

Deckblatt

**Ermittlung der Luftschadstoffimmissionen
gemäß RLuS 2012 für das Straßenbauprojekt
B 209/B 404, Ortsumgehung Schwarzenbek,
Streckenabschnitt II, BA Zubringer Nord bis K 17**

Projektnummer: 13230

11. November 2013

Im Auftrag von:

Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr
Schleswig-Holstein
Niederlassung Lübeck
Jerusalemberg 9
23568 Lübeck

Dieses Gutachten wurde im Rahmen des erteilten Auftrages für das oben genannte Projekt / Objekt erstellt und unterliegt dem Urheberrecht. Jede anderweitige Verwendung, Mitteilung oder Weitergabe an Dritte sowie die Bereitstellung im Internet – sei es vollständig oder auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Urhebers.

Inhaltsverzeichnis

1. Anlass und Aufgabenstellung	2
2. Örtliche Situation	2
3. Beurteilungsgrundlagen	2
4. Untersuchungsmodell.....	4
5. Eingangsdaten und Emissionen	5
6. Immissionen	6
6.1. Hintergrundbelastung	6
6.2. Immissionen gemäß RLuS 2012	7
7. Zusammenfassung.....	8
8. Quellenverzeichnis	10
9. Anlagenverzeichnis	I

1. Anlass und Aufgabenstellung

Im Norden der Stadt Schwarzenbek ist der Bau des Streckenabschnitts II zwischen Zubringer Nord und K 17 der Ortsumgehungsstraße Schwarzenbek B 209 / B 404 geplant.

Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens ist der Schutz der vorhandenen Wohnbebauung vor Luftschadstoffimmissionen nachzuweisen.

2. Örtliche Situation

Der zweite Streckenabschnitt des Straßenbauprojekts soll an den bereits fertiggestellten ersten Bauabschnitt anschließen, der bis zum abzweigenden Zubringer Nord führt. Geplant ist im zweiten Streckenabschnitt der Weiterbau der Ortsumgehungsstraße nördlich der bestehenden Bebauung bis zur Grabauer Straße (K 17). Dabei wird die Bundesstraße B 207 (Möllner Straße) gekreuzt. Der spätere dritte Bauabschnitt soll südlich der K 17 auf die Bundesstraße B 209 führen. Für die Kreuzungen der Ortsumgehung mit der B 207 und der K 17 sind Kreisellösungen vorgesehen [17].

Südlich der geplanten Ortsumgehungsstraße befindet sich westlich der B 207 ein allgemeines Wohngebiet mit Einzel- und Doppelhäusern (Bebauungspläne Nr. 57 [22], Nr. 47a [18] und Nr. 47b [19]). Hier ist ein Lärmschutzwall vorgesehen. Östlich der B 207 besteht nordwestlich des Hans-Koch-Rings ebenfalls ein allgemeines Wohngebiet in offener Bauweise (Bebauungsplan Nr. 55, 4. Änderung [21]). Daran schließen östlich am Hans-Koch-Ring ein Gewerbegebiet und an der Industriestraße ein Industriegebiet mit Wohnnutzung an (Bebauungspläne Nr. 55 [21] und Nr. 52 [20]), an denen die geplante Ortsumgehungsstraße nordöstlich entlang führen soll.

Nördlich des geplanten zweiten Streckenabschnitts befinden sich unbebaute landwirtschaftlich genutzte Flächen außerhalb des Stadtgebiets.

Die Lage der Kreuzungsbereiche und der Immissionsorte ist den Lageplänen der Anlage A 1 zu entnehmen.

3. Beurteilungsgrundlagen

Die Beurteilung erfolgt auf Grundlage anhand der Immissionswerte aus den geltenden Regelwerken (39. BImSchV, EU-Richtlinien, TA Luft).

Die Umsetzung der Luftqualitätsrahmenrichtlinie der Europäischen Union und deren Tochterrichtlinien ist durch die BImSchV erfolgt. Mittlerweile wurden die obigen EU-Richtlinien durch die neue Gesamt-Richtlinie 2008/50/EG [9] ersetzt, die bisherigen Grenzwerte wurden weitgehend übernommen. Die Umsetzung in nationales Recht erfolgt mit der Neuaufstellung der 39. BImSchV [3], die 22. BImSchV wurde damit aufgehoben.

In der Tabelle 1 sind die aktuellen Grenz-, Leit-, und Vorsorgewerte zum Schutz des Menschen aufgeführt. (Anmerkung: Der 98-Perzentil dient zur Bewertung der Kurzzeitbelas-

tung und stellt den Konzentrationswert dar, der in 98 % der Jahresstunden eingehalten wird.)

Tabelle 1: Beurteilungsrelevante Immissionswerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] zum Schutz des Menschen (wenn nicht anders angegeben)

Luftschadstoff		Immissionswerte		
		Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Quelle	Charakter
NO ₂	Jahresmittel	40	39. BImSchV	Grenzwert (seit 2010)
		40	TA Luft	Immissionswert
	98-Perzentil	200	22. BImSchV	Grenzwert (bis Ende 2009)
		135	EG-Richtlinie 85/203/EWG	Leitwert (Vorsorge)
	1 Stunde	200	39. BImSchV	Grenzwert (seit 2010), max. 18 Überschreitungen im Jahr
		200	TA Luft	Immissionswert, max. 18 Überschreitungen im Jahr
Benzol	Jahresmittel	5	39. BImSchV	Grenzwert (seit 2010)
		5	TA Luft	Immissionswert
Feinstaub (PM ₁₀)	Jahresmittel	40	39. BImSchV	Grenzwert (seit 2005)
		40	TA Luft	Immissionswert
	24 Stunden	50	39. BImSchV	Grenzwert (seit 2005), max. 35 Überschreitungen im Jahr
		50	TA Luft	Immissionswert, max. 35 Überschreitungen im Jahr
Feinstaub (PM _{2,5})	Jahresmittel	25	39. BImSchV	Zielwert (seit 2010)
		25		Grenzwert (ab 2015)

Bezüglich der Stickstoffdioxid-Immissionen wurden für den Jahresmittelwert in der Neufassung der 39. BImSchV ein Grenzwert und in der TA Luft ein Immissionswert von 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ festgesetzt.

Zur Beurteilung der kurzzeitig auftretenden Spitzenbelastungen der Stickstoffdioxid-Immissionen sind in der EU-Richtlinie 85/203/EWG Grenz- und Leitwerte für den 98-Perzentil eingeführt worden. Zusätzlich werden Leitwerte angegeben, die den Schutz der menschlichen Gesundheit verbessern und zum langfristigen Schutz der Umwelt beitragen sollen. Für den 98-Perzentil beträgt der Leitwert 135 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Die Umsetzung des Grenzwertes in nationales Recht erfolgte in der 22. BImSchV. Gemäß der Neufassung der 22. BImSchV galt der Grenzwert von 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ für den 98-Perzentil noch bis Ende 2009.

Seit 2010 werden gemäß 39. BImSchV die Spitzenbelastungen der Stickstoffdioxid-Immissionen mit einem Kurzzeitbelastungswert von 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ beurteilt, der als Stundenmittel 18-mal pro Jahr überschritten werden darf. Dieser Immissionswert wurde auch in die Neufassung der TA Luft übernommen.

In Bezug auf Schwebstaubbelastungen haben neuere Untersuchungen ergeben, dass bereits bei Schwebstaubkonzentrationen wie sie üblicherweise in der Außenluft auftreten, gesundheitliche Schädigungen festgestellt werden können. Dabei sind Partikel mit einem

aerodynamischen Durchmesser von 10 µm und kleiner als relevant anzusehen (Bezeichnung PM₁₀ – Particulate Matter 10 µm und PM_{2,5} – Particulate Matter 2,5 µm).

Diesen Erkenntnissen tragen auch die Beschlüsse auf europäischer Ebene zur weitergehenden Begrenzung von Feinstaubimmissionen Rechnung. Im Rahmen der EU-Richtlinie 1999/30/EG wurde für den Jahresmittelwert der PM₁₀-Feinstaubimmissionen ab 2005 (Stufe 1) ein Grenzwert von 40 µg/m³ festgelegt. Der 24-Stunden-Mittelwert der PM₁₀-Immissionen darf zusätzlich einen Grenzwert von 50 µg/m³ nicht öfter als 35-mal (Stufe 1) überschreiten. Diese Grenzwerte wurden in der neuen Richtlinie 2008/50/EG [9] und in der 39. BImSchV übernommen. Die weitergehende Stufe 2 wurde nicht umgesetzt.

Weiterhin wurde von der EU die Einführung eines Grenzwertes für Feinstäube mit einem aerodynamischen Durchmesser von 2,5 µm und kleiner (PM_{2,5}) beschlossen [9]. Für den Jahresmittelwert der PM_{2,5}-Feinstaubbelastungen dementsprechend in der 39. BImSchV ab 2015 ein Grenzwert von 25 µg/m³ vorgesehen.

Für Benzol wurden in der Neufassung der 39. BImSchV ein Grenzwert (seit 2010) bzw. in der TA Luft ein Immissionswert von je 5 µg/m³ festgesetzt.

Für Dieselruß sind keine eigenen Grenzwerte in Kraft. Der gesundheitsrelevante Feinstaubanteil ist jedoch im Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) enthalten, so dass frühere Vorsorgewerte des LAI zurückgezogen wurden.

Weitere Luftschadstoffkomponenten wie z.B. Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid und Blei sind für eine Bewertung der straßenverkehrsbedingten Immissionen im Freien nicht bzw. nicht mehr relevant.

4. Untersuchungsmodell

Die maßgeblichen Luftschadstoffemissionen sind durch die Verkehrsbelastungen auf dem geplanten Streckenabschnitt der Ortsumgehungsstraße und der sie kreuzenden bzw. fortführenden Straßen gegeben (Bundesstraßen B 207 und B 404, Kreisstraße K 17 und Zubringer Nord).

Die Abschätzung der straßenverkehrsbedingten Immissionen im straßennahen Bereich erfolgt anhand der Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012 [10]). Kreuzungen und Einmündungen können ebenfalls berücksichtigt werden.

Ein detailliertes Ausbreitungsmodell unter Berücksichtigung der Gebäudestruktur ist im vorliegenden Fall unseres Erachtens nicht erforderlich, da im Bereich der geplanten Ortsumgehungsstraße nur eine lockere Bebauungsstruktur vorhanden ist und die maßgebenden Immissionsorte hinreichend weit entfernt sind.

Abschirmende Maßnahmen wie z.B. Lärmschutzanlagen wurden ebenfalls zur sicheren Seite nicht eingerechnet.

(Anmerkung: Streng genommen ist der Anwendungsbereich der RLuS 2012 auf Straßen mit Geschwindigkeiten über 50 km/h beschränkt. Zur Abschätzung der Gesamtbelastungen ist es im vorliegenden Fall jedoch geeignet, da die Hauptemittenten durch außerorts verlaufende Straßen mit Geschwindigkeiten über 50 km/h gegeben sind. Der Zubringer Nord und der innerorts liegende Abschnitt der K 17 mit einer Geschwindigkeitsbegrenzung von 50 km/h sind dagegen von geringerer Bedeutung.)

5. Eingangsdaten und Emissionen

Die Straßenverkehrsbelastungen (DTV - durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke an allen Tagen des Jahres) auf den öffentlichen Straßen wurden einer verkehrstechnischen Untersuchung zur Ortsumgehung Schwarzenbek entnommen [16]. Diese prognostiziert für den Horizont 2025/2030 die Verkehrsbelastungen für die beiden Lastfälle der Fortführung der Ortsumgehung nur bis zur K 17 (2. Bauabschnitt) bzw. weiter bis zur B 209 (3. Bauabschnitt).

Eine Zusammenstellung der Verkehrsbelastungen findet sich in der Anlage A 2. Zur sicheren Seite wird die jeweils höhere Verkehrsbelastung zugrunde gelegt.

Das Berechnungsverfahren der Richtlinie zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen (RLuS 2012) gilt für Straßen mit einer Verkehrsbelastung von 5.000 Kfz/24h und mehr sowie für Entfernungen zur Straße bis zu 200 Meter. Geringer belastete Straßen sowie größere Entfernungen sind in der Regel von untergeordneter Bedeutung für die Beurteilung der Luftschadstoffimmissionen. Dementsprechend werden folgende beurteilungsrelevante Straßenabschnitte mit folgenden Straßenkategorien untersucht:

- Ortsumgehungsstraße: „Fernstraße, Tempolimit 80 km/h“;
- Bundesstraße B 404: „Fernstraße, Tempolimit 80 km/h“;
- Zubringer Nord: „Regionalstraße, Tempolimit 60 km/h“;
- Bundesstraße B 207: „Fernstraße, Tempolimit 80 km/h“;
- Kreisstraße K 17: „Fernstraße, Tempolimit 80 km/h“.

Die Höhe der Luftschadstoffemissionen einer Straße hängt außer von den Verkehrsbelastungen und der Straßenkategorie auch vom Bezugsjahr ab. Die den Luftschadstoffberechnungen zugrunde liegenden Emissionsfaktoren (EFA) der Fahrzeugflotte beinhalten Reduktionsfaktoren für fortschreitende Prognosejahre, die aufgrund verbesserter Fahrzeugtechnik und Kraftstoffe sowie absehbarer Abgasnormen in Ansatz gebracht werden können. Dabei können jedoch die tatsächlichen Abnahmen der Emissionsfaktoren bis 2025/30 ggf. geringer ausfallen als die im RLuS 2012 prognostizierten Werte. Im Folgenden wird daher für die Ermittlung der Emissionsfaktoren zur sicheren Seite das zeitnahe Bezugsjahr 2015 betrachtet. Hinsichtlich der Verkehrsbelastungen wird von den Prognosewerten für den Prognosehorizont 2025/30 ausgegangen [16].

Für die mittlere Windgeschwindigkeit werden Messdaten der Station Hamburg-Fuhlsbüttel des Deutschen Wetterdienstes (DWD) zugrunde gelegt, die auch für das Untersuchungsgebiet in Schwarzenbek repräsentativ sind. Dementsprechend wird von einer mittleren Windgeschwindigkeit von 3,7 m/s ausgegangen.

Die Eingangsdaten sowie die sich ergebenden Emissionen sind in den Protokollblättern der Anlage A 4 zusammengestellt.

6. Immissionen

6.1. Hintergrundbelastung

Als Hintergrundbelastungen werden diejenigen Immissionen bezeichnet, die *ohne* den Emissionsbeitrag der im Modell berücksichtigten Quellen vorhanden sind.

Zur Einschätzung der Luftschadstoffbelastungen wurden aktuelle Messwerte an vergleichbaren Messstationen der Luftüberwachung Schleswig-Holstein und Hamburg zugrunde gelegt [14]. Eine Zusammenstellung aktueller Messwerte findet sich in der Anlage A 3.

Zur Berechnung der NO₂-Immissionen verwendet das Programm ein NO/NO₂-Konversionsmodell unter Berücksichtigung primärer NO₂-Emissionen und der Ozon-Hintergrundbelastungen auf Basis des vereinfachten Chemiemodells für Jahresmittel der Konzentrationen.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird dementsprechend von folgenden Hintergrundbelastungen ausgegangen:

- NO₂ (Jahresmittelwert): 23 µg/m³;
- Ozon (Jahresmittelwert): 55 µg/m³;
- Benzol (Jahresmittelwert): 0,7 µg/m³;
- Feinstaub PM₁₀ (Jahresmittelwert): 21 µg/m³;
- Feinstaub PM_{2,5} (Jahresmittelwert): 16 µg/m³.

Die berechneten Schadstoff-Konzentrationen, die sich durch die im Modell berücksichtigten Straßenabschnitte ergeben, werden „Zusatzbelastungen“ genannt. Für den Fall, dass die Hintergrundbelastungen mit eingerechnet wurden, wird von „Gesamtbelastungen“ gesprochen.

In der vorliegenden Untersuchung wird von dem konservativen Ansatz ausgegangen, dass die Hintergrundbelastung im Wesentlichen konstant bleibt. Tatsächlich ist jedoch zu erwarten, dass aufgrund emissionsmindernder Maßnahmen zur flächendeckenden Einhaltung der Grenzwerte der 39. BImSchV in den kommenden Jahren eine Abnahme der großräumigen Hintergrundbelastungen zu erwarten ist. Diese Abnahme ist jedoch schwer quantifizierbar, so dass diese im Folgenden zur sicheren Seite nicht eingerechnet wird.

6.2. Immissionen gemäß RLuS 2012

Zur Bewertung der Luftschadstoffsituation wurden die Immissionen im Untersuchungsgebiet abgeschätzt. Als relevante Einwirkbereiche wurden vier Immissionsorte untersucht, die sich an der Wohnbebauung bzw. auf den Gebietsgrenzen nahe der Ortsumgehungsstraße und der Kreuzungsbereiche befinden (IO P1 bis IO P4).

Der Immissionsort IO P3 liegt bereits mehr als 200 m von der B 207 entfernt. Da mit RLuS 2012 lediglich Berechnungen bis zu 200 m Abstand möglich sind, wird hier der Abstand von 200 m zugrunde gelegt. Die tatsächlichen Immissionen dürften daher aufgrund des größeren Abstandes noch geringer ausfallen.

Die sich ergebenden Gesamtbelastungen sind in der Tabelle 2 zusammengestellt. Die detaillierten Ergebnisse können den Protokollblättern der Anlage A 4 entnommen werden.

Im Einzelnen sind folgende Ergebnisse festzuhalten:

- **Stickstoffdioxid (NO₂):** Der Jahresmittelwert der Stickstoffdioxidbelastungen beträgt an den maßgebenden Immissionsorten bis zu aufgerundet 26 µg/m³. Der Immissionsgrenzwert von 40 µg/m³ wird somit eingehalten.

In den aktuellen Fassungen der TA Luft und der 39. BImSchV wurde zusätzlich ein Kurzzeitbelastungswert von 200 µg/m³ festgelegt, der als Stundenmittel bis zu 18-mal pro Jahr überschritten werden darf. Die entsprechenden Überschreitungshäufigkeiten wurden gemäß RLuS 2012 auf bis zu 2 Überschreitungen im Jahr abgeschätzt.

Insgesamt werden die Kriterien zur Luftreinhaltung erfüllt.

- **Benzol (Jahresmittelwert):** Die Benzolimmissionen werden maßgebend durch die Hintergrundbelastung bestimmt und betragen ungefähr 0,7 µg/m³. Überschreitungen des Grenzwertes der 39. BImSchV von 5 µg/m³ sind nicht zu erwarten.
- **Feinstaub PM₁₀:** Es ergeben sich an den Immissionsorten für den Jahresmittelwert PM₁₀-Gesamtbelastungen von bis zu aufgerundet 22 µg/m³. Der Grenzwert von 40 µg/m³ wird in allen maßgeblichen Bereichen eingehalten.

Zur Beurteilung der Spitzenbelastungen wurde ergänzend zum Jahresmittelwert ein Tagesmittelwert von 50 µg/m³ eingeführt, der an maximal 35 Tagen im Jahr überschritten werden darf. Die Abschätzung ergibt im Plangebiet Grenzwertüberschreitungen an bis zu 20 Tagen. Insgesamt wird die zulässige Anzahl von 35 Tagen im Jahr nicht erreicht oder überschritten.

- **Feinstaub PM_{2,5}:** Der ab 2015 geltende Immissionsgrenzwert von 25 µg/m³ wird mit Jahresmittelwerten der PM_{2,5}-Belastung von etwa 16 µg/m³ an den Immissionsorten eingehalten.

Abschließend ist festzustellen, dass für alle untersuchten Schadstoffkomponenten die Luftschadstoffbelastungen im Bereich der an das Straßenbauprojekt angrenzenden Wohnnutzungen den gesetzlichen Anforderungen an die Luftreinhaltung genügen.

Da die Abschätzungen mit RLuS 2012 vielmehr zu Ergebnissen führen, die deutlich oberhalb der tatsächlichen Immissionen liegen, sind in den vorliegenden Ergebnissen erhebliche Sicherheiten enthalten.

Weitere Luftschadstoffkomponenten wie z.B. Kohlenmonoxid, Schwefeldioxid und Blei sind für eine Bewertung der straßenverkehrsbedingten Immissionen im vorliegenden Fall nicht relevant, die jeweiligen Grenzwerte werden weit unterschritten.

Tabelle 2: Gesamtbelastungen gemäß RLuS 2012

Schadstoff	Immissionsgrenzwert mit zulässiger Anzahl an Überschreitungen		Luftschadstoffimmissionen bzw. Überschreitungshäufigkeiten (Angaben in µg/m³ oder Häufigkeiten kursiv)			
	Wert [mg/m³]	Anzahl	IO P1	IO P2	IO P3	IO P4
NO₂						
Jahresmittelwert	40	—	25,2	25,0	25,4	25,8
Stundenmittelwert	200	18	2	2	2	2
Benzol						
Jahresmittelwert	5	—	0,7	0,7	0,7	0,7
PM₁₀						
Jahresmittelwert	40	—	21,3	21,3	21,4	21,6
Tagesmittelwerte	50	35	19	19	19	20
PM_{2,5}						
Jahresmittelwert	25	—	16,2	16,2	16,2	16,3

7. Zusammenfassung

Im Rahmen einer Luftschadstoffuntersuchung wurden die Luftschadstoffimmissionen im Bereich der an das Straßenbauprojekt angrenzenden Wohnnutzungen unter Anwendung der Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012) abgeschätzt. Die Beurteilung erfolgte anhand der für den Straßenverkehr maßgeblichen Leitkomponenten Stickstoffdioxid, Benzol und Feinstaub (PM₁₀, PM_{2,5}). Zur Beurteilung der Luftschadstoffbelastungen werden die aktuellen Grenz- und Immissionswerte herangezogen (EU-Richtlinien, 39. BImSchV, TA Luft) herangezogen. Insgesamt ist festzustellen, dass für alle untersuchten Schadstoffkomponenten die derzeit bzw. ab 2015 geltenden Grenzwerte zum Schutz des Menschen an der schutzbedürftigen Bebauung eingehalten werden. Den Ergebnissen entsprechend ist der Schutz der an das Straßenbauprojekt angrenzenden Nutzungen vor Luftschadstoffbelastungen sichergestellt.

Hammoor, den 11. November 2013

Peschel

(Dipl.-Phys. Dr. Olaf Peschel)



Burandt

(Dipl.-Phys. Dr. Bernd Burandt)

8. Quellenverzeichnis

Basis der vorliegenden Untersuchung sind folgende Daten, Informationen und Normschriften:

Gesetze, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 vom 02. Juli 2013 (BGBl. I S. 1943);
- [2] Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft – 22. BImSchV), vom 11. September 2002 (BGBl. I S. 3626), in der Fassung vom 4. Juni 2007 (BGBl. I Nr. 25 vom 12.06.2007 S. 1006), mittlerweile aufgehoben;
- [3] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV), vom 2. August 2010 (BGBl. I Nr. 40 vom 05.08.2010 S. 1065);
- [4] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002 (GMBl. Nr. 25 - 29 vom 30.07.2002 S. 511);
- [5] Richtlinie 85/203/EWG: Richtlinie des Rates vom 7. März 1985 über Luftqualitätsnormen für Stickstoffdioxid, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 87/1;
- [6] Richtlinie 96/62/EG des Rates über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität vom 27. September 1996 (ABl. EG vom 21.11.1996 Nr. L 296 S. 55) („Rahmenrichtlinie Luftqualität“);
- [7] Richtlinie 1999/30/EG des Rates über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft (1999/30/EG) vom 22. April 1999 (ABl. EG vom 29.06.1999 Nr. L 163 S. 41) („1. Tochterrichtlinie“);
- [8] Richtlinie 2000/69/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft vom 16. November 2000 (ABl. EG vom 13.12.2000 Nr. L 313 S. 12) zuletzt geändert am 20. April 2001 durch Berichtigung der Richtlinie 2000/69/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. November 2000 über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft (ABl. EG vom 20.04.2001 Nr. L 111 S. 31) („2. Tochterrichtlinie“);
- [9] Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Luftqualität und saubere Luft für Europa vom 21. Mai 2008 (ABl. EG vom 11.06.2008 Nr. L 152 S. 1);

Emissions-/Immissionsberechnung

- [10] Merkblatt über Luftverunreinigungen an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung, MLuS-02, Ausgabe 2002, geänderte Fassung 2005, PC-Berechnungsverfahren, Version 6.0e vom 26.04.2005, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Karlsruhe;
- [11] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen: Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 6/2005, vom 12. April 2005, mittlerweile aufgehoben;
- [12] Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung, RLuS 2012, Ausgabe 2012, PC-Berechnungsverfahren, Version 1.4, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Karlsruhe;
- [13] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen: Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 29/2012, vom 03. Januar 2013;
- [14] Immissions-Überwachung der Luft in Schleswig-Holstein, Staatliches Umweltamt Itzehoe, Messberichte und aktuelle Messergebnisse im Internet verfügbar (<http://www.umwelt.schleswig-holstein.de/>);
- [15] Hamburger Luftmessnetz, Messberichte und aktuelle Messergebnisse im Internet verfügbar (<http://www.hamburger-luft.de/>);

Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen

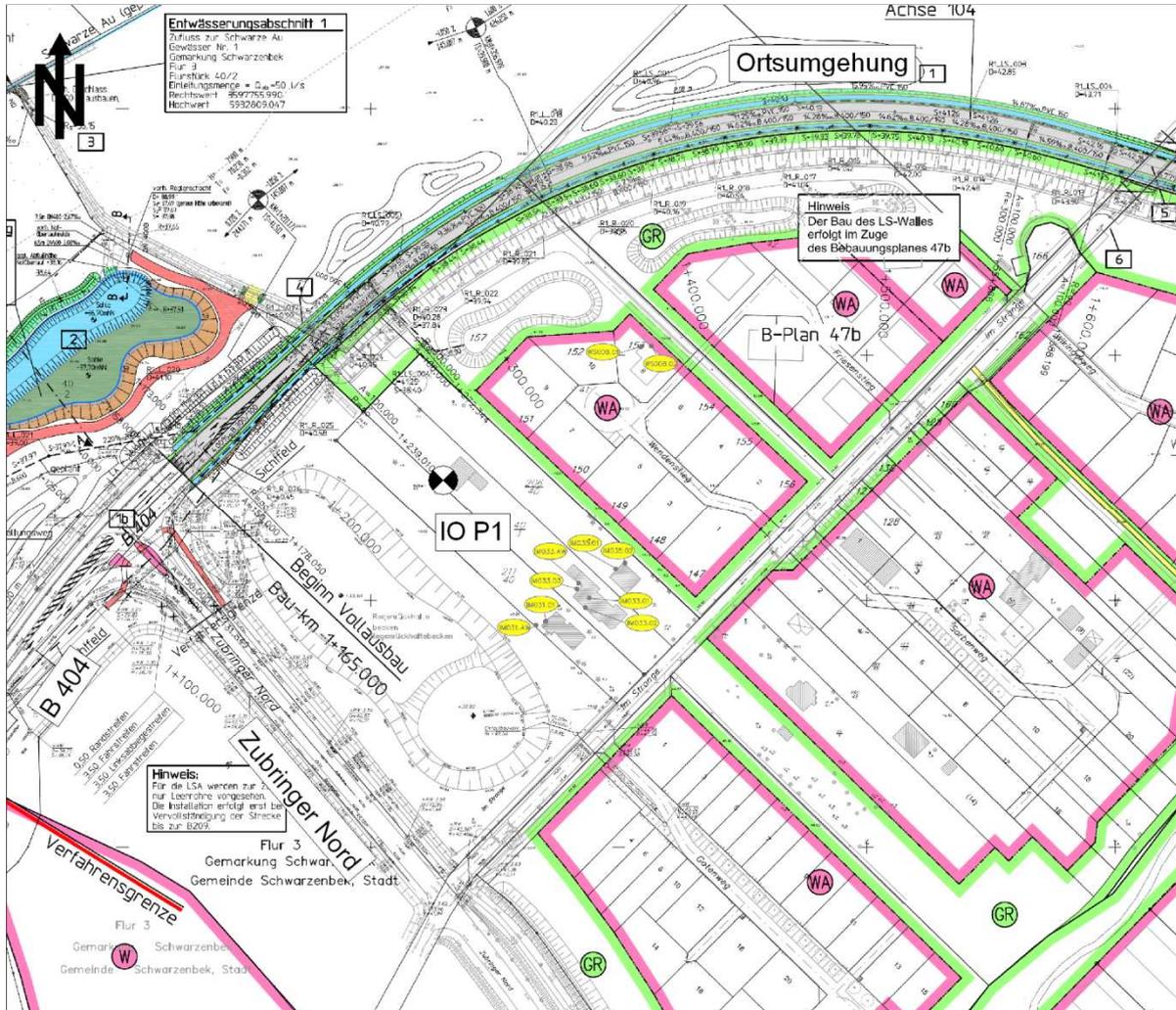
- [16] Ortsumgehung Schwarzenbek Verkehrstechnische Untersuchung – 2. Ergänzung, Masuch + Olbrisch Ingenieurgesellschaft für das Bauwesen, Stand 26.08.2013;
- [17] Lage- und Bauwerkplan Ortsumgehung Schwarzenbek Streckenabschnitt II, Stand 23.03.2009;
- [18] Bebauungsplan Nr. 47a der Stadt Schwarzenbek, August 1998;
- [19] Bebauungsplan Nr. 47 B „Im Strange Nord“ der Stadt Schwarzenbek, Juni 2007, 1. Vereinfachte Änderung Juni 2009;
- [20] Bebauungsplan Nr. 52 der Stadt Schwarzenbek, Dezember 1995;
- [21] Bebauungsplan Nr. 55 der Stadt Schwarzenbek, März 2003, 4. Änderung Juli 2006;
- [22] Bebauungsplan Nr. 57 „Strangen Kamp“ der Stadt Schwarzenbek, Oktober 2008;
- [23] Ortsbesichtigung mit Fotodokumentation, LAIRM CONSULT GmbH, 30. Oktober 2013.

9. Anlagenverzeichnis

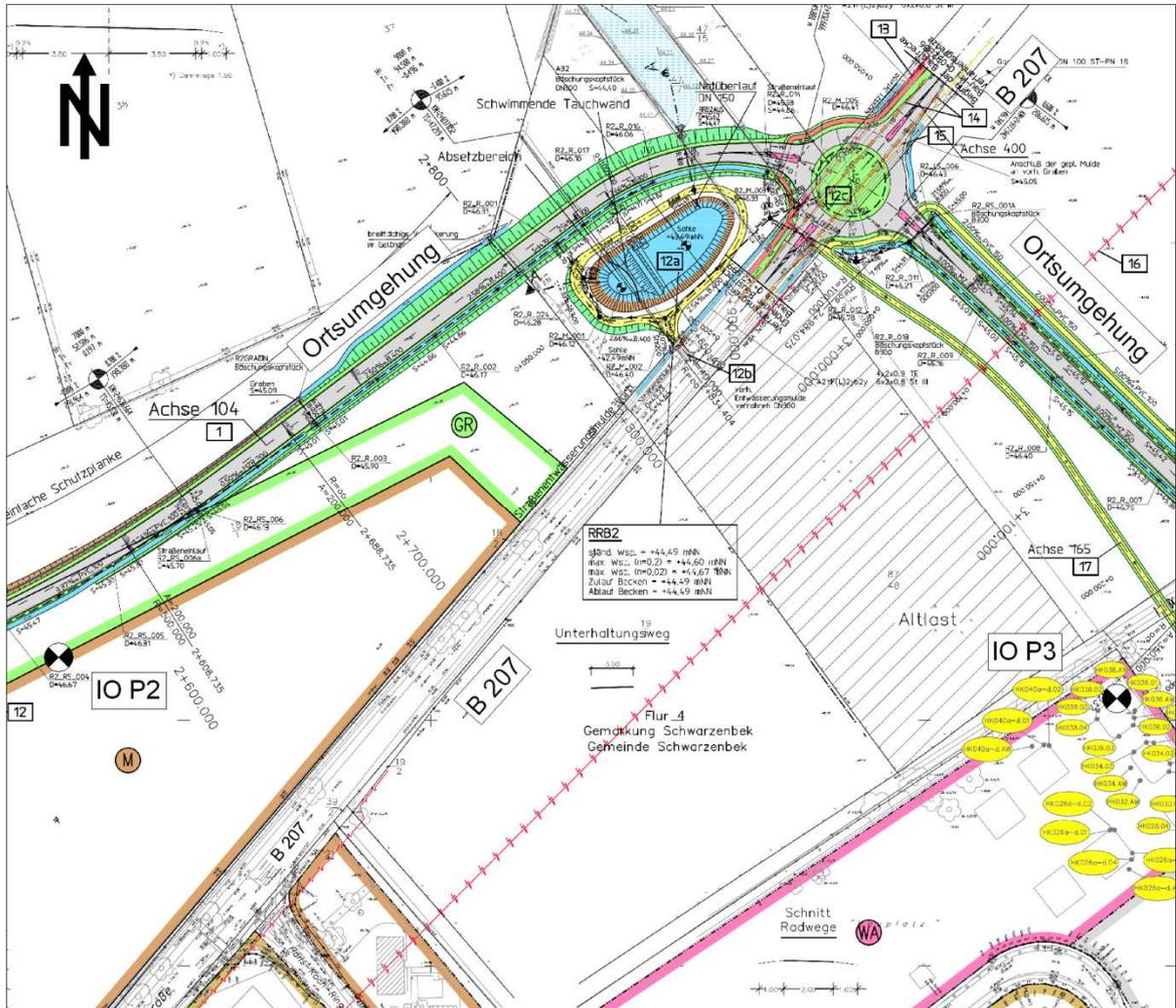
A 1	Lagepläne, Maßstab 1:3.000	II
A 1.1	Einmündung Zubringer Nord	II
A 1.2	Kreuzung B 207.....	III
A 1.3	Kreuzung K 17	IV
A 2	Verkehrsbelastungen.....	V
A 3	Aktuelle Messdaten der Luftüberwachung zur Ableitung der Hintergrundbelastungen	VI
A 4	Abschätzungen gemäß RLuS 2012, Rechenprotokolle.....	VII
A 4.1	Immissionsort IO P1	VII
A 4.2	Immissionsort IO P2.....	VIII
A 4.3	Immissionsort IO P3.....	IX
A 4.4	Immissionsort IO P4.....	X

A 1 Lagepläne, Maßstab 1:3.000

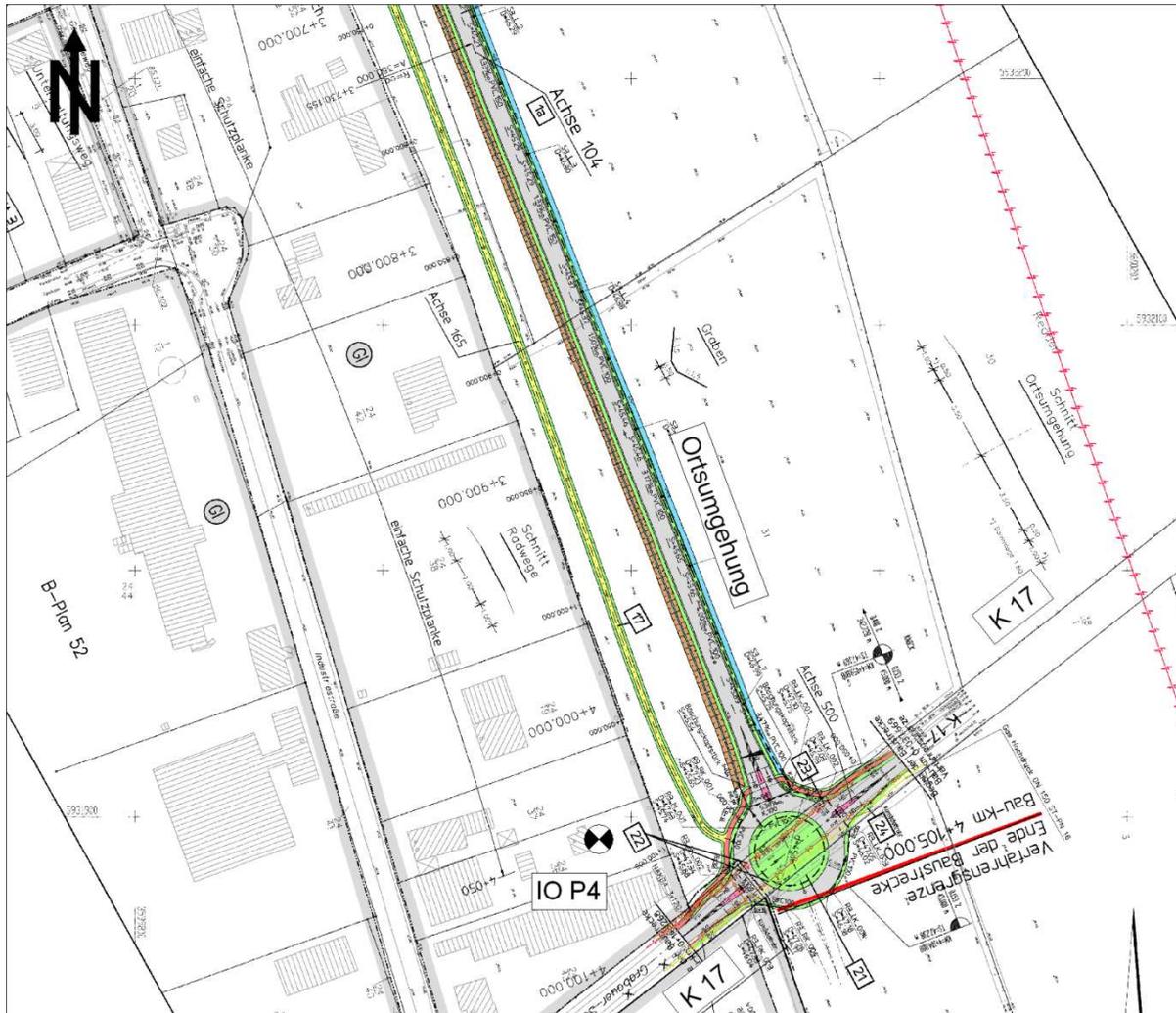
A 1.1 Einmündung Zubringer Nord



A 1.2 Kreuzung B 207



A 1.3 Kreuzung K 17



A 2 Verkehrsbelastungen

Folgende Abkürzungen werden verwendet:

DTV: durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke

SV: Schwerverkehrs-Anteil (Kfz > 3,5 t)

Die Verkehrsbelastungen der maßgeblichen Straßenabschnitte zeigt die folgende Tabelle:

Sp	1	2	3	4	5
Ze	Straßenabschnitt	Verkehrsbelastungen 2025/30		Verkehrsbelastungen 2025/30	
		Ortsumgehung bis zur K 17		Ortsumgehung bis zur B 209	
		DTV	SV-Anteil (> 3,5 t)	DTV	SV-Anteil (> 3,5 t)
		[Kfz/24h]	[%]	[Kfz/24h]	[%]
1	B 404 westlich Zubringer Nord	9.000	12,0	9.100	12,0
2	Zubringer Nord südlich Ortsumgehung	8.800	5,0	6.600	6,0
3	Ortsumgehung zwischen Zubringer Nord und B 207	5.200	14,0	7.400	13,0
4	B 207 nördlich Ortsumgehung	17.000	8,5	17.000	8,5
5	B 207 südlich Ortsumgehung	12.000	6,0	11.800	6,0
6	Ortsumgehung zwischen B207 und K 17	6.400	12,0	9.800	10,0
7	Kreisstraße K 17, nördlich Ortsumgehung	6.900	5,0	6.900	5,0
8	Kreisstraße K 17, südlich Ortsumgehung	11.800	4,0	10.100	4,0
9	Ortsumgehung zwischen K 17 und B 209	—	—	7.500	11,5

A 3 Aktuelle Messdaten der Luftüberwachung zur Ableitung der Hintergrundbelastungen

Standort	Zeitraum	NO ₂	Ozon	Benzol	PM ₁₀		PM _{2,5}
		Jahres- mittel- wert [µg/m ³]	Jahres- mittel- wert [µg/m ³]	Jahres- mittel- wert [µg/m ³]	Jahres- mittel- wert [µg/m ³]	Tage > 50 µg/m ³	Jahres- mittel- wert [µg/m ³]
Standorte Schleswig-Holstein							
Bornhöved (unbelasteter Standort)	2005	12	55	—	19	7	—
	2006	13	57	—	19	12	—
	2007	11	56	—	17	4	—
	2008	12	57	—	16	1	—
	2009	12	54	—	—	—	16
	2010	13	58	0,7	20	13	16
	2011	13	55	0,5	20	18	16
	2012	12	53	0,4	17	5	11
Lübeck-St. Jürgen (städtischer Hintergrund)	2005	16	44	1,0	—	—	—
	2006	19	47	0,8	20	10	—
	2007	19	45	—	23	13	—
	2008	18	48	—	22	4	—
	2009	17	47	—	23	5	17
	2010	15	53	—	20	15	14
	2011	14	51	—	22	17	15
	2012	15	51	—	18	6	12
Standorte Hamburg							
Hamburg Flughafen Nord (städtischer Hintergrund)	2005	25	37	0,8	21	9	—
	2006	25	40	0,8	22	17	—
	2007	22	43	0,7	19	8	—
	2008	21	45	0,6	18	3	—
	2009	22	43	0,7	19	2	—
	2010	22	44	0,7	21	14	—
	2011	23	44	0,6	23	22	—
	2012	23	43	0,6	19	4	—
Ansatz für Hintergrundbelastung:		23	55	0,7	21	18	16

A 4 Abschätzungen gemäß RLUS 2012, Rechenprotokolle

A 4.1 Immissionsort IO P1

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 : 04.11.2013 14:34:51

Vorgang : Ortsumgehung Schwarzenbek
Aufpunkt : IO P1
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung und Kreuzung

Eingabeparameter:

	Straße 1	Einmündung
Prognosejahr	: 2015	
Straßenkategorie	: Fernstraße, Tempolimit 80	Regionalstraße , Tempolimit 60
Längsneigungsklasse	: 0 %	0 %
Anzahl Fahrstreifen	: 2	2
DTV	: 9100 Kfz/24h (Jahreswert)	8800 Kfz/24h (Jahreswert)
Schwerverkehr-Anteil:	12 % (SV > 3.5 t)	5 % (>3.5 t)
Mittl. PKW-Geschw.	: 79.0 km/h	42.7 km/h
Windgeschwindigkeit	: 3.7 m/s	
Entfernung	: 71.0 m	

Parameter Einmündung:
Schnittwinkel : 85.0 °
Abst. v. Kr.mit.pkt : -103.0 m

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

Stoff	Straße 1	Einmündung
CO	: 109.379	103.507
NOx	: 160.826	180.530
NO2	: 31.631	40.203
SO2	: 0.356	0.353
Benzol	: 0.290	0.423
PM10	: 19.310	16.252
PM2.5	: 9.369	10.049
BaP	: 0.00029	0.00025

Ergebnisse Immissionen [µg/m³]:

(JM=Jahresmittelwert,
Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

Komponente	Zusatzbelastung	
	JM-V	JM-Z
CO	0	2.0
NO	9.0	0.58
NO2	23.0	2.18
NOx	36.8	3.06
SO2	0.0	0.01
Benzol	0.70	0.006
PM10	21.00	0.334
PM2.5	16.00	0.175
BaP	0.00000	0.00001
O3	55.0	-

NO2: Der 1h-Mittelwerte von 200 µg/m³ wird 2 mal überschritten.
(Zulässig sind 18 Überschreitungen)
PM10: Der 24h-Mittelwerte von 50 µg/m³ wird 19 mal überschritten.
(Zulässig sind 35 Überschreitungen)
CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 10 µg/m³
(Bewertung: 0 % vom Beurteilungswert von 10000 µg/m³)

Komponente	Beurteilungswerte		Bewertung JM-G/ JM-B [%]
	Gesamtbelastung JM-G	JM-B	
CO	2	-	-
NO	9.6	-	-
NO2	25.2	40.0	63
NOx	39.9	-	-
SO2	0.0	20.0	0
Benzol	0.71	5.00	14
PM10	21.33	40.00	53
PM2.5	16.18	25.00	65

A 4.2 Immissionsort IO P2

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 : 04.11.2013 14:32:37

Vorgang : Ortsumgehung Schwarzenbek
 Aufpunkt : IO P2
 Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung

Eingabeparameter:
 Prognosejahr : 2015
 Straßenkategorie : Fernstraße, Tempolimit 80
 Längsneigungsklasse : 0 %
 Anzahl Fahrstreifen : 2
 DTV : 7400 Kfz/24h (Jahreswert)
 Schwerverkehr-Anteil: 13 % (SV > 3.5 t)
 Mittl. PKW-Geschw. : 80.0 km/h

Windgeschwindigkeit : 3.7 m/s
 Entfernung : 22.0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 04.11.2013 14:32:37):

CO	:	91.706
NOx	:	127.627
NO2	:	24.434
SO2	:	0.293
Benzol	:	0.221
PM10	:	16.188
PM2.5	:	7.875
BaP	:	0.00024

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

(JM=Jahresmittelwert,
 Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

Komponente	Zusatzbelastung	
	JM-V	JM-Z
CO	0	1.8
NO	9.0	0.37
NO2	23.0	1.98
NOx	36.8	2.55
SO2	0.0	0.01
Benzol	0.70	0.004
PM10	21.00	0.323
PM2.5	16.00	0.157
BaP	0.00000	0.00000
O3	55.0	-

NO2: Der 1h-Mittelwerte von 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 2 mal überschritten.

(Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwerte von 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird 19 mal überschritten.

(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

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

Komponente	Beurteilungswerte		Bewertung JM-G/ JM-B [%]
	Gesamtbelastung JM-G	JM-B	
CO	2	-	-
NO	9.4	-	-
NO2	25.0	40.0	62
NOx	39.3	-	-
SO2	0.0	20.0	0
Benzol	0.70	5.00	14
PM10	21.32	40.00	53
PM2.5	16.16	25.00	65
BaP	0.00000	0.00100	0

A 4.3 Immissionsort IO P3

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 : 04.11.2013 14:38:15

Vorgang : Ortsumgehung Schwarzenbek
Aufpunkt : IO P3
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung und Kreuzung

Eingabeparameter:

	Straße 1	Kreuzende Straße
Prognosejahr	: 2015	
Straßenkategorie	: Fernstraße, Tempolimit 80	Fernstraße, Tempolimit 80
Längsneigungsklasse	: 0 %	0 %
Anzahl Fahrstreifen	: 2	2
DTV	: 17000 Kfz/24h (Jahreswert)	9800 Kfz/24h (Jahreswert)
Schwerverkehr-Anteil	: 8.5 % (SV > 3.5 t)	10 % (>3.5 t)
Mittl. PKW-Geschw.	: 74.7 km/h	78.7 km/h
Windgeschwindigkeit	: 3.7 m/s	
Entfernung	: 200.0 m	

Parameter Kreuzende Straße:

Schnittwinkel : 90.0 °
Abst. v. Kr.mit.pkt : 77.0 m

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

Stoff	Straße 1	Kreuzende Straße
CO	: 182.398	110.777
NOx	: 279.647	162.070
NO2	: 60.992	33.530
SO2	: 0.617	0.365
Benzol	: 0.589	0.317
PM10	: 32.734	19.715
PM2.5	: 16.060	9.493
BaP	: 0.00052	0.00031

Ergebnisse Immissionen [µg/m³]:

(JM=Jahresmittelwert,
Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

Komponente	Zusatzbelastung	
	JM-V	JM-Z
CO	0	2.3
NO	9.0	0.69
NO2	23.0	2.36
NOx	36.8	3.41
SO2	0.0	0.01
Benzol	0.70	0.007
PM10	21.00	0.409
PM2.5	16.00	0.198
BaP	0.00000	0.00001
O3	55.0	-

NO2: Der 1h-Mittelwerte von 200 µg/m³ wird 2 mal überschritten.

(Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwerte von 50 µg/m³ wird 19 mal überschritten.

(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 12 µg/m³
(Bewertung: 0 % vom Beurteilungswert von 10000 µg/m³)

Komponente	Beurteilungswerte		Bewertung JM-G/ JM-B [%]
	Gesamtbelastung JM-G	JM-B	
CO	2	-	-
NO	9.7	-	-
NO2	25.4	40.0	63
NOx	40.2	-	-
SO2	0.0	20.0	0
Benzol	0.71	5.00	14
PM10	21.41	40.00	54
PM2.5	16.20	25.00	65
BaP	0.00001	0.00100	1

A 4.4 Immissionsort IO P4

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 : 04.11.2013 15:14:48

Vorgang : Ortsumgehung Schwarzenbek
Aufpunkt : IO P4
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung und Kreuzung

Eingabeparameter:

	Straße 1	Kreuzende Straße
Prognosejahr	: 2015	
Straßenkategorie	: Fernstraße, Tempolimit 60	Fernstraße, Tempolimit 80
Längsneigungsklasse	: 0 ‰	0 ‰
Anzahl Fahrstreifen	: 2	2
DTV	: 11800 Kfz/24h (Jahreswert)	9800 Kfz/24h (Jahreswert)
Schwerverkehr-Anteil	: 4 ‰ (SV > 3.5 t)	10 ‰ (>3.5 t)
Mittl. PKW-Geschw.	: 59.1 km/h	78.7 km/h
Windgeschwindigkeit	: 3.7 m/s	
Entfernung	: 44.0 m	

Parameter Kreuzende Straße:

Schnittwinkel : 75.0 °
Abst. v. Kr.mit.pkt : 64.0 m

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

Stoff	Straße 1	Kreuzende Straße
CO	: 139.242	110.777
NOx	: 175.278	162.070
NO2	: 44.046	33.530
SO2	: 0.396	0.365
Benzol	: 0.503	0.317
PM10	: 20.417	19.715
PM2.5	: 11.148	9.493
BaP	: 0.00033	0.00031

Ergebnisse Immissionen [µg/m³]:

(JM=Jahresmittelwert,
Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

Komponente	Zusatzbelastung	
	JM-V	JM-Z
CO	0	3.5
NO	9.0	1.13
NO2	23.0	2.95
NOx	36.8	4.69
SO2	0.0	0.01
Benzol	0.70	0.012
PM10	21.00	0.557
PM2.5	16.00	0.287
BaP	0.00000	0.00001
O3	55.0	-

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

Komponente	Gesamtbelastung	Beurteilungswerte	Bewertung
	JM-G	JM-B	JM-G/ JM-B [%]
CO	3	-	-
NO	10.1	-	-
NO2	25.9	40.0	65
NOx	41.5	-	-
SO2	0.0	20.0	0
Benzol	0.71	5.00	14
PM10	21.56	40.00	54
PM2.5	16.29	25.00	65
BaP	0.00001	0.00100	1