

Müller-BBM GmbH
Niederlassung Karlsruhe
Nördliche Hildapromenade 6
76133 Karlsruhe

Telefon +49(721)504379 0
Telefax +49(721)504379 11

www.MuellerBBM.de

Dr. rer. nat. Rainer Bösingher
Telefon +49(721)504379 15
Rainer.Boesinger@mbbm.com

29. Mai 2018
M130819/03 BSG/WLR

Ausbau B 3 (Südschnellweg) in Hannover

Ergänzende Untersuchung für den Variantenvergleich Ostportal

Bericht Nr. M130819/03

Auftraggeber:

Niedersächsische Landesbehörde für
Straßenbau und Verkehr
Göttinger Chaussee 76 A
30453 Hannover

Bearbeitet von:

Dr. rer. nat. Rainer Bösingher

Berichtsumfang:

Insgesamt 24 Seiten

Müller-BBM GmbH
Niederlassung Karlsruhe
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk, Dr. Alexander Ropertz,
Stefan Schierer, Elmar Schröder

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	3
2	Rechtliche Grundlagen	4
3	Grundlagen	5
3.1	Gradiente O3A	5
3.2	Gradiente O3B	7
3.3	Verkehrsdaten	9
3.4	Emissionsberechnung	9
3.5	Hintergrundbelastung	13
4	Ergebnisse	14
4.1	Untersuchungspunkte	14
4.2	Immissionen	15
5	Bewertung	21
5.1	Vorgehen zur Festlegung von Bewertungsklassen	21
5.2	Bewertung der Varianten Bereich Ost	21
6	Grundlagen und verwendete Literatur	23

1 Aufgabenstellung

Die Bundesstraßen 3, 6 und 65 verlaufen im Süden Hannovers parallel als sogenannter Südschnellweg (SSW). Dieser ist für den Großraum Hannover von großer verkehrlicher Bedeutung, da er als Ost-West Tangente zwischen den Bundesautobahnen 2 und 7 ein wesentlicher Bestandteil der überregionalen Erschließung ist. Im rund 3,8 km langen Abschnitt zwischen dem Landwehrkreisel im Westen und den Bahnunterführungen vor dem Seelhorster Kreuz im Osten soll der Südschnellweg langfristig ausgebaut werden. Hintergrund ist, dass insgesamt vier Brücken im Verlauf des Südschnellwegs in den nächsten Jahren erneuert werden müssen.

Als Bestandteil des Prüfungsprozesses sind die Luftschadstoffbelastungen im Hinblick auf den Schutz der menschlichen Gesundheit zu ermitteln. In der Luftschadstoffuntersuchung vom Juni 2017 [1] wurden für den westlichen Bereich zwischen Landwehrkreisel und Schützenallee vier Planungsvarianten und für den östlichen Bereich zwischen Schützenallee und Bahnunterführungen fünf Planungsvarianten mit unterschiedlichen Tunnelstrecken untersucht und bewertet. Die Planvarianten W2O1, W2O2 und W3O3 wurden für den Planungsstand März bzw. Mai 2017, die übrigen Varianten für den seither unveränderten Planungsstand November 2016 untersucht [19].

Im Rahmen der Variantenuntersuchung „Lage des Ostportals“ (östlich Hildesheimer Straße bis Bahnunterführung) wurden weitere Varianten für den östlichen Bereich definiert. Diese Varianten werden in zwei grundsätzlich unterschiedliche Gradienten (Längsneigungen) mit den Bezeichnungen O3A und O3B eingeteilt.

Die Gradiente O3A entspricht der Gradiente der Variante O3 aus der Voruntersuchung [1]. Dieser Variante liegt ein maximal kurzer und regelkonformer Tunnel, mit einer Portallage möglichst nah an der Hildesheimer Straße zugrunde. Das zugehörige Ostportal liegt bei Bau-km 3+290.

Die Gradiente O3B entspricht im Bereich östlich der Hildesheimer Straße der Gradiente der aus der Voruntersuchung [1] bekannten Variante O5. Das zugehörige Ostportal wird, soweit trassierungstechnisch machbar, nach Osten gerückt und liegt bei Bau-km 3+550. Das westliche Tunnelportal wird hier von der Variante O3 aus der Voruntersuchung übernommen. Die beiden Gradienten O3A und O3B unterscheiden sich demnach nur im Bereich östlich der Hildesheimer Straße.

Durch die Möglichkeit des Anschlusses einer Einhausung an den Tunnel ergeben sich für beide Gradienten weitere Untervarianten. Die Tunnelein- und Tunnelausfahrt an der Hildesheimer Straße ist bei einigen Varianten mit zusätzlichen Einhausungen und Seitenportale vorgesehen.

Aufgabe der vorliegenden Untersuchung ist die zu [1] analoge Abschätzung und Bewertung der vom Straßenverkehr verursachten Luftschadstoffbelastung für den östlichen Bereich zwischen Schützenallee und Bahnunterführungen.

Methodik und Berechnungsverfahren und die übrigen Grundlagen, wie z. B. Verkehrsdaten, meteorologische Daten und Hintergrundbelastung, wurden aus der Voruntersuchung [1] übernommen.

2 Rechtliche Grundlagen

Im Rahmen der durchzuführenden lufthygienischen Untersuchung ist die Luftschadstoffbelastung hinsichtlich des Schutzes der menschlichen Gesundheit zu bewerten. Für die Beurteilung der Immissionen sind die entsprechenden Beurteilungswerte nach der 39. BImSchV [11] anzusetzen.

In der vorliegenden Untersuchung werden die v. a. vom Straßenverkehr emittierten Schadstoffe Stickstoffoxide (NO_x und NO_2) und Feinstaubpartikel ($\text{PM}_{2,5}$ und PM_{10}) behandelt. Diese Schadstoffkomponenten gelten als Leitsubstanzen, weil die Luftbelastung mit anderen in der 39. BImSchV limitierten Schadstoffen in Bezug zu den zugehörigen Grenzwerten deutlich geringer ist. Die zum Schutz der menschlichen Gesundheit maßgeblichen Grenzwerte sind in der folgenden Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1. Relevante Immissionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit [11].

Schadstoffkomponente Bezugszeitraum	Konzentration [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Zulässige Überschreitungen im Kalenderjahr
Stickstoffdioxid NO_2		
Jahresmittel	40	-
Stundenmittel	200	18
Feinstaub PM_{10}		
Jahresmittel	40	-
Tagesmittel	50	35
Feinstaub $\text{PM}_{2,5}$		
Jahresmittel	25	-

3 Grundlagen

3.1 Gradiente O3A

Die Planvariante O3A_1 ist in Bezug auf die Gradiente und die Lage identisch mit der Variante O3 aus der Voruntersuchung [1]. Nach Unterfahrung der Hildesheimer Straße führt die Gradiente mit einer Steigung von 5 % wieder auf Bestandsniveau. Das Ostportal liegt bei Bau-km 3+290 (siehe Abbildung 1). Die Tunnellänge beträgt 800 m.

Bei den Planvarianten O3A_2 und O3A_4 befindet sich das östliche Portal des Tunnels jeweils weiter östlich bei Bau-km 3+550 bzw. bei Bau-km 3+720. Damit hat der Tunnel eine Gesamtlänge von 1.060 m bzw. 1.360 m. Die Tunnelein- und Tunnelausfahrt an der Hildesheimer Straße ist über zusätzliche Seitenportale vorgesehen (siehe Abbildung 2 und Abbildung 3).

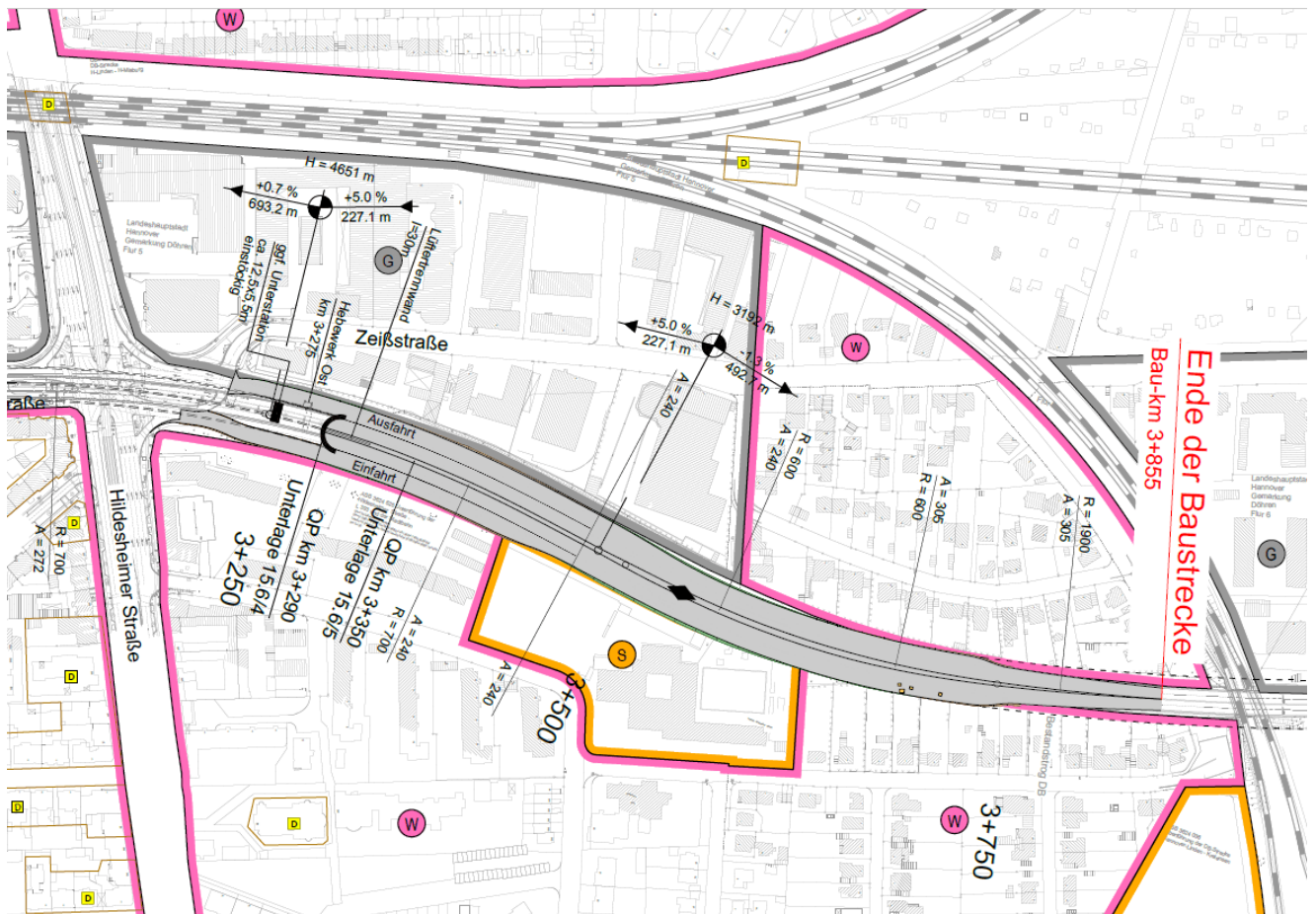


Abbildung 1. Lageplanskizze Planvariante O3A_1 (W3O3) [20].

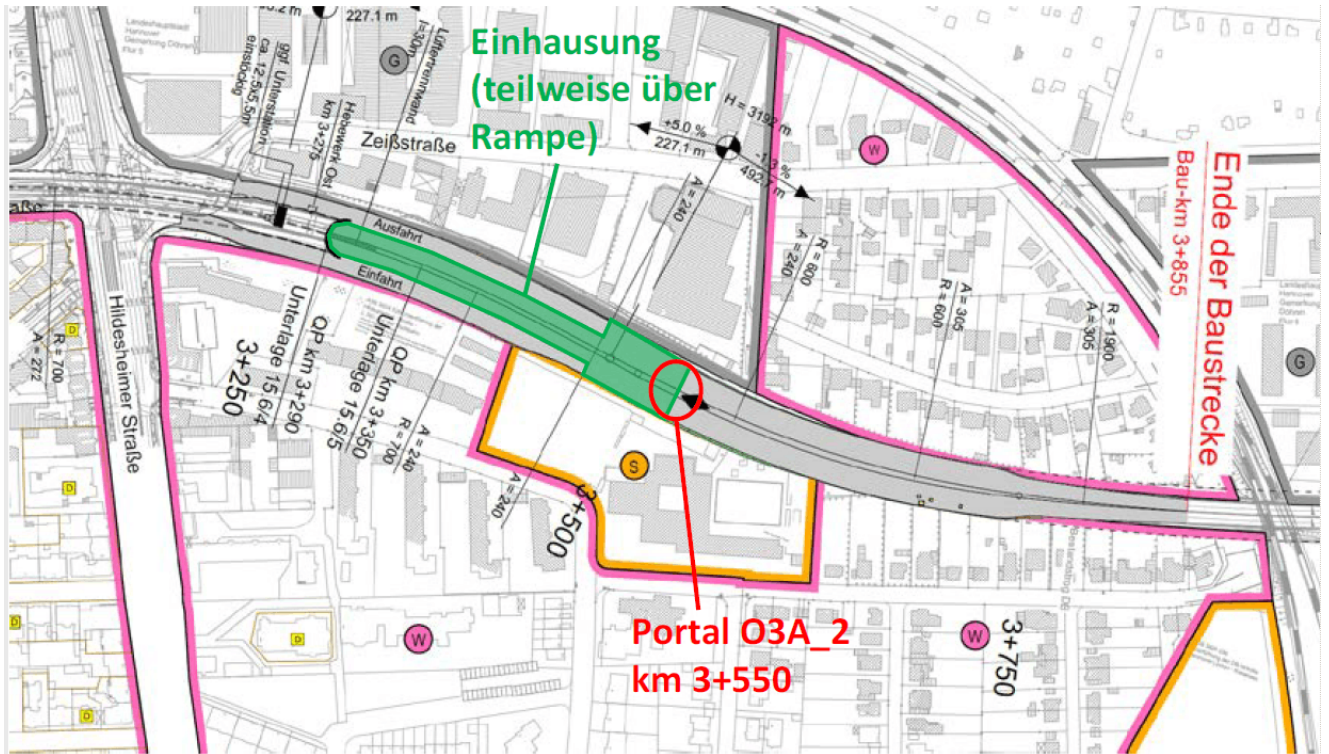


Abbildung 2. Lageplanskizze Planvariante O3A_2 [20].

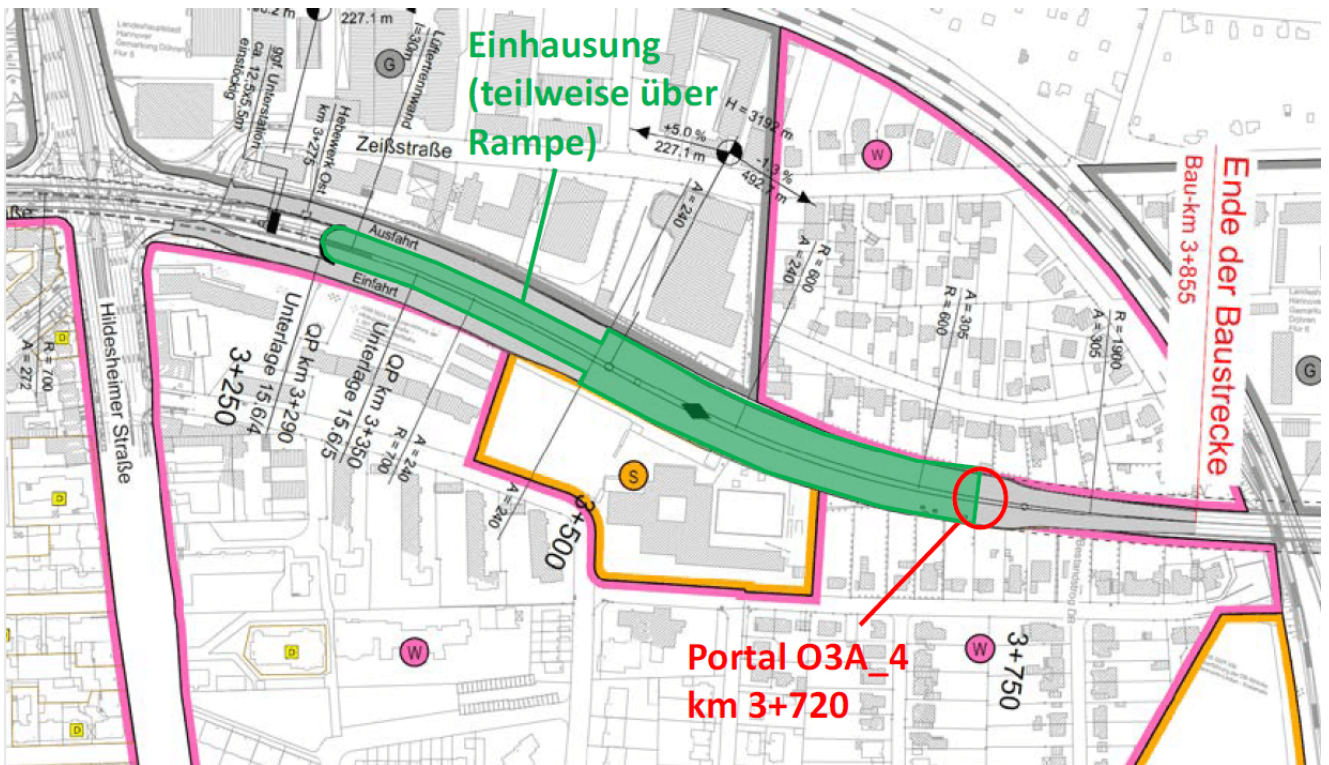


Abbildung 3. Lageplanskizze Planvariante O3A_4 [20].

S:\MIP\proj\130\MI130819\MI130819_03_Ber_3D.DOCX:07.06.2018

3.2 Gradiente O3B

Bei der Gradiente O3B wird gegenüber der Gradiente O3A in Anlehnung an die Variante O5 aus der Voruntersuchung [1] eine flachere Längsneigung von maximal 3 % gewählt. Das zugehörige Tunnelportal Ost liegt in der Planvariante O3B_1 bei Bau-km 3+290 (Abbildung 4), in der Planvariante O3B_2 bei Bau-km 3+550 (Abbildung 5) und in der Planvariante O3B_4 bei Bau-km 3+720 (Abbildung 6).

Damit hat der Tunnel eine Gesamtlänge in der Planvariante O3B_1 von 800 m, in der Planvariante O3B_2 von 1.060 m und in der Planvariante O3B_4 von 1.360 m.

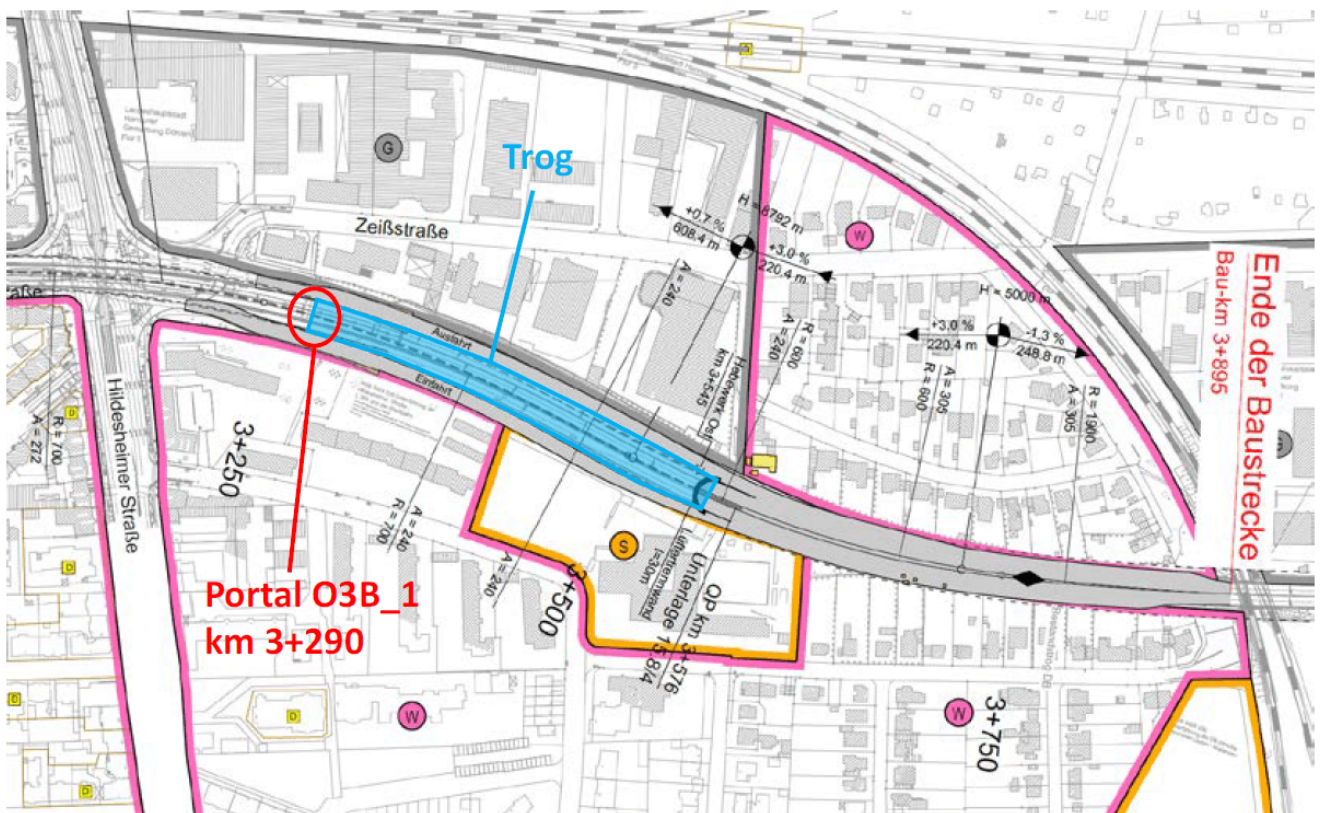


Abbildung 4. Lageplanskizze Planvariante O3B_1 [20].

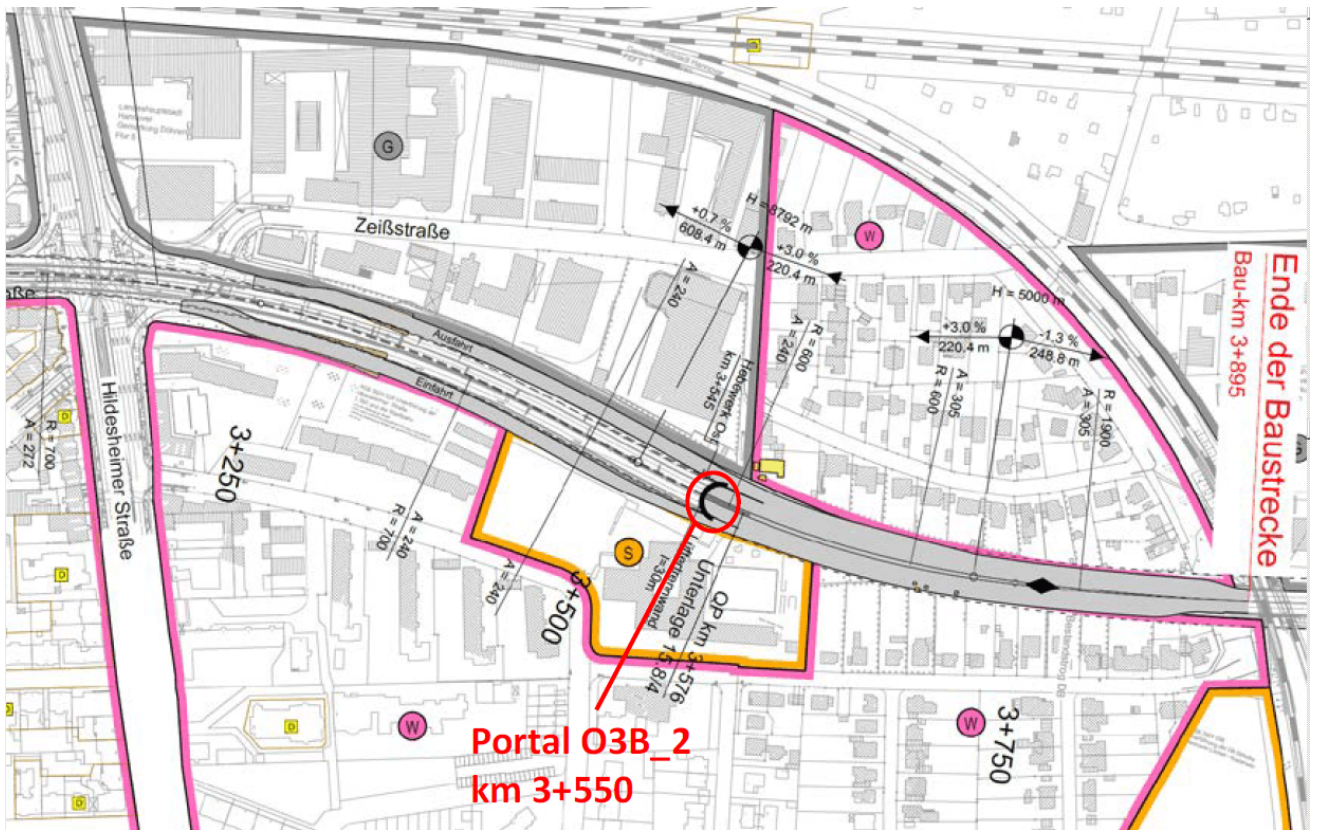


Abbildung 5. Lageplanskizze Planvariante O3B_2 [20].

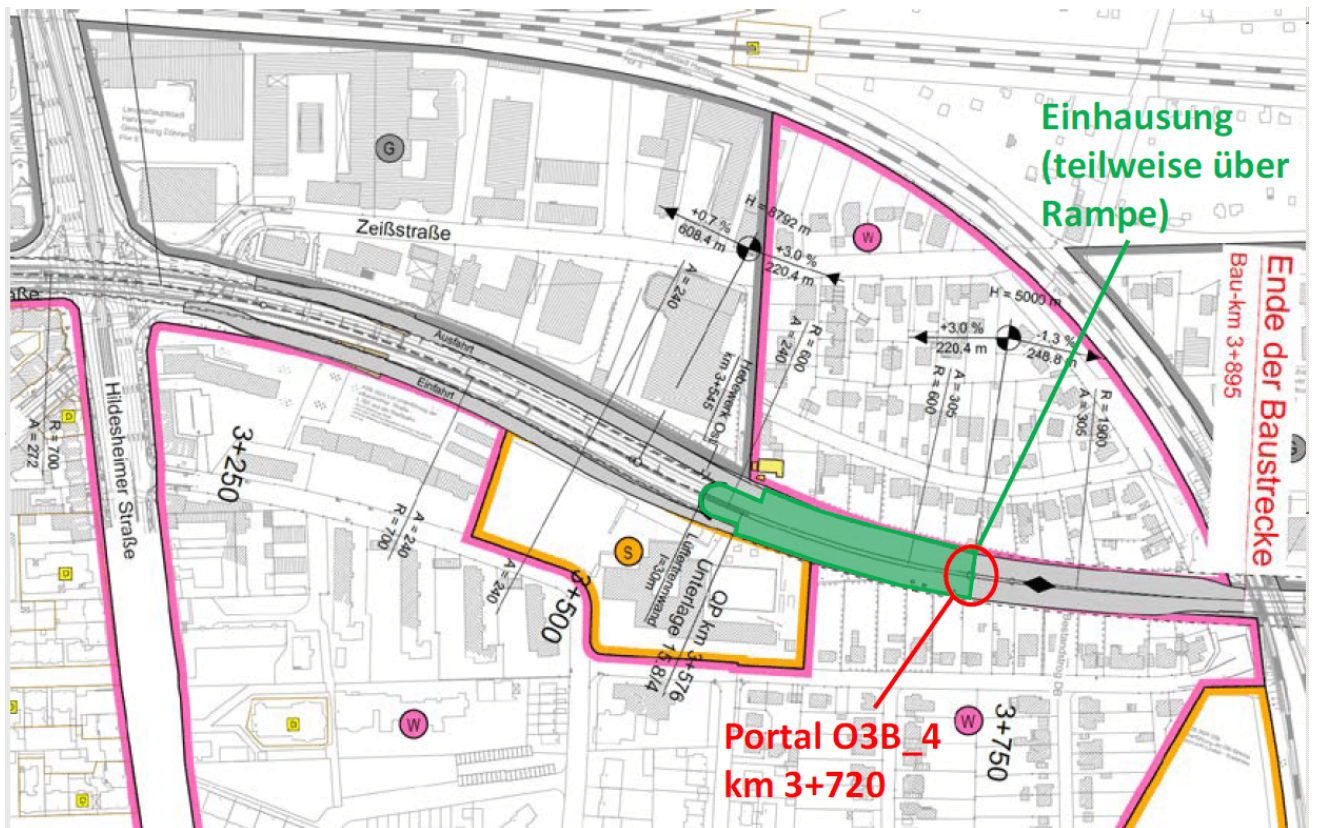


Abbildung 6. Lageplanskizze Planvariante O3B_4 [20].

S:\MIP\proj\130\MI\130819\MI\130819_03_Ber_3D.DOCX:07.06.2018

3.3 Verkehrsdaten

Für die Emissionsberechnungen wurden die Verkehrsbelastungen auf dem Südschnellweg vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt [21]. Allen Berechnungen für die hier und in [1] betrachteten Planungsvarianten des SSW liegen die in Tabelle 2 angegebenen durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken (DTV) und Schwerverkehrsanteile (SV) für das Jahr 2030 zu Grunde.

Tabelle 2. Verkehrsmengen Südschnellweg Prognose 2030 [21].

Streckenabschnitt	DTV in Kfz/24h Prognose 2030	SV-Anteil Prognose 2030
B 3/6/65 westl. AS Hildesheimer Str.	55.000	10%
Auf- und Abfahrer westl. Hildesheimer Str.	12.000	10%
B 3/6/65 auf Brücke über Hildesheimer Str.	43.000	10%
Auf- und Abfahrer östl. Hildesheimer Str.	17.000	10%
B 3/6/65 östl. AS Hildesheimer Str.	60.000	10%

Dabei bedeuten:
 DTV: Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke in Kfz/24h
 SV: Schwerverkehr (Kfz > 3,5 t zul. Gesamtgewicht) in Kfz/24h

Für das umliegende Straßennetz wurden zusätzlich Daten aus 2011 vom Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim zur Verfügung gestellt [22]. Diese Daten wurden bei den Emissionsberechnungen unverändert zusammen mit den o. a. Verkehrsmengen des SSW angesetzt.

3.4 Emissionsberechnung

Die Ermittlung der motorbedingten Emissionen erfolgt nach der VDI-Richtlinie „Kfz-Emissionsbestimmung“ [14] auf der Grundlage der Verkehrsdaten und dem einschlägigen Handbuch „Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA 3.2“ [7] sowie Angaben über Abrieb und Aufwirbelung von Feinstaub [5].

Es werden die Emissionsfaktoren für die Verkehrszusammensetzung des HBEFA 3.2 im Bezugsjahr 2023¹ angesetzt. Dieser Ansatz ist konservativ, da aufgrund der gesetzlichen Regelungen zur technischen Emissionsminderung in späteren Jahren mit geringeren Emissionsfaktoren der Kraftfahrzeuge gerechnet werden kann. In der Tabelle 3 sind die verwendeten Emissionsfaktoren für die betrachteten Schadstoffkomponenten differenziert nach Leichtverkehr LV (Personenkraftwagen, inkl. 9 % leichte Nutzfahrzeuge) und Schwerverkehr SV (schwere Nutzfahrzeuge >3,5 t und 13 % Busse) zusammengefasst.

¹ Im Jahr 2023 soll der Ausbau des Südschnellwegs beginnen.

Tabelle 3. Emissionsfaktoren in [mg/km] für das Bezugsjahr 2023.

Verkehrssituation	Längs- neigung	NOx		Partikel (Abgas)		PM10 (Abrieb/Aufw.)	
		LV	SV	LV	SV	LV	SV
in [mg/km] je Fahrzeug							
d_io	Ø	190	1'120	4	13	33	350
Afernc80d	0%	170	510	3	8	30	130
Afernc80d_2	+/-2%	180	730	3	8	30	130
Afernc80d_4	+/-4%	210	620	3	8	30	130
Afernc80d_6	+/-6%	270	700	4	10	30	130
Ahvs50d	0%	180	1'090	3	13	33	350

Dabei bedeuten die Verkehrssituationen nach HBEFA [7]:

d_io durchschnittliche Verkehrssituation innerorts

Afernc80d_6 Agglomeration, Fernstraße-City, Tempolimit 80, dichter Verkehr, Längsneigung ±6%

Ahvs50d Agglomeration, Hauptverkehrsstraße, Tempolimit 50, dichter Verkehr, Längsneigung 0%

Die in Abbildung 7 bis Abbildung 11 angegebenen Emissionsquellstärken ergeben sich aus den Emissionsfaktoren (Tabelle 3) bei den angesetzten Verkehrssituationen in Verbindung mit den oben aufgeführten Verkehrsmengen für die betrachteten Straßenabschnitte. Die jeweils im Tunnel entstehenden Emissionen wurden auf die Portalbereiche umgelegt. Die entsprechende Abbildung für die Variante O3A_1 (W3O3) ist in der Voruntersuchung [1] zu finden.

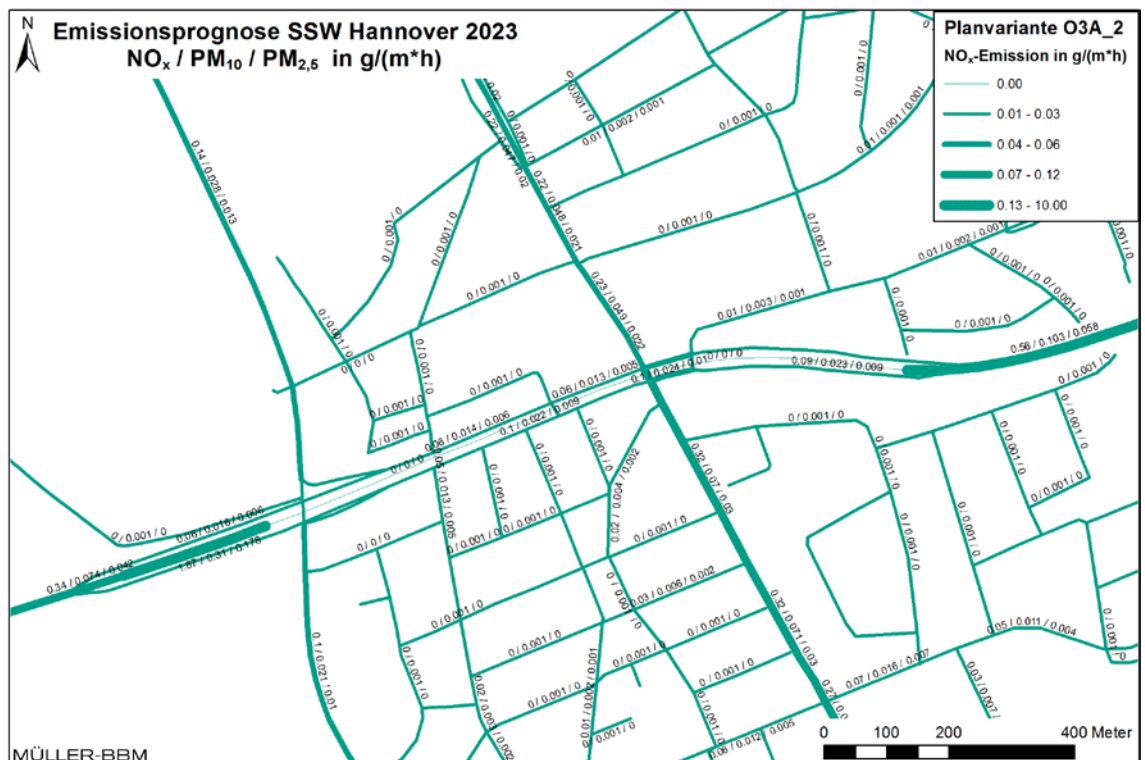


Abbildung 7. Jahresmittlere Emissionsquellstärken Straßenverkehr – Variante O3A_2, Ausschnitt Ost, ermittelt mit einer Kfz-Flotte des Jahres 2023.

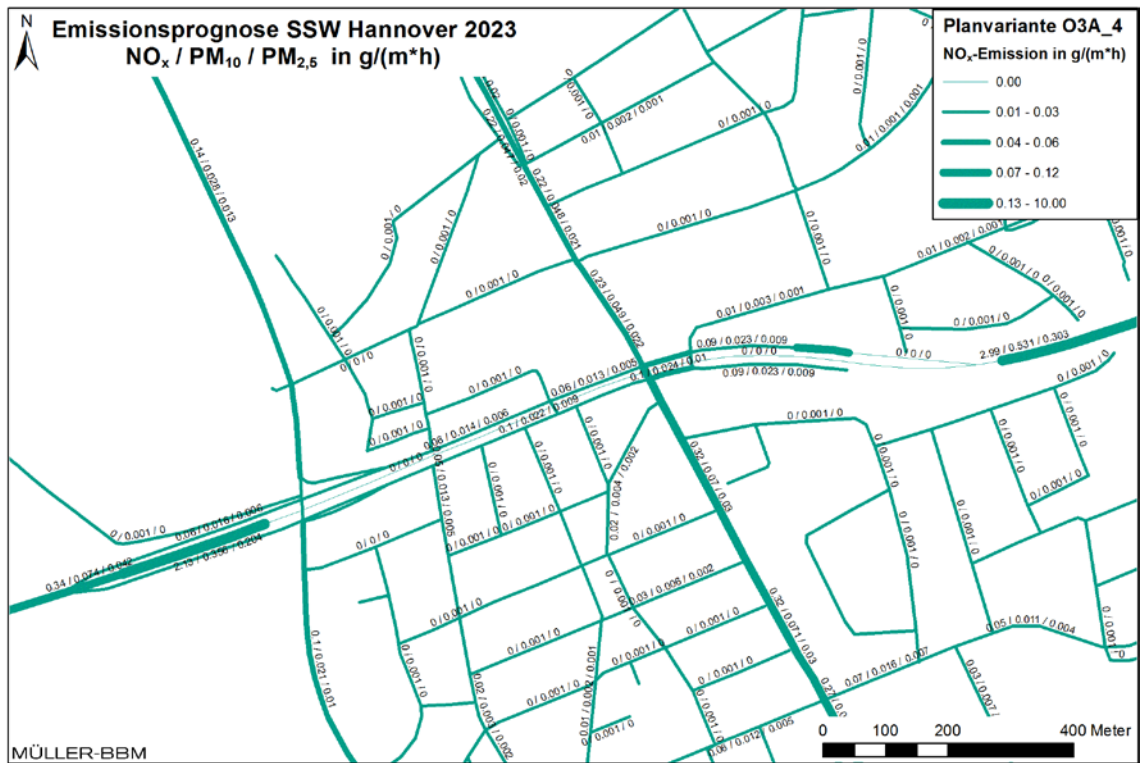


Abbildung 8. Jahresmittlere Emissionsquellenstärken Straßenverkehr – Variante O3A_4, Ausschnitt Ost, ermittelt mit einer Kfz-Flotte des Jahres 2023.

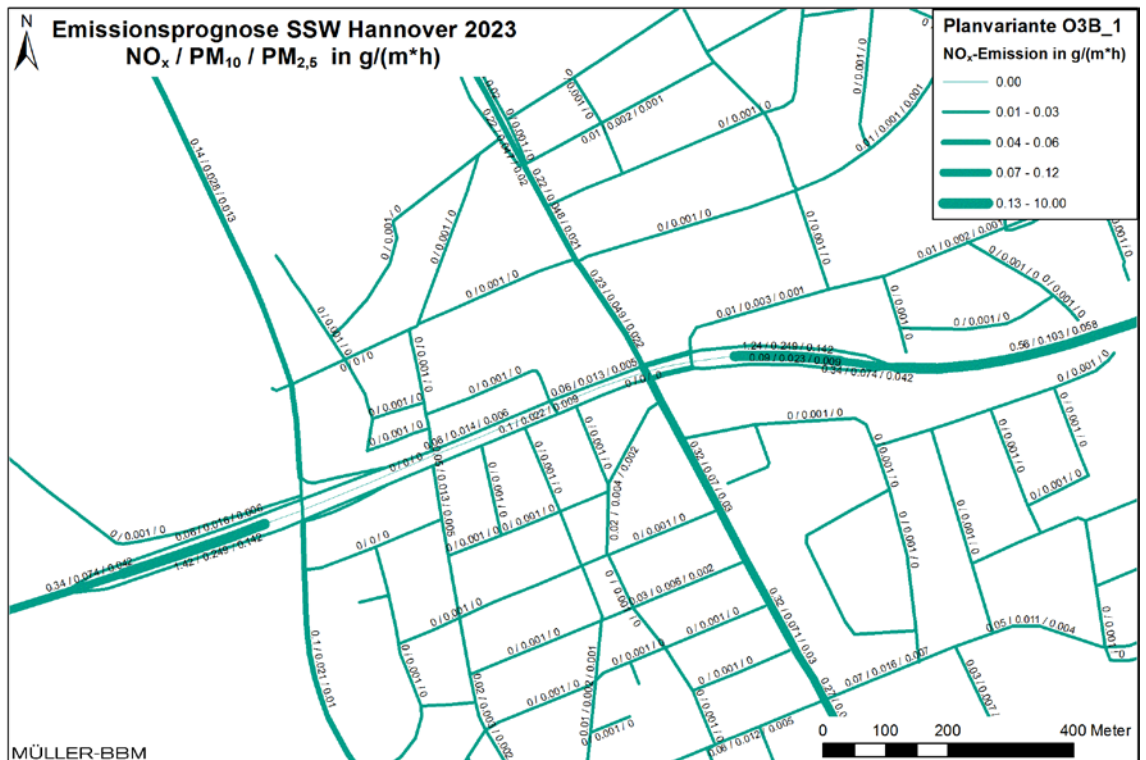


Abbildung 9. Jahresmittlere Emissionsquellenstärken Straßenverkehr – Variante O3B_1, Ausschnitt Ost, ermittelt mit einer Kfz-Flotte des Jahres 2023.

S:\MP\proj\130\MI130819\MI130819_03_Ber_3D.DOCX:07.06.2018

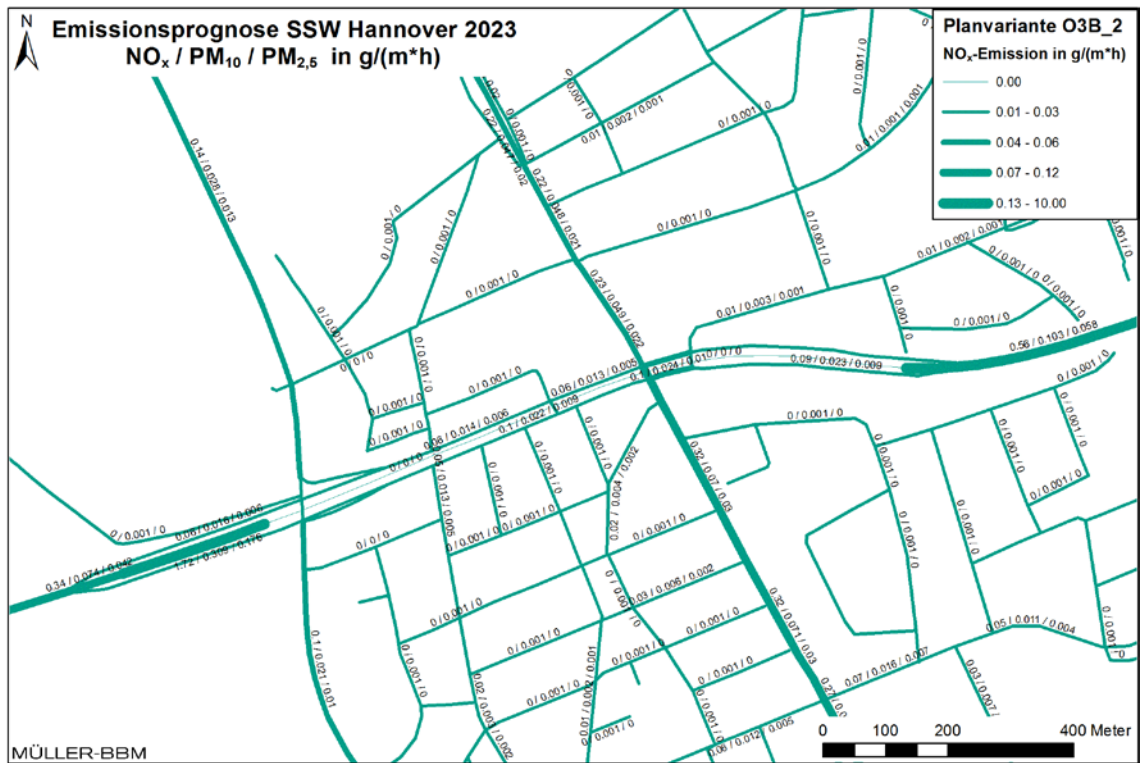


Abbildung 10. Jahresmittlere Emissionsquellstärken Straßenverkehr – Variante O3B_2, Ausschnitt Ost, ermittelt mit einer Kfz-Flotte des Jahres 2023.

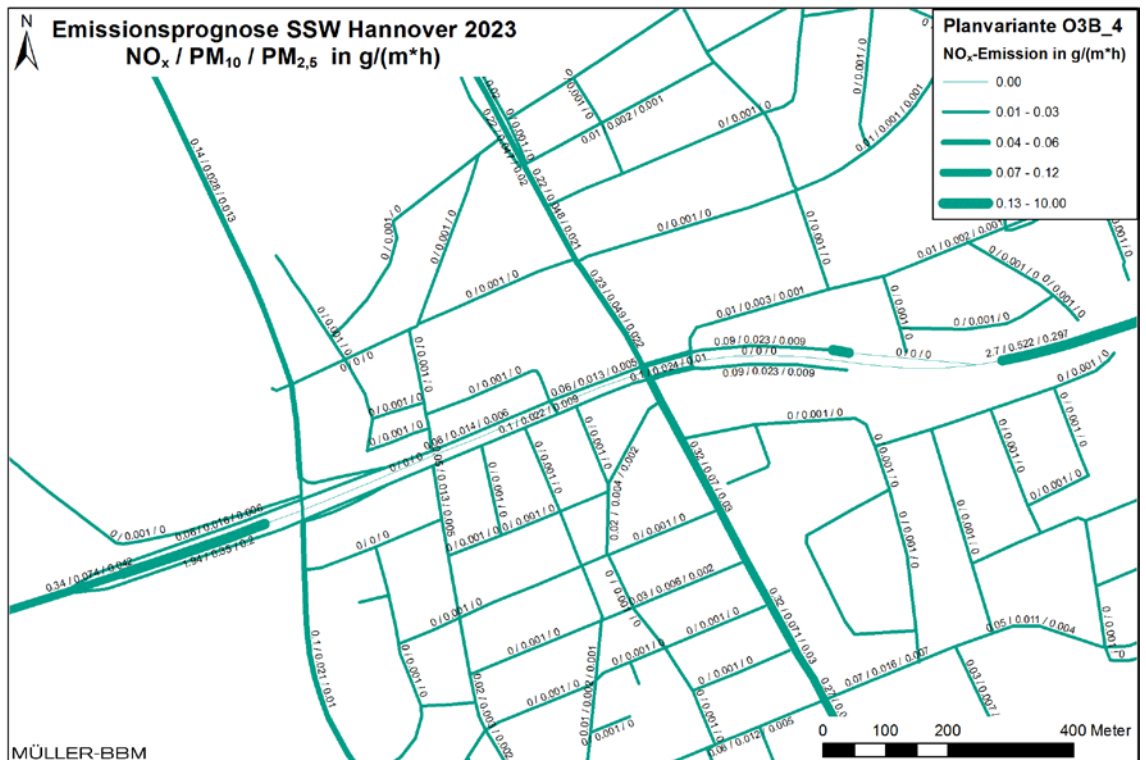


Abbildung 11. Jahresmittlere Emissionsquellstärken Straßenverkehr – Variante O3B_4, Ausschnitt Ost, ermittelt mit einer Kfz-Flotte des Jahres 2023.

3.5 Hintergrundbelastung

Die Schadstoffhintergrundbelastung wurde nach Erkenntnissen aus den Messungen der Luftschadstoffbelastung [9] in Hannover abgeschätzt. Bei den Immissionsprognosen wurden die folgenden Jahresmittelwerte als Hintergrundbelastung angesetzt:

- 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 ,
- 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$
- 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10}

4 Ergebnisse

4.1 Untersuchungspunkte

Abbildung 12 zeigt die in [1] ausgewählten Untersuchungspunkte, die im unmittelbaren Umfeld des SSW gelegene Wohnbebauung, Schulen oder Freizeitanlagen repräsentieren. In die Auswahl der Untersuchungspunkte wurden die zur Trasse nächstgelegenen Gebäude aufgenommen, die laut Katasterdaten [19] als Wohngebäude, Schule oder Freizeitanlage (Ricklinger Bad) ausgewiesen sind.

Für den systematischen Vergleich der Planvarianten wurden diese Untersuchungspunkte betrachtet. Untersuchungspunkte an Wohnbebauung weiter östlich wurden nicht berücksichtigt.

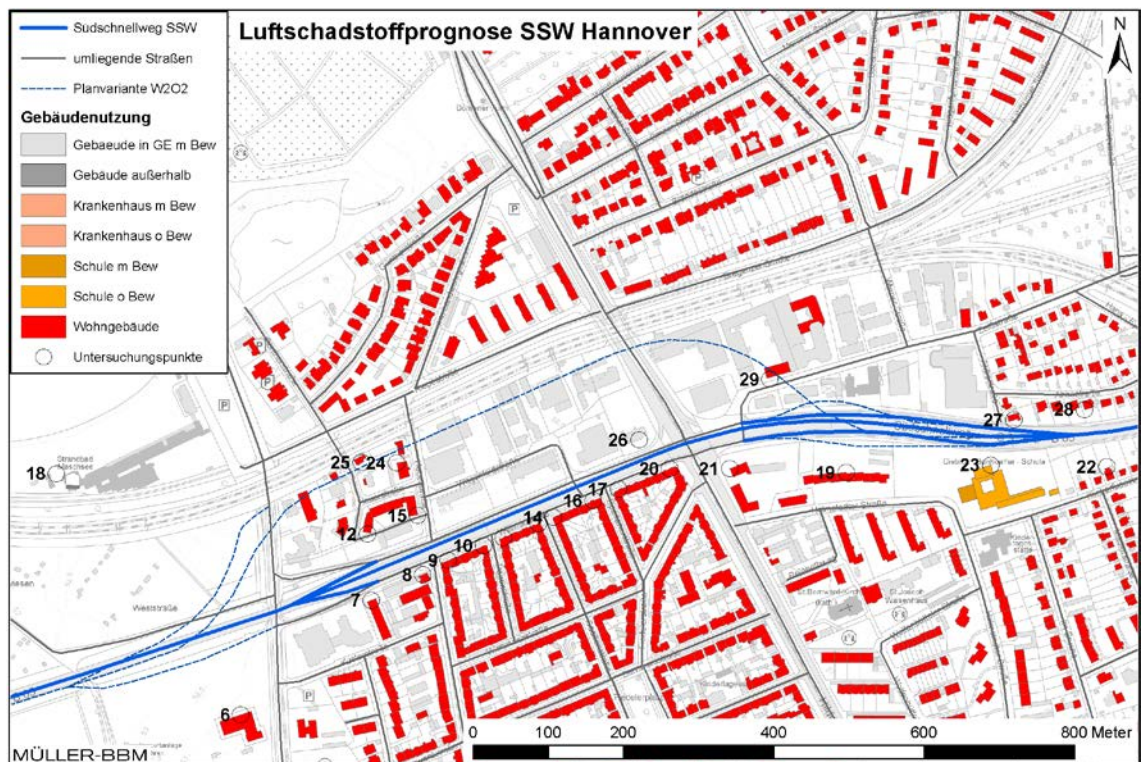


Abbildung 12. Lage der Untersuchungspunkte (Immissionsorte), Ausschnitt Ost [1].

4.2 Immissionen

Mit LASAT wurden die durch den Verkehr auf den berücksichtigten Straßenabschnitten bedingten Immissionszusatzbelastungen ermittelt und der Hintergrundbelastung überlagert. Als Ergebnisse der Berechnungen liegen die prognostizierten Immissionsbelastungen für die Komponenten NO_2 und Feinstaub ($\text{PM}_{2,5}$ und PM_{10}) vor. Die Immissionszusatzbelastung wurde mit den Verkehrsprognosen 2030 [21] und den Emissionsfaktoren einer Fahrzeugflotte des Jahres 2023¹ ermittelt.

Die ermittelten Feinstaubimmissionen ($\text{PM}_{2,5}$ und PM_{10}) sind wie auch in der Voruntersuchung [1] bezogen auf den jeweiligen Grenzwert geringer als die NO_2 -Jahresmittelwerte. Im Folgenden werden daher nur die NO_2 -Jahresmittelwerte diskutiert. Die ermittelten NO_2 -Immissionen sind kartografisch in Abbildung 13 bis Abbildung 18 dargestellt. Die Ergebnisse für die Variante O3A_1 (W3O3) wurden aus der Voruntersuchung [1] entnommen.

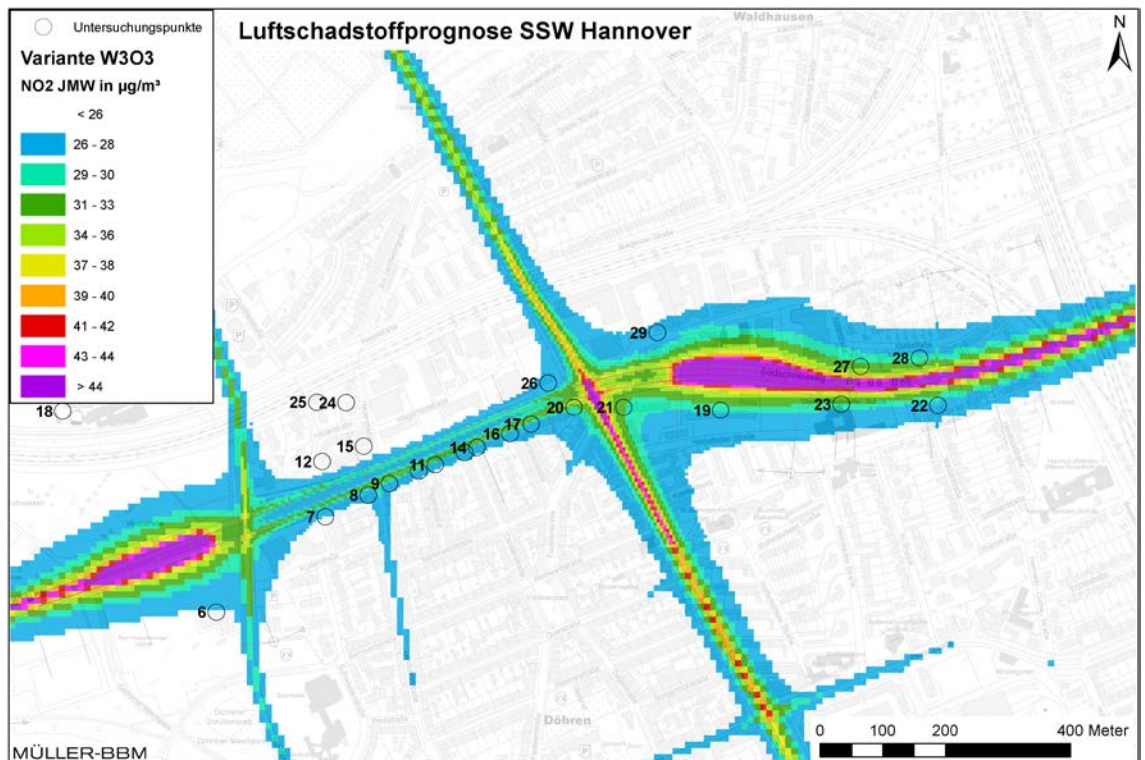


Abbildung 13. NO_2 -Immissionen (Jahresmittelwerte) - Variante O3A_1, Ausschnitt Ost, ermittelt mit einer Kfz-Flotte des Jahres 2023.

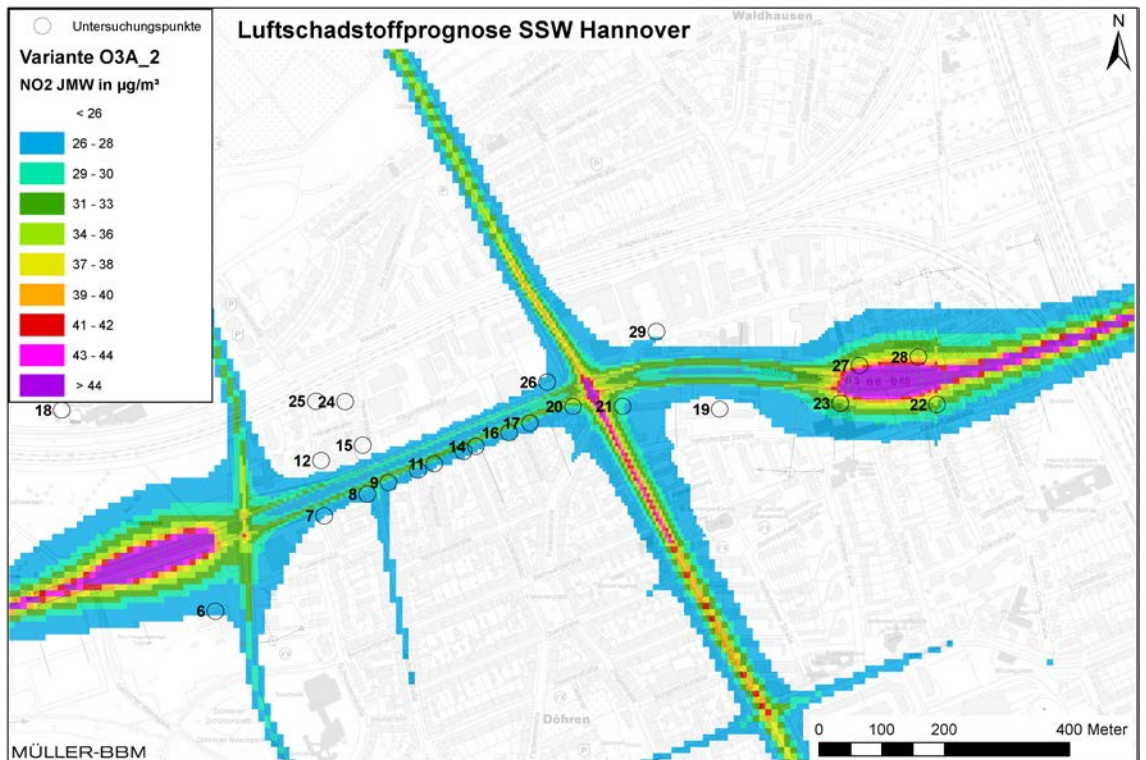


Abbildung 14. NO₂-Immissionen (Jahresmittelwerte) - Variante O3A_2, Ausschnitt Ost, ermittelt mit einer Kfz-Flotte des Jahres 2023.

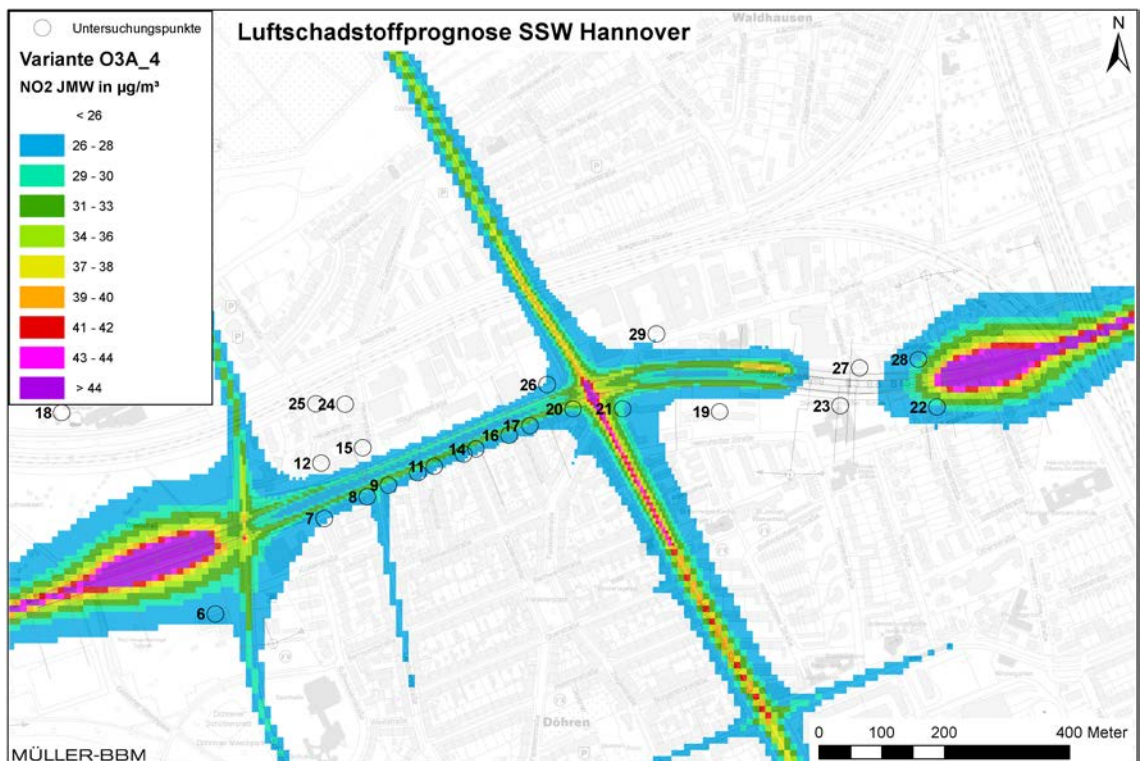


Abbildung 15. NO₂-Immissionen (Jahresmittelwerte) - Variante O3A_4, Ausschnitt Ost, ermittelt mit einer Kfz-Flotte des Jahres 2023.

S:\MIP\proj\130\M130819\M130819_03_Ber_3D.DOCX:07.06.2018

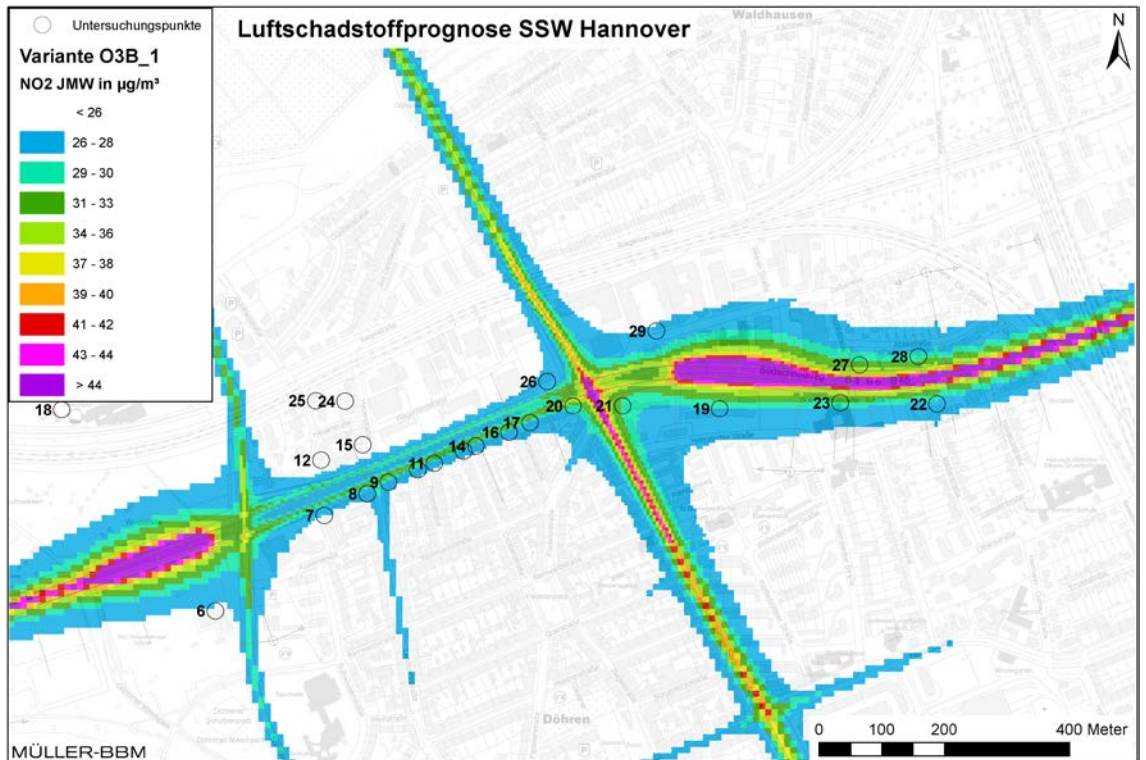


Abbildung 16. NO₂-Immissionen (Jahresmittelwerte) - Variante O3B_1, Ausschnitt Ost, ermittelt mit einer Kfz-Flotte des Jahres 2023.

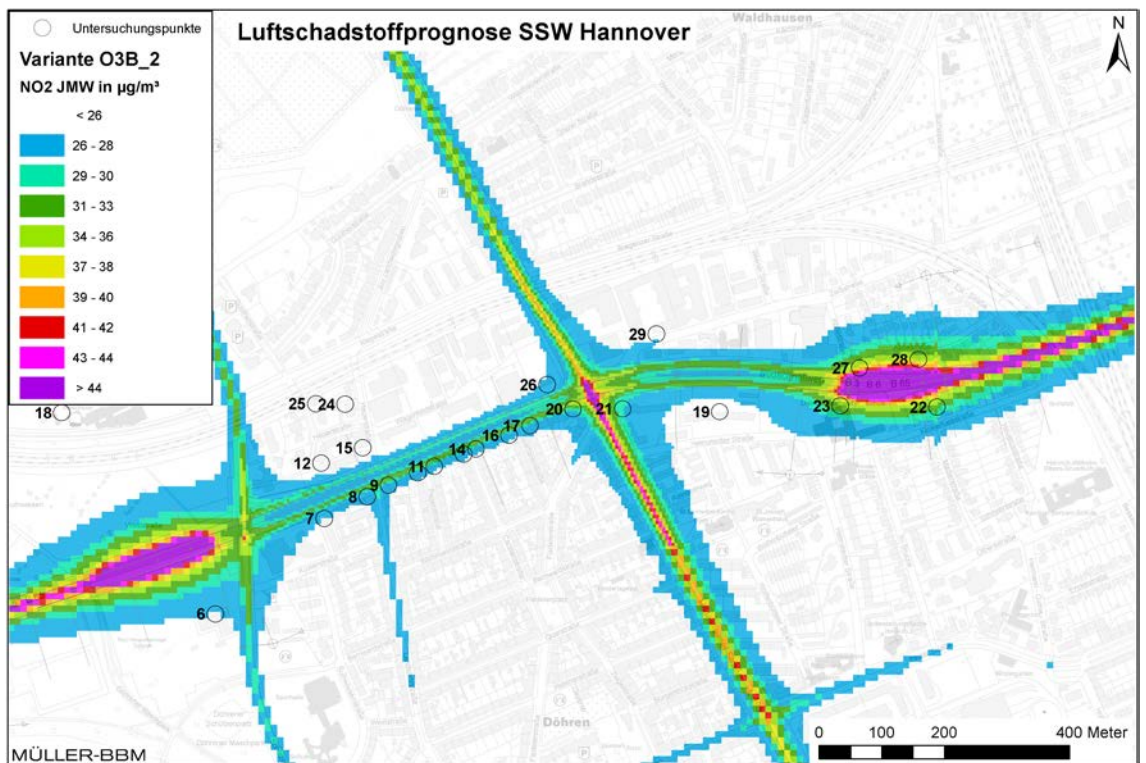


Abbildung 17. NO₂-Immissionen (Jahresmittelwerte) - Variante O3B_2, Ausschnitt Ost, ermittelt mit einer Kfz-Flotte des Jahres 2023.

S:\MIP\proj\130\M130819\M130819_03_Ber_3D.DOCX:07.06.2018

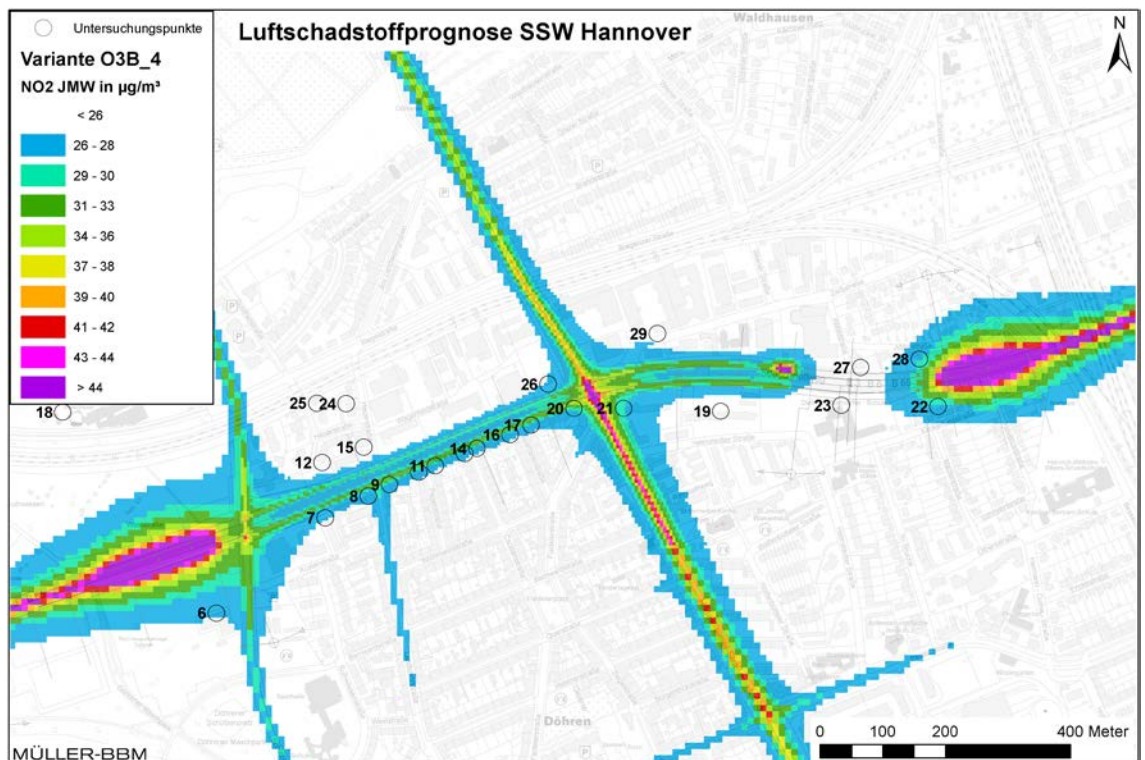


Abbildung 18. NO₂-Immissionen (Jahresmittelwerte) - Variante O3B_4, Ausschnitt Ost, ermittelt mit einer Kfz-Flotte des Jahres 2023.

In Tabelle 4 sind die prognostizierten NO₂-Immissionsbelastungen für die ausgewählten Untersuchungspunkte (vgl. Abbildung 12) aufgeführt. Die an diesen Punkten ermittelten Gesamtbelastungen stehen repräsentativ für die höchstbelasteten beurteilungsrelevanten Bereiche des Plangebietes (im unmittelbaren Umfeld des SSW gelegene Wohnbebauung, Schulen oder Freizeitanlagen). Die Untersuchungspunkte 1 bis 5 liegen im Bereich West, die Untersuchungspunkte 6 bis 29 im Bereich Ost.

In den folgenden Tabellen sind Werte jeweils farbig markiert, wenn sie bestimmte Schwellen überschreiten. Die Farbgebung wurde wie folgt gewählt:

- rot = Überschreitung des Grenzwertes
- orange = hohe Belastung nahe des Grenzwertes
- grün, hellgrün = erhöhte Belastung
- farblos = geringe Belastung, stadtypisch

Tabelle 4. NO₂-Immissionen an ausgewählten Untersuchungspunkten (vgl. Abbildung 12)
Fehler! Textmarke nicht definiert.

Untersuchungspunkt	NO ₂ - Immissionen						Jahresmittelwert in µg/m ³	
	W3_O3A_1	W3_O3A_2	W3_O3A_4	W3_O3B_1	W3_O3B_2	W3_O3B_4		
1	Kornhast11	22	22	22	22	22	22	
2	Muehlenholz4	27	27	27	27	27	27	
3	Bauerwiese25	22	22	22	22	22	22	
4	Meisenwinkel16	24	24	24	24	24	24	
5	RicklingerBad	22	22	22	22	22	22	
6	Schuetzen10	25	26	26	25	25	26	
18	Bad-Maschsee	22	22	22	22	22	22	
7	Kuester6	25	25	26	25	25	26	
8	Landwehr37	26	26	26	26	26	26	
9	Landwehr36	28	28	28	28	28	28	
10	Pagen2	28	28	28	28	28	27	
11	Pagen1	27	27	27	27	27	27	
12	Heuer20	25	25	25	25	25	25	
13	Willmer14	27	27	27	27	27	27	
14	Willmer14a	27	26	26	26	26	26	
15	Heuer26	24	24	24	24	24	24	
16	Willmer20	27	27	27	27	27	27	
17	Willmer20a	28	28	28	28	28	28	
19	Helmst7	29	25	24	28	25	24	
20	Willmer20e	30	29	29	30	29	29	
21	Hildesh221	31	29	29	30	29	29	
23	Diet-Bonh-Schule	30	33	24	29	32	24	
22	Klinkerfss7	28	34	28	28	33	28	
25	Heuer10	23	23	23	23	23	23	
24	Heuer6	23	23	23	23	23	23	
26	McD	27	26	26	26	26	26	
27	Abbe21	32	40	25	32	39	24	
28	Abbe11	29	37	28	29	36	28	
29	Zeiss9	27	25	24	26	25	24	
Grenzwert								40

Die NO₂-Jahresmittelwerte (Tabelle 4) der Abschätzung unterschreiten bei den Varianten O3A_4, O3B_1 und O3B_4 an allen Untersuchungspunkten deutlich den Grenzwert nach der 39. BImSchV von 40 µg/m³. Die Varianten O3A_2 und O3B_2 führen zu hohen Belastungen an den Untersuchungspunkten 27 und 28 nahe des Ostportals.

Die Belastungsbereiche in den Tunnelportalbereichen sind bei den O3A-Varianten etwas weiter ausgedehnt als bei den O3B-Varianten wegen der höheren Emissionen aufgrund der höheren Längsneigung im Tunnel.

Für den systematischen Vergleich der Planvarianten wurden die in [1] gewählten Untersuchungspunkte betrachtet. Untersuchungspunkte an Wohnbebauung weiter

östlich (Hans-Eyl-Straße, Klinkerfussstraße) mit neuer Betroffenheit bei den Varianten O3A_4 und O3B_4 wurden nicht berücksichtigt.

Die NO₂-Jahresmittelwerte sind bezogen auf den Grenzwert die sensitivste Schadstoffkomponente. Die nachfolgende Bewertung der Varianten hinsichtlich des „Schutzgut Mensch“ wird daher auf der Grundlage der abgeschätzten NO₂-Jahresmittelwerte durchgeführt.

5 Bewertung

5.1 Vorgehen zur Festlegung von Bewertungsklassen

Bei der Bewertung der Planungsvarianten sind nach Vorgabe der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr bei den Bewertungskriterien Klassen zu bilden. Es solle möglichst auf verbalargumentative Begründungen verzichtet werden, quantitative Bewertungen haben Vorrang. Es müsse nachvollziehbar sein, ab wann eine Einflussgröße positiv bzw. negativ bewertet wird. Nachvollziehbare Schwellen wären darstellbar, indem z. B. der höchste und der niedrigste Zahlenwert die Gesamtspanne definieren und daraus 5 gleich große Bewertungsklassen abgebildet werden. Die Bereiche Ost und West sollen getrennt bewertet werden.

Für die Festlegung der Bewertungsklassen wurde das o. a. Vorgehen durchgeführt. Zur Bewertung wurde die sensitivste Schadstoffkomponente, der NO₂-Jahresmittelwert herangezogen. Als Bewertungsmaßstab wurde für jede Variante die Summe der über die ausgewählten Untersuchungspunkte eines Bereiches (Ost bzw. West) gemittelten NO₂-Immission und der maximalen NO₂-Immission derselben Untersuchungspunkte ermittelt. Die Differenz zwischen der höchsten und der niedrigsten Summe wurde in 5 gleich große Intervalle, die Bewertungsklassen geteilt. Die Untersuchungspunkte für den Bereich Ost wurden entsprechend Abbildung 12 gewählt.

Jeder Variante wurde dann entsprechend der für die jeweilige Variante ermittelten Summe aus Mittelwert und Maximalwert eine Bewertungsklasse zugeordnet.

5.2 Bewertung der Varianten Bereich Ost

Mit der oben beschriebenen Vorgehensweise wurden die Immissionen für den Bereich Ost ausgewertet (Tabelle 5). Die daraus abgeleiteten Bewertungsklassen stehen in Tabelle 6. Damit ergibt sich für den Bereich Ost die in Tabelle 7 aufgeführte Bewertung.

Tabelle 5. Summen der mittleren und der maximalen NO₂-Jahresmittelwerte für die Untersuchungspunkte Bereich Ost (Abbildung 12 unten), kleinste Summe ist grau markiert.

Auswertung über Untersuchungspunkte Ost	Bewertung Bereich Ost					
	Var O3A_1	Var O3A_2	Var O3A_4	Var O3B_1	Var O3B_2	Var O3B_4
	(W3_O3A_1)	(W3_O3A_2)	(W3_O3A_4)	(W3_O3B_1)	(W3_O3B_2)	(W3_O3B_4)
mittlere NO ₂ -Immission	26,9	27,6	25,9	26,8	27,4	25,8
maximale NO ₂ -Immission	32,2	40,3	29,3	32,1	39,3	29,3
Summe	59,1	67,9	55,2	58,9	66,7	55,1
Differenz zur kleinsten Summe	4,00	12,80	0,10	3,80	11,60	0,00

Tabelle 6. Bewertungsklassen Bereich Ost

Differenz zur kleinsten Summe	Bewertungs-klasse
<= 2,56	++
<= 5,12	+
<= 7,68	0
<= 10,24	-
<= 12,8	--

Tabelle 7. Bewertung Varianten Ostportal

Auswertung über Untersuchungspunkte Ost	Bewertung Varianten Ostportal					
	Var O3A_1	Var O3A_2	Var O3A_4	Var O3B_1	Var O3B_2	Var O3B_4
Bewertungsklasse	+	--	++	+	--	++

Die Bewertung weist die beiden Varianten O3A_4 und O3B_4 als die günstigsten hinsichtlich der NO₂-Belastung und der Lage des Ostportals aus, gefolgt von den Varianten O3A_1 und O3B_1. Die Varianten O3B_2 und O3A_2 sind dagegen schlechter einzustufen.

Diese Bewertung steht unter dem Vorbehalt, dass zusätzliche Untersuchungspunkte im Bereich des Ostportals der Varianten O3A_4 und O3B_4 das Ergebnis ändern könnten.

Dr. rer. nat. Rainer Böwger

6 Grundlagen und verwendete Literatur

Bei der Erstellung des Gutachtens wurden die folgenden Unterlagen verwendet:

- [1] Ausbau B 3 (Südschnellweg) in Hannover, Luftschadstoffuntersuchung der Planungsvarianten, Müller-BBM GmbH, Bericht Nr. M130819/01, Karlsruhe, 16. Juni 2017.
- [2] Bächlin, W., Böisinger, R., Brandt, A., Schulz, T. (2006): Überprüfung des NO-NO₂-Umwandlungsmodells für die Anwendung bei Immissionsprognosen für bodennahe Stickoxidfreisetzung. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft, 66 (2006) Nr. 4 – April 2006.
- [3] Dispersion Model LASAT, Version 3.3.48-64WI13-m4, Copyright (c) L. Janicke 1989-2015, Januar 2015, <http://www.janicke.de/de/lasat.html>.
- [4] Düring, I., Böisinger, R., Lohmeyer, A.: PM₁₀-Emissionen an Außerortsstraßen; Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), BASt-Reihe "Verkehrstechnik" Band V 125, 96 S, 2005.
- [5] Einbindung des HBEFA 3.1 in das FIS Umwelt und Verkehr sowie Neufassung der Emissionsfaktoren für Aufwirbelung und Abrieb des Straßenverkehrs, Schmidt, W., Düring, I., Lohmeyer, A., i. A. des Sächsischen Landesamts für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), Dresden, Juni 2011, und Korrektur des Erratums Tabelle 3.21, pers. Mitteilung Schmidt, W., April 2012.
- [6] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002, (GMBI. 2002, Heft 25 – 29, S. 511 – 605).
- [7] Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA, Version 3.2, 17. Juli 2014, INFRAS Bern/Zürich, <http://www.hbefa.net>.
- [8] LUA NRW Jahresbericht 2005, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen, seit 01.01.2007 Landesamt für Umwelt, Natur und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW), Februar 2006, www.lanuv.nrw.de.
- [9] Luftqualitätsüberwachung in Niedersachsen, Jahresberichte, Hrsg.: Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim, Zentrale Unterstützungsstelle Luftreinhaltung, Lärm und Gefahrstoffe - ZUS LLG.
- [10] Meteorologische Ausbreitungsklassenzeitreihe AKTerm der Station Hannover Langenhagen aus dem Jahr 2001, Ermittlung eines repräsentativen Jahres aus dem Bezugszeitraum 1991 bis 2002, Deutscher Wetterdienst, Offenbach, 04.12.2003.
- [11] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen - 39. BImSchV) vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065).
- [12] PROKAS, Ausbreitungsmodell für Kfz-Emissionen, Version 6.8.5; Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Karlsruhe, Juni 2013.
- [13] Rechtsgutachten über die Umsetzung der 22. Verordnung zur Durchführung der Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Prof. Dr. Eckhard Reh binder, Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt, Juli 2004.

- [14] Richtlinie VDI 3782 Blatt 7: Umweltmeteorologie - Kfz-Emissionsbestimmung – Luftbeimengungen. Hrsg.: Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN – Normenausschuss, Düsseldorf, November 2003.
- [15] Richtlinie VDI 3783 Blatt 14: Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsberechnung – Kraftfahrzeugbedingte Immissionen. Hrsg.: Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN – Normenausschuss, Düsseldorf, August 2013.
- [16] Richtlinie VDI 3783 Blatt 8: Umweltmeteorologie - Messwertgestützte Turbulenzparametrisierung für Ausbreitungsmodelle. Hrsg.: Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN – Normenausschuss, Düsseldorf, Dezember 2002.
- [17] Romberg, E., Bössinger, R., Lohmeyer, A., Ruhnke, R., Röth, E. (1996): NO-NO₂-Umwandlungsmodell für die Anwendung bei Immissionsprognosen für KFZ-Abgase. Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft, Band 56, Heft 6, S. 215-218.
- [18] Topographische Karten Niedersachsen, Maßstab 1:25.000 und 1:5.000, Vermessungs- und Katasterverwaltung Niedersachsen, .
- [19] Unterlagen Planung, topografische Karten und Bebauungsdaten vom Auftraggeber, Stand November 2016, für die Varianten W2O1, W2O2 und W3O3 Planungsstand März bzw. Mai 2017.
- [20] Unterlagen Planung Varianten O3A und O3B, Lageplanskizzen und Gradienten. Emch+Berger Projekt GmbH, Hannover, 19.04.2018.
- [21] Verkehrsprognose 2030 Südschnellweg Hannover, Volker Meyer, Ingenieurbüro für Immissionsschutz, 10.10.2016.
- [22] Verkehrsdaten Hannover 2011, zur Verfügung gestellt vom Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim, Oktober 2016.