

SCHALLSCHUTZ + BAUPHYSIK
AKUSTIK + MEDIEN-TECHNIK
ERSCHÜTTERUNGSSCHUTZ
UMWELTECHNOLOGIE

PEUTZ
CONSULT

Luftschadstoffuntersuchung zum Bebauungsplan Nummer 06/004 "Nördlich Westfalenstraße - Nordteil" in Düsseldorf-Rath

Bericht FD 6613-4.1 vom 08.08.2018

Bericht-Nr.: FD 6613-4.1
Datum: 08.08.2018
Ansprechpartner/in: Herr Streuber

VMPA anerkannte
Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109

Leitung:

Dipl.-Phys. Axel Hübner

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 30 310 172 16
Fax +49 30 310 172 40
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.....	4
3	Beurteilungsgrundlagen.....	7
4	Örtliche Gegebenheiten.....	9
5	Ermittlung der Schadstoffemissionen.....	10
5.1	Straßenverkehr.....	10
5.1.1	Eingangsdaten.....	11
5.1.1.1	Verkehrsdaten.....	11
5.1.1.2	Verkehrssituation und Störungsgrad.....	11
5.1.1.3	Flottenzusammensetzung.....	13
5.1.1.4	Längsneigung.....	14
5.1.1.5	Kaltstartzuschläge.....	15
5.1.1.6	Zusätzliche PM ₁₀ -Emissionsfaktoren Straßenverkehr.....	16
5.1.1.7	Zusätzliche PM _{2,5} -Emissionsfaktoren Straßenverkehr.....	17
5.1.2	Zusammenfassende Dokumentation der Eingangsdaten.....	17
5.1.3	Ergebnisse der Emissionsberechnung.....	17
5.2	Emissionen des Mikrokreisverkehrs.....	17
6	Weitere Eingangsdaten und Modellbildung.....	18
6.1	Meteorologiedaten.....	18
6.2	Hintergrundbelastung.....	19
6.3	Berechnungsmodell.....	22
7	Durchführung der Immissionsprognose.....	23
7.1	Allgemeine Hinweise.....	23
7.2	Vorgehensweise Bildung NO ₂ -Gesamtbelastung.....	23
7.3	Vorgehensweise Beurteilung Kurzzeitbelastungen.....	24
7.4	Ergebnisdarstellungen.....	24
8	Ergebnisse der Luftschadstoffausbreitungsberechnungen.....	25
8.1	Feinstaub (PM ₁₀).....	25
8.2	Feinstaub (PM _{2,5}).....	26
8.3	Stickstoffdioxid (NO ₂).....	27
8.4	Benzol (C ₆ H ₆).....	30
8.5	Auswirkungen der Planung.....	31
9	Zusammenfassung.....	32

1 Situation und Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant mit der Stadt Düsseldorf die Aufstellung des Bebauungsplanes Nummer 06/004 (ehemals Nummer 5781/038) „Nördlich Westfalenstraße - Nordteil“ in Düsseldorf-Rath. Geplant ist die Errichtung eines Quartiers mit Wohnbebauung. Gewerbliche Nutzungen sind nicht geplant. Das Plangebiet liegt zwischen der Wahlerstraße, der Westfalenstraße und den Straßen „In den Diken“ und „Am Gatherhof“. Auf dem Gelände befinden sich derzeit ehemalige Produktionshallen im Leerstand.

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 durchgeführt. Hierzu werden Luftschadstoffausbreitungsberechnungen in Bezug auf die Luftschadstoffemissionen für die relevanten Luftschadstoffe Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}), Stickstoffdioxid (NO₂) und Benzol (C₆H₆) durchgeführt.

Die Berechnungen werden mit einer aktuellen Version 6.3 des prognostischen Windfeld- und Ausbreitungsmodells MISKAM (Mikroskaliges Ausbreitungsmodell) in der aktuellen Version 6.3 [24] 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.

Als Prognosejahr wird das Jahr 2021 verwendet.

Es werden nachfolgend die Fälle

Prognosenullfall: derzeitige Bebauungssituation und Verkehrszahlen unter Berücksichtigung einer realisierten Bebauung auf der südlichen Bebauungsplanfläche sowie der Planungen zum Areal „Living Westfalia“ ohne Realisierung der Planung für den Nordteil, Emissionsfaktoren für das Jahr 2021

Planfall: zukünftige bauliche Situation, Verkehrsmengen für das Jahr 2021 unter Berücksichtigung der Neuverkehre durch das Planvorhaben, Emissionsfaktoren für das Jahr 2021

unter Berücksichtigung der großräumigen Hintergrundbelastung untersucht. Eine Darstellung der städtebaulichen Planung für den Nordteil ist in Anlage 1.1 dargestellt. Übersichtslagepläne der Situationen „Nullfall 2021“ und „Planfall 2021“ sind in den Anlagen 1.2 und 1.3 dargestellt.

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. TR)	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] VDI 3782, Blatt 7 Kfz-Emissionsbestimmung	Kommission Reinhaltung der Luft, Kfz-Emissionsbestimmung	RIL	November 2003
[11] VDI 3945, Blatt 3	Kommission Reinhaltung der Luft, Atmosphärische Ausbreitungsmodelle	RIL	September 2000
[12] Verkehrsuntersuchung zur B8 Eltenberg - Bergfußvariante	Ingenieurgruppe IVV GmbH Co. KG	Lit.	März 2016
[13] HBEFA , Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 3.2	Infras, Forschung und Beratung, Bern, Schweiz	Lit.	Juli 2014
[14] HBEFA , Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 3.3	Infras, Forschung und Beratung, Bern, Schweiz	Lit.	April 2017
[15] Handbuch IMMISem/luft/lärm zur Version 7	IVU Umwelt GmbH	Lit.	Juni 2017
[16] 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
[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 emissions inventory guide book 2009, EEA Technical Report 2009	European Environment Agency	Lit.	2009
[19] Ausbreitungsklassenstatistik der Jahre 2007 bis 2016 der DWD-Station 10400 Düsseldorf-Flughafen	Deutscher Wetterdienst	Lit.	2007 - 2016
[20] Automatische Klassifizierung der Luftschadstoff-Immissionsmessungen aus dem LIMBA-Meßnetz, Anwendung, 3. Teilbericht	IVU Umwelt GmbH, im Auftrag des Umweltbundesamtes	Lit.	Juli 2002
[21] Jahreskenngrößen der LUQS-Messstationen des LANUV NRW für die Jahre 2014 - 2017	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz; www.lanuv.nrw.de	Lit.	2014 - 2017
[22] LOD1-Modell im CityGML-Format des Untersuchungsgebietes	Landesregierung NRW: https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis/3d-gm/3d-gm_lod1/	P	10.08.2017

Titel / Beschreibung / Bemerkung			Kat.	Datum
[23]	Digitales Oberflächenmodell des Untersuchungsgebietes	Landesregierung NRW: https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis/dom/dom1/	P	10.08.2017
[24]	MISKAM Handbuch zur Version 6	giese-eichhorn – umweltmeteorologische Software	Lit.	2011
[25]	Luftreinhalteplan Düsseldorf	Bezirksregierung Düsseldorf	Lit.	01.11.2008 i.d.F der Bekanntmachung vom 30.10.2008
[26]	Luftreinhalteplan Düsseldorf 2013	Bezirksregierung Düsseldorf	Lit.	In der Fassung vom 20.12.2012
[27]	Luftmessbericht 2014 – Luftbelastung in Düsseldorf	Umweltamt Landeshauptstadt Düsseldorf	Lit.	Juni 2015
[28]	RLuS 2012 Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen	RIL	Ausgabe 2012
[29]	KBA-Zulassungsstatistik des Zulassungsbezirkes Düsseldorf, Stand 01.01.2017	zur Verfügung gestellt durch das LANUV	P	21.09.2017
[30]	Entwurf zum Bebauungsplan "Nördlich Westfalenstraße - Nordteil"	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P	Stand: bis Dezember 2017
[31]	Westfalenstraße Nordteil – Lageplan - Vorplanung	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P	02.08.2018
[32]	Verkehrsuntersuchung „Nördlich Westfalenstraße – Nordteil“ sowie Ergänzende Verkehrsdaten	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	Lit.	Stand: Dezember 2017
[33]	Angaben zu Verkehrsmengen im Kreisverkehr „Am Gatherhof / Wählerstraße“	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	Lit.	06.08.2018
[34]	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 Nummer 06/004 (ehemals Nummer 5781/038) „Nördlich Westfalenstraße - Nordteil“ in Düsseldorf-Rath 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 Nummer 96/62/EG vom 27.09.1996 [4]. Die darin beschriebenen Ziele und Prinzipien werden in zur Zeit 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 (NO_2), Benzol (C_6H_6) und Feinstaub (PM_{10}) 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] (zum Beispiel 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
Ab 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 des Bebauungsplanes Nummer 06/004 (ehemals Nummer 5781/038) "Nördlich Westfalenstraße- Nordteil" befindet sich in Düsseldorf-Rath. Die Lage des Plangebietes ist den Lageplänen der Anlage 1 zu entnehmen. In dem Plangebiet befinden sich derzeit ehemals Produktionshallen im Leerstand. Im nördlichen Plangebiet sind in den wesentlichen Bereichen Mehrfamilienhäuser in einem allgemeinen Wohngebiet (WA) geplant.

Derzeit erfolgt die Realisierung des 1. Bauabschnittes (Nördlich Westfalenstraße – Südteil). Im südlichen Plangebiet ist die Realisierung eines Sondergebietes (SO) mit einem Einkaufszentrum und Wohnnutzungen in den Obergeschossen vorgesehen. Des Weiteren wird ein Mischgebiet errichtet, sowie eine Kindertageseinrichtung. Die heutige Einmündung Wahlerstraße / Am Gatherhof soll zu einem Minikreisverkehr umgebaut werden.

In der Umgebung des Plangebietes sind im Norden und Westen zahlreiche gewerbliche Nutzungen vorhanden. Im Osten und Süden befinden sich Wohngebiete mit mischtypischen Nutzungen.

Die oben gemachten Angaben zu den Gebietseinstufungen der Gebäude innerhalb und außerhalb des Plangebietes erfolgen hier nur zur Information, da die 39. BImSchV nicht nach Gebietseinstufungen unterscheidet. Die Grenzwerte der 39. BImSchV gelten mit kleineren Ausnahmen (siehe Kapitel 4) 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 Kilometer 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 (zum Beispiel NO_x, Partikel, Benzol, CO₂, Kraftstoffverbrauch unter anderen)
- 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 (zum Beispiel 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 (zum Beispiel 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.

Die benötigten Daten wurden der Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan [32] entnommen. Hierin sind die Bebauung des südlichen Teils des Bebauungsplangebietes Nummer 06/004 (ehemals Nummer 5781/038) „Nördlich Westfalenstraße“ sowie die Planungen zum Areal „Living Westfalia“ berücksichtigt.

Zum geplanten Umbau der heutigen Einmündung Wahlerstraße / Am Gatherhof zu einem Minikreisverkehr wurden ergänzende Verkehrsmengen innerhalb des Kreisverkehrs zur Verfügung gestellt [33].

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 zum Beispiel 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 beziehungsweise 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 Rechengebiet liegenden Straßen wird vor allem von dem regionalen Fahrzeugbestand bestimmt. Bei der Emissionsberechnung für die PKW wurde daher nicht auf den im HBEFA 3.3 hinterlegten mittleren bundesdeutschen Flot-

tenmix „BAU“, sondern auf die lokale Zulassungsstatistik (unterteilt nach Euro-Abgasgrenzwerten) für Düsseldorf mit Stand 01.01.2017 [29] zurückgegriffen.

Die in dieser Statistik enthaltenen Werte wurden anschließend in Anlehnung an die im HBEFA 3.3 enthaltene Flottenentwicklung auf den Prognosehorizont 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 schweren Nutzfahrzeuge ist hingegen deutlicher vom überregionalen Fahrzeugbestand geprägt. Daher wurde für die schweren Nutzfahrzeuge der im HBEFA hinterlegte bundesmittlere Flottenmix (BAU) zu Grunde gelegt.

Das Untersuchungsgebiet liegt, innerhalb der Umweltzone Düsseldorf [26]. Für die Umweltzone gilt seit dem 01.07.2014 die Stufe 3 (nur noch Fahrzeuge mit grünen Plaketten dürfen in die Umweltzone einfahren). Aufgrund von Erkenntnissen aus Verkehrszählungen und Kennzeichenauswertungen in Düsseldorf ist davon auszugehen das trotz der geltenden Stufe 3 der Umweltzone im wesentlichen eine Kraftfahrzeugflotte der Stufe 2 (entspricht gelber Umweltzone) in der Stadt verkehrt. Für einen Ansatz auf der sicheren Seite wird daher für die Emissionsberechnungen auf dem Stadtgebiet Düsseldorf weiterhin von einer Flottenzusammensetzung gemäß einer gelben Umweltzone ausgegangen.

Bei der Emissionsberechnung wurde somit die Stufe 2 (Gelb) der Umweltzonenregelung berücksichtigt. Hierzu wurden aus dem regionalen Flottenmix für das Bezugsjahr 2020 alle Fahrzeuge entfernt, die aufgrund ihrer Abgasnorm die Umweltzone nicht mehr befahren dürfen. Die wegfallenden Fahrzeuggruppen wurden anteilig mit Fahrzeugen der in der Umweltzone zulässigen Abgasnormen ersetzt.

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 hochaufgelösten digitalen Geländemodells (DGM) überprüft und bei der Emissionsberechnung berücksichtigt.

5.1.1.5 Kaltstartzuschläge

Ein Kraftfahrzeug stößt, nachdem es ab- beziehungsweise 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 (zum Beispiel 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 [10] 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 50km/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 oben genannten 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 der Anlage 2.2 sind die wichtigsten Eingangsparameter für die Emissionsberechnung der Straßenabschnitte im Untersuchungsgebiet für den Prognosenull- und den Planfall tabellarisch aufgeführt. Die räumliche Einordnung der aufgelisteten Straßenabschnitte kann mit dem Lageplan in Anlage 2.1 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 und PM_{2,5} sowie C₆H₆ mit dem Emissionsprogramm IMMIS^{em} für den Prognosenullfall und den Planfall mit Prognosehorizont 2021 berechnet.

Die Ergebnisse der Emissionsberechnung sind in Anlage 2.2 aufgeführt.

5.2 Emissionen des Minikreisverkehrs

Die heutige Einmündung Wahlerstraße / Am Gatherhof soll zu einem Minikreisverkehr umgebaut werden. Hierzu wurden ergänzende Angaben zu den Verkehrsmengen innerhalb des Kreisverkehrs zur Verfügung gestellt [33]. Für jede Fahrbeziehung wurde eine einspurige Fahrbahn digitalisiert. Die Emissionen der verschiedenen Fahrbeziehungen überlagern sich dabei im Ausbreitungsmodell. Aufgrund der geringeren Fahrgeschwindigkeiten in einem Kreisverkehr wurde das Fahrmuster Hauptverkehrsstraße, 50 km/h, dichter Verkehr (LOS 3) verwendet.

6 Weitere Eingangsdaten und Modellbildung

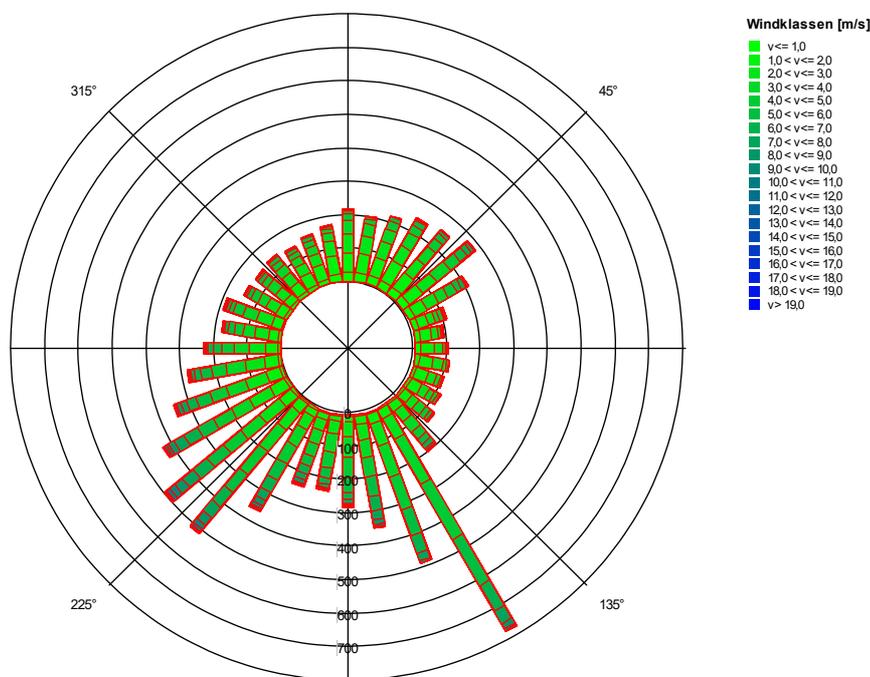
6.1 Meteorologiedaten

Die langjährige Windstatistik der DWD-Station Düsseldorf-Flughafen der Jahre 2007 bis 2016 ist für das Untersuchungsgebiet repräsentativ zur Berechnung des Windfeldes. Die Station liegt in ebenem Gelände am Flughafen von Düsseldorf. Die Messstelle (Anemometerhöhe 10 m) ist unverbaut.

Die Kenngrößen der Windgeschwindigkeiten wurden auf Grundlage kontinuierlicher Windgeschwindigkeitsmessungen an der Station Düsseldorf-Flughafen des DWD ermittelt. Für die Immissionsprognose wurde eine Ausbreitungsklassenstatistik in Windrichtungssektoren à 10° ausgewertet und deren Häufigkeiten ermittelt.

Die Häufigkeitsverteilungen der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten sind in der folgenden Abbildung 6.1 dargestellt. Es dominieren südwestliche, südöstliche und nordöstliche Windrichtungen bei einer mittleren Windgeschwindigkeit von ca. 3,8 m/s (Jahresmittelwert).

Abbildung 6.1: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten an der DWD-Station 10400 Düsseldorf-Flughafen der Jahre 2007 bis 2016 [19]



Anemometerhöhe: 10 m über Gelände; Datenquelle: DWD

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 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 an einer Vielzahl von Messstationen in NRW liegen durch das Luftqualitätsmessnetz (LUQS) des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) vor [21]. Die statistischen Kenngrößen der verkehrsrelevanten Schadstoffe werden regelmäßig veröffentlicht. Eine Aufstellung der Jahreskenngrößen von Messstationen im näheren Umfeld von Düsseldorf ist in Tabelle 6.1 dargestellt.

Bei Luftmessstationen wird in Hintergrundmessstationen und Verkehrsstationen unterschieden. Während die Schadstoffsituation an den Hintergrundstationen stark durch die o.g. großräumig vorhandene Vorbelastung bestimmt wird, kommen bei den Verkehrsstationen hohe Immissionsbeiträge der angrenzenden, stark befahrenen Straßen hinzu.

Allgemein wird für die Zukunft davon ausgegangen, dass sich aufgrund von technischen Minderungsmaßnahmen die Schadstoff-Gesamtemissionen und somit auch die Hintergrundbelastung verringern werden. Die Quantifizierung dieser zu erwartenden Verringerung der Hintergrundbelastung ist jedoch mit Ungenauigkeiten verbunden.

Tabelle 6.1: EU-Jahreskenngößen gemessener Schadstoffkonzentrationen an LUQS-Messstationen des LANUV NRW, 2007 – 2017; [21]

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 Benzol	JMW $\text{PM}_{2,5}$	JMW PM_{10}	
Düsseldorf-Lörick (Städtische Hintergrundstation)	2007	27	-	-	24	13
	2008	30	-	-	24	10
	2009	31	-	17	24	9
	2010	30	-	18	25	12
	2011	28	-	17	25	21
	2012	27	-	15	23	15
	2013	28	-	16	23	8
	2014	27	-	14	19	6
	2015	25	-	13	19	7
	2016	25	-	12	17	0
	2017	25	-	12	16	4
Krefeld-Linn (Städtische Hintergrundstation)	2007	-	-	-	24	18
	2008	-	-	-	23	10
	2009	-	-	-	22	13
	2010	-	-	-	23	9
	2011	-	-	-	26	25
	2012	-	-	-	21	12
	2013	-	-	-	25	13
	2014	-	-	-	16	5
	2015	-	-	-	16	5
	2016	-	-	-	16	2
2017	-	-	-	13	6	
Ratingen-Tiefenbroich (Vorstädtische Hintergrundstation)	2007	32	-	-	23	15
	2008	32	-	-	21	7
	2009	33	-	-	22	11
	2010	31	-	-	22	11
	2011	29	-	-	23	19
	2012	29	-	-	23	19
	2013	26	-	-	20	8
	2014	26	-	-	16	5
	2015	26	-	-	16	5
	2016	27	-	-	16	0
2017	26	-	-	17	5	

Der Luftreinhalteplan 2013 [26] macht keine direkten Angaben mehr zur urbanen Hintergrundbelastung für Düsseldorf. Daher wird dieser hier analog der Vorgehensweise aus dem Luftreinhalteplan 2009 der Stadt Düsseldorf [25] aus den aktuellen Messwerten der LUQS-Stationen Düsseldorf-Lörick, Ratingen-Tiefenbroich und Krefeld-Linn gebildet.

Um allgemein eine höhere Sicherheit bei der Ermittlung der Luftschadstoffhintergrundbelastung zu erreichen, werden nachfolgend in Abstimmung mit dem Umweltamt der Landeshauptstadt Düsseldorf, die Messwerte der jeweils letzten drei Jahre für die oben angegebenen Messstationen arithmetisch gemittelt und als Bezugsjahr das jeweils letzte Jahr berücksichtigt.

Tabelle 6.2: Luftschadstoffhintergrundbelastung und Bezugsjahr für das Plangebiet

Jahresmittelwert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	PM _{2,5}	PM ₁₀	NO ₂	C ₆ H ₆
Urbane Hintergrundbelastung 2005 [25]	-	22	30	1,4*
Urbane Hintergrundbelastung 2017 analog zu [25]	12,0	15,3	25,5	1,2
Urbane Hintergrundbelastung 2015–2017 (2017)	12,3	16,2	25,7	1,2

* Für Benzol liegen keine Angaben im Luftreinhalteplan vor, daher wird auf den letzten Messwert der Messstation Düsseldorf-Reisholz aus dem Jahr 2005 zurückgegriffen und dieser für 2017 von 2005 aus hochgerechnet.

Für die Zukunft ist aufgrund der technischen Entwicklung im Bereich der Emissionsminderung sowohl beim Kraftfahrzeugverkehr als auch an technischen Anlagen sowie von gesetzgeberischen Vorgaben von einer Reduktion der Gesamthintergrundbelastung auszugehen. Diese Entwicklung kann auf Basis von Reduktionsfaktoren wie sie zum Beispiel: in der Richtlinie zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012) [28] hinterlegt sind, abgeschätzt werden.

Da das Prognosejahr 2021 jedoch relativ nah in der Zukunft liegt, wird im vorliegenden Fall auf eine Reduktion der Hintergrundbelastung verzichtet und die gemittelte urbane Hintergrundbelastung der Jahre 2015 bis 2017 auch für das Prognosejahr 2021 unverändert angesetzt.

6.3 Berechnungsmodell

Die Berechnung der Schadstoffimmissionen für das Plangebiet und dessen Umgebung 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 der Einfluss von Gebäuden, Lärmschutzwänden und Relief auf die Strömungsverhältnisse explizit 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 Gebäude der Bestandsbebauung wurden aus den von der Landesregierung Nordrhein-Westfalen zur Verfügung gestellten LOD1-Klötzchenmodellen [22] abgeleitet. Neuere, nicht im LOD1-Klötzchenmodell enthaltene Gebäude wurden ergänzt.

Die geplanten Gebäude wurden auf der Grundlage des Entwurfs zum Bebauungsplan Nummer 06/004 (ehemals Nummer 5781/038) „Nördlich Westfalenstraße – Nordteil“ [30] abgeleitet.

Das innere Rechengebiet hat eine Ausdehnung von 750,0 x 600,0 Metern mit einem äquidistanten Raster von 1,5 x 1,5 Metern, das äußere Rechengebiet hat eine Ausdehnung von ca. 1.550 x 1.400 Metern.

In vertikaler Richtung besteht der Modellraum aus 49 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 des Berechnungsmodells für den Nullfall mit Darstellung der berücksichtigten Gebäude sind in der Anlage 1.2 und für den Planfall in der Anlage 1.3 sowie in 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 [20] abgeleiteten Regressionsbeziehung zwischen NO₂ und NO_x-Messwerten. Grundlage dieser Funktion sind circa 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

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 [20] 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 Stickoxidmissionen (NO_x). Dieses Verfahren wird im vorliegenden Fall angewendet.

7.4 Ergebnisdarstellungen

Die Luftschadstoffkonzentrationen in einer bodennahen Schicht (Höhe gleich 1,5 m) werden flächendeckend ermittelt und in den Anlagen 3 bis 6 jeweils für den Prognosenull- und den Planfall dargestellt. Die Farbdarstellung wurde jeweils so gewählt, dass Grenzwertüberschreitungen mit roten Farbtönen gekennzeichnet werden. Blaue Farbtöne zeigen Konzentrationen an, die sich nur unwesentlich von der angesetzten Hintergrundbelastung unterscheiden.

Darüber hinaus werden die Gesamtmissionen der berechneten Schadstoffe für einzelne repräsentative Immissionsorte (vergleiche 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) sind in Anlage 3.1 für den Nullfall und in Anlage 3.2 für den Planfall für das Plangebiet und dessen Umfeld in einer Höhe von 1,5 m ü. Grund dargestellt. Zusätzlich zeigt Tabelle 8.1 die berechneten PM₁₀-Belastungen an ausgewählten Immissionsorten.

Tabelle 8.1: Jahresmittelwerte Feinstaub (PM₁₀)

Nr.	Immissionsort Beschreibung	Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] Feinstaub (PM ₁₀)		
		IGW JMW	Prognosenullfall 2021	Planfall 2021
1	Rather Broich 4	40	19,4	19,4
2	Bochumer Straße 3	40	17,2	17,3
3	Bochumer Straße 6	40	17,1	17,1
4	Westfalenstraße 42	40	17,1	17,1
5	Westfalenstraße 39	40	16,7	16,7
6	Am Gatherhof 10	40	16,6	16,6
7	Wahlerstraße 5a	40	17,9	17,8
8	Am Gatherhof 32	40	17,9	17,6
9	Am Gatherhof 40	40	17,0	17,1
10	Am Gatherhof 41 / BF 3	40	16,6	16,8
11	Am Gatherhof 43 / BF 3	40	16,3	16,5
12	Freifläche / BF 4	40	16,2	16,2
13	Wohnbebauung Südl. Plangebiet	40	16,2	16,3

Der Jahresmittelwert für Feinstaub (PM₁₀) von 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird an allen betrachteten Immissionsorten mit maximal 19,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Nullfall sowie im Planfall deutlich eingehalten. Im gesamten Untersuchungsgebiet wird der Jahresmittelwert für Feinstaub (PM₁₀) von 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ebenfalls deutlich eingehalten.

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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sein.

Ausgehend von den Erkenntnissen des LANUV NRW, dass es ab 29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ mit geringer Wahrscheinlichkeit, ab 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ mit hoher Wahrscheinlichkeit zu mehr als 35 Überschrei-

tungstagen mit mehr als 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Feinstaub kommt [34] ist bei einem Jahresmittelwert von maximal 19,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Prognosenullfall sowie im Planfall im gesamten Untersuchungsgebiet mit nicht mehr als 35 Überschreitungstagen zu rechnen. Eine Überschreitung des in der 39. BImSchV aufgeführten Grenzwertes zur PM_{10} -Kurzzeitbelastung kann somit ausgeschlossen werden.

8.2 Feinstaub ($\text{PM}_{2,5}$)

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen der Jahresmittelwerte für Feinstaub ($\text{PM}_{2,5}$) sind in Anlage 4.1 für den Nullfall und in Anlage 4.2 für den Planfall für das Umfeld des Plangebietes in einer Höhe von 1,5 m ü. Grund dargestellt. Zusätzlich zeigt Tabelle 8.2 die berechneten $\text{PM}_{2,5}$ -Belastungen an ausgewählten Immissionsorten.

Tabelle 8.2: Jahresmittelwerte Feinstaub ($\text{PM}_{2,5}$)

Nr.	Immissionsort Beschreibung	Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] Feinstaub ($\text{PM}_{2,5}$)		
		IGW JMW	Prognosenullfall 2021	Planfall 2021
1	Rather Broich 4	25	13,9	13,9
2	Bochumer Straße 3	25	12,9	12,9
3	Bochumer Straße 6	25	12,9	12,9
4	Westfalenstraße 42	25	12,9	12,9
5	Westfalenstraße 39	25	12,6	12,7
6	Am Gatherhof 10	25	12,6	12,6
7	Wahlerstraße 5a	25	13,2	13,1
8	Am Gatherhof 32	25	13,2	13,1
9	Am Gatherhof 40	25	12,8	12,8
10	Am Gatherhof 41 / BF 3	25	12,5	12,6
11	Am Gatherhof 43 / BF 3	25	12,4	12,5
12	Freifläche / BF 4	25	12,3	12,3
13	Wohnbebauung Südl. Plangebiet	25	12,3	12,3

Der Jahresmittelwert für Feinstaub ($\text{PM}_{2,5}$) von 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird an allen betrachteten Immissionsorten mit maximal 13,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Nullfall sowie im Planfall deutlich eingehalten. Im gesamten Untersuchungsgebiet wird der Jahresmittelwert für Feinstaub ($\text{PM}_{2,5}$) von 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ebenfalls deutlich eingehalten.

8.3 Stickstoffdioxid (NO₂)

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen der Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid (NO₂) sind in Anlage 5.1 für den Nullfall und in Anlage 5.2 für den Planfall für das Umfeld des Plangebietes in einer Höhe von 1,5 m ü. Grund dargestellt. Zusätzlich zeigt Tabelle 8.3 die berechneten NO₂-Belastungen an ausgewählten Immissionsorten.

Tabelle 8.3: Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO₂)

Nr.	Immissionsort Beschreibung	Jahresmittelwerte [µg/m ³] Stickstoffdioxid (NO ₂)		
		IGW JMW	Prognose Nullfall 2021	Planfall 2021
1	Rather Broich 4	40	36,1	36,1
2	Bochumer Straße 3	40	29,9	30,0
3	Bochumer Straße 6	40	29,6	29,6
4	Westfalenstraße 42	40	29,7	29,8
5	Westfalenstraße 39	40	28,2	28,3
6	Am Gatherhof 10	40	27,6	27,6
7	Wahlerstraße 5a	40	31,4	31,3
8	Am Gatherhof 32	40	32,0	31,1
9	Am Gatherhof 40	40	28,9	29,3
10	Am Gatherhof 41 / BF 3	40	27,4	28,0
11	Am Gatherhof 43 / BF 3	40	26,3	27,1
12	Freifläche / BF 4	40	25,9	26,0
13	Wohnbebauung Südl. Plangebiet	40	26,0	26,1

Der Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid (NO₂) von 40 µg/m³ wird an allen betrachteten Immissionsorten mit maximal 36,1 µg/m³ im Nullfall wie im Planfall eingehalten. Im gesamten Untersuchungsgebiet wird der Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid (NO₂) von 40 µg/m³ ebenfalls 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, in beiden Varianten maximal 2,7 % (vergleiche Kapitel 7.3)

Tabelle 8.4: Überschreitungswahrscheinlichkeit des Auftretens von mehr als 18 Stunden mit 1-h Mittelwert Stickstoffdioxid (NO₂) über 200 µg/m³

Nr.	Immissionsort Beschreibung	Wahrscheinlichkeit von mehr als 18 zulässigen Überschreitungen des 1-h Mittelwertes von 200 µg/m ³ NO ₂ pro Jahr in %	
		Prognosenullfall 2021	Planfall 2021
1	Rather Broich 4	2,7	2,7
2	Bochumer Straße 3	1,8	1,8
3	Bochumer Straße 6	1,8	1,8
4	Westfalenstraße 42	1,8	1,8
5	Westfalenstraße 39	1,6	1,6
6	Am Gatherhof 10	1,6	1,6
7	Wahlerstraße 5a	2,0	2,0
8	Am Gatherhof 32	2,1	1,9
9	Am Gatherhof 40	1,7	1,7
10	Am Gatherhof 41 / BF 3	1,6	1,6
11	Am Gatherhof 43 / BF 3	1,5	1,5
12	Freifläche / BF 4	1,4	1,4
13	Wohnbebauung Südl. Plangebiet	1,4	1,5

Auswertungen von Messergebnissen an Verkehrsmessstationen des LANUV NRW zeigen, dass auch bei NO₂-Jahresmittelwerten mit deutlich höheren Konzentrationen wie im vorliegenden Fall für alle Immissionsorte ermittelt, das Kurzzeitkriterium der 39. BImSchV eingehalten wurde (vgl. Tabelle 8.5). Daher kann davon ausgegangen werden, dass in der Realität das Kurzzeitkriterium der 39. BImSchV im gesamten Untersuchungsgebiet eingehalten wird.

Tabelle 8.5: Messwerte NO₂ an Verkehrsmessstationen des LANUV [21]

Messstation	Jahr	Typ	Jahresmittelwert NO ₂ [µg/m ³]	Anzahl der Überschreitungen des 1-h-Messwertes von 200 µg/m ³
Dortmund Brackeler Straße	2006	Verkehrsstation	59	1
	2007		64	4
	2008		60	1
	2009		63	7
	2010		62	3
	2011		60	6
	2012		54	2
	2013		54	1
	2014		52	1
	2015		49	0
	2016		51	5
2017	50	1		
Düsseldorf Corneliusstraße	2006	Verkehrsstation	71	0
	2007		71	4
	2008		74	0
	2009		70	6
	2010		67	13
	2011		64	2
	2012		64	4
	2013		61	0
	2014		60	0
	2015		59	0
	2016		58	4
2017	56	0		
Essen Gladbecker Straße	2006	Verkehrsstation	51	0
	2007		51	2
	2008		50	0
	2009		56	5
	2010		54	0
	2011		50	0
	2012		47	0
	2013		46	0
	2014		45	0
	2015		43	1
	2016		45	0
2017	41	0		

8.4 Benzol (C₆H₆)

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen der Jahresmittelwerte für Benzol (C₆H₆) sind in Anlage 6.1 für den Nullfall und in Anlage 6.2 für den Planfall für das Umfeld des Plangebietes in einer Höhe von 1,5 m ü. Grund dargestellt. Zusätzlich zeigt Tabelle 8.6 die berechneten Benzol-Belastungen an ausgewählten Immissionsorten.

Tabelle 8.6: Jahresmittelwerte Benzol (C₆H₆)

Nr.	Immissionsort Beschreibung	Jahresmittelwerte [µg/m ³] Benzol (C ₆ H ₆)		
		IGW JMW	Prognose Nullfall 2021	Planfall 2021
1	Rather Broich 4	5	1,5	1,5
2	Bochumer Straße 3	5	1,3	1,3
3	Bochumer Straße 6	5	1,3	1,3
4	Westfalenstraße 42	5	1,5	1,6
5	Westfalenstraße 39	5	1,4	1,4
6	Am Gatherhof 10	5	1,5	1,5
7	Wahlerstraße 5a	5	1,4	1,4
8	Am Gatherhof 32	5	2,3	2,1
9	Am Gatherhof 40	5	1,7	1,8
10	Am Gatherhof 41 / BF 3	5	1,4	1,6
11	Am Gatherhof 43 / BF 3	5	1,3	1,4
12	Freifläche / BF 4	5	1,2	1,2
13	Wohnbebauung Südl. Plangebiet	5	1,2	1,2

Der Jahresmittelwert für Benzol (C₆H₆) von 5 µg/m³ wird an allen betrachteten Immissionsorten mit maximal 2,3 µg/m³ im Nullfall sowie maximal 2,2 im Planfall deutlich eingehalten. Im gesamten Untersuchungsgebiet wird der Jahresmittelwert für Benzol (C₆H₆) von 5 µg/m³ ebenfalls deutlich eingehalten.

8.5 Auswirkungen der Planung

In den Anlagen 3.3, 4.3, 5.3 und 6.3 sind die Auswirkungen der Planungen zum Bebauungsplan Nummer 06/004 (ehemals Nummer 5781/038) „Nördlich Westfalenstraße - Nordteil“ in Düsseldorf-Rath in Form von Differenzkarten für die untersuchten Luftschadstoffe dargestellt.

Aufgrund der vergleichsweise geringen Verkehrszunahme im Untersuchungsgebiet ergeben sich geringe Erhöhungen der Jahresmittelwerte. Die größten Veränderungen ergeben sich im Bereich der neu geplanten Bebauung, welche einen Einfluss auf das lokale Windfeld und somit die Schadstoffausbreitung hat.

Durch das Zurückspringen der neu geplanten Bebauung im Vergleich zur Bestandsbebauung ergibt sich im nördlichen Verlauf der Straße Gatherhof eine Minderung der Schadstoffkonzentrationen an der bestehenden Bebauung durch die Verbreiterung des Straßenraumes.

9 Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant mit der Stadt Düsseldorf die Aufstellung des Bebauungsplanes Nummer 06/004 (ehemals Nummer 5781/038) „Nördlich Westfalenstraße - Nordteil“ in Düsseldorf-Rath. Geplant ist die Errichtung eines Quartiers mit Wohnbebauung. Gewerbliche Nutzungen sind nicht geplant. Das Plangebiet liegt zwischen der Wahlerstraße, der Westfalenstraße und den Straßen „In den Diken“ und „Am Gatherhof“. Auf dem Gelände befinden sich derzeit ehemaligen Produktionshallen im Leerstand.

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 durchgeführt. Hierzu wurden Luftschadstoffausbreitungsberechnungen in Bezug auf die Luftschadstoffemissionen für die relevanten Luftschadstoffe Feinstaub (PM_{10} und $PM_{2,5}$), Stickstoffdioxid (NO_2) und Benzol (C_6H_6) durchgeführt.

Die Berechnungen wurden mit dem prognostischen Windfeld- und Ausbreitungsmodell MISKAM (Mikroskaliges Ausbreitungsmodell) in der aktuellen Version 6.3 [24] durchgeführt. Die Emissionen des Straßenverkehrs werden auf Grundlage des aktuellen Handbuchs für Emissionsfaktoren (3.3) [14] bestimmt.

Für die Ausbreitungsberechnungen wurde eine 10-jährige Zeitreihe der Windrichtung und -geschwindigkeit der DWD-Station Düsseldorf-Flughafen verwendet. Die aktuelle Hintergrundbelastung im Untersuchungsgebiet wurde anhand von Messwerten der Hintergrundstationen Düsseldorf-Lörick, Ratingen-Tiefenbroich und Krefeld-Linn abgeschätzt. Auf eine Reduktion der Hintergrundbelastung für den Prognosehorizont 2021 wurde im Sinne einer konservativen Abschätzung der Luftschadstoffbelastung verzichtet.

Die so ermittelten Immissionen wurden mit den Grenzwerten der 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV) [2] verglichen und beurteilt.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen zeigen, dass im Prognosenufall sowie im Planauftrag die untersuchten Grenzwerte der 39. BImSchV (Jahresmittelwerte für Feinstaub PM_{10} und $PM_{2,5}$, Stickstoffdioxid und Benzol sowie die Kurzzeitgrenzwerte für PM_{10} und Stickstoffdioxid) im gesamten Untersuchungsgebiet im Jahr 2021 deutlich eingehalten werden.

Dieser Bericht besteht aus 33 Seiten und 6 Anlagen.

Peutz Consult GmbH

ppa. Dipl.-Ing. Mark Bless
(fachliche Verantwortung)

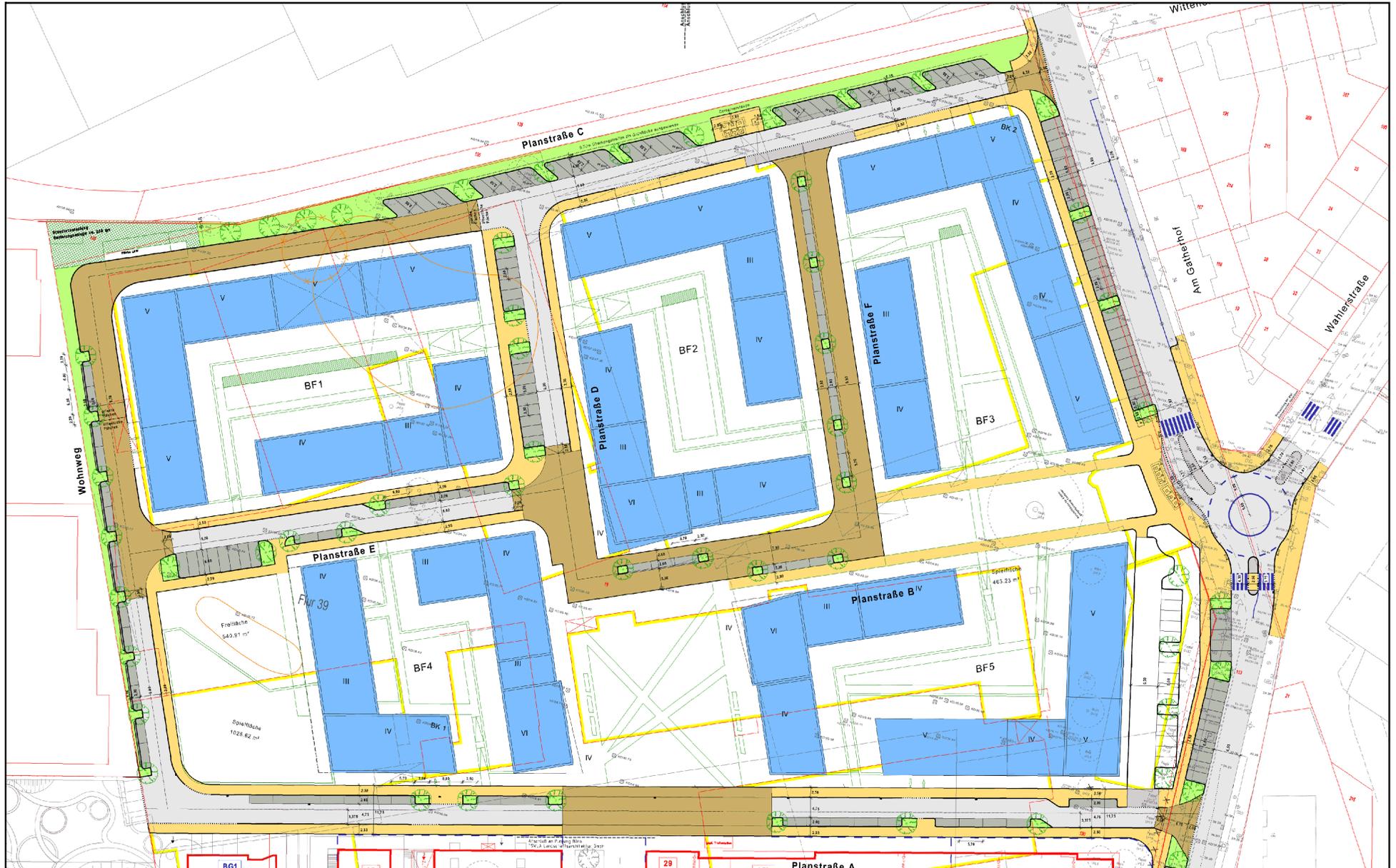
i.A. Dipl.-Ing. Oliver Streuber
(Projektleitung / Projektbearbeitung)

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1.1 Lageplan des Bebauungsplangebietes "Nr. 06.004 - Nördlich Westfalenstraße" (ehem. 5781/038) - Nordteil in Düsseldorf-Rath
- Anlage 1.2 Übersichtslageplan zum Bebauungsplan "Nr. 06.004 - Nördlich Westfalenstraße" – Nordteil mit Darstellung der Situation "Nullfall 2021"
- Anlage 1.3 Übersichtslageplan zum Bebauungsplan "Nr. 06.004 - Nördlich Westfalenstraße" – Nordteil mit Darstellung der Situation "Planfall 2021"
- Anlage 2.1 Übersichtslageplan zum Bebauungsplan "Nr. 06.004 - Nördlich Westfalenstraße" – Nordteil mit Kennzeichnung der Straßenabschnitte für die Emissionsberechnungen
- Anlage 2.2 Emissionsansätze und Eingangsdaten für den „Nullfall 2021“ und „Planfall 2021“ zum Bebauungsplan "Nr. 06.004 - Nördlich Westfalenstraße" – (Nordteil) in Düsseldorf-Rath
- Anlage 3 Feinstaub (PM10) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, h = 1,5 m) für den "Nullfall und Planfall 2021"
- Anlage 4 Feinstaub (PM2,5) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, h = 1,5 m) für den "Nullfall und Planfall 2021"
- Anlage 5 Stickstoffdioxid (NO₂) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, h = 1,5 m) für den "Nullfall und Planfall 2021"
- Anlage 6 Benzol (C₆H₆) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, h = 1,5 m) für den "Nullfall und Planfall 2021"

Das barrierefreie Dokument endet mit dem Anlagenverzeichnis. Die Anlagen selbst sind nicht barrierefrei.

Lageplan des Bebauungsplangebietes "Nr. 06.004 - Nördlich Westfalenstraße"
(ehem. 5781/038) - Nordteil in Düsseldorf-Rath



Übersichtslageplan zum Bebauungsplan "Nr. 06.004 - Nördlich Westfalenstraße" - Nordteil
mit Darstellung der Situation "Nullfall 2021"

PEUTZ

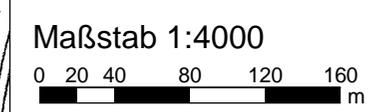
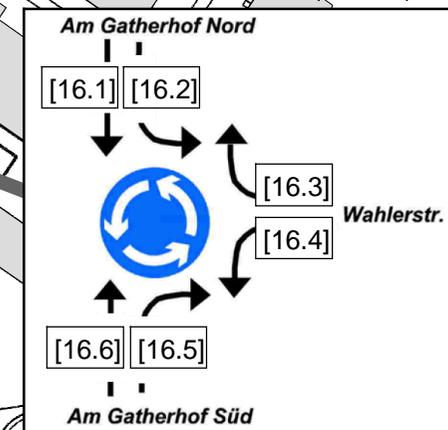
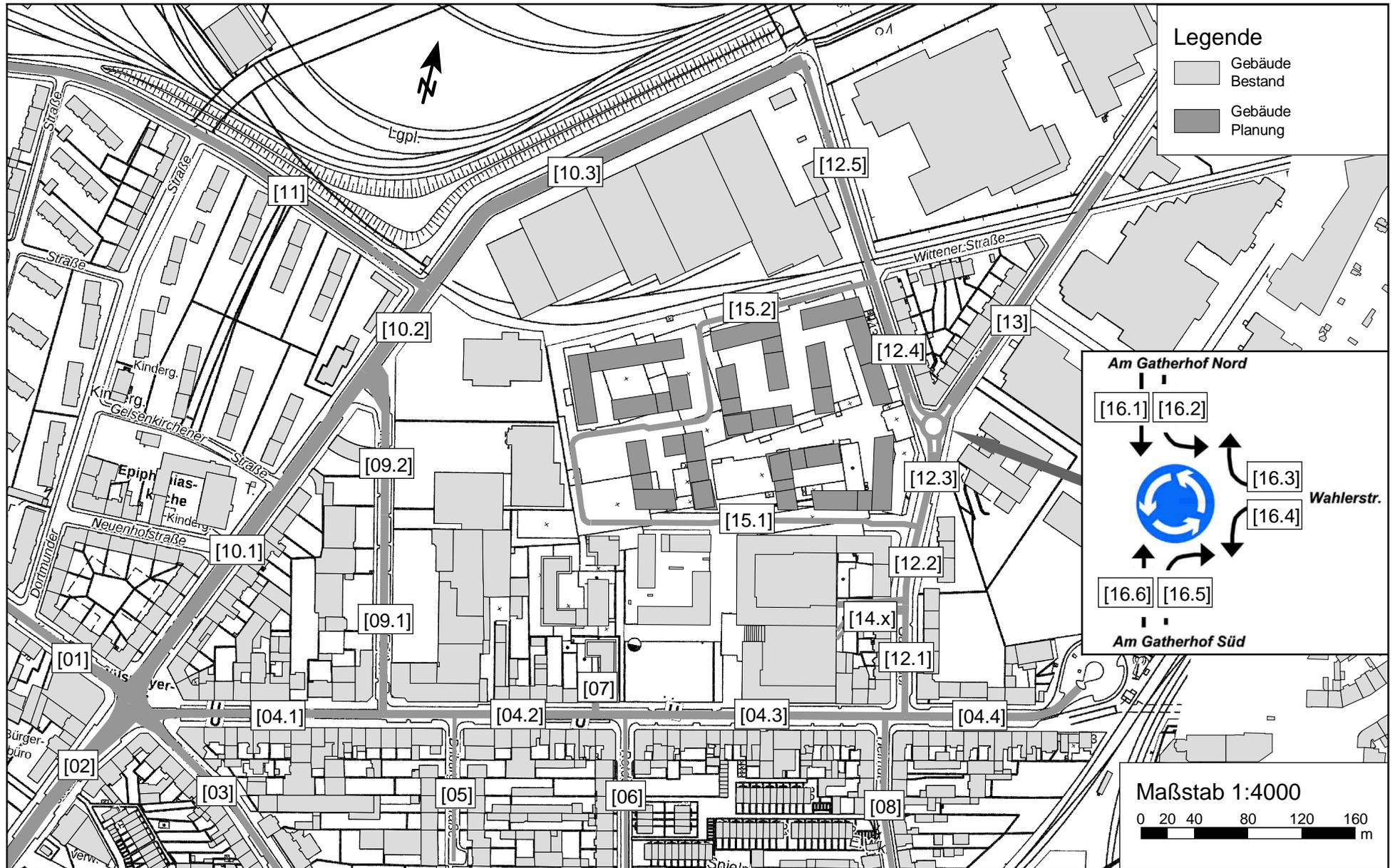


Übersichtslageplan zum Bebauungsplan "Nr. 06.004 - Nördlich Westfalenstraße" - Nordteil
mit Darstellung der Situation "Planfall 2021"

PEUTZ



Übersichtslageplan zum Bebauungsplan "Nr. 06.004 - Nördlich Westfalenstraße" - Nordteil
mit Kennzeichnung der Straßenabschnitte für die Emissionsberechnungen



Nullfall 2021

Lfd. Nr.	Straßenname	DTV	Anteil SNFz	Anteil LNFz	Linienbusse	UWZ*	Verkehrssituation			Steigung	Anzahl Fahrspuren	Tempolimit	Typ Kaltstart	Typ Tagesgang	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO _x	C ₆ H ₆
[-]		[Kfz/24h]	[%]	[%]	[%]					[%]	[-]	[km/h]			[%]	[%]	[%]	[%]	[g/m ³ d]	[g/m ³ d]	[g/m ³ d]	[g/m ³ d]
1	[01] Rather Kreuzweg	12400	3,6	4,8	2,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,666	0,274	4,873	0,046
2	[02] Münsterstraße	14300	2,1	6,5	0,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,612	0,291	4,698	0,054
3	[03] Rather Broich	14150	3,4	5,0	1,8	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,743	0,310	5,463	0,052
4	[04.1] Westfalenstraße	3650	1,8	4,2	0,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	commercial	doublepeak	18,7	81,3	0,0	0,0	0,166	0,075	1,441	0,042
5	[04.2] Westfalenstraße	6050	0,8	3,3	0,0	Ja	Agglomeration	Sammelstraße	IO	0,0	2	50	commercial	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,232	0,117	2,052	0,070
6	[04.3] Westfalenstraße	4700	1,1	4,3	0,0	Ja	Agglomeration	Sammelstraße	IO	0,0	2	50	commercial	doublepeak	14,2	85,8	0,0	0,0	0,183	0,092	1,602	0,054
7	[04.4] Westfalenstraße	1350	7,5	6,9	3,0	Ja	Agglomeration	Sammelstraße	IO	1,0	2	50	commercial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,052	0,033	0,583	0,014
8	[05] Driburger Straße	745	1,5	8,1	0,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,026	0,016	0,332	0,019
9	[06] Rotdornstraße	1350	1,1	6,8	0,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,046	0,029	0,594	0,035
10	[07] Erschließung "Living W."	270	0,0	4,1	0,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,008	0,005	0,115	0,007
11	[08] Helmutstraße	575	1,7	9,1	0,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,021	0,013	0,258	0,014
12	[09.1] In den Diken	4350	1,0	3,8	0,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	commercial	doublepeak	14,2	85,8	0,0	0,0	0,184	0,087	1,650	0,050
13	[09.2] In den Diken	6500	1,5	4,6	0,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	commercial	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,295	0,133	2,494	0,074
14	[10.1] Bochumer Straße	8850	2,3	5,1	0,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	1,0	2	50	radial	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,381	0,179	3,003	0,034
15	[10.2] Bochumer Straße	7350	3,1	4,5	0,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,331	0,151	2,472	0,028
16	[10.3] Bochumer Straße	6700	3,2	5,2	0,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,304	0,139	2,260	0,025
17	[11] Recklinghauser Straße	3750	1,2	3,5	0,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	residential	doublepeak	18,7	81,3	0,0	0,0	0,162	0,077	1,498	0,098
18	[12.1] Am Gatherhof	4450	4,3	4,5	0,9	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	residential	doublepeak	33,7	66,3	0,0	0,0	0,211	0,099	1,721	0,111
19	[12.2] Am Gatherhof	5000	4,2	4,0	0,8	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	residential	doublepeak	18,7	81,3	0,0	0,0	0,249	0,111	1,951	0,125
20	[12.3] Am Gatherhof	5200	4,0	4,3	0,8	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	residential	doublepeak	14,2	85,8	0,0	0,0	0,261	0,115	2,029	0,130
21	[12.4] Am Gatherhof	6950	3,2	5,0	0,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	residential	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,320	0,148	2,532	0,176
22	[12.5] Am Gatherhof	6950	3,2	5,0	0,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	residential	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,320	0,148	2,532	0,176
23	[13] Wahlerstraße	8700	4,4	5,5	0,5	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,445	0,189	3,159	0,032
24	[14.1] Erschließung EKZ	76	21,1	78,9	0,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	commercial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,007	0,003	0,055	0,000
25	[14.2] Erschließung EKZ	3024	0,0	0,0	0,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	commercial	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,102	0,057	1,166	0,037
26	[14.3] Erschließung EKZ	1512	0,0	0,0	0,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	12,0	1	30	commercial	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,054	0,031	1,161	0,019
27	[14.4] Erschließung EKZ	1512	0,0	0,0	0,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	-12,0	1	30	commercial	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,050	0,027	0,303	0,018
28	[15.1] Planstraße A	330	0,0	3,6	0,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,010	0,007	0,140	0,009

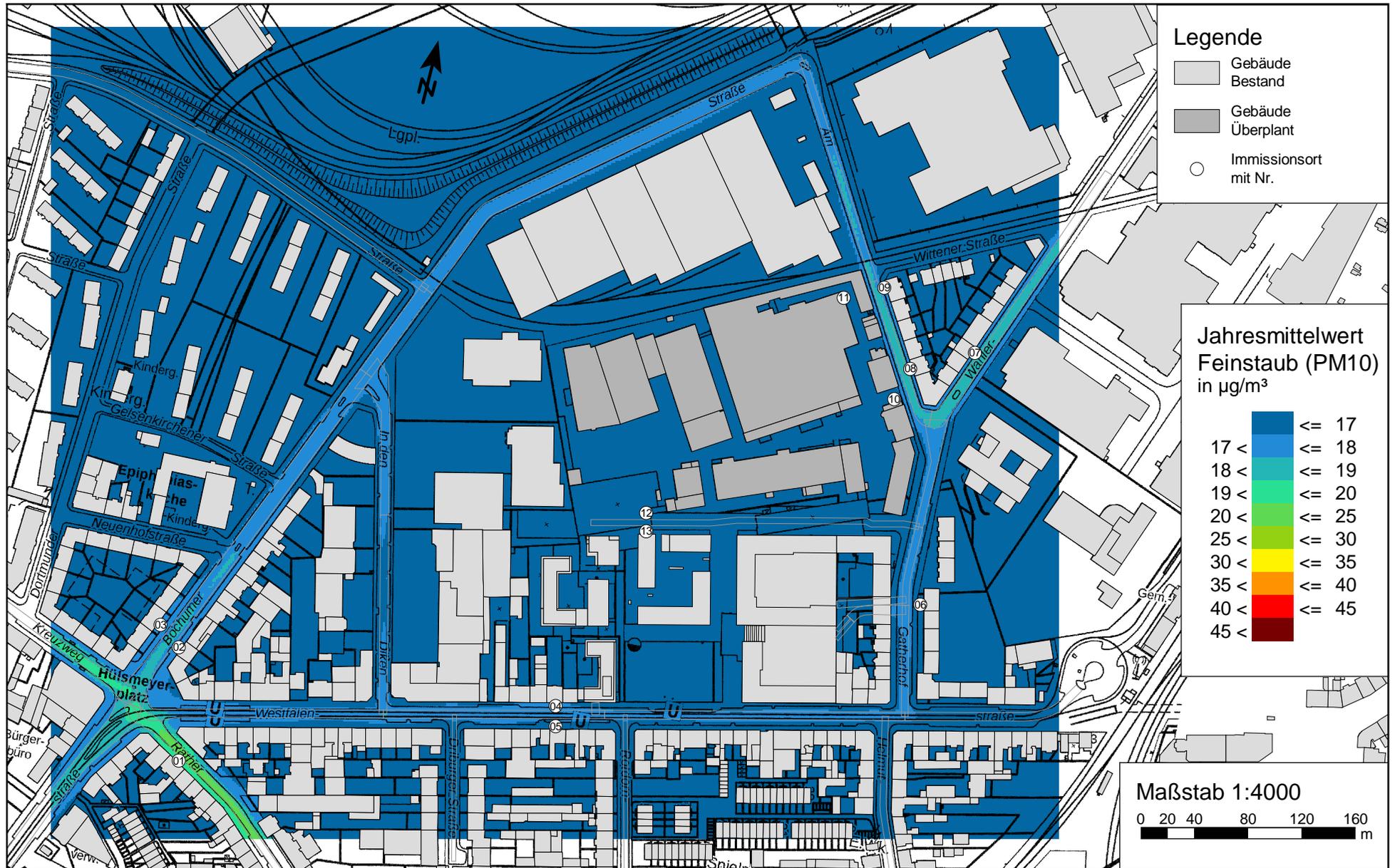
* UWZ = Innerhalb Umweltzone (Ja/Nein)

Planfall 2021

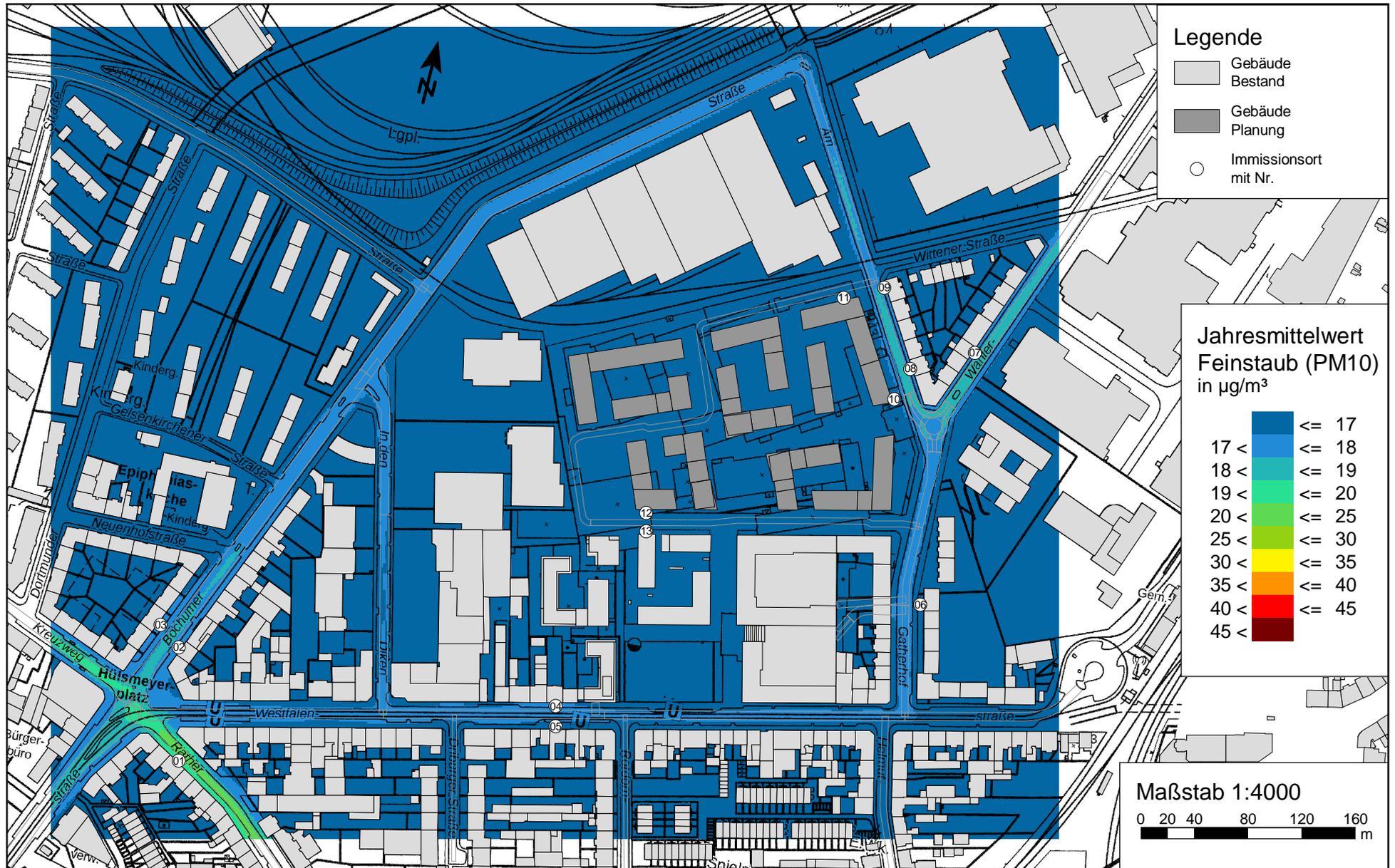
Lfd. Nr.	Straßenname	DTV	Anteil SNFz	Anteil LNFz	Linien busse	UWZ*	Verkehrssituation			Steigung	Anzahl Fahrspuren	Tempolimit	Typ Kaltstart	Typ Tagesgang	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO _x	C ₆ H ₆
[-]		[Kfz/24h]	[%]	[%]	[%]					[%]	[-]	[km/h]			[%]	[%]	[%]	[%]	[g/m³d]	[g/m³d]	[g/m³d]	[g/m³d]
1	[01] Rather Kreuzweg	12450	3,6	4,8	2,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,669	0,275	4,893	0,046
2	[02] Münsterstraße	14400	2,1	6,5	0,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,616	0,293	4,731	0,054
3	[03] Rather Broich	14300	3,3	5,0	1,7	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	3,6	96,4	0,0	0,0	0,746	0,312	5,481	0,053
4	[04.1] Westfalenstraße	3750	1,7	4,3	0,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	commercial	doublepeak	18,7	81,3	0,0	0,0	0,168	0,077	1,474	0,043
5	[04.2] Westfalenstraße	6250	0,8	3,3	0,0	Ja	Agglomeration	Sammelstraße	IO	0,0	2	50	commercial	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,240	0,121	2,120	0,073
6	[04.3] Westfalenstraße	4900	1,0	4,2	0,0	Ja	Agglomeration	Sammelstraße	IO	0,0	2	50	commercial	doublepeak	14,2	85,8	0,0	0,0	0,189	0,096	1,666	0,056
7	[04.4] Westfalenstraße	1350	7,5	6,9	3,0	Ja	Agglomeration	Sammelstraße	IO	1,0	2	50	commercial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,052	0,033	0,583	0,014
8	[05] Driburger Straße	745	1,5	8,1	0,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,026	0,016	0,332	0,019
9	[06] Rotdornstraße	1350	1,1	6,8	0,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,046	0,029	0,594	0,035
10	[07] Erschließung "Living West"	270	0,0	4,1	0,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,008	0,005	0,115	0,007
11	[08] Helmutstraße	575	1,7	9,1	0,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,021	0,013	0,258	0,014
12	[09.1] In den Diken	4450	1,0	3,8	0,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	commercial	doublepeak	14,2	85,8	0,0	0,0	0,188	0,089	1,688	0,051
13	[09.2] In den Diken	6550	1,5	4,6	0,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	commercial	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,297	0,134	2,512	0,075
14	[10.1] Bochumer Straße	9150	2,2	5,1	0,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	1,0	2	50	radial	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,391	0,185	3,094	0,035
15	[10.2] Bochumer Straße	7500	3,0	4,5	0,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,336	0,154	2,514	0,028
16	[10.3] Bochumer Straße	7100	3,0	5,1	0,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,318	0,146	2,381	0,027
17	[11] Recklinghauser Straße	3850	1,2	3,5	0,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	residential	doublepeak	18,7	81,3	0,0	0,0	0,166	0,080	1,537	0,101
18	[12.1] Am Gatherhof	4650	4,1	4,4	0,9	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	residential	doublepeak	18,7	81,3	0,0	0,0	0,232	0,103	1,821	0,116
19	[12.2] Am Gatherhof	5150	4,1	4,4	0,8	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	residential	doublepeak	14,2	85,8	0,0	0,0	0,259	0,114	2,013	0,128
20	[12.3] Am Gatherhof	5500	3,8	4,4	0,7	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	residential	doublepeak	14,2	85,8	0,0	0,0	0,271	0,121	2,120	0,138
21	[12.4] Am Gatherhof	7300	3,1	4,9	0,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	residential	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,334	0,155	2,653	0,185
22	[12.5] Am Gatherhof	7250	3,1	5,0	0,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	residential	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,332	0,154	2,635	0,183
23	[13] Wahlerstraße	9000	4,2	5,6	0,4	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,452	0,194	3,227	0,033
24	[14.1] Erschließung EKZ	76	21,1	78,9	0,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	commercial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,007	0,003	0,055	0,000
25	[14.2] Erschließung EKZ	3024	0,0	0,0	0,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	commercial	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,102	0,057	1,166	0,037
26	[14.3] Erschließung EKZ	1512	0,0	0,0	0,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	12,0	1	30	commercial	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,054	0,031	1,161	0,019
27	[14.4] Erschließung EKZ	1512	0,0	0,0	0,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	-12,0	1	30	commercial	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,050	0,027	0,303	0,018
28	[15.1] Planstraße A	530	0,0	4,2	0,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,016	0,011	0,225	0,014
29	[15.2] Planstraße	620	0,0	3,7	0,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,019	0,012	0,263	0,017
30	[16.1] Kreisverkehr 1 -> 3	900	1,7	2,8	0,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	residential	doublepeak	0,0	0,0	100,0	0,0	0,042	0,018	0,367	0,024
31	[16.2] Kreisverkehr 1 -> 2	2295	4,1	6,5	0,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	residential	doublepeak	0,0	0,0	100,0	0,0	0,136	0,052	0,993	0,057
32	[16.3] Kreisverkehr 2 -> 1	3100	3,4	5,2	0,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	residential	doublepeak	0,0	0,0	100,0	0,0	0,172	0,068	1,319	0,078
33	[16.4] Kreisverkehr 2 -> 3	1650	4,2	5,8	1,2	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	residential	doublepeak	0,0	0,0	100,0	0,0	0,108	0,038	0,774	0,041
34	[16.5] Kreisverkehr 3 -> 2	1950	3,6	4,9	1,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	residential	doublepeak	0,0	0,0	100,0	0,0	0,120	0,044	0,893	0,049
35	[16.6] Kreisverkehr 3 -> 1	1000	1,5	2,5	0,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	residential	doublepeak	0,0	0,0	100,0	0,0	0,046	0,020	0,407	0,026

* UWZ = Innerhalb Umweltzone (Ja/Nein)

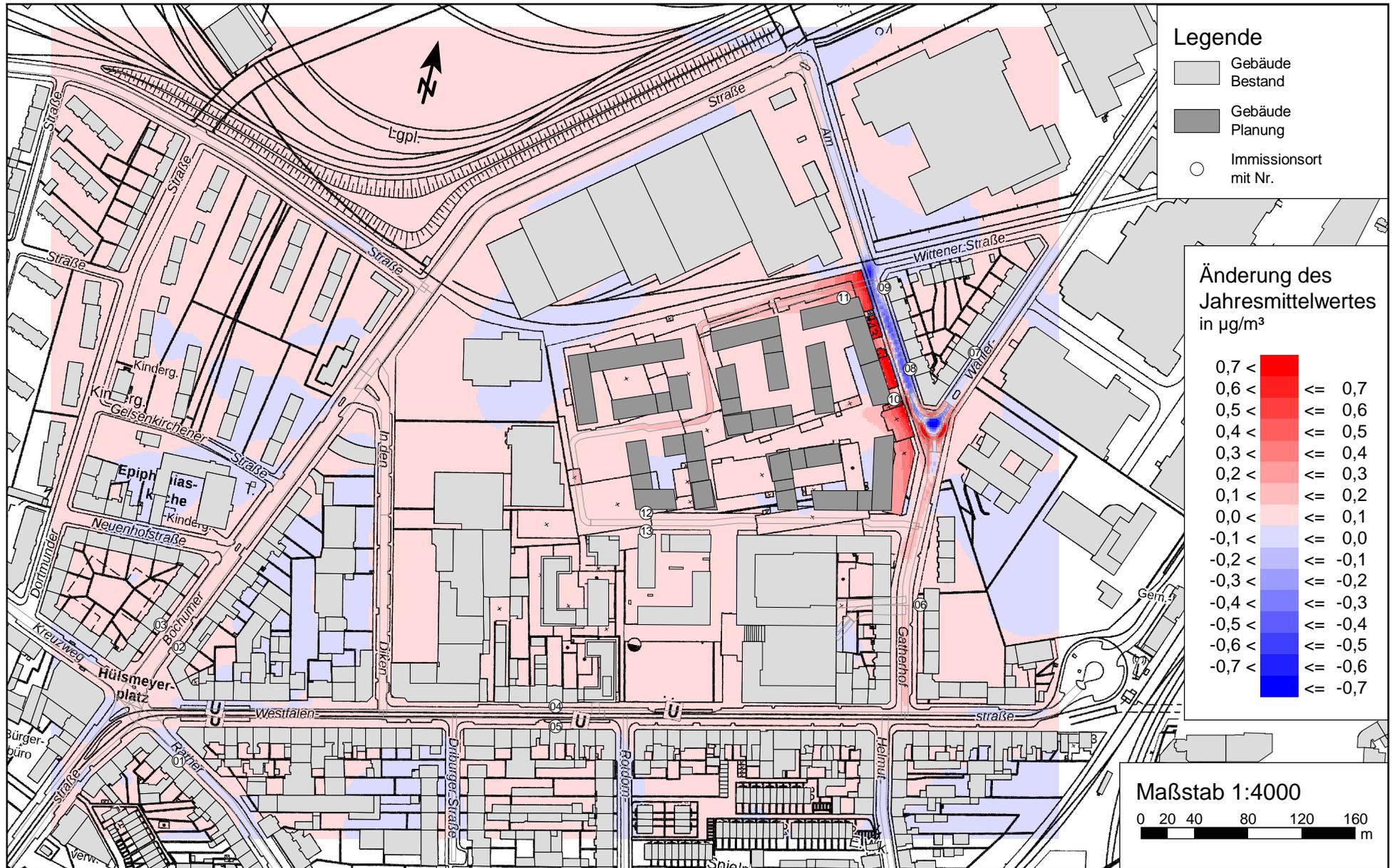
Feinstaub (PM10) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, h = 1,5 m) für den "Nullfall 2021"
 zum Bebauungsplan "Nr. 06.004 - Nördlich Westfalenstraße" - Nordteil mit einer
 Hintergrundbelastung von 16,2 µg/m³; Grenzwert 39. BImSchV: 40,0 µg/m³



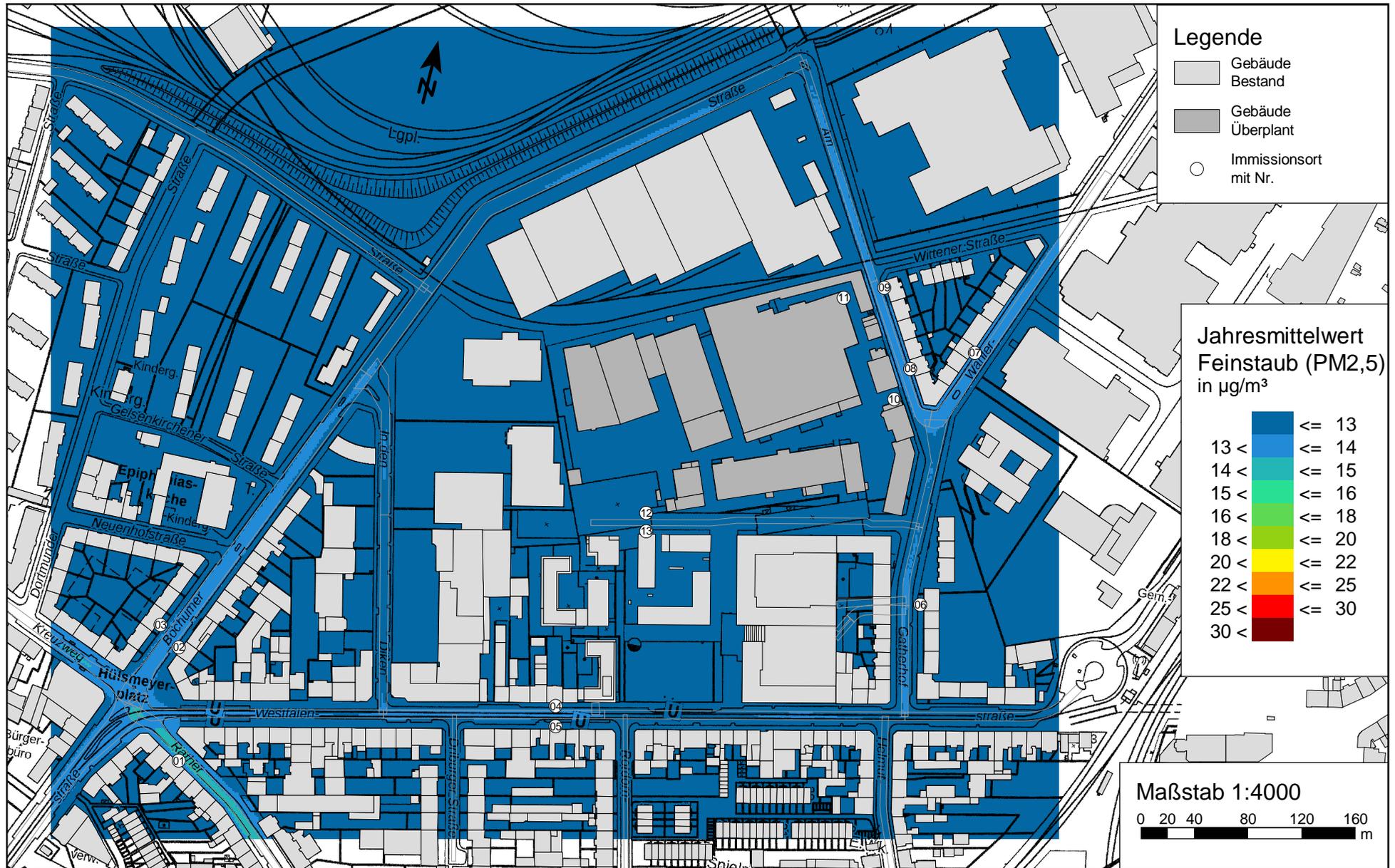
Feinstaub (PM10) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, h = 1,5 m) für den "Planfall 2021"
 zum Bebauungsplan "Nr. 06.004 - Nördlich Westfalenstraße" - Nordteil mit einer
 Hintergrundbelastung von 16,2 µg/m³; Grenzwert 39. BImSchV: 40,0 µg/m³



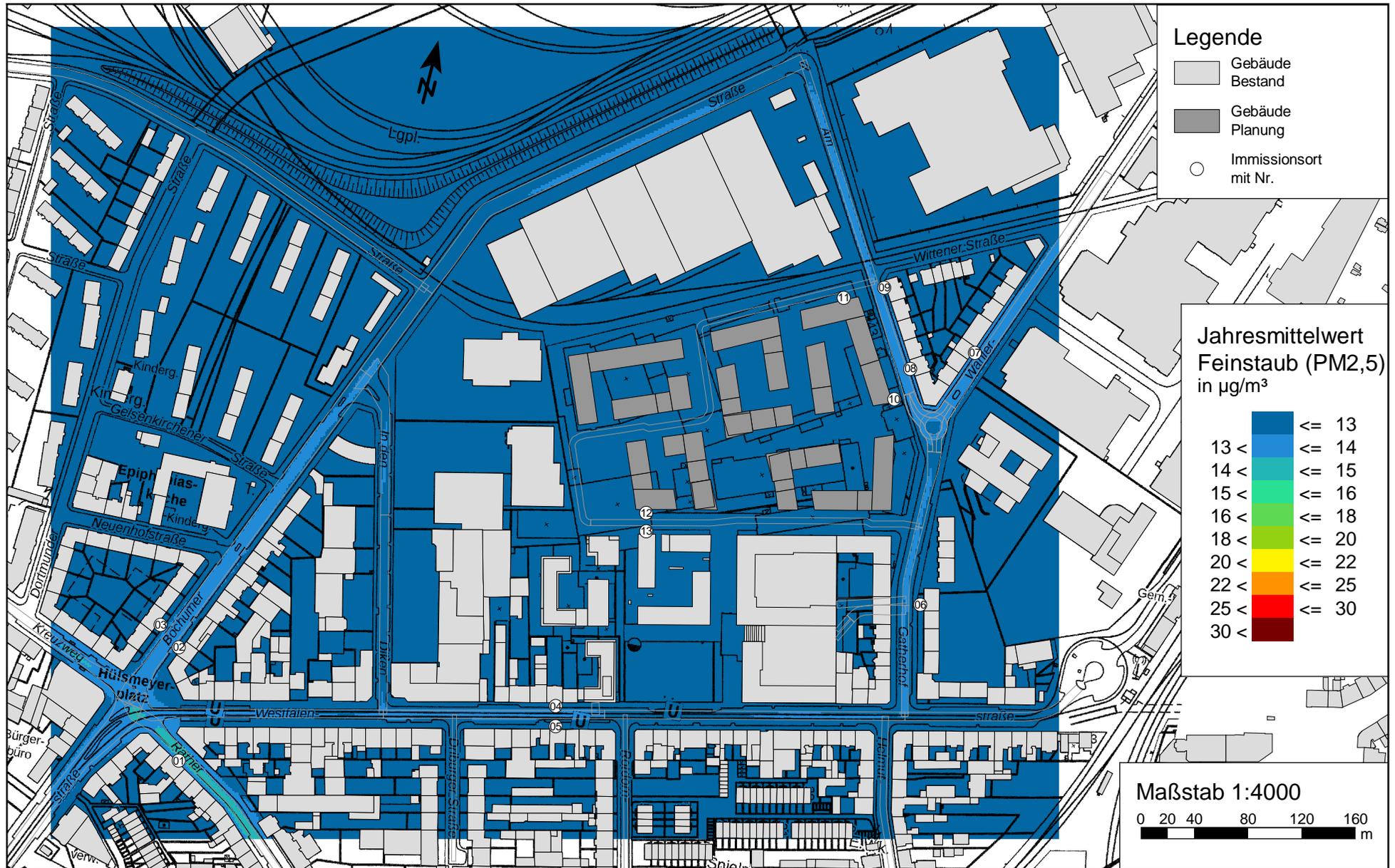
Änderung des Jahresmittelwertes von Feinstaub (PM10) zum Bebauungsplan
 "Nr. 06.004 - Nördlich Westfalenstraße" - Nordteil in Düsseldorf - Rath
 (Planfall 2021 minus Nullfall 2021)



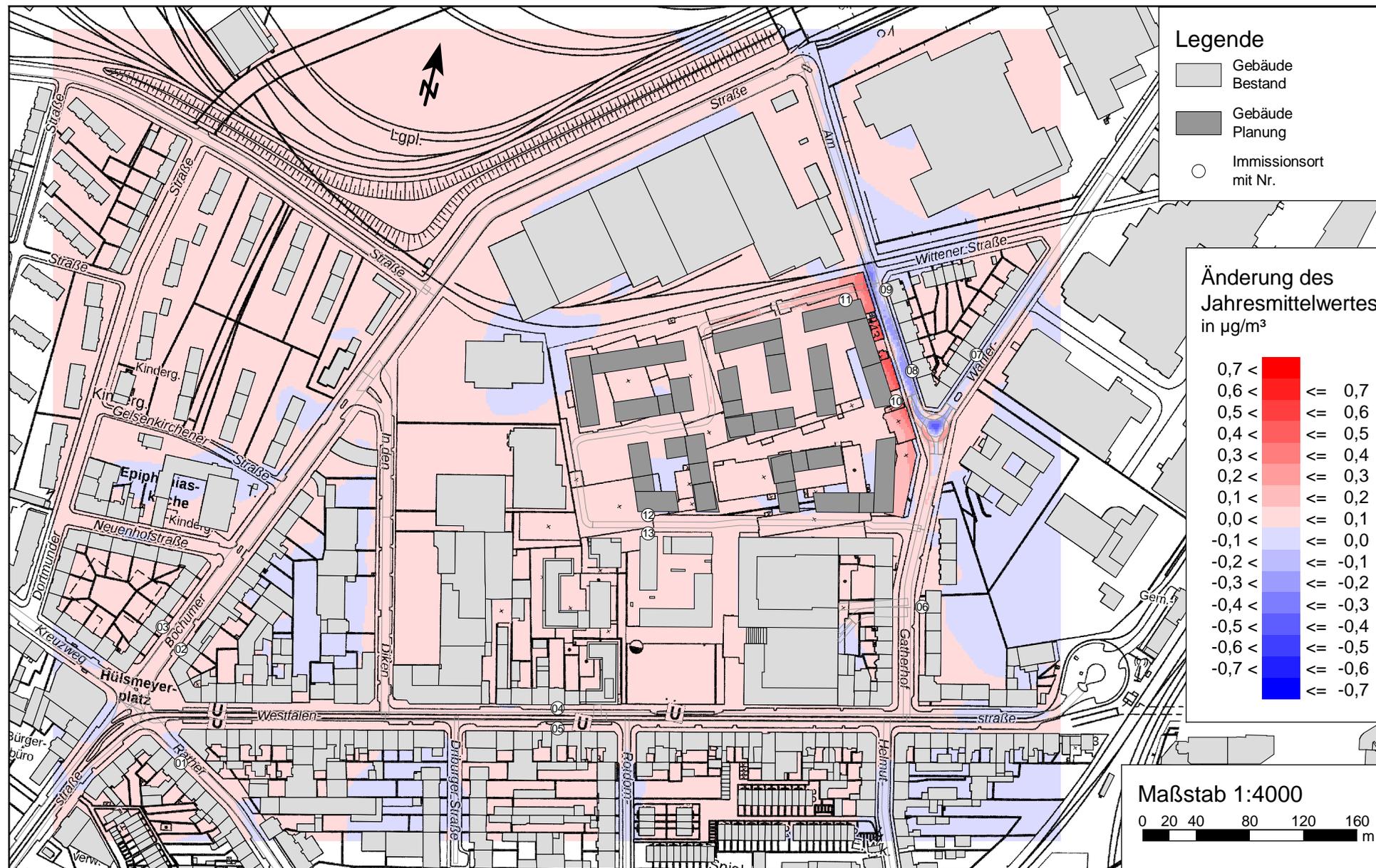
Feinstaub (PM_{2,5}) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, h = 1,5 m) für den "Nullfall 2021"
 zum Bebauungsplan "Nr. 06.004 - Nördlich Westfalenstraße" - Nordteil mit einer
 Hintergrundbelastung von 12,3 µg/m³; Grenzwert BImSchV: 25,0 µg/m³



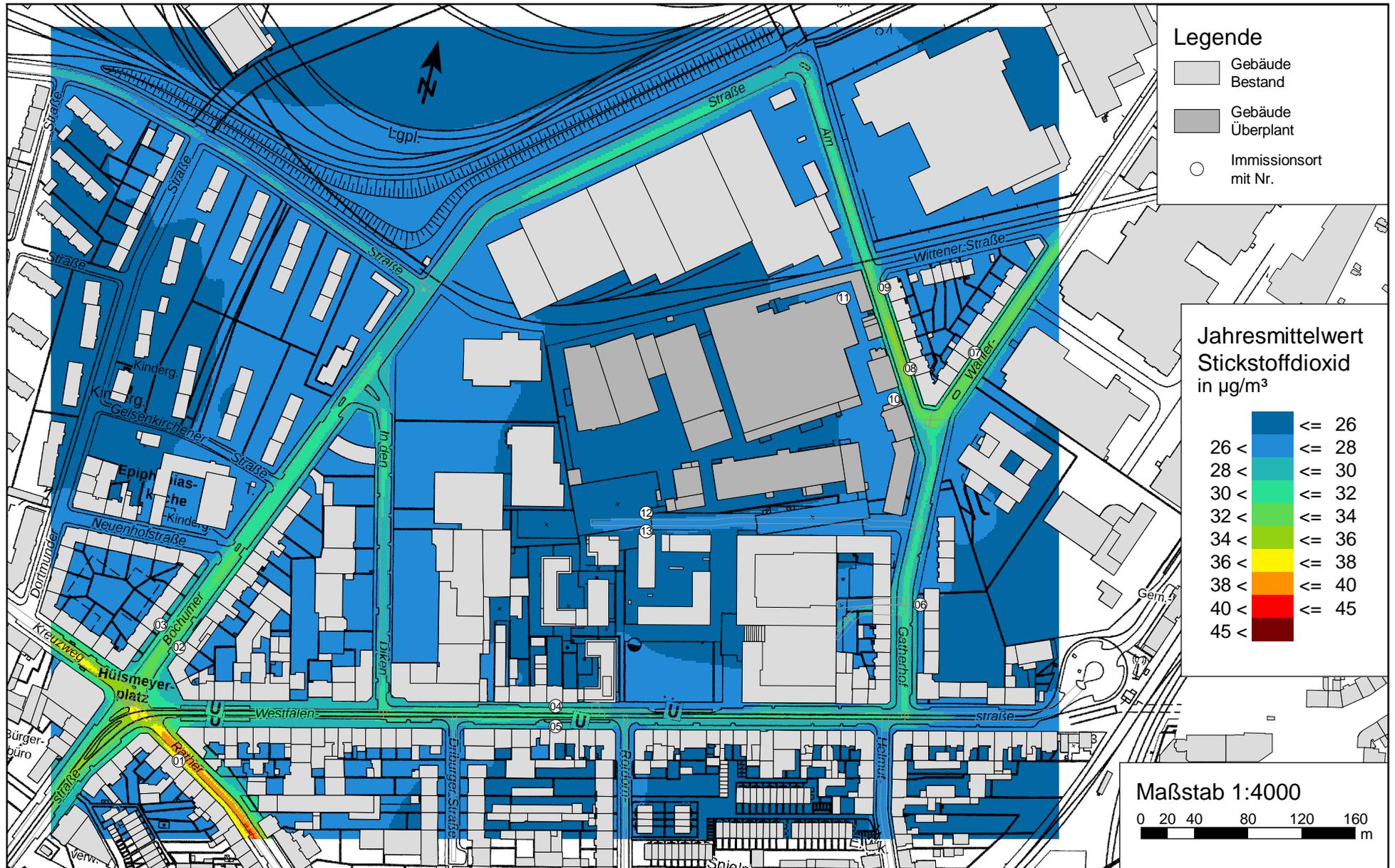
Feinstaub (PM_{2,5}) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, h = 1,5 m) für den "Planfall 2021"
 zum Bebauungsplan "Nr. 06.004 - Nördlich Westfalenstraße" - Nordteil mit einer
 Hintergrundbelastung von 12,3 µg/m³; Grenzwert 39. BImSchV: 25,0 µg/m³



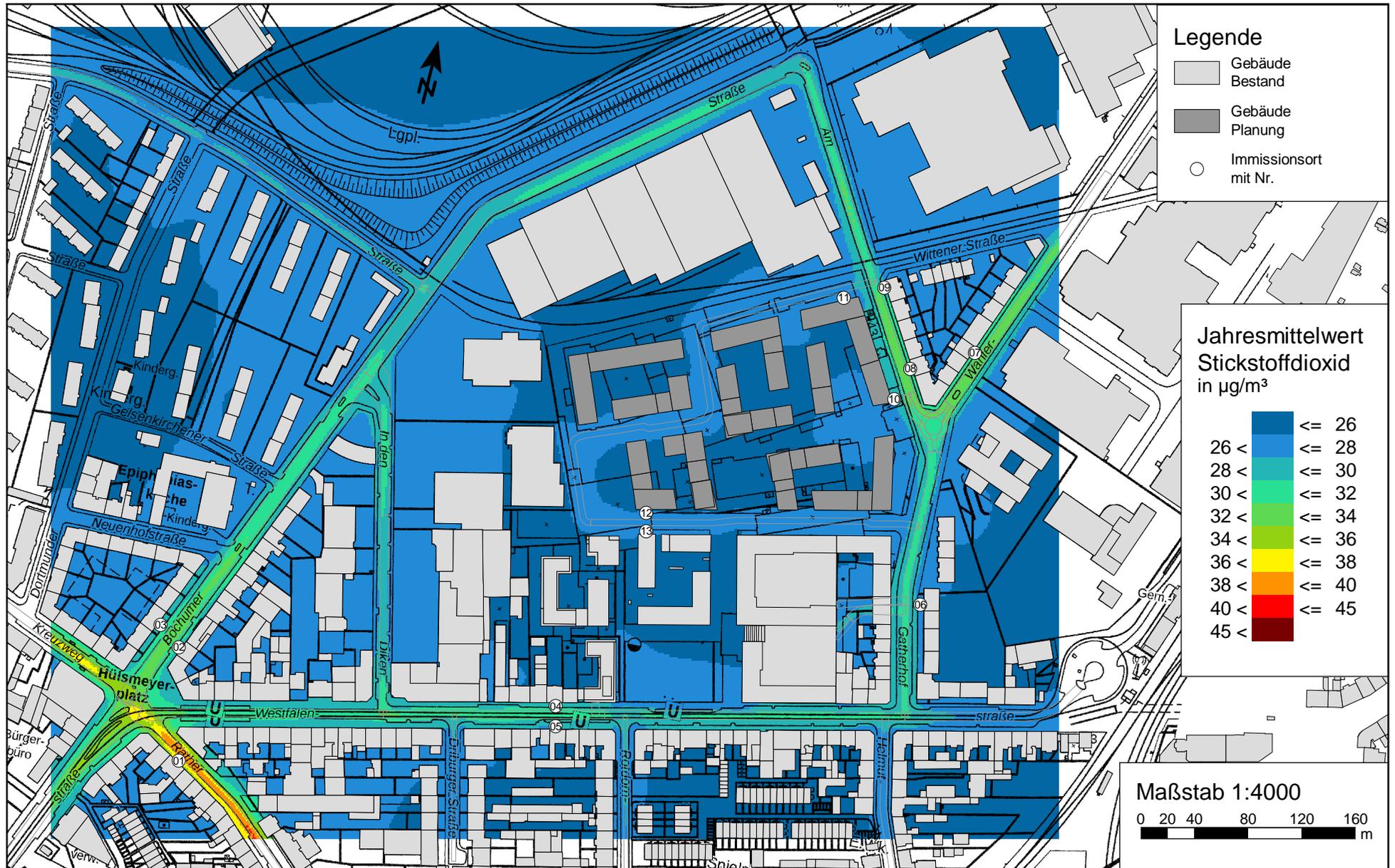
Änderung des Jahresmittelwertes von Feinstaub (PM_{2,5}) zum Bebauungsplan
 "Nr. 06.004 - Nördlich Westfalenstraße" - Nordteil in Düsseldorf - Rath
 (Planfall 2021 minus Nullfall 2021)



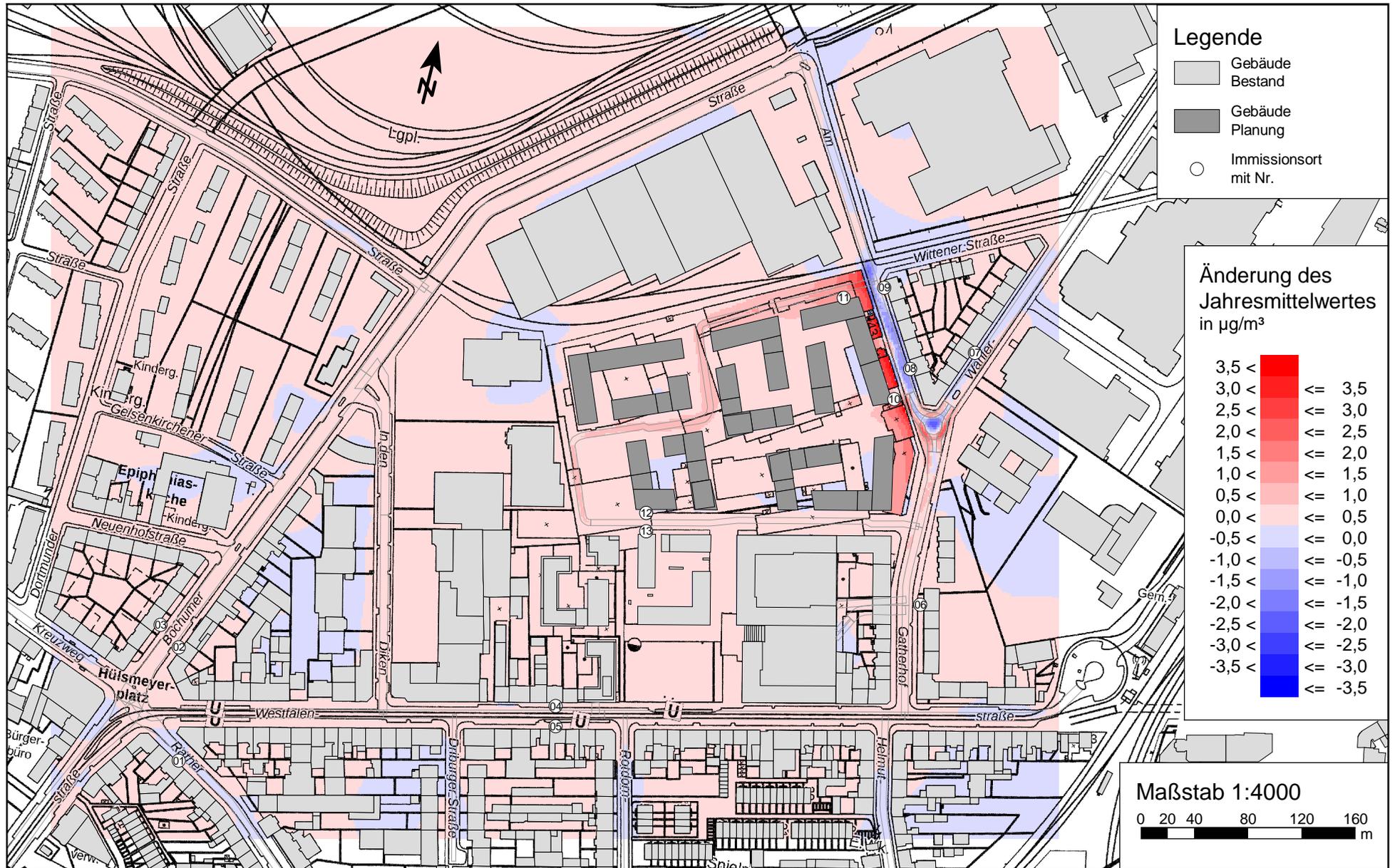
Stickstoffdioxid (NO₂) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, h = 1,5 m) für den "Nullfall 2021"
 zum Bebauungsplan "Nr. 06.004 - Nördlich Westfalenstraße" - Nordteil mit einer
 Hintergrundbelastung von 25,7 µg/m³; Grenzwert 39. BImSchV: 40,0 µg/m³



Stickstoffdioxid (NO₂) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, h = 1,5 m) für den "Planfall 2021"
 zum Bebauungsplan "Nr. 06.004 - Nördlich Westfalenstraße" - Nordteil mit einer
 Hintergrundbelastung von 25,7 µg/m³; Grenzwert 39. BImSchV: 40,0 µg/m³

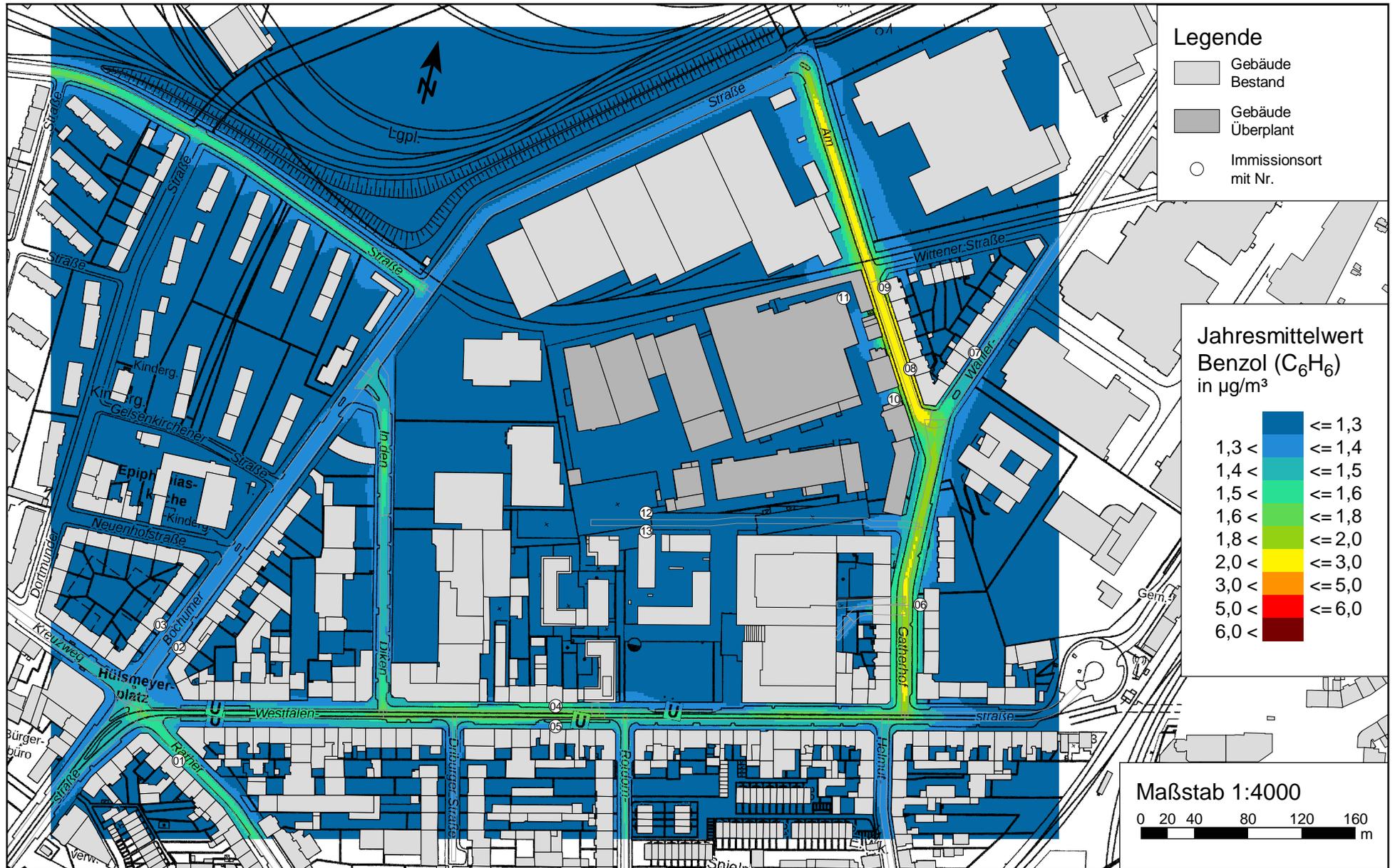


Änderung des Jahresmittelwertes von Stickstoffdioxid (NO₂) zum Bebauungsplan
 "Nr. 06.004 - Nördlich Westfalenstraße" - Nordteil in Düsseldorf - Rath
 (Planfall 2021 minus Nullfall 2021)

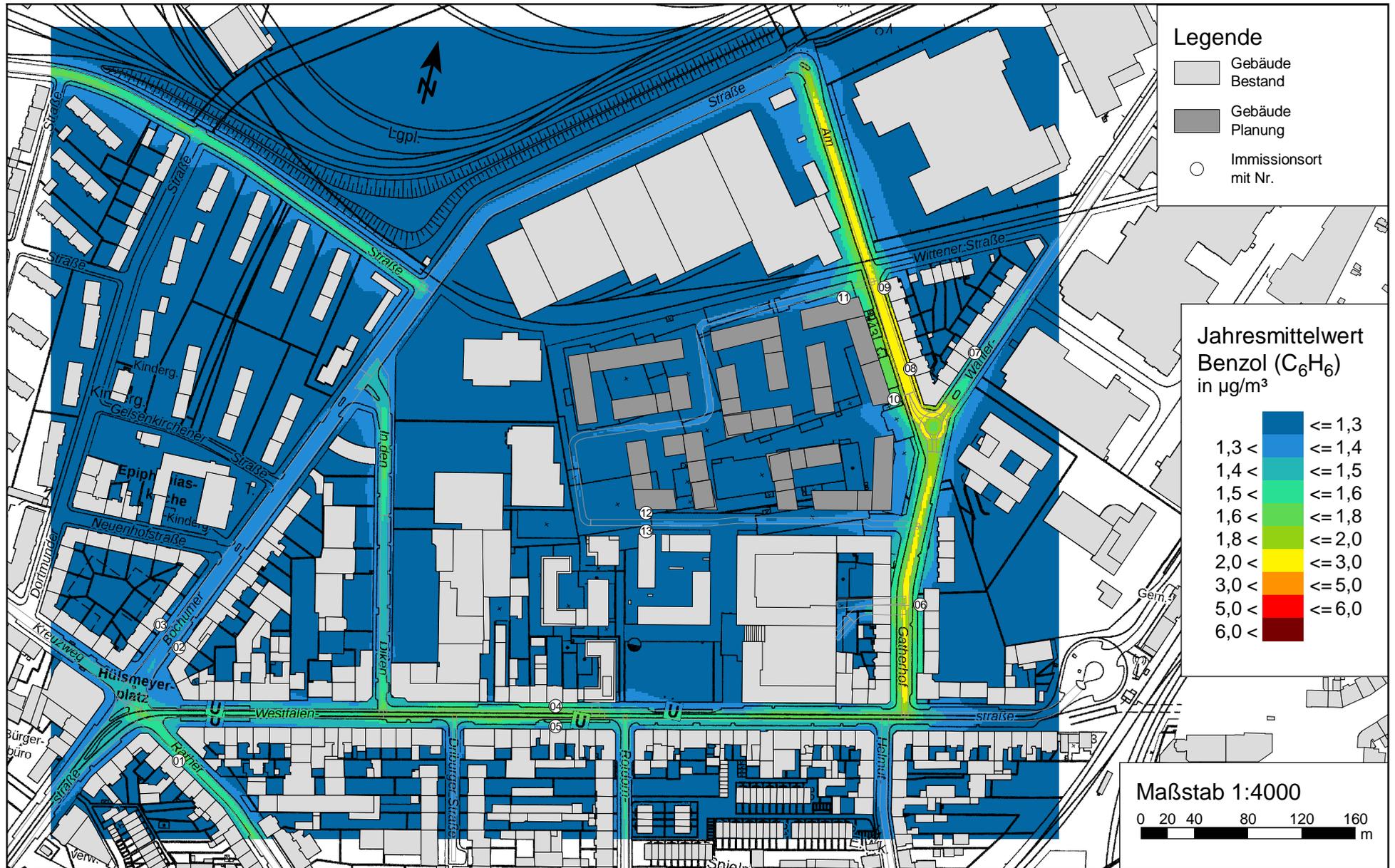


Benzol (C₆H₆) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, h = 1,5 m) für den "Nullfall 2021" zum Bebauungsplan "Nr. 06.004 - Nördlich Westfalenstraße" - Nordteil mit einer Hintergrundbelastung von 1,2 µg/m³; Grenzwert BImSchV: 5,0 µg/m³

PEUTZ



Benzol (C₆H₆) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, h = 1,5 m) für den "Planfall 2021" zum Bebauungsplan "Nr. 06.004 - Nördlich Westfalenstraße" - Nordteil mit einer Hintergrundbelastung von 1,2 µg/m³; Grenzwert BImSchV: 5,0 µg/m³



Änderung des Jahresmittelwertes von Benzol (C_6H_6) zum Bebauungsplan
 "Nr. 06.004 - Nördlich Westfalenstraße" - Nordteil in Düsseldorf - Rath
 (Planfall 2021 minus Nullfall 2021)

