

Planfeststellung

für den 6-streifigen Ausbau der A57

zwischen dem AK Moers und der AS Krefeld - Gartenstadt von Betr.-km 54+070 bis Betr.-km 60+500

einschließlich der notwendigen Folgemaßnahmen an Verkehrswegen und Anlagen Dritter
sowie die Anlage der Kompensationsflächen

Regierungsbezirk Düsseldorf
Stadt Kreisfreie Stadt Krefeld, Gemarkung Traar
Kreis Kreis Wesel
Stadt Moers, Gemarkung Kapellen, Repelen
Stadt Neukirchen-Vluyn, Gemarkung Neukirchen

– Luftschadstoffuntersuchung –

bestehend aus 92 Seiten

Aufgestellt: Mönchengladbach, den 28.05.2020
Der Leiter der Projektgruppe BAB

i. A. gez. Mpasios

(Athanasios Mpasios)

Satzungsgemäß ausgelegen

in der Zeit vom _____

bis _____ (einschließlich)

in der Stadt/Gemeinde _____

Zeit und Ort der Auslegung des Planes sind
rechtzeitig vor Beginn der Auslegung ortsüblich
bekannt gemacht worden.

Stadt/Gemeinde _____

(Dienstsigel)

Luftschadstoffgutachten zum Ausbau der A 57 zwischen dem AK Moers und der AS Krefeld-Gar- tenstadt

Bericht C 5247-1 vom 08.04.2020

Auftraggeber: Landesbetrieb Straßenbau NRW
Regionalniederlassung Niederrhein
Projektgruppe BAB
Postfach 101352
47713 Krefeld

Bericht-Nr.: C 5247-1

Datum: 08.04.2020

Ansprechpartner/in: Herr Siebers

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 92 Seiten,
davon 42 Seiten Text und 50 Seiten Anlagen.

VMPA anerkannte
Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109

Leitung:

Dipl.-Phys. Axel Hübel

Dipl.-Ing. Heiko Kremer-Bertram
Staatlich anerkannter
Sachverständiger für
Schall- und Wärmeschutz

Dipl.-Ing. Mark Bless

Anschriften:

Peutz Consult GmbH

Kolberger Straße 19
40599 Düsseldorf
Tel. +49 211 999 582 60
Fax +49 211 999 582 70
dus@peutz.de

Borussiastraße 112
44149 Dortmund
Tel. +49 231 725 499 10
Fax +49 231 725 499 19
dortmund@peutz.de

Carmerstraße 5
10623 Berlin
Tel. +49 30 92 100 87 00
Fax +49 30 92 100 87 29
berlin@peutz.de

Gostenhofer Hauptstraße 21
90443 Nürnberg
Tel. +49 911 477 576 60
Fax +49 911 477 576 70
nuernberg@peutz.de

Geschäftsführer:

Dr. ir. Martijn Vercammen
Dipl.-Ing. Ferry Koopmans
AG Düsseldorf
HRB Nr. 22586
Ust-IdNr.: DE 119424700
Steuer-Nr.: 106/5721/1489

Bankverbindungen:

Stadt-Sparkasse Düsseldorf
Konto-Nr.: 220 241 94
BLZ 300 501 10
DE79300501100022024194
BIC: DUSSEDDXXX

Niederlassungen:

Mook / Nimwegen, NL
Zoetermeer / Den Haag, NL
Groningen, NL
Paris, F
Lyon, F
Leuven, B

www.peutz.de

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung.....	3
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien.....	5
3	Beurteilungsgrundlagen.....	8
3.1	Luftschadstoffe.....	8
3.2	Depositionen.....	9
4	Örtliche Gegebenheiten.....	12
5	Ermittlung der Schadstoffemissionen.....	13
5.1	Straßenverkehr.....	13
5.1.1	Eingangsdaten.....	14
5.1.1.1	Verkehrsdaten.....	14
5.1.1.2	Verkehrssituation und Störungsgrad.....	14
5.1.1.3	Flottenzusammensetzung.....	16
5.1.1.4	Längsneigung.....	17
5.1.1.5	Kaltstartzuschläge.....	17
5.1.1.6	Zusätzliche PM ₁₀ -Emissionsfaktoren Straßenverkehr.....	18
5.1.2	Zusammenfassende Dokumentation der Eingangsdaten.....	18
5.1.3	Ergebnisse der Emissionsberechnung.....	19
6	Weitere Eingangsdaten und Modellbildung.....	20
6.1	Meteorologiedaten.....	20
6.2	Hintergrundbelastung.....	21
6.3	Berechnungsmodell.....	22
7	Durchführung der Immissionsprognose.....	25
7.1	Allgemeine Hinweise.....	25
7.2	Vorgehensweise Bildung NO ₂ -Gesamtbelastung.....	25
7.3	Vorgehensweise Beurteilung Kurzzeitbelastungen.....	26
7.4	Vorgehensweise Depositionen.....	27
8	Ergebnisse der Luftschadstoffausbreitungsberechnungen.....	28
8.1	Feinstaub (PM ₁₀).....	28
8.2	Feinstaub (PM _{2,5}).....	31
8.3	Stickstoffdioxid (NO ₂).....	32
9	Ergebnisse der Stickstoffdepositionsberechnung.....	35
10	Zusammenfassung.....	36

1 Situation und Aufgabenstellung

Der Landesbetrieb Straßenbau NRW, vertreten durch die Regionalniederlassung Niederrhein, Projektgruppe BAB, plant den 6-streifigen Ausbau der A 57 zwischen dem AK Moers und der AS Krefeld-Gartenstadt.

Mit der vorliegenden Untersuchung sollen die Auswirkungen der Planungen auf die Luftschadstoffimmissionen im Umfeld der Planung ermittelt und beurteilt werden. Hierfür werden Luftschadstoffausbreitungsberechnungen für die relevanten Luftschadstoffe Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) und Stickstoffdioxid (NO₂) durchgeführt. Die Beurteilung der Berechnungsergebnisse erfolgt dabei anhand der Grenzwerte der 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (39. BImSchV).

Die Konzentrationen weiterer Luftverunreinigungen aus dem Verkehrsbereich, wie z. B. Benzol (C₆H₆), Blei (Pb), Schwefeldioxid (SO₂) und Kohlenmonoxid (CO) liegen heute aufgrund der bereits ergriffenen Luftreinhaltemaßnahmen auch an höchst belasteten „Hot Spots“ deutlich unterhalb gesundheitsbezogener Grenz- und Richtwerte. Sie werden daher nicht weiter betrachtet.

Westlich der AS Moers-Kapellen liegt in ca. 1,1 km Entfernung das FFH-Gebiet „Egelsberg“. Für das FFH-Gebiet und die enthaltenen Lebensraumtypen sind ergänzende Aussagen zu den planungsbedingten zusätzlichen Stickstoffeinträgen (Stickstoffdepositionen) in das FFH-Gebiet zu machen.

Die Ermittlung der Stickstoffdepositionen erfolgt entsprechend den Ausführungen des Forschungsberichtes „Untersuchung und Bewertung von straßenverkehrsbedingten Nährstoffeinträgen in empfindliche Biotop“ [7], herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung sowie dem Stickstoffleitfaden Straße [8], herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.

Die Windfeld- und Ausbreitungsberechnungen für die Luftschadstoff- und Depositionsuntersuchung werden mit dem Simulationsprogramm LASAT (Lagrange-Simulation von Aerosol-Transport) in der aktuellen Version 3.4 durchgeführt. Die Kfz-bedingten Emissionen werden auf Grundlage des aktuellen Handbuchs für Emissionsfaktoren (4.1) mit dem Bezugshorizont 2030 berechnet.

Zur Beurteilung der planungsbedingten Auswirkungen auf die Luftqualität und den Stickstoffeintrag werden Berechnungen für die nachfolgend aufgeführten zwei Varianten durchgeführt:

Prognosenullfall	derzeitiges Straßennetz, Gelände und Lärmschutzeinrichtungen, Verkehrszahlen und Emissionsfaktoren für das Jahr 2030
Planfall:	Straßennetz, Gelände und Lärmschutzeinrichtungen unter Berücksichtigung des Planvorhabens, Verkehrszahlen unter Berücksichtigung der Planung für das Jahr 2030, Emissionsfaktoren für das Jahr 2030

Übersichtslagepläne für die Bestandssituation (Prognosenullfall) sind in der Anlage 1 (südlicher Untersuchungsraum) und Anlage 2 (nördlicher Untersuchungsraum) sowie für den Planfall in den Anlagen 3 und 4 dargestellt.

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel / Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[1] BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge	G Aktuelle Fassung
[2] 39. BImSchV 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen	Bundesgesetzblatt Jahrgang 2010 Teil I Nr. 40 vom 05.08.2010, Seite 1065 ff	V 02.08.2010
[3] EG-Richtlinie 2008/50/EG EG-Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft für Europa	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 152 vom 11.06.2008	V 11.06.2008
[4] TA Luft Erste AVwV zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft	Gemeinsames Ministerialblatt, S. 511	VV 24.07.2002
[5] Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wild lebenden Tiere und Pflanzen	Amtsblatt der Europäischen Union	RIL 21. Mai 1992
[6] Infosystem „Natura 2000-Gebiete in Nordrhein-Westfalen – Gebietsdokumente und Karten“	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz: http://natura2000-melddok.naturschutzinformationen.nrw.de/natura2000-melddok/de/start	Lit. Zugriff März 2020
[7] Untersuchung und Bewertung von straßenverkehrsbedingten Nährstoffeinträgen in empfindliche Biotope	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung	Lit. November 2013
[8] Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Straßen	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. Arbeitsgruppe Straßenentwurf.	Lit. 2019
[9] VDI 3782, Blatt 7 Kfz-Emissionsbestimmung	Kommission Reinhaltung der Luft, Kfz-Emissionsbestimmung	RIL November 2003
[10] VDI 3782, Blatt 7 ENTWURF Kfz-Emissionsbestimmung	Kommission Reinhaltung der Luft, Kfz-Emissionsbestimmung	RIL September 2018

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[11] VDI 3782, Blatt 5 Depositionsparameter	Kommission Reinhaltung der Luft, Atmosphärische Ausbreitungsmodelle	RIL	April 2006
[12] VDI 3945, Blatt 3	Kommission Reinhaltung der Luft, Atmosphärische Ausbreitungsmodelle	RIL	September 2000
[13] Aktualisierung der Verkehrsuntersuchung für die A 57 im Abschnitt AK Köln Nord bis AS Rheinberg	Brilon, Bondzio, Weiser. Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH	Lit.	Februar 2018
[14] Automatische Zählstellen auf Autobahnen und Bundesstraßen	Bundesanstalt für Straßenwesen: https://www.bast.de/BASt_2017/DE/Verkehrstechnik/Fachthemen/v2-verkehrszaehlung/zaehl_node.html	P.	Stand 2019
[15] HBEFA , Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 3.2	Infras, Forschung und Beratung, Bern, Schweiz	Lit.	Juli 2014
[16] HBEFA , Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 3.3	Infras, Forschung und Beratung, Bern, Schweiz	Lit.	April 2017
[17] HBEFA, Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs; Version 4.1	Infras, Forschung und Beratung, Bern, Schweiz	Lit.	August 2019
[18] Handbuch IMMISem/luft/lärm zur Version 8	IVU Umwelt GmbH	Lit.	Dezember 2019
[19] Soundplan-Modell des Planvorhabens für den Planfall	Landesbetrieb Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Niederrhein, Projektgruppe BAB	P.	19.03.2018
[20] PM10-Emissionen an Außerortsstraßen – mit Zusatzuntersuchung zum Vergleich der PM10-Konzentrationen an der A1 Hamburg und Ausbreitungsrechnungen	Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST), Heft V125, BAST, Berg.-Gladbach	Lit.	Juni 2005
[21] Einbindung des HBEFA 3.1 in das FIS Umwelt und Verkehr sowie Neufassung der Emissionsfaktoren für Aufwirbelung und Abrieb des Straßenverkehrs	Düring, I., Lohmeyer, A. Für das sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie	Lit.	Juni 2011
[22] EMEP/EEA Air pollutant emissions inventory guide book 2009, EEA Technical Report 2009	European Environment Agency	Lit.	2009

Titel / Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[23] Modellsystem zur Berechnung des Abriebs und anderer luftgetragener Schadstoffe des Schienenverkehrs	Immissionsschutz 4, pp 169-175	Lit. Dezember 2007
[24] Vorüberlegungen zur Qualifizierten Prüfung (QPR) der Übertragbarkeit einer Zeitreihe von Ausbreitungs-klassen (AK-Term) nach TA Luft 2002 auf den Bereich der A 57 in Krefeld	Mail des Deutschen Wetter-dienst (DWD) an den Auftrag-geber	Lit. 13.03.2018
[25] AKTERM-Zeitreihe des Jahres 2012 der DWD-Station Düsseldorf-Flughafen	Deutscher Wetterdienst	P 13.03.2018
[26] Dispersion Model LASAT Version 3.4 – Reference Book	Janicke Consulting	Lit. April 2017
[27] Automatische Klassifizierung der Luftschadstoff-Immissionsmessun-gen aus dem LIMBA-Meßnetz, An-wendung, 3. Teilbericht	IVU Umwelt GmbH, im Auftrag des Umweltbundesamtes	Lit. Juli 2002
[28] Maßnahmen zur Reduzierung von Feinstaub und Stickstoffdioxid, UF-OPLAN 20442 222	Diegmann, V. et al.	Lit. 2006
[29] A new simplified NO/NO ₂ conversion model under consideration of direct NO ₂ -emissions.	Düring, I. Bächlin, W.Ketzel, M. Et al. In: Meteorologische Zeitschrift, Vol. 20, No. 1, 067-073	Lit. Februar 2011
[30] Jahreskenngrößen der LUQS-Messstationen des LANUV NRW für die Jahre 2017 - 2019	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz; www.lanuv.nrw.de	Lit. 2017- 2019
[31] LOD1-Modell im CityGML-Format des Untersuchungsgebietes	Landesregierung NRW: https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis/3d-gm/3d-gm_lod1/3d-gm_lod1_05114000_Krefeld_EPSG25832_CityGML.zip	P
[32] Digitales Geländemodell (DGM1) des Untersuchungsgebietes	Landesregierung NRW: https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis/dgm/dgm1/dgm1_05114000_Krefeld_EPSG4647_XYZ.zip	P
[33] CORINE Land Cover 10 ha – CLC10 (2018)	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie	P 2020

Kategorien:

G	Gesetz	N	Norm
V	Verordnung	RIL	Richtlinie
VV	Verwaltungsvorschrift	Lit	Buch, Aufsatz, Bericht
RdErl.	Runderlass	P	Planunterlagen / Betriebsangaben

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Luftschadstoffe

In der vorliegenden Luftschadstoffuntersuchung sind Luftschadstoffimmissionen im Umfeld des geplanten 6-streifigen Ausbaus der A 57 zwischen dem AK Moers und der AS Krefeld-Gartenstadt zu untersuchen. Grundlage der Bewertung bildet dabei ein Vergleich der prognostizierten Schadstoffimmissionen für verschiedene Luftschadstoffe mit den vom Gesetzgeber festgelegten Immissionsgrenzwerten.

Im Bereich des verkehrsbezogenen Immissionsschutzes werden für die zu betrachtenden Schadstoffe die entsprechenden Grenz- und Zielwerte, die Bedingungen an den Mess- und/oder Rechenort sowie die zeitliche Repräsentativität in der EU-Richtlinie 2008/50/EG [3] festgelegt.

Mit Einführung der 39. BImSchV [2] "39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen)" am 02.08.2010 erfolgte dann die Umsetzung der Richtlinie 2008/50/EG in deutsches Recht. Die 39. BImSchV hebt weiterhin die 22. sowie 33. BImSchV auf.

Die verkehrsrelevanten Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV sind als Auszug in der nachfolgenden Tabelle 3.1 aufgeführt.

Tabelle 3.1: Auszug Immissionsgrenzwerte (**fett gedruckt**) der verkehrsrelevanten Luftschadstoffe gemäß 39. BImSchV [2]

	Luftschadstoff										
	SO₂ µg/m ³	SO₂ µg/m ³	SO₂ µg/m ³	NO₂ µg/m ³	NO₂ µg/m ³	NO₂ µg/m ³	PM₁₀ µg/m ³	PM₁₀ µg/m ³	PM_{2,5} µg/m ³	C₆H₆ µg/m ³	CO mg/m ³
Grenzwert	350	125	500	200	40	400	50	40	25	5	10
Typ	IGW, SMW	IGW, TMW	ALM, SMW	IGW, SMW	IGW, JMW	ALM, SMW	IGW, TMW	IGW, JMW	IGW, JMW	IGW, JMW	IGW, AMW
Zulässige Überschrei- tungen pro Jahr	24	3	-	18	keine	-	35	keine	keine	keine	keine

IGW: Immissionsgrenzwert bei 293 °K, 101,3 kPa; **ALM:** Alarmschwelle; **SCW:** Schwellenwert

JMW: Jahresmittelwert; **TMW:** Tagesmittelwert; **AMW:** Achtstundenmittelwert; **SMW:** Stundenmittelwert

Die zulässigen 35 Überschreitungstage des Tagesmittelwertes für PM₁₀ von 50 µg/m³ entsprechen in etwa einem 90-Perzentil-Wert von 50 µg/m³. Die zulässigen 18 Überschreitungen

pro Kalenderjahr des maximalen Stundenwertes von 200 µg/m³ für NO₂ entsprechen in etwa dem 99,8-Perzentil-Wert von 200 µ/m³.

Die Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV [2] zum Schutz der menschlichen Gesundheit werden dabei gemäß Anlage 3 Punkt A.2.c der 39. BImSchV an folgenden Orten nicht beurteilt:

- an Orten innerhalb von Bereichen, zu denen die Öffentlichkeit keinen Zugang hat und in denen es keine festen Wohnunterkünfte gibt;
- [...] auf dem Gelände von Arbeitsstätten, für die alle relevanten Bestimmungen über Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz gelten;
- auf den Fahrbahnen der Straßen und, sofern Fußgänger und Fußgängerinnen für gewöhnlich dorthin keinen Zugang haben, auf dem Mittelstreifen der Straßen.

3.2 Depositionen

Die Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (Richtlinie 92/43/EWG des Rats vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie wild lebender Tiere und Pflanzen [5] und die Vogelschutzrichtlinie bilden zusammen die Rechtsgrundlage für den europäischen Naturschutz.

Die Zielsetzung der Richtlinien ist es, alle für Europa typischen wild lebenden Arten und natürlichen Lebensräume in einen günstigen Erhaltungszustand zu bringen und somit die biologische Vielfalt in Europa zu gewährleisten. Die FFH-Schutzgebiete bilden zusammen mit den Gebieten der Vogelschutzrichtlinie das Netzwerk Natura 2000.

In der vorliegenden Luftschadstoffuntersuchung sind die von dem geplanten 6-streifigen Ausbau der A 57 ausgehenden zusätzlichen Stickstoffdepositionen in das FFH-Gebiet DE-4605-302 „Egelsberg“ zu untersuchen.

Gemäß den im Infosystem „Natura 2000-Gebiete in Nordrhein-Westfalen“ des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz [6] veröffentlichten Informationen ist das FFH-Gebiet „Egelsberg“ ein Endmoränenrest mit Heidegebieten, Magerrasen und einem durch Bergsenkung entstandenem Feuchtgebiet im westlichen Teil. Das Gebiet umfasst eine Fläche von 73 ha.

Es treten zwei beurteilungsrelevante Lebensraumtypen auf:

- Trockene europäische Heiden (4030)
- Oligo- bis mesotrophe stehende Gewässer mit Vegetation der Littorel (3130)

Die Lage des FFH-Gebietes und den darin enthaltenen Lebensraumtypen in Bezug auf den hier betrachteten Ausbauabschnitt der A 57 zeigt der Übersichtslageplan in Anlage 5.

Die Erheblichkeitsbewertung des ermittelten Stickstoffeintrags erfolgt hierbei anhand des in [7] und [8] veröffentlichten Konventionsvorschlages (vgl. Abbildung 3.1).

Demnach ist zunächst zu überprüfen, ob dem FFH-Gebiet ein relevanter Critical Load zugewiesen werden kann. Falls dies der Fall ist, wird in einem weiteren Arbeitsschritt untersucht, ob die zukünftige Gesamtbelastung aus vorhabensbedingter Zusatzbelastung und Hintergrundbelastung oberhalb des relevanten Critical Load liegt. Falls dies ebenfalls der Fall ist, wird der Stickstoffeintrag hinsichtlich eines definierten Abschneidekriteriums bewertet. Demnach liegen keine erheblichen Beeinträchtigungen durch Stickstoffeintrag vor, wenn der FFH-Lebensraumtyp nicht flächig von vorhabensbedingten Zusatzbelastungen $> 0,3 \text{ kg N/ha/a}$ betroffen ist. Da der Wert von $0,3 \text{ kg N/ha/a}$ unabhängig von einem Critical Load gilt, kann Prüfschritt 3 bei der praktischen Prüfung auch vorgezogen werden. In der vorliegenden Untersuchung wird daher lediglich der Prüfschritt 3 durchgeführt.

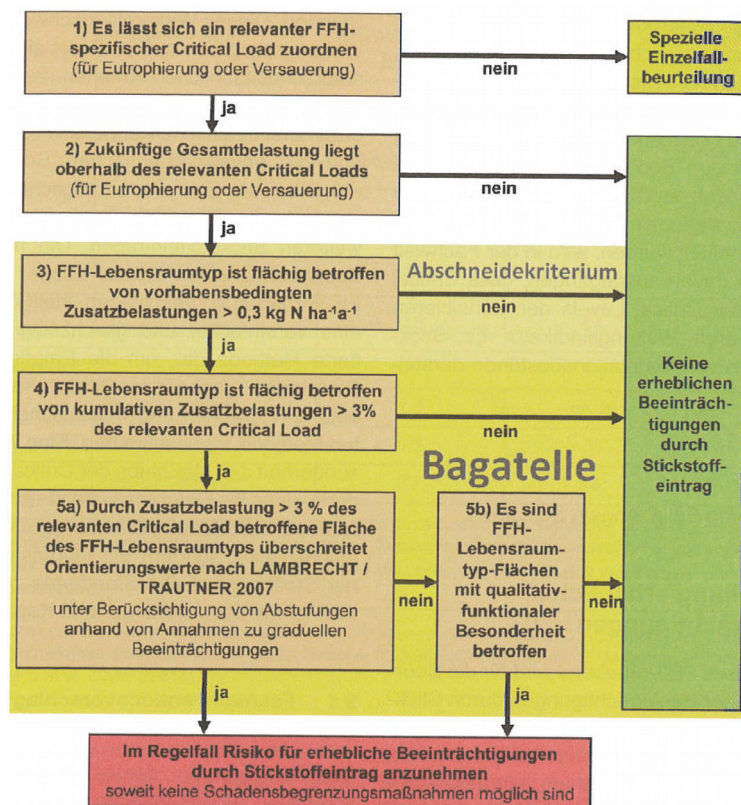


Abbildung 3.1: Fachkonventionsvorschlag zur Erheblichkeitsbeurteilung für Stickstoffeinträge (Grafik entnommen aus „Untersuchung und Bewertung von straßenverkehrsbedingten Nährstoffeinträgen in empfindliche Biotope“ [7])

Falls das Abschneidekriteriums überschritten wird, stehen weitere, deutlich aufwendigere Prüfschritte zur Bewertung der Erheblichkeit des Stickstoffeintrags zur Verfügung (vgl. Abbildung 3.1).

4 Örtliche Gegebenheiten

Der zu untersuchende Abschnitt der A 57 zwischen der AS Krefeld Gartenstadt und dem AK Moers ist derzeit vierspurig ausgebaut und verläuft vorwiegend im Bereich von landwirtschaftlich genutzten Flächen in Dammlage. Die Bebauungssituation im Umfeld der Trasse ist gekennzeichnet durch verstreute Einzelgebäude, die aber zum Teil Abstände von weniger als 50 m zum Fahrbahnrand der A 57 aufweisen. Dichtere Bebauung in den Krefelder Stadtteilen Traar, Gartenstadt und Uerdingen sowie im Moerser Stadtteil Kapellen befindet sich mindestens in einem Abstand von rund 150 m zum Fahrbahnrand der A 57. Die A 57 wird im untersuchten Abschnitt von den Kaldenhauserstraße im Bereich der AS Moers-Kapellen sowie von der Moerser Straße in Ost-West Richtung gequert. Der Moerser Stadtteil Kapellen westlich der A 57 wird derzeit durch eine 3 m hohe Lärmschutzwand vor den Schallimmissionen der Autobahn geschützt. Weitere ebenfalls 3 m hohe Lärmschutzwände finden sich östlich der Trasse zum Schutz von Einzelgebäuden.

Die Anlagen 1 und 2 zeigen die derzeitige Ausbausituation. Die Lage der bestehenden Lärmschutzwände kann den Anlagen 14 und 15 entnommen werden.

Die Planung sieht einen sechsstreifigen Ausbau der A 57 auf der kompletten Länge von ca. 6,4 km vor. Im Zuge des Ausbaus wird die Moerser Straße im Bereich Querung der A 57 etwa 35 m nach Süden verlegt. Zudem wird der Lärmschutz entlang der A 57 deutlich ausgebaut. Vorgesehen sind bis zu 7 m hohe Wände im Ausbauabschnitt.

Die Anlagen 3 und 4 zeigen die geplante Situation nach Realisierung des Ausbaus. Die Lage der vorgesehenen Lärmschutzwände kann den Anlagen 16 und 17 entnommen werden.

5 Ermittlung der Schadstoffemissionen

5.1 Straßenverkehr

Die Berechnung der Straßenverkehrsemissionen erfolgt mithilfe des Emissionsprogramms IMMIS^{em} in der Version 8.001 [18]. Das Emissionsprogramm verwendet hierbei die im Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA) Version 4.1 [17] hinterlegten Emissionsfaktoren.

Das im Auftrag der Umweltbundesämter von Deutschland, der Schweiz und Österreich sowie Schweden, Frankreich und Norwegen entwickelte HBEFA stellt Emissionsfaktoren für die gängigsten Fahrzeugtypen zur Verfügung (PKW, leichte und schwere Nutzfahrzeuge, Linien- und Reisebusse sowie Motorräder), differenziert nach Emissionskonzepten (Euro 0 bis Euro VI) sowie nach verschiedenen Verkehrssituationen. HBEFA liefert Emissionsfaktoren für alle reglementierten sowie eine Reihe von nicht-reglementierten Schadstoffen, einschließlich CO₂ und Kraftstoffverbrauch. Ebenso stehen seit der Version 4.1 des HBEFA auch Well-to-Tank (WTT) Emissionsfaktoren für CO₂-Äquivalente (CO_{2e}) zur Verfügung. Diese stellen die Emissionen aus der Kraftstoff- bzw. Energieerzeugung dar. Da diese in der Regel an anderen Orten als am Ort der lokalen Kraftfahrzeugemissionen auftreten, sind diese für lokale Luftschadstoffemissionen irrelevant, können aber für Aussagen zu globalen Perspektiven des Klimawandels herangezogen werden.

Das Handbuch stellt den Benutzern Emissionsfaktoren pro km oder Verkehrsvorgang in Abhängigkeit verschiedener Parameter zur Verfügung. Nachfolgend sind die wichtigsten Parameter aufgeführt:

- nach Emissionsarten („warme Emissionsfaktoren, Kaltstartzuschläge und Verdampfungsemissionen)
- nach Fahrzeugkategorie (PKW, leichte Nutzfahrzeuge < 3,5t, schwere Nutzfahrzeuge > 3,5t, Linien- und Reisebusse, Motorräder)
- nach Bezugsjahr der Flottenzusammensetzung (1994 – 2050)
- nach Schadstoff (z.B. NO_x, Partikel, Benzol, CO₂, Kraftstoffverbrauch u.a.)
- nach Verkehrssituation und Längsneigung
- nicht abgasbedingte Feinstaubemissionen (PM₁₀) aus z.B. Straßen- oder Reifenabrieb;
- Emissionsfaktoren für Elektro- und gasbetriebene Fahrzeuge.

Die Ergebnisse können in unterschiedlichem Detaillierungsgrad abgefragt werden:

- als „gewichteter Emissionsfaktor“: darin sind die verschiedenen Fahrzeugschichten länderspezifisch entsprechend ihren Fahrleistungsanteilen gewichtet
- „je Emissionskonzept“: Diese Option gibt zusätzlich die Emissionsfaktoren der einzelnen Fahrzeugkonzepte an (z.B. nach EURO-Klassen)

- „je Kraftstoffkonzept“: Diese Option liefert zusätzlich die Emissionsfaktoren der Kraftstoffkonzepte Otto- und Diesel-Fahrzeuge
- „je Fahrzeugschicht“: Diese Option gibt zusätzlich die Emissionsfaktoren der einzelnen Fahrzeugschichten an (z.B. Gkat-Pkw mit Hubraum < 1,4l, mit Hubraum 1,4-2,0l, mit Hubraum > 2,0 l etc.

5.1.1 Eingangsdaten

5.1.1.1 Verkehrsdaten

Für die Berechnung der verkehrlichen Schadstoffemissionen werden Angaben zu den Verkehrsmengen auf den Straßen im Untersuchungsraum benötigt. Mindestens werden Angaben zur durchschnittlichen täglichen Verkehrsmenge (DTV-Wert) sowie zu den Anteilen schwerer Nutzfahrzeuge > 3,5t und leichter Nutzfahrzeuge <3,5t benötigt.

Die entsprechenden Zahlen für die A 57, die Anschlussstellen im Untersuchungsgebiet sowie das umgebende Straßennetz wurden dem Verkehrsgutachten für den geplanten Ausbau der A 57 [13] mit dem Prognosehorizont 2030 für den Prognosenullfall und den Planfall entnommen.

5.1.1.2 Verkehrssituation und Störungsgrad

Mit Einführung des HBEFA ab der Version 3.x wurden als eine wesentliche Änderung gegenüber der Version 2.1 von 2004 die Verkehrssituationen neu definiert. Mit der Aktualisierung auf die Version 4.1 wurden weitere Verkehrssituationen eingeführt. Diese sind ein fünfter Level of Service (LOS 5, „Heavy Stop+go“, das heißt Stau mit Durchschnittsgeschwindigkeiten von 5 bis 10 km/h) sowie städtische Hauptverkehrsstraßen mit Geschwindigkeitsbegrenzungen auf 30 km/h.

Es liegen somit nun 365 differenzierte Verkehrssituationen vor, welche sich in ländlich bzw. städtische Prägung, den Straßentyp, das geltende Tempolimit sowie fünf Verkehrsqualitäten gliedern. Für jede dieser Qualitätsstufen liegen ebenfalls Emissionsfaktoren vor.

Die sich hieraus ergebenden möglichen Verkehrssituationen des HBEFA 4.1 sind in der folgenden Tabelle 5.1 dargestellt:

Tabelle 5.1: Verkehrssituationen gemäß HBEFA 4.1 [17]

Gebiet	Straßentyp	Verkehrszustand; (LOS) Level of Service	Tempolimit											
			30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	>130
Ländlich geprägt (rural)	Autobahn	flüssig, gesättigt, dicht, Stop+Go, Heavy Stop+go						x	x	x	x	x	x	x
	Semi-Autobahn								x		x			
	Fern-, Bundesstraße					x	x	x	x	x	x			
	Hauptverkehrsstraße, gerade				x	x	x	x	x	x				
	Hauptverkehrsstraße, kurvig				x	x	x	x	x	x				
	Sammelstraße, gerade				x	x	x	x						
	Sammelstraße, kurvig				x	x	x	x						
	Erschließungsstraße		x	x	x									
Städtisch geprägt (Agglo)	Autobahn								x	x	x	x	x	x
	Stadt-Autobahn					x	x	x	x	x	x			
	Fern-, Bundesstraße						x	x	x	x	x			
	Städt. Magistrale / Ringstraße				x	x	x	x	x					
	Hauptverkehrsstraße		x	x	x	x	x	x						
	Sammelstraße		x	x	x	x								
	Erschließungsstraße		x	x	x									

Für die mit einem Kreuz markierten Verkehrssituationen liegen Emissionsfaktoren vor.

Die Einordnung der Straßen im Untersuchungsgebiet zu einem Straßentyp erfolgte anhand der Straßenkategorie sowie den bestehenden, bzw. im Ausbaufall vorgesehenen Tempolimits.

Im Verlauf eines Tages liegen auf einem innerstädtischen Straßenabschnitt in der Regel verschiedene Verkehrsqualitäten (Level of Service, kurz LOS) vor. Die tageszeitlich wechselnde Verkehrsqualität wird mit den fünf Stufen „freier Verkehr“ (LOS1), „dichter Verkehr“ (LOS2), „gesättigter Verkehr“ (LOS3), „Stop&Go“ (LOS4) und „Heavy Stop+go“ (LOS5) durch entsprechend variierende Emissionsfaktoren im HBEFA 4.1 berücksichtigt. Mit höherem Level of Service, also abnehmender Verkehrsqualität nehmen die Luftschadstoffemissionen, also der Luftschadstoffausstoß der Kraftfahrzeuge, zu.

Die Verkehrsqualität in einem Straßenabschnitt hängt dabei von der Gebietseinstufung (ländlich oder städtisch), dem Straßentyp, der Anzahl vorhandener Fahrstreifen, dem Tagesgang, der Verkehrsmenge mit Schwerverkehrsanteil und einem Wichtungsfaktor für schwere Nutzfahrzeuge ab. Diese Faktoren bestimmen, welche die Kapazität ein Straßenabschnitt in Fahrzeugen pro Stunde und Fahrstreifen hat. In Abhängigkeit von Schwellenwerten, welche

weiter nach innerorts (IO), außerorts (AO) und Autobahn (AB) klassifiziert sind, ergeben sich die Kapazitäten bei deren Überschreitung die Verkehrsqualität in den nächsten LOS wechselt.

Im Emissionsmodell IMMIS^{em} liegen hierzu entsprechende Angaben zu Kapazitäten, Schwellenwerten und Tagesgängen vor. Falls diese Angaben projektbezogen z.B. aus Verkehrszählungen bekannt sind, können auch benutzerdefinierte Einstellungen gewählt werden.

Für Tagesgänge stehen die vier standardisierten Tagesgänge „small peak“, „doublepeak“, „wide peak“ und „no peak“ zur Verfügung. Diese beschreiben im Wesentlichen das Auftreten keiner, einer oder zweier ausgeprägter Verkehrsspitzen im Tagesverlauf. Im Falle von Einfall- und Ausfallstraßen einer Stadt sind diese Tagesgänge, falls keine ausgeprägte Doppelspitze vorliegt, den Fahrtrichtungen aus bzw. in die Stadt entsprechend zuzuordnen, falls z.B. morgens deutlich mehr Pendler eine Stadt verlassen als in die Stadt einfahren und abends umgekehrt. Grundsätzlich können auch reale Tagesgänge aus entsprechenden Verkehrserfassungen im Untersuchungsgebiet berücksichtigt werden.

Zur genaueren Abschätzung der LOS-Verteilung im Tagesgang wurden im vorliegenden Fall für die Autobahnabschnitte reale Tagesgänge auf Grundlage der von der Bundesanstalt für Straßenwesen (bast) betriebenen automatischen Zählstellen auf Autobahnen und Bundesstraßen [14] ermittelt und verwendet. Hierfür wurden für die Abschnitte der A 57 südlich des AK Moers die Zählstelle AK Moers S (Zählstellenummer 5662) und für die berücksichtigten Abschnitte der A 40 die Zählstelle AK Moers O (Zählstellenummer 5022) herangezogen. Die Verkehrszählungen wurden jeweils fahrtrichtungsgenau ausgewertet und die so ermittelte tageszeitliche Verkehrsverteilung auch fahrtrichtungsgenau bei der Emissionsberechnung berücksichtigt. Es wurden die folgenden real erfassten Tagesgangtypen verwendet:

5662_FR_S	Zählstelle AK Moers S, Fahrtrichtung Süd
5662_FR_N	Zählstelle AK Moers S, Fahrtrichtung Nord
5022_FR_O	Zählstelle AK Moers O, Fahrtrichtung Ost
5022_FR_W	Zählstelle AK Moers O, Fahrtrichtung West

Allen anderen Straßenabschnitten im Untersuchungsgebiet wurde der standardisierte Tagesgang „doublepeak“ zugeordnet. Anhand typischer Straßenkapazitäten sowie den zur Verfügung gestellten Verkehrsmengen wurde die LOS-Verteilung pro Straßenabschnitt von IMMIS^{em} automatisiert berechnet.

5.1.1.3 Flottenzusammensetzung

Zur Berechnung der Schadstoffemissionen eines Straßenabschnittes sind Angaben zum Bezugsjahr der zu erstellenden Luftschadstoffberechnung, das Prognosejahr, erforderlich, da

die Zusammensetzung der Kraftfahrzeugflotte sich in Abhängigkeit des Prognosejahres aufgrund von Gesetzgebung zu Emissionshöchstgrenzen ständig verändert. Neuere Fahrzeuge mit höheren Abgasnormen ersetzen dabei zunehmend alte Fahrzeuge, was insgesamt zu einer Abnahme des Luftschadstoffausstoßes der Gesamtflotte führt. Bei gleicher Anzahl von Kraftfahrzeugen in gleicher Zusammensetzung von PKW, leichten Nutzfahrzeugen < 3,5t (INfz) und schweren Nutzfahrzeugen > 3,5t (sNfz), sinken die Emissionen der Gesamtflotte somit von Jahr zu Jahr.

Aufgrund des weit in der Zukunft liegenden Prognosehorizontes und der damit einhergehenden Unsicherheit bei der Entwicklung von regionalen Flotten, wurde die Emissionsberechnung nicht auf Grundlage von regionalen Flottenzusammensetzungen, sondern auf Grundlage des im HBEFA 4.1 hinterlegten mittleren bundesdeutschen Flottenmix „REF D HB41“ durchgeführt.

5.1.1.4 Längsneigung

Die Längsneigung einer Straße hat einen großen Einfluss auf die Menge der ausgestoßenen Emissionen, da bergauf fahrende Kfz deutlich mehr Schadstoffe emittieren als bergab fahrende Kfz. Zur Berücksichtigung dieses Effekts liegen im HBEFA neigungsabhängige Emissionsfaktoren in Schritten von 2 % von -6 % bis +6 % vor. In IMMIS^{em} kann die Neigung mit einer Nachkommastelle angegeben werden. Der entsprechende Emissionsfaktor wird, falls die Neigung innerhalb des Wertebereichs des HBEFA liegt, mithilfe der im HBEFA hinterlegten Stützstellen interpoliert, falls die Neigung außerhalb des Wertebereichs liegt, extrapoliert.

Die Längsneigung der Straßen im Untersuchungsgebiet wurde für den Prognosenullfall mit Hilfe eines hochaufgelösten digitalen Geländemodells (DGM) [32] und für den Planfall auf Grundlage des digitalen Geländemodells des durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellten Soundplan-Modells [19] des Planfalls ermittelt und bei der Emissionsberechnung berücksichtigt.

5.1.1.5 Kaltstartzuschläge

Ein Kraftfahrzeug stößt, nachdem es ab- bzw. ausgekühlt ist, mehr Luftschadstoffe aus als nach Erreichen der Betriebstemperatur. Im Durchschnitt ist davon auszugehen, dass ein Fahrzeug erst nach einer Standzeit von 12 Stunden vollständig ausgekühlt, bzw. der Außentemperatur angeglichen ist.

Je nach Standzeit, Außentemperatur und Fahrstrecke (z.B. nur innerstädtisch, oder nach kurzer Zeit auf der Autobahn) ist die Betriebstemperatur nach kürzerer oder längerer Zeit bzw. Fahrstrecke erreicht. Die Differenz zwischen den erhöhten Emissionen während des

Erreichens der Betriebstemperatur und den Emissionen im betriebswarmen Zustand wird als Kaltstartzuschlag bezeichnet. Maßgeblich für den erhöhten Luftschadstoffausstoß ist die Aufheizphase des Katalysators, welcher erst nach der Aufheizphase seine vollständige Reinigungsleistung erreicht.

Otto-Fahrzeuge ohne Katalysator können zu Beginn der Fahrt weniger Stickoxide (NO_x) ausstoßen als bei betriebswarmem Zustand, da die hier niedrigere Verbrennungstemperatur dann zu geringeren NO_x -Emissionen führt (negativer Kaltstartzuschlag). Solche Fahrzeuge sind in der Kraftfahrzeugflotte in Deutschland aber praktisch nicht mehr vorhanden.

Das HBEFA stellt Kaltstartzuschläge in [g/Start] differenziert nach Luftschadstoffen und Emissionskonzepte und weiter aufgeteilt nach Fahrtweite, Standzeit und Temperatur zur Verfügung. Für das Emissionsmodell IMMIS^{em} wurden diese gemäß dem Entwurf der VDI 3782 Blatt 7 aus September 2018 [10] und den neuen Kaltstartzu- bzw. abschlägen aus dem HBEFA 4.1 [17] basierend auf typisierten Fahrtweitenverteilungen, Standzeitenverteilungen, Verkehrsverteilungen und Temperaturganglinien in [g/km] umgerechnet. Hieraus ergeben sich jeweils Kaltstartfaktoren für die drei funktionalen Straßentypen "Wohn-; residential", "Geschäfts-; commercial" und "Einfallstraßen; radial Streets".

In der vorliegenden Untersuchung wurde davon ausgegangen, dass die Fahrzeuge auf den Autobahnabschnitten sowie den außerorts gelegenen Abschnitten des nachgeordneten Straßennetzes ihre Betriebstemperatur aufgrund einer ausreichend langen Fahrzeit bereits erreicht haben. Kaltstartzuschläge wurden daher nur auf den innerorts gelegenen Abschnitten des nachgeordneten Straßennetzes vergeben.

5.1.1.6 Zusätzliche PM_{10} -Emissionsfaktoren Straßenverkehr

Mit der Version 4.1 des HBEFA wurden auch nicht abgasbedingte $\text{PM}_{2,5}$ - und PM_{10} -Emissionen durch Reifen- und Straßenabrieb, sowie Bremsbelags- und Kupplungsverschleiß eingeführt. Diese werden bei der Emissionsberechnung für Feinstaub (PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$) entsprechend mit berücksichtigt.

5.1.2 Zusammenfassende Dokumentation der Eingangsdaten

In Anlage 6 und Anlage 7 sind die wichtigsten Eingangsparameter für die Emissionsberechnung der Straßenabschnitte im Untersuchungsgebiet für den Prognosenullfall und den Planfall tabellarisch aufgeführt. Die räumliche Einordnung der aufgelisteten Straßenabschnitte kann mit den Lageplänen in den Anlagen 8 und 9 (Prognosenullfall) sowie 10 und 11 (Planfall) vorgenommen werden.

5.1.3 Ergebnisse der Emissionsberechnung

Mit der beschriebenen Methodik und den aufgeführten Eingangsdaten wurden die Emissionen der im Untersuchungsgebiet verlaufenden Straßenabschnitte für die zu untersuchenden Schadstoffe NO_x, PM₁₀, PM_{2,5} und Ammoniak (NH₃) mit dem Emissionsprogramm IMMIS^{em} für den Prognose Null- und den Planfall mit dem Prognosehorizont 2030 berechnet.

Die Ergebnisse der Emissionsberechnung für die Luftschadstoff- und die Depositionsuntersuchung sind in Anlage 6 (Prognose Nullfall) und Anlage 7 (Planfall) aufgeführt.

Beim Vergleich der beiden Anlagen wird deutlich, dass durch den sechsstreifigen Ausbau insbesondere die NO_x-Emissionen auf der A 57 steigen werden. Dies ist zum einen auf die höheren Verkehrsmengen und zum anderen auf den deutlich verbesserten Verkehrsfluss zurückzuführen, welcher aufgrund der im Mittel höheren Fahrgeschwindigkeiten zu höheren Emissionen führt. Bei den Schadstoffen PM₁₀, PM_{2,5} und NH₃ steigen die Emissionen durch den sechsstreifigen Ausbau nur geringfügig an.

6 Weitere Eingangsdaten und Modellbildung

6.1 Meteorologiedaten

Für die Berechnung der Schadstoffimmissionen werden Windstatistiken mit Angaben über die Häufigkeit verschiedener Ausbreitungsverhältnisse in den unteren Luftschichten benötigt, die durch Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Stabilität der Atmosphäre definiert sind.

Zur Ermittlung einer für das Untersuchungsgebiet geeigneten Windstatistik wurde der Deutsche Wetterdienst (DWD) vom Landesbetrieb Straßenbau NRW mit der „Prüfung der Übertragbarkeit von Daten der meteorologischen Ausbreitungsbedingungen von einem vorgegebenen Messort auf den Anlagenstandort“ gemäß TA Luft beauftragt.

Durch den Deutschen Wetterdienst wurde festgestellt [24], dass die DWD-Messstation Düsseldorf-Flughafen rund 13 km ost-südöstlich vom Beginn der Baumaßnahme (AS Krefeld-Gartenstadt) entfernt liegt. Gemäß den Ausführungen des DWD können deren Messdaten verwendet werden, wenn ein Rechengebiet so um den Planbereich gewählt wird, dass die Position des Windmessgerätes enthalten ist. Diese Position entspricht dem jeweiligen Zielort im Rechengebiet. Für die Immissionsprognose müssen die Strömungsverhältnisse mit einem geeigneten Windfeldmodell berechnet werden.

Die vom DWD formulierte Vorgehensweise wurde bei den Windfeld- und Ausbreitungsrechnungen umgesetzt (vgl. Kapitel 6.3).

Aus der Bezugsperiode 2005 – 2014 wurde durch den DWD das Jahr 2012 ausgewählt, welches gegenüber dem langjährigen Mittel die geringsten Abweichungen der Windrichtungs- und Windverteilung aufweist. Die Daten wurden uns in Form einer AKTerm-Zeitreihe [25] durch den DWD zur Verfügung gestellt.

Die Anemometerposition der Station Düsseldorf liegt bei

RW (Gauss-Krüger): 2554070

HW (Gauss Krüger): 5684660

Die Anemometerhöhe beträgt 10 m.

Die Häufigkeitsverteilungen der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten des repräsentativen Jahres sind in Anlage 12 dargestellt. Es dominieren südwestliche und – bedingt durch die Leitwirkung des Rheintals – südöstliche Windrichtungen bei einer mittleren Windgeschwindigkeit von 3,9 m/s in 10 m Höhe.

6.2 Hintergrundbelastung

Die Schadstoffkonzentration an einem Immissionsort (Aufpunkt) setzt sich aus der großräumig vorhandenen sogenannten Hintergrundbelastung und der Zusatzbelastung aus lokalem Verkehr zusammen.

Die Hintergrundbelastung wiederum setzt sich zusammen aus den Immissionen von Industrie/Gewerbe, Hausbrand und häuslichen Schadstoffimmissionen sowie außerhalb des Untersuchungsraumes liegendem Verkehr und weitläufigem Schadstofftransport. Die Hintergrundbelastung ist also diejenige Belastung, die ohne die bei der Modellbildung berücksichtigten Straßen im Untersuchungsraum vorliegen würde.

Der Ansatz zur Bestimmung der Hintergrundbelastung hat eine bedeutende Auswirkung auf die Ergebnisse der Immissionsuntersuchung, da insbesondere bei Stickstoffdioxid in der Regel bereits mehr als die Hälfte der gemäß 39. BImSchV zulässigen Immissionen durch die Hintergrundbelastung vorliegt.

Messdaten zur (Hintergrund)-Belastung an einer Vielzahl von Messstationen in NRW liegen durch das Luftqualitätsmessnetz (LUQS) des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) vor [30]. Die statistischen Kenngrößen der verkehrsrelevanten Schadstoffe werden regelmäßig veröffentlicht.

Auf Krefelder Stadtgebiet wird an der Station „Linn“ die städtische Hintergrundbelastung erfasst. Diese Station liegt nur etwa 4 km südlich der A 57 und ist daher sehr gut geeignet, die Hintergrundbelastung im Umfeld der A 57 abzuschätzen. Allerdings wird hier lediglich PM₁₀ gemessen. Die nächstgelegene Hintergrundmessstation, an der auch NO₂ und PM_{2,5} erfasst werden ist die Düsseldorfer Station Lörick. Sie befindet sich etwa 15 km südlich der AS Krefeld-Gartenstadt. Aufgrund der hohen Emissionsdichte auf dem Düsseldorfer Stadtgebiet ist davon auszugehen, dass die Verwendung von Messwerten der Station Lörick auf dem Krefelder Stadtgebiet zu konservativen Ergebnissen auf der sicheren Seite führt.

Zur Bestimmung der Hintergrundbelastung für PM₁₀ wurden dementsprechend auf die Messwerte der Station Krefeld-Linn aus den letzten drei vollständig vorliegenden Messjahren (2017-2019) zurückgegriffen, welche arithmetisch gemittelt wurden. Die Hintergrundbelastung für NO₂ wurde analog auf Grundlage der Messwerte der Station Lörick bestimmt.

Für die Bestimmung der PM_{2,5}-Hintergrundbelastung wurde das Verhältnis von PM₁₀ zu PM_{2,5} an der Station Lörick bestimmt. Mit dem so ermittelten Verhältnis (0,71) wurde anschließend die gemittelte PM₁₀-Hintergrundbelastung der Station Krefeld-Linn korrigiert. Die so ermittelte PM_{2,5}-Hintergrundbelastung beträgt 9,5 µg/m³.

Die an den genannten Stationen gemessenen Luftschadstoffbelastungen sowie die sich hieraus ergebenden Hintergrundbelastungswerte für das Untersuchungsgebiet können der Tabelle 6.1 entnommen werden.

In Zukunft ist aufgrund von politischen Vorgaben zur Emissionsminderung von einer weiter allmählich zurückgehenden Hintergrundbelastung auszugehen. Im Sinne einer konservativen Abschätzung wurde im Rahmen dieser Berechnung auf eine Reduktion der Hintergrundbelastung zum Prognosejahr 2030 verzichtet.

Tabelle 6.1: EU-Jahreskenngößen gemessener Schadstoffkonzentrationen an den LUQS-Messstationen Krefeld Linn und Düsseldorf Lörick

Messstation	Jahr	Immissionen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]					Anzahl Tage mit Mittelwert $\text{PM}_{10} > 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
		JMW NO_2	JMW PM_{10}	JMW $\text{PM}_{2,5}$	JMW Ozon	JMW NO	
Krefeld Linn (KREF)	2017	-	13,0	-	-	-	6
	2018	-	13,0	-	-	-	2
	2019	-	14,0	-	-	-	2
Düsseldorf-Lörick (LOER)	2017	25	16,0	12,0	40,0	9,4	4
	2018	25	17,0	12,0	44,6	8,2	3
	2019	22	14,0	10,0	45,1	8,2	1
Mittelwert	2017 - 2019	24,0	13,3*	9,5**	43,2	8,6	

Fettdruck = in den Berechnungen verwendeter Hintergrundbelastungswert

* Mittelwertbildung nur mit Werten der Station Krefeld Linn (vgl. Text)

** abgeleitet aus den PM_{10} -Messwerten der Station Krefeld-Linn und dem $\text{PM}_{10}/\text{PM}_{2,5}$ -Verhältnis der Station Lörick (vgl. Text)

6.3 Berechnungsmodell

Die Berechnung der Schadstoffimmissionen erfolgte mit der aktuellen Version 3.4 des lagrangeschen Ausbreitungsmodells LASAT [26].

Das Ausbreitungsmodell LASAT berechnet die Ausbreitung passiver Spurenstoffe in der unteren Atmosphäre (bis ca. 2000 m Höhe) im lokalen und regionalen Bereich (bis ca. 200 km Entfernung). LASAT ist ein lagrangesches Partikelmodell nach der Richtlinie VDI 3945 Blatt 3 [12]. In diesem Modelltyp wird die Dispersion der Schadstoffpartikel in der Atmosphäre durch einen Zufallsprozess auf dem Computer simuliert. Es werden folgende physikalische Vorgänge zeitabhängig simuliert:

- Transport durch den mittleren Windbewegungen,
- Dispersion in der Atmosphäre,
- Sedimentation schwerer Aerosole,
- Deposition am Erdboden (trockene Deposition),
- Auswaschen der Spurenstoffe durch Regen und nasse Deposition,
- chemische Umwandlungen erster Ordnung.

In horizontal homogenem Gelände werden die zeitabhängigen meteorologischen Größen durch ein ebenes Grenzschichtmodell beschrieben. Für Ausbreitungsberechnungen in gegliedertem Gelände oder bei Umströmung von Gebäuden ist im meteorologischen Präprozessor ein diagnostisches Windfeldmodell integriert.

Emissionsquellen sind in beliebiger Zahl als Punkt-, Linien-, Flächen-, Raster- oder Volumenquellen vorgebar.

Die vorliegenden Berechnungen wurden unter Berücksichtigung des Reliefs sowie der Gebäude und Lärmschutzwände im Nahbereich der Trasse durchgeführt. Die hierzu benötigten Eingangsdaten für die Bestandssituation (digitales Geländemodell sowie Klötzchenmodell der Gebäude) wurden aus den frei verfügbaren Geodaten des Landes NRW [32][31] abgeleitet. Für die bestehenden Lärmschutzwände wurde in Abstimmung mit dem Auftraggeber pauschal eine Höhe von 3 m angesetzt. Für die Modellbildung zum Planfall wurde durch den Auftraggeber ein Soundplan-Modell [19] zur Verfügung gestellt, aus dem alle relevanten Informationen (Lage und Höhe von Lärmschutzwänden, Gelände nach Realisierung des Vorhabens) abgeleitet werden konnten.

Die Emissionen des Straßenverkehrs wurden als Volumenquellen (Straßenquerschnitt mit einer geschwindigkeitsabhängigen vertikalen Ausdehnung zur Berücksichtigung der fahrzeuginduzierten Turbulenz) im Rechenmodell umgesetzt.

Die Geländerauigkeit wurde für das gesamte Rechengebiet gemäß des Corine-Rauigkeitskatasters aus dem Jahr 2018 [33] mit einer mittleren Rauigkeitslänge von 0,5 m berücksichtigt.

Zur fachgerechten Einbindung des Anemometerstandortes (vgl. Kapitel 6.1) der Station Düsseldorf Flughafen sowie zur Realisierung einer möglichst feinen Rechenaufösung im Bereich von Gebäuden und Lärmschutzwänden wurde ein mehrfach geschachteltes Rechengitter aufgesetzt. So wurde in den entfernten Außenbereichen des Rechengebietes sowie abseits von beurteilungsrelevanten Immissionsorten bei einer horizontalen Gitterauösung von 80 m lediglich das Relief berücksichtigt. Im Nahbereich der Trasse im Umfeld von strömungsrelevanten Gebäuden wurde hingegen eine feine Auösung von 2,5 m unter Berücksichtigung des Reliefs und der Gebäude realisiert.

Die Anlage 13 zeigt den Anemometerstandort sowie die Abmessungen und Gitterauflösungen der einzelnen Rechengitter.

Zur Berechnung der trockenen Deposition werden stoffabhängige Depositionsgeschwindigkeiten V_d benötigt. V_d ist als Proportionalitätsfaktor mit der Dimension einer Geschwindigkeit zwischen dem trockenen Depositionsfluss und der Spurenstoffkonzentration in einer bodennahen Referenzhöhe definiert [11]. Im vorliegenden Fall wurden die Depositionsgeschwindigkeiten landnutzungsabhängig gemäß dem „Stickstoffleitfaden Straße“ [8] umgesetzt. Die Bestimmung der NO_x-Depositionsgeschwindigkeit erfolgte hierbei in Abhängigkeit des NO₂-Immissionsniveaus auf Grundlage der Abbildung 5 im Kapitel 3.2.4 des „Stickstoffleitfadens Straße“ [8]. Die Landnutzungen wurden aus dem aktuellen CORINE-Kataster, Stand 2018 [33] abgeleitet.

Die nachfolgende Tabelle weist die zugrunde gelegten Depositionsgeschwindigkeiten aus:

Tabelle 6.2: Depositionsgeschwindigkeiten

Schadstoff	Mesoskala	Gras	Wald
NH ₃	1,2 cm/s	1,5 cm/s	2,0 cm/s
NO _x	0,20 cm/s	0,20 cm/s	0,20 cm/s

7 Durchführung der Immissionsprognose

7.1 Allgemeine Hinweise

Die Ermittlung der Schadstoffimmissionen für die untersuchten Schadstoffe erfolgt auf der Basis von Einzelsimulationen, bei denen die jeweils mittlere stündliche Verkehrs- und Emissionsstärke zugrunde gelegt wird. Dabei wird für jede Stunde des repräsentativen Jahres die Ausbreitung unter Berücksichtigung der jeweiligen Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Ausbreitungsklasse berechnet.

Die Jahresmittelwerte der verkehrsbedingten Zusatzbelastungen werden anschließend durch Mittelwertbildung der 8760 Einzelsituationen ermittelt. Zu dieser Zusatzbelastung wird die Hintergrundbelastung hinzugezogen, sodass sich die Gesamtbelastung ergibt, die mit den Immissionsgrenzwerten der 39. BImSchV verglichen wird.

7.2 Vorgehensweise Bildung NO₂-Gesamtbelastung

Feinstaub kann in der betrachteten Raum-Zeitskala als chemisch inert angesehen werden. Für NO₂ müssen jedoch bei der Bestimmung des Jahresmittelwertes neben der Quellstärke, dem Transport und der Turbulenz auch schnell ablaufende chemische Umwandlungsprozesse berücksichtigt werden, bei denen es zu einer teilweisen Umwandlung von NO in NO₂ kommt. Die Intensität dieser Umwandlungsprozesse ist von einer Vielzahl von Parametern – z. B. der Temperatur, der kurzwelligen Strahlungsintensität sowie den Hintergrundbelastungswerten von NO, NO₂ und Ozon abhängig.

Die Einbindung dieser komplexen chemischen Vorgänge bei der Bestimmung der NO₂-Gesamtbelastung erfolgt im vorliegenden Fall gemäß dem vereinfachten NO/NO₂-Konversionsmodell nach Düring et al. [29].

Neben den berechneten NO_x-Gesamtbelastungen fließen in dieses Modell die Hintergrundbelastungswerte für NO_x, NO₂ und O₃ (Ozon) ein. Diese Werte wurden anhand der Messwerte der Station Düsseldorf-Lörick ermittelt. Tabelle 6.1 in Kapitel 6.2 weist die verwendeten Hintergrundbelastungswerte aus. Zusätzlich wird für das Modell der Anteil primärer NO₂-Emissionen an den NO_x-Gesamtemissionen benötigt. Dieser Anteil wurde auf Grundlage der Emissionsberechnungen für alle Straßenabschnitte im Untersuchungsgebiet für das Jahr 2030 bestimmt und beträgt im Mittel 29 %. Für alle weiteren Eingangsgrößen wurden die in [29] dokumentierten Standardwerte angesetzt.

7.3 Vorgehensweise Beurteilung Kurzzeitbelastungen

Neben dem Grenzwert zum PM₁₀-Jahresmittelwert ist in der 39. BImSchV ein Kurzzeitgrenzwert für PM₁₀ definiert. Demnach darf ein PM₁₀-Tagesmittelwert von 50 µg/m³ an nicht mehr als 35 Tagen im Jahr überschritten werden.

Eine Möglichkeit zur Berechnung der PM₁₀-Tagesmittelwerte wäre, die PM₁₀-Zusatzimmissionen zu modellieren und daraus Tagesmittelwerte zu bestimmen. Hierzu ist es notwendig, Stundenmittelwerte der Emissionen, der Meteorologie und der Vorbelastung innerhalb einer Ausbreitungsberechnung zusammen zu betrachten. Die Zeitreihen der Emissionen und der Vorbelastung müssten hierbei zum repräsentativen meteorologischen Jahr, bzw. zum Prognosehorizont der Immissionsberechnung passen. Eine Zeitreihe der Vorbelastung für das Prognosejahr 2030 liegt allerdings nicht vor und kann auch nicht sinnvoll abgeschätzt oder modelliert werden.

In der Praxis werden die PM₁₀-Überschreitungstage daher in der Regel mithilfe einer parametrisierten Funktion des prognostizierten PM₁₀-Jahresmittelwertes abgeschätzt. Im vorliegenden Gutachten wurde zur Bestimmung der PM₁₀-Überschreitungstage ein Ansatz der IVU GmbH [27] verwendet. Hierfür wurden die Anzahl der Überschreitungen im Jahr über dem Jahresmittelwert aktueller jahresmittlerer PM₁₀-Daten (900 fehlerwertfreie Zeitreihen) aufgetragen. Aus diesen Daten wurde die folgende Beziehung zwischen dem PM₁₀-Jahresmittelwert und der PM₁₀-Überschreitungstage abgeleitet:

$$\text{Anzahl Tage PM}_{10} > 50 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 10,51413 - 1,98711 * \text{JMW} + 0,09389 * \text{JMW}^2$$

Gemäß dieser Formel wird bei einem Jahresmittelwert von 30 µg/m³ der Grenzwert von 35 Überschreitungstagen im Jahr erreicht.

Bezüglich der NO₂-Kurzzeitbelastung sieht die 39. BImSchV die Prüfung auf Überschreitung eines Stundenmittelwertes von 200 µg/m³ an maximal 18 Stunden im Jahr vor. Dies entspricht in etwa einem 99,8-Perzentil-Wert.

Die Berechnung von Perzentilwerten der Gesamtbelastung ist bei rechnerischen Simulationen aber mit großen Unsicherheiten behaftet, da die Hintergrundbelastung, die einen großen Beitrag zur Gesamtmission liefert, nur als Jahresmittelwert berücksichtigt werden kann.

Statistische Auswertungen von Messwerten an Dauermessstationen [27] haben aber zu einer Formel geführt, mit deren Hilfe die Wahrscheinlichkeit, dass der Stundenmittelwert NO₂ von 200 µg/m³ an mehr als 18 h im Jahr auftritt, abgeschätzt werden kann. Grundlage bildet der Jahresmittelwert der Stickoxidimmissionen (NO_x). Dieses Verfahren wird im vorliegenden Fall angewendet.

7.4 Vorgehensweise Depositionen

Die Ermittlung der trockenen Stickstoffeinträge für die untersuchten Schadstoffe erfolgt auf der Basis von Einzelsimulationen, bei denen die jeweils mittlere stündliche Verkehrs- und Emissionsstärke zugrunde gelegt wird. Dabei wird für jede Stunde des repräsentativen Jahres die Ausbreitung unter Berücksichtigung der jeweiligen Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Ausbreitungsklasse und die Depositionsrate unter Berücksichtigung der jeweiligen Depositionsgeschwindigkeit und der bodennahen Stoffkonzentration berechnet.

Der Jahresmittelwert des verkehrsbedingten Stoffeintrags wird anschließend durch Mittelwertbildung der 8760 Einzelsituationen ermittelt. Abschließend wird durch Multiplikation mit dem relativen Gewichtsanteil von Stickstoff (N) im jeweiligen Spurenstoff (Stöchiometriefaktor) der Stickstoffeintrag bestimmt. Die Stöchiometriefaktor für NO ist = 0,4666, für NO₂ = 0,3043 und für NH₃ = 0,8235.

8 Ergebnisse der Luftschadstoffausbreitungsberechnungen

Die Luftschadstoffkonzentrationen in einer bodennahen Schicht ($h = 1,5 \text{ m}$) werden flächendeckend ermittelt und in den Anlagen 18 - 41 für den Prognosenullfall, den Planfall und als Differenzkarte dargestellt. Die Farbdarstellung für den Prognosenull- und den Planfall wurde jeweils so gewählt, dass Grenzwertüberschreitungen mit roten Farbtönen gekennzeichnet werden. Nicht eingefärbte Flächen zeigen Konzentrationen an, die sich nur unwesentlich von der angesetzten Hintergrundbelastung unterscheiden. In den Differenzkarten zeigen rote Farbtöne eine Verschlechterung und blaue Farbtöne eine Verbesserung der Belastungssituation an.

Aufgrund der Größe des Untersuchungsgebietes werden die Ergebnisse zur besseren Lesbarkeit in jeweils zwei Abbildungen (nördliches und südliches Untersuchungsgebiet) dargestellt.

Darüber hinaus werden die Gesamtimmissionen der berechneten Schadstoffe für einzelne repräsentative Immissionsorte im Nahbereich der A 57 (vgl. Kennzeichnung in Anlagen) tabellarisch dargestellt.

8.1 Feinstaub (PM_{10})

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen des Jahresmittelwertes für Feinstaub (PM_{10}) sind für den Prognosenullfall in Anlage 18 und Anlage 19 sowie in Anlage 20 und Anlage 21 für den Planfall in einer Auswertehöhe von $1,5 \text{ m}$ über Grund dargestellt. Die Anlagen 22 und 23 zeigen die Veränderung der jahresmittleren PM_{10} -Belastung infolge der Realisierung des Planvorhabens. Zusätzlich zeigt Tabelle 8.1 die jahresmittleren PM_{10} -Immissionen an 16 Immissionsorten.

Es wird deutlich, dass im Prognosenullfall die maximal zulässige jahresmittlere PM_{10} -Konzentration von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im gesamten Untersuchungsgebiet deutlich eingehalten wird. So beträgt die maximale PM_{10} -Belastung an einem der an der Trasse liegenden Immissionsort $16,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Immissionsort 10). Der Grenzwert zum PM_{10} -Jahresmittelwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird somit lediglich zu 40 % ausgeschöpft.

Durch die Realisierung der Planung steigen die PM_{10} -Emissionen der A 57 geringfügig an (vgl. Kapitel 5.1.3). Gleichzeitig wird durch die Errichtung umfangreicher Lärmschutzmaßnahmen der Transport der auf der A 57 freigesetzten Emissionen in die angrenzenden Wohngebiete erschwert. Die Differenzkarten verdeutlichen, dass im Bereich von neuen Lärmschutzwänden die PM_{10} -Belastung im Umfeld sinkt. In Bereichen ohne neuen Lärmschutz werden hingegen leichte Zunahmen prognostiziert.

An den Immissionsorten im Nahbereich der Trasse bleibt die PM₁₀-Belastungssituation entweder unverändert oder sinkt leicht ab. Die mit -0,8 µg/m³ größten Reduktionen werden hierbei am Immissionsort 10 prognostiziert. Die maximale PM₁₀-Belastung beträgt somit nach Realisierung des Planvorhabens 15,2 µg/m³. Lediglich am Immissionsort 12 wird eine geringfügige Zunahme der PM₁₀-Belastung von 0,1 µg/m³ ausgewiesen. Somit wird auch im Planfall der Grenzwert zum PM₁₀-Jahresmittelwert von 40 µg/m³ weiterhin deutlich eingehalten.

Tabelle 8.1: Jahresmittelwerte Feinstaub (PM₁₀)

Immissionsort		Jahresmittelwert [µg/m ³] Feinstaub (PM ₁₀)			
Nr.	Beschreibung	IGW JMW	Prognosenullfall	Planfall	Differenz
1	Bettenkamper Weg 30, Moers	40	15,0	15,0	0,0
2	Zum Illbruckshof 19, Moers	40	14,8	14,6	-0,2
3	Moerser Str. 60, Moers	40	13,5	13,5	0,0
4	Moerser Str. 42, Moers	40	13,7	13,7	0,0
5	Wilhelm-Anlahr-Str. 1, Moers	40	13,7	13,7	0,0
6	Moerser Str. 53, Moers	40	15,2	15,1	-0,1
7	Lauersforter Str. 36, Moers	40	15,2	15,0	-0,2
8	Lauersforter Str. 30, Moers	40	15,3	15,0	-0,3
9	Am Peterhof 5, Moers	40	13,5	13,5	0,0
10	Bahnhofstr. 262, Moers	40	16,0	15,2	-0,8
11	Am Klömpkenshof 6, Moers	40	13,5	13,5	0,0
12	Bahnhofstr. 287, Moers	40	13,7	13,8	0,1
13	Brüggerstr. 41, Krefeld	40	14,1	14,1	0,0
14	Vennikelstr. 35, Krefeld	40	14,8	14,7	-0,1
15	Vennikelstr. 44, Krefeld	40	15,0	15,0	0,0
16	Vennikelstr. 49, Krefeld	40	14,3	14,3	0,0

Neben dem Grenzwert zum PM₁₀-Jahresmittelwert ist in der 39. BImSchV ein Kurzzeitgrenzwert für PM₁₀ definiert. Demnach darf ein PM₁₀-Tagesmittelwert von 50 µg/m³ an nicht mehr als 35 Tagen im Jahr überschritten werden. Die prognostizierte Anzahl der PM₁₀-Überschreitungstage ist für den Prognosenullfall in Anlage 24 und Anlage 25 sowie in Anlage 26 und Anlage 27 für den Planfall in einer Auswertehöhe von 1,5 m über Grund dargestellt. Zusätzlich zeigen Anlage 28 und Anlage 29 die Veränderung der zu erwartenden Überschreitungstage infolge der Realisierung des Planvorhabens.

Die Ergebnisdarstellungen sowie Tabelle 8.1 verdeutlichen, dass auch der Kurzzeitgrenzwert für PM₁₀ im Prognosenullfall im gesamten Untersuchungsgebiet mit maximal 3 Überschrei-

tungstagen deutlich eingehalten wird. Mehr als 35 Überschreitungstage werden lediglich direkt über den Fahrbahnen der A 57 prognostiziert, wo allerdings gemäß der 39. BImSchV keine Beurteilung erfolgt (vgl. Kapitel 3.1).

Tabelle 8.2: Überschreitungstage Feinstaub (PM₁₀)

Immissionsort		Überschreitungstage Feinstaub (PM ₁₀)			
Nr.	Beschreibung	Grenzwert	Prognosenullfall	Planfall	Differenz
1	Bettenkamper Weg 30, Moers	35	2	2	0
2	Zum Illbruckshof 19, Moers	35	2	2	0
3	Moerser Str. 60, Moers	35	1	1	0
4	Moerser Str. 42, Moers	35	1	1	0
5	Wilhelm-Anlahr-Str. 1, Moers	35	1	1	0
6	Moerser Str. 53, Moers	35	2	2	0
7	Lauersforter Str. 36, Moers	35	2	2	0
8	Lauersforter Str. 30, Moers	35	2	2	0
9	Am Peterhof 5, Moers	35	1	1	0
10	Bahnhofstr. 262, Moers	35	3	2	-1
11	Am Klömpkenshof 6, Moers	35	1	1	0
12	Bahnhofstr. 287, Moers	35	1	1	0
13	Brüggerstr. 41, Krefeld	35	1	1	0
14	Vennikelstr. 35, Krefeld	35	2	2	0
15	Vennikelstr. 44, Krefeld	35	2	2	0
16	Vennikelstr. 49, Krefeld	35	1	1	0

Die Ergebnisdarstellungen für den Planfall zeigen, dass auch nach Realisierung des Vorhabens der Grenzwert zur Überschreitungshäufigkeit eines PM₁₀-Tagesmittelwertes von 50 µg/m³ in allen beurteilungsrelevanten Bereichen weiterhin eingehalten wird. Aufgrund der nur geringfügigen Veränderungen in der jahresmittleren PM₁₀-Belastung sind im Planfall keine zusätzlichen Überschreitungstage zu erwarten. Im Bereich der nächstgelegenen Gebäude können somit maximal 2 PM₁₀-Überschreitungstage erwartet werden.

Aufgrund der deutlichen Unterschreitungen in den Berechnungen kann somit eine Überschreitung der in der 39. BImSchV aufgeführten Grenzwerte für PM₁₀ (Jahresmittelwert und Kurzzeitgrenzwert) sowohl für den Prognosenull- als auch für den Planfall in allen gemäß 39. BImSchV beurteilungsrelevanten Bereichen (vgl. Kapitel 3.1) ausgeschlossen werden.

8.2 Feinstaub (PM_{2,5})

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen des Jahresmittelwertes für Feinstaub (PM_{2,5}) sind für den Prognosenullfall in Anlage 30 und Anlage 31 sowie in Anlage 32 und Anlage 33 für den Planfall in einer Auswertehöhe von 1,5 m über Grund dargestellt. Zusätzlich zeigen Anlage 34 und Anlage 35 die Veränderung der jahresmittleren PM_{2,5}-Belastung infolge der Realisierung des Planvorhabens.

Die Ergebnisse der Immissionsprognose für PM_{2,5} zeigen, dass die Gesamtbelastung im Prognosenullfall deutlich unterhalb der maximal zulässigen Konzentration von 25 µg/m³ liegt. Die maximale PM_{2,5}-Konzentration beträgt im Prognosenullfall 10,8 µg/m³ am Immissionsort 10. Der PM_{2,5}-Grenzwert von 25 µg/m³ wird somit zu lediglich 43 % ausgeschöpft.

Tabelle 8.3: Jahresmittelwerte Feinstaub (PM_{2,5})

Nr.	Immissionsort Beschreibung	Jahresmittelwert [µg/m ³] Feinstaub (PM _{2,5})			
		IGW JMW	Prognosenull- fall	Planfall	Differenz
1	Bettenkamper Weg 30, Moers	25	10,4	10,4	0,0
2	Zum Illbruckshof 19, Moers	25	10,2	10,2	0,0
3	Moerser Str. 60, Moers	25	9,6	9,6	0,0
4	Moerser Str. 42, Moers	25	9,7	9,7	0,0
5	Wilhelm-Anlahr-Str. 1, Moers	25	9,7	9,7	0,0
6	Moerser Str. 53, Moers	25	10,4	10,4	0,0
7	Lauersforter Str. 36, Moers	25	10,4	10,3	-0,1
8	Lauersforter Str. 30, Moers	25	10,4	10,3	-0,1
9	Am Peterhof 5, Moers	25	9,6	9,6	0,0
10	Bahnhofstr. 262, Moers	25	10,8	10,4	-0,4
11	Am Klömpkenshof 6, Moers	25	9,6	9,6	0,0
12	Bahnhofstr. 287, Moers	25	9,7	9,7	0,0
13	Brüggerstr. 41, Krefeld	25	9,9	9,9	0,0
14	Vennikelstr. 35, Krefeld	25	10,3	10,2	-0,1
15	Vennikelstr. 44, Krefeld	25	10,3	10,3	0,0
16	Vennikelstr. 49, Krefeld	25	10,0	10,0	0,0

Durch den sechsstreifigen Ausbau der A 57 verändert sich die PM_{2,5}-Belastung ähnlich wie beim PM₁₀ nicht, bzw. verbessert sich leicht. Die größte Reduktion liegt hierbei mit -0,4 µg/m³ am Immissionsort 10 vor. Die maximale PM_{2,5}-Belastung im Bereich von beurteilungsrelevanter Bebauung beträgt im Planfall 10,4 µg/m³. Somit ist sichergestellt, dass auch nach Reali-

sierung des sechsstreifigen Ausbaus der Grenzwert zum PM_{2,5}-Jahresmittelwert weiterhin überall deutlich eingehalten wird.

8.3 Stickstoffdioxid (NO₂)

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen des Jahresmittelwertes für Stickstoffdioxid (NO₂) sind für den Prognosenullfall in Anlage 36 und Anlage 37 sowie in Anlage 38 und Anlage 39 für den Planfall in einer Auswertehöhe von 1,5 m über Grund dargestellt. Zusätzlich zeigen Anlage 40 und Anlage 41 die Veränderung der jahresmittleren NO₂-Belastung infolge der Realisierung des Planvorhabens.

Die Ergebnisse der Immissionsprognose für NO₂ zeigen, dass die Gesamtbelastung im Prognosenullfall deutlich unterhalb der maximal zulässigen Konzentration von 40 µg/m³ liegt. Die maximale NO₂-Konzentration beträgt im Prognosenullfall 29,8 µg/m³ am Immissionsort 10.

Tabelle 8.4: Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO₂)

Immissionsort		Jahresmittelwert [µg/m ³] Stickstoffdioxid (NO ₂)			
Nr.	Beschreibung	IGW JMW	Prognose- nullfall	Planfall	Differenz
1	Bettenkamper Weg 30, Moers	40	27,4	27,6	0,2
2	Zum Illbruckshof 19, Moers	40	27,0	26,9	-0,1
3	Moerser Str. 60, Moers	40	23,8	23,9	0,1
4	Moerser Str. 42, Moers	40	24,2	24,4	0,2
5	Wilhelm-Anlahr-Str. 1, Moers	40	24,3	24,5	0,2
6	Moerser Str. 53, Moers	40	28,0	28,1	0,1
7	Lauersforter Str. 36, Moers	40	27,9	28,1	0,2
8	Lauersforter Str. 30, Moers	40	28,1	28,4	0,3
9	Am Peterhof 5, Moers	40	23,8	24,0	0,2
10	Bahnhofstr. 262, Moers	40	29,8	28,6	-1,2
11	Am Klömpkenshof 6, Moers	40	23,8	23,8	0,0
12	Bahnhofstr. 287, Moers	40	24,4	24,5	0,1
13	Brüggerstr. 41, Krefeld	40	25,2	25,4	0,2
14	Vennikelstr. 35, Krefeld	40	27,1	27,1	0,0
15	Vennikelstr. 44, Krefeld	40	27,3	27,7	0,4
16	Vennikelstr. 49, Krefeld	40	25,7	25,9	0,2

Durch die Realisierung des Planvorhabens steigen die NO_x-Emissionen auf der A 57 deutlich an (vgl. Kapitel 5.1.3). Dies ist auf den durch den zusätzlichen Fahrstreifen verbesserten Verkehrsfluss und die daraus resultierenden höheren Fahrgeschwindigkeiten sowie auf den zusätzlichen Verkehr zurückzuführen. Gleichzeitig werden durch den Ausbau der aktiven Lärmschutzmaßnahmen die Emissionen eher auf der Straße gehalten und der Transport in die angrenzenden Wohngebiete erschwert.

In Summe führen diese gegenläufigen Effekte an den meisten Immissionsorten zu einem nur geringfügigen Anstieg der NO₂-Belastung, ohne dass hierdurch der Grenzwert von 40 µg/m³ überschritten werden würde. Die größte Zunahme beträgt 0,4 µg/m³ am Immissionsort 15. Ein deutlicher Rückgang von 1,2 µg/m³ wird hingegen am Immissionsort 10 prognostiziert. Nach Realisierung des Planvorhabens beträgt die maximale NO₂-Konzentration 28,6 µg/m³. Somit wird auch im Planfall der Grenzwert zum NO₂-Jahresmittelwert von 40 µg/m³ im gesamten Untersuchungsgebiet in den beurteilungsrelevanten Bereichen weiterhin deutlich eingehalten.

Neben der jahresmittleren NO₂-Belastung ist in der 39. BImSchV zusätzlich ein Grenzwert für kurzzeitige NO₂-Belastungsspitzen definiert. Demnach darf ein Stundenmittelwert von 200 µg/m³ an nicht mehr als 18 Stunden im Jahr überschritten werden. Ausgehend von den berechneten NO_x-Gesamtbelastungen beträgt die Wahrscheinlichkeit, dass dieser Grenzwert nicht eingehalten wird im Prognose-nullfall maximal 1,8 % und im Planfall maximal 1,7 %.

Auswertungen von Messergebnissen an Verkehrsmessstationen des LANUV NRW [30] zeigen, dass in den letzten Jahren auch bei NO₂-Jahresmittelwerten mit deutlich höheren NO₂-Konzentrationen wie im vorliegenden Fall das Kurzzeitkriterium der 39. BImSchV in ganz NRW eingehalten wurde. Daher kann davon ausgegangen werden, dass in der Realität das Kurzzeitkriterium der 39. BImSchV im gesamten Untersuchungsgebiet sicher eingehalten wird.

Tabelle 8.5: Überschreitungswahrscheinlichkeit des Auftretens von mehr als 18 Stunden mit 1-h Mittelwert Stickstoffdioxid (NO₂) über 200 µg/m³

Immissionsort		Wahrscheinlichkeit von mehr als 18 zulässigen Überschreitungstagen des 1-h Mittelwertes von 200 µg/m ³ NO ₂ pro Jahr in %		
Nr.	Beschreibung	Prognose-nullfall	Planfall	Differenz
1	Bettenkamper Weg 30, Moers	1,6	1,6	0,0
2	Zum Illbruckshof 19, Moers	1,5	1,5	0,0
3	Moerser Str. 60, Moers	1,3	1,3	0,0
4	Moerser Str. 42, Moers	1,3	1,3	0,0

Immissionsort		Wahrscheinlichkeit von mehr als 18 zulässigen Überschreitungstagen des 1-h Mittelwertes von 200 µg/m ³ NO ₂ pro Jahr in %		
Nr.	Beschreibung	Prognose-nullfall	Planfall	Differenz
5	Wilhelm-Anlahr-Str. 1, Moers	1,3	1,3	0,0
6	Moerser Str. 53, Moers	1,6	1,6	0,0
7	Lauersforter Str. 36, Moers	1,6	1,6	0,0
8	Lauersforter Str. 30, Moers	1,6	1,6	0,0
9	Am Peterhof 5, Moers	1,3	1,3	0,0
10	Bahnhofstr. 262, Moers	1,8	1,7	-0,1
11	Am Klömpkenshof 6, Moers	1,3	1,3	0,0
12	Bahnhofstr. 287, Moers	1,3	1,3	0,0
13	Brüggerstr. 41, Krefeld	1,4	1,4	0,0
14	Vennikelstr. 35, Krefeld	1,5	1,5	0,0
15	Vennikelstr. 44, Krefeld	1,6	1,6	0,0
16	Vennikelstr. 49, Krefeld	1,4	1,4	0,0

Aufgrund der deutlichen Unterschreitungen in den Berechnungen kann somit eine Überschreitung der in der 39. BImSchV aufgeführten Grenzwerte für NO₂ (Jahresmittelwert und Kurzzeitgrenzwert) sowohl für den Prognose-null- als auch für den Planfall ausgeschlossen werden.

9 Ergebnisse der Stickstoffdepositionsberechnung

Anlage 42 und Anlage 43 zeigen die verkehrsbedingten Stickstoffeinträge im Umfeld der A 57 für den Prognosenullfall und den Planfall. Im Prognosenullfall werden durch die A 57 gemittelt über die gesamte Fläche des FFH-Gebietes Egelsberg 0,119 kg Stickstoff pro Hektar und Jahr in das FFH-Gebiet eingetragen. Durch die Realisierung des sechsstreifigen Ausbaus der A 57 erhöht sich der jährliche Stickstoffeintrag pro Hektar und Jahr auf 0,134 kg. Die Differenz aus beiden Varianten beträgt somit lediglich 0,015 kg/N/ha·a. Das beurteilungsrelevante Abschneidekriterium von einem zusätzlichen Stickstoffeintrag von 0,3 kg/ha·a wird somit deutlich unterschritten. Dies verdeutlicht auch die Anlage 44, welche den zusätzlichen Stickstoffeintrag in Folge der Realisierung des Planvorhabens ausweist. Zusätzliche Stickstoffdepositionen größer 0,3 kg/ha·a sind demnach nur im Nahbereich der Autobahn und nur in Bereichen ohne neue Lärmschutzwände zu erwarten.

Daher können Beeinträchtigungen durch Stickstoffeinträge für alle prüfrelevanten FFH-Lebensraumtypen ausgeschlossen werden. Eine Beeinträchtigung des FFH-Gebiet DE-4605-302 „Egelsberg“ durch zusätzliche Stickstoffeinträge infolge des geplanten 6-streifigen Ausbaus der A 57 ist somit nicht gegeben.

10 Zusammenfassung

Der Landesbetrieb Straßenbau NRW, vertreten durch die Regionalniederlassung Niederrhein, Projektgruppe BAB, plant den 6-streifigen Ausbau der A57 zwischen der AS Moers und der AS Krefeld-Gartenstadt.

Zur Beurteilung der Auswirkungen der Planung auf die Luftschadstoffimmissionen im Umfeld der A 57 wurde eine lufthygienische Untersuchung durchgeführt. Hierzu wurden Luftschadstoffausbreitungsberechnungen mit dem Ausbreitungsmodell LASAT für die relevanten Luftschadstoffe Feinstaub (PM_{10} und $PM_{2,5}$) und Stickstoffdioxid (NO_2) durchgeführt. Die Beurteilung der Berechnungsergebnisse erfolgt dabei anhand der Grenzwerte der 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (39. BImSchV).

Westlich der AS Moers-Kapellen liegt in ca. 1,1 km Entfernung das FFH-Gebiet „Egelsberg“. Für das FFH-Gebiet und die enthaltenen Lebensraumtypen wurden daher ergänzende Aussagen zu den planungsbedingten zusätzlichen Stickstoffeinträgen (Stickstoffdepositionen) in das FFH-Gebiet gemacht.

Die Ermittlung der Stickstoffdepositionen erfolgte entsprechend den Ausführungen des Forschungsberichtes „Untersuchung und Bewertung von straßenverkehrsbedingten Nährstoffeinträgen in empfindliche Biotop“, herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung.

Die Windfeld- und Ausbreitungsberechnungen für die Luftschadstoff- und Depositionsuntersuchung wurden mit dem Simulationsprogramm LASAT (Lagrange-Simulation von Aerosol-Transport) in der aktuellen Version 3.4 durchgeführt. Die Kfz-bedingten Emissionen wurden auf Grundlage des aktuellen Handbuchs für Emissionsfaktoren (4.1) mit dem Bezugshorizont 2030

Zur Beurteilung der planungsbedingten Auswirkungen auf die Luftqualität und den Stickstoffeintrag wurden Berechnungen für die nachfolgend aufgeführten Varianten durchgeführt:

Prognosenußfall	derzeitiges Straßennetz, Gelände und Lärmschutzeinrichtungen, Verkehrszahlen und Emissionsfaktoren für das Jahr 2030
Planfall:	Straßennetz, Gelände und Lärmschutzeinrichtungen unter Berücksichtigung des Planvorhabens, Verkehrszahlen unter Berücksichtigung der Planung für das Jahr 2030, Emissionsfaktoren für das Jahr 2030

Für die Ausbreitungsberechnung wurde eine AKTERM-Zeitreihe der DWD-Station Düsseldorf Flughafen aus dem repräsentativen Jahr 2012 verwendet. Die aktuelle Hintergrundbelastung im Untersuchungsgebiet wurde anhand von Messwerten der LANUV-Stationen Krefeld Linn und Düsseldorf Lörick aus den Jahren 2015 bis 2017 abgeschätzt. Auf eine Reduktion der Hintergrundbelastung für den Prognosehorizont 2030 wurde im Sinne einer konservativen Abschätzung der Luftschadstoffbelastung verzichtet.

Die so ermittelten Luftschadstoffimmissionen wurden mit den Grenzwerten der 39. BImSchV verglichen und beurteilt.

Die Ergebnisse der Luftschadstoffberechnungen zeigen für den Prognosefall eine deutliche Einhaltung der Grenzwerte für die Jahresmittelwerte von Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) und Stickstoffdioxid (NO₂) sowie für die Kurzzeitbelastungen von PM₁₀ und NO₂.

Durch die Realisierung des Planvorhabens steigen insbesondere die NO_x-Emissionen infolge der höheren Verkehrsmengen und des besseren Verkehrsflusses der A 57 an. Für PM₁₀, PM_{2,5} und NH₃ ist die Emissionszunahme weniger deutlich ausgeprägt. Gleichzeitig wird durch die Errichtung umfangreicher Lärmschutzmaßnahmen der Transport der auf der A 57 freigesetzten Emissionen in die angrenzenden Wohngebiete erschwert. Diese beiden gegenläufigen Effekte haben zur Folge, dass im Bereich beurteilungsrelevanter Bebauung die Luftschadstoffbelastung nahezu gleichbleibt oder leicht absinkt. Lediglich für NO₂ werden zum Teil geringfügige Erhöhungen der jahresmittleren Belastung um maximal 0,4 µg/m³ prognostiziert. Somit ist sichergestellt, dass auch nach Realisierung des sechsstreifigen Ausbaus der A 57 die straßenverkehrsrelevanten Grenzwerte der 39. BImSchV weiterhin deutlich eingehalten werden.

Die Ergebnisse der Depositionsberechnungen zeigen, dass der planungsbedingte zusätzliche Stickstoffeintrag in das FFH-Gebiet „Egelsberg“ flächenhaft deutlich unterhalb des Abschneidekriteriums von 0,3 kg N/ha/a liegt.

Demnach können Beeinträchtigungen durch Stickstoffeinträge für alle prüfrelevanten FFH-Lebensraumtypen ausgeschlossen werden. Eine Beeinträchtigung des FFH-Gebiet DE-4605-302 „Egelsberg“ durch zusätzliche Stickstoffeinträge infolge des geplanten 6-streifigen Ausbaus der A 57 ist somit nicht gegeben.

Peutz Consult GmbH



i.V. Dipl.-Geogr. Björn Siebers
(fachliche Verantwortung/ Projektbearbeitung)



i.V. Dipl.-Ing. Oliver Streuber
(Qualitätskontrolle)



Karina Zühlke
(Projektmitarbeit)

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Übersichtslageplan Süd - Prognosenullfall
- Anlage 2 Übersichtslageplan Nord - Prognosenullfall
- Anlage 3 Übersichtslageplan Süd – Planfall
- Anlage 4 Übersichtslageplan Nord – Planfall
- Anlage 5 Lage des FFH-Gebietes DE-4605-302 „Egelsberg“
- Anlage 6 Emissionsansätze, Eingangsdaten und Ergebnisse für den Prognosenullfall (Bezugsjahr 2030) für die A 57 und das umliegende Straßennetz
- Anlage 7 Emissionsansätze, Eingangsdaten und Ergebnisse für den Planfall (Bezugsjahr 2030) für die A 57 und das umliegende Straßennetz
- Anlage 8 Lage der Straßenquellen im Prognosenullfall – südliches Untersuchungsgebiet
- Anlage 9 Lage der Straßenquellen im Prognosenullfall – nördliches Untersuchungsgebiet
- Anlage 10 Lage der Straßenquellen im Planfall – südliches Untersuchungsgebiet
- Anlage 11 Lage der Straßenquellen im Planfall – nördliches Untersuchungsgebiet
- Anlage 12 Häufigkeitsverteilung der Windrichtung und -geschwindigkeit an der DWD-Station Düsseldorf Flughafen im Jahr 2012
- Anlage 13 Lage der in den Berechnungen verwendeten Rechengitter
- Anlage 14 Geländehöhen und Lage der Gebäude und Lärmschutzwände im südlichen Untersuchungsgebiet – Prognosenullfall

- Anlage 15 Geländehöhen und Lage der Gebäude und Lärmschutzwände im nördlichen Untersuchungsgebiet – Prognosenullfall
- Anlage 16 Geländehöhen und Lage der Gebäude und Lärmschutzwände im südlichen Untersuchungsgebiet – Planfall
- Anlage 17 Geländehöhen und Lage der Gebäude und Lärmschutzwände im nördlichen Untersuchungsgebiet – Planfall
- Anlage 18 Jahresmittelwert der PM10-Immissionen in 1,5 m über Grund im Prognosenullfall – südliches Untersuchungsgebiet
- Anlage 19 Jahresmittelwert der PM10-Immissionen in 1,5 m über Grund im Prognosenullfall – nördliches Untersuchungsgebiet
- Anlage 20 Jahresmittelwert der PM10-Immissionen in 1,5 m über Grund im Planfall – südliches Untersuchungsgebiet
- Anlage 21 Jahresmittelwert der PM10-Immissionen in 1,5 m über Grund im Planfall – nördliches Untersuchungsgebiet
- Anlage 22 Veränderung der jahresmittleren PM10-Belastung im Planfall gegenüber dem Prognosenullfall – südliches Untersuchungsgebiet
- Anlage 23 Veränderung der jahresmittleren PM10-Belastung im Planfall gegenüber dem Prognosenullfall – nördliches Untersuchungsgebiet
- Anlage 24 Anzahl der PM10-Überschreitungstage in 1,5 m Höhe über Grund im Prognosenullfall – südliches Untersuchungsgebiet
- Anlage 25 Anzahl der PM10-Überschreitungstage in 1,5 m Höhe über Grund im Planfall – südliches Untersuchungsgebiet
- Anlage 26 Anzahl der PM10-Überschreitungstage in 1,5 m Höhe über Grund im Planfall – südliches Untersuchungsgebiet
- Anlage 27 Anzahl der PM10-Überschreitungstage in 1,5 m Höhe über Grund im Planfall – nördliches Untersuchungsgebiet

- Anlage 28 Veränderung der Anzahl der PM10-Überschreitungstage im Planfall gegenüber dem Prognosenullfall – südliches Untersuchungsgebiet
- Anlage 29 Veränderung der Anzahl der PM10-Überschreitungstage im Planfall gegenüber dem Prognosenullfall – nördliches Untersuchungsgebiet
- Anlage 30 Jahresmittelwert der PM2,5-Immissionen in 1,5 m über Grund im Prognosenullfall – südliches Untersuchungsgebiet
- Anlage 31 Jahresmittelwert der PM2,5-Immissionen in 1,5 m über Grund im Prognosenullfall – nördliches Untersuchungsgebiet
- Anlage 32 Jahresmittelwert der PM2,5-Immissionen in 1,5 m über Grund im Planfall – südliches Untersuchungsgebiet
- Anlage 33 Jahresmittelwert der PM2,5-Immissionen in 1,5 m über Grund im Planfall – nördliches Untersuchungsgebiet
- Anlage 34 Veränderung der jahresmittleren PM2,5-Belastung im Planfall gegenüber dem Prognosenullfall – südliches Untersuchungsgebiet
- Anlage 35 Veränderung der jahresmittleren PM2,5-Belastung im Planfall gegenüber dem Prognosenullfall – nördliches Untersuchungsgebiet
- Anlage 36 Jahresmittelwert der NO2-Immissionen in 1,5 m über Grund im Prognosenullfall – südliches Untersuchungsgebiet
- Anlage 37 Jahresmittelwert der NO2-Immissionen in 1,5 m über Grund im Prognosenullfall – nördliches Untersuchungsgebiet
- Anlage 38 Jahresmittelwert der NO2-Immissionen in 1,5 m über Grund im Planfall – südliches Untersuchungsgebiet
- Anlage 39 Jahresmittelwert der NO2-Immissionen in 1,5 m über Grund im Planfall – nördliches Untersuchungsgebiet
- Anlage 40 Veränderung der jahresmittleren NO2-Belastung im Planfall gegenüber dem Prognosenullfall – südliches Untersuchungsgebiet

- Anlage 41 Veränderung der jahresmittleren NO₂-Belastung im Planfall gegenüber dem Prognosenullfall – nördliches Untersuchungsgebiet
- Anlage 42 Jährliche Stickstoffdepositionen durch den Straßenverkehr im Jahr 2030 im Prognosenullfall
- Anlage 43 Jährliche Stickstoffdepositionen durch den Straßenverkehr im Jahr 2030 im Planfall
- Anlage 44 Zusätzliche Stickstoffdepositionen durch den 6-streifigen Ausbau der A 57 (Planfall minus Prognosenullfall)

Übersichtslageplan des südlichen Untersuchungsgebietes - Prognosenullfall



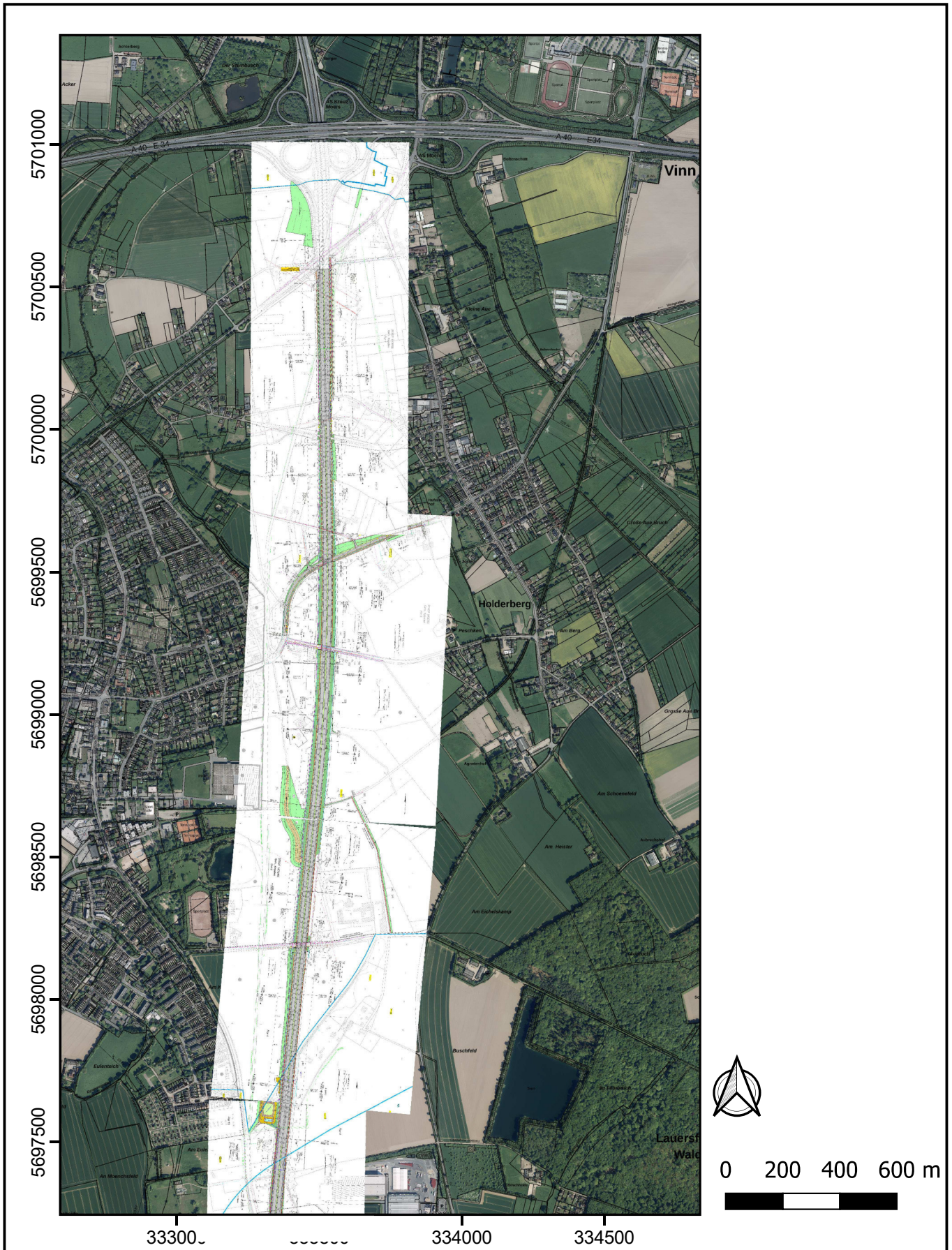
Übersichtslageplan des nördlichen Untersuchungsgebietes - Prognosenullfall

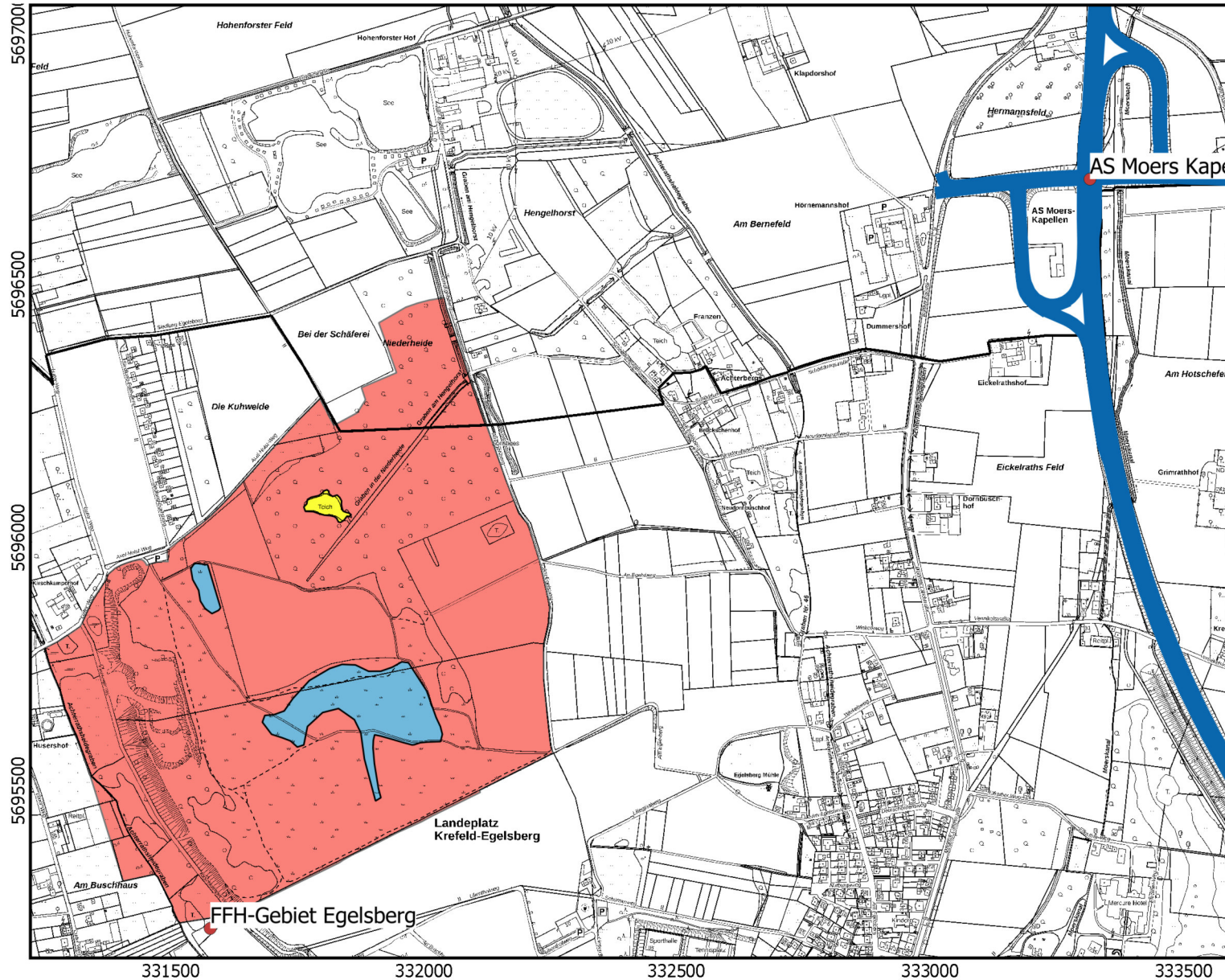


Übersichtslageplan des südlichen Untersuchungsgebietes - Planfall



Übersichtslageplan des nördlichen Untersuchungsgebietes - Planfall





Legende

FFH-Gebiet

Lebensraumtyp

- Oligo- bis mesotrophe stehende Gewässer mit Vegetation der Littorel
- Trockene europäische Heiden

Trasse der A 57



Lfd. Nr.	Bezeichnung	DTV	Anteil sNfz	Anteil INFz	Umweltzone	Verkehrssituation	Steigung	Anzahl Fahrspuren	TYP Kaltstart	TYP Tagesgang	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4	LOS5	NOx	PM ₁₀	PM _{2,5}	NH ₃
		[Kfz/24h]	[%]	[%]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]
1	BR	30.950	21,5	4,2	nein	Agglomeration Autobahn AB 130 km/h	0,0	2	none	5022_FR_O	50,0	50,0	0,0	0,0	0,0	9,055	1,723	0,673	0,499
2	BB	30.750	22,1	4,5	nein	Agglomeration Autobahn AB 130 km/h	0,0	2	none	5022_FR_W	40,7	59,3	0,0	0,0	0,0	9,045	1,730	0,679	0,494
3	AT	11.150	20,2	4,1	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5022_FR_W	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,416	0,591	0,232	0,120
4	BT	11.600	18,1	3,8	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5022_FR_O	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,347	0,588	0,230	0,124
5	SS	19.600	23,2	4,7	nein	Agglomeration Autobahn AB 130 km/h	0,0	2	none	5022_FR_W	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,214	1,140	0,444	0,314
6	BS	19.350	23,3	4,7	nein	Agglomeration Autobahn AB 130 km/h	0,0	2	none	5022_FR_O	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,146	1,128	0,439	0,310
7	BW	5.650	13,3	2,4	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 70 km/h	-2,4	1	none	5022_FR_O	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,287	0,251	0,106	0,057
8	AY	10.050	6,5	1,3	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 60 km/h	3,3	1	none	5662_FR_S	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,874	0,388	0,172	0,100
9	BU	5.950	23,5	4,3	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5022_FR_O	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,422	0,337	0,133	0,065
10	RL	8.450	6,5	1,6	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5022_FR_O	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,560	0,454	0,170	0,117
11	RH	4.850	20,6	4,6	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 60 km/h	-3,2	1	none	5022_FR_O	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,105	0,251	0,111	0,049
12	SU	5.250	13,3	2,9	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 60 km/h	2,7	1	none	5662_FR_N	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,133	0,243	0,111	0,053
13	AV	13.450	13,4	2,5	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 60 km/h	-3,3	1	none	5022_FR_W	40,7	59,3	0,0	0,0	0,0	2,078	0,597	0,269	0,135
14	AU	6.900	19,6	4,0	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5022_FR_W	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,466	0,361	0,142	0,074
15	ST	15.100	15,9	3,3	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5022_FR_W	46,5	53,5	0,0	0,0	0,0	2,921	0,729	0,296	0,161
16	SQ	3.600	22,2	3,8	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5022_FR_W	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,828	0,199	0,078	0,039
17	SR	11.500	14,3	2,7	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5022_FR_W	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,025	0,535	0,206	0,122
18	SV	10.200	6,4	1,3	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 70 km/h	-2,6	1	none	5022_FR_W	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,265	0,379	0,158	0,101
19	AR	4.300	20,9	4,3	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 70 km/h	3,3	1	none	5662_FR_S	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,279	0,236	0,107	0,044
20	SY	33.650	12,5	2,5	nein	Agglomeration Autobahn AB 130 km/h	0,0	2	none	5662_FR_N	44,0	56,0	0,0	0,0	0,0	7,809	1,534	0,576	0,561
21	AO	33.900	11,5	2,4	nein	Agglomeration Autobahn AB 130 km/h	0,0	2	none	5662_FR_S	48,7	51,3	0,0	0,0	0,0	7,711	1,509	0,563	0,567
22	SX	15.000	11,0	2,4	nein	Agglomeration Autobahn AB 100 km/h	0,0	1	none	5662_FR_N	55,8	44,2	0,0	0,0	0,0	2,531	0,646	0,232	0,251
23	AP	14.350	10,8	2,2	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5662_FR_S	86,1	13,9	0,0	0,0	0,0	2,197	0,612	0,235	0,151
24	RC	18.600	13,4	2,8	nein	Agglomeration Autobahn AB 130 km/h	0,0	2	none	5662_FR_N	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,807	0,876	0,329	0,309
25	AQ	19.550	12,0	2,5	nein	Agglomeration Autobahn AB 130 km/h	0,0	2	none	5662_FR_S	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,888	0,889	0,332	0,326
26	SW	4.850	20,6	4,6	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5662_FR_N	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,065	0,259	0,102	0,052
27	AS	10.050	6,5	1,3	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5662_FR_S	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,233	0,381	0,141	0,105
28	AZ	13.450	13,4	2,5	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5662_FR_S	86,1	13,9	0,0	0,0	0,0	2,302	0,612	0,237	0,143
29	RE	5.250	13,3	2,9	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5662_FR_N	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,889	0,238	0,091	0,056
30	RF	13.750	13,1	2,5	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 70 km/h	2,8	1	none	5662_FR_N	44,0	56,0	0,0	0,0	0,0	3,170	0,634	0,287	0,138
31	BA	33.000	12,6	2,5	nein	Agglomeration Autobahn AB 130 km/h	0,0	2	none	5662_FR_S	54,3	45,7	0,0	0,0	0,0	7,805	1,511	0,567	0,550
32	RD	19.000	13,2	2,6	nein	Agglomeration Autobahn AB 100 km/h	0,0	2	none	5662_FR_N	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,536	0,865	0,309	0,316
33	RB	37.600	13,3	2,7	nein	Agglomeration Autobahn AB 130 km/h	0,0	2	none	5662_FR_N	23,3	76,7	0,0	0,0	0,0	8,642	1,741	0,658	0,625
34	BX	38.650	12,7	2,5	nein	Agglomeration Autobahn AB 130 km/h	0,0	2	none	5662_FR_S	17,8	82,2	0,0	0,0	0,0	8,643	1,762	0,664	0,644

Lfd. Nr.	Bezeichnung	DTV	Anteil sNfz	Anteil INFz	Umweltzone	Verkehrssituation	Steigung	Anzahl Fahrspuren	TYP Kaltstart	TYP Tagesgang	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4	LOS5	NOx	PM ₁₀	PM _{2,5}	NH ₃
		[Kfz/24h]	[%]	[%]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]
35	VE	5.600	3,6	0,9	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 70 km/h	-1,8	1	radial	doublepeak	83,1	16,9	0,0	0,0	0,0	0,751	0,182	0,084	0,055
36	VF	5.600	3,6	0,9	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 70 km/h	1,8	1	radial	doublepeak	83,1	16,9	0,0	0,0	0,0	1,021	0,187	0,089	0,055
37	RR	4.850	4,1	1,0	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 70 km/h	0,0	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,703	0,149	0,075	0,048
38	RQ	4.850	4,1	1,0	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 70 km/h	0,0	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,703	0,149	0,075	0,048
39	RO	5.650	3,5	0,8	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 70 km/h	0,0	1	radial	doublepeak	83,1	16,9	0,0	0,0	0,0	0,800	0,185	0,087	0,056
40	RP	5.650	3,5	0,8	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 70 km/h	0,0	1	radial	doublepeak	83,1	16,9	0,0	0,0	0,0	0,800	0,185	0,087	0,056
41	SM	7.200	3,5	0,9	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 70 km/h	0,0	1	radial	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,0	1,030	0,267	0,113	0,071
42	SN	7.200	3,5	0,9	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 70 km/h	0,0	1	radial	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,0	1,030	0,267	0,113	0,071
43	SL	4.400	15,9	3,4	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 70 km/h	-1,6	1	none	5022_FR_W	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,233	0,209	0,090	0,044
44	SO	4.850	17,5	3,6	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 60 km/h	2,8	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,272	0,249	0,116	0,049
45	RN	5.350	15,0	2,9	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 60 km/h	-2,4	1	none	5022_FR_O	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,340	0,247	0,108	0,054
46	RS	4.200	20,2	4,7	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 70 km/h	1,9	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,100	0,227	0,103	0,042
47	RK	16.400	13,7	2,6	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5022_FR_O	50,0	50,0	0,0	0,0	0,0	2,899	0,752	0,302	0,174
48	RKNS	11.050	13,1	2,5	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5022_FR_O	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,855	0,499	0,191	0,117
49	RT	15.250	15,1	3,1	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	2	radial	5022_FR_O	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,771	0,723	0,279	0,162
50	RM	27.800	18,3	3,6	nein	Agglomeration Autobahn AB 120 km/h	0,0	2	none	5022_FR_O	74,1	25,9	0,0	0,0	0,0	6,941	1,433	0,537	0,454
51	SI	31.050	20,0	3,9	nein	Agglomeration Autobahn AB 120 km/h	0,0	3	none	5022_FR_W	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,172	1,660	0,619	0,504
52	SJ	13.350	9,7	1,8	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5022_FR_W	92,8	7,2	0,0	0,0	0,0	1,935	0,553	0,210	0,141
53	SH	44.400	16,8	3,4	nein	Agglomeration Autobahn AB 120 km/h	0,0	3	none	5022_FR_W	46,5	53,5	0,0	0,0	0,0	10,514	2,212	0,833	0,728
54	RU	43.100	17,2	3,4	nein	Agglomeration Autobahn AB 120 km/h	0,0	3	none	5022_FR_O	67,8	32,2	0,0	0,0	0,0	10,417	2,169	0,811	0,706
55	SK	8.950	6,7	1,1	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5022_FR_W	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,109	0,342	0,126	0,094
56	RA	2.250	6,7	0,4	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 70 km/h	0,0	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,309	0,086	0,037	0,022
57	QX	2.450	6,1	1,5	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 60 km/h	1,3	1	none	5662_FR_N	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,339	0,092	0,040	0,024
58	CB	4.150	4,8	1,2	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 70 km/h	2,1	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,834	0,133	0,069	0,041
59	CA	4.150	4,8	1,2	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 70 km/h	2,0	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,820	0,132	0,069	0,041
60	CC	4.400	3,4	0,8	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 70 km/h	-2,0	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,566	0,130	0,064	0,043
61	CD	4.400	3,4	0,8	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 70 km/h	2,0	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,821	0,135	0,069	0,043

Lfd. Nr.	Bezeichnung	DTV	Anteil sNfz	Anteil INFz	Umweltzone	Verkehrssituation	Steigung	Anzahl Fahrspuren	TYP Kaltstart	TYP Tagesgang	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4	LOS5	NOx	PM ₁₀	PM _{2,5}	NH ₃
		[Kfz/24h]	[%]	[%]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]
62	QZ	4.450	5,6	1,4	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 70 km/h	2,1	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,922	0,145	0,076	0,044
63	QY	4.450	5,6	1,4	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 70 km/h	-2,1	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,689	0,139	0,070	0,044
64	BZ	2.550	5,9	1,9	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 60 km/h	0,0	1	none	5662_FR_S	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,307	0,095	0,041	0,025
65	CE	2.650	7,5	0,8	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 70 km/h	0,0	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,378	0,104	0,045	0,026
66	BY	36.100	13,0	2,7	nein	Agglomeration Autobahn AB 130 km/h	0,0	2	none	5662_FR_S	32,7	67,3	0,0	0,0	0,0	8,351	1,663	0,627	0,600
67	QW	35.300	13,9	2,7	nein	Agglomeration Autobahn AB 130 km/h	0,0	2	none	5662_FR_N	33,4	66,6	0,0	0,0	0,0	8,378	1,661	0,629	0,586
68	QV	37.750	13,4	2,6	nein	Agglomeration Autobahn AB 130 km/h	0,0	2	none	5662_FR_N	23,3	76,7	0,0	0,0	0,0	8,696	1,752	0,662	0,628
69	CF	38.700	12,7	2,6	nein	Agglomeration Autobahn AB 130 km/h	0,0	2	none	5662_FR_S	17,8	82,2	0,0	0,0	0,0	8,660	1,765	0,665	0,644
70	CJ	3.900	5,1	1,4	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 70 km/h	-2,3	1	none	5662_FR_S	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,465	0,140	0,058	0,039
71	CM	5.250	15,2	3,4	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 60 km/h	2,1	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,179	0,255	0,118	0,053
72	QT	2.350	19,1	4,2	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 70 km/h	2,9	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,673	0,125	0,057	0,024
73	QM	5.000	5,0	1,6	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 70 km/h	-3,1	1	none	5662_FR_N	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,438	0,178	0,074	0,049
74	QN	4.300	5,8	1,0	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5662_FR_N	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,506	0,160	0,059	0,045
75	CI	2.150	16,3	4,6	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5662_FR_S	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,409	0,105	0,041	0,023
76	QL	4.300	5,8	1,0	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 60 km/h	3,2	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,839	0,163	0,072	0,043
77	CP	2.150	16,3	4,6	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 60 km/h	1,4	1	none	5662_FR_S	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,455	0,106	0,049	0,022
78	QI	5.250	15,2	3,1	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 60 km/h	-2,9	1	none	5662_FR_N	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,084	0,243	0,106	0,053
79	CT	4.650	6,5	1,1	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,638	0,177	0,066	0,046
80	QG	31.100	14,0	2,7	nein	Agglomeration Autobahn AB 130 km/h	0,0	2	none	5662_FR_N	49,7	50,3	0,0	0,0	0,0	7,582	1,471	0,556	0,516
81	CG	32.650	13,2	2,7	nein	Agglomeration Autobahn AB 130 km/h	0,0	2	none	5662_FR_S	54,3	45,7	0,0	0,0	0,0	7,853	1,517	0,571	0,543
82	QJ	5.000	5,0	1,6	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5662_FR_N	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,563	0,182	0,067	0,052
83	QH	10.250	10,7	1,9	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5662_FR_N	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,551	0,436	0,165	0,108
84	CW	9.900	11,1	2,3	nein	Agglomeration Autobahn AB 100 km/h	0,0	1	radial	5662_FR_S	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,704	0,428	0,151	0,166
85	CQ	5.250	15,2	3,4	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	radial	5662_FR_S	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,958	0,249	0,096	0,056
86	CU	6.500	6,2	1,2	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 100 km/h	0,0	2	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,825	0,246	0,084	0,107
87	CV	2.200	6,8	1,3	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 100 km/h	0,0	2	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,287	0,085	0,029	0,036
88	VK	1.300	19,2	3,8	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 100 km/h	0,0	2	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,268	0,068	0,025	0,020
89	QM	5.000	5,0	1,6	nein	Agglomeration Autobahn AO 80 km/h	0,0	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,563	0,182	0,067	0,052
90	CK	8.900	5,1	1,0	nein	Agglomeration Autobahn AO 80 km/h	0,0	1	radial	doublepeak	83,1	16,9	0,0	0,0	0,0	1,008	0,324	0,120	0,093
91	CR	10.200	6,9	1,4	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 100 km/h	0,0	2	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,338	0,393	0,135	0,167
92	CS	11.150	6,3	1,3	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 100	0,0	2	radial	doublepeak	83,1	16,9	0,0	0,0	0,0	1,460	0,423	0,147	0,183

Lfd. Nr.	Bezeichnung	DTV	Anteil sNfz	Anteil INfz	Umweltzone	Verkehrssituation	Steigung	Anzahl Fahrspuren	TYP Kaltstart	TYP Tagesgang	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4	LOS5	NOx	PM ₁₀	PM _{2,5}	NH ₃
		[Kfz/24h]	[%]	[%]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]
						km/h													
93	CM	5.250	15,2	3,4	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,958	0,249	0,096	0,056
94	QR	7.600	16,4	3,3	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 70 km/h	0,0	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,536	0,373	0,165	0,077
95	QQ	8.900	16,9	3,4	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 100 km/h	0,0	2	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,711	0,442	0,161	0,140
96	QP	9.600	13,5	2,7	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 100 km/h	0,0	2	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,646	0,440	0,158	0,153
97	QU	6.650	10,5	2,1	nein	Agglomeration Autobahn AB 100 km/h	0,0	1	none	5662_FR_N	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,117	0,283	0,100	0,112
98	CH	6.050	9,9	1,7	nein	Agglomeration Autobahn AB 100 km/h	0,0	1	none	5662_FR_S	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,991	0,253	0,089	0,102
99	ZA	1.966	1,8	0,0	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 70 km/h	0,0	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,252	0,056	0,028	0,019
100	ZB	1.966	1,8	0,0	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 70 km/h	0,0	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,252	0,056	0,028	0,019

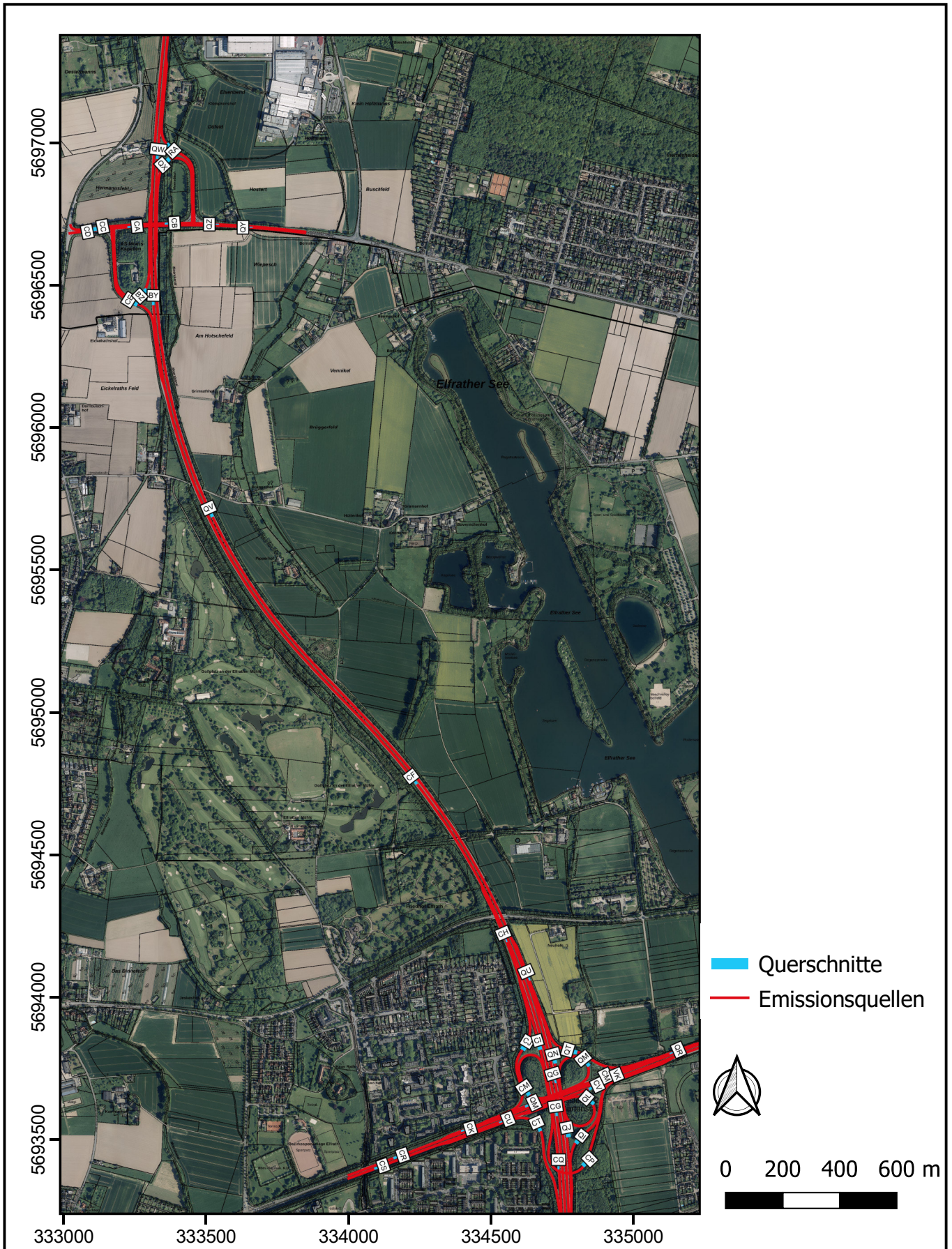
Lfd. Nr.	Bezeichnung	DTV	Anteil sNfz	Anteil INFz	Umweltzone	Verkehrssituation	Steigung	Anzahl Fahrspuren	TYP Kaltstart	TYP Tagesgang	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4	LOS5	NOx	PM ₁₀	PM _{2,5}	NH ₃
		[Kfz/24h]	[%]	[%]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]
1	BR	31.750	20,9	4,2	nein	Agglomeration Autobahn AB 130 km/h	0,0	2	none	5022_FR_O	44,5	55,5	0,0	0,0	0,0	9,121	1,745	0,681	0,513
2	BB	31.050	21,4	4,2	nein	Agglomeration Autobahn AB 130 km/h	0,0	2	none	5022_FR_W	40,7	59,3	0,0	0,0	0,0	8,984	1,722	0,674	0,501
3	AT	12.450	18,1	3,7	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5022_FR_W	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,502	0,376	0,147	0,079
4	BT	12.700	16,9	3,2	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5022_FR_O	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,462	0,627	0,243	0,136
5	SS	18.600	23,7	2,5	nein	Agglomeration Autobahn AB 130 km/h	0,0	2	none	5022_FR_W	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,895	1,081	0,413	0,301
6	BS	19.050	23,6	4,9	nein	Agglomeration Autobahn AB 130 km/h	0,0	2	none	5022_FR_O	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,088	1,118	0,436	0,304
7	BW	6.550	11,5	2,0	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 70 km/h	-2,4	1	none	5022_FR_O	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,331	0,278	0,117	0,066
8	AY	10.550	6,2	1,3	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 60 km/h	3,3	1	none	5662_FR_S	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,945	0,404	0,179	0,105
9	BU	6.150	22,8	4,4	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5022_FR_O	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,441	0,343	0,136	0,067
10	RL	8.750	6,3	1,6	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5022_FR_O	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,063	0,330	0,122	0,091
11	RH	5.050	19,8	4,4	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 60 km/h	-3,2	1	none	5022_FR_O	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,114	0,257	0,113	0,051
12	SU	5.550	12,6	2,7	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 60 km/h	2,7	1	none	5662_FR_N	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,171	0,252	0,115	0,056
13	AV	15.150	12,9	2,7	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 60 km/h	-3,3	1	none	5022_FR_W	40,7	59,3	0,0	0,0	0,0	2,278	0,664	0,300	0,152
14	AU	7.400	18,2	3,6	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5022_FR_W	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,502	0,376	0,147	0,079
15	ST	17.000	15,3	3,1	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5022_FR_W	40,7	59,3	0,0	0,0	0,0	3,224	0,810	0,330	0,181
16	SQ	3.750	21,3	3,4	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5022_FR_W	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,839	0,203	0,080	0,041
17	SR	13.250	14,0	2,6	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5022_FR_W	78,7	21,3	0,0	0,0	0,0	2,333	0,612	0,239	0,141
18	SV	10.700	7,5	1,5	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 70 km/h	-2,6	1	none	5022_FR_W	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,476	0,410	0,172	0,106
19	AR	5.050	17,8	3,8	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 70 km/h	3,3	1	none	5662_FR_S	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,392	0,260	0,117	0,051
20	SY	35.150	12,2	2,5	nein	Agglomeration Autobahn AB 130 km/h	0,0	2	none	5662_FR_N	38,6	61,4	0,0	0,0	0,0	8,020	1,589	0,596	0,586
21	AO	35.750	11,3	2,3	nein	Agglomeration Autobahn AB 130 km/h	0,0	2	none	5662_FR_S	32,7	67,3	0,0	0,0	0,0	7,862	1,579	0,589	0,598
22	SX	15.750	11,4	2,4	nein	Agglomeration Autobahn AB 100 km/h	0,0	1	none	5662_FR_N	49,7	50,3	0,0	0,0	0,0	2,695	0,685	0,247	0,263
23	AP	15.600	9,9	2,1	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5662_FR_S	60,4	39,6	0,0	0,0	0,0	2,314	0,650	0,254	0,164
24	RC	19.400	12,9	2,5	nein	Agglomeration Autobahn AB 130 km/h	0,0	2	none	5662_FR_N	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,951	0,901	0,337	0,323
25	AQ	20.150	12,4	2,4	nein	Agglomeration Autobahn AB 130 km/h	0,0	2	none	5662_FR_S	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,082	0,925	0,345	0,336
26	SW	5.050	19,8	4,4	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5662_FR_N	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,081	0,265	0,104	0,054
27	AS	10.550	6,2	1,3	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5662_FR_S	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,273	0,397	0,147	0,110
28	AZ	15.150	12,9	2,7	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5662_FR_S	60,4	39,6	0,0	0,0	0,0	2,577	0,681	0,270	0,161
29	RE	5.550	12,6	2,7	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5662_FR_N	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,913	0,248	0,095	0,059
30	RF	14.000	12,9	2,4	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 70 km/h	2,8	1	none	5662_FR_N	44,0	56,0	0,0	0,0	0,0	3,208	0,642	0,291	0,140
31	BA	35.300	12,6	2,6	nein	Agglomeration Autobahn AB 130 km/h	0,0	3	none	5662_FR_S	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,952	1,629	0,610	0,588
32	RD	19.600	12,8	2,5	nein	Agglomeration Autobahn AB 100 km/h	0,0	2	none	5662_FR_N	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,595	0,884	0,315	0,326
33	RB	39.000	12,7	2,6	nein	Agglomeration Autobahn AB 130 km/h	-1,3	3	none	5662_FR_N	69,3	30,7	0,0	0,0	0,0	12,964	1,761	0,640	0,649
34	BX	41.850	12,4	2,4	nein	Agglomeration Autobahn AB 130 km/h	0,0	3	none	5662_FR_S	86,1	13,9	0,0	0,0	0,0	10,337	1,916	0,716	0,698

Lfd. Nr.	Bezeichnung	DTV	Anteil sNfz	Anteil INFz	Umweltzone	Verkehrssituation	Steigung	Anzahl Fahrspuren	TYP Kaltstart	TYP Tagesgang	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4	LOS5	NOx	PM ₁₀	PM _{2,5}	NH ₃
		[Kfz/24h]	[%]	[%]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]
35	VE	5.550	3,6	0,8	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 70 km/h	-2,4	1	radial	doublepeak	83,1	16,9	0,0	0,0	0,0	0,690	0,179	0,083	0,055
36	VF	5.550	3,6	0,8	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 70 km/h	2,4	1	radial	doublepeak	83,1	16,9	0,0	0,0	0,0	1,106	0,186	0,089	0,055
37	RR	4.850	4,1	1,0	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 70 km/h	0,0	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,703	0,149	0,075	0,048
38	RQ	4.850	4,1	1,0	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 70 km/h	0,0	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,703	0,149	0,075	0,048
39	RO	5.500	3,6	0,9	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 70 km/h	0,0	1	radial	doublepeak	91,5	8,5	0,0	0,0	0,0	0,780	0,173	0,084	0,054
40	RP	5.500	3,6	0,9	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 70 km/h	0,0	1	radial	doublepeak	91,5	8,5	0,0	0,0	0,0	0,780	0,173	0,084	0,054
41	SM	7.400	3,4	0,8	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 70 km/h	0,0	1	radial	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,0	1,052	0,273	0,116	0,073
42	SN	7.400	3,4	0,8	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 70 km/h	0,0	1	radial	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,0	1,052	0,273	0,116	0,073
43	SL	4.400	15,9	3,4	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 70 km/h	-1,6	1	none	5022_FR_W	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,233	0,209	0,090	0,044
44	SO	4.900	17,3	3,5	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 60 km/h	2,8	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,279	0,250	0,117	0,049
45	RN	5.450	14,7	2,8	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 60 km/h	-2,4	1	none	5022_FR_O	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,341	0,250	0,109	0,055
46	RS	5.650	13,3	2,1	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 70 km/h	0,0	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,024	0,258	0,113	0,057
47	RJ	2.900	15,5	3,4	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5022_FR_O	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,536	0,139	0,054	0,031
48	RKNS	11.500	12,6	2,4	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5022_FR_O	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,891	0,513	0,196	0,122
49	RT	17.150	12,5	2,6	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	2	none	5022_FR_O	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,810	0,764	0,292	0,182
50	RM	27.800	18,3	3,7	nein	Agglomeration Autobahn AB 120 km/h	0,0	2	none	5022_FR_O	74,1	25,9	0,0	0,0	0,0	6,945	1,433	0,537	0,453
51	SI	31.850	19,5	3,9	nein	Agglomeration Autobahn AB 120 km/h	0,0	3	none	5022_FR_W	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,285	1,686	0,628	0,517
52	SJ	13.900	10,4	2,0	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5022_FR_W	78,7	21,3	0,0	0,0	0,0	2,095	0,587	0,226	0,147
53	SH	45.800	16,7	3,3	nein	Agglomeration Autobahn AB 120 km/h	0,0	3	none	5022_FR_W	46,5	53,5	0,0	0,0	0,0	10,809	2,276	0,856	0,752
54	RU	44.950	16,1	3,3	nein	Agglomeration Autobahn AB 120 km/h	0,0	3	none	5022_FR_O	55,7	44,3	0,0	0,0	0,0	10,479	2,206	0,825	0,739
55	SK	9.550	7,9	1,2	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5022_FR_W	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,261	0,377	0,140	0,100
56	RA	2.350	6,4	0,6	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 70 km/h	0,0	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,318	0,089	0,038	0,023
57	QX	2.450	6,1	1,5	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 60 km/h	0,0	1	none	5662_FR_N	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,299	0,092	0,040	0,024
58	CB	4.050	3,7	0,8	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 70 km/h	2,0	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,765	0,125	0,064	0,040
59	CA	4.050	3,7	0,8	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 70 km/h	2,0	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,765	0,125	0,064	0,040
60	CC	4.350	3,4	0,8	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 70 km/h	-2,0	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,559	0,129	0,064	0,043
61	CD	4.350	3,4	0,8	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 70 km/h	2,0	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,811	0,133	0,068	0,043

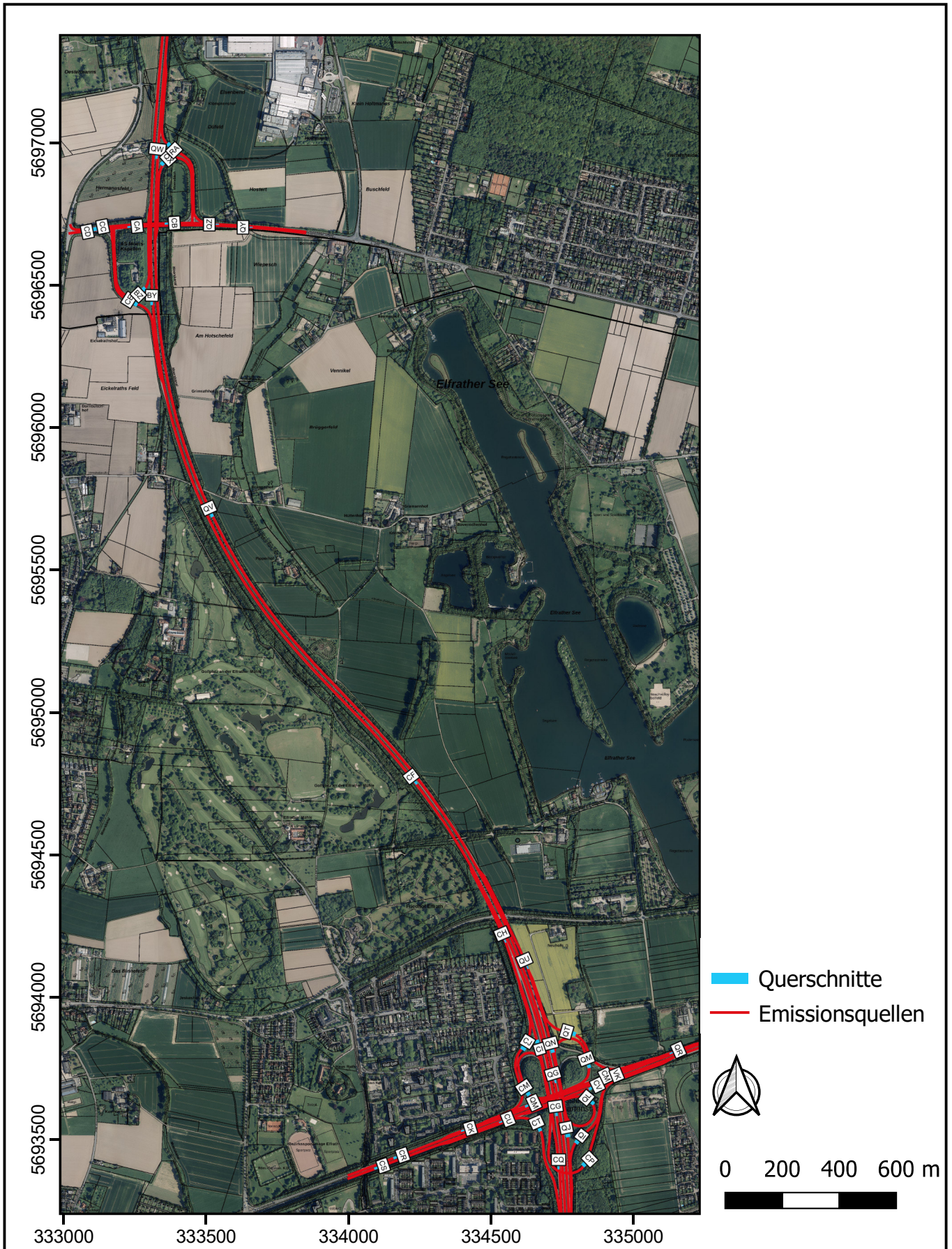
Lfd. Nr.	Bezeichnung	DTV	Anteil sNfz	Anteil INFz	Umweltzone	Verkehrssituation	Steigung	Anzahl Fahrspuren	TYP Kaltstart	TYP Tagesgang	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4	LOS5	NOx	PM ₁₀	PM _{2,5}	NH ₃
		[Kfz/24h]	[%]	[%]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]
62	QZ	4.450	5,6	1,4	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 70 km/h	2,0	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,908	0,145	0,076	0,044
63	QY	4.450	5,6	1,4	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 70 km/h	-2,0	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,701	0,139	0,070	0,044
64	BZ	2.550	5,9	1,9	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 60 km/h	0,0	1	none	5662_FR_S	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,307	0,095	0,041	0,025
65	CE	2.650	7,5	1,0	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 70 km/h	0,0	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,379	0,104	0,045	0,026
66	BY	39.250	12,7	2,6	nein	Agglomeration Autobahn AB 130 km/h	0,0	3	none	5662_FR_S	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,976	1,816	0,680	0,654
67	QW	36.650	13,2	2,6	nein	Agglomeration Autobahn AB 130 km/h	0,0	3	none	5662_FR_N	76,9	23,1	0,0	0,0	0,0	9,111	1,709	0,642	0,610
68	QV	39.100	12,8	2,6	nein	Agglomeration Autobahn AB 130 km/h	0,0	3	none	5662_FR_N	69,3	30,7	0,0	0,0	0,0	9,518	1,804	0,677	0,651
69	CF	41.900	12,4	2,5	nein	Agglomeration Autobahn AB 130 km/h	0,0	3	none	5662_FR_S	86,1	13,9	0,0	0,0	0,0	10,355	1,919	0,718	0,699
70	CJ	4.000	5,0	1,4	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 70 km/h	-2,7	1	none	5662_FR_S	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,411	0,143	0,060	0,040
71	CM	5.400	13,9	2,7	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 60 km/h	2,3	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,201	0,254	0,117	0,054
72	QT	2.350	19,1	4,2	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 70 km/h	2,2	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,618	0,124	0,056	0,024
73	QM	5.000	6,0	0,6	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 70 km/h	-3,2	1	none	5662_FR_N	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,465	0,183	0,076	0,050
74	QN	4.450	5,6	0,9	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5662_FR_N	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,518	0,164	0,060	0,046
75	CI	2.300	15,2	4,3	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5662_FR_S	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,421	0,109	0,042	0,024
76	QL	4.450	5,6	0,9	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 60 km/h	3,6	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,912	0,168	0,075	0,044
77	CP	2.300	15,2	4,3	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 60 km/h	2,4	1	none	5662_FR_S	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,506	0,111	0,052	0,023
78	QI	5.550	14,4	3,2	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 60 km/h	-2,8	1	none	5662_FR_N	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,147	0,252	0,110	0,056
79	CT	5.300	5,7	0,8	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,699	0,197	0,073	0,053
80	QG	32.300	13,3	2,6	nein	Agglomeration Autobahn AB 130 km/h	0,0	2	none	5662_FR_N	49,7	50,3	0,0	0,0	0,0	7,729	1,502	0,566	0,537
81	CG	35.600	12,9	2,6	nein	Agglomeration Autobahn AB 130 km/h	0,0	2	none	5662_FR_S	32,7	67,3	0,0	0,0	0,0	8,207	1,636	0,616	0,593
82	QJ	5.000	6,0	0,6	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5662_FR_N	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,595	0,187	0,069	0,052
83	QH	10.600	10,4	2,0	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5662_FR_N	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,583	0,448	0,169	0,112
84	CW	10.750	9,8	1,8	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5662_FR_S	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,561	0,447	0,168	0,113
85	CQ	5.400	13,9	2,7	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	radial	5662_FR_S	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,937	0,249	0,096	0,057
86	CU	5.850	6,8	1,4	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 100 km/h	0,0	2	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,764	0,225	0,077	0,096
87	CV	1.400	10,7	2,2	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 100 km/h	0,0	2	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,216	0,060	0,021	0,023
88	VK	1.150	17,4	3,3	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 100 km/h	0,0	2	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,224	0,058	0,021	0,018
89	QM	5.000	6,0	0,6	nein	Agglomeration Autobahn AO 80 km/h	0,0	1	none	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,595	0,187	0,069	0,052
90	CK	9.000	5,6	1,1	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,048	0,333	0,122	0,094
91	CR	10.150	6,9	1,3	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 100 km/h	0,0	2	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,330	0,391	0,134	0,166
92	CS	11.150	6,3	1,3	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 100	0,0	2	radial	doublepeak	83,1	16,9	0,0	0,0	0,0	1,460	0,423	0,147	0,183

Lfd. Nr.	Bezeichnung	DTV	Anteil sNfz	Anteil INfz	Umweltzone	Verkehrssituation	Steigung	Anzahl Fahrspuren	TYP Kaltstart	TYP Tagesgang	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4	LOS5	NOx	PM ₁₀	PM _{2,5}	NH ₃
		[Kfz/24h]	[%]	[%]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]
						km/h													
93	CM	5.400	13,9	2,7	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,937	0,249	0,096	0,057
94	QR	7.750	15,5	3,1	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AO 70 km/h	0,0	1	radial	doublepeak	68,3	31,7	0,0	0,0	0,0	1,596	0,373	0,166	0,078
95	QQ	8.900	15,7	3,1	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 100 km/h	0,0	2	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,645	0,430	0,156	0,141
96	QP	9.250	14,1	2,8	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 100 km/h	0,0	2	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,620	0,430	0,155	0,147
97	QU	6.800	10,3	2,1	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5662_FR_N	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,011	0,286	0,108	0,072
98	CH	6.300	9,5	1,7	nein	Agglomeration Autobahn AB 100 km/h	0,0	1	none	5662_FR_S	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,015	0,261	0,091	0,106
99	ZA	1.966	1,8	0,0	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 70 km/h	0,0	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,252	0,056	0,028	0,019
100	ZB	1.966	1,8	0,0	nein	Agglomeration Fern-, Bundesstraße AO 70 km/h	0,0	1	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,252	0,056	0,028	0,019
101	RI	11.700	9,0	1,6	nein	Agglomeration Autobahn AB 80 km/h	0,0	1	none	5022_FR_O	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,063	0,330	0,122	0,091
102	RK	16.950	13,3	2,5	nein	Agglomeration Stadt-Autobahn AB 60 km/h	0,0	2	none	5022_FR_O	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,942	0,769	0,311	0,177

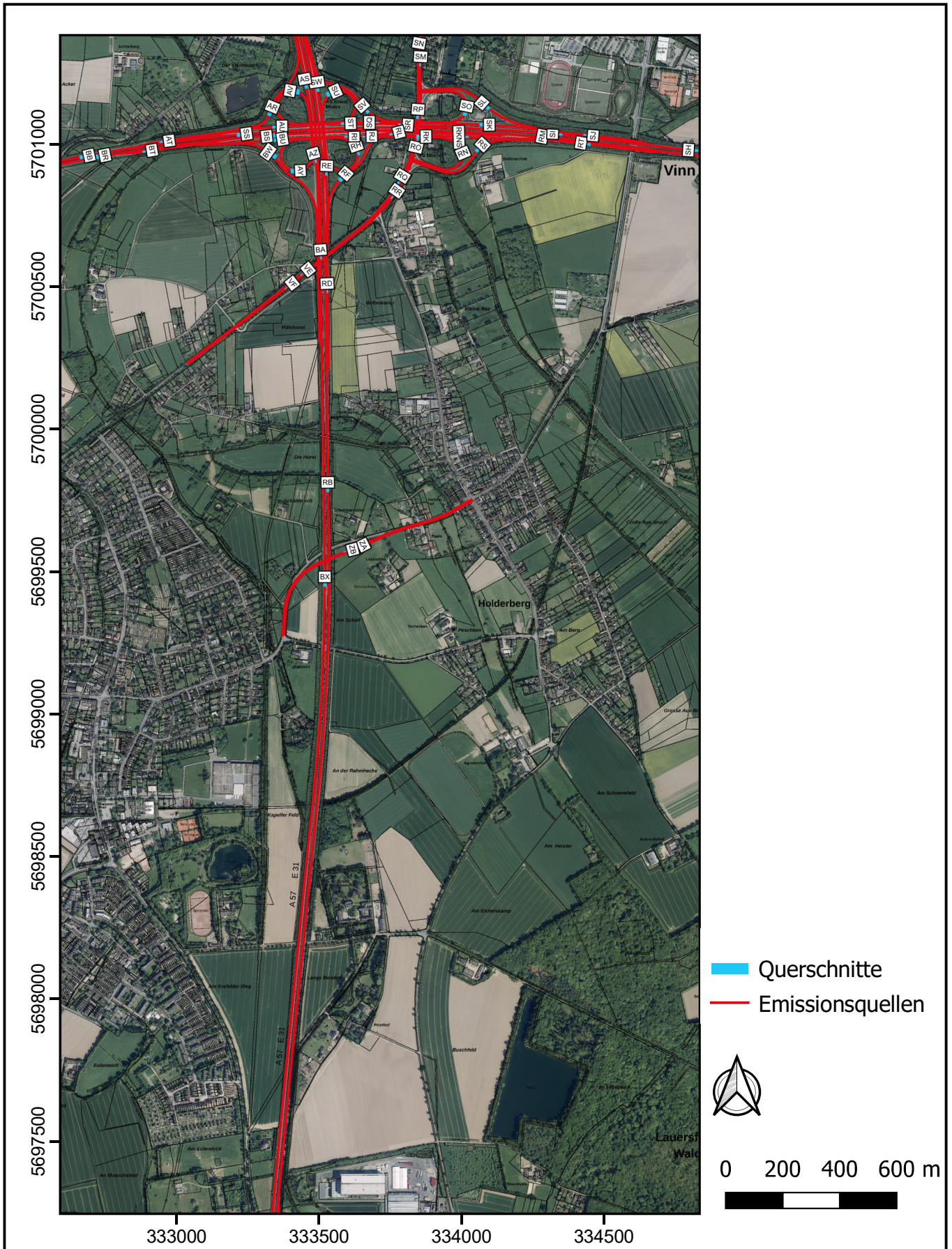
Lage der Emissionsquellen im südlichen Untersuchungsgebiet - Prognosenullfall

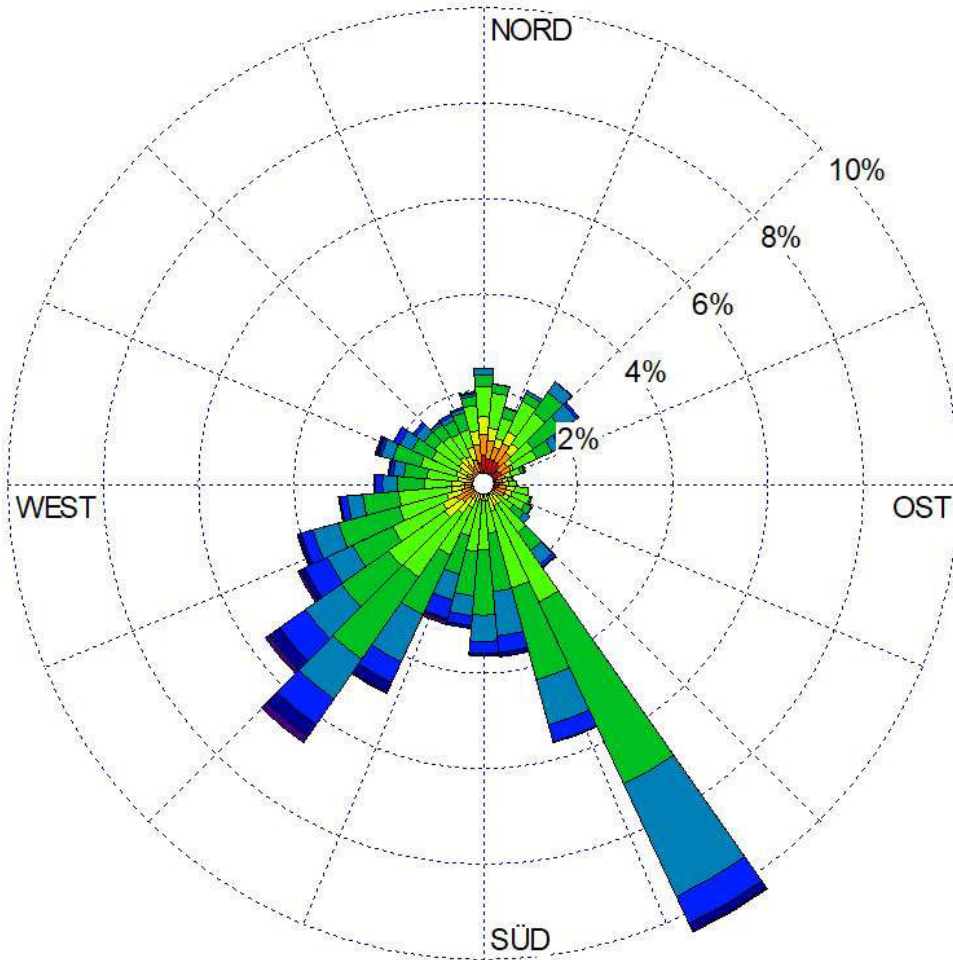


Lage der Emissionsquellen im südlichen Untersuchungsgebiet - Planfall

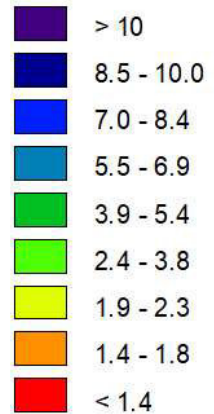


Lage der Emissionsquellen im nördlichen Untersuchungsgebiet - Planfall



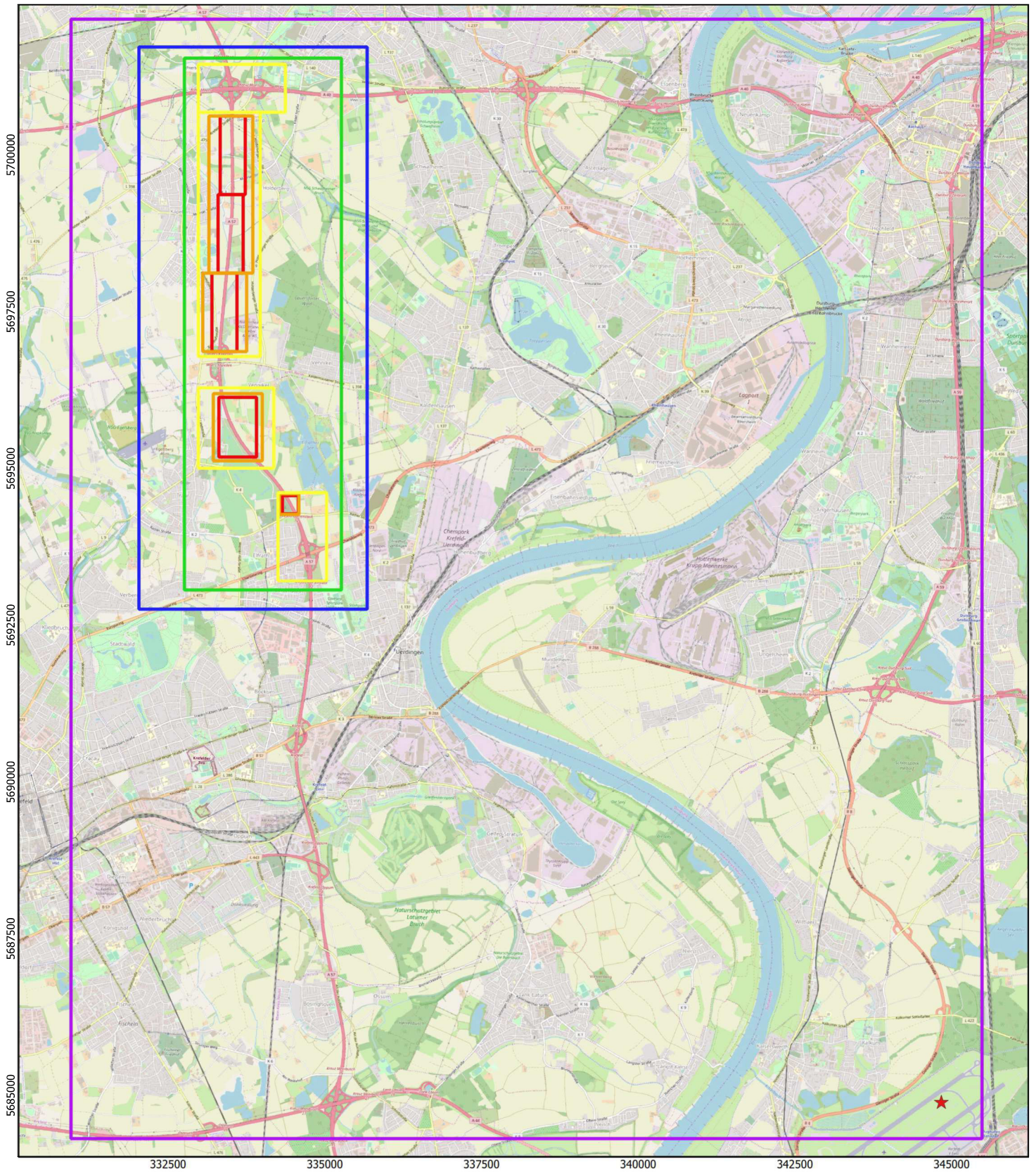


Windgeschw .
[m/s]



Windstille: 0,02%

Umlfd. Wind: 0,01%

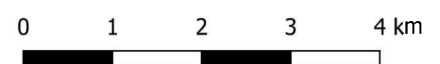


Legende

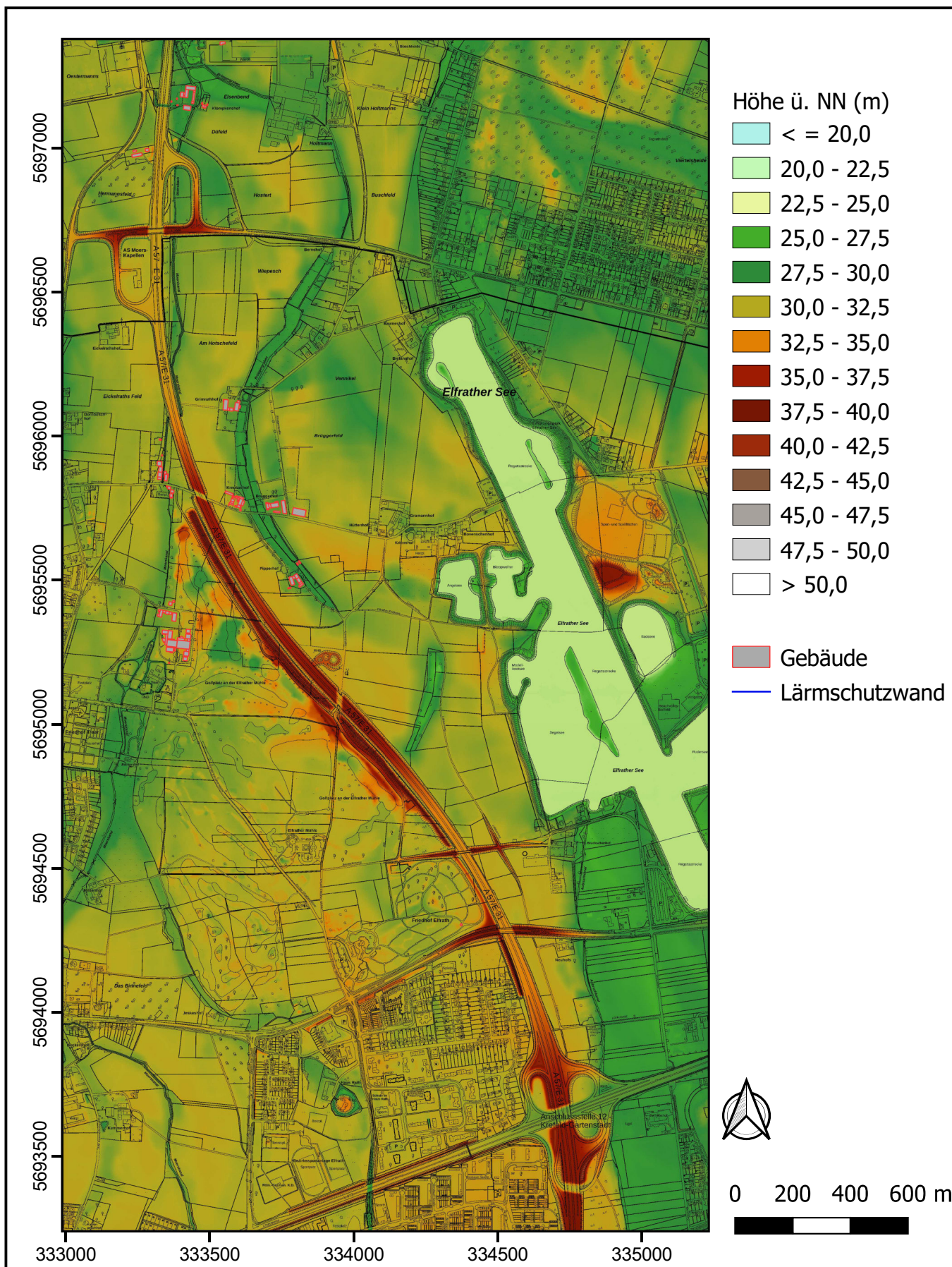
Rechengitterweite (m)

- 2,5
- 5,0
- 10,0
- 20,0
- 40,0
- 80,0

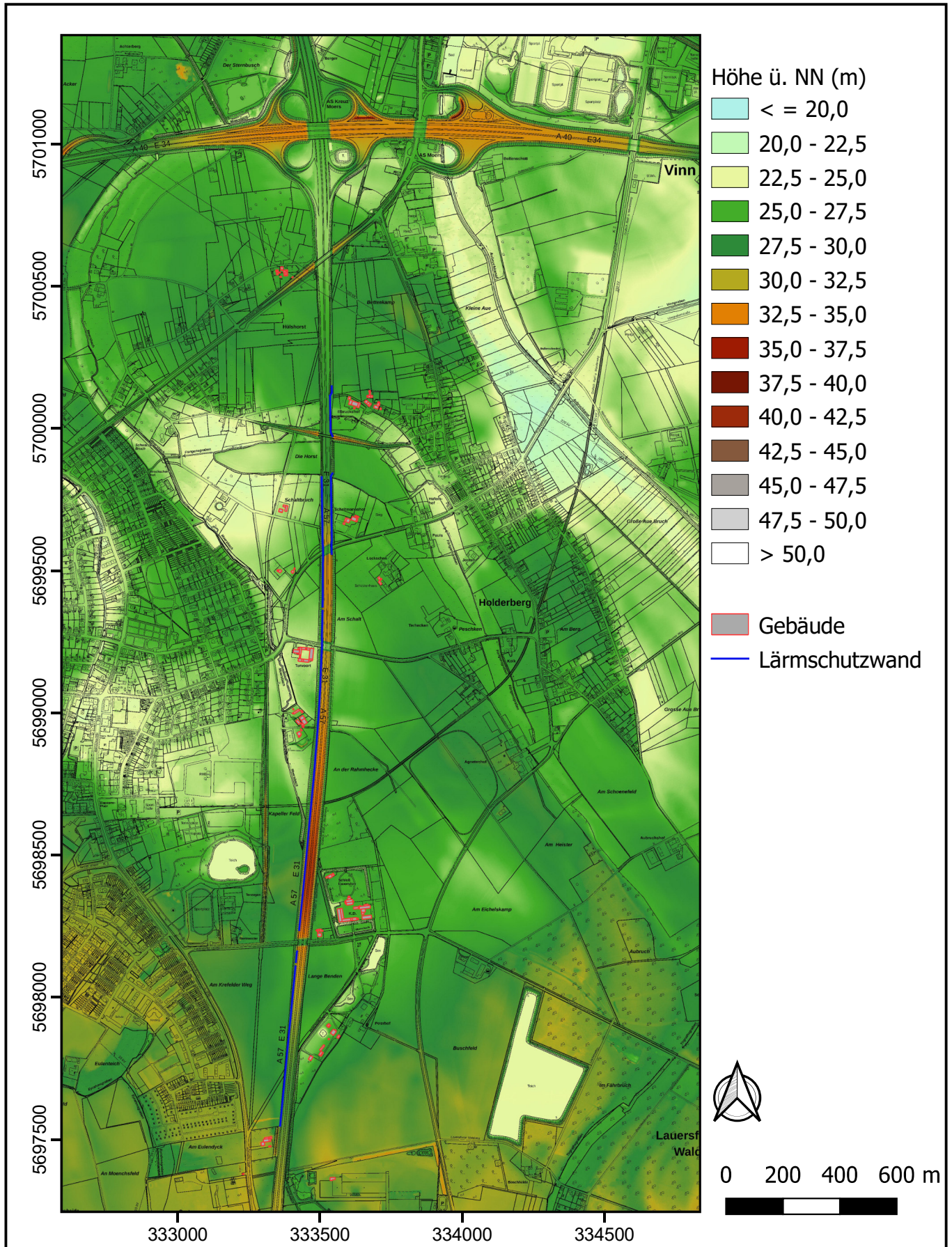
★ Anemometerposition DU-Flughafen



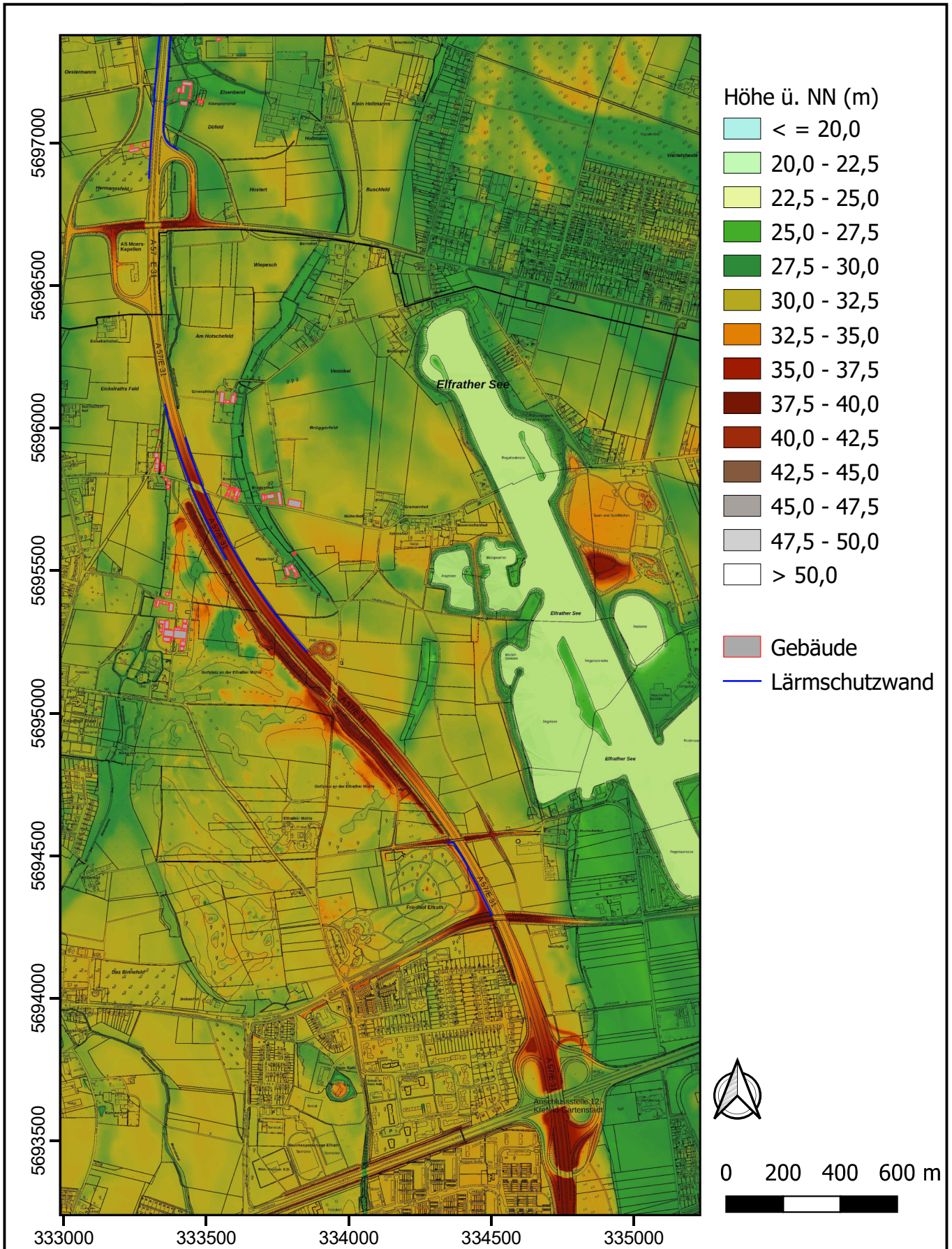
Geländehöhen, berücksichtigte Gebäude und
Lärmschutzwände im südlichen Untersuchungsgebiet -
Prognosenußfall



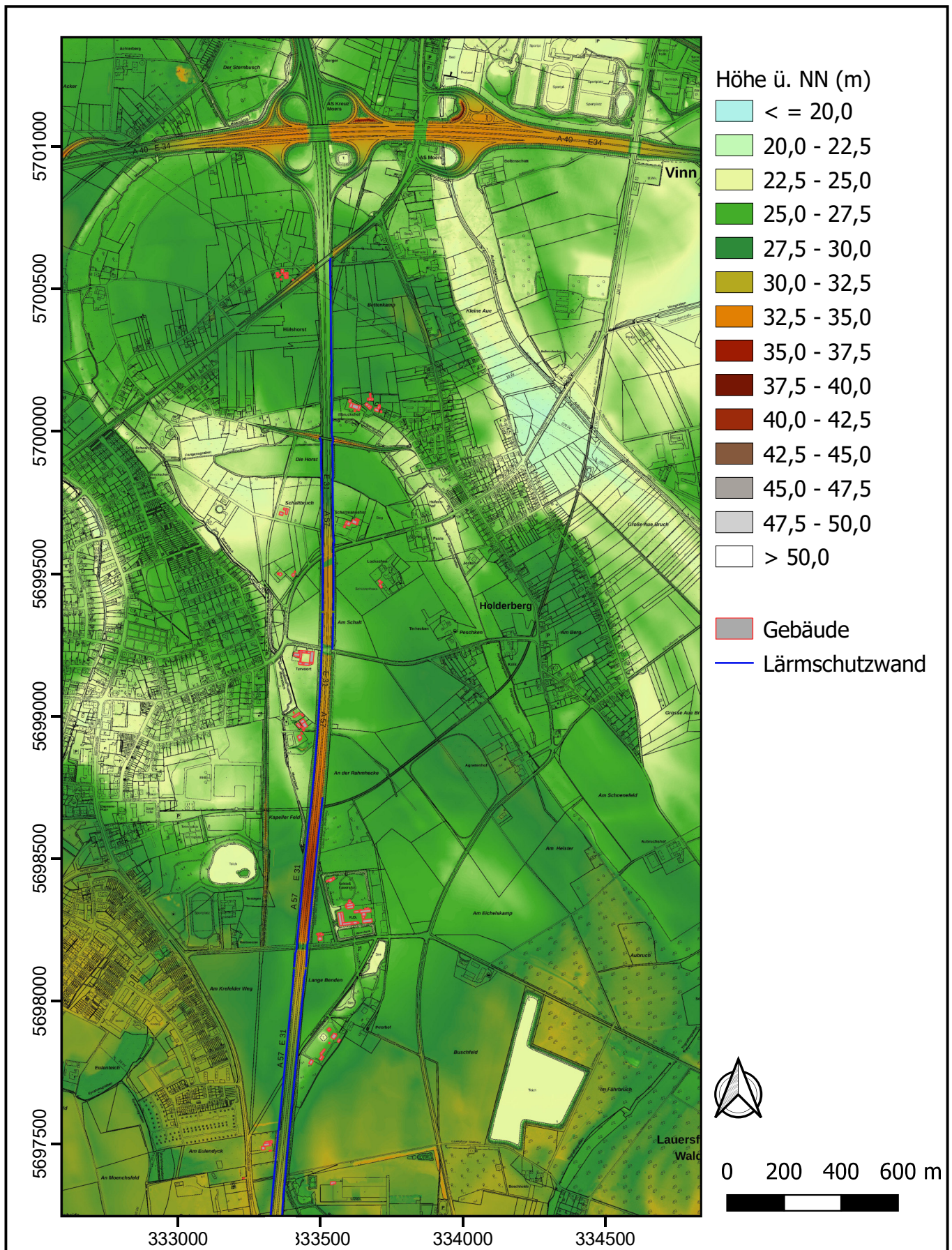
Geländehöhen, berücksichtigte Gebäude und Lärmschutzwände im nördlichen Untersuchungsgebiet - Prognosenullfall



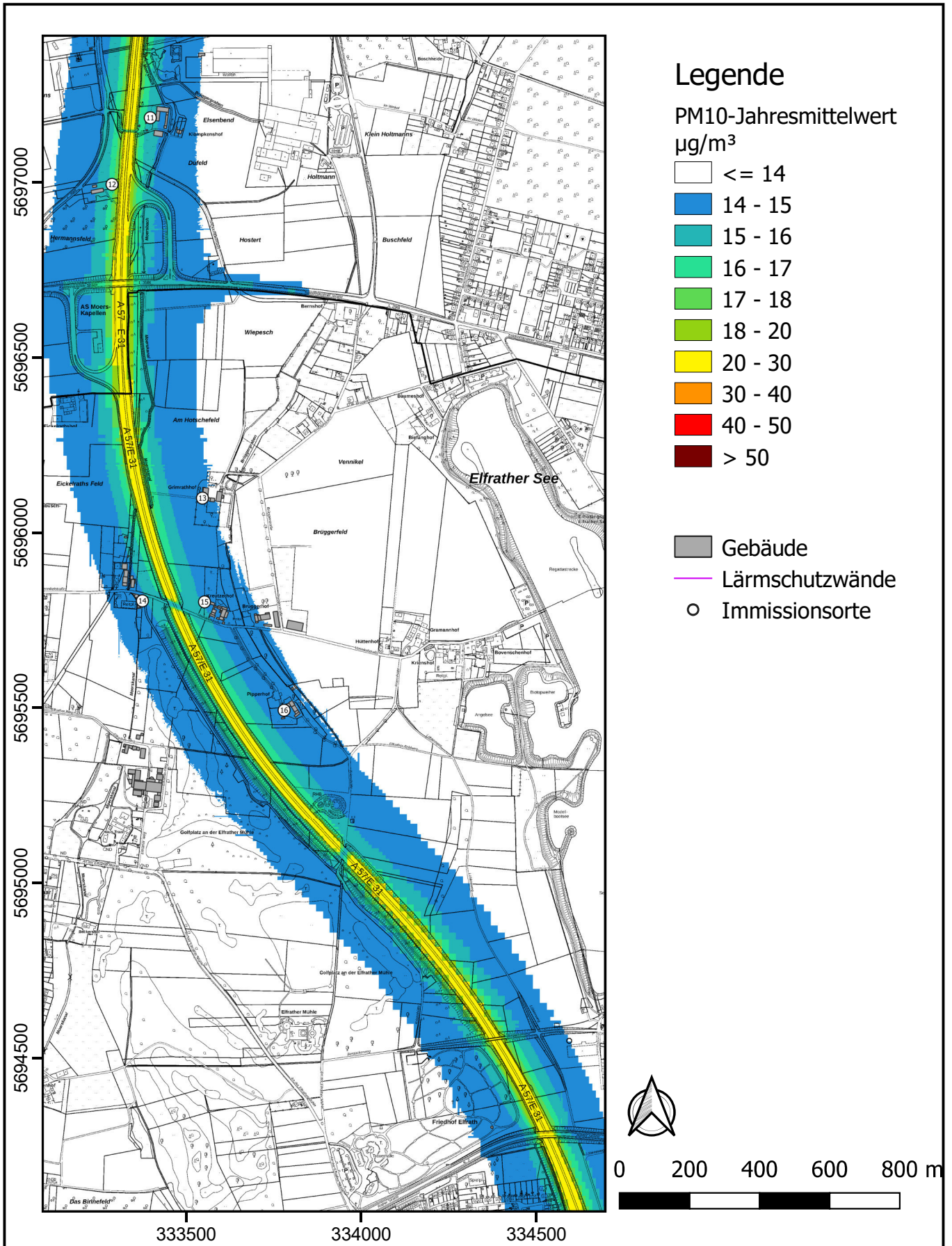
Geländehöhen, berücksichtigte Gebäude und Lärmschutzwände im südlichen Untersuchungsgebiet - Planfall



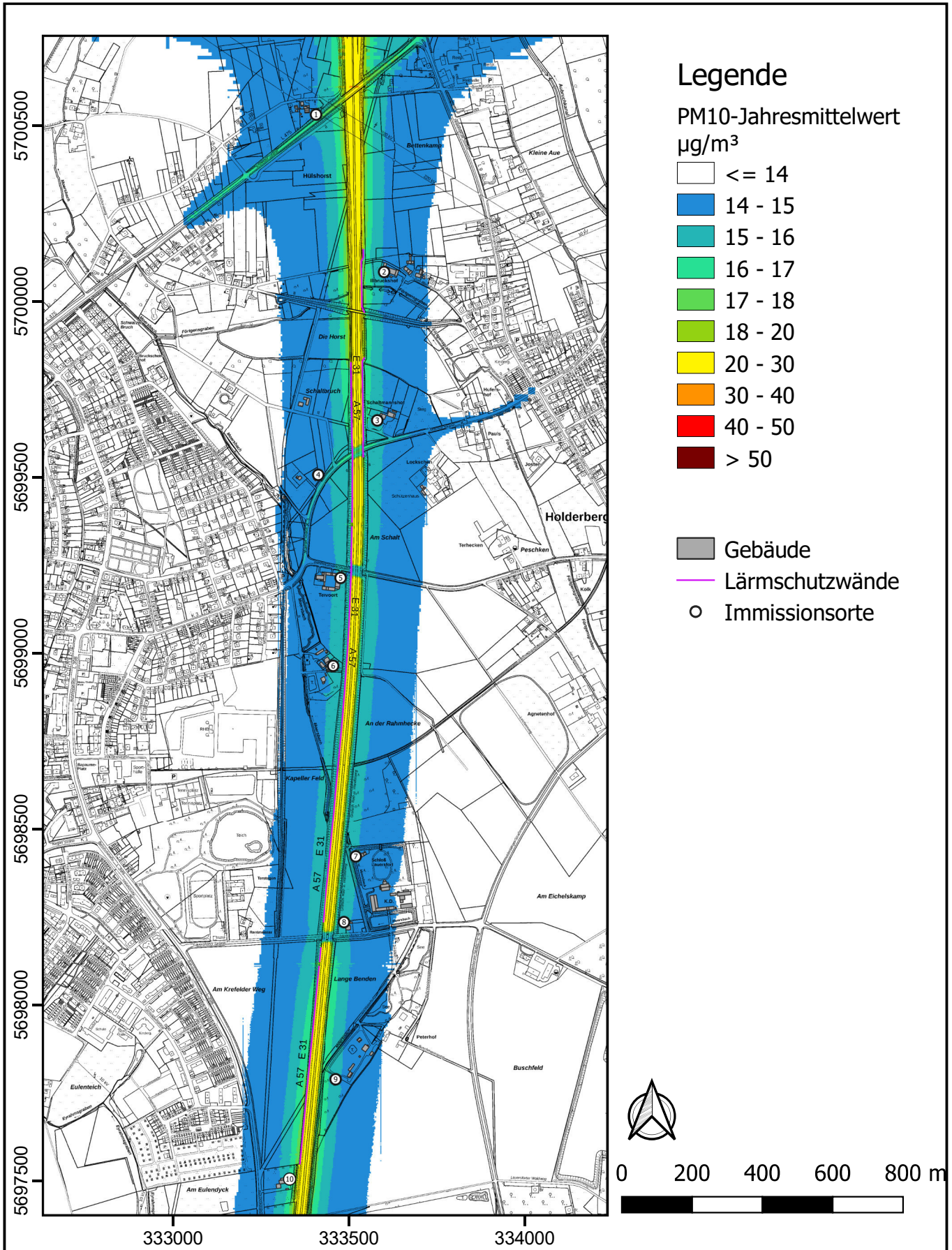
Geländehöhen, berücksichtigte Gebäude und Lärmschutzwände im nördlichen Untersuchungsgebiet - Planfall



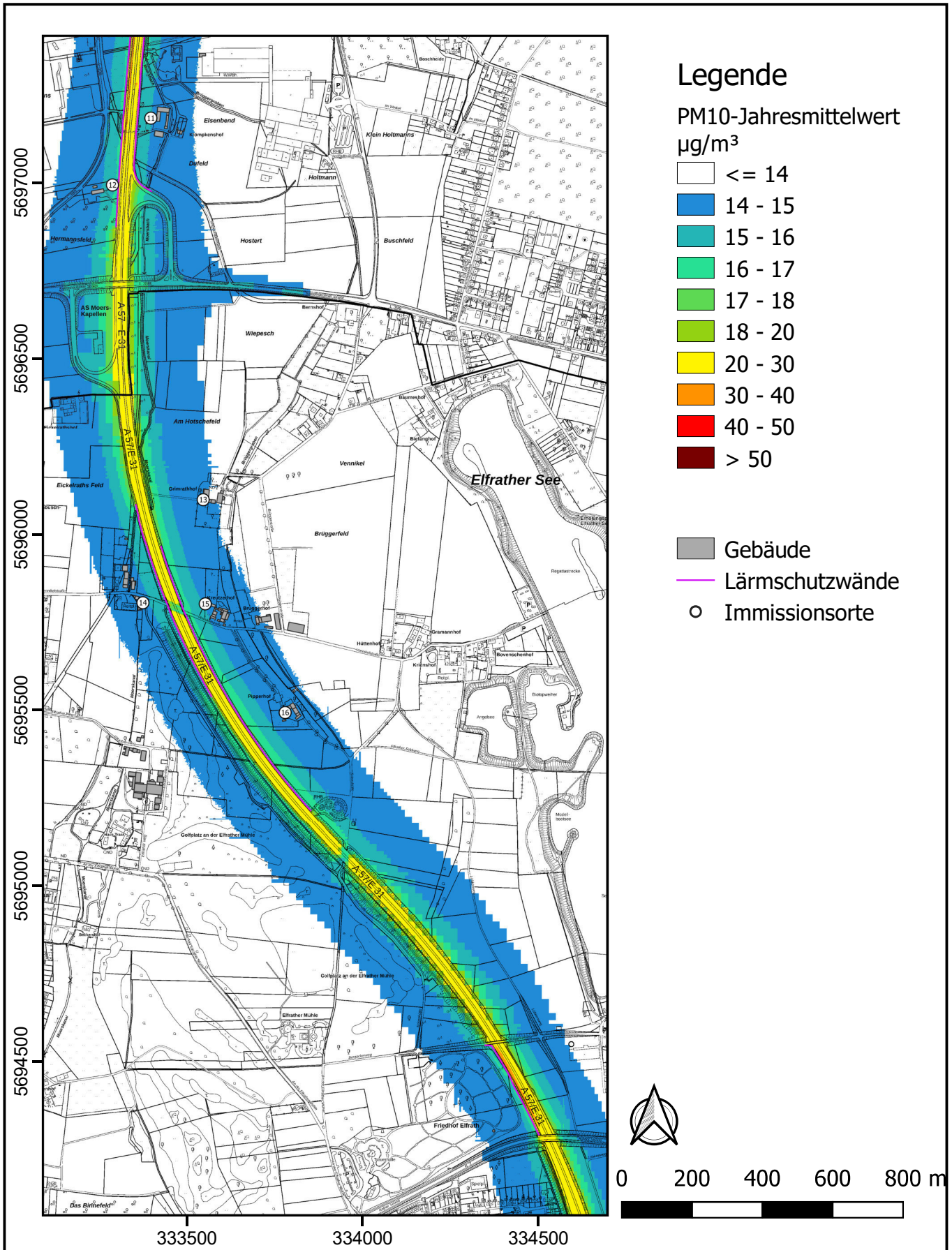
Jahresmittelwert der PM10-Immissionen in 1,5 m Höhe über Grund im Prognosenullfall - südliches Untersuchungsgebiet
 Grenzwert: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



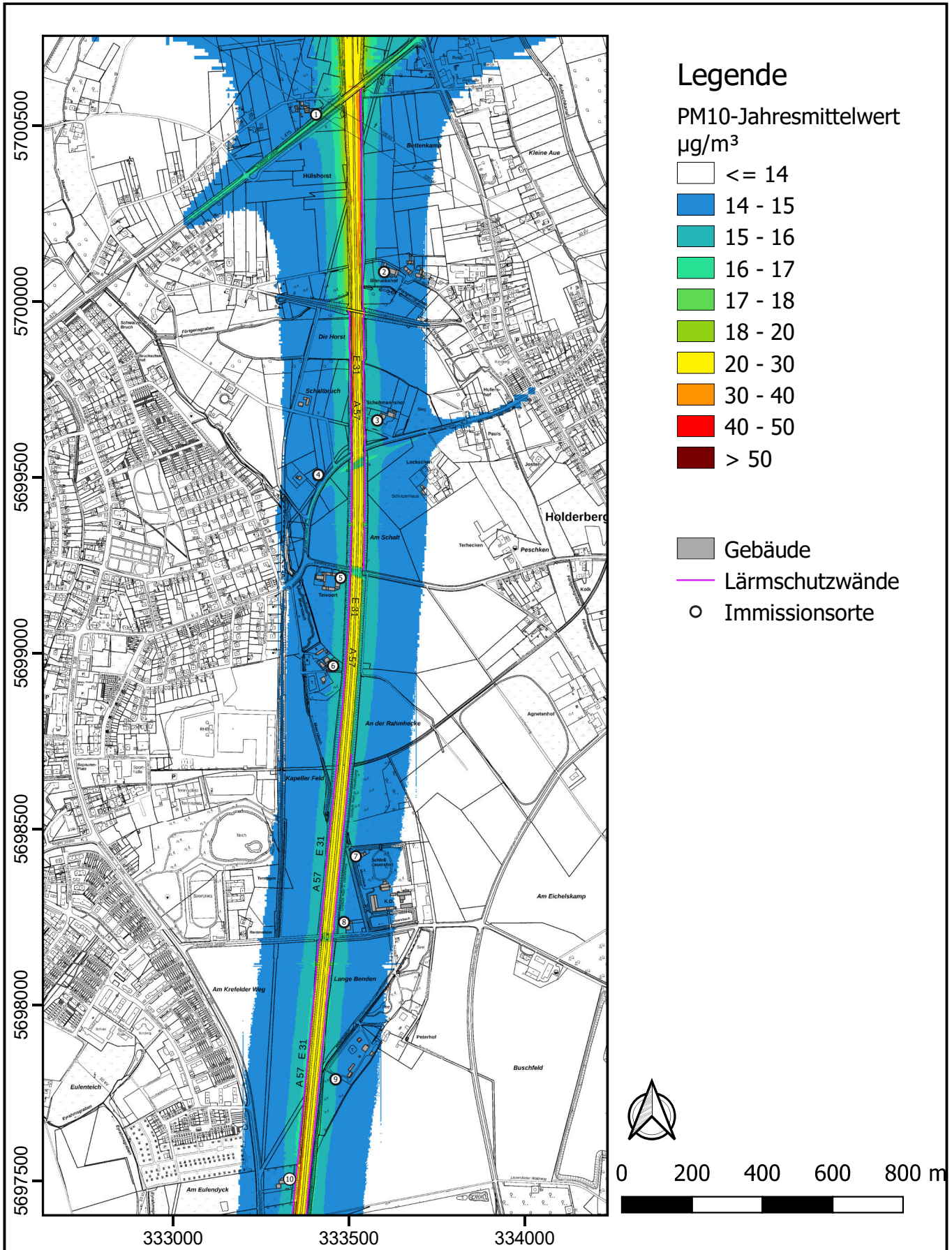
Jahresmittelwert der PM10-Immissionen in 1,5 m Höhe über Grund im Prognosenullfall - nördliches Untersuchungsgebiet
 Grenzwert: 40 µg/m³



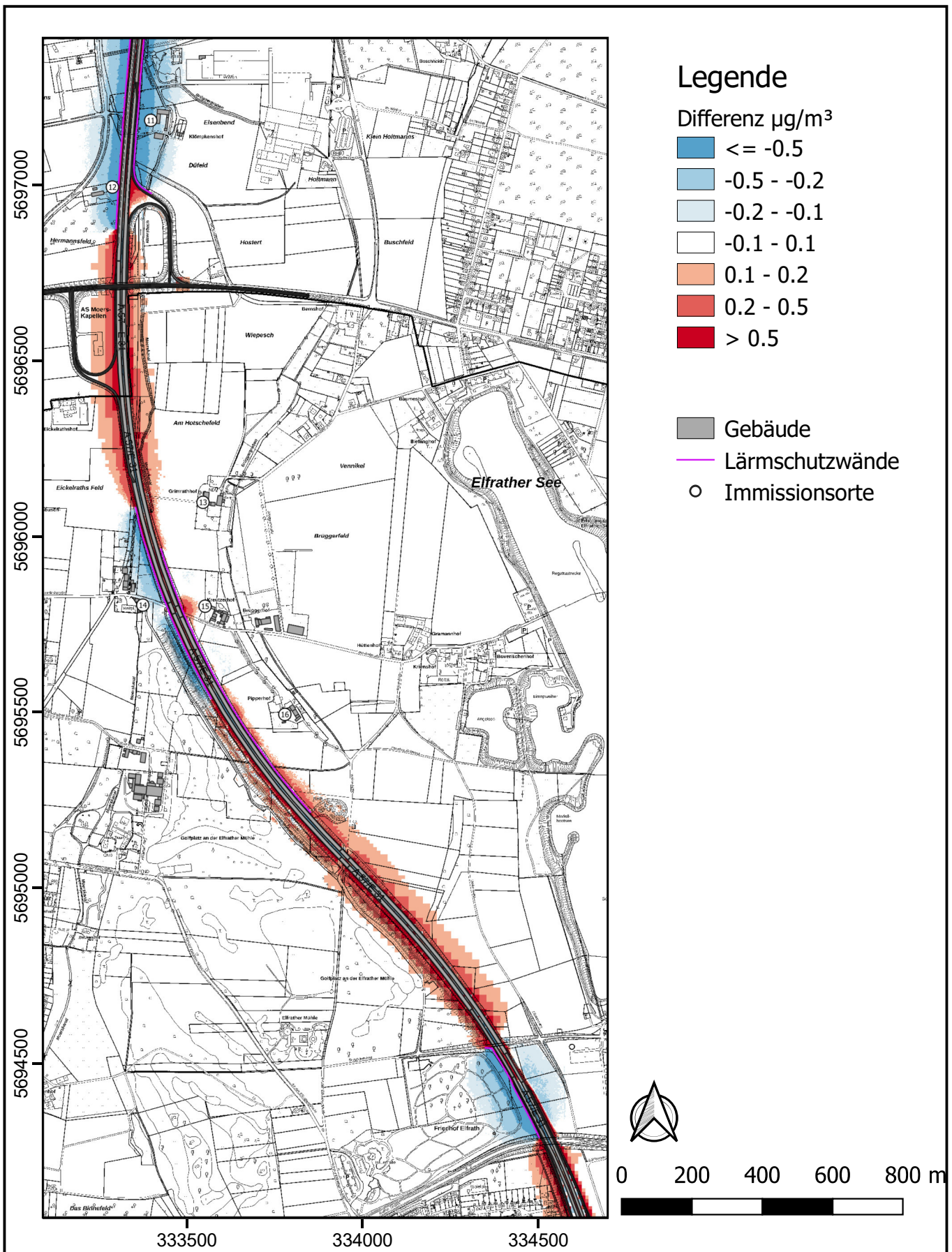
Jahresmittelwert der PM10-Immissionen in 1,5 m Höhe über Grund im Planfall - südliches Untersuchungsgebiet
 Grenzwert: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



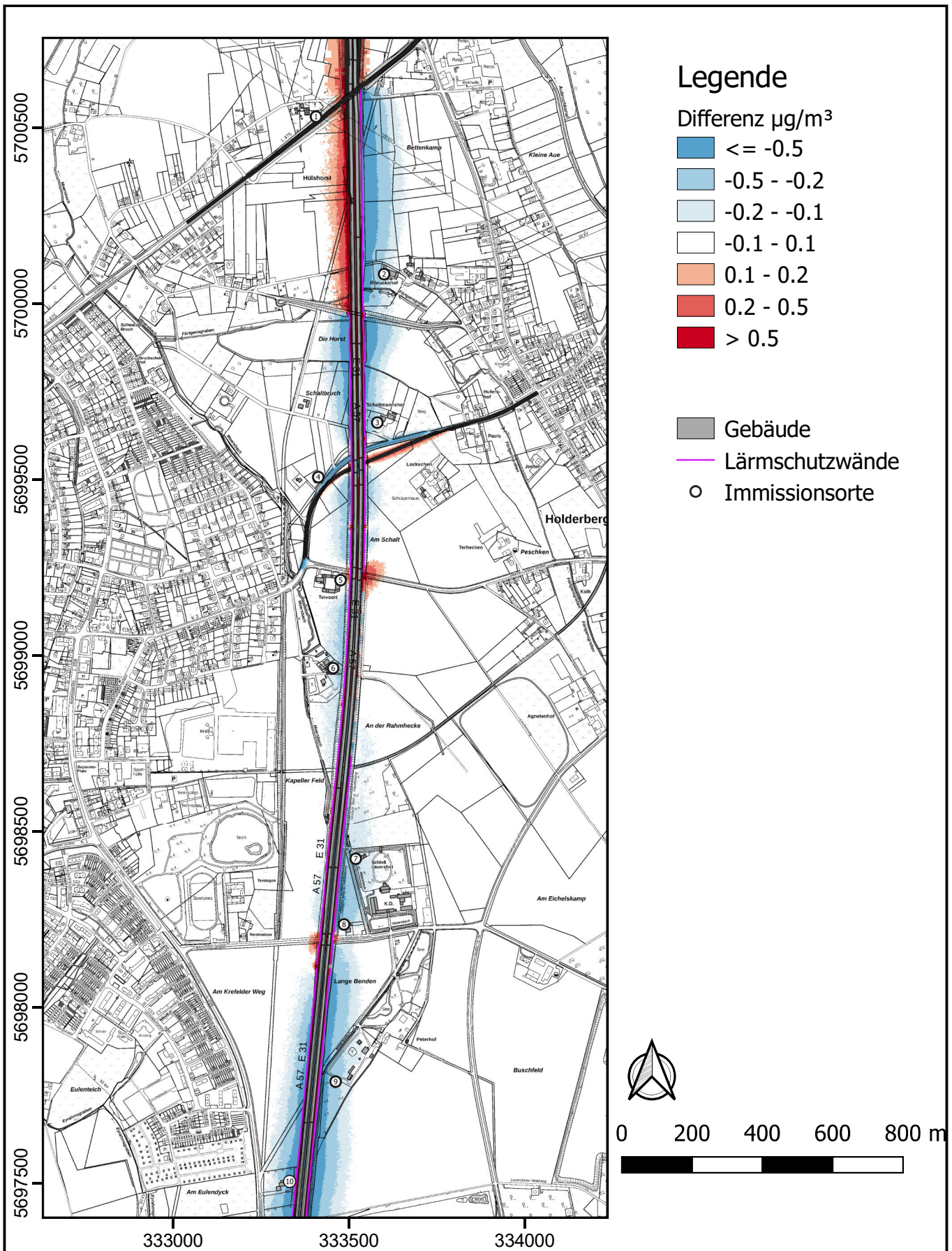
Jahresmittelwert der PM10-Immissionen in 1,5 m Höhe über Grund im Planfall - nördliches Untersuchungsgebiet
 Grenzwert: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



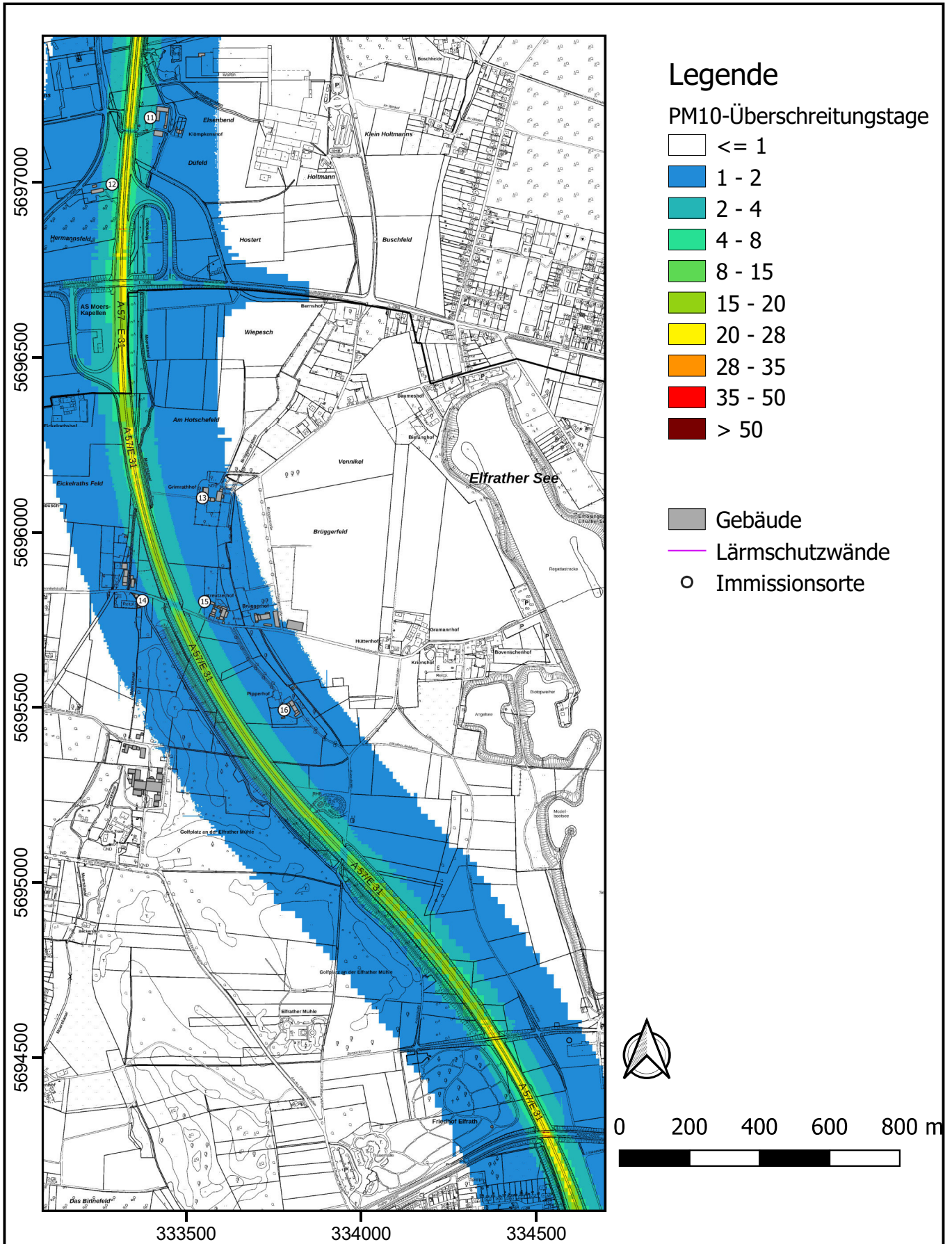
Veränderung der jahresmittleren PM10-Immissionen in 1,5 m Höhe über Grund - südliches Untersuchungsgebiet (Planfall minus Prognosenullfall)



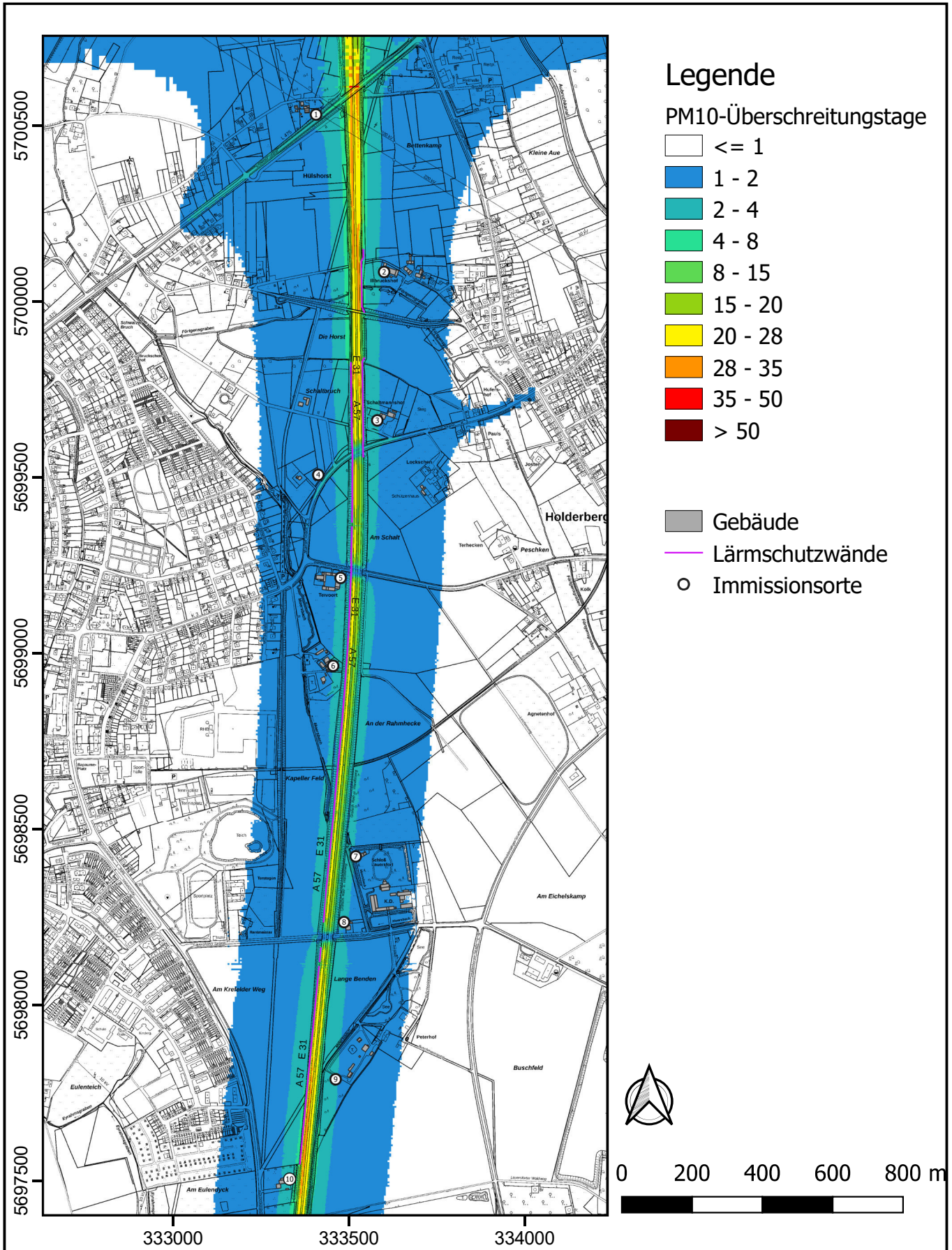
Veränderung der jahresmittleren PM10-Immissionen in 1,5 m Höhe über Grund - nördliches Untersuchungsgebiet (Planfall minus Prognosenullfall)



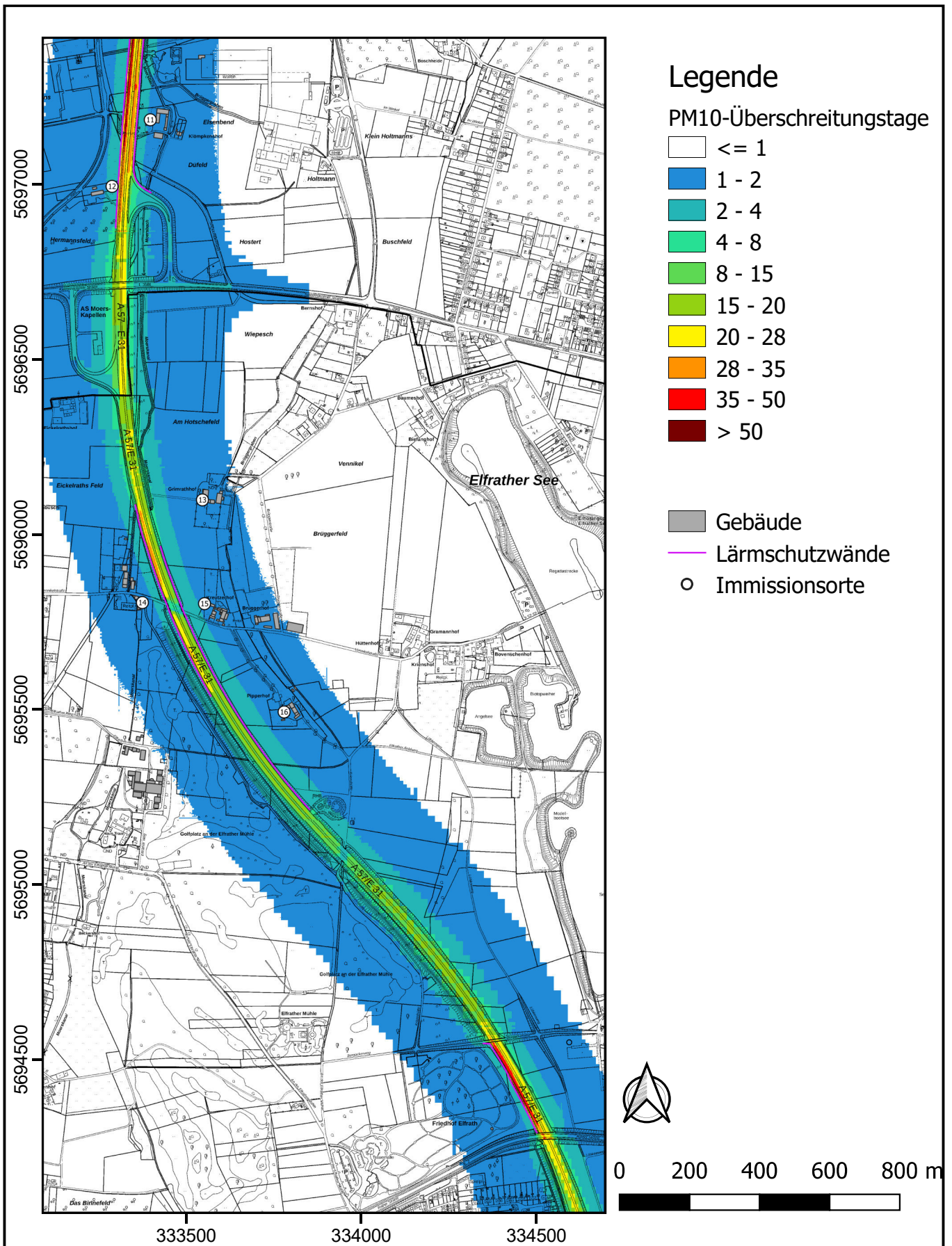
PM10-Überschreitungstage in 1,5 m Höhe über Grund im
 Prognosenullfall - südliches Untersuchungsgebiet
 Grenzwert: 35 Überschreitungstage



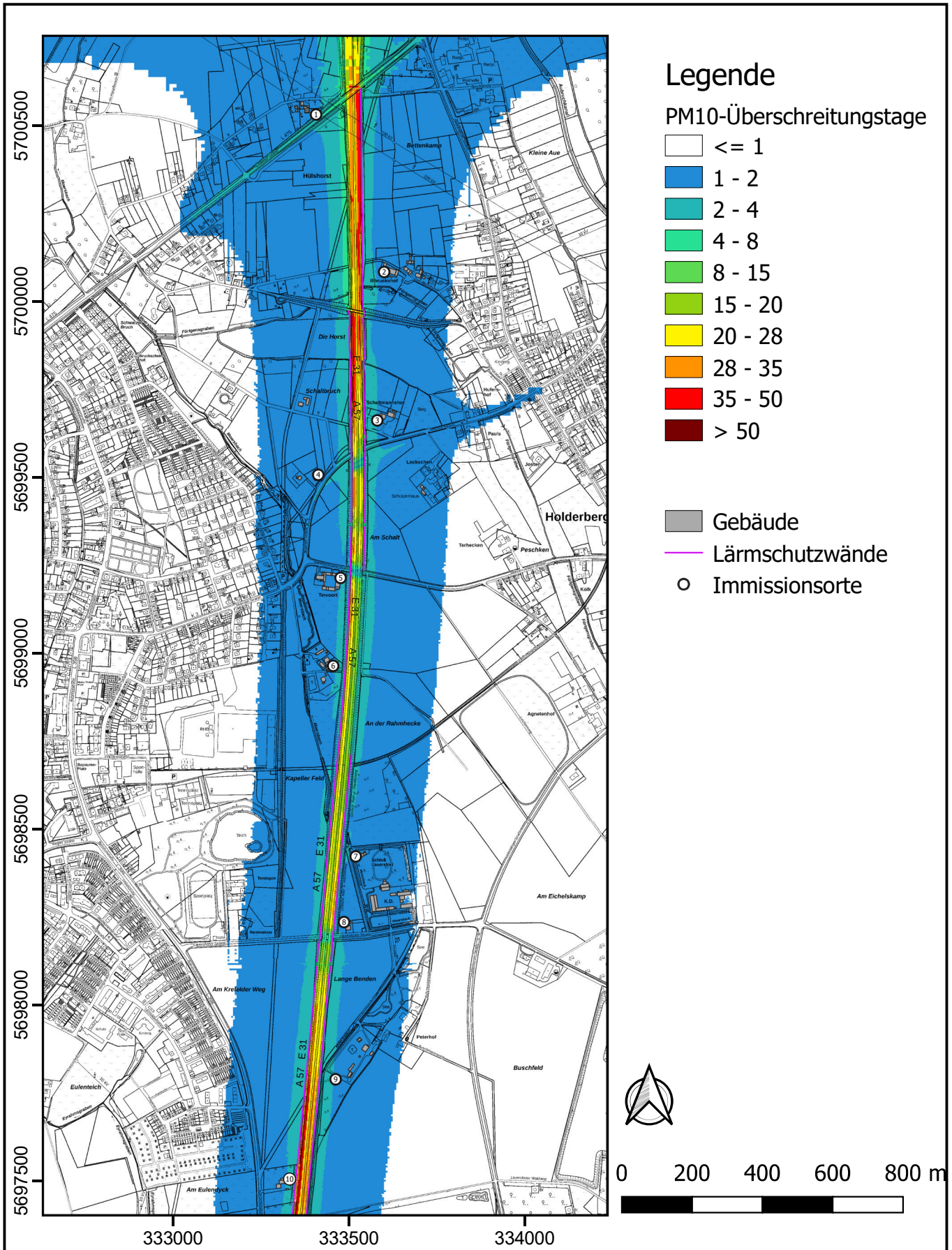
Anzahl der PM10-Überschreitungstage in 1,5 m Höhe über Grund im Prognosenullfall - nördliches Untersuchungsgebiet
 Grenzwert: 35 Überschreitungstage



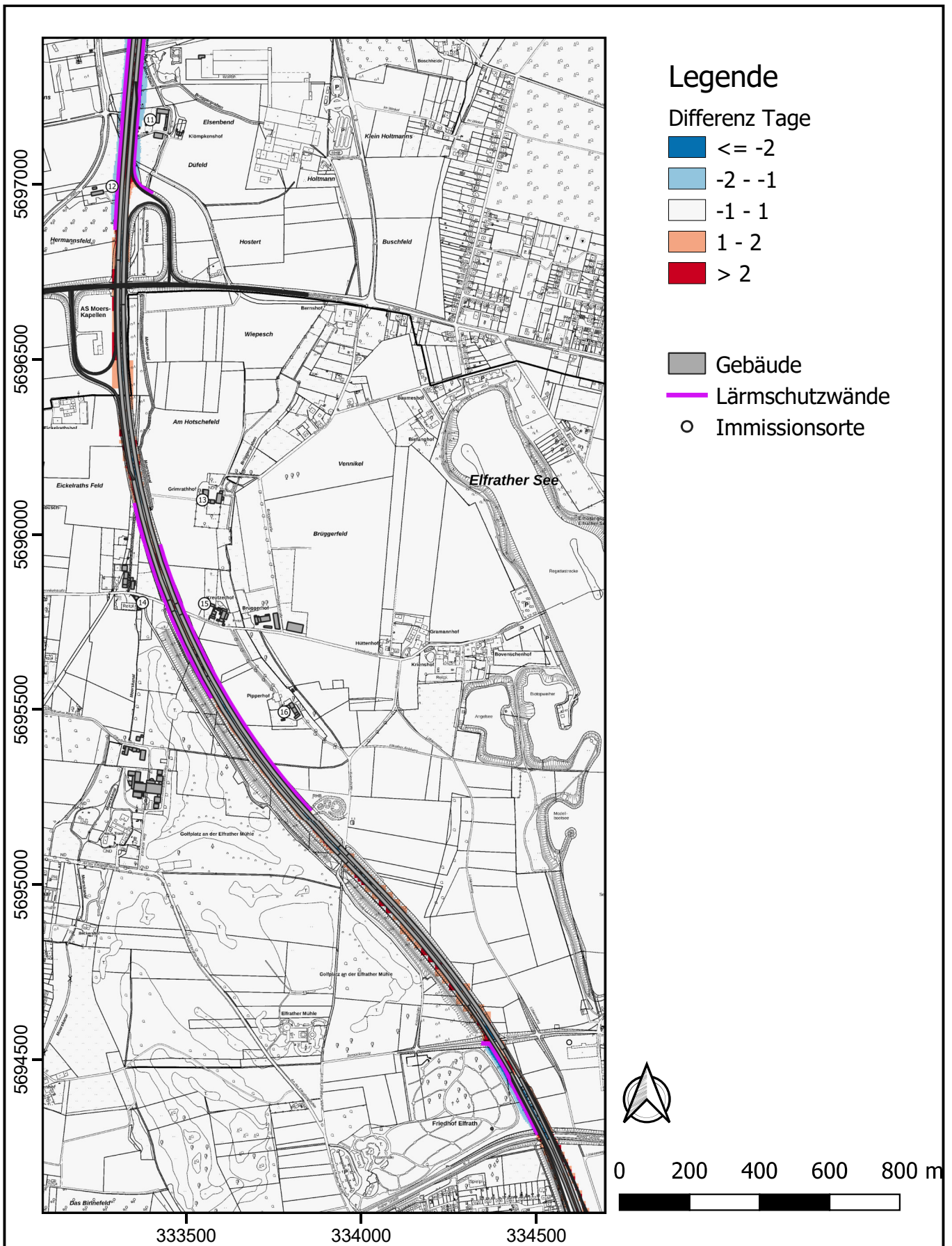
PM10-Überschreitungstage in 1,5 m Höhe über Grund im
Planfall - südliches Untersuchungsgebiet
Grenzwert: 35 Überschreitungstage



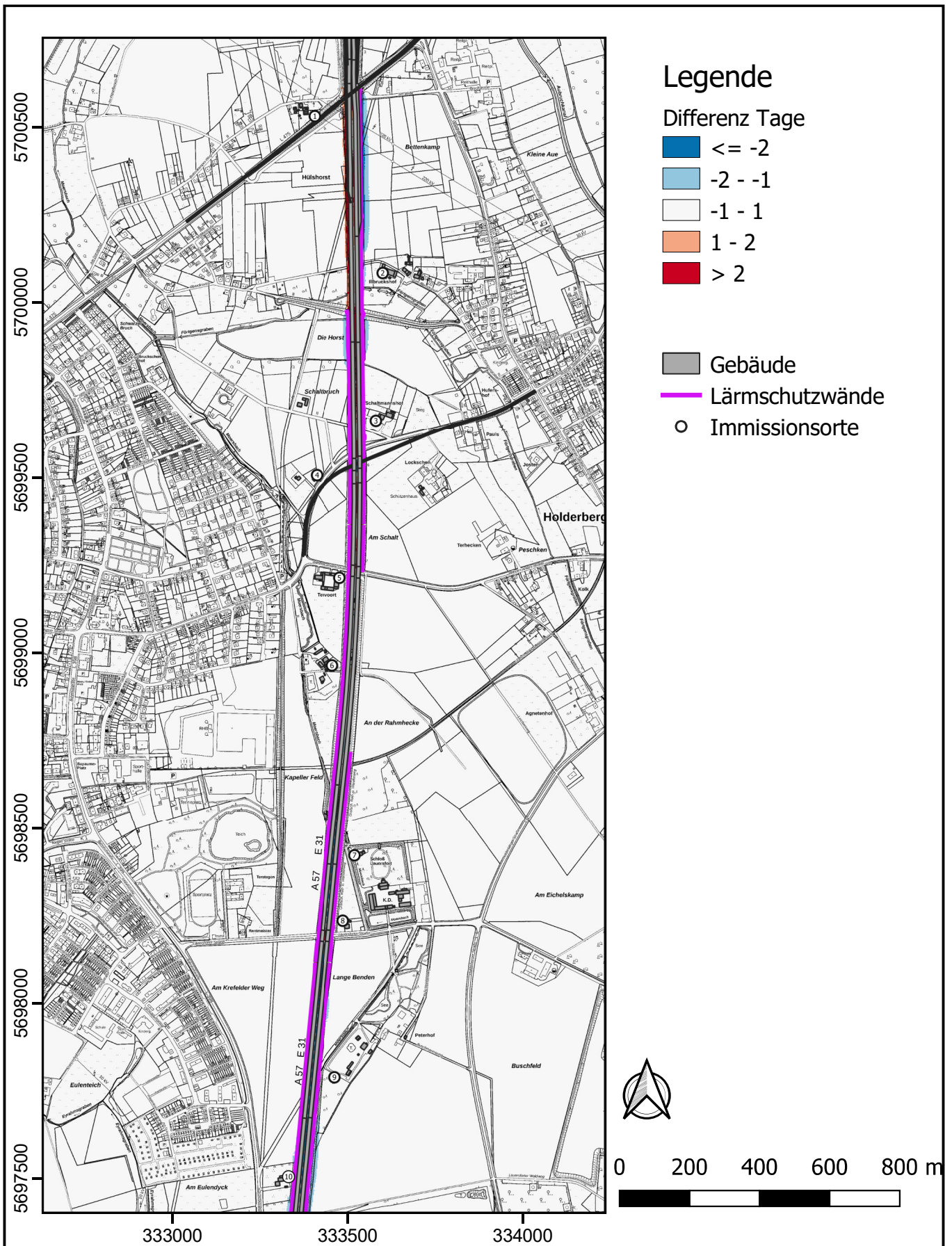
Anzahl der PM10-Überschreitungstage in 1,5 m Höhe über Grund im Planfall - nördliches Untersuchungsgebiet
 Grenzwert: 35 Überschreitungstage



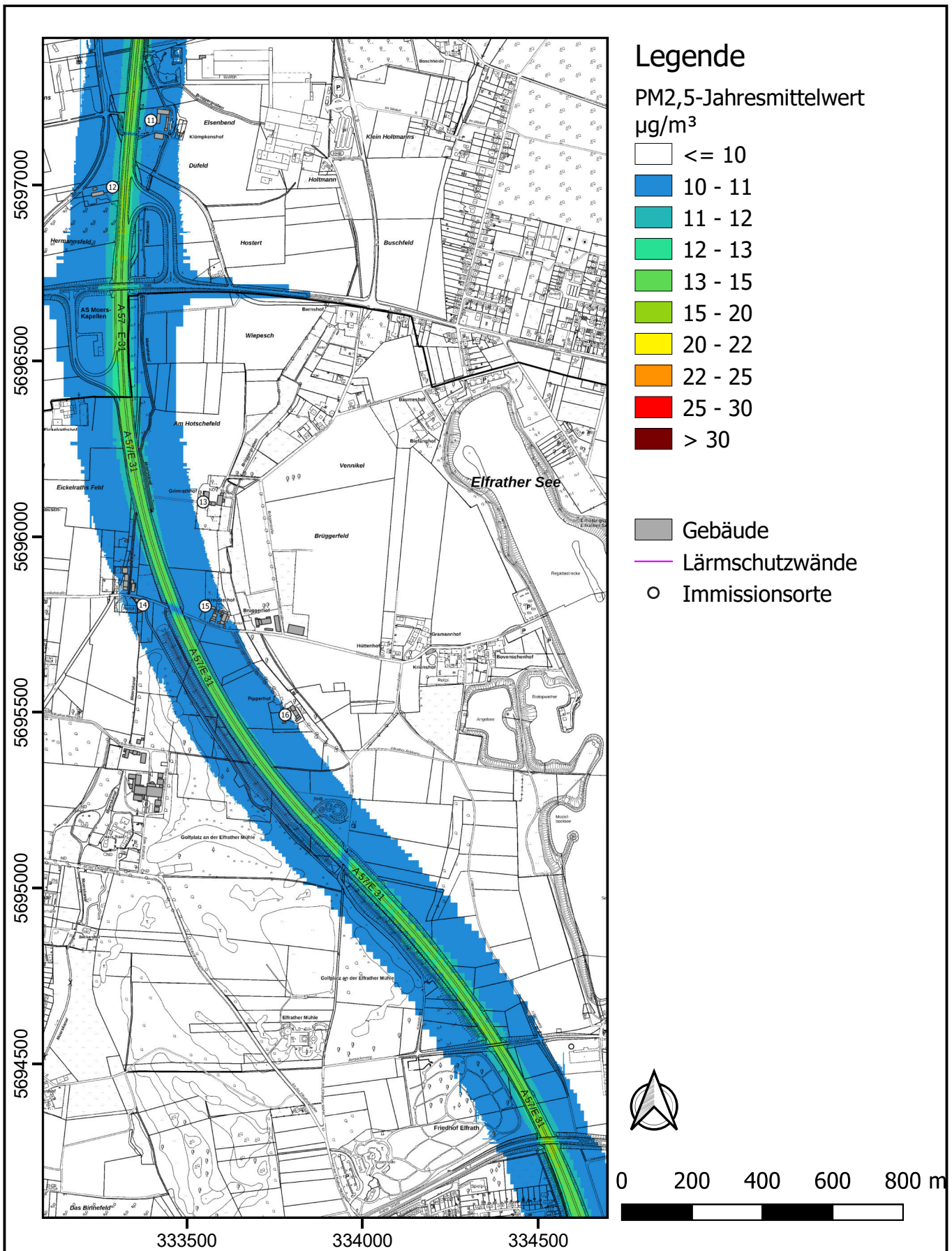
Veränderung der PM10-Überschreitungstage in 1,5 m Höhe
über Grund - südliches Untersuchungsgebiet
(Planfall minus Prognosenullfall)



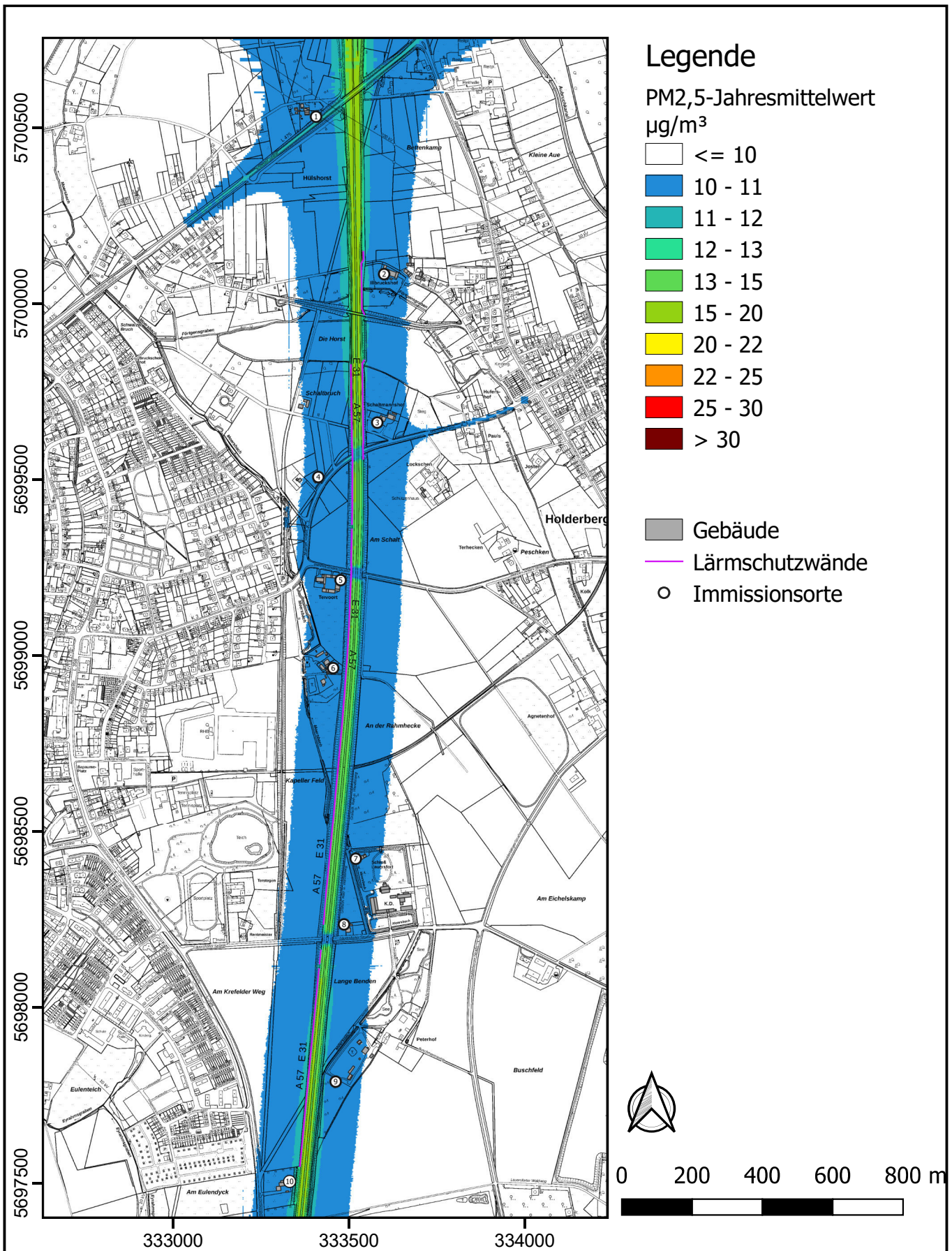
Veränderung der PM10-Überschreitungstage in 1,5 m Höhe über Grund - nördliches Untersuchungsgebiet (Planfall minus Prognosenullfall)



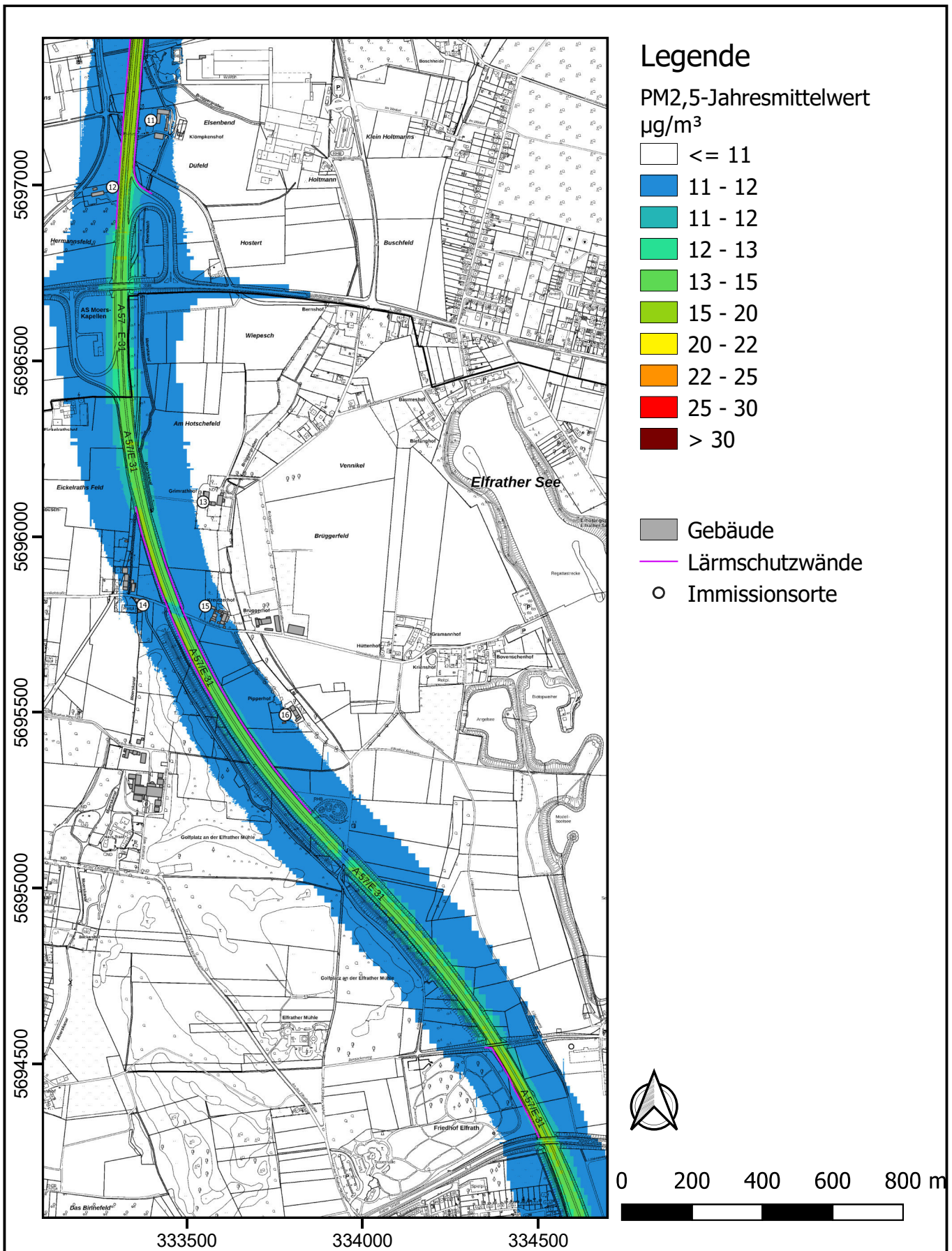
Jahresmittelwert der PM_{2,5}-Immissionen in 1,5 m Höhe über Grund im Prognosenullfall - südliches Untersuchungsgebiet
 Grenzwert: 25 µg/m³



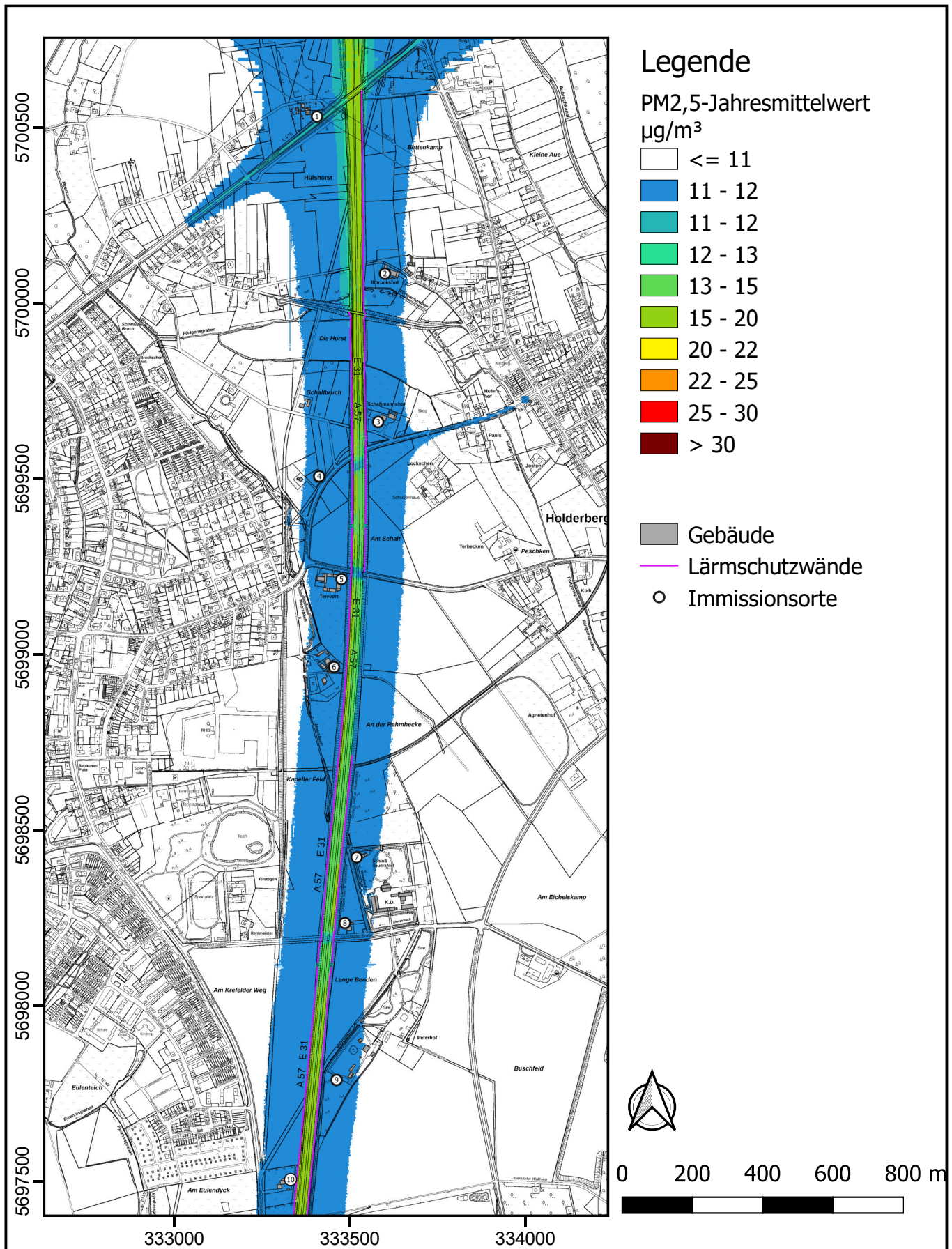
Jahresmittelwert der PM_{2,5}-Immissionen in 1,5 m Höhe über Grund im Prognosenullfall - nördliches Untersuchungsgebiet
 Grenzwert: 25 µg/m³



Jahresmittelwert der PM_{2,5}-Immissionen in 1,5 m Höhe über Grund im Planfall - südliches Untersuchungsgebiet
 Grenzwert: 25 µg/m³



Jahresmittelwert der PM_{2,5}-Immissionen in 1,5 m Höhe über Grund im Planfall - nördliches Untersuchungsgebiet
 Grenzwert: 25 µg/m³



Legende

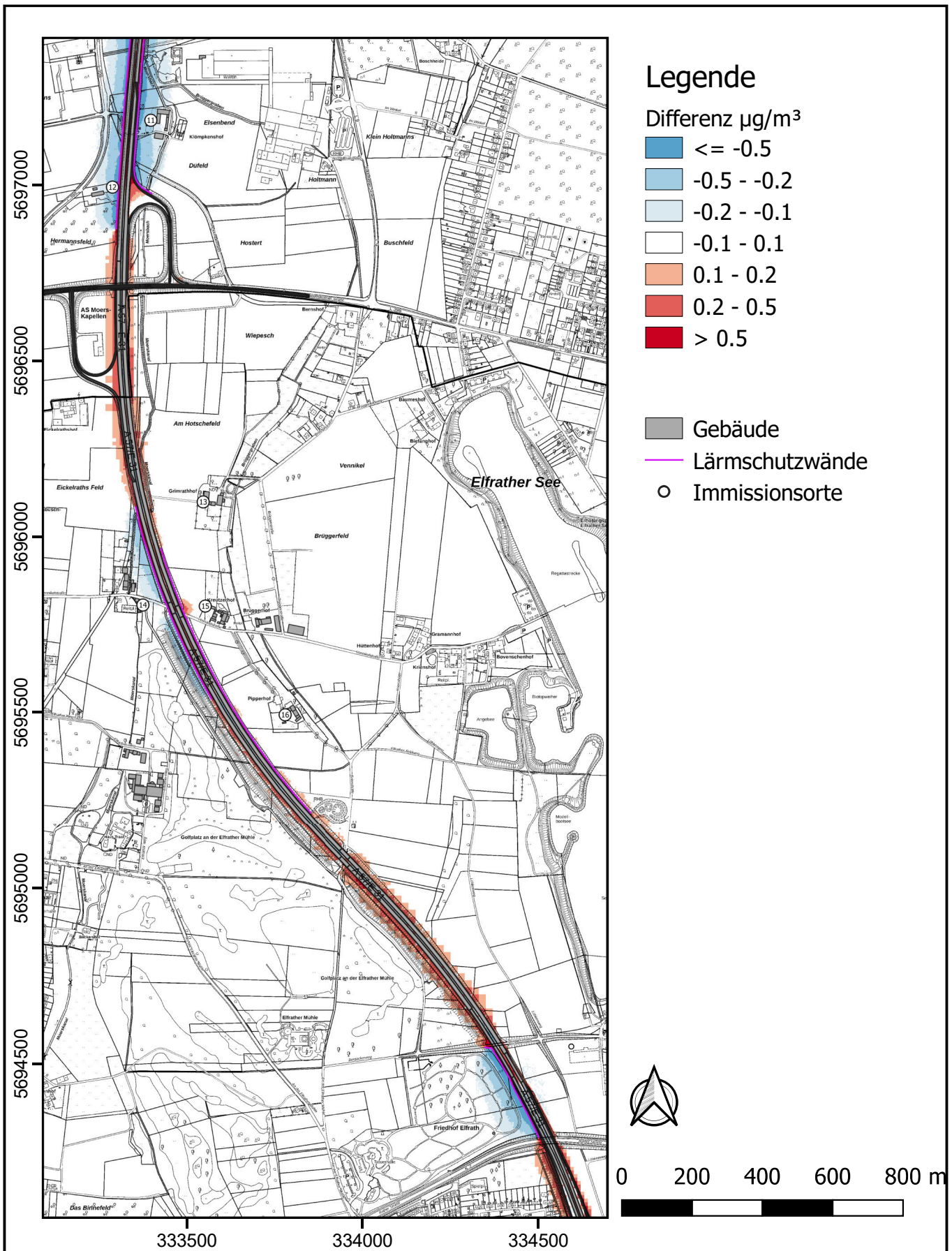
PM_{2,5}-Jahresmittelwert
 µg/m³

- ≤ 11
- 11 - 12
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 15
- 15 - 20
- 20 - 22
- 22 - 25
- 25 - 30
- > 30

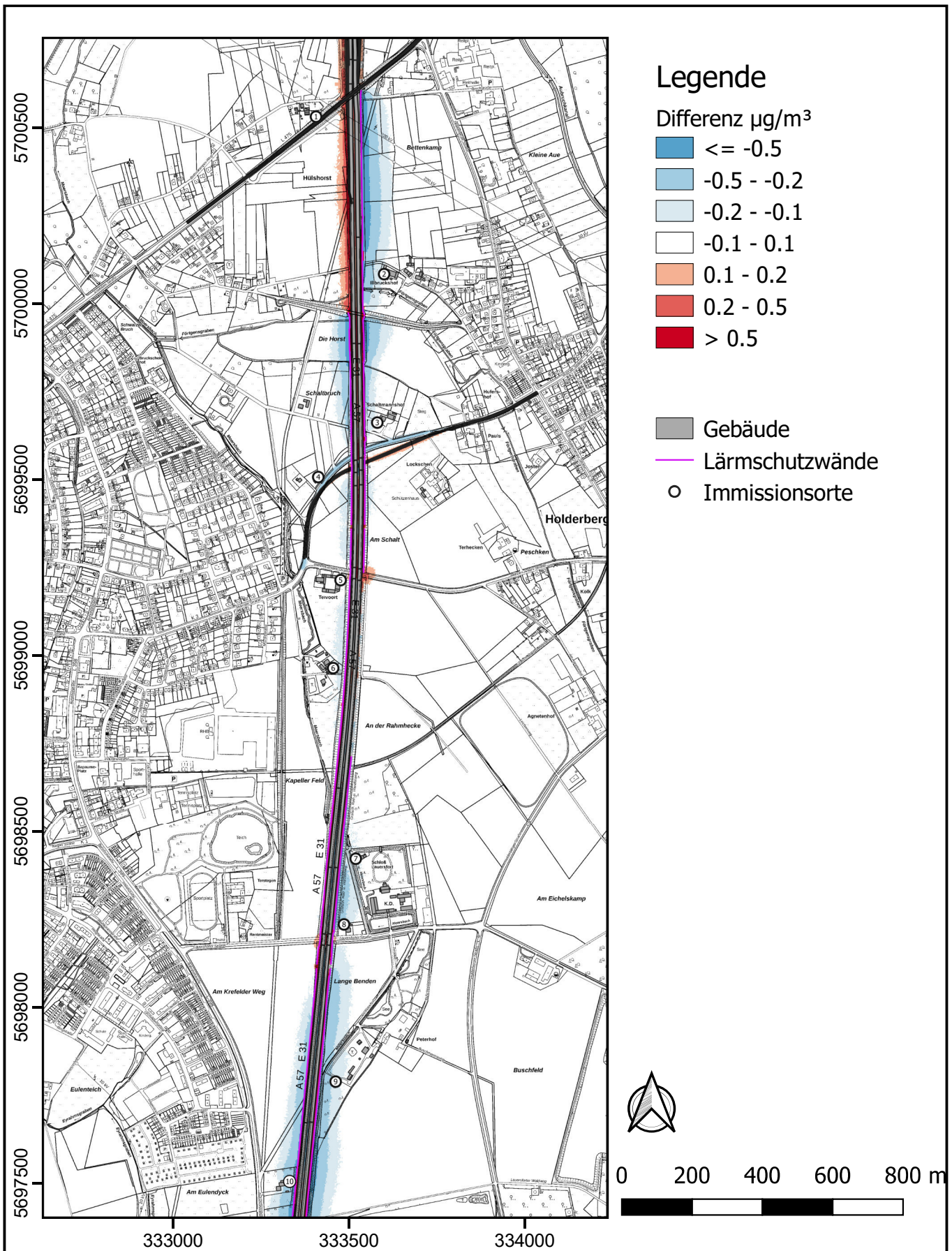
- Gebäude
- Lärmschutzwände
- Immissionsorte



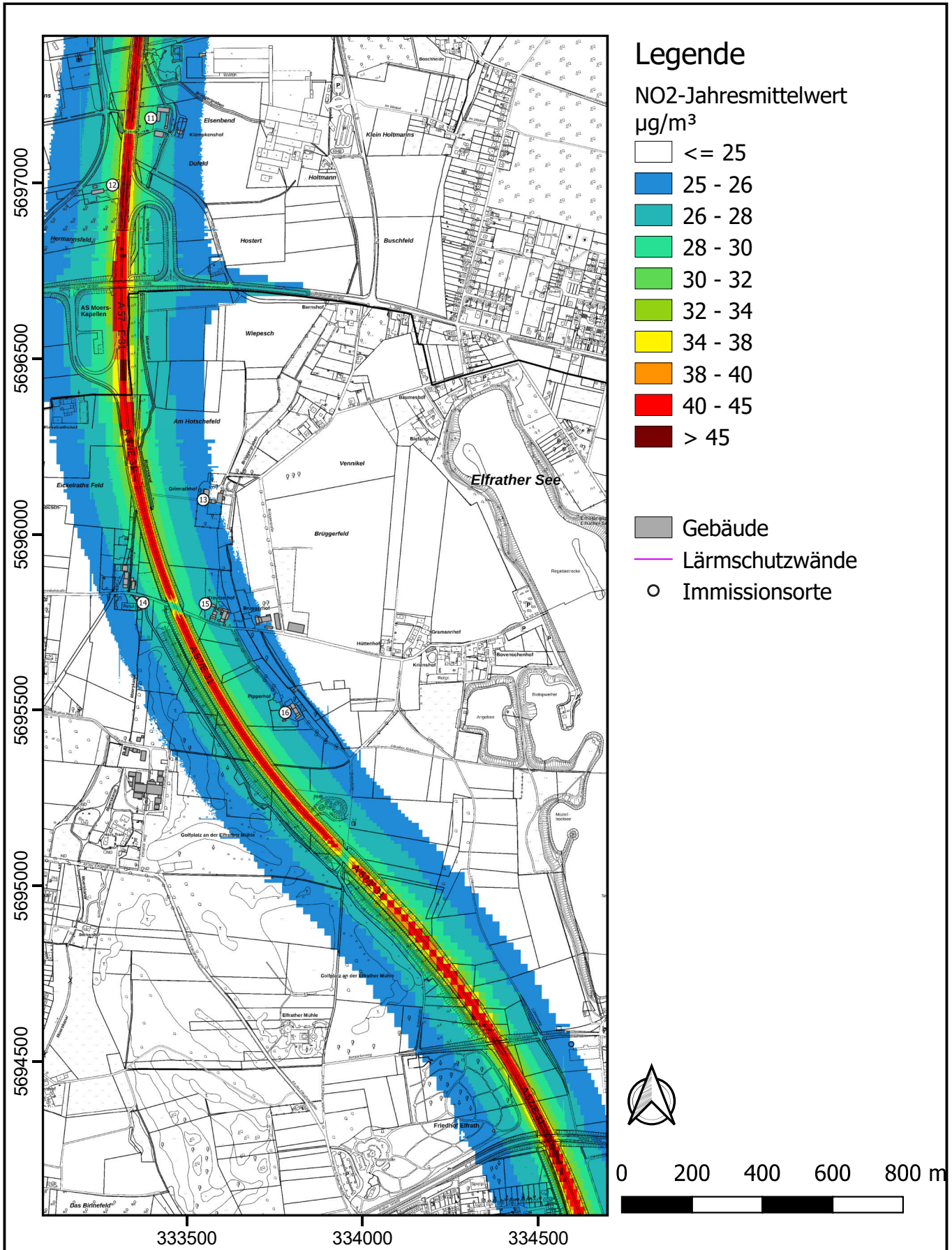
Veränderung der jahresmittleren PM_{2,5}-Immissionen in 1,5 m Höhe über Grund - südliches Untersuchungsgebiet (Planfall minus Prognosenullfall)



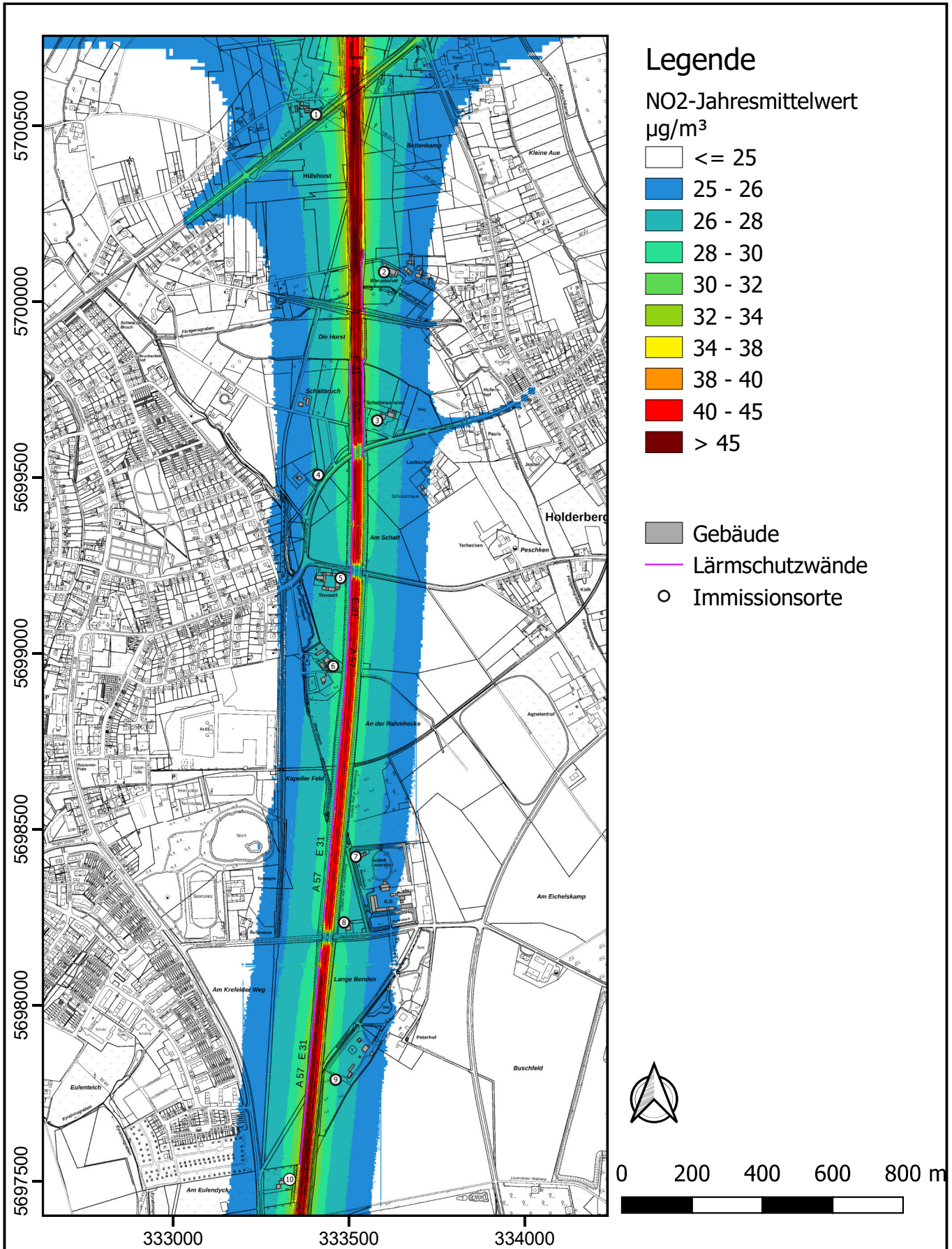
Veränderung der jahresmittleren PM_{2,5}-Immissionen in 1,5 m Höhe über Grund - nördliches Untersuchungsgebiet
(Planfall minus Prognosenullfall)



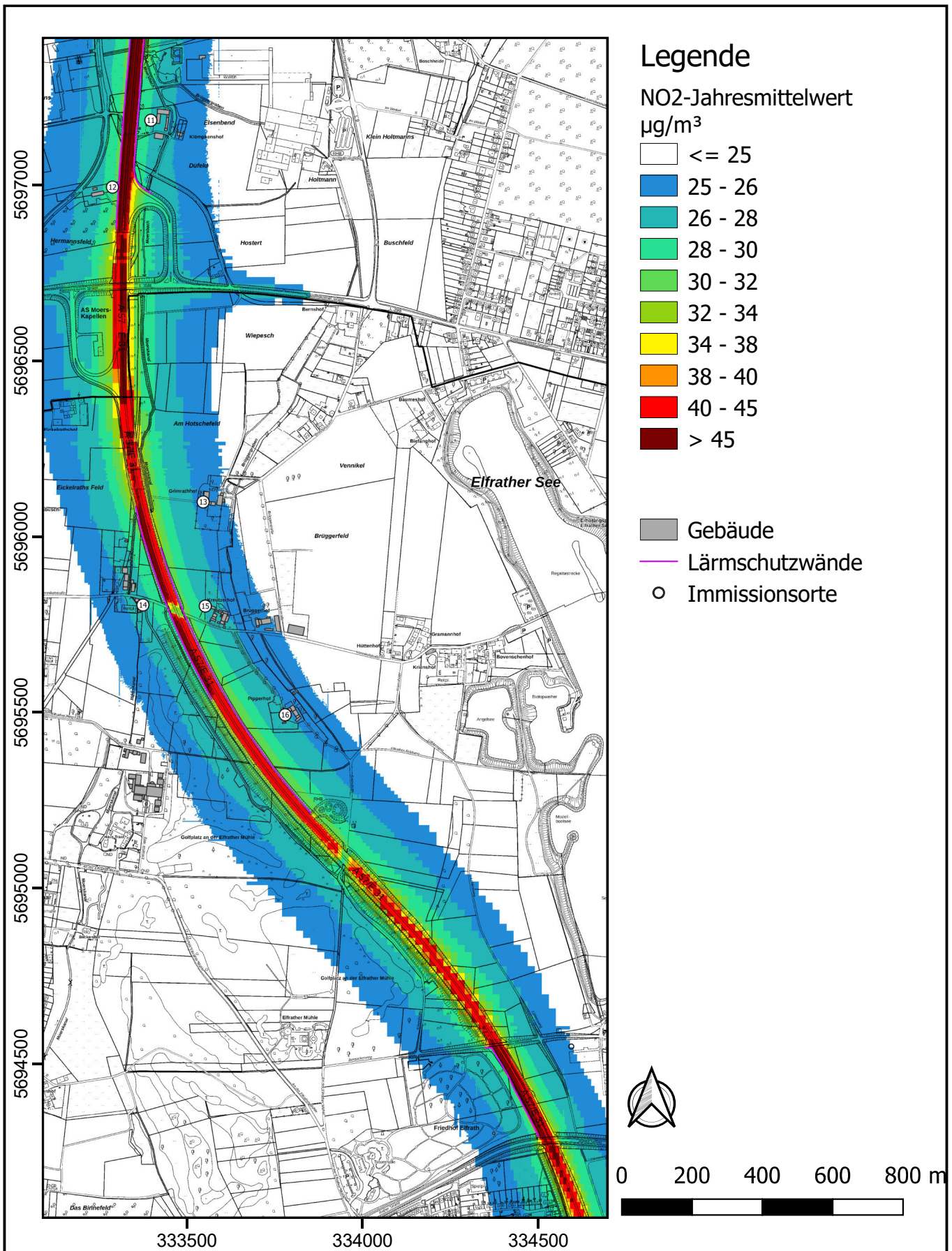
Jahresmittelwert der NO₂-Immissionen in 1,5 m Höhe über Grund im Prognosenullfall - südliches Untersuchungsgebiet
 Grenzwert: 40 µg/m³



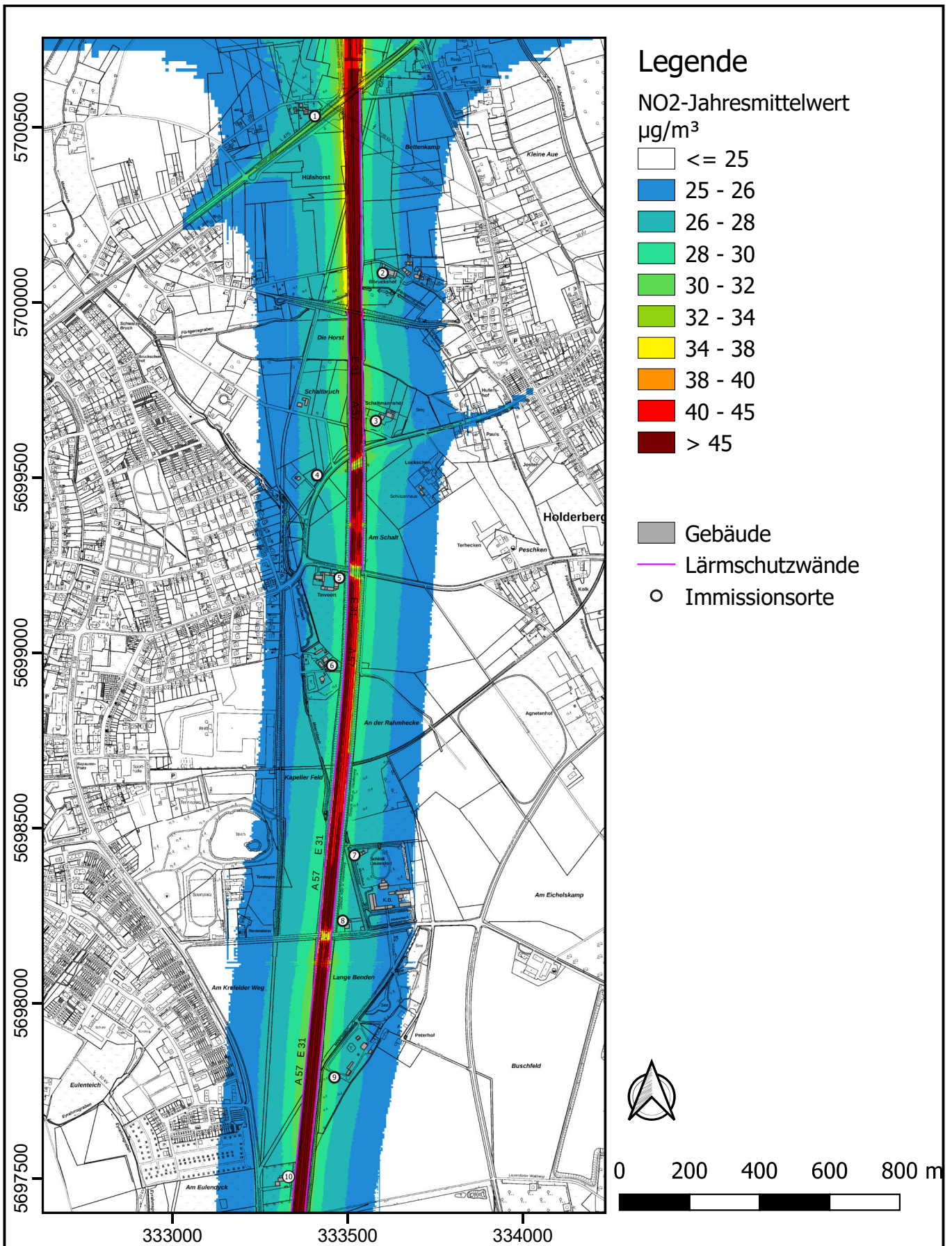
Jahresmittelwert der NO₂-Immissionen in 1,5 m Höhe über Grund im Prognosenullfall - nördliches Untersuchungsgebiet
 Grenzwert: 40 µg/m³



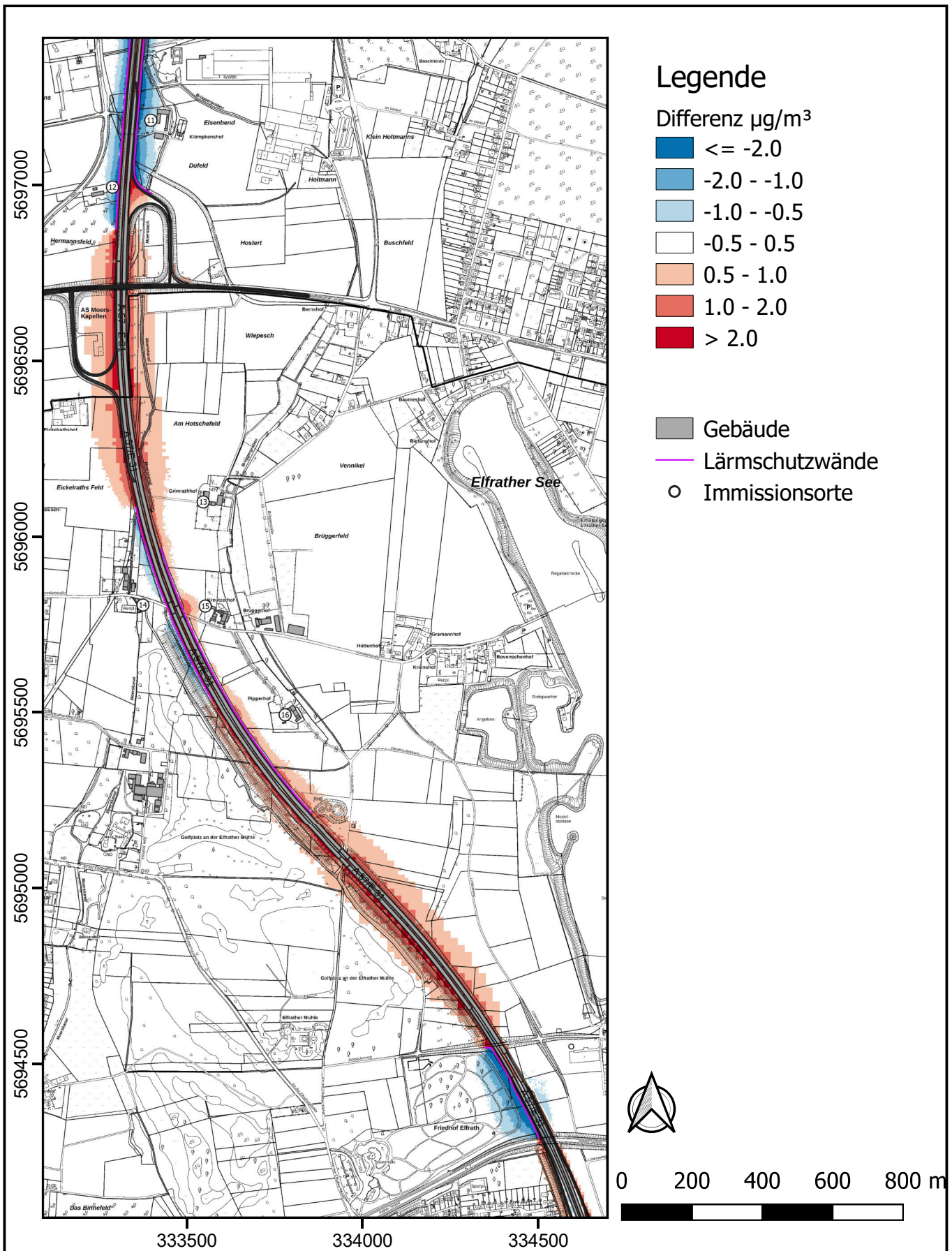
Jahresmittelwert der NO₂-Immissionen in 1,5 m Höhe über Grund im Planfall - südliches Untersuchungsgebiet
 Grenzwert: 40 µg/m³



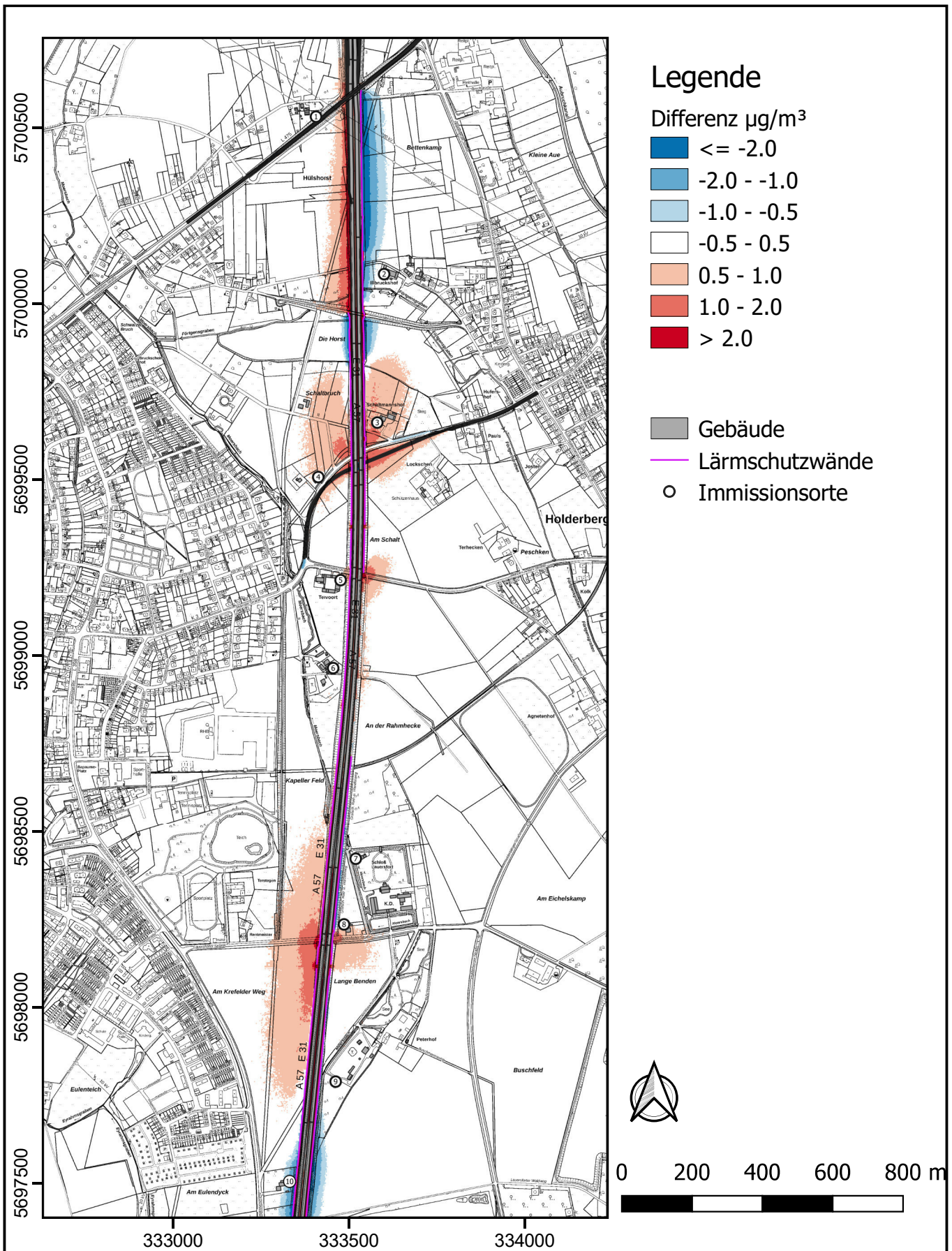
Jahresmittelwert der NO₂-Immissionen in 1,5 m Höhe über Grund im Planfall - nördliches Untersuchungsgebiet
 Grenzwert: 40 µg/m³

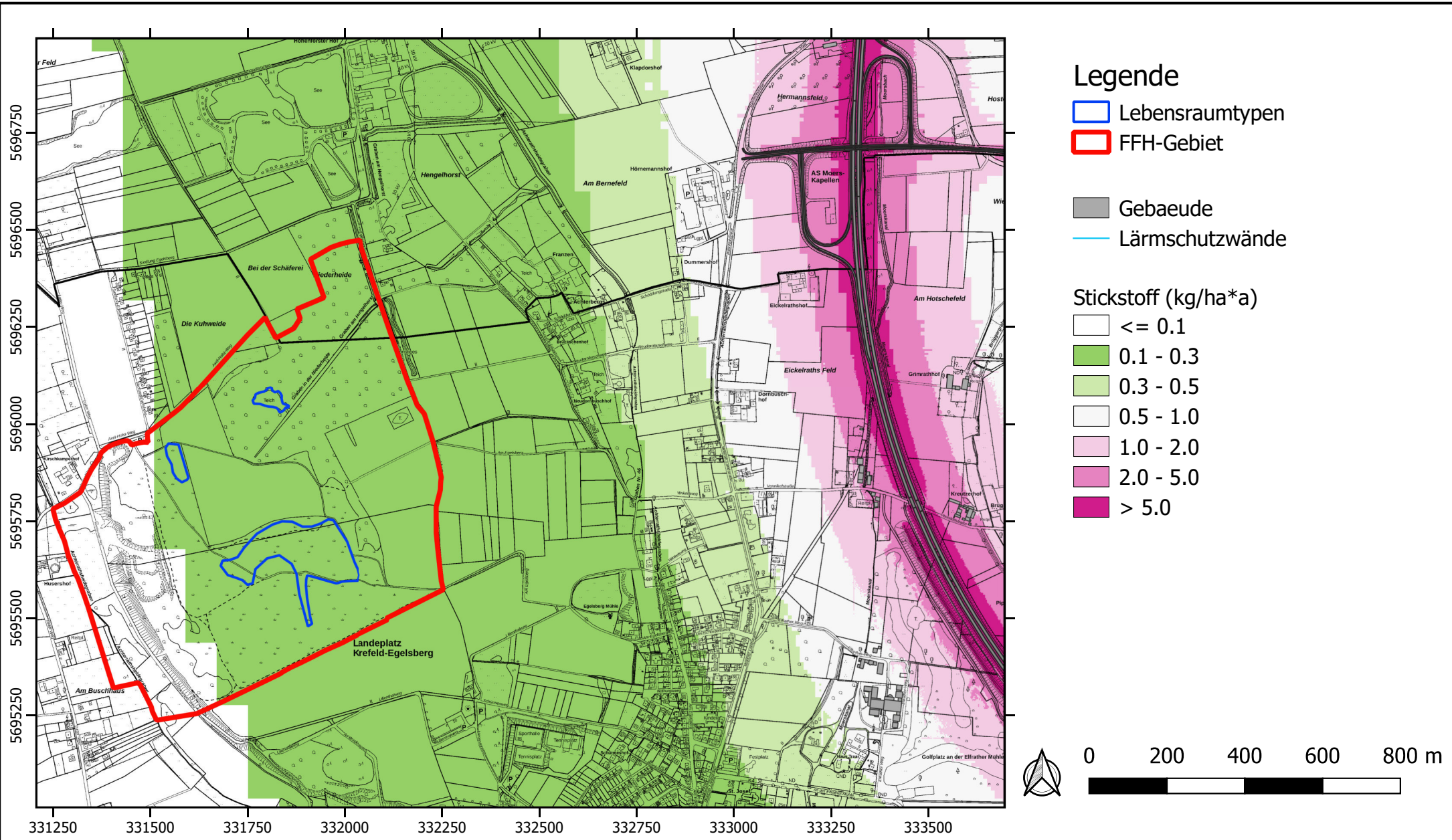


Veränderung der jahresmittleren NO₂-Immissionen in 1,5 m Höhe über Grund - südliches Untersuchungsgebiet (Planfall minus Prognosenullfall)



Veränderung der jahresmittleren NO₂-Immissionen in 1,5 m Höhe über Grund - nördliches Untersuchungsgebiet (Planfall minus Prognosenullfall)





Zusätzliche Stickstoffdepositionen durch den 6-streifigen Ausbau der A 57
(Planfall minus Prognosenullfall)

