

SCHALLSCHUTZ + BAUPHYSIK
AKUSTIK + MEDIEN-TECHNIK
ERSCHÜTTERUNGSSCHUTZ
UMWELTECHNOLOGIE

PEUTZ
CONSULT

Luftschadstoffuntersuchung zum Bebauungsplan Nr. 281 „Auf dem Kamp“ in Meerbusch

Bericht CE 5091-2 vom 05.03.2019

Auftraggeber: Stadt Meerbusch
Stadtplanung und Bauaufsicht
Wittenberger Straße 21
40668 Meerbusch Lank-Latum

Bericht-Nr.: CE 5091-2

Datum: 05.03.2019

Ansprechpartner/in: Herr Streuber

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
4	Örtliche Gegebenheiten.....	10
5	Ermittlung der Schadstoffemissionen.....	11
5.1	Straßenverkehr.....	11
5.1.1	Eingangsdaten.....	12
5.1.1.1	Verkehrsdaten.....	12
5.1.1.2	Verkehrssituation und Störungsgrad.....	12
5.1.1.3	Flottenzusammensetzung.....	14
5.1.1.4	Längsneigung.....	15
5.1.1.5	Kaltstartzuschläge.....	16
5.1.1.6	Zusätzliche PM ₁₀ -Emissionsfaktoren Straßenverkehr.....	17
5.1.1.7	Zusätzliche PM _{2,5} -Emissionsfaktoren Straßenverkehr.....	18
5.1.2	Zusammenfassende Dokumentation der Eingangsdaten.....	18
5.1.3	Ergebnisse der Emissionsberechnung.....	18
5.2	Emissionen der K-Bahn.....	18
5.3	Tempo 30 auf der Meerbuscher Straße.....	19
6	Weitere Eingangsdaten und Modellbildung.....	20
6.1	Meteorologiedaten.....	20
6.2	Hintergrundbelastung.....	21
6.3	Berechnungsmodell.....	22
7	Durchführung der Immissionsprognose.....	24
7.1	Allgemeine Hinweise.....	24
7.2	Vorgehensweise Bildung NO ₂ -Gesamtbelastung.....	24
7.3	Vorgehensweise Beurteilung Kurzzeitbelastungen.....	25
7.4	Ergebnisdarstellungen.....	26
8	Ergebnisse der Luftschadstoffausbreitungsberechnungen.....	27
8.1	Feinstaub (PM ₁₀).....	27
8.2	Feinstaub (PM _{2,5}).....	29
8.3	Stickstoffdioxid (NO ₂).....	30
9	Auswirkungen der Planung.....	32
10	Zusammenfassung.....	32

1 Situation und Aufgabenstellung

Mit Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 281 „Auf dem Kamp / Kreisstraße K9n, 2. Bauabschnitt“ in Meerbusch [10] soll Planrecht für die Errichtung von Wohnbebauung und den Neubau der Kreisstraße K9n geschaffen werden.

Das Plangebiet wird dabei im Osten von der A57, im Norden von der K-Bahn (oberirdische U-Bahn Strecke Düsseldorf – Meerbusch – Krefeld) und im Süden von der Meerbuscher Straße begrenzt. Die A57 verläuft hierbei entlang des Plangebietes in Dammlage in etwa 5 bis 7 m Höhe über Gelände und ist beidseitig mit Lärmschutzwällen und -wänden mit kombinierten Höhen zwischen 3 und bis zu 9 Metern über der Dammlage versehen.

Ein Übersichtslageplan des Bebauungsplangebietes ist in Anlage 1.1 dargestellt.

Zur Beurteilung der zu erwartenden Luftqualität im Plangebiet sowie der Auswirkung der Planung auf die lufthygienische Belastungssituation im Umfeld der Planung wird eine lufthygienische Untersuchung mit Luftschadstoffausbreitungsberechnungen für die relevanten Luftschadstoffe Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) und Stickstoffdioxid (NO₂) erstellt.

Die Berechnungen werden mit der aktuellen Version 6.3 des prognostischen Windfeld- und Ausbreitungsmodells MISKAM (Mikroskaliges Ausbreitungsmodell) durchgeführt. Die Emissionen des Straßenverkehrs werden auf Grundlage des aktuellen Handbuchs für Emissionsfaktoren (3.3) [14] bestimmt. Die so ermittelten Immissionen werden mit den Grenzwerten der 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV) [2] verglichen und beurteilt.

Zur Bestimmung der zukünftig zu erwartenden Belastung ohne und mit Realisierung des Planvorhabens wird in Abstimmung mit der Stadt Meerbusch das Prognosejahr 2022 verwendet. Zu diesem Zeitpunkt werden sowohl die Wohnbebauung als auch die K9n realisiert sein.

Es werden nachfolgend die Fälle

Prognosenullfall: derzeitige Bebauungssituation, Verkehrszahlen für das Jahr 2030, Emissionsfaktoren für das Jahr 2022

Planfall: Zukünftige bauliche Situation, Verkehrsmengen für das Jahr 2030 unter Berücksichtigung der Zusatzverkehre durch das Planvorhaben, Emissionsfaktoren für das Jahr 2022

unter Berücksichtigung der großräumigen Hintergrundbelastung untersucht.

Ein Übersichtslageplan über die Situation für den Nullfall ist in Anlage 1.2 dargestellt. Die Situation im Prognoseplanfall unter Berücksichtigung der Realisierung des Bebauungsplanes „Auf dem Kamp / Kreisstraße K9n, 2. Bauabschnitt“ zeigt Anlage 1.3.

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[1]	BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz	G	Aktuelle Fassung
	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge		
[2]	39. BImSchV 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen	V	02.08.2010
	Bundesgesetzblatt Jahrgang 2010 Teil I Nr. 40 vom 05.08.2010, Seite 1065 ff		
[3]	35. BImSchV Fünfunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verordnung zur Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge mit geringem Beitrag zur Schadstoffbelastung	V	Februar 2007
	Bundesgesetzblatt I vom 07.02.2007		
[4]	EG-Richtlinie 96/62/EG EG-Richtlinie über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität	V	27.09.1996
	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 296 vom 21.11.1996, Seite 55		
[5]	EG-Richtlinie 1999/30/EG EG-Richtlinie über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft (1. Tochterrichtlinie),	V	22.04.1999
	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 163 vom 29.06.1999, Seite 41, geändert durch Entscheidung 2001/744/EG vom 17.10.2001		
[6]	EG-Richtlinie 2000/69/EG EG-Richtlinie über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft (2. Tochterrichtlinie)	V	16.11.2000
	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 313 vom 13.12.2000, Seite 12		
[7]	EG-Richtlinie 2002/3/EG EG-Richtlinie über den Ozongehalt in der Luft (3. Tochterrichtlinie)	V	09.03.2002
	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 67 vom 09.03.2002, Seite 14		
[8]	EG-Richtlinie 2004/107/EG EG-Richtlinie über Arsen, Cadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft (4. Tochterrichtlinie)	V	26.01.2005
	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 23 vom 26.01.2005, Seite 2		
[9]	EG-Richtlinie 2008/50/EG EG-Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft für Europa	V	11.06.2008
	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 152 vom 11.06.2008		

Titel / Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[10] Bebauungsplanentwurf Nr. 281 „Auf dem Kamp / Kreisstraße K9n, 2. Bauabschnitt“ in Meerbusch	HJP, Aachen	P Stand: 20.12.2018
[11] VDI 3782, Blatt 7 Kfz-Emissionsbestimmung	Kommission Reinhaltung der Luft, Kfz-Emissionsbestim- mung	RIL November 2003
[12] VDI 3945, Blatt 3	Kommission Reinhaltung der Luft, Atmosphärische Ausbrei- tungsmodelle	RIL September 2000
[13] HBEFA , Handbuch für Emissions- faktoren des Straßenverkehrs, Version 3.2	Infras, Forschung und Bera- tung, Bern, Schweiz	Lit. Juli 2014
[14] HBEFA , Handbuch für Emissions- faktoren des Straßenverkehrs, Version 3.3	Infras, Forschung und Bera- tung, Bern, Schweiz	Lit. April 2017
[15] Handbuch IMMISem/luft/lärm zur Version 7	IVU Umwelt GmbH	Lit. Juni 2017
[16] PM10-Emissionen an Außerorts- straßen – mit Zusatzuntersuchung zum Vergleich der PM10-Konzen- trationen an der A1 Hamburg und Ausbreitungsrechnungen	Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Heft V125, BASt, Berg.-Gladbach	Lit. Juni 2005
[17] 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
[18] EMEP/EEA Air pollutant emissio- nen inventory guide book 2009, EEA Technical Report 2009	European Environment Agency	Lit. 2009
[19] Modellsystem zur Berechnung des Abriebs und anderer luftgetrage- ner Schadstoffe des Schienenver- kehrs	Immissionsschutz 4, pp 169-175	Lit. Dezember 2007
[20] Prüfung der Übertragbarkeit von Daten der meteorologischen Aus- breitungsbedingungen von einem vorgegebenen Messort auf den Standort Meerbusch-Osterath	ArguSoft GmbH & Co. KG	Lit. 24.02.2012
[21] Kenngrößen der Meteomedia Messstation Neuss für das Jahr 2019	ArguSoft GmbH & Co. KG	Lit. 2012
[22] Automatische Klassifizierung der Luftschadstoff-Immissionsmes- sungen aus dem LIMBA-Meßnetz, Anwendung, 3. Teilbericht	IVU Umwelt GmbH, im Auftrag des Umweltbundesamtes	Lit. Juli 2002

Titel / Beschreibung / Bemerkung			Kat.	Datum
[23]	Maßnahmen zur Reduzierung von Feinstaub und Stickstoffdioxid, UFOPLAN 20442 222	Diegmann, V. et al.	Lit.	2006
[24]	Jahreskenngößen der LUQS-Messstationen des LANUV NRW für die Jahre 2015- 2017	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz; www.lanuv.nrw.de	Lit.	2015 - 2017
[25]	LOD1-Modell im CityGML-Format des Untersuchungsgebietes	https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis/3d-gm/3d-gm_lod1/3d-gm_lod1_05162000_Rhein-Kreis_Neuss_EPSG25832_CityGML.zip	P	2019
[26]	Digitales Geländemodell (DGM1) des Untersuchungsgebietes	https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis/dgm/dgm1/dgm1_05162022_Meerbusch_EPSG4647_XYZ.zip	P	2019
[27]	KBA-Zulassungsstatistik des Zulassungsbezirkes Rhein-Kreis-Neuss, Stand 01.01.2018	zur Verfügung gestellt durch das LANUV	P	12.02.2019
[28]	Verkehrsgutachten zum B-Plan Nr. 281 „Meerbusch-Osterath: Auf dem Kamp/Kreisstraße K9n, 2. Bauabschnitt“	BSV Büro für Stadt- und Verkehrsplanung, Aachen	P	Stand: Oktober 2018
[29]	Jahresbericht 2005	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz	Lit.	2006

Kategorien:

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

3 Beurteilungsgrundlagen

In der vorliegenden Luftschadstoffuntersuchung sind Luftschadstoffimmissionen im Umfeld des Bebauungsplanes „Auf dem Kamp / Kreisstraße K9n, 2. Bauabschnitt“ in Meerbusch zu untersuchen. Grundlage der Bewertung bildet dabei ein Vergleich der prognostizierten Schadstoffimmissionen für verschiedene Luftschadstoffe mit den vom Gesetzgeber festgelegten Immissionsgrenzwerten.

Im Rahmen der Harmonisierung der europäischen Normen und Richtlinien sind europaweit Rahmenrichtlinien zur Ermittlung und Beurteilung der Luftqualität festgesetzt worden. Grundlage hierfür ist die Luftqualitätsrahmenrichtlinie der Europäischen Gemeinschaft Nr. 96/62/EG vom 27.09.1996 [4]. Die darin beschriebenen Ziele und Prinzipien werden in z.Z. vier "Tochterrichtlinien" präzisiert.

Seit dem 11.06.2008 sind die Luftqualitätsrahmenrichtlinie [4] und die ersten drei Tochterrichtlinien [5][6][7] zur „Richtlinie 2008/50/EG über Luftqualität und saubere Luft für Europa“ zusammengefasst worden [9]. Hierin wurden die bisherigen Immissionsgrenzwerte bestätigt und ein neuer Zielwert für Feinstaub (PM_{2,5}) eingeführt.

Mit Inkrafttreten der 22. BImSchV (2002) wurden die in den ersten drei Tochterrichtlinien festgelegten Immissionsgrenzwerte für die hier zu betrachtenden Luftschadstoffe Stickstoffdioxid (NO₂), Benzol (C₆H₆) und Feinstaub (PM₁₀) im September 2002 in deutsches Recht übernommen und waren seitdem als Beurteilungsgrundlage heranzuziehen. Sie ersetzte die bis dahin geltenden Immissionswerte der alten 22. BImSchV vom Oktober 1993.

Im Jahr 2007 wurden die Immissionsgrenzwerte der vierten Tochterrichtlinie [8] (z.B. für Ozon) in die 22. BImSchV mit aufgenommen. Diese wurden bisher in der 23. BImSchV festgelegt. Durch die Integration dieser Grenzwerte in die 22. BImSchV wurde die 23. BImSchV 2006 aufgehoben.

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. Mit Ausnahme der neuen Ziel- und Grenzwerte für Feinstaub (PM_{2,5}) ergeben sich für die übrigen Grenzwerte gegenüber der 22. und 33. BImSchV keine Veränderungen.

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]

Jahr	Luftschadstoff										
	SO ₂ µg/m ³	SO ₂ µg/m ³	SO ₂ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	PM _{2,5} µg/m ³	C ₆ H ₆ µg/m ³	CO mg/m ³
2013	350	125	500	200	40	400	50	40	26,4	5	10
2014	350	125	500	200	40	400	50	40	25,7	5	10
2015	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 µg/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.

4 Örtliche Gegebenheiten

Das Plangebiet liegt im Stadtteil Meerbusch-Osterath. Planungsziel der Stadt Meerbusch im Rahmen des Bebauungsplans Nr. 281 ist der Bau eines Teilstückes der K9n sowie eine Siedlungsarrondierung im Bereich des östlichen Abschnittes des Ivangsweg.

Ein Übersichtslageplan des Bebauungsplangebietes ist in Anlage 1.1 dargestellt. Die Rechenmodelle für den Nullfall und Planfall zeigen die Anlagen 1.2 und 1.3.

Das geplante Teilstück der K9n beginnt im Osten an der Forststraße. Nach Unterquerung der A 57 schwenkt die K9n nach Süden, verläuft parallel westlich der A57 und endet an der L476 (Meerbuscher Straße) gegenüber der Zufahrtsrampe der Anschlussstelle Boverf. Das geplante allgemeine Wohngebiet (WA) liegt westlich neben der geplanten K9n und wird im Norden durch die U-Bahn-Linie (K-Bahn) und im Süden durch den Ivangsweg begrenzt. Südlich des Ivangswegs ist zudem die Ausweisung einer Mischgebietsfläche (MI) vorgesehen.

Die oben gemachten Angaben zu den Gebietseinstufungen erfolgen hier nur zur Information, da die 39. BImSchV nicht nach Gebietseinstufungen unterscheidet. Die Grenzwerte der 39. BImSchV gelten mit kleineren Ausnahmen (siehe Kapitel 3) überall.

5 Ermittlung der Schadstoffemissionen

5.1 Straßenverkehr

Die Berechnung der Straßenverkehrsemissionen erfolgt mit Hilfe des Emissionsprogramms IMMIS^{em} in der aktuellen Version 7.001 [15]. Das Emissionsprogramm verwendet hierbei die im Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA) Version 3.3 [14] hinterlegten Emissionsfaktoren.

Das im Auftrag des Umweltbundesamtes 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.

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 (1990 – 2030)
- nach Schadstoff (z.B. NO_x, Partikel, Benzol, CO₂, Kraftstoffverbrauch u. a.)
- nach Verkehrssituation und Längsneigung

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 benötigt.

Diese Daten wurden uns für das umliegende Straßennetz vom Verkehrsplaner für die zu berechnenden Varianten Prognose-Nullfall und Planfall mit dem Prognosehorizont 2030 zur Verfügung gestellt [28].

Angaben zum Anteil von leichten Nutzfahrzeugen < 3,5t (INfz) am durchschnittlichen täglichen Verkehrsaufkommen (DTV) liegen nicht vor. Daher wird ein pauschaler Anteil von leichten Nutzfahrzeugen (INfz) von 5 % berücksichtigt, da leichte Nutzfahrzeuge in der Regel höhere Luftschadstoffemissionen als PKWs aufweisen und diese sonst unberücksichtigt bleiben würden. Allgemeine Verkehrszählungen haben gezeigt, dass ein solcher Anteil von leichten Nutzfahrzeugen (INfz) repräsentativ ist.

Leichte Nutzfahrzeuge sind Kraftfahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht bis 3,5 Tonnen. Hierzu zählen z. B. auch Kleinbusse oder Wohnmobile. Nutzfahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht > 3,5 Tonnen werden als schwere Nutzfahrzeuge (sNFz) bezeichnet.

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. Es liegen nun 276 mögliche Verkehrssituationen vor, welche sich in ländlich bzw. städtische Prägung, dem Straßentyp, dem geltenden Tempolimit sowie vier Verkehrsqualitäten gliedern. Die Verkehrsqualität (Level of Service – kurz LOS) auf einem Straßenabschnitt wird in vier Stufen im HBEFA 3.3 berücksichtigt. Diese sind „freier Verkehr“ (LOS1), „dichter Verkehr“ (LOS2), „gesättigter Verkehr“ (LOS3) und „Stop&Go“ (LOS4). Für jede dieser Qualitätsstufen liegen ebenfalls Emissionsfaktoren vor.

Die sich hieraus ergebenden möglichen Verkehrssituationen des HBEFA 3.3 sind in der folgenden Tabelle 5.1 dargestellt:

Tabelle 5.1: Verkehrssituationen gemäß HBEFA 3.3 [14]

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						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						
	Sammelstraße				x	x								
	Erschließungsstraße		x	x	x									

Für die mit einem Kreuz markierten Verkehrssituationen liegen Emissionsfaktoren vor.

Für Hauptverkehrsstraßen mit Lichtsignalanlagen (gemäß HBEFA 2.1: LSA) liegt im HBEFA 3.3 kein eigener Straßentyp mehr vor. Die Berücksichtigung von Haltezeiten an Lichtsignalanlagen erfolgt durch einen angepassten "Stop+Go" Anteil der Emissionen im Stauraum vor einer Ampel.

Die Einordnung der Straßen im Untersuchungsgebiet zu einem Straßentyp erfolgte anhand der Straßenkategorie sowie den im Straßennetz geltenden 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 vier Stufen „freier Verkehr“ (LOS1), „dichter Verkehr“ (LOS2), „gesättigter Verkehr (LOS3) und „Stop&Go“ (LOS4) durch entsprechend variierende Emissionsfaktoren im HBEFA 3.3 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 Tages-

gang, 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 Fahrrichtungen aus bzw. in die Stadt entsprechend zuzuordnen, falls zum Beispiel 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.

Im vorliegenden Fall wurde für alle Straßenabschnitte im Untersuchungsgebiet der standardisierte Tagesgang „doublepeak“ verwendet. 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, INfz und sNfz, sinken die Emissionen der Gesamtflotte somit von Jahr zu Jahr.

Die Zusammensetzung der PKW-Flotte auf den im Rechengbiet liegenden innerörtlichen Straßennetz wird vor allem vom regionalen Fahrzeugbestand bestimmt. Bei der Emissionsberechnung für die PKW wurde daher nicht auf den im HBEFA 3.3 hinterlegten mittleren bundesdeutschen Flottenmix „BAU“, sondern auf die lokale Zulassungsstatistik (unterteilt

nach Euro-Abgasgrenzwerten) für den Rhein-Kreis-Neuss mit Stand 01.01.2018 [27] zurückgegriffen.

Die in dieser Statistik enthaltenen Werte wurden anschließend in Anlehnung an die im HBEFA 3.3 enthaltene Flottenentwicklung auf den Prognosehorizont 2022 (Prognosenuß- und PInfall) hochgerechnet. Da der Anteil einer Fahrzeuggruppe an den gemeldeten Fahrzeugen in der Regel nicht deren Anteil an der jährlichen Fahrleistung entspricht, wurden die Zulassungsstatistiken mit den im HBEFA hinterlegten Fahrleistungsanteilen normiert.

Die Zusammensetzung der PKW-Flotte auf Autobahnen ist hingegen deutlicher vom überregionalen Fahrzeugbestand geprägt. Daher wurde auf der durch das Untersuchungsgebiet verlaufenden A 57 der im HBEFA hinterlegte bundesmittlere Flottenmix „BAU“ zu Grunde gelegt.

Die Flottenzusammensetzung der schweren Nutzfahrzeuge ist ebenfalls deutlicher vom überregionalen Fahrzeugbestand geprägt. Daher wurde auch bei der Emissionsberechnung der schweren Nutzfahrzeuge der im HBEFA hinterlegte bundesmittlere Flottenmix „BAU“ zu Grunde gelegt.

Das Untersuchungsgebiet liegt außerhalb von Umweltzonen. Eine weitere Anpassung der Fahrzeugflotte in Bezug auf Fahrverbote erfolgte daher nicht.

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, mit Hilfe der im HBEFA hinterlegten Stützstellen interpoliert, falls die Neigung außerhalb des Wertebereichs liegt, extrapoliert.

Die Längsneigung der Straßen im Untersuchungsgebiet wurde mit Hilfe eines hochauflösenden digitalen Geländemodells (DGM) [26] überprüft 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 8 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 Emissionskonzepten und weiter aufgeteilt nach Fahrtweite, Standzeit und Temperatur zur Verfügung.

Für das Emissionsmodell IMMIS^{em} wurden diese gemäß VDI 3782 Blatt 7 [11] 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".

5.1.1.6 Zusätzliche PM₁₀-Emissionsfaktoren Straßenverkehr

Da im HBEFA selbst keine Angaben zu Emissionsfaktoren für Partikelemissionen (PM₁₀) durch Reifen- und Straßenabrieb, sowie Bremsbelags- und Kupplungsverschleiß enthalten sind, wird bei der Emissionsberechnung mit IMMIS^{em} für diese Emissionsbeiträge auf Literaturansätze [17] zurückgegriffen. Darin wurden die in der nachfolgenden Tabelle 5.2 zusammengestellten Emissionsfaktoren für Aufwirbeln und Abrieb entwickelt.

Tabelle 5.2: Spezifische PM₁₀-Emissionsfaktoren für Aufwirbelung und Abrieb (AWAR) in Abhängigkeit der Verkehrssituation, unabhängig von einem Bezugsjahr

Verkehrssituation gemäß HBEFA 3.3	Pkw und LNF [mg/km]	Lkw [mg/km]
Alle ländlichen VS unabhängig vom Tempolimit und LOS	30	130
Agglo/AB/; Agglo/Semi-AB/ unabhängig vom Tempolimit und LOS	30	130
Agglo/HVS/xx/flüssig unabhängig von Tempolimit	26	100
Agglo/HVS/xx/dicht unabhängig von Tempolimit	33	350
Agglo/HVS/xx/gesättigt unabhängig von Tempolimit	35	500
Agglo/HVS/xx/StGo unabhängig von Tempolimit	45	1200
Agglo/Sammel/xx/flüssig unabhängig von Tempolimit	26	100
Agglo/Sammel/xx/dicht unabhängig von Tempolimit	33	350
Agglo/Sammel/xx/gesättigt unabhängig von Tempolimit	40	700
Agglo/Sammel/xx/StGo unabhängig von Tempolimit	45	1200
Agglo/Erschließung/30/flüssig	26	280
Agglo/Erschließung/40/flüssig	30	320
Agglo/Erschließung/xx/flüssig für Tempolimit größer/gleich 50 km/h	33	350
Agglo/Erschließung/xx/dicht unabhängig vom Tempolimit	35	500
Agglo/Erschließung/xx/gesättigt unabhängig vom Tempolimit	45	1200
Agglo/Erschließung/xx/StGo unabhängig vom Tempolimit	45	1200
Agglo/Fernstraße-City/xx/flüssig unabhängig vom Tempolimit	26	100
Agglo/Fernstraße-City/xx/dicht unabhängig vom Tempolimit	33	350
Agglo/Fernstraße-City/xx/gesättigt unabhängig vom Tempolimit	40	700
Agglo/Fernstraße-City/xx/StGo unabhängig vom Tempolimit	45	1200

Unter Verwendung der o.g. PM₁₀-Emissionsfaktoren für Abrieb und Aufwirbelung, die zu den Emissionen aus dem Auspuff hinzugerechnet werden, lassen sich PM₁₀-Zusatzemissionen ermitteln.

5.1.1.7 Zusätzliche PM_{2,5}-Emissionsfaktoren Straßenverkehr

Durch Reifenabrieb, Brems- und Straßenabrieb entstehen auch zusätzliche PM_{2,5}-Emissionen. Die Berechnung der zusätzlichen PM_{2,5}-Emissionen erfolgt in IMMIS^{em} gemäß dem Emission Inventory Guidebook der EMEP [18]. Demnach lassen sich die Emissionsfaktoren für Feinstaub PM_{2,5} in Abhängigkeit von der Art des Abriebs, der Geschwindigkeit, der Fahrzeugklasse und dem Beladungsgrad ermitteln.

5.1.2 Zusammenfassende Dokumentation der Eingangsdaten

In den Anlagen 2.2 und 2.3 sind die wichtigsten Eingangsparameter für die Emissionsberechnung der Straßenabschnitte im Untersuchungsgebiet für den Prognose Null- und den Planfall tabellarisch aufgeführt. Die räumliche Einordnung der aufgelisteten Straßenabschnitte kann mit dem Lageplan in Anlage 2.1 vorgenommen werden. Die schwarz gekennzeichneten Straßenabschnitte stellen Bestandsstraßen dar, die rot gekennzeichneten Straßen neue Straßenabschnitte im Zuge der Planung.

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 und PM_{2,5} mit dem Emissionsprogramm IMMIS^{em} für Prognosehorizont 2022 berechnet.

Die Ergebnisse der Emissionsberechnung sind in den Anlagen 2.2 für den Nullfall und Anlage 2.3 für den Planfall dargestellt.

5.2 Emissionen der K-Bahn

Das Umweltzentrum der Deutschen Bahn AG hat ein Modellsystem zur Berechnung des Abriebs und anderer luftgetragener Schadstoffe des Schienenverkehrs entwickelt [19]. Hiermit können die Luftschadstoffemissionen des Schienenverkehrs für verschiedene Luftschadstoffe und Quellen ermittelt werden. Darin wird nach verbrennungsbedingten und abriebbedingten Emissionen unterschieden.

Die verbrennungsbedingten Emissionen stellen die „klassischen“ durch die Verbrennung eines Treibstoffes entstehenden Luftschadstoffemissionen dar und sind z. B. Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}), Stickoxide, Kohlenmonoxid und weitere.

Die abriebbedingten Emissionen entstehen durch den Bremsabrieb, den Rad- / Schienenabrieb und den Fahrdrahtabrieb [19]. Mit Hilfe dieses Modellsystems können die Emissionen des Personennah- und -fernverkehrs sowie des Güterverkehrs für Triebwagen und Wagenmaterial der Deutschen Bundesbahn ermittelt werden.

Im Bereich des Plangebietes verläuft die Stadtbahn-Strecke von Düsseldorf über Meerbusch-Büderich und -Osterath nach Krefeld (K-Bahn).

Es ist davon auszugehen, dass analog der Emissionen für Züge der Deutschen Bundesbahn auch Stadtbahnen Feinstaubemissionen durch Fahrdraht-, Brems- und Rad- / Schienenkontaktabrieb aufweisen. Hierzu liegen jedoch keine Literaturdaten oder Studien zu möglichen Emissionsraten vor. Daher wurden die Emissionen der Stadtbahnlinie in der vorliegenden Untersuchung nicht berücksichtigt.

5.3 Tempo 30 auf der Meerbuscher Straße

Als Ergebnis der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan wird empfohlen, die Geschwindigkeit auf der Meerbuscher Straße mindestens ab der Einmündung des Ivangswegs in Richtung Westen von 50 km/h auf 30 km/h herabzusetzen. Eine solche Herabsetzung der Geschwindigkeit ist nach Aussagen des Landesbetriebs Straßenbau NRW nur im Nachtzeitraum möglich.

Für Straßenabschnitte mit Tempo 30 liegt im HBEFA 3.3 nur ein Emissionsansatz für Erschließungsstraßen vor. Für Tempo 30 auf der Meerbuscher Straße können somit keine gesicherten Emissionsansätze abgeleitet werden. Da die Tempo 30 Regelung jedoch nur zum Nachtzeitraum vorgesehen ist, und somit nur einen kleinen Teil der gesamtäglichen Fahrleistung auf der Meerbuscher Straße betrifft, ist davon auszugehen, dass die Auswirkungen auf die Luftschadstoffemissionen nur sehr gering sind. Daher bleibt die geplante nächtliche Tempo 30 Regelung auf der Meerbuscher Straße im Rahmen der vorliegenden Luftschadstoffuntersuchung unberücksichtigt.

6 Weitere Eingangsdaten und Modellbildung

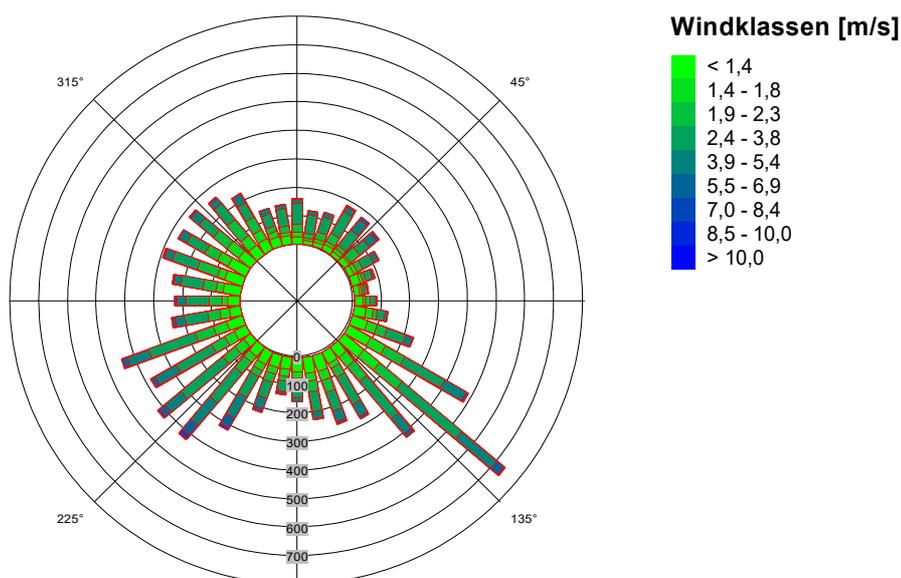
6.1 Meteorologiedaten

Im näheren und fernerem Umfeld des Untersuchungsgebietes werden keine meteorologischen Messstationen betrieben. Somit wurde für das Untersuchungsgebiet mittels einer „Prüfung der Übertragbarkeit von Daten der meteorologischen Ausbreitungsbedingungen von einem vorgegebenen Messort auf den Anlagenstandort Meerbusch-Osterath“ [20] eine geeignete Windstatistik durch einen Wetterdienst ermittelt.

Hiernach ist die Windstatistik der Meteomedia-Station Neuss des Jahres 2009 [21] für das Untersuchungsgebiet repräsentativ zur Berechnung des Windfeldes. Die Messstelle ist unverbaut.

Die Kenngrößen der Windgeschwindigkeiten wurden auf Grundlage kontinuierlicher Windgeschwindigkeitsmessungen an der Station Neuss von Meteomedia ermittelt. Für die Immissionsprognose wurden Messreihen mit jeweils Einstunden-Mittelwerten in Windrichtungssektoren à 10° ausgewertet und deren Häufigkeiten ermittelt. Die Häufigkeitsverteilungen der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten sind in der folgenden Abbildung 5.1 dargestellt. Es dominieren südöstliche und südwestliche Windrichtungen bei einer mittleren Windgeschwindigkeit von ca. 2,7 m/s (Jahresmittelwert).

Abb. 5.1: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten an der Meteomedia-Station Neuss des Jahres 2009 [21]



Datenquelle: Meteomedia

6.2 Hintergrundbelastung

Die Schadstoffkonzentration an einem Immissionsort 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 Ermittlung der Hintergrundbelastung hat eine bedeutende Auswirkung auf die Ergebnisse der Immissionsuntersuchung, da insbesondere bei Stickstoffdioxid und PM₁₀ im innerstädtischen Bereich bereits mehr als die Hälfte der zulässigen Immissionen gemäß 39. BImSchV durch die Hintergrundbelastung vorliegt.

Messdaten zur (Hintergrund)-Belastung liegen an einer Vielzahl von Messstationen in NRW durch das Luftqualitätsmessnetz (LUQS) des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) vor [24]. Die statistischen Kenngrößen der verkehrsrelevanten Schadstoffe werden regelmäßig veröffentlicht.

Die dem Untersuchungsgebiet nächstgelegene Hintergrundmessstation ist die Düsseldorf-Lörick, welche daher zur Ermittlung der Hintergrundbelastung herangezogen wird. Zur Festlegung der Hintergrundbelastung wurden die Messwerte der Station Düsseldorf-Lörick der letzten drei vollständig vorliegenden Messjahre 2015 – 2017 arithmetisch gemittelt.

Die an der Station Düsseldorf-Lörick gemessenen Immissionskonzentrationen der letzten drei Jahre 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 zurückgehenden Hintergrundbelastung auszugehen. Im Sinne einer konservativen Abschätzung wurde im Rahmen dieser Berechnung auf eine Reduktion der Hintergrundbelastung für das Prognosejahr 2022 verzichtet.

Tabelle 6.1: EU-Jahreskenngößen gemessener Schadstoffkonzentrationen an der LUQS-Messstation Düsseldorf-Lörick [24]

Messstation /Quelle	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 $\text{PM}_{2,5}$	
Düsseldorf-Lörick (LOER)	2015	25	19	13	7
	2016	25	17	12	0
	2017	25	16	12	4
Mittelwert	2015 - 2017	25,0	17,3	12,3	-

Fettdruck = in den Berechnungen verwendeter Hintergrundbelastungswert

6.3 Berechnungsmodell

Die Berechnung der Schadstoffimmissionen wurde mit dem Rechenmodell MISKAM (Mikroskaliges Ausbreitungsmodell, Version 6.3 von November 2013) in der 64-Bit-Version durchgeführt. Dieses Ausbreitungsmodell wird an der Universität Mainz entwickelt, bzw. weiterentwickelt und entspricht dem aktuellen Wissensstand der mikroskaligen Strömungs- und Ausbreitungssimulation.

Bei der Modellbildung wird das zu untersuchende Rechengebiet in quaderförmige Rechenzellen unterteilt. Die Ergebnisdarstellung erfolgt für das interessierende zentrale Rechengebiet (Untersuchungsraum), während die Windfeldsimulation darüber hinaus auch für ein so genanntes äußeres Rechengebiet durchgeführt wird, um die Rand- und Übergangsbedingungen abbilden zu können.

Durch Gebäude blockierte Zellen werden als Strömungshindernisse undurchlässig abgebildet, sodass auch der Einfluss von Gebäuden etc. berücksichtigt werden kann. Durch die Wahl des äußeren Rechengebietes mit einer deutlich größeren Abmessung als das innere Rechengebiet wird die Unabhängigkeit der Modellergebnisse von der Gebietsgröße erreicht.

Die Lage und Höhe der Bestandsgebäude wurde aus den von der Landesregierung Nordrhein-Westfalen zur Verfügung gestellten LOD1-Klötzchenmodellen [25] abgeleitet. Neuere, nicht in diesem Datensatz enthaltene Gebäude wurden ergänzt.

Die geplanten Gebäude wurden auf der Grundlage des Bebauungsplanentwurfes Stand 20.12.2018 [10] abgeleitet.

Aufgrund der Größe des Untersuchungsgebietes wurden drei sich überlappende Rechengebiete verwendet. Das innere Rechengebiet hat jeweils eine Ausdehnung von 500,0 x 500,0 Metern mit einem äquidistanten Raster von 1,0 x 1,0 Metern, das äußere Rechengebiet hat eine Ausdehnung von ca. 1.300 x 1.300 Metern.

In vertikaler Richtung besteht der Modellraum aus 47 mit zunehmender Höhe mächtiger werdenden Schichten bis zur Modelloberkante in 500 Meter Höhe gemäß der Anforderungen an die Modellentwicklung. Die Schichten in Bodennähe werden hierbei fein aufgelöst.

Lagepläne der Berechnungsmodelle für die zwei Untersuchungsfälle mit dem jeweils berücksichtigten Gebäudebestand sind in den Anlagen 1.2 und 1.3 sowie den Ergebnisdarstellungen der einzelnen Immissionsberechnungen dargestellt.

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 werden für jeden der untersuchten Windrichtungssektoren zu 10° alle vorliegenden Windgeschwindigkeitsklassen berücksichtigt.

In einem ersten Berechnungsschritt wird für die Einzelsimulationen das Wind- und Turbulenzfeld für die Rechengebiete errechnet. Daran schließt sich für jede Einzelsimulation die Berechnung der Immissionen der jeweiligen Schadstoffe in einer Ausbreitungsrechnung an.

Die Jahresmittelwerte der verkehrsbedingten Zusatzbelastungen werden durch Auswertung der Häufigkeiten der auftretenden Ereignisse (Kombination aus Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Emissionsbedingung) mit den berechneten Schadstoffimmissionen statistisch ermittelt. Zu dieser Zusatzbelastung wird die Hintergrundbelastung hinzugezogen, so dass sich die Gesamtbelastung ergibt, die mit den Immissionsgrenzwerten der 39. BImSchV verglichen wird.

7.2 Vorgehensweise Bildung NO₂-Gesamtbelastung

NO_x (Summe aus NO und NO₂) kann als chemisch inerte Stoff behandelt werden. Damit kann die Gesamtbelastung von NO_x als Summe aus Vor- und Zusatzbelastung gebildet werden.

Nicht inerte Stoffe wie NO und NO₂ unterliegen in der Atmosphäre hingegen komplexen photochemischen Umwandlungsprozessen. Die chemischen Reaktionsgeschwindigkeiten sind dabei von unterschiedlichen Komponenten, Konzentrationsniveaus und Umgebungsbedingung abhängig.

Die Einbindung dieser komplexen chemischen Vorgänge bei der Bestimmung der NO₂-Gesamtbelastung erfolgt im vorliegenden Fall mit Hilfe einer von der IVU Umwelt GmbH [22] abgeleiteten Regressionsbeziehung zwischen NO₂ und NO_x-Messwerten. Grundlage dieser Funktion sind ca. 45.000 jährlichen Immissionszeitreihen, welche nach den Stationstypen Land, Stadt und Verkehr differenziert wurden. Im Rahmen dieser Berechnungen erfolgte die Umwandlung der NO_x- in eine NO₂-Gesamtbelastung mit Hilfe der Regressionsfunktion des Typs „Stadt“.

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 2025 liegt allerdings nicht vor und kann auch nicht sinnvoll abgeschätzt oder modelliert werden.

In der Praxis werden die PM₁₀-Überschreitungstage daher in der Regel mit Hilfe einer parametrisierten Funktion des prognostizierten PM₁₀-Jahresmittelwertes abgeschätzt. Im vorliegenden Gutachten wurde zur Bestimmung der PM₁₀-Überschreitungstage ein Ansatz der IVU GmbH [23] verwendet. Hierfür wurden die Anzahl der Überschreitungen im Jahr über den 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 [22] 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 Ergebnisdarstellungen

Die Luftschadstoffkonzentrationen in einer bodennahen Schicht ($h = 1,5 \text{ m}$) werden flächendeckend und bis zu einer Rechenhöhe von 9 Metern auch geländefolgend ermittelt und in den Anlagen 3 bis 5 jeweils für den Prognosenull- und den Planfall dargestellt. Die Farbdarstellung wurde jeweils so gewählt, dass Grenzwertüberschreitungen mit roten Farbtönen gekennzeichnet werden. Blau eingefärbte Bereiche zeigen Konzentrationen an, die sich nur unwesentlich von der angesetzten Hintergrundbelastung unterscheiden.

Darüber hinaus werden die Gesamtimmissionen der berechneten Schadstoffe für einzelne repräsentative Immissionsorte (vgl. Kennzeichnung in Anlagen) tabellarisch dargestellt. Die ausgewählten Immissionsorte zeigen die höchsten Immissionswerte oder die größten Veränderungen der Immissionen im Untersuchungsgebiet auf.

8 Ergebnisse der Luftschadstoffausbreitungsberechnungen

8.1 Feinstaub (PM₁₀)

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen der Jahresmittelwerte für Feinstaub (PM₁₀) für die ausgewählten Immissionsorte sind in der nachfolgenden Tabelle 8.1 zusammengestellt und in den Anlagen 3.1 für den Nullfall sowie in Anlage 3.2 für den Planfall für das gesamte Untersuchungsgebiet mit Kennzeichnung der Lage der Immissionsorte dargestellt.

Tabelle 8.1: Jahresmittelwerte Feinstaub (PM₁₀)

Nr.	Immissionsort Beschreibung	Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] Feinstaub (PM ₁₀)			
		IGW JMW	Nullfall 2022	Planfall 2022	Delta Planfall - Nullfall*
1	Meerbuscher Straße 182	40	19,1	19,2	+0,1
2	Meerbuscher Straße 197	40	19,5	19,5	±0
3	Ivangsweg 4	40	17,6	17,6	±0
4	Neuer Weg 38	40	18,1	18,2	+0,1
5	Kalverdonksweg 80	40	17,6	17,7	+0,1
6	Kalverdonksweg 82	40	17,8	17,9	+0,1
7	Am Buschend 67	40	17,4	17,5	+0,1
8	Am Strümper Busch 34	40	17,4	17,6	+0,2
9	Am Strümper Busch	40	17,5	17,5	±0
10	Freibereich / MI Süd	40	18,7	19,0	+0,3
11	Freibereich / MI Ost (K9n zugewandt)	40	18,5	18,7	+0,2
12	Freibereich / WA Süd	40	17,9	17,9	±0
13	Freibereich / WA Ost (K9n zugewandt)	40	18,0	18,1	+0,1
14	Freibereich / WA Ost (K9n zugewandt)	40	17,9	18,0	+0,1
15	Freibereich / WA Ost (K9n zugewandt)	40	17,9	17,9	±0
16	Freibereich / WA Nord	40	17,7	17,8	+0,1
17	Freibereich / WA Ost	40	17,5	17,5	±0
18	Freibereich / WA West	40	17,5	17,5	±0

* siehe auch Anlage 3.3

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen zeigen, dass der Grenzwert zum PM₁₀-Jahresmittelwert von 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr 2022 sowohl im Nullfall als auch im Planfall an allen betrachteten Immissionsorten mit maximal 19,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sowie im gesamten Untersuchungsgebiet deutlich eingehalten wird.

Neben dem Grenzwert zum PM₁₀-Jahresmittel ist in der 39. BImSchV auch ein Kurzzeitgrenzwert für Feinstaub aufgeführt. Demnach darf an maximal 35 Tagen im Jahr der PM₁₀-Tagesmittelwert größer 50 µg/m³ sein.

Tabelle 8.2: Anzahl der Tage im Jahr mit einem PM₁₀-Tagesmittelwert > 50 µg/m³

Nr.	Immissionsort Beschreibung	Anzahl Tage mit PM ₁₀ -Tagesmittelwerten > 50 µg/m ³		
		IGW	Nullfall 2022	Planfall 2022
1	Meerbuscher Straße 182	35	7	7
2	Meerbuscher Straße 197	35	7	7
3	Ivangsweg 4	35	5	5
4	Neuer Weg 38	35	5	5
5	Kalverdonksweg 80	35	5	5
6	Kalverdonksweg 82	35	5	5
7	Am Buschend 67	35	4	4
8	Am Strümper Busch 34	35	4	5
9	Am Strümper Busch	35	4	4
10	Freibereich / MI Süd	35	6	7
11	Freibereich / MI Ost (K9n zugewandt)	35	6	6
12	Freibereich / WA Süd	35	5	5
13	Freibereich / WA Ost (K9n zugewandt)	35	5	5
14	Freibereich / WA Ost (K9n zugewandt)	35	5	5
15	Freibereich / WA Ost (K9n zugewandt)	35	5	5
16	Freibereich / WA Nord	35	5	5
17	Freibereich / WA Ost	35	4	4
18	Freibereich / WA West	35	4	4

Tabelle 8.2 zeigt die berechnete Anzahl der PM₁₀-Überschreitungstage in den beiden Untersuchungsvarianten. Aufgrund der insgesamt nur geringen jahresmittleren PM₁₀-Belastung im Nullfall und im Planfall wird auch die maximal zulässige Anzahl an Überschreitungstagen mit maximal 7 Überschreitungstagen an allen Immissionsorten deutlich unterschritten.

Im gesamten Untersuchungsgebiet liegen im Nullfall wie auch im Planfall Jahresmittelwerte von weniger als 30 µg/m³ vor. Gemäß den in Kapitel 7.3 dargestellten Zusammenhängen ist damit auch für das gesamte Untersuchungsgebiet von weniger als 35 Überschreitungstagen pro Jahr auszugehen.

8.2 Feinstaub (PM_{2,5})

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen der Jahresmittelwerte für Feinstaub (PM_{2,5}) für die ausgewählten Immissionsorte sind in der nachfolgenden Tabelle 8.3 zusammengestellt und in den Anlagen 4.1 für den Nullfall sowie in Anlage 4.2 für den Planfall für das gesamte Untersuchungsgebiet mit Kennzeichnung der Lage der Immissionsorte dargestellt.

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

Nr.	Immissionsort Beschreibung	Jahresmittelwerte [µg/m ³] Feinstaub (PM _{2,5})			
		IGW JMW	Nullfall 2022	Planfall 2022	Delta Planfall - Nullfall*
1	Meerbuscher Straße 182	25	13,3	13,3	±0
2	Meerbuscher Straße 197	25	13,5	13,5	±0
3	Ivangsweg 4	25	12,5	12,5	±0
4	Neuer Weg 38	25	12,7	12,8	+0,1
5	Kalverdonksweg 80	25	12,5	12,5	±0
6	Kalverdonksweg 82	25	12,6	12,6	±0
7	Am Buschend 67	25	12,4	12,4	±0
8	Am Strümper Busch 34	25	12,4	12,5	+0,1
9	Am Strümper Busch	25	12,4	12,5	+0,1
10	Freibereich / MI Süd	25	13,1	13,3	+0,2
11	Freibereich / MI Ost (K9n zugewandt)	25	13,0	13,1	+0,1
12	Freibereich / WA Süd	25	12,6	12,7	+0,1
13	Freibereich / WA Ost (K9n zugewandt)	25	12,7	12,8	+0,1
14	Freibereich / WA Ost (K9n zugewandt)	25	12,7	12,7	±0
15	Freibereich / WA Ost (K9n zugewandt)	25	12,6	12,7	+0,1
16	Freibereich / WA Nord	25	12,6	12,6	±0
17	Freibereich / WA Ost	25	12,4	12,4	±0
18	Freibereich / WA West	25	12,5	12,4	-0,1

* siehe auch Anlage 4.3

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen zeigen, dass der Grenzwert zum PM_{2,5}-Jahresmittelwert von 25 µg/m³ im Jahr 2022 sowohl im Nullfall wie auch im Planfall an allen betrachteten Immissionsorten mit maximal 13,5 µg/m³ sowie im gesamten Untersuchungsgebiet deutlich eingehalten wird.

8.3 Stickstoffdioxid (NO₂)

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen der Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid (NO₂) für die ausgewählten Immissionsorte sind in der nachfolgenden Tabelle 8.4 zusammengestellt und in den Anlagen 5.1 für den Nullfall sowie in Anlage 5.2 für den Planfall für das gesamte Untersuchungsgebiet mit Kennzeichnung der Lage der Immissionsorte dargestellt.

Tabelle 8.4: Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO₂)

Nr.	Immissionsort Beschreibung	Jahresmittelwerte [µg/m ³] Stickstoffdioxid (NO ₂)			
		IGW JMW	Nullfall 2022	Planfall 2022	Delta Planfall - Nullfall*
1	Meerbuscher Straße 182	40	30,3	30,7	+0,4
2	Meerbuscher Straße 197	40	31,4	31,6	+0,2
3	Ivangsweg 4	40	26,4	26,5	+0,1
4	Neuer Weg 38	40	29,1	29,4	+0,3
5	Kalverdonksweg 80	40	26,9	27,5	+0,6
6	Kalverdonksweg 82	40	28,1	28,4	+0,3
7	Am Buschend 67	40	25,9	26,2	+0,3
8	Am Strümper Busch 34	40	25,5	26,2	+0,7
9	Am Strümper Busch	40	26,3	26,6	+0,3
10	Freibereich / MI Süd	40	30,1	31,2	+1,1
11	Freibereich / MI Ost (K9n zugewandt)	40	30,0	30,6	+0,6
12	Freibereich / WA Süd	40	27,8	28,0	+0,2
13	Freibereich / WA Ost (K9n zugewandt)	40	28,5	29,0	+0,5
14	Freibereich / WA Ost (K9n zugewandt)	40	28,3	28,5	+0,2
15	Freibereich / WA Ost (K9n zugewandt)	40	28,3	28,4	+0,1
16	Freibereich / WA Nord	40	27,5	27,6	+0,1
17	Freibereich / WA Ost	40	26,3	26,2	-0,1
18	Freibereich / WA West	40	26,4	26,2	-0,2

* siehe auch Anlage 5.3

Die Ergebnisse für den Planfall zeigen, dass der Grenzwert zum NO₂-Jahresmittelwert von 40 µg/m³ im Jahr 2022 an allen betrachteten Immissionsorten mit maximal 31,4 µg/m³ im Nullfall und maximal 31,6 µg/m³ im Planfall und im gesamten Untersuchungsgebietes außerhalb von Fahrbahnen eingehalten wird.

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, in den beiden untersuchten Varianten maximal 2,0 % (vgl. Kapitel 7.3)

Auswertungen von Messergebnissen an Verkehrsmessstationen des LANUV NRW zeigen, dass in den letzten Jahren auch bei NO₂-Jahresmittelwerten mit deutlich höheren Konzentrationen wie im vorliegenden Fall für das Untersuchungsgebiet ermittelt, 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 Überschreitungen des 1-h Mittelwertes von 200 µg/m ³ NO ₂ pro Jahr in %	
Nr.	Beschreibung	Nullfall 2022	Planfall 2022
1	Meerbuscher Straße 182	1,8	1,9
2	Meerbuscher Straße 197	2,0	2,0
3	Ivangsweg 4	1,5	1,5
4	Neuer Weg 38	1,7	1,7
5	Kalverdonksweg 80	1,5	1,6
6	Kalverdonksweg 82	1,6	1,6
7	Am Buschend 67	1,4	1,5
8	Am Strümper Busch 34	1,4	1,5
9	Am Strümper Busch	1,5	1,5
10	Freibereich / MI Süd	1,8	2,0
11	Freibereich / MI Ost (K9n zugewandt)	1,8	1,9
12	Freibereich / WA Süd	1,6	1,6
13	Freibereich / WA Ost (K9n zugewandt)	1,7	1,7
14	Freibereich / WA Ost (K9n zugewandt)	1,6	1,7
15	Freibereich / WA Ost (K9n zugewandt)	1,6	1,6
16	Freibereich / WA Nord	1,6	1,6
17	Freibereich / WA Ost	1,5	1,5
18	Freibereich / WA West	1,5	1,5

9 Auswirkungen der Planung

Aufgrund der Planungen zum Bebauungsplan Nr. 281 „Auf dem Kamp / Kreisstraße K9n, 2. Bauabschnitt“ kommt es insbesondere durch den Neubau der Kreisstraße K9n, 2. Bauabschnitt zu einer Erhöhung der Luftschadstoffimmissionen im Verlauf und neben der neuen Straße. Die Zusatzverkehre durch die neu geplante Wohnbebauung fallen gering aus und haben daher ebenso nur geringe Auswirkungen auf die Luftschadstoffimmissionen innerhalb und außerhalb des Plangebietes.

Trotz der planbedingten erhöhten Verkehrsmengen im Untersuchungsgebiet werden die Grenzwerte der 39. BImSchV für Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) und Stickstoffdioxid (NO₂) auch nach Umsetzung der Planung im Jahr 2022 eingehalten.

10 Zusammenfassung

Mit Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 281 „Auf dem Kamp / Kreisstraße K9n, 2. Bauabschnitt“ in Meerbusch [10] soll Planrecht für die Errichtung von Wohnbebauung und den Neubau der Kreisstraße K9n geschaffen werden.

Zur Beurteilung der zu erwartenden Luftqualität im Plangebiet sowie der Auswirkung der Planung auf die lufthygienische Belastungssituation im Umfeld der Planung wurde eine lufthygienische Untersuchung erstellt. Hierzu wurden Luftschadstoffausbreitungsberechnungen in Bezug auf die Luftschadstoffemissionen für die relevanten Luftschadstoffe Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) und Stickstoffdioxid (NO₂) durchgeführt.

Die Berechnungen wurden mit der aktuellen Version 6.3 des prognostischen Windfeld- und Ausbreitungsmodells MISKAM (Mikroskaliges Ausbreitungsmodell) durchgeführt. Die Emissionen des Straßenverkehrs wurden auf Grundlage des aktuellen Handbuchs für Emissionsfaktoren (3.3) bestimmt. Für die Ausbreitungsberechnung wurde die Windstatistik der Meteo-media-Station Neuss des Jahres 2009 verwendet, welche gemäß einer Übertragbarkeitsprüfung repräsentativ für das Untersuchungsgebiet ist.

Die Hintergrundbelastung im Untersuchungsgebiet wurde anhand von Messwerten der Station Düsseldorf-Lörick bestimmt. Auf eine Reduktion der Hintergrundbelastung für das Prognosejahr 2022 wurde im Sinne einer konservativen Abschätzung verzichtet.

Die so ermittelten Immissionen wurden mit den Grenzwerten der 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV) verglichen und beurteilt.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen zeigen sowohl für den Nullfall 2022 wie auch für den Planfall 2022 eine Einhaltung der Grenzwerte für die Jahresmittelwerte für Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) und für das Kurzzeitkriterium für Feinstaub PM₁₀ im gesamten Untersuchungsgebiet.

Aufgrund der Planungen zum Bebauungsplan Nr. 281 „Auf dem Kamp / Kreisstraße K9n, 2. Bauabschnitt“ kommt es insbesondere durch den Neubau der Kreisstraße K9n, 2. Bauabschnitt zu einer Erhöhung der Luftschadstoffimmissionen im Verlauf und neben der neuen Straße. Die Zusatzverkehre durch die neu geplante Wohnbebauung fallen gering aus und haben daher nur geringe Auswirkungen auf die Luftschadstoffimmissionen innerhalb und außerhalb des Plangebietes.

Trotz der planbedingt erhöhten Verkehrsmengen im Untersuchungsgebiet werden die Grenzwerte der 39. BImSchV für Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) und Stickstoffdioxid (NO₂) auch nach Umsetzung der Planung im Jahr 2022 eingehalten.

Dieser Bericht besteht aus 34 Seiten und 5 Anlagen.

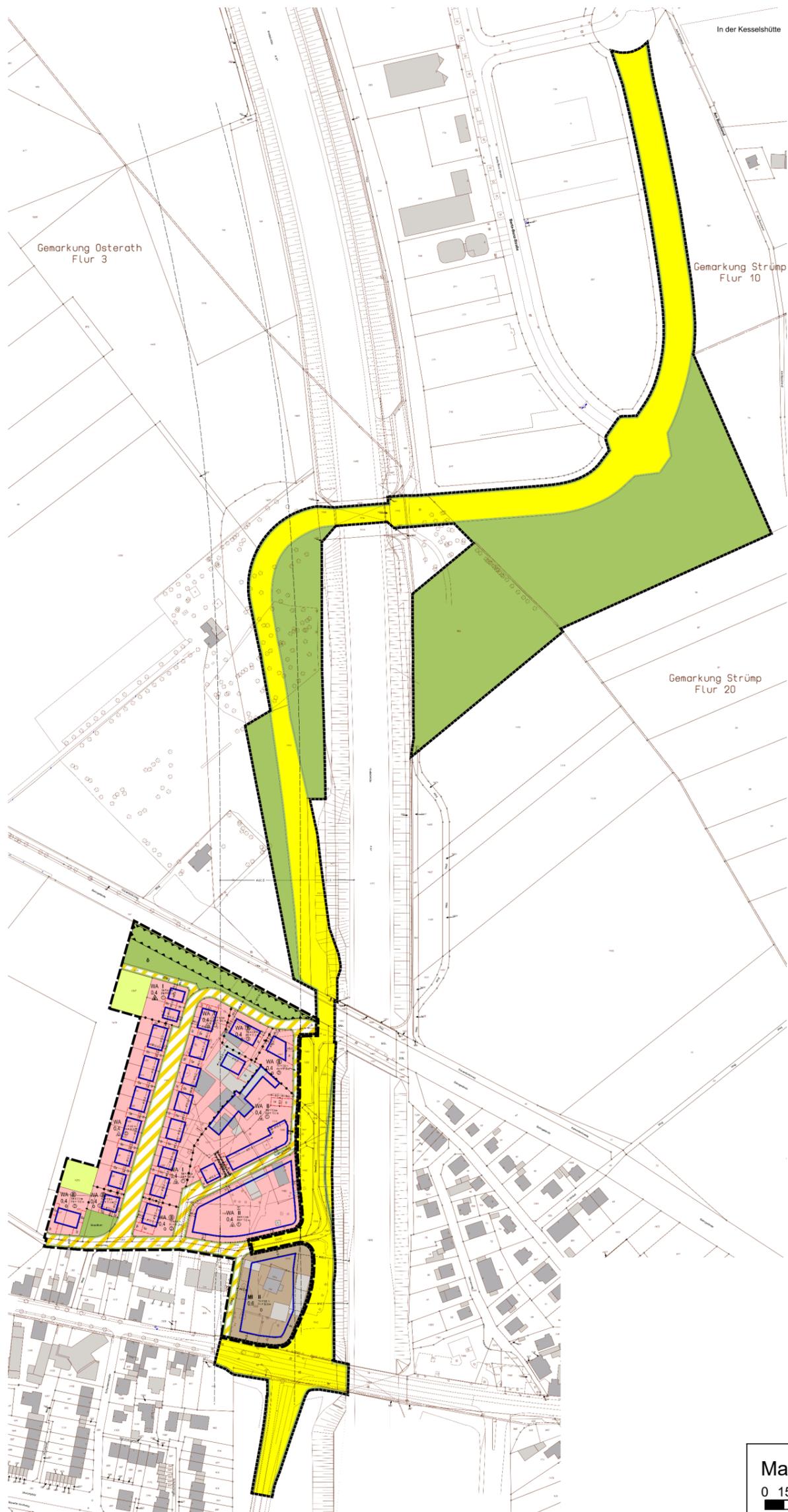
Peutz Consult GmbH

i.V. Dipl.-Ing. Oliver Streuber
(fachliche Verantwortung / Projektbearbeitung)

i.V. Dipl. Geogr. Björn Siebers
(Qualitätssicherung)

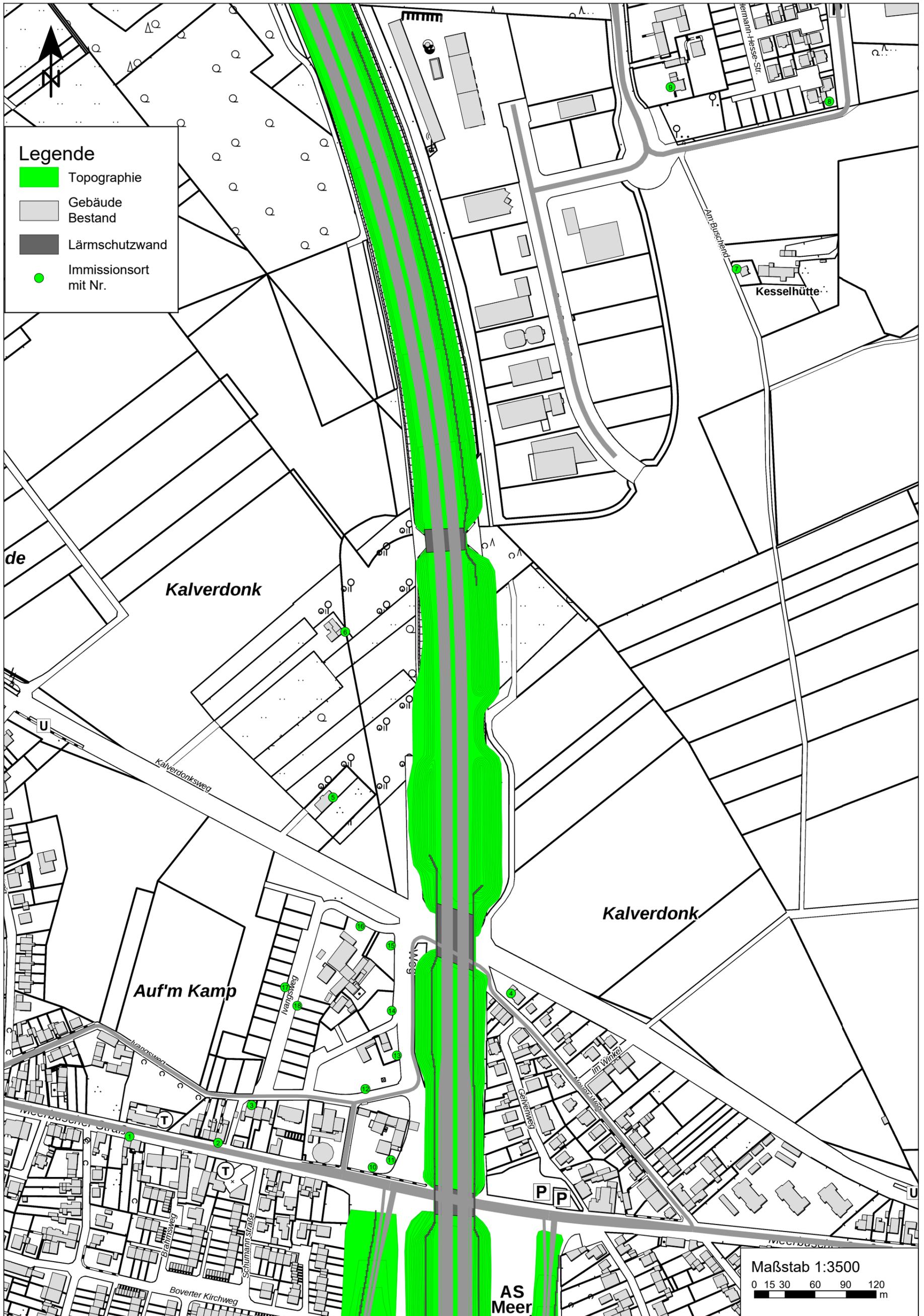
Anlagenverzeichnis

- Anlage 1.1 Bebauungsplan Nr. 281 "Auf dem Kamp / Kreisstraße K9n 2. Bauabschnitt" in Meerbusch-Osterath - Stand: 20.12.2018
- Anlage 1.2 Übersichtslagepläne mit Darstellung der Situationen "Nullfall 2022" und "Planfall 2022" zum Bebauungsplan Nr. 281 "Auf dem Kamp / Kreisstraße K9n 2. Bauabschnitt" in Meerbusch-Osterath
- Anlage 2.1 Übersichtslageplan mit Darstellung der Straßenabschnitte für die Emissionsberechnungen
- Anlage 2.2 Emissionsansätze und Eingangsdaten für die Situationen „Nullfall 2022“ und „Planfall 2022“
- Anlage 2.3
- Anlage 3.1 Feinstaub (PM₁₀) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5 m) und für die Situationen "Nullfall 2022" und "Planfall 2022" mit einer Hintergrundbelastung von 17,3 µg/m³; Grenzwert 39. BImSchV: 40,0 µg/m³
- Anlage 3.2
- Anlage 3.3 Änderung des Jahresmittelwertes von Feinstaub (PM₁₀)
- Anlage 4.1 Feinstaub (PM_{2,5}) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5 m) und für die Situationen "Nullfall 2022" und "Planfall 2022" mit einer Hintergrundbelastung von 12,3 µg/m³; Grenzwert 39. BImSchV: 25,0 µg/m³
- Anlage 4.2
- Anlage 4.3 Änderung des Jahresmittelwertes von Feinstaub (PM_{2,5})
- Anlage 5.1 Stickstoffdioxid (NO₂) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5 m) für die Situationen "Nullfall 2022" und "Planfall 2022" mit einer Hintergrundbelastung von 25,0 µg/m³; Grenzwert 39. BImSchV: 40,0 µg/m³
- Anlage 5.2
- Anlage 5.3 Änderung des Jahresmittelwertes von Stickstoffdioxid (NO₂)

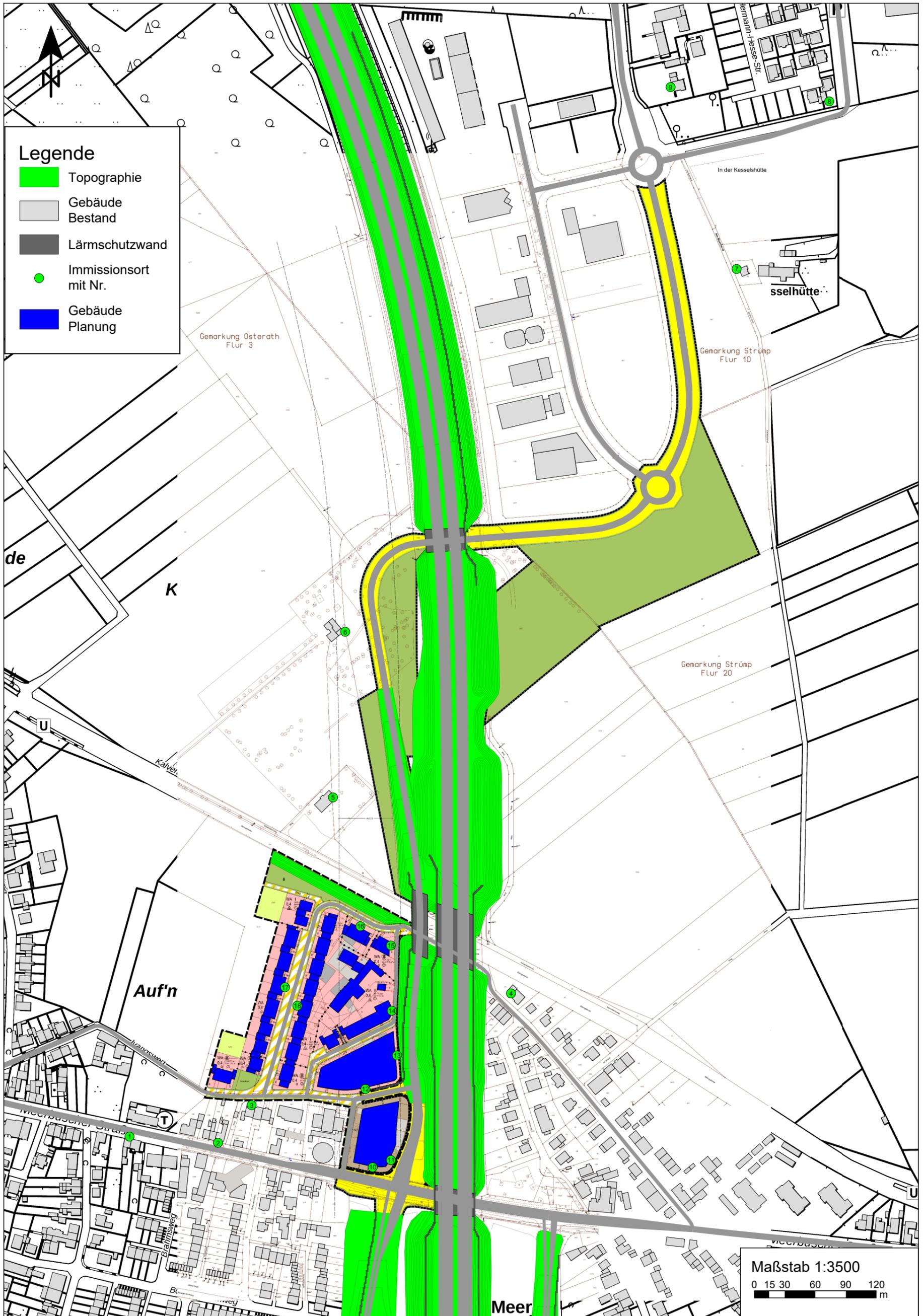


Maßstab 1:3500
0 15 30 60 90 120 m

Übersichtslageplan mit Darstellung der Situation "Nullfall 2022"
zum Bebauungsplan Nr. 281 "Auf dem Kamp / Kreisstraße K9n 2. Bauabschnitt"
in Meerbusch-Osterath



Übersichtslageplan mit Darstellung der Situation "Planfall 2022" zum
 Bebauungsplan Nr. 281 "Auf dem Kamp / Kreisstraße K9n 2. Bauabschnitt"
 in Meerbusch-Osterath

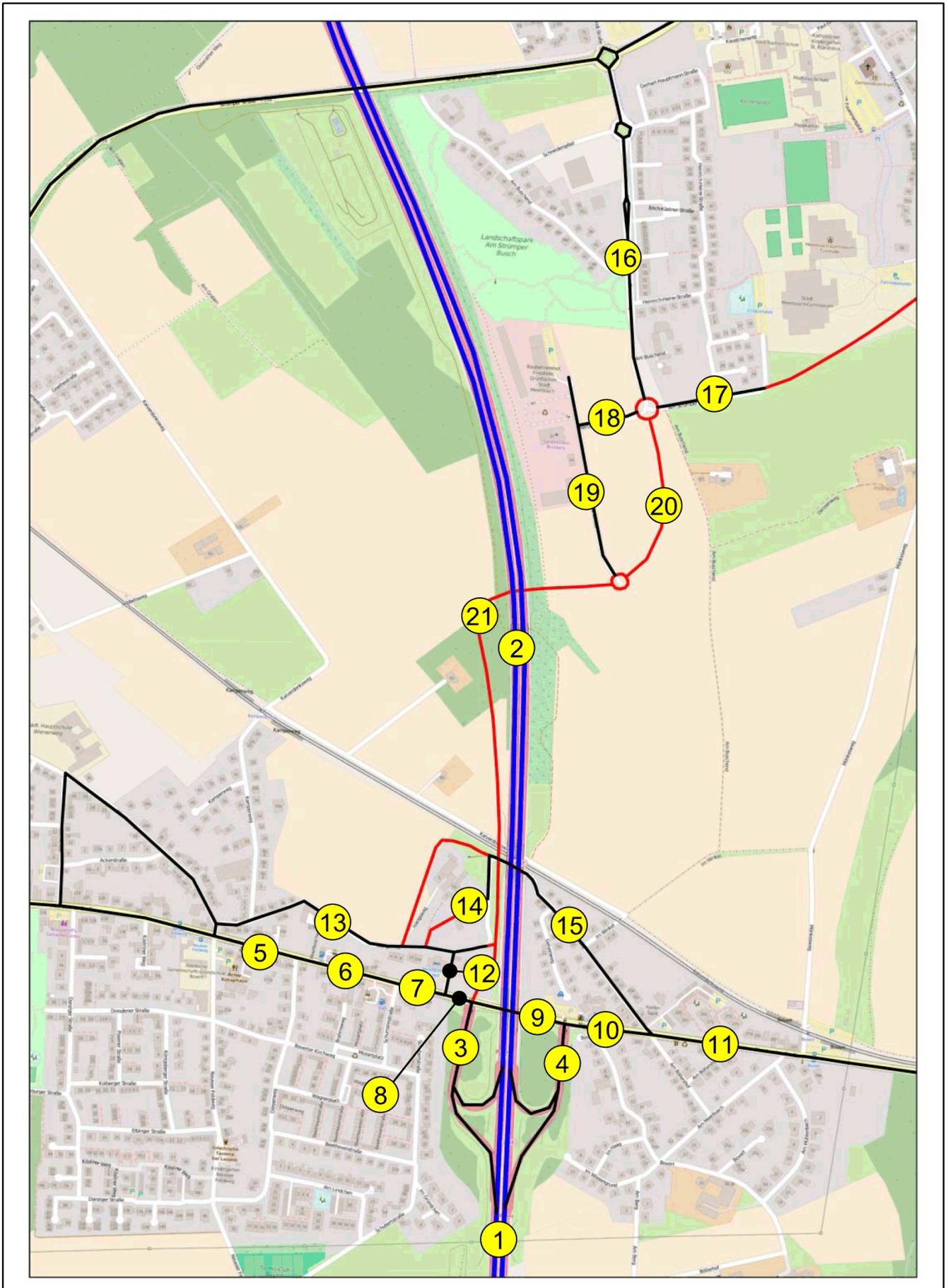


Legende

- Topographie
- Gebäude Bestand
- Lärmschutzwand
- Immissionsort mit Nr.
- Gebäude Planung

Maßstab 1:3500
 0 15 30 60 90 120
 m

Übersichtslageplan mit Darstellung der Straßenabschnitte für die Emissionsberechnungen zum Bebauungsplan Nr. 281 "Auf dem Kamp / Kreisstraße K9n 2. Bauabschnitt"



Lfd. Nr.	Straßenname	DTV	Anteil SNFz	Anteil LNFz	UWZ*	Verkehrssituation			Steigung	Anzahl Fahrspuren	Tempo-limit	Typ Kaltstart	Typ Tagesgang	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO _x
[-]		[Kfz/24h]	[%]	[%]					[%]	[-]	[km/h]			[%]	[%]	[%]	[%]	[g/m³d]	[g/m³d]	[g/m³d]
1	[01.1] A57 zwischen AS -> N	37175	10,2	5,0	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	0,0	3	130	none	doublepeak	83,1	16,9	0,0	0,0	1,657	0,651	14,600
2	[01.2] A57 zwischen AS -> S	37175	10,2	5,0	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	0,0	3	130	none	doublepeak	83,1	16,9	0,0	0,0	1,657	0,651	14,600
3	[02.1] A57 nördlich AS -> N	37125	9,8	5,0	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	-1,0	3	130	none	doublepeak	83,1	16,9	0,0	0,0	1,619	0,623	12,804
4	[02.2] A57 nördlich AS -> S	37125	9,8	5,0	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	1,0	3	130	none	doublepeak	83,1	16,9	0,0	0,0	1,666	0,670	18,568
5	[03.1] Rampe von A57 -> S	1800	3,0	5,0	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	AO	-1,0	1	60	none	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,055	0,032	0,380
6	[03.2] Rampe auf A57 -> S	3400	3,1	5,0	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	AO	1,0	1	60	none	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,108	0,064	0,972
7	[04.1] Rampe von A57 -> N	3950	3,5	5,0	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	AO	-1,0	1	60	none	doublepeak	83,1	16,9	0,0	0,0	0,134	0,073	0,873
8	[04.2] Rampe auf A57 -> N	1000	3,6	5,0	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	AO	1,0	1	60	none	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,032	0,019	0,288
9	[05] Meerbuscher Straße W<>O	10900	2,9	5,0	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,492	0,226	2,984
10	[06] Meerbuscher Straße W<>O	11550	2,9	5,0	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,524	0,240	3,169
11	[07] Meerbuscher Straße W<>O	12450	2,9	5,0	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,565	0,258	3,416
12	[08] Meerbuscher Straße W<>O	12600	2,9	5,0	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,572	0,261	3,457
13	[09] Meerbuscher Straße W<>O	10400	2,9	5,0	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,469	0,216	2,847
14	[10] Meerbuscher Straße W<>O	7250	3,3	5,0	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,333	0,152	2,005
15	[11] Meerbuscher Straße W<>O	6950	3,6	5,0	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,325	0,147	1,941
16	[12] Meerbuscher Straße N<>S	150	4,3	5,0	Nein	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	commercial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,006	0,003	0,059
17	[13] Ivangsweg W<>O	50	0,0	5,0	Nein	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,002	0,001	0,018
18	[14] Ivangsweg N<>S	100	4,9	5,0	Nein	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	commercial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,004	0,002	0,041
19	[15] Neuer Weg NW<>SO	400	0,9	5,0	Nein	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,014	0,008	0,149
20	[16] Am Strümper Busch N<>S	2500	2,8	5,0	Nein	Agglomeration	Sammelstraße	IO	0,0	2	50	residential	doublepeak	83,1	16,9	0,0	0,0	0,087	0,051	0,744
21	[17] Am Strümper Busch W<>O	800	0,5	5,0	Nein	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	50	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,031	0,015	0,207
22	[18] Berta-Benz-Straße W<>O	950	5,9	5,0	Nein	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	50	commercial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,053	0,021	0,273
23	[19] Berta-Benz-Straße N<>S	500	2,2	5,0	Nein	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	50	commercial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,022	0,010	0,126

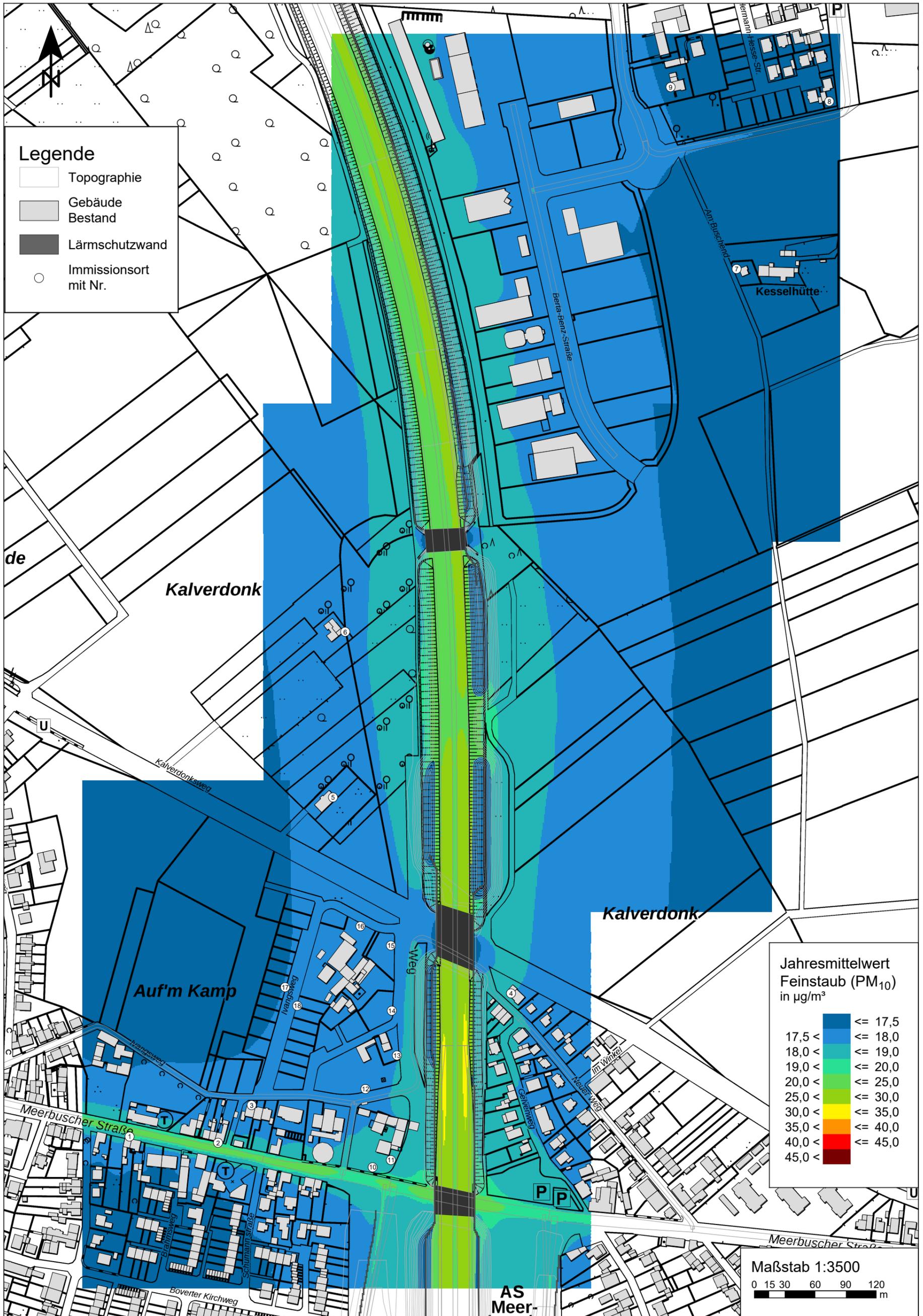
* UWZ = Innerhalb Umweltzone (Ja/Nein)

Lfd. Nr.	Straßenname	DTV	Anteil SNFz	Anteil LNFz	UWZ*	Verkehrssituation			Steigung	Anzahl Fahrspuren	Tempo-limit	Typ Kaltstart	Typ Tagesgang	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO _x
[-]		[Kfz/24h]	[%]	[%]					[%]	[-]	[km/h]			[%]	[%]	[%]	[%]	[g/m³d]	[g/m³d]	[g/m³d]
1	[01.1] A57 zwischen AS -> N	39675	9,5	5,0	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	0,0	3	130	none	doublepeak	68,3	31,7	0,0	0,0	1,735	0,680	14,935
2	[01.2] A57 zwischen AS -> S	39675	9,5	5,0	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	0,0	3	130	none	doublepeak	68,3	31,7	0,0	0,0	1,735	0,680	14,935
3	[02.1] A57 nördlich AS -> N	36825	9,8	5,0	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	-1,0	3	130	none	doublepeak	83,1	16,9	0,0	0,0	1,606	0,618	12,700
4	[02.2] A57 nördlich AS -> S	36825	9,8	5,0	Nein	Agglomeration	Autobahn	AB	1,0	3	130	none	doublepeak	83,1	16,9	0,0	0,0	1,653	0,664	18,418
5	[03.1] Rampe von A57 -> S	1450	3,7	5,0	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	AO	-1,0	1	60	none	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,046	0,026	0,313
6	[03.2] Rampe auf A57 -> S	4550	2,3	5,0	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	AO	1,0	1	60	none	doublepeak	68,3	31,7	0,0	0,0	0,160	0,085	1,318
7	[04.1] Rampe von A57 -> N	4350	3,2	5,0	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	AO	-1,0	1	60	none	doublepeak	68,3	31,7	0,0	0,0	0,155	0,080	0,976
8	[04.2] Rampe auf A57 -> N	1050	3,4	5,0	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	AO	1,0	1	60	none	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,034	0,020	0,302
9	[05] Meerbuscher Straße W<>O	11500	2,7	5,0	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,515	0,237	3,135
10	[06] Meerbuscher Straße W<>O	12150	2,7	5,0	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,544	0,251	3,311
11	[07] Meerbuscher Straße W<>O	13100	2,8	5,0	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,591	0,271	3,583
12	[08] Meerbuscher Straße W<>O	13350	2,7	5,0	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,598	0,276	3,638
13	[09] Meerbuscher Straße W<>O	11250	2,7	5,0	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,504	0,232	3,066
14	[10] Meerbuscher Straße W<>O	5950	4,0	5,0	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,286	0,127	1,684
15	[11] Meerbuscher Straße W<>O	5500	4,5	5,0	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	14,2	85,8	0,0	0,0	0,269	0,119	1,575
16	[12] Meerbuscher Straße N<>S	250	2,0	5,0	Nein	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	commercial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,009	0,005	0,091
17	[13.1] Ivangsweg W<>O	150	0,0	5,0	Nein	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,005	0,003	0,054
18	[14] Ivangsweg N<>S	100	0,7	5,0	Nein	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	commercial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,003	0,002	0,035
19	[15] Neuer Weg NW<>SO	400	0,9	5,0	Nein	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,014	0,008	0,149
20	[16] Am Strümper Busch N<>S	3550	2,0	5,0	Nein	Agglomeration	Sammelstraße	IO	0,0	2	50	residential	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,132	0,072	1,069
21	[17] Am Strümper Busch W<>O	3300	2,9	5,0	Nein	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	50	residential	doublepeak	49,4	50,6	0,0	0,0	0,165	0,070	1,052
22	[18] Berta-Benz-Straße W<>O	450	12,4	5,0	Nein	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	50	commercial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,035	0,011	0,157
23	[19] Berta-Benz-Straße N<>S	600	1,8	5,0	Nein	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	50	commercial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,026	0,012	0,149
24	[13.2] Ivangsweg W<>O	300	0,3	5,0	Nein	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,010	0,006	0,109
25	[13.3] Ivangsweg W<>O	550	0,6	5,0	Nein	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,018	0,012	0,201
26	[13.4] Ivangsweg W<>O	300	2,0	5,0	Nein	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,011	0,007	0,116
27	[13.5] Ivangsweg N<>S	200	0,5	5,0	Nein	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,006	0,004	0,073
28	[20] K9n N<>S	3450	2,9	5,0	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	68,3	31,7	0,0	0,0	0,125	0,069	0,879
29	[21.1] K9n N<>S	3800	2,9	5,0	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,145	0,077	0,984
30	[21.2] K9n N<>S	3800	2,9	5,0	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	2,0	2	50	radial	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,146	0,077	1,048
31	[22] K9n N<>S	3850	2,9	5,0	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,147	0,078	0,997

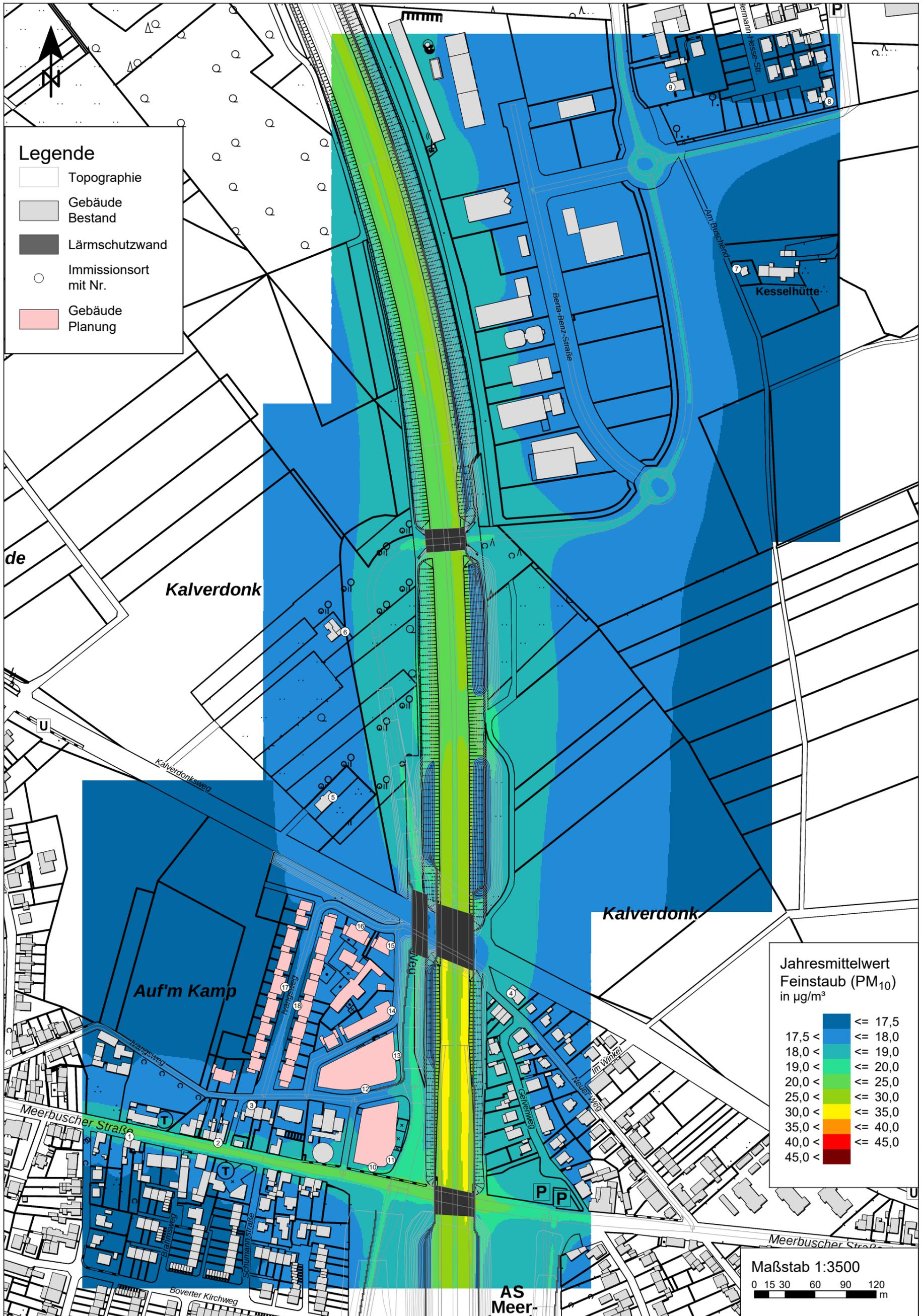
* UWZ = Innerhalb Umweltzone (Ja/Nein)

Feinstaub (PM₁₀) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für die Situation "Nullfall 2022" zum Bebauungsplan Nr. 281 "Auf dem Kamp / Kreisstraße K9n 2. Bauabschnitt" mit einer Hintergrundbelastung von 17,3 µg/m³; Grenzwert 39. BImSchV: 40,0 µg/m³

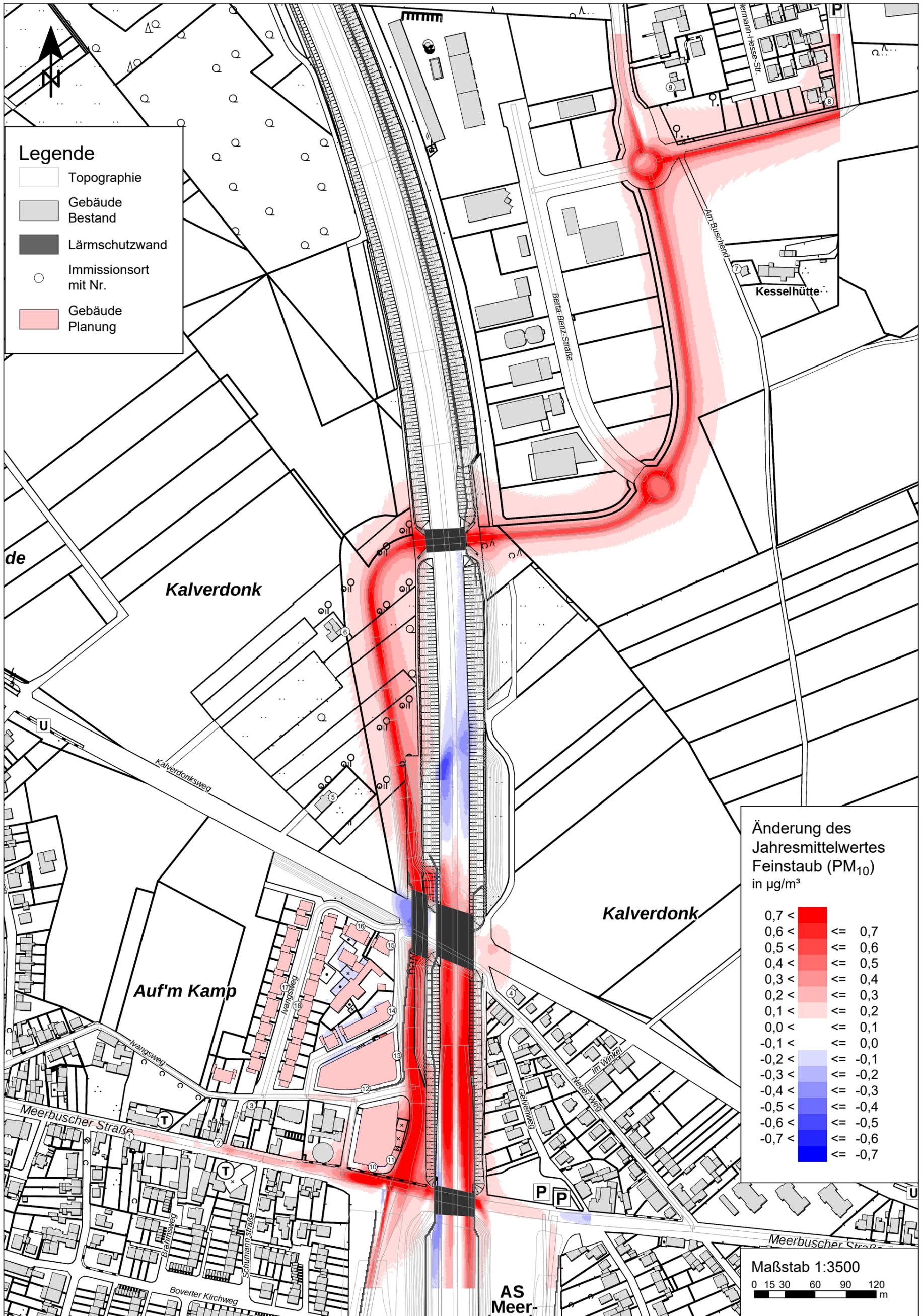
PEUTZ



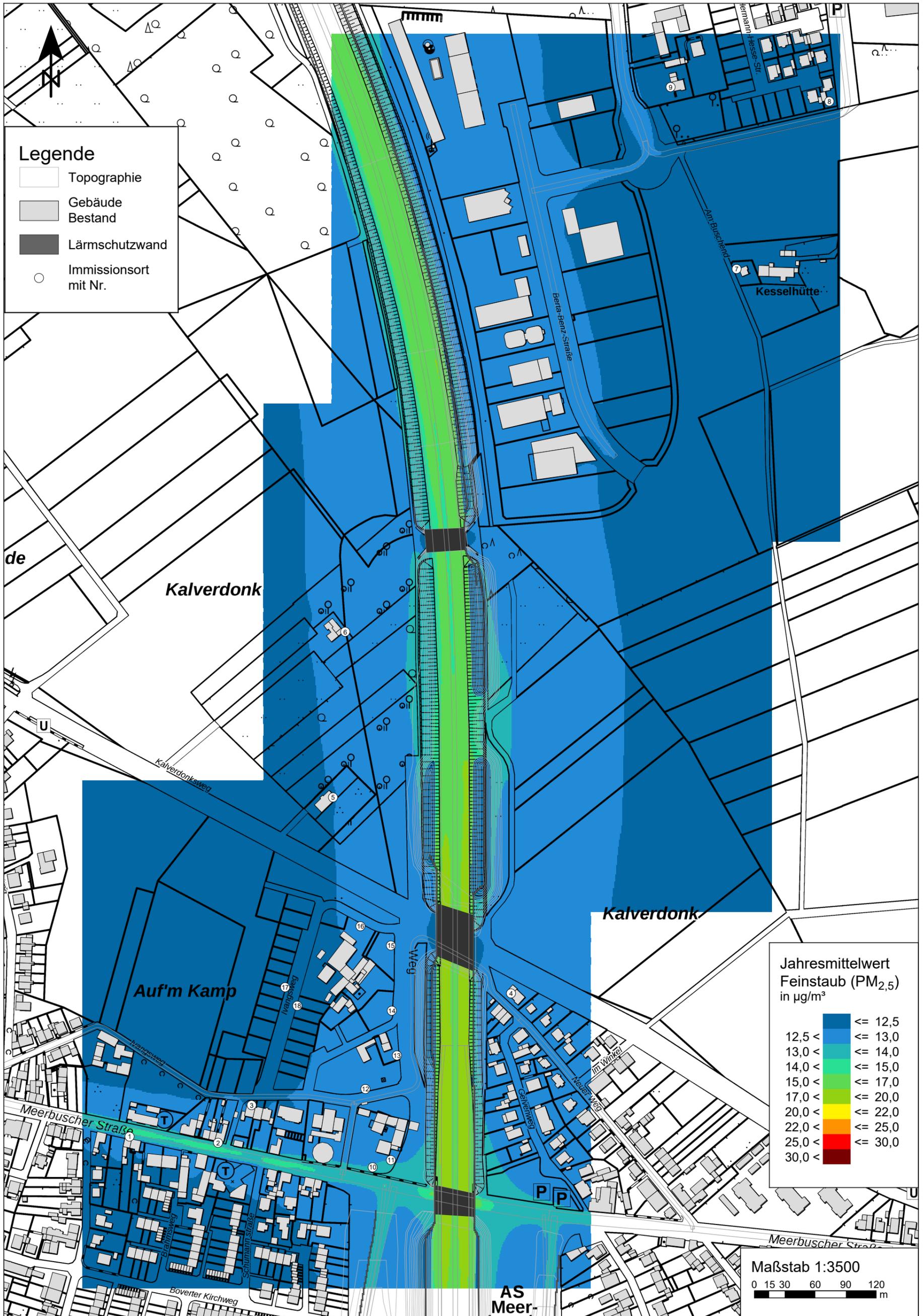
Feinstaub (PM₁₀) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für die Situation "Planfall 2022" zum Bebauungsplan Nr. 281 "Auf dem Kamp / Kreisstraße K9n 2. Bauabschnitt" mit einer Hintergrundbelastung von 17,3 µg/m³; Grenzwert 39. BImSchV: 40,0 µg/m³



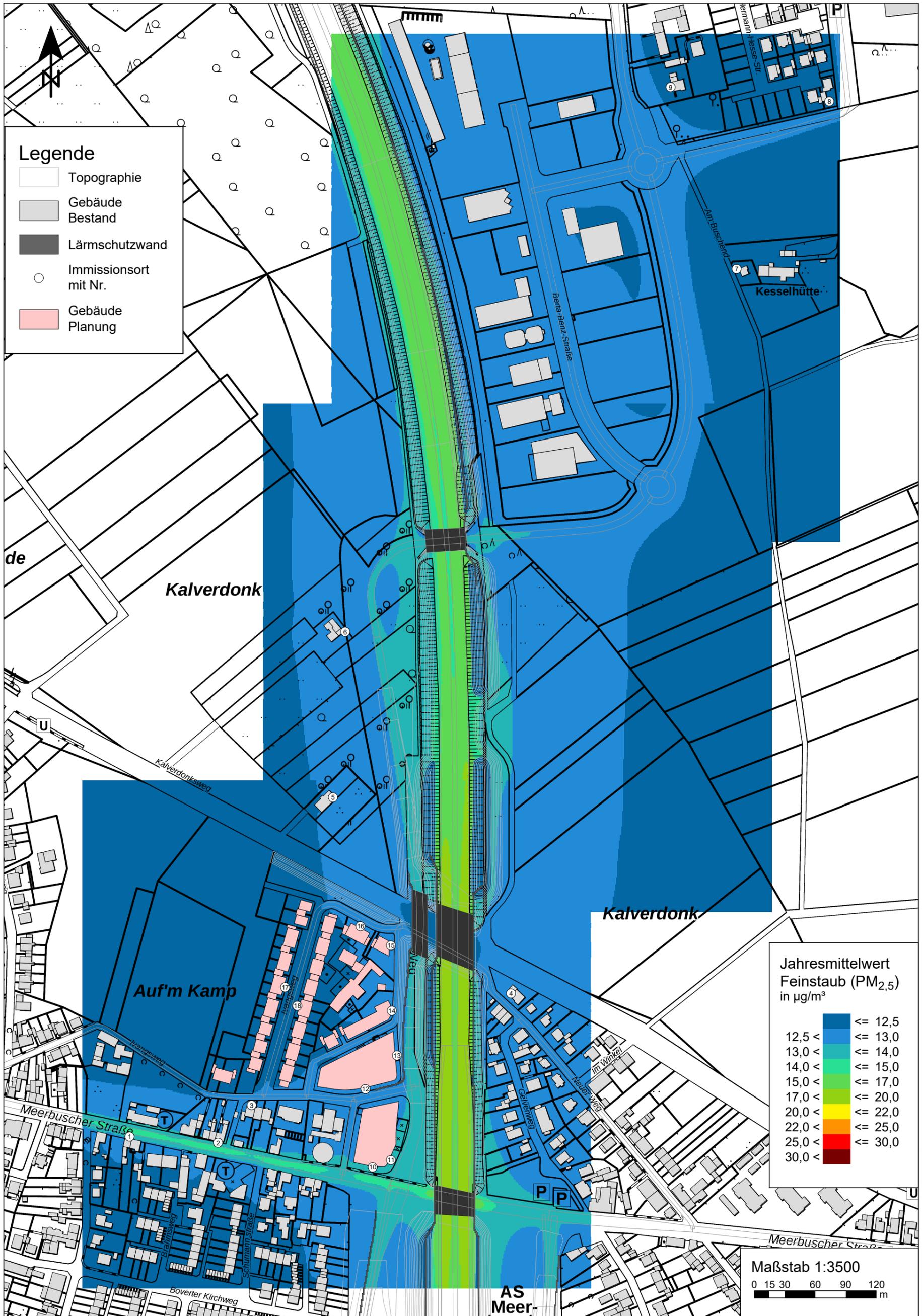
Änderung des Jahresmittelwertes von Feinstaub (PM₁₀) zum Bebauungsplan
 Nr. 281 "Auf dem Kamp / Kreisstraße K9n 2. Bauabschnitt"
 (Planfall 2022 minus Nullfall 2022)



Feinstaub (PM_{2,5}) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für die Situation "Nullfall 2022" zum Bebauungsplan Nr. 281 "Auf dem Kamp / Kreisstraße K9n 2. Bauabschnitt" mit einer Hintergrundbelastung von 12,3 µg/m³; Grenzwert 39. BImSchV: 25,0 µg/m³



Feinstaub (PM_{2,5}) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für die Situation "Planfall 2022" zum Bebauungsplan Nr. 281 "Auf dem Kamp / Kreisstraße K9n 2. Bauabschnitt" mit einer Hintergrundbelastung von 12,3 µg/m³; Grenzwert 39. BImSchV: 25,0 µg/m³



Legende

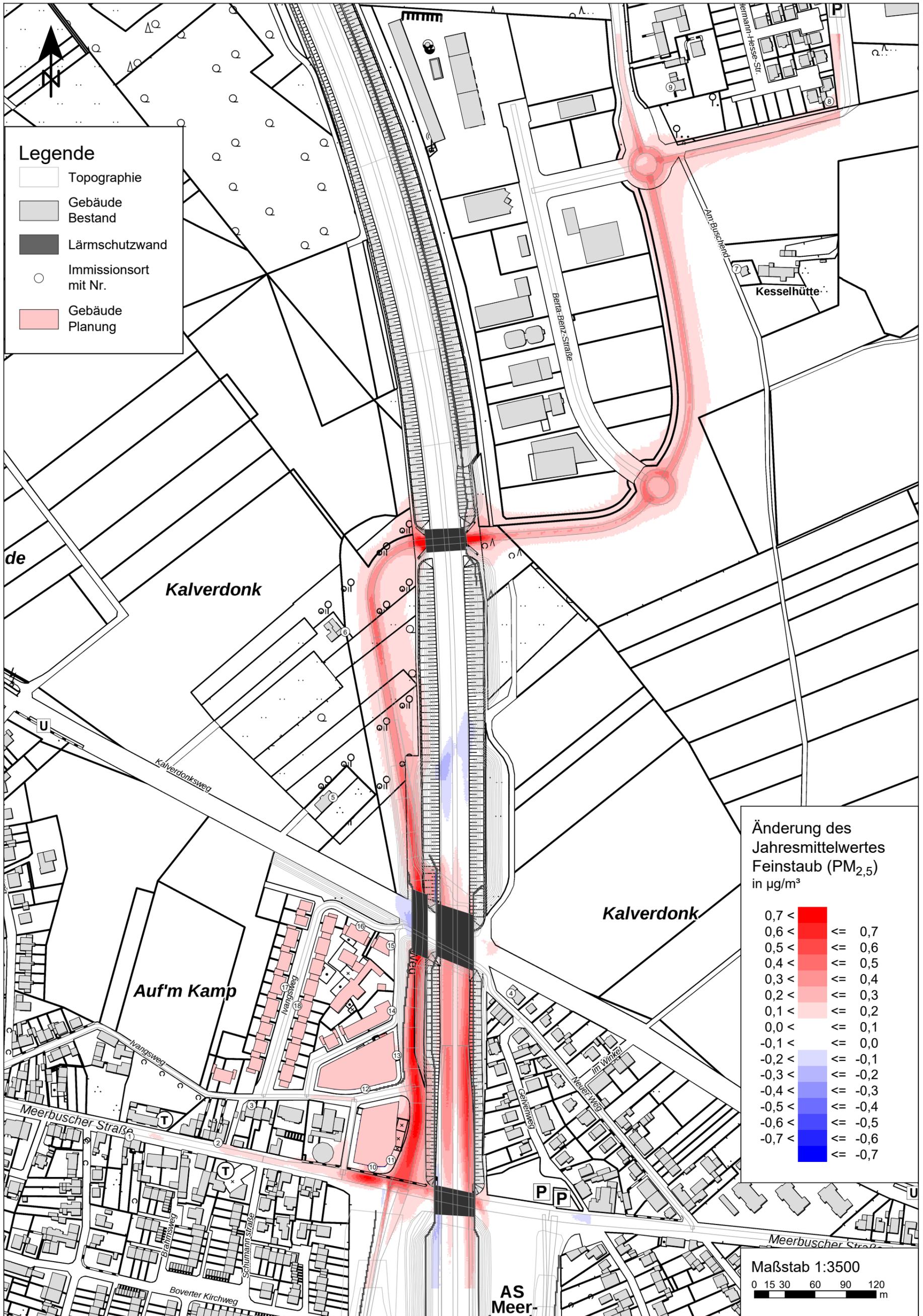
- Topographie
- Gebäude Bestand
- Lärmschutzwand
- Immissionsort mit Nr.
- Gebäude Planung

Jahresmittelwert Feinstaub (PM_{2,5}) in µg/m³

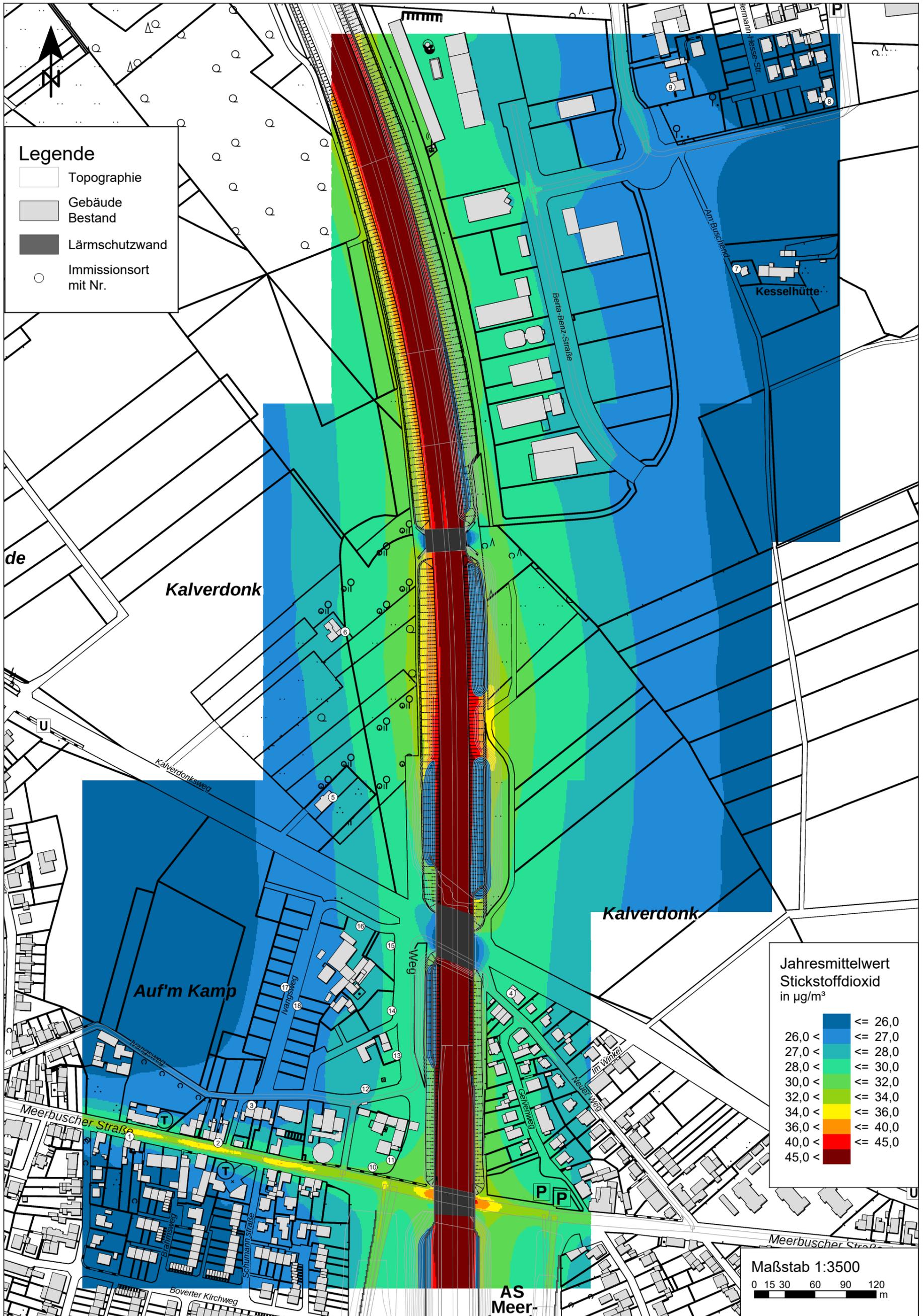
	<= 12,5
	12,5 < <= 13,0
	13,0 < <= 14,0
	14,0 < <= 15,0
	15,0 < <= 17,0
	17,0 < <= 20,0
	20,0 < <= 22,0
	22,0 < <= 25,0
	25,0 < <= 30,0
	30,0 <

Maßstab 1:3500

Änderung des Jahresmittelwertes von Feinstaub (PM_{2,5}) zum Bebauungsplan
 Nr. 281 "Auf dem Kamp / Kreisstraße K9n 2. Bauabschnitt"
 (Planfall 2022 minus Nullfall 2022)

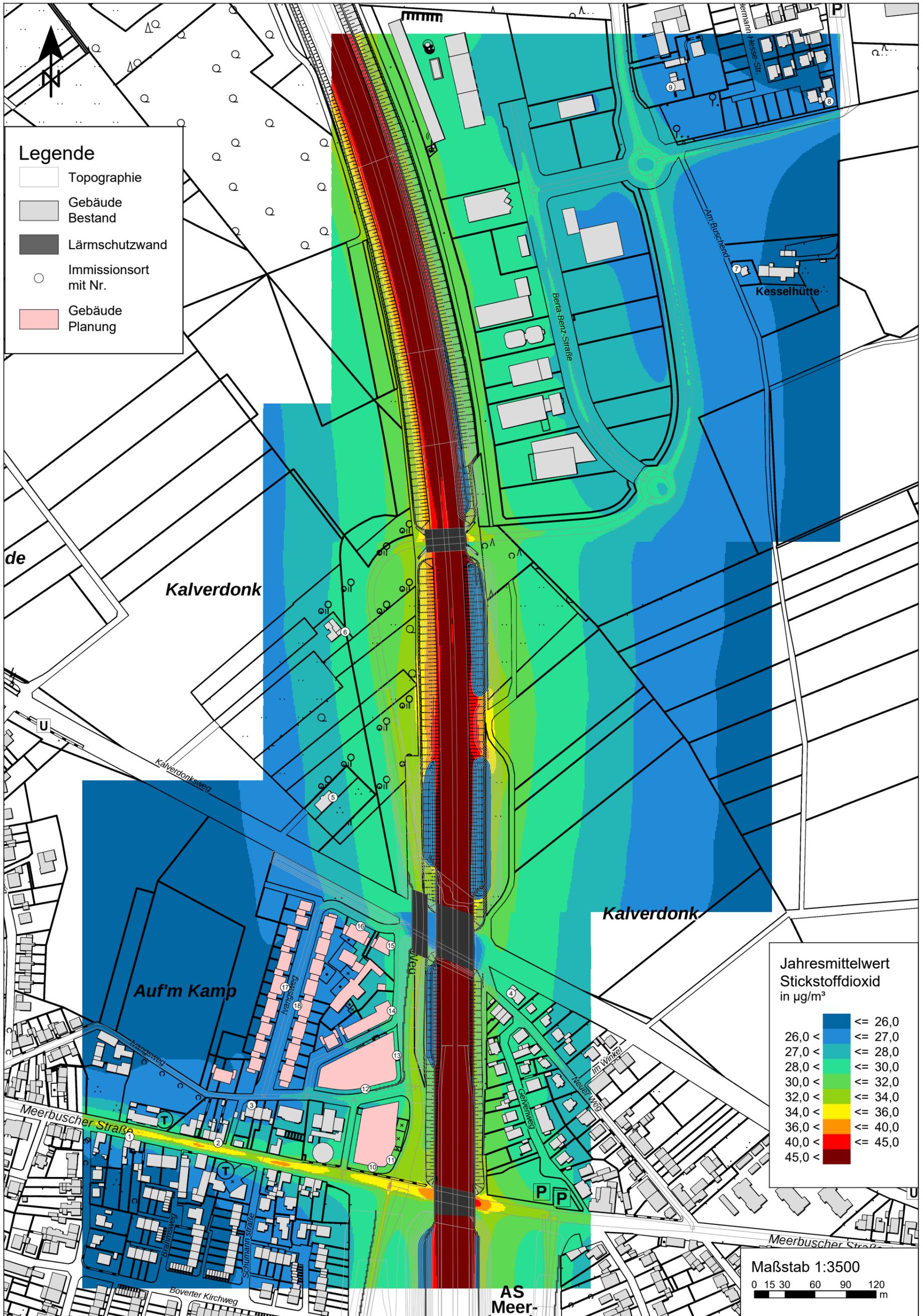


Stickstoffdioxid (NO₂) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für die Situation "Nullfall 2022" zum Bebauungsplan Nr. 281 "Auf dem Kamp / Kreisstraße K9n 2. Bauabschnitt" mit einer Hintergrundbelastung von 25,0 µg/m³; Grenzwert 39. BImSchV: 40,0 µg/m³



Stickstoffdioxid (NO₂) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für die Situation "Planfall 2022" zum Bebauungsplan Nr. 281 "Auf dem Kamp / Kreisstraße K9n 2. Bauabschnitt" mit einer Hintergrundbelastung von 25,0 µg/m³; Grenzwert 39. BImSchV: 40,0 µg/m³

PEUTZ



Änderung des Jahresmittelwertes von Stickstoffdioxid (NO₂) zum Bebauungsplan
 Nr. 281 "Auf dem Kamp / Kreisstraße K9n 2. Bauabschnitt"
 (Planfall 2022 minus Nullfall 2022)

