<p><i>Gepüft:</i> Darmstadt, den 16.10.2014 Hessen Mobil -Planung Südhessen/BAB Süd</p> <p>Im Auftrag:  (Bopp; PL 10.)</p>
	<p><i>Genehmigt:</i> Darmstadt, den 17.10.2014 Hessen Mobil -Planung Südhessen/BAB Süd</p> <p>Im Auftrag:  (Schmitt; PL 10)</p>



Inhalt

1	Allgemeines	2
2	Grundlagen	3
2.1	Rechtliche Grundlagen	3
2.2	Rechtliche Beurteilung	4
2.3	Technische Grundlagen	4
3	Eingabeparameter	5
3.1	Verkehrsverhältnisse, Geschwindigkeit	5
3.2	Meteorologische Gegebenheiten und Vorbelastung	6
4	Gliederung und Ergebnisse	6
4.2	Abgebildete Ergebnisse	6
4.3	Beurteilung der Ergebnisse	7
5	Anhang	7
5.1	Vorbelastung	8 - 9
5.2	Berechnungsergebnisse	10 - 17

1 Allgemeines

Geplant ist die Herstellung eines Rad- und Gehweges zw. Mörfelden und der AS A5. Für diese Maßnahme ist eine Untersuchung der Luftschadstoffemissionen notwendig. Diese gibt Auskunft darüber, inwieweit die an den Trassenkörper angrenzenden Gebiete durch Luftschadstoffemissionen aus dem Straßenverkehr der B 486 im Jahr 2025 betroffen sein werden.

Die Berechnung der Luftschadstoffe erfolgt mittels des PC Berechnungsverfahrens zur den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012), eingeführt mit dem ARS 29/2012 des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) vom 19. Dezember 2012.

Die Ergebnisse der Abschätzungen auf Grundlage der RLuS 2012 werden im Anhang in Tabellen zusammengefasst und in der Auswertung gegenüberstellend diskutiert.

2 Grundlagen

2.1 Rechtliche Grundlagen

Bundesimmissionsschutzgesetz

Das "Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge" (Bundesimmissionsschutzgesetz BImSchG) soll "Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen schützen". Für Luftschadstoffe welche auch vom Straßenverkehr emittiert werden, sind in erster Linie die §§40, 47 und 48 des BImSchG relevant. Auf der Basis der Regelwerke zur Luftqualität der Europäischen Union und des "Bundesimmissionsschutzgesetzes" vom 26. September 2002 (BGBl. I Nr. I S. 3830) wurde die zugehörige 39. Bundesimmissionsschutzverordnung (BImSchV) erlassen.

In der 39. BImSchV sind Angaben zu allen relevanten Schadstoffgruppen und deren Ziel-, Grenz- und Richtwerten enthalten.

39. BImSchV

Die 39. BImSchV legt für Straßenbauvorhaben erstmals auch einen Grenzwert für Partikel (PM_{2,5}) fest. Diese BImSchV vom 02. August 2010 löst die bis dahin gültige 22. BImSchV und die darin festgelegten Grenz- bzw. Richtwerte für Luftschadstoffe ab. Unter 2.2 werden die Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV tabellarisch dargestellt.

EU-Richtlinie

Die Europäische Union (EU) regelt die Beurteilungsmaßstäbe von Luftschadstoffimmissionen in einer Reihe von Richtlinien. Diese Vorgaben sind durch nationale Regelwerke in deutsches Recht umzusetzen. Dies ist unter anderem durch die aktuelle Fassung der 39. BImSchV und der TA Luft geschehen.

Rahmenrichtlinie 96/62/EG

Die EU hat die Grundsätze in einer "Rahmenrichtlinie" festgehalten und die konkreten Bestimmungen wie Grenzwerte und Messverfahren in "Tochtrichtlinien" niedergelegt. Der Rahmen für die neuen Vorschriften zur Qualität der Außenluft wurde mit der Richtlinie 96/62/EG über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität, angenommen und durch den Rat am 27.09.96, gesetzt. Diese Rahmenrichtlinie, die im fünften Aktionsprogramm der Gemeinschaft für den Umweltschutz vorgesehen ist, legt eine Strategie fest, um Ziele für die Luftqualität bestimmen zu können.

2.2 Rechtliche Beurteilung

Auf der Basis der oben angegebenen gesetzlichen Grundlagen werden derzeit folgende Immissionsgrenzwerte für die Straßenplanung herangezogen.

Immissionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Vegetation in $\mu\text{g} / \text{m}^3$ nach 39. BImSchV				
Luftschadstoff	39. BImSchV			
	Immissionswerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] (zulässige Überschreitungshäufigkeit pro Jahr)			
	Mittelungszeitraum	Grenzwert	Erlaubte Überschreitungen pro Jahr	Schutzobjekt
Schwefeldioxid SO ₂	1 Stunde	350	24	Gesundheit
	24 Stunden	125	3	
	Kalenderjahr/Winter	20	-	
Stickstoffdioxid NO ₂	1 Stunde	200	18	Gesundheit
	Kalenderjahr	40	-	
Stickstoffoxide NO _x	Kalenderjahr	30	-	Vegetation
Partikel PM 10	24 Stunden	50	35	Gesundheit
	Kalenderjahr	40	-	
Partikel PM 2,5	Kalenderjahr	25	-	Gesundheit
Benzo(a)pyren BaP	Kalenderjahr	0,001 (Zielwert)	-	Gesundheit
Benzol C ₆ H ₆	Kalenderjahr	5	-	Gesundheit
Kohlenmonoxid CO	8 Stunden	10.000	-	Gesundheit

2.3 Technische Grundlagen

Da bei der geplanten Baumaßnahme eine Messung der Luftschadstoffkonzentrationen ausscheidet, erfolgt eine Abschätzung der Konzentrationen nach den "Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012)".

Das Verfahren der RLuS 2012 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 zum Fahrbahnrand 200 m,
- Lücken innerhalb der Randbebauung ≥ 50 %,
- Abstände zwischen den Gebäuden und dem Fahrbahnrand ≥ 2 Gebäudehöhen,
- Gebäudebreite ≤ 2 Gebäudehöhen.

Die Emissionsberechnung erfolgt auf der Basis des "Handbuches für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs" (HBEFA), Version 3.1, mit der damit einhergehenden Detaillierung von Bezugsjahr, Fahrzeugflotte, Gebiets- und Straßentyp, Tempolimit und Verkehrszustand.

Das Berechnungsverfahren beruht auf einem Programm zur Bestimmung der Emissionen und einem aus Regressionsfunktionen bestehenden Satz von Gleichungen, die auf einem empirisch statistischen Ausbreitungsmodell beruhen. Dabei werden folgende Annahmen getroffen:

- Die Emissionen werden anhand des HBEFA, Version 3.1, berechnet.
- Die normierte Abklingfunktion der straßenbedingten Zusatzbelastung mit zunehmendem Abstand zur Straße ist für die inerten Schadstoffkomponenten unabhängig von der Stärke der Emissionen und der Windverteilungsverteilung. Das Abklingen wurde durch Messungen im Einflussbereich von Straßen empirisch bestimmt.
- Die Zusatzbelastung (ausgenommen NO₂) ist proportional zu den Emissionen und umgekehrt proportional zum Jahresmittelwert der Windgeschwindigkeit.
- Die NO- und NO₂- Belastungen werden aus den NO_x- Gesamtbelastungen über ein vereinfachtes Chemiemodell berechnet.

Das Berechnungsverfahren nach den RLU_S ist modular aufgebaut. Neben dem Basismodell (Emissions- und Immissionsbestimmung an einer einzelnen Straße) besteht die Möglichkeit, Immissionen auch im Bereich von Tunnelportalen, Kreuzungen sowie Lärmschirmen zu berechnen.

Die Berechnungen können für die Bezugsjahre zwischen 2005 und 2030 erfolgen.

3 Eingabeparameter

3.1 Verkehrsverhältnisse, Geschwindigkeit

Die zugrundegelegten Verkehrszahlen entstammen der Fortschreibung der Verkehrsuntersuchung 2020 aus dem Jahr 2010 Planfall 1 und sind für den Prognosehorizont 2025 wie folgt berechnet:

$$\text{DTVw} = 42800 \text{ (Kfz/24h)}$$

Mit einem Schwerverkehrsanteil von 7% (>3,5t). Die Steigungsverhältnisse liegen je nach Streckenabschnitt bei maximal $\pm 0\%$ Längsneigung.

Eine Widmung zur Kraftfahrstraße (§ 18 StVO) ist nicht geplant. Aufgrund der fehlenden Straßenverkehrsrechtlichen Aussage wird für die Abschätzung der Luftschadstoffemissionen an der Bundesfernstraße jedoch die ungünstigere Ausgangssituation von einem Autobahnähnlichem Ausbau ohne Beschränkung der Höchstgeschwindigkeit (d.h. 130 km/h) ausgegangen.

Anzahl der Fahrstreifen = 4

Entfernung vorderes Haus = 50 m

Entfernung hinteres Haus = 115 m

3.2 Meteorologische Gegebenheiten und Vorbelastung

Als Windgeschwindigkeit findet ein mittlerer Wert von 2,8 m/s in 10m über Grund Eingang in die Berechnung. Dieser Wert entstammt dem Umweltatlas Hessen vom Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie.

Für die Berücksichtigung der Vorbelastung durch Luftschadstoffe betreibt das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie in Raunheim eine Luftmessstation (Stadtstation). Für den Wert BaP mussten die Werte der Stadtstation Frankfurt Palmengarten herangezogen werden. Hieraus lässt sich für den Prognosehorizont 2020 eine gebietstypische Vorbelastung für die einzelnen Schadstoffkomponenten ansetzen.

Die aus den Schadstoffquellen der Industrie, der Kraftwerks- und Müllverbrennung, dem Verkehr, Hausbrand und Kleingewerbe verursachten Emissionen sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt:

Immissionsvorbelastung im Untersuchungsgebiet in $\mu\text{g} / \text{m}^3$ im Jahr 2025	
	Jahresmittelwerte
Kohlenmonoxid CO	300
Stickstoffmonoxid NO	23
Stickstoffdioxid NO ₂	32
Stickstoffdioxide	67
Schwefeldioxid SO ₂	3
Partikel PM 10	18
Benzo(a)pyren BaP	0,28
Benzol C ₆ H ₆	2

Die Daten für die Vorbelastungswerte für BaP, NO, NO₂, NO_x, O₃, PM 10 und SO₂ wurden vom Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie ermittelt. Der Wert für CO und Benzol wurde entsprechend der Vorgaben der RLUS angenommen. Zum Zeitpunkt der Erhebung der Vorbelastungen konnten noch keine Aussagen über eine Belastung mit Partikeln PM_{2,5} getroffen werden. Das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie hat in einer Untersuchung einen Umrechnungsfaktor für PM_{2,5} ermittelt. Somit wird die Vorbelastung für PM_{2,5} mit 0,9 mal der Vorbelastung von PM₁₀ angenommen. Dies entspricht einer Vorbelastung von PM_{2,5} von 16,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

4 Gliederung und Ergebnisse

4.2 Abgebildete Ergebnisse

Die nachfolgenden Vorblätter benennen den jeweiligen Abschnitt mit dessen Eingabeparametern und stellen für die einzelnen Gebäude im jeweiligen Abstand die genauen Belastungswerte dar.

Die Ergebnistabellen und Diagramme dokumentieren die Immissionen in Abständen von 0 m bis 200 m neben der Straße in 10 m Schritten. Die Immissionswerte der B 486 werden als Zusatzbelastung für Abstände zwischen 0 m und 200 m in 10 m Schritten angegeben. Die nachfolgende vom Berechnungsprogramm angegebene "Gesamtbelastung" beinhaltet die Überlagerung der Vorbelastung und der Zusatzbelastung durch die B 486. In den Diagrammen wird verdeutlicht wie die Zusatzbelastung das Ergebnis der Gesamtbelastung beeinflusst.

4.3 Beurteilung der Ergebnisse

Bei den untersuchten Schadstoffen werden sowohl alle Grenzwerte, als auch die Anzahl der Überschreitungshäufigkeiten eingehalten.

Weitere detaillierte Untersuchungen sind daher nicht erforderlich.

5 Anhang

5.1 Vorbelastung

Stellungnahme vom Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie zur Immissionsvorbelastung im Bereich Langen.

5.2 Berechnungsergebnisse

Die Ergebnisse zeigen, dass sich keine Konflikte aus der Zusatzbelastung der B 486 ergeben.

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
Postfach 32 09 · D-65022 Wiesbaden

Aktenzeichen (Bitte bei Antwort angeben)
I1 - 53 e 24.11- 31/2014

Frau Kirsten Kaldinsky
Hessen Mobil
Dezernat Planung Südhessen / BAB Süd
Groß-Gerauer-Weg 4
64295 Darmstadt

Bearbeiter/in: Herr Weiß
Durchwahl: 203
E-Mail: matthias.weiss@hlug.hessen.de
Fax: 218
Ihr Zeichen:
Ihre Nachricht:

Datum: 7. Februar 2014

Immissionsvorbelastung für Langen

Sehr geehrte Frau Kaldinsky,

mit der E-Mail vom 30. Januar 2014 baten Sie um Auskunft über repräsentative Vorbelastungswerte von Benzo[a]pyren (BaP), Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid (NO₂), Stickstoffoxid (NO_x), Ozon (O₃), PM_{2,5}, PM₁₀ und Schwefeldioxid (SO₂) in dem oben genannten Bereich. Die Ermittlung der Vorbelastung erfolgt auf Basis der Daten der letzten fünf Messjahre von 2008 bis 2012. NO_x wird aus NO und NO₂ berechnet und als NO₂ angegeben.

In der oben genannten Kommune betreibt das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG) keine Luftmessstation. Die nächste relevante Luftmessstation mit einem vergleichbaren Standort des HLUG ist Raunheim. Diese Messstation verfügt aber nicht über alle von Ihnen angefragte Komponenten. Deshalb werden auch die Messwerte der Stadtstation Frankfurt-Palmengarten herangezogen.

Luftmessstation	Standortcharakter	Komponenten
Raunheim	Stadtstation	NO, NO ₂ , O ₃ , PM ₁₀ , SO ₂
Frankfurt-Palmengarten	Stadtstation	BaP

Die an den Stadtstationen Raunheim und Frankfurt-Palmengarten gemessenen Kenngrößen beschreiben die Immissionssituation in einem urbanen Gebiet. Die Zuordnung der Komponenten zur den Messstationen können Sie der oben stehenden Tabelle entnehmen.

Abschätzung der Vorbelastung:

Komponente	BaP	NO	NO ₂	NO _x	O ₃	PM ₁₀	SO ₂
Einheit	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Jahresmittelwert	0,28	23	32	67	39	18	3

PM_{2,5}

An zehn Luftmessstationen führt das HLUG Messungen von PM₁₀ und PM_{2,5} parallel durch. An Hand dieser Messwerte wird ein Faktor ermittelt, mit dem die Berechnung von PM_{2,5}-Werte aus PM₁₀-Werte möglich ist. Im Sinne einer konservativen Abschätzung verwendet das HLUG einen Faktor von 0,8 für diese Umrechnung. Dieser Ansatz für den Faktor verhindert, dass die PM_{2,5}-Belastung unterschätzt wird, da das Verhältnis von PM_{2,5} zu PM₁₀ vom dem Standortcharakter der Messstation abhängt.

Mit freundlichen Grüßen

Im Auftrag



(Matthias Weiß)

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den

Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Version 1.4
Protokoll erstellt am : 13.02.2014 11:27:56

Vorgang : B 468 4-streifiger Ausbau bei Langen
Aufpunkt : vorderes Gebäude
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter:

Prognosejahr : 2020
Straßenkategorie : Autobahn, Tempolimit 130
Längsneigungsklasse : 0 %
Anzahl Fahrstreifen : 4
DTV : 42800 Kfz/24h (Werktagswert)
Schwerverkehr-Anteil: 7 % (SV > 3.5 t)
Mittl. PKW-Geschw. : 132.6 km/h

Windgeschwindigkeit : 2.8 m/s
Entfernung : 50.0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 13.02.2014 10:22:50):

CO	:	997.686
NOx	:	560.510
NO2	:	162.494
SO2	:	1.700
Benzol	:	1.607
PM10	:	70.520
PM2.5	:	28.231
BaP	:	0.00132

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

(JM=Jahresmittelwert,
Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

Komponente	Vorbelastung	Zusatzbelastung
	JM-V	JM-Z
CO	300	19.1
NO	23.0	2.53
NO2	32.0	6.83
NOx	67.3	10.71
SO2	3.0	0.03
Benzol	2.00	0.031
PM10	18.00	1.348
PM2.5	16.20	0.540
BaP	0.28000	0.00003
O3	39.0	-

NO2: Der 1h-Mittelwerte von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 6 mal überschritten.
(Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwerte von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 15 mal überschritten.
(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: $1653 \mu\text{g}/\text{m}^3$
(Bewertung: 17 % vom Beurteilungswert von $10000 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Komponente	Gesamtbelastung	Beurteilungswerte	Bewertung JM-G/ JM-B [%]
	JM-G	JM-B	
CO	319	-	-
NO	25.5	-	-
NO2	38.8	40.0	97
NOx	78.0	-	-
SO2	3.0	20.0	15
Benzol	2.03	5.00	41
PM10	19.35	40.00	48
PM2.5	16.74	25.00	67
BaP	0.28003	0.00100	28003

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffemissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012), Version 1.4
Schadstofftabelle erstellt am : 13.02.2014 11:27:56

Vorgang : B 468 4-streifiger Ausbau bei Langen
Aufpunkt : vorderes Gebäude
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter Straße:
Prognosejahr : 2020 DTW (Werttagwert) : 42800 Kfz/24h SV-Anteil (>3.5 t) : 7%
Straßenkategorie : Autobahn, Tempolimit 130
Anzahl Fahrstreifen : 4 Längsneigungsklasse : 1 Mittl. PKW-Geschw. : 132.6 km/h
Windgeschwindigkeit : 2.8 m/s

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 13.02.2014 10:22:50):

CO : 997.686 NO2 : 162.494 NOx : 560.510 SO2 : 1.700 PM10 : 70.520 PM2.5 : 28.231 BaP : 0.00132.

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

JM-V	CO		NO		NO2		NOx		SO2		Benzol		PM10		PM2.5		BaP		O3	
	JM-V	JM-Z	JM-V	JM-Z	JM-V	JM-Z	JM-V	JM-Z	JM-V	JM-Z	JM-V	JM-Z	JM-V	JM-Z	JM-V	JM-Z	JM-V	JM-Z	JM-V	JM-Z
300	23.0	23.0	32.0	32.0	67.3	67.3	3.0	3.0	2.00	2.00	18.00	18.00	16.20	16.20	0.28000	0.28000				39.0

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

S	CO		NO		NO2		NOx		SO2		Benzol		PM10		PM2.5		BaP	
	JM-Z	JM-V	JM-Z	JM-V	JM-Z	JM-V	JM-Z	JM-V	JM-Z	JM-V	JM-Z	JM-V	JM-Z	JM-V	JM-Z	JM-V	JM-Z	JM-V
0.0	54.9	10.86	14.19	14.19	30.85	30.85	0.09	0.09	0.088	0.088	3.881	3.881	1.554	1.554	0.00007	0.00007		
10.0	33.1	5.77	9.73	9.73	18.57	18.57	0.06	0.06	0.053	0.053	2.336	2.336	0.935	0.935	0.00004	0.00004		
20.0	27.2	4.40	8.51	8.51	15.26	15.26	0.05	0.05	0.044	0.044	1.920	1.920	0.768	0.768	0.00004	0.00004		
30.0	23.6	3.58	7.78	7.78	13.26	13.26	0.04	0.04	0.038	0.038	1.669	1.669	0.668	0.668	0.00003	0.00003		
40.0	21.1	2.99	7.25	7.25	11.83	11.83	0.04	0.04	0.034	0.034	1.489	1.489	0.596	0.596	0.00003	0.00003		
50.0	19.1	2.53	6.83	6.83	10.71	10.71	0.03	0.03	0.031	0.031	1.348	1.348	0.540	0.540	0.00003	0.00003		
60.0	17.4	2.15	6.49	6.49	9.80	9.80	0.03	0.03	0.028	0.028	1.233	1.233	0.493	0.493	0.00002	0.00002		
70.0	16.1	1.84	6.21	6.21	9.02	9.02	0.03	0.03	0.026	0.026	1.135	1.135	0.454	0.454	0.00002	0.00002		
80.0	14.9	1.56	5.96	5.96	8.35	8.35	0.03	0.03	0.024	0.024	1.050	1.050	0.420	0.420	0.00002	0.00002		
90.0	13.8	1.31	5.73	5.73	7.75	7.75	0.02	0.02	0.022	0.022	0.975	0.975	0.390	0.390	0.00002	0.00002		
100.0	12.8	1.10	5.54	5.54	7.22	7.22	0.02	0.02	0.021	0.021	0.908	0.908	0.363	0.363	0.00002	0.00002		
110.0	12.0	0.90	5.36	5.36	6.73	6.73	0.02	0.02	0.019	0.019	0.847	0.847	0.339	0.339	0.00002	0.00002		
120.0	11.2	0.72	5.19	5.19	6.29	6.29	0.02	0.02	0.018	0.018	0.791	0.791	0.317	0.317	0.00001	0.00001		
130.0	10.5	0.55	5.04	5.04	5.88	5.88	0.02	0.02	0.017	0.017	0.740	0.740	0.296	0.296	0.00001	0.00001		
140.0	9.8	0.40	4.90	4.90	5.51	5.51	0.02	0.02	0.016	0.016	0.693	0.693	0.277	0.277	0.00001	0.00001		
150.0	9.2	0.25	4.77	4.77	5.16	5.16	0.02	0.02	0.015	0.015	0.649	0.649	0.260	0.260	0.00001	0.00001		
160.0	8.6	0.12	4.65	4.65	4.83	4.83	0.01	0.01	0.014	0.014	0.607	0.607	0.243	0.243	0.00001	0.00001		
170.0	8.0	0.00	4.53	4.53	4.52	4.52	0.01	0.01	0.013	0.013	0.569	0.569	0.228	0.228	0.00001	0.00001		
180.0	7.5	0.00	4.42	4.42	4.23	4.23	0.01	0.01	0.012	0.012	0.532	0.532	0.213	0.213	0.00001	0.00001		
190.0	7.0	0.00	4.32	4.32	3.95	3.95	0.01	0.01	0.011	0.011	0.497	0.497	0.199	0.199	0.00001	0.00001		
200.0	6.6	0.00	4.22	4.22	3.69	3.69	0.01	0.01	0.011	0.011	0.464	0.464	0.186	0.186	0.00001	0.00001		

Gesamtbelastung (JM-G) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]																		
S	CO		NO		NO2		NOx		SO2		Benzol		PM10		PM2.5		BaP	
	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G
0.0	355	33.9	46.2	98.1	3.1	2.09	21.88	17.75	0.28007									
10.0	333	28.8	41.7	85.8	3.1	2.05	20.34	17.14	0.28004									
20.0	327	27.4	40.5	82.5	3.0	2.04	19.92	16.97	0.28004									
30.0	324	26.6	39.8	80.5	3.0	2.04	19.67	16.87	0.28003									
40.0	321	26.0	39.2	79.1	3.0	2.03	19.49	16.80	0.28003									
50.0	319	25.5	38.8	78.0	3.0	2.03	19.35	16.74	0.28003									
60.0	317	25.2	38.5	77.1	3.0	2.03	19.23	16.69	0.28002									
70.0	316	24.8	38.2	76.3	3.0	2.03	19.13	16.65	0.28002									
80.0	315	24.6	38.0	75.6	3.0	2.02	19.05	16.62	0.28002									
90.0	314	24.3	37.7	75.0	3.0	2.02	18.97	16.59	0.28002									
100.0	313	24.1	37.5	74.5	3.0	2.02	18.91	16.56	0.28002									
110.0	312	23.9	37.4	74.0	3.0	2.02	18.85	16.54	0.28002									
120.0	311	23.7	37.2	73.6	3.0	2.02	18.79	16.52	0.28001									
130.0	310	23.6	37.0	73.1	3.0	2.02	18.74	16.50	0.28001									
140.0	310	23.4	36.9	72.8	3.0	2.02	18.69	16.48	0.28001									
150.0	309	23.3	36.8	72.4	3.0	2.01	18.65	16.46	0.28001									
160.0	309	23.1	36.6	72.1	3.0	2.01	18.61	16.44	0.28001									
170.0	308	23.0	36.5	71.8	3.0	2.01	18.57	16.43	0.28001									
180.0	308	23.0	36.4	71.5	3.0	2.01	18.53	16.41	0.28001									
190.0	307	23.0	36.3	71.2	3.0	2.01	18.50	16.40	0.28001									
200.0	307	23.0	36.2	71.0	3.0	2.01	18.46	16.39	0.28001									

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

NO2		Benzol		SO2		PM10		PM2.5		BaP	
JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B
40.0	20.0	20.0	5.0	40.0	25.0	0.0					

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

NO2: 200 µg/m³-1h-Mittelwert

PM10: 50 µg/m³-24h-Mittelwert

s	NO2	PM10	[m]	s	CO-8h-MW
[m]	-	-	[m]	µg/m³	
0.0	10	20	0.0	1838	
10.0	7	17	10.0	1725	
20.0	7	16	20.0	1695	
30.0	6	16	30.0	1676	
40.0	6	16	40.0	1663	
50.0	6	15	50.0	1653	
60.0	6	15	60.0	1644	
70.0	6	15	70.0	1637	
80.0	6	15	80.0	1631	
90.0	6	15	90.0	1625	
100.0	6	15	100.0	1621	
110.0	5	14	110.0	1616	
120.0	5	14	120.0	1612	
130.0	5	14	130.0	1608	
140.0	5	14	140.0	1605	
150.0	5	14	150.0	1602	
160.0	5	14	160.0	1599	
170.0	5	14	170.0	1596	
180.0	5	14	180.0	1593	
190.0	5	14	190.0	1590	
200.0	5	14	200.0	1588	

Anzahl der zulässigen Überschreitungen [-]

NO2 : 200 µg/m³- 1h-Mittelwert: 18

PM10: 50 µg/m³-24h-Mittelwert: 35

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den

Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Version 1.4
Protokoll erstellt am : 13.02.2014 11:31:41

Vorgang : B 468 4-streifiger Ausbau bei Langen
Aufpunkt : hinteres Gebäude
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter:

Prognosejahr : 2020
Straßenkategorie : Autobahn, Tempolimit 130
Längsneigungsklasse : 0 %
Anzahl Fahrstreifen : 4
DTV : 42800 Kfz/24h (Werktagswert)
Schwerverkehr-Anteil: 7 % (SV > 3.5 t)
Mittl. PKW-Geschw. : 132.6 km/h

Windgeschwindigkeit : 2.8 m/s
Entfernung : 115.0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 13.02.2014 10:22:50):

CO : 997.686
NOx : 560.510
NO2 : 162.494
SO2 : 1.700
Benzol : 1.607
PM10 : 70.520
PM2.5 : 28.231
BaP : 0.00132

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

(JM=Jahresmittelwert,
Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

Komponente	Vorbelastung		Zusatzbelastung	
	JM-V		JM-Z	
CO	300		11.6	
NO	23.0		0.81	
NO2	32.0		5.27	
NOx	67.3		6.51	
SO2	3.0		0.02	
Benzol	2.00		0.019	
PM10	18.00		0.819	
PM2.5	16.20		0.328	
BaP	0.28000		0.00002	
O3	39.0		-	

NO2: Der 1h-Mittelwerte von 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 5 mal überschritten.
(Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwerte von 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 14 mal überschritten.
(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 1614 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
(Bewertung: 16 % vom Beurteilungswert von 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Komponente	Gesamtbelastung		Beurteilungswerte		Bewertung JM-G/ JM-B [%]
	JM-G		JM-B		
CO	312		-		-
NO	23.8		-		-
NO2	37.3		40.0		93
NOx	73.8		-		-
SO2	3.0		20.0		15
Benzol	2.02		5.00		40
PM10	18.82		40.00		47
PM2.5	16.53		25.00		66
BaP	0.28002		0.00100		28002

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffemissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012), Version 1.4
Schadstofftabelle erstellt am : 13.02.2014 11:31:41

Vorgang : B 468 4-streifiger Ausbau bei Langen
Aufpunkt : hinteres Gebäude
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter Straße:
Prognosejahr : 2020 DTW (Werttagwert) : 42800 Kfz/24h SV-Anteil (>3.5 t) : 7%
Straßenkategorie : Autobahn, Tempolimit 130
Anzahl Fahrstreifen : 4 Längsneigungsklasse : 1 Mittl. PKW-Geschw. : 132.6 km/h
Windgeschwindigkeit : 2.8 m/s

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 13.02.2014 10:22:50):

CO : 997.686 NO2 : 162.494 NOx : 560.510 SO2 : 1.700 Benzol : 1.607 PM10 : 70.520 PM2.5 : 28.231 BaP : 0.00132.

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

CO	NO		NO2		NOx		SO2		Benzol		PM10		PM2.5		BaP		O3	
	JM-V	JM-Z	JM-V	JM-Z	JM-V	JM-Z	JM-V	JM-Z	JM-V	JM-Z	JM-V	JM-Z	JM-V	JM-Z	JM-V	JM-Z	JM-V	JM-Z
300	23.0	23.0	32.0	32.0	67.3	67.3	3.0	3.0	2.00	2.00	18.00	18.00	16.20	16.20	0.28000	0.28000		39.0

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

S	CO		NO		NO2		NOx		SO2		Benzol		PM10		PM2.5		BaP		
	JM-Z	JM-V	JM-Z	JM-V	JM-Z	JM-V	JM-Z	JM-V	JM-Z	JM-V	JM-Z	JM-V	JM-Z	JM-V	JM-Z	JM-V	JM-Z	JM-V	
[m]																			
0.0	54.9	10.86	14.19	14.19	30.85	30.85	0.09	0.09	0.088	0.088	3.881	3.881	1.554	1.554	0.00007	0.00007			
10.0	33.1	5.77	9.73	9.73	18.57	18.57	0.06	0.06	0.053	0.053	2.336	2.336	0.935	0.935	0.00004	0.00004			
20.0	27.2	4.40	8.51	8.51	15.26	15.26	0.05	0.05	0.044	0.044	1.920	1.920	0.768	0.768	0.00004	0.00004			
30.0	23.6	3.58	7.78	7.78	13.26	13.26	0.04	0.04	0.038	0.038	1.669	1.669	0.668	0.668	0.00003	0.00003			
40.0	21.1	2.99	7.25	7.25	11.83	11.83	0.04	0.04	0.034	0.034	1.489	1.489	0.596	0.596	0.00003	0.00003			
50.0	19.1	2.53	6.83	6.83	10.71	10.71	0.03	0.03	0.031	0.031	1.348	1.348	0.540	0.540	0.00003	0.00003			
60.0	17.4	2.15	6.49	6.49	9.80	9.80	0.03	0.03	0.028	0.028	1.233	1.233	0.493	0.493	0.00002	0.00002			
70.0	16.1	1.84	6.21	6.21	9.02	9.02	0.03	0.03	0.026	0.026	1.135	1.135	0.454	0.454	0.00002	0.00002			
80.0	14.9	1.56	5.96	5.96	8.35	8.35	0.03	0.03	0.024	0.024	1.050	1.050	0.420	0.420	0.00002	0.00002			
90.0	13.8	1.31	5.73	5.73	7.75	7.75	0.02	0.02	0.022	0.022	0.975	0.975	0.390	0.390	0.00002	0.00002			
100.0	12.8	1.10	5.54	5.54	7.22	7.22	0.02	0.02	0.021	0.021	0.908	0.908	0.363	0.363	0.00002	0.00002			
110.0	12.0	0.90	5.36	5.36	6.73	6.73	0.02	0.02	0.019	0.019	0.847	0.847	0.339	0.339	0.00002	0.00002			
120.0	11.2	0.72	5.19	5.19	6.29	6.29	0.02	0.02	0.018	0.018	0.791	0.791	0.317	0.317	0.00001	0.00001			
130.0	10.5	0.55	5.04	5.04	5.88	5.88	0.02	0.02	0.017	0.017	0.740	0.740	0.296	0.296	0.00001	0.00001			
140.0	9.8	0.40	4.90	4.90	5.51	5.51	0.02	0.02	0.016	0.016	0.693	0.693	0.277	0.277	0.00001	0.00001			
150.0	9.2	0.25	4.77	4.77	5.16	5.16	0.02	0.02	0.015	0.015	0.649	0.649	0.260	0.260	0.00001	0.00001			
160.0	8.6	0.12	4.65	4.65	4.83	4.83	0.01	0.01	0.014	0.014	0.607	0.607	0.243	0.243	0.00001	0.00001			
170.0	8.0	0.00	4.53	4.53	4.52	4.52	0.01	0.01	0.013	0.013	0.569	0.569	0.228	0.228	0.00001	0.00001			
180.0	7.5	0.00	4.42	4.42	4.23	4.23	0.01	0.01	0.012	0.012	0.532	0.532	0.213	0.213	0.00001	0.00001			
190.0	7.0	0.00	4.32	4.32	3.95	3.95	0.01	0.01	0.011	0.011	0.497	0.497	0.199	0.199	0.00001	0.00001			
200.0	6.6	0.00	4.22	4.22	3.69	3.69	0.01	0.01	0.011	0.011	0.464	0.464	0.186	0.186	0.00001	0.00001			

Gesamtbelastung (JM-G) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]																		
S	CO		NO		NO ₂		NOx		SO ₂		Benzol		PM10		PM2.5		BaP	
	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G
0.0	355	33.9	46.2	98.1	3.1	2.09	21.88	17.75	0.28007	0.28004	0.28004	0.28004	0.28004	0.28004	0.28004	0.28004	0.28004	0.28004
10.0	333	28.8	41.7	85.8	3.1	2.05	20.34	17.14	0.28004	0.28004	0.28004	0.28004	0.28004	0.28004	0.28004	0.28004	0.28004	0.28004
20.0	327	27.4	40.5	82.5	3.0	2.04	19.92	16.97	0.28003	0.28003	0.28003	0.28003	0.28003	0.28003	0.28003	0.28003	0.28003	0.28003
30.0	324	26.6	39.8	80.5	3.0	2.04	19.67	16.87	0.28003	0.28003	0.28003	0.28003	0.28003	0.28003	0.28003	0.28003	0.28003	0.28003
40.0	321	26.0	39.2	79.1	3.0	2.03	19.49	16.80	0.28003	0.28003	0.28003	0.28003	0.28003	0.28003	0.28003	0.28003	0.28003	0.28003
50.0	319	25.5	38.8	78.0	3.0	2.03	19.35	16.74	0.28003	0.28003	0.28003	0.28003	0.28003	0.28003	0.28003	0.28003	0.28003	0.28003
60.0	317	25.2	38.5	77.1	3.0	2.03	19.23	16.69	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002
70.0	316	24.8	38.2	76.3	3.0	2.03	19.13	16.65	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002
80.0	315	24.6	38.0	75.6	3.0	2.02	19.05	16.62	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002
90.0	314	24.3	37.7	75.0	3.0	2.02	18.97	16.59	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002
100.0	313	24.1	37.5	74.5	3.0	2.02	18.91	16.56	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002
110.0	312	23.9	37.4	74.0	3.0	2.02	18.85	16.54	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002	0.28002
120.0	311	23.7	37.2	73.6	3.0	2.02	18.79	16.52	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001
130.0	310	23.6	37.0	73.1	3.0	2.02	18.74	16.50	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001
140.0	310	23.4	36.9	72.8	3.0	2.02	18.69	16.48	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001
150.0	309	23.3	36.8	72.4	3.0	2.01	18.65	16.46	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001
160.0	309	23.1	36.6	72.1	3.0	2.01	18.61	16.44	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001
170.0	308	23.0	36.5	71.8	3.0	2.01	18.57	16.43	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001
180.0	308	23.0	36.4	71.5	3.0	2.01	18.53	16.41	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001
190.0	307	23.0	36.3	71.2	3.0	2.01	18.50	16.40	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001
200.0	307	23.0	36.2	71.0	3.0	2.01	18.46	16.39	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001	0.28001

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

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

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

NO2: 200 µg/m³-1h-Mittelwert
PM10: 50 µg/m³-24h-Mittelwert

[m]	NO2	PM10	s	CO-8h-MW
0.0	10	20	0.0	1838
10.0	7	17	10.0	1725
20.0	7	16	20.0	1695
30.0	6	16	30.0	1676
40.0	6	16	40.0	1663
50.0	6	15	50.0	1653
60.0	6	15	60.0	1644
70.0	6	15	70.0	1637
80.0	6	15	80.0	1631
90.0	6	15	90.0	1625
100.0	6	15	100.0	1621
110.0	5	14	110.0	1616
120.0	5	14	120.0	1612
130.0	5	14	130.0	1608
140.0	5	14	140.0	1605
150.0	5	14	150.0	1602
160.0	5	14	160.0	1599
170.0	5	14	170.0	1596
180.0	5	14	180.0	1593
190.0	5	14	190.0	1590
200.0	5	14	200.0	1588

Anzahl der zulässigen Überschreitungen [-]

NO2 : 200 µg/m³- 1h-Mittelwert: 18

PM10: 50 µg/m³-24h-Mittelwert: 35