

SCHALLSCHUTZ + BAUPHYSIK  
AKUSTIK + MEDIENTECHNIK  
ERSCHÜTTERUNGSSCHUTZ  
UMWELTECHNOLOGIE

**PEUTZ**  
CONSULT

## Luftschadstoffuntersuchung zum Bebauungsplan Nr. 04/001 „Ehemaliger Güterbahnhof Oberkassel II“ in Düsseldorf

Bericht VB 7626-3.1 vom 15.08.2022

Berichts-Nummer: VB 7626-3.1

Datum: 15.08.2022

Ansprechpartner/in: Herr Streuber

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 56 Seiten,  
davon 39 Seiten Text und 17 Seiten Anlagen.

VMPA anerkannte  
Schallschutzprüfstelle  
nach DIN 4109

**Leitung:**

Dipl.-Phys. Axel Hübel

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

Dipl.-Ing. Mark Bless

**Anschriften:**

Peutz Consult GmbH

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

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

Pestalozzistraße 3  
10625 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  
ir. 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  
Eindhoven, NL  
Paris, F  
Lyon, F  
Leuven, B

**peutz.de**

## Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung.....	4
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien.....	6
3	Örtliche Gegebenheiten.....	11
4	Beurteilungsgrundlagen.....	12
5	Ermittlung der Schadstoffemissionen.....	15
5.1	Straßenverkehr.....	15
5.1.1	Eingangsdaten.....	16
5.1.1.1	Verkehrsdaten.....	16
5.1.1.2	Verkehrssituation und Störungsgrad.....	16
5.1.1.3	Flottenzusammensetzung.....	19
5.1.1.4	Längsneigung.....	19
5.1.1.5	Kaltstartzuschläge.....	20
5.1.2	Zusammenfassende Dokumentation der Eingangsdaten.....	20
5.1.3	Ergebnisse der Emissionsberechnung.....	20
5.2	Emissionen der Straßenbahnlinien.....	21
6	Weitere Eingangsdaten und Modellbildung.....	22
6.1	Meteorologiedaten.....	22
6.2	Hintergrundbelastung.....	23
6.3	Berechnungsmodell.....	25
7	Durchführung der Immissionsprognose.....	27
7.1	Allgemeine Hinweise.....	27
7.2	Vorgehensweise Bildung NO <sub>2</sub> -Gesamtbelastung.....	27
7.3	Vorgehensweise Beurteilung Kurzzeitbelastungen.....	28
7.4	Ergebnisdarstellungen.....	28
8	Ergebnisse der Luftschadstoffausbreitungsberechnungen.....	30
8.1	Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ).....	30
8.2	Feinstaub (PM <sub>10</sub> ).....	33
8.3	Feinstaub (PM <sub>2,5</sub> ).....	34
9	Zusammenfassung.....	36

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 4.1: Auszug Immissionsgrenzwerte (fett gedruckt) der verkehrsrelevanten Luftschadstoffe gemäß 39. BImSchV [2].....	12
Tabelle 5.1: Verkehrssituationen gemäß HBEFA 4.2 [15].....	17
Tabelle 6.1: EU-Jahreskenngrößen gemessener Schadstoffkonzentrationen der Jahre 2017 – 2019 [24].....	25
Tabelle 6.2: Luftschadstoffhintergrundbelastung für das Prognosejahr 2025.....	25
Tabelle 8.1: Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ).....	30
Tabelle 8.2: Überschreitungswahrscheinlichkeit des Auftretens von mehr als 18 Stunden mit 1-h Mittelwert Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) über 200 µg/m <sup>3</sup> .....	32
Tabelle 8.3: Jahresmittelwerte Feinstaub (PM <sub>10</sub> ).....	33
Tabelle 8.4: Jahresmittelwerte Feinstaub (PM <sub>2,5</sub> ).....	35

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 5.1: Tagesgänge der B7 in Relativwerten [%].....	18
Abbildung 6.1: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten an der DWD-Station 10400 Düsseldorf-Flughafen der Jahre 2012 bis 2021.....	23

## 1 Situation und Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 04/001 „Ehemaliger Güterbahnhof Oberkassel II“ in Düsseldorf [32] die Schaffung von Planrecht für ein neues Wohn- und Arbeitsquartier mitsamt Kindertagesstätten.

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 erstellt. Hierzu werden Ausbreitungsberechnungen in Bezug auf die Luftschadstoffemissionen für die relevanten Luftschadstoffe Feinstaub (PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) durchgeführt.

Die Emissionen des Straßenverkehrs werden auf Grundlage des Handbuchs für Emissionsfaktoren in der aktuellen Version 4.2 [15] bestimmt.

Die städtische Hintergrundbelastung im Plangebiet wird anhand von Messwerten umliegender Hintergrundmessstationen ermittelt. Die berechneten Immissionen werden mit den Grenzwerten der 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV) [2] verglichen und beurteilt.

Die Konzentrationen weiterer Luftverunreinigungen aus dem Verkehrsbereich, wie z. B. Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), Blei (Pb), Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) und Kohlenmonoxid (CO) liegen heute aufgrund der bereits ergriffenen Luftreinhaltemaßnahmen auch an höchst belasteten „Hot Spots“ deutlich unterhalb gesundheitsbezogener Grenz- und Richtwerte. Sie werden daher nicht weiter betrachtet.

Eine Realisierung des Planvorhabens ist frühestens 2028/2029 zu erwarten. In Abstimmung mit dem Umweltamt der Landeshauptstadt Düsseldorf wird als Prognosehorizont für die Realisierung der Planung jedoch bereits das Jahr 2025 berücksichtigt, um mit späteren Realisierungszeitpunkten zunehmende Prognoseunsicherheiten zu vermeiden. Es werden daher nachfolgend die Fälle:

### Nullfall 2025:

- Umgebungsbebauung gemäß Bestand und rechtskräftiger Bebauungspläne im Umfeld [33],
- Bestandsstraßennetz,
- Verkehrsmengen für den Nullfall,
- Emissionsfaktoren für das Jahr 2025,

Planfall 2025:

- Umgebungsbebauung gemäß Bestand und rechtskräftiger Bebauungspläne im Umfeld [33],
- geplante Bebauung gemäß dem Bebauungsplan Nr. 04/001 „Ehemaliger Güterbahnhof Oberkassel II“ [32],
- Bestandsstraßennetz und neue Erschließungsstraßen innerhalb des Plangebietes,
- Verkehrsmengen für den Planfall,
- Emissionsfaktoren für das Jahr 2025,

unter Berücksichtigung der großräumigen Hintergrundbelastung untersucht.

Übersichtslagepläne des Plangebietes für den Nullfall und Planfall sind in den Anlagen 1.2 und 1.3 dargestellt. Einen Bebauungsplanentwurf zeigt Anlage 1.1.

Der vorliegende Bericht VB 7626-3.1 vom 15.08.2022 ersetzt den Bericht VB 7626-3 vom 21.07.2022 [44]. Die Berichte unterscheiden sich in dem für den Planfall zu Grunde gelegten Planstand des Bebauungsplanes Nr. 04/001 „Ehemaliger Güterbahnhof Oberkassel II“ in Düsseldorf [32]. Planstand 06.05.2022 im Bericht VB 7626-3 vom 21.07.2022 [44] gegenüber Planstand 15.07.2022 in der vorliegenden Untersuchung.

## 2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel / Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[1] <b>BImSchG</b> Bundes-Immissionsschutzgesetz	G	Aktuelle Fassung
[2] <b>39. BImSchV</b> 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen	V	02.08.2010
[3] <b>35. BImSchV</b> Fünfunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verordnung zur Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge mit geringem Beitrag zur Schadstoffbelastung	V	Februar 2007
[4] <b>EG-Richtlinie 96/62/EG</b> EG-Richtlinie über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität	V	27.09.1996
[5] <b>EG-Richtlinie 1999/30/EG</b> EG-Richtlinie über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft (1. Tochterrichtlinie),	V	22.04.1999
[6] <b>EG-Richtlinie 2000/69/EG</b> EG-Richtlinie über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft (2. Tochterrichtlinie)	V	16.11.2000
[7] <b>EG-Richtlinie 2002/3/EG</b> EG-Richtlinie über den Ozongehalt in der Luft (3. Tochterrichtlinie)	V	09.03.2002
[8] <b>EG-Richtlinie 2004/107/EG</b> EG-Richtlinie über Arsen, Kadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft (4. TR)	V	26.01.2005
[9] <b>EG-Richtlinie 2008/50/EG</b> EG-Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft für Europa	V	11.06.2008

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[10] <b>Richtlinie (EU) 2016/2284</b> des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2016 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe, zur Änderung der Richtlinie 2003/35/EG und zur Aufhebung der Richtlinie 2001/81/EG (Text von Bedeutung für den EWR ), ABl. L 344 vom 17.12.2016, S. 1–31	Amtsblatt der Europäischen Union	RIL	17/12/2016
[11] <b>VDI 3782, Blatt 7</b> Kfz-Emissionsbestimmung	Kommission Reinhaltung der Luft, Kfz-Emissionsbestimmung	RIL	Mai 2020
[12] <b>VDI 3945, Blatt 3</b>	Kommission Reinhaltung der Luft, Atmosphärische Ausbreitungsmodelle	RIL	September 2000
[13] Luftreinhalteplan Düsseldorf	Bezirksregierung Düsseldorf	Lit.	01.11.2008 i.d.F der Bekanntmachung vom 30.10.2008
[14] Luftreinhalteplan Düsseldorf 2019	Bezirksregierung Düsseldorf	Lit.	In der Fassung vom 18.01.2019
[15] <b>HBEFA</b> , Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 4.2	Infras, Forschung und Beratung, Bern, Schweiz	Lit.	Januar 2022 mit Korrektur aus Februar 2022
[16] Handbuch IMMISem/luft/lärm zur Version 9	IVU Umwelt GmbH	Lit.	Mai 2022
[17] 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
[18] 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
[19] EMEP/EEA Air pollutant emissions inventory guide book 2009, EEA Technical Report 2009	European Environment Agency	Lit.	2009

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[20] Zeitreihe der Windrichtung und Windgeschwindigkeit der Jahre 2012 bis 2021 der DWD-Station 10400 Düsseldorf-Flughafen	Deutscher Wetterdienst (DWD) CDC (Climate Data Center) <a href="ftp://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/observations_germany/climate/hourly/wind/historical/">ftp://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/observations_germany/climate/hourly/wind/historical/</a>	Lit.	2012 - 2021
[21] Automatische Klassifizierung der Luftschadstoff-Immissionsmessungen aus dem LIMBA-Meßnetz, Anwendung, 3. Teilbericht	IVU Umwelt GmbH, im Auftrag des Umweltbundesamtes	Lit.	Juli 2002
[22] Luftqualität 2020: Nur noch wenige Städte über Stickstoffdioxid-Grenzwert – Corona-Pandemie beeinflusste Luftqualität nur leicht	Umweltbundesamt <a href="https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemittelungen/luftqualitaet-2020-nur-noch-wenige-staedte-ueber">https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemittelungen/luftqualitaet-2020-nur-noch-wenige-staedte-ueber</a>	Lit.	16.02.2021
[23] Auswirkung der Covid-19-Schutzmaßnahmen auf die Luftschadstoffkonzentration – LANUV-Fachbericht 109	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz; <a href="http://www.lanuv.nrw.de">www.lanuv.nrw.de</a>	Lit.	März 2021
[24] Jahreskenngrößen der LUQS-Messstationen des LANUV NRW für die Jahre 2017 - 2021	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz; <a href="http://www.lanuv.nrw.de">www.lanuv.nrw.de</a>	Lit.	2017 - 2021
[25] LOD2-Modell im CityGML-Format des Untersuchungsgebietes	Geoportal.NRW <a href="https://www.geoportal.nrw/">https://www.geoportal.nrw/</a>	P	2022
[26] Digitales Geländemodell DGM des Untersuchungsgebietes	Datenlizenz Deutschland – Zero – Version 2.0 <a href="http://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0">http://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0</a>	P	2022
[27] Amtliche Basiskarte ABK des Untersuchungsgebietes		P	2022
[28] Digitale Orthophotos DOP des Untersuchungsgebietes		P	2022
[29] MISKAM Handbuch zur Version 6	giese-eichhorn – umweltmeteorologische Software	Lit.	2011
[30] Jahresbericht 2005	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz	Lit.	2006
[31] Bebauungsplan Nr. 04/001 „Ehemaliger Güterbahnhof Oberkassel II“ - Vorentwurf	Landeshauptstadt Düsseldorf	P	Stand: 06.05.2022
[32] Bebauungsplan Nr. 04/001 „Ehemaliger Güterbahnhof Oberkassel II“ - Vorentwurf	Landeshauptstadt Düsseldorf	P	Stand: 15.07.2022
[33] Bebauungspläne im Umfeld	Geoportal der Landeshauptstadt Düsseldorf; <a href="http://maps.duesseldorf.de/geoportal/">http://maps.duesseldorf.de/geoportal/</a>	P	Diverse Jahre, abgerufen im Oktober 2021



Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[34] Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan Nr. 04/001 Ehemaliger Güterbahnhof Oberkassel II - Neuverkehre an den relevanten Knotenpunkten	LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH	P	27.05.2022
[35] Prognose 2030, Verkehrsuntersuchung Belsenpark II, Kfz und SV	Amt für Verkehrsmanagement, Landeshauptstadt Düsseldorf	P	30.05.2022
[36] Zählraten des Knotens Willstädterstraße / Brüsseler Straße	Amt für Verkehrsmanagement, Landeshauptstadt Düsseldorf	P	17.10.2017
[37] Zählraten des Knotens Hansaallee / Heerdter Sandberg / Niederkasseler Kirchweg	Amt für Verkehrsmanagement, Landeshauptstadt Düsseldorf	P	30.04.2013
[38] Abbildungen 10, 11 und 12 der Verkehrsverteilungen der Nutzungen „Mehrparteienhäuser“, „Mixed Use Hochhaus“ und „Tangierende Planung“	LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH	P	Eingang: 31.05.2022
[39] Tagesgang des Verkehrs der B7 zwischen AS Düsseldorf-Heerdter und AS Biederich	Zählraten der Bundesanstalt für Straßenwesen (BaSt)	Lit.	2016
[40] Modellsystem zur Berechnung des Abriebs und anderer luftgetragener Schadstoffe des Schienenverkehrs	Immissionsschutz 4, pp 169-175	Lit.	Dezember 2007
[41] <b>RLuS 2012 – Ausgabe 2012, Fassung 2020</b> Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen	RIL	Ausgabe 2012, Fassung 2020
[42] PC-Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung RLuS 2012 - Ausgabe 2020 (Handbuch mit Hintergrundinformationen, Version 2.1)	Bundesanstalt für Straßenwesen / IVU Umwelt GmbH	Lit.	2021
[43] Aktualisierung der Modelle TREMOD/TREMOD-MM für die Emissionsberichterstattung 2020 (Berichtsperiode 1990-2018). Berichtsteil "TREMOD"; UBA-Texte 116/2020	Umweltbundesamt	Lit.	2020
[44] Luftschadstoffuntersuchung zum Bebauungsplan Nr. 04/001 „Ehemaliger Güterbahnhof Oberkassel II“ in Düsseldorf	Bericht VB 7626-3 der Peutz Consult GmbH	Lit.	21.07.2022

Kategorien:

G Gesetz

V Verordnung

VV Verwaltungsvorschrift

RdErl. Runderlass

N Norm

RIL Richtlinie

Lit Buch, Aufsatz, Berichtigung

P Planunterlagen / Betriebsangaben

### **3 Örtliche Gegebenheiten**

Das Plangebiet zum Bebauungsplan Nr. 04/001 „Ehemaliger Güterbahnhof Oberkassel II“ [32] befindet sich im Düsseldorfer Stadtteil Oberkassel. Es wird im Uhrzeigersinn beginnend im Norden von den Straßen Hansaallee, Ria-Thiele-Straße, Greifweg, Prinzenallee bzw. Brüsseler Straße (B7) auf der Brücke und Heerdter Sandberg begrenzt.

Aktuell liegt das Plangebiet brach und ist zum überwiegenden Teil versiegelt. Auf dem Gelände befinden sich zwei Hallenkomplexe, Betriebsgebäude und ein Büro-/Wohngebäude.

Zukünftig sollen mit dem Bebauungsplan Nr. 04/001 Wohnnutzungen, gemischte Nutzungen und gewerbliche Nutzungen ermöglicht werden.

Für die Wohnnutzungen (WA1 bis WA6) sind Riegel- und ringförmige Bebauungen mit Geschosshöhen zwischen III-Vollgeschossen plus Staffelgeschoss bis V-Vollgeschossen plus Staffelgeschoss geplant.

Für gewerbliche Nutzungen (GEe1 und GEe2) sind zwei Gebäuderiegel mit VII-Vollgeschossen bzw. VII-Vollgeschossen plus Staffelgeschoss vorgesehen.

Das urbane Gebiet MU2 (Mischnutzung) sichert die vorhandene Bestandsbebauung (Griechisches Gymnasium & Lyzeum Düsseldorf) an der Ecke Prinzenallee / Heerdter Sandberg und ermöglicht gleichzeitig eine zukünftige städtebauliche Nutzung.

Im urbanen Gebiet MU1 ist neben der Errichtung von drei Gebäuden mit VII-Vollgeschossen der Bau eines Hochhauses mit XXVII-Vollgeschossen mit einer maximalen Gebäudehöhe von 93,1 m beabsichtigt.

Die Zuordnung der Baufelder für den Planfall kann dem Bebauungsplanentwurf in Anlage 1.1 entnommen werden.

#### 4 Beurteilungsgrundlagen

Grundlage der Bewertung bildet 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<sub>2,5</sub>) eingeführt.

Mit Einführung der 39. BImSchV „39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen)“ [2] am 02.08.2010 erfolgte dann die Umsetzung der Richtlinie 2008/50/EG in deutsches Recht. Die verkehrsrelevanten Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV sind als Auszug in der nachfolgenden Tabelle 4.1 aufgeführt.

Tabelle 4.1: Auszug Immissionsgrenzwerte (**fett** gedruckt) der verkehrsrelevanten Luftschadstoffe gemäß 39. BImSchV [2]

Jahr	Luftschadstoff				
	NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>2,5</sub> µg/m <sup>3</sup>
Ab 2015	<b>40</b>	<b>200</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>25</b>
Typ	IGW, JMW	IGW, SMW	IGW, JMW	IGW, TMW	IGW, JMW
Zulässige Überschreitungen pro Jahr	keine	18	keine	35	keine

**IGW:** Immissionsgrenzwert bei 293 °K, 101,3 kPa

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

Die zulässigen 35 Überschreitungstage des Tagesmittelwertes für PM<sub>10</sub> von 50 µg/m<sup>3</sup> entsprechen in etwa einem 90-Perzentil-Wert von 50 µg/m<sup>3</sup>. Die zulässigen 18 Überschreitungen pro Kalenderjahr des maximalen Stundenwertes von 200 µg/m<sup>3</sup> für NO<sub>2</sub> entsprechen in etwa dem 99,8-Perzentil-Wert von 200 µg/m<sup>3</sup>.

Die Anlage 3 der 39. BImSchV [2] liefert Kriterien zur Beurteilung der Luftqualität. Diese orientieren sich an den Vorgaben zur Lage von Probenahmestellen, an denen Messungen zum Schutz der menschlichen Gesundheit vorgenommen werden. Für die Auswahl von Immissionsorten im Rahmen von Luftschadstoffberechnungen können die Anforderungen gemäß Abschnitt C der Anlage 3 der 39. BImSchV zur „kleinräumigen Ortsbestimmung von Probenahmestellen“ herangezogen werden. Hiernach sind (soweit möglich) folgende Vorgaben zu berücksichtigen:

- *„Der Luftstrom um den Messeinlass darf nicht beeinträchtigt werden, das heißt, bei Probenahmestellen an der Baufluchtlinie soll die Luft in einem Bogen von mindestens 270° oder 180° frei strömen. Im Umfeld des Messeinlasses dürfen keine Hindernisse vorhanden sein, die den Luftstrom beeinflussen, das heißt, der Messeinlass soll einige Meter von Gebäuden, Balkonen, Bäumen und anderen Hindernissen entfernt sein und Probenahmestellen, die Werte liefern, die für die Luftqualität an der Baufluchtlinie repräsentativ sind, sollen mindestens 0,5 Meter vom nächsten Gebäude entfernt sein.“*
- *„Der Messeinlass muss sich grundsätzlich in einer Höhe zwischen 1,5 Meter (Atemzone) und 4 Meter über dem Boden befinden. Ein höher gelegener Einlass kann angezeigt sein, wenn die Messstation Werte liefert, die für ein großes Gebiet repräsentativ sind. Abweichungen sollen umfassend dokumentiert werden. Der Messeinlass darf nicht in nächster Nähe von Emissionsquellen angebracht werden, um die unmittelbare Einleitung von Emissionen, die nicht mit der Umgebungsluft vermischt sind, zu vermeiden. Die Abluftleitung der Probenahmestelle ist so zu legen, dass ein Wiedereintritt der Abluft in den Messeinlass vermieden wird.“*
- *„Bei allen Schadstoffen dürfen verkehrsbezogene Probenahmestellen zur Messung höchstens 10 Meter vom Fahrbahnrand entfernt sein; vom Fahrbahnrand verkehrsreicher Kreuzungen müssen sie mindestens 25 Meter entfernt sein. Als verkehrsreiche Kreuzung gilt eine Kreuzung, die den Verkehrsstrom unterbricht und gegenüber den restlichen Straßenabschnitten Emissionsschwankungen (durch Stop-and-go-Verkehr) verursacht.“*

Das vorliegende Gutachten wurde aus Gründen des Vorsorge- und Gesundheitsschutzes auf Quartiersebene erarbeitet und grenzt sich somit von der Luftreinhalteplanung ab. Es soll betont sein, dass bei der Auswahl der Immissionsorte weitestgehend die Standortvorgaben der 39. BImSchV, Anlage 3 Abschnitt C eingehalten werden. Die Standortvorgaben der 39. BImSchV zielen darauf ab, möglichst repräsentative Messwerte für größere Straßenabschnitte zu erhalten.

Sofern die Standortvorgaben der 39. BImSchV eingehalten wurden und Grenzwertüberschreitungen an solchen Standorten erkannt wurden, lösen sie vertiefende messtechnische Untersuchungen aus. Mithilfe von Modellrechnungen erhält man – abweichend von einer naturgemäß punktuellen, möglichst repräsentativen Messung – flächendeckende Informationen zur Luftschadstoffbelastung im Untersuchungsgebiet. Bei der Auswertung der Berechnungsergebnisse solcher Modellrechnungen können die Standortvorgaben der 39. BImSchV nicht immer eingehalten werden, was insofern auch nicht weiter relevant ist, als da sich – wie oben bereits erwähnt – die Zielsetzung des vorliegenden Gutachtens von der eines in der Regel stadtweit angelegten Luftreinhalteplans unterscheidet.

So ist vorliegendes Gutachten erstellt worden, um alle Bereiche eines Plangebietes und seiner näheren Umgebung mit Grenzwertüberschreitungen zu identifizieren, und zwar unabhängig vom Maß der Grenzwertüberschreitung und unabhängig von der Ausdehnung des von Grenzwertüberschreitungen betroffenen Bereiches.

Das vorliegende Gutachten bietet somit eine gute Grundlage für einen umfassenden, vorsorgenden Gesundheitsschutz auf Quartiersebene. Sofern Immissionsorte gewählt werden, die allen Kriterien der kleinräumigen Standortvorgaben der 39. BImSchV, Anlage 3, Abschnitt C entsprechen, so sind diese Ergebnisse der Immissionsorte in den Tabellen in Kapitel 8 „Ergebnisse der Luftschadstoffausbreitungsberechnungen“ hellgrau hinterlegt.

An Immissionsorten welche nicht den Standortvorgaben der 39. BImSchV entsprechen, würden hier mithilfe von Modellrechnungen ermittelte Grenzwertüberschreitungen nicht zu vertiefenden messtechnischen Untersuchungen führen.

Die Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV [2] zum Schutz der menschlichen Gesundheit werden weiter 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.“*

## 5 Ermittlung der Schadstoffemissionen

### 5.1 Straßenverkehr

Die Berechnung der Straßenverkehrsemissionen erfolgt mithilfe des Emissionsprogramms IMMIS<sup>em</sup> in der Version 9.001 [16]. Das Emissionsprogramm verwendet hierbei die im Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA) Version 4.2 [15] hinterlegten Emissionsfaktoren.

Das im Auftrag der Umweltbundesämter von Deutschland, der Schweiz und Österreich sowie Schweden, Frankreich und Norwegen entwickelte HBEFA stellt nach Emissionskonzepten (Euro 0 bis Euro VI) und verschiedenen Verkehrssituationen differenzierte Emissionsfaktoren für die gängigsten Fahrzeugtypen (PKW, leichte und schwere Nutzfahrzeuge, Linien- und Reisebusse sowie Motorräder) zur Verfügung. Die Emissionsfaktoren können in Abhängigkeit verschiedener Parameter pro Kilometer oder Verkehrsvorgang ausgegeben werden. Nachfolgend sind die wichtigsten Parameter aufgeführt:

- Emissionsart („warme“ Emissionsfaktoren, Kaltstartzuschläge und Verdampfungsemissionen)
- Fahrzeugkategorie (PKW, leichte Nutzfahrzeuge < 3,5 t, schwere Nutzfahrzeuge > 3,5 t, Linien- und Reisebusse, Motorräder)
- Bezugsjahr der Flottenzusammensetzung (Deutschland: 1994 – 2050)
- Schadstoff (z. B. NO<sub>x</sub>, Partikel, Benzol, CO<sub>2</sub>, Kraftstoffverbrauch u. a.)
- Verkehrssituation und Längsneigung
- nicht abgasbedingte Feinstaubemissionen (PM<sub>10</sub>) aus z. B. Straßen- oder Reifenabrieb
- Antriebsart (z. B. Otto, Diesel, Gas oder Elektro).

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 < 1,4 l, mit Hubraum 1,4 – 2,0 l, 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 (sNfz) benötigt.

Grundlage für die Berechnung der Schadstoffemissionen der das Plangebiet umgebenden Straßen sind Verkehrsmengen (DTV-Werte und Angaben zu schweren Nutzfahrzeugen) für den Nullfall gemäß Angaben des Amts für Verkehrsmanagement der Landeshauptstadt Düsseldorf [35] und den Neuverkehren der tangierenden Planung „Appartmenthaus Heerdter Sandweg 24“. Für den Planfall zusätzlich die Neuverkehre aus den Planungen zum Bebauungsplan gemäß [34].

Für die Straßen „Heerdter Sandberg“ und „Schanzenstraße“ liegen in [34] und [35] keine Daten vor. Hierzu wird auf Zählraten der Knotenpunkte Willstädterstraße / Brüsseler Straße [36] und Hansaallee / Heerdter Sandberg / Niederkasseler Kirchweg [37] zurückgegriffen.

Angaben zum Anteil von leichten Nutzfahrzeugen < 3,5t (lNfz) am durchschnittlichen täglichen Verkehrsaufkommen (DTV) liegen in den Angaben zu Verkehrsmengen [34] und [35] nicht vor. Leichte Nutzfahrzeuge sind Kraftfahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht bis 3,5 Tonnen. Hierzu zählen zum Beispiel auch Kleinbusse oder Wohnmobile. Da leichte Nutzfahrzeuge in der Regel höhere Luftschadstoffemissionen als Pkw aufweisen, sollten diese nicht unberücksichtigt bleiben.

Zur Ermittlung der Anteile leichter Nutzfahrzeuge im Untersuchungsgebiet wird daher auf Angaben zum Anteil leichter Nutzfahrzeuge für Autobahnen (AB), Außerortsstraßen (AO) und Innerortsstraßen (IO) für die Jahre 2005 bis 2040 gemäß TREMOD [41][43] zurückgegriffen.

Für das Prognosejahr 2025 ergibt sich hiernach ein Anteil leichter Nutzfahrzeuge an der durchschnittlichen täglichen Verkehrsmenge von 9,6 % für Innerortsstraßen (IO), welche nachfolgend für die Emissionsberechnungen berücksichtigt werden.

### **5.1.1.2 Verkehrssituation und Störungsgrad**

Im HBEFA 4.2 [15] stehen 365 Verkehrssituationen zur Verfügung. Eine Verkehrssituation wird durch den Gebietstyp (ländlich oder städtisch), den funktionalen Straßentyp, das Tempolimit und die Verkehrsqualität definiert. Tabelle 5.1 gibt einen Überblick über die Zusammensetzung der nach HBEFA 4.2 möglichen Situationen.



Tabelle 5.1: Verkehrssituationen gemäß HBEFA 4.2 [15]

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

Für die mit einem Kreuz markierten Verkehrssituationen liegen Emissionsfaktoren vor.

Im Verlauf eines Tages liegen auf einem innerstädtischen Straßenabschnitt in der Regel verschiedene Verkehrsqualitäten vor. Die tageszeitlich wechselnde Verkehrsqualität wird im HBEFA 4.2 [15] mit fünf verschiedenen Qualitätsstufen (Level of Service, kurz: LOS) durch entsprechend variierende Emissionsfaktoren berücksichtigt. Diese sind „freier Verkehr“ (LOS1), „dichter Verkehr“ (LOS2), „gesättigter Verkehr (LOS3), „stop+go“ (LOS4) und „heavy stop+go“ (LOS5). Mit höherem LOS, also abnehmender Verkehrsqualität, nehmen die Luftschadstoffemissionen der Kraftfahrzeuge, zu.

Der in einem Straßenabschnitt vorliegende LOS hängt von der Gebietseinstufung, dem funktionalen Straßentyp, der Anzahl vorhandener Fahrstreifen, dem Tagesgang, der Verkehrsmenge mit Schwerverkehrsanteil und einem Wichtungsfaktor für schwere Nutzfahrzeuge ab. Diese Faktoren bestimmen, welche 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.

Eine automatisierte Berechnung des LOS kann mit dem Emissionsmodell IMMIS<sup>em</sup> [16] vorgenommen. In diesem liegen standardisierte Angaben zu Kapazitäten, Schwellenwerten und

Tagesgängen vor. Für letztere stehen die vier standardisierten Profile „small peak“, „double peak“, „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 z. B. morgens deutlich mehr Pendler eine Stadt verlassen als in die Stadt einfahren und abends umgekehrt. Grundsätzlich können auch reale Tagesgänge aus entsprechenden Verkehrserfassungen im Untersuchungsgebiet berücksichtigt werden.

Für die B7 konnten Tagesgänge aus Zählraten der Bundesanstalt für Straßenwesen (BaSt) [39] abgeleitet werden. Die Tagesgänge sind in der nachfolgenden Abbildung 6.1 in Form von Relativwerten (normiert auf 100 %) dargestellt. In den Tagesgängen der B7 ist ein deutlicher „Einpendlerverkehr“ in den Morgenstunden und „Auspendlerverkehr“ in den Abendstunden zu erkennen.

Es wurden die folgenden realen gemessenen Tagesgangtypen verwendet:

- B7\_R1            B7, Fahrtrichtung AS Düsseldorf-Heerdt
- B7\_R2            B7, Fahrtrichtung AS Büberich

Im vorliegenden Fall erfolgte die LOS-Berechnung in IMMIS<sup>em</sup> automatisiert unter Verwendung der vom Verkehrsgutachter zur Verfügung gestellten Verkehrsmengen [34]-[38] sowie den gemessenen bzw. standardisierten Tagesgängen.

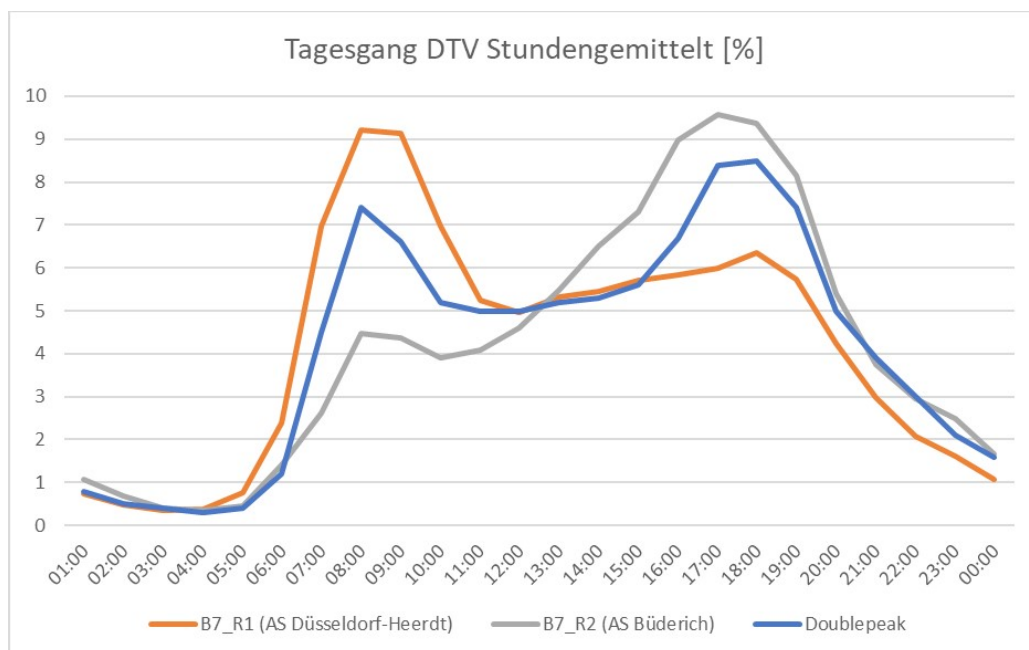


Abbildung 5.1: Tagesgänge der B7 in Relativwerten [%]

### 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 Gesetzgebungen zu Emissionshöchstgrenzen [10] 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.

Bei der Emissionsberechnung wurde der im HBEFA 4.2 hinterlegte mittlere bundesdeutsche Flottenmix „REF D HB42“ mit dem Bezugsjahr 2025 zugrunde gelegt.

Das Untersuchungsgebiet liegt innerhalb der Düsseldorfer Umweltzone, die seit dem 01.07.2014 nur noch von Fahrzeugen mit grüner Schadstoffplakette (auch Feinstaubplakette genannt) befahren werden darf [13][14]. Dies wurde bei der Emissionsberechnung berücksichtigt, indem aus dem regionalen Flottenmix für das Bezugsjahr 2025 alle Fahrzeuge entfernt wurden, welche 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<sup>em</sup> kann die Neigung mit einer Nachkommastelle angegeben werden. Der entsprechende Emissionsfaktor wird, falls die Neigung innerhalb des Wertebereichs des HBEFA liegt, mithilfe der im HBEFA hinterlegten Stützstellen interpoliert, falls die Neigung außerhalb des Wertebereichs liegt, extrapoliert.

Die Längsneigung der Straßen im Untersuchungsgebiet wurde mithilfe eines hochauflösenden digitalen Geländemodells (DGM1) [26] bei der Emissionsberechnung berücksichtigt.

#### **5.1.1.5 Kaltstartzuschläge**

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

Je nach Standzeit, Außentemperatur und Fahrstrecke (z. B. nur innerstädtisch, oder nach kurzer Zeit auf der Autobahn) ist die Betriebstemperatur nach kürzerer oder längerer Zeit bzw. Fahrstrecke erreicht. Die Differenz zwischen den erhöhten Emissionen während des Erreichens der Betriebstemperatur und den Emissionen im betriebswarmen Zustand wird als Kaltstartzuschlag bezeichnet. Maßgeblich für den erhöhten Luftschadstoffausstoß ist die Aufheizphase des Katalysators, welcher erst nach der Aufheizphase seine vollständige Reinigungsleistung erreicht.

Otto-Fahrzeuge ohne Katalysator können zu Beginn der Fahrt weniger Stickoxide (NO<sub>x</sub>) ausstoßen als bei betriebswarmem Zustand, da die hier niedrigere Verbrennungstemperatur dann zu geringeren NO<sub>x</sub>-Emissionen führt (negativer Kaltstartzuschlag). Solche Fahrzeuge sind in der Kraftfahrzeugflotte in Deutschland aber praktisch nicht mehr vorhanden.

Das HBEFA stellt Kaltstartzuschläge in [g/Start] differenziert nach Luftschadstoffen und Emissionskonzepte und weiter aufgeteilt nach Fahrtweite, Standzeit und Temperatur zur Verfügung. Für das Emissionsmodell IMMIS<sup>em</sup> 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".

#### **5.1.2 Zusammenfassende Dokumentation der Eingangsdaten**

In der Anlage 2.2 sind die Eingangsparameter für die Emissionsberechnung der Straßenabschnitte im Untersuchungsgebiet für den Nullfall und Planfall tabellarisch aufgeführt. Die räumliche Einordnung der aufgelisteten Straßenabschnitte kann mit dem Übersichtsplan 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 PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, und NO<sub>x</sub> mit dem Emissionsprogramm IMMIS<sup>em</sup> für den Prognose-nullfall und den Planfall für das Prognosejahr 2025 berechnet. Die Ergebnisse der Emissionsberechnungen sind in der Anlage 2.2 aufgeführt.

## 5.2 Emissionen der Straßenbahnlinien

Das Umweltzentrum der Deutschen Bahn AG hat ein Modellsystem zur Berechnung des Abriebs und anderer luftgetragener Schadstoffe des Schienenverkehrs entwickelt [40]. 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 (PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>), Stickoxide, Kohlenmonoxid und weitere.

Die abriebbedingten Emissionen entstehen durch den Bremsabrieb, den Rad- / Schienenabrieb und den Fahrdrabrieb [40]. Mithilfe dieses Modellsystems können die Emissionen des Personennah- und -fernverkehrs sowie des Güterverkehrs für Triebwagen und Wagenmaterial der Deutschen Bundesbahn ermittelt werden.

Im Straßenraum der Hansaallee verlaufen zwischen den getrennten Richtungsfahrbahnen der Hansaallee die U-Bahn Linien U74, U76 und U77.

Es ist davon auszugehen, dass analog zum Emissionsverhalten von Zügen der Deutschen Bundesbahn auch Straßenbahnen Feinstaubemissionen durch Fahrdrabt-, Brems- und Rad- / Schienenkontaktabrieb hervorrufen. Hierzu liegen jedoch keine Literaturdaten oder Studien zu möglichen Emissionsraten vor. Daher wurden die Emissionen der Stadtbahnlinie in der vorliegenden Untersuchung nicht berücksichtigt.

## 6 Weitere Eingangsdaten und Modellbildung

### 6.1 Meteorologiedaten

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

Für die vorliegende Untersuchung wurden Messwerte der Windrichtung und Windgeschwindigkeit der DWD-Station Düsseldorf-Flughafen aus den Jahren 2012 bis 2021 [20] verwendet. Die Station liegt etwa 7 km nördlich des Untersuchungsgebietes und gibt aufgrund ihrer Nähe gut die übergeordnete Windrichtungsverteilung im Untersuchungsgebiet wieder.

Für die Immissionsprognose wurde die Messreihe mit jeweils 1-Stunden-Mittelwerten in Windrichtungssektoren à 10° ausgewertet und deren Häufigkeiten ermittelt. Die Häufigkeitsverteilung der Windrichtung und Windgeschwindigkeit ist in Abbildung Fehler: Referenz nicht gefunden dargestellt.

Es dominieren südwestliche und, bedingt durch die Leitwirkung des Rheintals, südöstliche Windrichtungen bei einer mittleren Windgeschwindigkeit von ca. 4,0 m/s in 10 m Höhe.

Für Windfeld- und Ausbreitungsberechnungen mit MISKAM muss für die Messdaten eine Mess-Referenzhöhe  $h_{ref}$  gefunden werden, die einer Umgebungsrauigkeit  $z_0$  von 0,1 m (Rauigkeit einer Wiesenfläche) entspricht. Die innerstädtische, zumeist gebäudebedingte Rauigkeit wird dann in den Windfeldberechnungen durch die explizite Berücksichtigung von Gebäuden und sonstigen Strömungshindernissen von MISKAM errechnet.

Da die mittlere Umgebungsrauigkeit an der Messtation Düsseldorf-Flughafen etwa 0,1 m beträgt, müssen im vorliegenden Fall keine weiteren Anpassungen an der Windstatistik vorgenommen werden. Die Referenzhöhe  $h_{ref}$  ist somit gleich der Messhöhe, also 10 m über Grund.

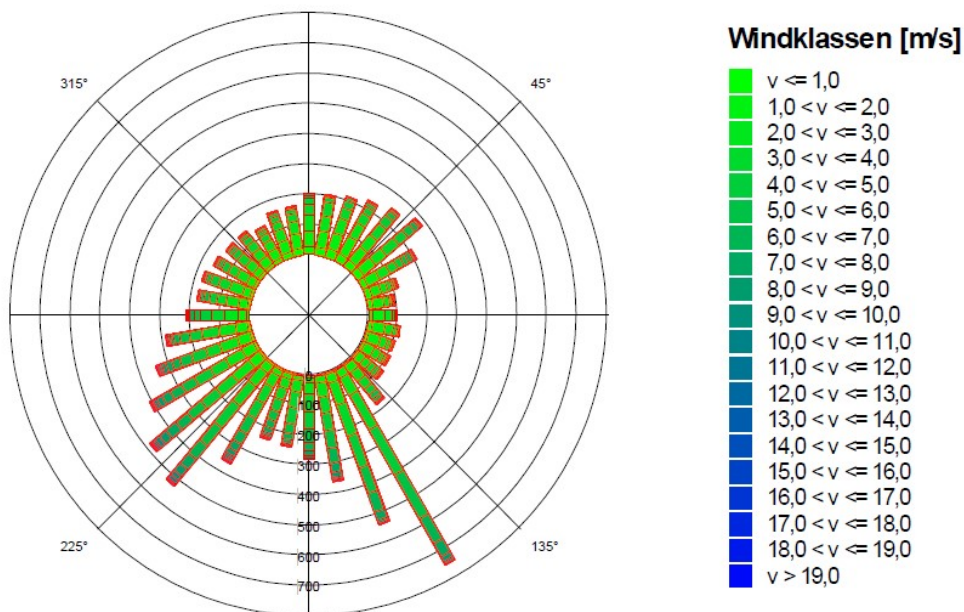


Abbildung 6.1: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten an der DWD-Station 10400 Düsseldorf-Flughafen der Jahre 2012 bis 2021  
Anemometerhöhe: 10 m über Gelände; Datenquelle: DWD

## 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 zur Bestimmung der Hintergrundbelastung hat eine bedeutende Auswirkung auf die Ergebnisse der Immissionsuntersuchung, da insbesondere bei Stickstoffdioxid und PM<sub>10</sub> im innerstädtischen Bereich bereits mehr als die Hälfte der zulässigen Immissionen gemäß 39. BImSchV durch die Hintergrundbelastung vorliegt.

Messdaten zur (Hintergrund-) Belastung in NRW liegen durch das Luftqualitätsmessnetz (LUQS) des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) an einer Viel-

zahl von Messstationen vor [24]. Die statistischen Kenngrößen der verkehrsrelevanten Schadstoffe werden regelmäßig veröffentlicht.

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.

Zur Ermittlung der urbanen Hintergrundbelastung für das Untersuchungsgebiet wird auf die Messwerte der nahe gelegenen LANUV-Messstation Düsseldorf-Lörick (LOER) [24] zurückgegriffen.

Gemäß einer Veröffentlichung des Umweltbundesamtes von Februar 2021 [22] hat die Corona-Pandemie die Luftqualität in Deutschland und somit die Messwerte im Jahr 2020 nur leicht beeinflusst, da sich der Verkehrsrückgang durch den Lockdown vor allem auf den Zeitraum von vier Wochen (23.3. bis 19.4.) beschränkte. Für Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) wird der Einfluss der Corona-Pandemie auf den Jahresmittelwert an Verkehrsmessstationen im bundesdeutschen Schnitt mit 1 µg/m<sup>3</sup> angegeben. Für Feinstaub (PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>) wird kein relevanter Einfluss auf die gemessenen Jahresmittelwerte beschrieben. Somit ist der im Jahr 2020 deutschlandweit zu beobachtende, zum Teil deutliche Rückgang der NO<sub>2</sub>-Belastung gegenüber den Vorgängerjahren nicht ursächlich durch die Pandemie, sondern durch die Flottenentwicklung und weitere Luftreinhaltemaßnahmen begründet.

Ähnliches beschreibt eine Veröffentlichung des LANUV NRW von März 2021 [23]. Demnach zeigen die Auswertungen der Messwerte, dass „die Schutzmaßnahmen gegen die Covid-19-Pandemie im Jahr 2020 in NRW zeitweise eine deutliche Reduktion des Straßenverkehrs und der Immissionsbelastung durch Luftschadstoffe bewirkten. Der Effekt auf den Jahresmittelwert der Luftschadstoffbelastung wird ebenfalls als gering beurteilt. Diese Aussage deckt sich grundsätzlich mit den Aussagen des UBA [22].

Die Auswirkungen der Corona-Pandemie können sehr unterschiedlich ausfallen, daher gibt es für Düsseldorf keine konkreten Daten. Daher werden im Sinne einer konservativen Herangehensweise in Abstimmung mit dem Umweltamt der Stadt Düsseldorf die Messwerte der Jahre 2020 und 2021 bei der Ermittlung der Hintergrundbelastung nicht berücksichtigt.

Um allgemein eine höhere Sicherheit bei der Ermittlung der Luftschadstoffhintergrundbelastung für den Prognosehorizont 2025 zu erreichen, werden daher nachfolgend die Messwerte der Jahre 2017 bis 2019 für die Hintergrundmessstation Düsseldorf-Lörick herangezogen und arithmetisch gemittelt. (siehe Tabelle 6.1).



Tabelle 6.1: EU-Jahreskenngrößen gemessener Schadstoffkonzentrationen der Jahre 2017 – 2019 [24]

Messstation /Quelle	Jahr	Immissionen [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		
		JMW NO <sub>2</sub>	JMW PM <sub>10</sub>	JMW PM <sub>2,5</sub>
Düsseldorf-Lörick (LOER)	2017	25	12	16
	2018	25	12	17
	2019	22	10	14
Mittelwert	2017 - 2019	24,0	11,3	15,7

In Zukunft ist aufgrund von politischen Vorgaben zur Emissionsminderung [10] von einer weiter allmählich zurückgehenden Hintergrundbelastung auszugehen. Zur Ermittlung der Hintergrundbelastung für das Prognosejahr 2025 wird die Hintergrundbelastung der Jahre 2017 bis 2019 mit Bezugsjahr 2019 mit den in RLuS 2012, Ausgabe 2020 [41] hinterlegten Reduktionsfaktoren für Groß- und Mittelstädte hochgerechnet.

Die sich aus den oben beschriebenen Ansätzen ergebende Hintergrundbelastung für das Prognosejahr 2025 ist in der nachfolgenden Tabelle 6.2 wiedergegeben.

Tabelle 6.2: Luftschadstoffhintergrundbelastung für das Prognosejahr 2025

Jahresmittelwert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>
Hintergrundbelastung 2025	<b>21,6</b>	<b>14,7</b>	<b>10,6</b>

**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) [29] 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 sogenanntes 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 Gebäude der Bestandsbebauung wurde aus den von der Landesregierung Nordrhein-Westfalen zur Verfügung gestellten LOD2-Klötzchenmodellen [25] abgeleitet. Neuere, nicht in diesem Datensatz enthaltene Gebäude wurden ergänzt. Ebenso wurde mögliche Bebauung infolge rechtskräftiger Bebauungspläne [33] im Umfeld berücksichtigt.

Die Lage und Höhe der geplanten Gebäude wurde auf der Grundlage der Baugrenzen und maximalen Gebäudehöhen gemäß dem Bebauungsplanentwurf zum Bebauungsplan Nr. 04/001 „Ehemaliger Güterbahnhof Oberkassel II“ in Düsseldorf [32] abgeleitet.

Das innere Rechengebiet hat eine Ausdehnung von 800,0 x 700,0 m mit einem äquidistanten Raster von 2,0 x 2,0 m, das äußere Rechengebiet hat eine Ausdehnung von ca. 1.600 x 1.500 m. Zur Vermeidung von bei der Aufrasterung entstehenden Kanten wurde das Rechengebiet entsprechend der Ausrichtung der Baugrenzen zum Bebauungsplan Nr. 04/001 um 30,0° aus der Nordrichtung gedreht.

In vertikaler Richtung besteht der Modellraum aus 46 mit zunehmender Höhe mächtiger werdenden Schichten bis zur Modelloberkante in 600 Meter Höhe gemäß den Anforderungen an die Modellentwicklung. Die Schichten in Bodennähe werden hierbei fein aufgelöst.

Das Einströmgebiet des Rechengebietes mit Auflösung der Bebauung zur Berücksichtigung der städtischen Rauigkeit beträgt mindestens 400 m je Richtung. Die Lage und Ausdehnung des Rechengebietes sind in Anlage 1.4 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 hinzuaddiert, so dass sich die Gesamtbelastung ergibt, die mit den Immissionsgrenzwerten der 39. BImSchV verglichen wird.

### 7.2 Vorgehensweise Bildung NO<sub>2</sub>-Gesamtbelastung

Nicht inerte Stoffe wie NO und NO<sub>2</sub> unterliegen in der Atmosphäre komplexen fotochemischen Umwandlungsprozessen. Die chemischen Reaktionsgeschwindigkeiten sind dabei von unterschiedlichen Komponenten, Konzentrationsniveaus und Umgebungsbedingung abhängig.

Die Einbindung dieser komplexen chemischen Vorgänge bei der Bestimmung der NO<sub>2</sub>-Gesamtbelastung erfolgt im vorliegenden Fall mithilfe einer von der IVU Umwelt GmbH [21] abgeleiteten Regressionsbeziehung zwischen NO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub>-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<sub>x</sub>- in eine NO<sub>2</sub>-Gesamtbelastung mithilfe der Regressionsfunktion des Typs „Stadt“.

$$[\text{NO}_2] = \frac{A \cdot [\text{NO}_x]}{B + [\text{NO}_x]} + C \cdot [\text{NO}_x]$$

mit:     A = 67,70  
          B = 84,77  
          C = 0,0698

### 7.3 Vorgehensweise Beurteilung Kurzzeitbelastungen

Neben dem Grenzwert zum PM<sub>10</sub>-Jahresmittel ist in der 39. BImSchV auch ein Kurzzeitgrenzwert für Feinstaub aufgeführt. Demnach darf an maximal 35 Tagen im Jahr der PM<sub>10</sub>-Tagesmittelwert größer 50 µg/m<sup>3</sup> sein. Ausgehend von den Erkenntnissen des LANUV NRW [30], kommt es ab 29 µg/m<sup>3</sup> mit geringer Wahrscheinlichkeit, ab 32 µg/m<sup>3</sup> mit hoher Wahrscheinlichkeit zu mehr als 35 Überschreitungstagen mit mehr als 50 µg/m<sup>3</sup> Feinstaub.

Bezüglich der NO<sub>2</sub>-Kurzzeitbelastung sieht die 39. BImSchV die Prüfung auf Überschreitung eines Stundenmittelwertes von 200 µg/m<sup>3</sup> 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 [21] haben aber zu einer Formel geführt, mit deren Hilfe die Wahrscheinlichkeit  $p_{\text{Überschreitung}}$ , dass der Stundenmittelwert NO<sub>2</sub> von 200 µg/m<sup>3</sup> an mehr als 18 h im Jahr auftritt, abgeschätzt werden kann. Grundlage bildet der Jahresmittelwert der Stickoxidmissionen (NO<sub>x</sub>). Dieses Verfahren wird im vorliegenden Fall nach folgender Formel angewendet.

$$p_{\text{Überschreitung}} = \frac{1}{1 + \exp(-(A + B \cdot \text{Jahresmittelwert NO}_x [\mu\text{g}/\text{m}^3]))}$$

mit:     A = -5,216  
          B = 0,0228

### 7.4 Ergebnisdarstellungen

Die Luftschadstoffkonzentrationen werden in einer bodennahen Schicht (h = 1,5 m) flächendeckend ermittelt und in den Anlagen 3 bis 5 dargestellt.

Die Farbgebung wurde jeweils so gewählt, dass Grenzwertüberschreitungen mit roten Farbtönen gekennzeichnet werden. Blaue Bereiche zeigen Konzentrationen an, die sich nur unwesentlich von der angesetzten Hintergrundbelastung unterscheiden.

Darüber hinaus werden die Gesamtmissionen 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.

Luftschadstoffkonzentrationen werden gemäß der EU-Richtlinien auf ganze Stellen gerundet. Das heißt, dass ein Wert von  $40,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  auf  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  abgerundet wird und somit keine Grenzwertüberschreitung vorliegt. Da nachfolgend die berechneten Immissionen mit einer Nachkommastelle angegeben werden, liegt eine Überschreitung des Grenzwertes erst bei Werten  $\geq 40,5$  vor.  $\text{NO}_2$  -Konzentrationen oberhalb des  $\text{NO}_2$  -Grenzwertes zum Jahresmittelwert werden mit Fettdruck gekennzeichnet.

Sofern Immissionsorte gewählt werden, die alle Kriterien der kleinräumigen Standortvorgaben der 39. BImSchV, Anlage 3, Abschnitt C entsprechen, so sind diese Ergebnisse der Immissionsorte in den Tabellen in Kapitel 8 „Ergebnisse der Luftschadstoffausbreitungsberechnungen“ hellgrau hinterlegt.

## 8 Ergebnisse der Luftschadstoffausbreitungsberechnungen

### 8.1 Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen der Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) sind in der Anlage 3.1 für den „Nullfall 2025“ und in Anlage 3.2 für den „Planfall 2025“ in 1,5 m Höhe dargestellt. Zusätzlich zeigt Tabelle 8.1 die berechneten NO<sub>2</sub>-Belastungen an ausgewählten Immissionsorten. Hierin erfolgen auch Angaben für Immissionsorte entlang der Brücke Brüsseler Straße in einer Höhe von 5,5 m (Immissionsorte 1.2, 2.2, 12.2 und 13.1, *kursiv* dargestellt).

Tabelle 8.1: Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

Immissionsort		Jahresmittelwerte [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )			
Nr.	Beschreibung (Nullfall / Planfall)	IGW JMW	Nullfall 2025	Planfall 2025	Delta*
1.1	Prinzenallee 7	40	28,0	28,9	+0,9
2.1	Prinzenallee 19	40	27,4	26,8	-0,6
3	Hansaallee 65	40	24,6	25,0	+0,4
4	Hansaallee 57	40	26,8	26,8	$\pm 0,0$
5	Hansaallee 190	40	25,8	25,8	$\pm 0,0$
6	Hansaallee 51	40	26,7	26,7	$\pm 0,0$
7	Hansaallee 31	40	26,2	26,3	+0,1
8	Schanzenstraße 100	40	26,3	26,2	-0,1
9	Freifläche / Südfassade WA5	40	22,6	22,5	-0,1
10	Freifläche / Südfassade MU1	40	24,7	24,2	-0,5
11	Freifläche / Südfassade Hochhaus MU1	40	26,7	25,2	-1,5
12.1	Freifläche / Westfassade Hochhaus MU1	40	28,1	26,0	-2,1
13.1	Heerdter Sandberg 12	40	27,5	28,0	+0,5
14	Freifläche / Nordfassade GEe1	40	23,7	24,1	+0,4
15	Heerdter Sandberg 32 / Nordfassade GEe2	40	23,2	23,4	+0,2
16	In Halle / Innenhof WA5	40	-	22,3	-
17	In Halle / Nordfassade WA4, Nähe Planstraße	40	-	22,3	-
1.2	<i>Prinzenallee 7 (5,5 m)</i>	40	27,8	28,6	+0,8
2.2	<i>Prinzenallee 19 (5,5 m)</i>	40	27,3	26,7	-0,6
12.2	<i>Freifläche / Westfassade Hochhaus MU1 (5,5 m)</i>	40	27,8	26,0	-1,8
13.2	<i>Heerdter Sandberg 12 (5,5 m)</i>	40	27,9	29,0	+1,1

\* Planfall 2025 minus Nullfall 2025; Siehe auch Anlage 3.3

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen zeigen, dass der Grenzwert zum Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)-Jahresmittelwert von 40 µg/m<sup>3</sup> im Jahr 2025 im Nullfall an allen Immissionsorten im Untersuchungsgebiet mit maximal 28,1 µg/m<sup>3</sup> deutlich eingehalten wird. Ebenso wird der Grenzwert zum Jahresmittelwert im gesamten Untersuchungsgebiet außerhalb von Fahrbahnen eingehalten. Die höchsten Konzentrationen liegen an Immissionsorten im Einflussbereich der von der Brüsseler Straße ausgehenden Emissionen vor.

Im Planfall wird das im Nullfall brachliegende und mit zwei Hallenkomplexen und einigen Betriebsgebäuden vergleichsweise locker bebaute Gelände durch Neubauten nachverdichtet. In der westlichen Ecke des Plangebietes an der Brücke Brüsseler Straße – Knotenpunkt Viersener Straße / Greifweg / Schanzenstraße soll ein XXVII-geschossiges Hochhaus mit einer maximalen Gebäudehöhe von 93,1 m entstehen.

Die Nachverdichtung und insbesondere das Hochhaus haben Auswirkungen auf das lokale Windfeld. Durch die Nachverdichtung wird die Durchlüftung innerhalb des Plangebietes eingeschränkt, durch das Hochhaus kommt es im Umfeld zu Erhöhungen der Windgeschwindigkeiten. Hierdurch werden im Planfall gegenüber dem Nullfall im Bereich des geplanten Hochhauses die Luftschadstoffe besser durchmischt bzw. verdrängt (siehe Anlage 3.3). Der Verdrängungseffekt macht sich insbesondere im Verlauf der Prinzenallee zwischen der Willstädterstraße und Hansaallee bemerkbar. Hier ergeben sich Erhöhungen des Jahresmittelwertes von Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) um bis zu 2,5 µg/m<sup>3</sup>.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen für den Planfall 2025 zeigen, dass der Grenzwert zum Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)-Jahresmittelwert von 40 µg/m<sup>3</sup> an allen Immissionsorten im Untersuchungsgebiet in Bodennähe mit maximal 28,9 µg/m<sup>3</sup> weiterhin deutlich eingehalten wird. Ebenso wird der Grenzwert zum Jahresmittelwert im gesamten Untersuchungsgebiet außerhalb von Fahrbahnen weiterhin eingehalten.

Wie oben beschrieben ergeben sich im Umfeld des geplanten Hochhauses Reduktionen der Luftschadstoffbelastung, im Verlauf der Prinzenallee zwischen der Willstädterstraße und Hansaallee hingegen Erhöhungen der Luftschadstoffkonzentration. Innerhalb des Plangebietes außerhalb des Einflusses des Hochhauses ergeben sich keine relevanten Änderungen, da innerhalb des Plangebietes sowohl im Nullfall wie auch im Planfall nur Luftschadstoffkonzentration im Bereich der Hintergrundbelastung vorliegen. Entlang der Schanzenstraße ergeben sich leichte Erhöhungen der Luftschadstoffkonzentration durch Zusatzverkehr aus dem Plangebiet.

Neben einer Auswertung der Immissionsorte 1 bis 17 in Bodennähe in einer Höhe von 1,5 m erfolgen ergänzende Auswertungen für die Immissionsort 1, 2, 12 und 13 entlang der Brücke Brüsseler Straße in einer Höhe von 5,5 m, auf Höhe der Fahrbahn der Brüsseler Straße auf der Brücke (siehe Tabelle 8.1). Hiermit werden Geschosse, welche auf sich auf Höhe der stark befahrenen Brüsseler Straße befinden berücksichtigt. Auch an diesen Immissionsorten

wird der Grenzwert zum Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)-Jahresmittelwert von 40 µg/m<sup>3</sup> mit maximal 27,9 µg/m<sup>3</sup> im Nullfall 2025 und maximal 29,0 µg/m<sup>3</sup> im Planfall 2025 deutlich eingehalten.

Neben der jahresmittleren NO<sub>2</sub>-Belastung ist in der 39. BImSchV zusätzlich ein Grenzwert für kurzzeitige NO<sub>2</sub>-Belastungsspitzen definiert. Demnach darf ein Stundenmittelwert von 200 µg/m<sup>3</sup> an nicht mehr als 18 Stunden im Jahr überschritten werden. Ausgehend von den berechneten NO<sub>x</sub>-Gesamtbelastungen beträgt die Wahrscheinlichkeit, dass dieser Grenzwert nicht eingehalten wird, maximal 1,6 % im Nullfall 2025 und 1,7 % im Planfall 2025 (vgl. Kapitel 7.3).

Auswertungen von Messergebnissen an Verkehrsmessstationen des LANUV NRW zeigen, dass in den letzten Jahren auch bei NO<sub>2</sub>-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 eingehalten wird.

Tabelle 8.2: Überschreitungswahrscheinlichkeit des Auftretens von mehr als 18 Stunden mit 1-h Mittelwert Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) über 200 µg/m<sup>3</sup>

Immissionsort		Wahrscheinlichkeit von mehr als 18 zulässigen Überschreitungen des 1-h Mittelwertes von 200 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub> pro Jahr in %	
Nr.	Beschreibung (Nullfall / Planfall)	Nullfall 2025	Planfall 2025
1.1	Prinzenallee 7	1,6	1,7
2.1	Prinzenallee 19	1,6	1,5
3	Hansaallee 65	1,3	1,4
4	Hansaallee 57	1,5	1,5
5	Hansaallee 190	1,4	1,4
6	Hansaallee 51	1,5	1,5
7	Hansaallee 31	1,5	1,5
8	Schanzenstraße 100	1,5	1,5
9	Freifläche / Südfassade WA5	1,2	1,2
10	Freifläche / Südfassade MU1	1,3	1,3
11	Freifläche / Südfassade Hochhaus MU1	1,5	1,4
12.1	Freifläche / Westfassade Hochhaus MU1	1,6	1,4
13.1	Heerdter Sandberg 12	1,6	1,6
14	Freifläche / Nordfassade GEe1	1,3	1,3
15	Heerdter Sandberg 32 / Nordfassade GEe2	1,2	1,3
16	In Halle / Innenhof WA5	-	1,2



Immissionsort		Wahrscheinlichkeit von mehr als 18 zulässigen Überschreitungen des 1-h Mittelwertes von 200 µg/m³ NO <sub>2</sub> pro Jahr in %	
Nr.	Beschreibung (Nullfall / Planfall)	Nullfall 2025	Planfall 2025
17	In Halle / Nordfassade WA4, Nähe Planstraße	-	1,2
1.2	<i>Prinzenallee 7 (5,5 m)</i>	1,6	1,7
2.2	<i>Prinzenallee 19 (5,5 m)</i>	1,5	1,5
12.2	<i>Freifläche / Westfassade Hochhaus MU1 (5,5 m)</i>	1,6	1,4
13.2	<i>Heerdter Sandberg 12 (5,5 m)</i>	1,6	1,7

## 8.2 Feinstaub (PM<sub>10</sub>)

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen der Jahresmittelwerte für Feinstaub (PM<sub>10</sub>) sind in der Anlage 4.1 für den „Nullfall 2025“ und in Anlage 4.2 für den „Planfall 2025“ in 1,5 m Höhe dargestellt. Zusätzlich zeigt Tabelle 8.3 die berechneten PM<sub>10</sub>-Belastungen an ausgewählten Immissionsorten. Hierin erfolgen auch Angaben für Immissionsorte entlang der Brücke Brüsseler Straße in einer Höhe von 5,5 m (Immissionsorte 1.2, 2.2, 12.2 und 13.1, *kursiv* dargestellt).

Tabelle 8.3: Jahresmittelwerte Feinstaub (PM<sub>10</sub>)

Immissionsort		Jahresmittelwerte [µg/m³] Feinstaub (PM <sub>10</sub> )			
Nr.	Beschreibung (Nullfall / Planfall)	IGW JMW	Nullfall 2025	Planfall 2025	Delta*
1.1	Prinzenallee 7	40	16,4	16,7	+0,3
2.1	Prinzenallee 19	40	16,2	16,0	-0,2
3	Hansaallee 65	40	15,4	15,6	+0,2
4	Hansaallee 57	40	16,3	16,4	+0,1
5	Hansaallee 190	40	15,9	15,9	±0,0
6	Hansaallee 51	40	16,3	16,3	±0,0
7	Hansaallee 31	40	16,1	16,1	±0,0
8	Schanzenstraße 100	40	15,9	15,9	±0,0
9	Freifläche / Südfassade WA5	40	14,9	14,9	±0,0
10	Freifläche / Südfassade MU1	40	15,4	15,3	-0,1
11	Freifläche / Südfassade Hochhaus MU1	40	15,9	15,6	-0,3
12.1	<i>Freifläche / Westfassade Hochhaus MU1</i>	40	16,4	15,8	-0,6
13.1	<i>Heerdter Sandberg 12</i>	40	16,2	16,4	+0,2
14	Freifläche / Nordfassade GEe1	40	15,2	15,3	+0,1
15	Heerdter Sandberg 32 / Nordfassade GEe2	40	15,1	15,1	±0,0

Immissionsort		Jahresmittelwerte [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] Feinstaub (PM <sub>10</sub> )			
Nr.	Beschreibung (Nullfall / Planfall)	IGW JMW	Nullfall 2025	Planfall 2025	Delta*
16	In Halle / Innenhof WA5	40	-	14,9	-
17	In Halle / Nordfassade WA4, Nähe Planstraße	40	-	14,8	-
1.2	<i>Prinzenallee 7 (5,5 m)</i>	40	16,4	16,7	+0,3
2.2	<i>Prinzenallee 19 (5,5 m)</i>	40	16,2	16,0	-0,2
12.2	<i>Freifläche / Westfassade Hochhaus MU1 (5,5 m)</i>	40	16,4	15,9	-0,5
13.2	<i>Heerdter Sandberg 12 (5,5 m)</i>	40	16,4	16,8	+0,4

\* Planfall 2025 minus Nullfall 2025; Siehe auch Anlage 4.3

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen zeigen, dass der Grenzwert zum Feinstaub (PM<sub>10</sub>)-Jahresmittelwert von 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahr 2025 im Nullfall an allen Immissionsorten im Untersuchungsgebiet mit maximal 16,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  und im Planfall 2025 mit maximal 16,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  deutlich eingehalten wird. Ebenso wird der Grenzwert zum Jahresmittelwert für Feinstaub (PM<sub>10</sub>) im gesamten Untersuchungsgebiet eingehalten.

Bezüglich der Konzentrationsentwicklungen in den beiden untersuchten Fällen gelten die gleichen generellen Aussagen wie für den NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert (siehe Kapitel 8.1). Auf eine detaillierte Ergebnisbesprechung wird daher an dieser Stelle verzichtet.

Neben dem Grenzwert zum PM<sub>10</sub>-Jahresmittel ist in der 39. BImSchV auch ein Kurzzeitgrenzwert für Feinstaub aufgeführt. Demnach darf an maximal 35 Tagen im Jahr der PM<sub>10</sub>-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 und ab 32  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  mit hoher Wahrscheinlichkeit zu mehr als 35 Überschreitungstagen mit mehr als 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  Feinstaub kommt [30], kann bei einem maximalen Jahresmittelwert von 16,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  im Nullfall 2025 sowie 16,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  im Planfall 2025 eine Überschreitung des Kurzzeitgrenzwertes ausgeschlossen werden.

### 8.3 Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>)

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen der Jahresmittelwerte für Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>) sind in der Anlage 5.1 für den „Nullfall 2025“ und in Anlage 5.2 für den „Planfall 2025“ in 1,5 m Höhe dargestellt. Zusätzlich zeigt Tabelle 8.4 die berechneten PM<sub>2,5</sub>-Belastungen an ausgewählten Immissionsorten. Hierin erfolgen auch Angaben für Immissionsorte entlang der Brücke Brüsseler Straße in einer Höhe von 5,5 m (Immissionsorte 1.2, 2.2, 12.2 und 13.1, *kursiv* dargestellt).

Tabelle 8.4: Jahresmittelwerte Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>)

Immissionsort		Jahresmittelwerte [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] Feinstaub (PM <sub>2,5</sub> )			
Nr.	Beschreibung (Nullfall / Planfall)	IGW JMW	Nullfall 2025	Planfall 2025	Delta*
1.1	Prinzenallee 7	25	11,6	11,7	+0,1
2.1	Prinzenallee 19	25	11,5	11,4	-0,1
3	Hansaallee 65	25	11,0	11,1	+0,1
4	Hansaallee 57	25	11,4	11,4	$\pm 0,0$
5	Hansaallee 190	25	11,3	11,3	$\pm 0,0$
6	Hansaallee 51	25	11,4	11,4	$\pm 0,0$
7	Hansaallee 31	25	11,3	11,3	$\pm 0,0$
8	Schanzenstraße 100	25	11,3	11,3	$\pm 0,0$
9	Freifläche / Südfassade WA5	25	10,7	10,7	$\pm 0,0$
10	Freifläche / Südfassade MU1	25	11,0	11,0	$\pm 0,0$
11	Freifläche / Südfassade Hochhaus MU1	25	11,4	11,1	-0,3
12.1	Freifläche / Westfassade Hochhaus MU1	25	11,6	11,3	-0,3
13.1	Heerdter Sandberg 12	25	11,5	11,6	+0,1
14	Freifläche / Nordfassade GEe1	25	10,9	11,0	+0,1
15	Heerdter Sandberg 32 / Nordfassade GEe2	25	10,8	10,9	+0,1
16	In Halle / Innenhof WA5	25	-	10,7	-
17	In Halle / Nordfassade WA4, Nähe Planstraße	25	-	10,7	-
1.2	<i>Prinzenallee 7 (5,5 m)</i>	25	11,6	11,7	+0,1
2.2	<i>Prinzenallee 19 (5,5 m)</i>	25	11,5	11,4	-0,1
12.2	<i>Freifläche / Westfassade Hochhaus MU1 (5,5 m)</i>	25	11,6	11,2	-0,4
13.2	<i>Heerdter Sandberg 12 (5,5 m)</i>	25	11,6	11,8	+0,2

\* Planfall 2025 minus Nullfall 2025; Siehe auch Anlage 5.3

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen zeigen, dass der Grenzwert zum Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>)-Jahresmittelwert von 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahr 2025 im Nullfall an allen Immissionsorten im Untersuchungsgebiet mit maximal 11,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  und im Planfall 2025 mit maximal 11,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  deutlich eingehalten wird. Ebenso wird der Grenzwert zum Jahresmittelwert für Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>) im gesamten Untersuchungsgebiet eingehalten.

Bezüglich der Konzentrationsentwicklungen in den beiden untersuchten Fällen gelten die gleichen generellen Aussagen wie für den NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert (siehe Kapitel 8.1). Auf eine detaillierte Ergebnisbesprechung wird daher an dieser Stelle verzichtet.

## 9 Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 04/001 „Ehemaliger Güterbahnhof Oberkassel II“ in Düsseldorf die Schaffung von Planrecht für ein neues Wohn- und Arbeitsquartier mitsamt Kindertagesstätten.

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 Ausbreitungsberechnungen in Bezug auf die Luftschadstoffemissionen für die relevanten Luftschadstoffe Feinstaub (PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) durchgeführt.

Die Emissionen des Straßenverkehrs wurden auf Grundlage des Handbuchs für Emissionsfaktoren in der aktuellen Version 4.2 bestimmt.

Die städtische Hintergrundbelastung im Plangebiet wurde anhand von Messwerten umliegender Hintergrundmessstationen ermittelt. Die berechneten Immissionen wurden mit den Grenzwerten der 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV) verglichen und beurteilt.

Eine Realisierung des Planvorhabens ist frühestens 2028/2029 zu erwarten. In Abstimmung mit dem Umweltamt der Landeshauptstadt Düsseldorf wurde als Prognosehorizont für die Realisierung der Planung jedoch bereits das Jahr 2025 berücksichtigt, um mit späteren Realisierungszeitpunkten zunehmende Prognoseunsicherheiten zu vermeiden. Es wurden die Fälle:

### Nullfall 2025:

- Umgebungsbebauung gemäß Bestand und rechtskräftiger Bebauungspläne im Umfeld,
- Bestandsstraßennetz,
- Verkehrsmengen für den Nullfall,
- Emissionsfaktoren für das Jahr 2025;

### Planfall 2025:

- Umgebungsbebauung gemäß Bestand und rechtskräftiger Bebauungspläne im Umfeld,
- geplante Bebauung gemäß dem Nr. 04/001 „Ehemaliger Güterbahnhof Oberkassel II“,

- Bestandsstraßennetz und neue Erschließungsstraßen innerhalb des Plangebietes,
- Verkehrsmengen für den Planfall,
- Emissionsfaktoren für das Jahr 2025;

unter Berücksichtigung der großräumigen Hintergrundbelastung untersucht.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen zum Nullfall 2025 zeigen eine deutliche Einhaltung der Grenzwerte der 39. BImSchV zu den Jahresmittelwerten Feinstaub (PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und der Kurzzeitgrenzwerten zu Feinstaub (PM<sub>10</sub>) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) im gesamten Untersuchungsgebiet.

Im Planfall wird das im Nullfall brachliegende und mit zwei Hallenkomplexen und einigen Betriebsgebäuden vergleichsweise locker bebaute Gelände durch Neubauten nachverdichtet. In der westlichen Ecke des Plangebietes an der Brücke Brüsseler Straße – Knotenpunkt Viersener Straße / Greifweg / Schanzenstraße soll ein XXVII-geschossiges Hochhaus mit einer maximalen Gebäudehöhe von 93,1 m entstehen.

Die Nachverdichtung und insbesondere das Hochhaus, haben Auswirkungen auf das lokale Windfeld. Durch die Nachverdichtung wird die Durchlüftung innerhalb des Plangebietes eingeschränkt, durch das Hochhaus kommt es im Umfeld zu Erhöhungen der Windgeschwindigkeiten und Windströmungen weg vom Hochhaus. Hierdurch werden im Planfall gegenüber dem Nullfall im Bereich des geplanten Hochhauses die Luftschadstoffe besser durchmischt bzw. verdrängt. Der Verdrängungseffekt macht sich insbesondere im Verlauf der Prinzenallee zwischen der Willstädterstraße und Hansaallee bemerkbar. Hier ergeben sich Erhöhungen von Luftschadstoffkonzentrationen.

Innerhalb des Plangebietes außerhalb des Einflusses des Hochhauses ergeben sich keine relevanten Änderungen, da innerhalb des Plangebietes sowohl im Nullfall als auch im Planfall nur Luftschadstoffkonzentration im Bereich der Hintergrundbelastung vorliegen. Entlang der Schanzenstraße ergeben sich leichte Erhöhungen der Luftschadstoffkonzentration durch Zusatzverkehr aus dem Plangebiet.

Neben einer Auswertung der Immissionsorte 1 bis 17 in Bodennähe in einer Höhe von 1,5 m erfolgen ergänzende Auswertungen für die Immissionsort 1, 2, 12 und 13 entlang der Brücke Brüsseler Straße in einer Höhe von 5,5 m, auf Höhe der Fahrbahn der Brüsseler Straße auf der Brücke. Auch an diesen Immissionsorten werden die Grenzwerte deutlich eingehalten.

Insgesamt werden somit auch nach Realisierung der Planungen zum Bebauungsplanes Nr. 04/001 „Ehemaliger Güterbahnhof Oberkassel II“ im Jahr 2025 die relevanten Grenzwerte der 39. BImSchV (Jahresmittelwerte für NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>) sowie Kurzzeitgrenzwerte für NO<sub>2</sub> und PM<sub>10</sub>) im gesamten Untersuchungsgebiet weiterhin überall eingehalten.

Peutz Consult GmbH

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

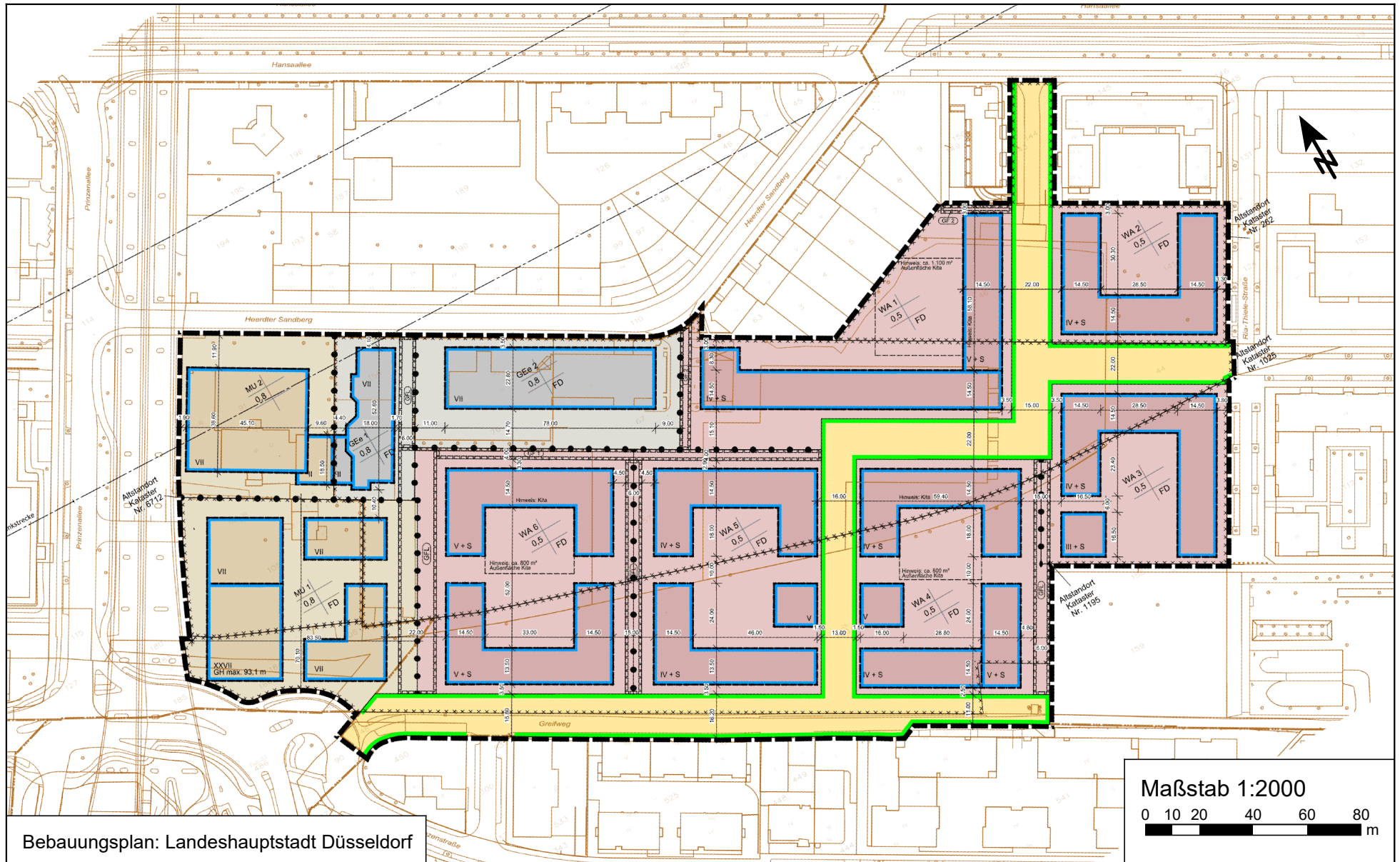
i.V. Dipl. Geogr. Björn Siebers  
(Qualitätssicherung)

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1.1      Bebauungsplan Nr. 04/001 „Ehemaliger Güterbahnhof Oberkassel II“ in Düsseldorf
- Anlagen  
1.2 und 1.3      Übersichtslagepläne mit Darstellung der Situationen „Nullfall 2025“ und „Planfall 2025“ zum Bebauungsplan Nr. 04/001 „Ehemaliger Güterbahnhof Oberkassel II“ in Düsseldorf
- Anlage 1.4      Übersichtslageplan mit Darstellung des MISKAM-Rechengebietes
- Anlage 2.1      Übersichtslageplan mit Kennzeichnung der Straßenabschnitte für die Emissionsberechnungen
- Anlage 2.2      Emissionsansätze und Eingangsdaten für die Situationen „Nullfall 2025“ und „Planfall 2025“
- Anlagen  
3.1 und 3.2      Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) Gesamtbelastung für den „Nullfall 2025“ und „Planfall 2025“ mit einer Hintergrundbelastung von 21,6 µg/m<sup>3</sup>
- Anlage 3.4      Änderung des Jahresmittelwertes von Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)
- Anlagen  
4.1 und 4.2      Feinstaub (PM<sub>10</sub>) Gesamtbelastung für den „Nullfall 2025“ und „Planfall 2025“ mit einer Hintergrundbelastung von 14,7 µg/m<sup>3</sup>
- Anlage 4.3      Änderung des Jahresmittelwertes von Feinstaub (PM<sub>10</sub>)
- Anlagen  
4.4 und 4.5      Anzahl der Feinstaub (PM<sub>10</sub>) Überschreitungstage (h = 1,5 m) für den „Nullfall 2025“ und „Planfall 2025“
- Anlagen  
5.1 und 5.2      Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>) Gesamtbelastung für den „Nullfall 2030“ und „Planfall 2030“ mit einer Hintergrundbelastung von 10,6 µg/m<sup>3</sup>

Auf den nachfolgenden Seiten werden die Grundlagen und Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung in Form von Diagrammen und umfangreichen, teilweise komplexen Tabellen dargestellt, die sich nur sehr schwer in textlicher Form beschreiben lassen. Sollten Sie dazu Fragen oder Erläuterungswünsche haben, wenden Sie sich bitte an unser Sekretariat.

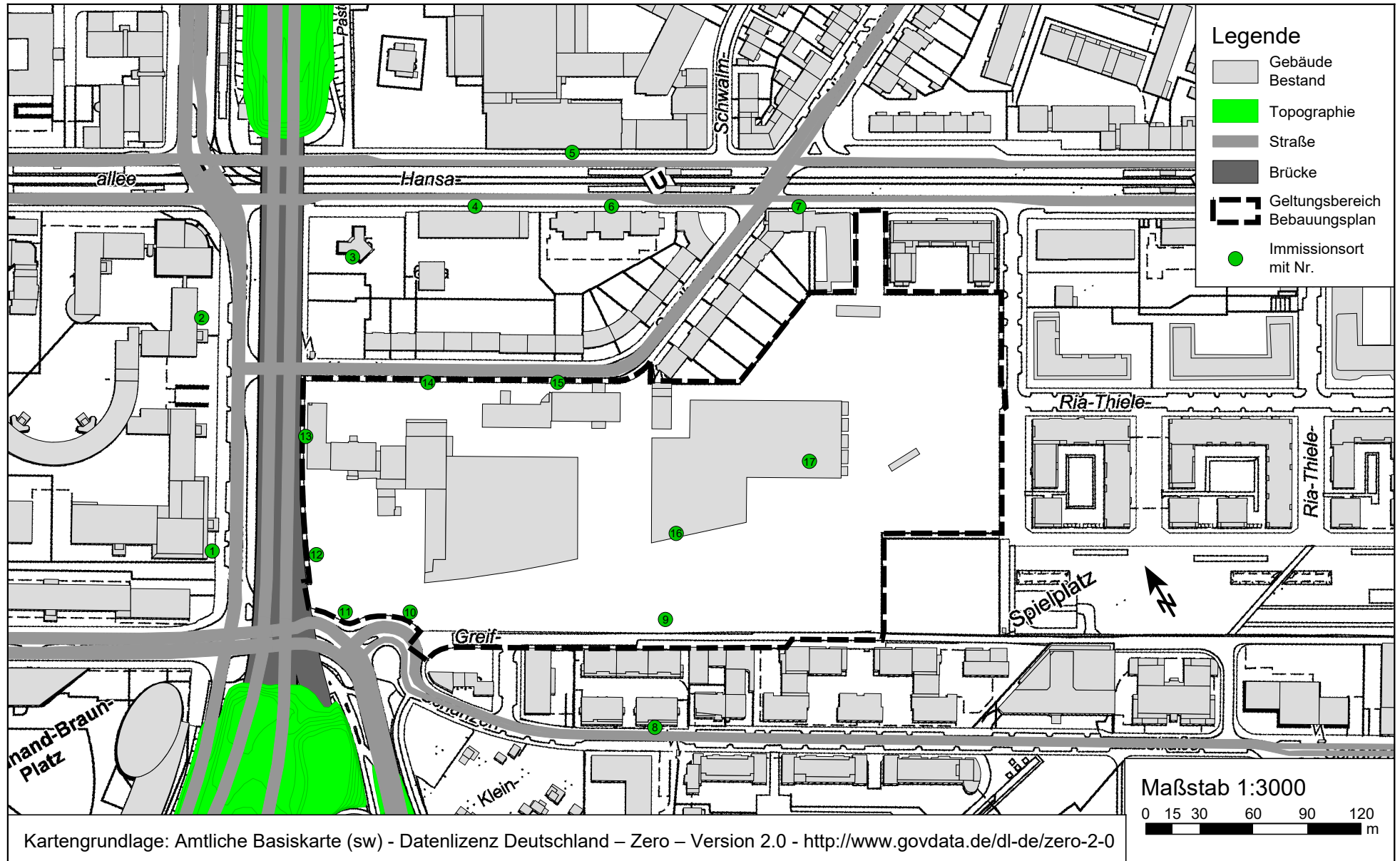
Anlage 1.1: Bebauungsplan Nr. 04/001 „Ehemaliger Güterbahnhof Oberkassel II“  
 in Düsseldorf  
 Planstand: Vorentwurf 15.07.2022



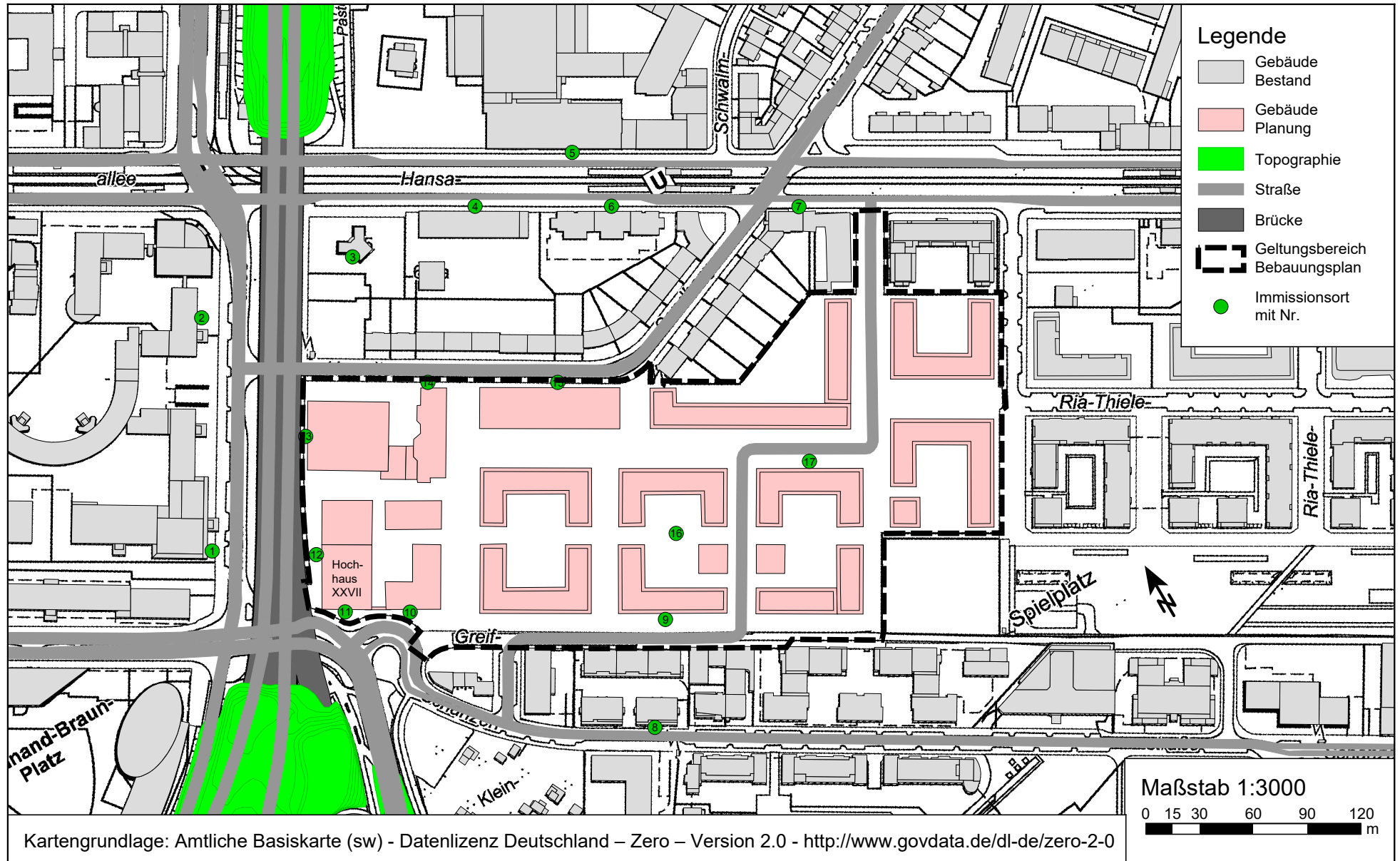
Bebauungsplan: Landeshauptstadt Düsseldorf



Anlage 1.2: Übersichtslageplan mit Darstellung der Situation "Nullfall 2025" zum Bebauungsplan Nr. 04/001 „Ehemaliger Güterbahnhof Oberkassel II“ in Düsseldorf

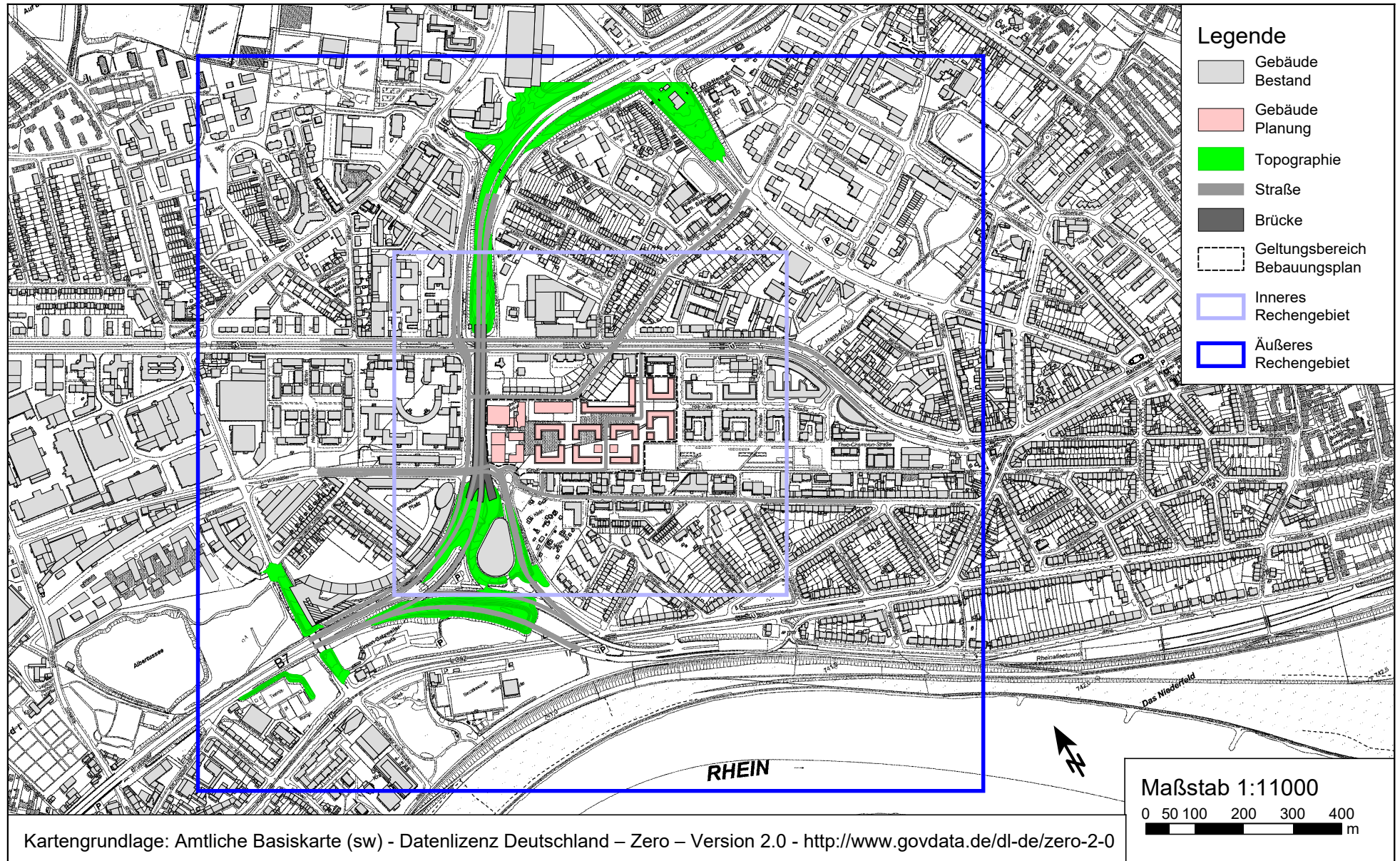


Anlage 1.3: Übersichtslageplan mit Darstellung der Situation "Planfall 2025" zum Bebauungsplan Nr. 04/001 „Ehemaliger Güterbahnhof Oberkassel II“ in Düsseldorf



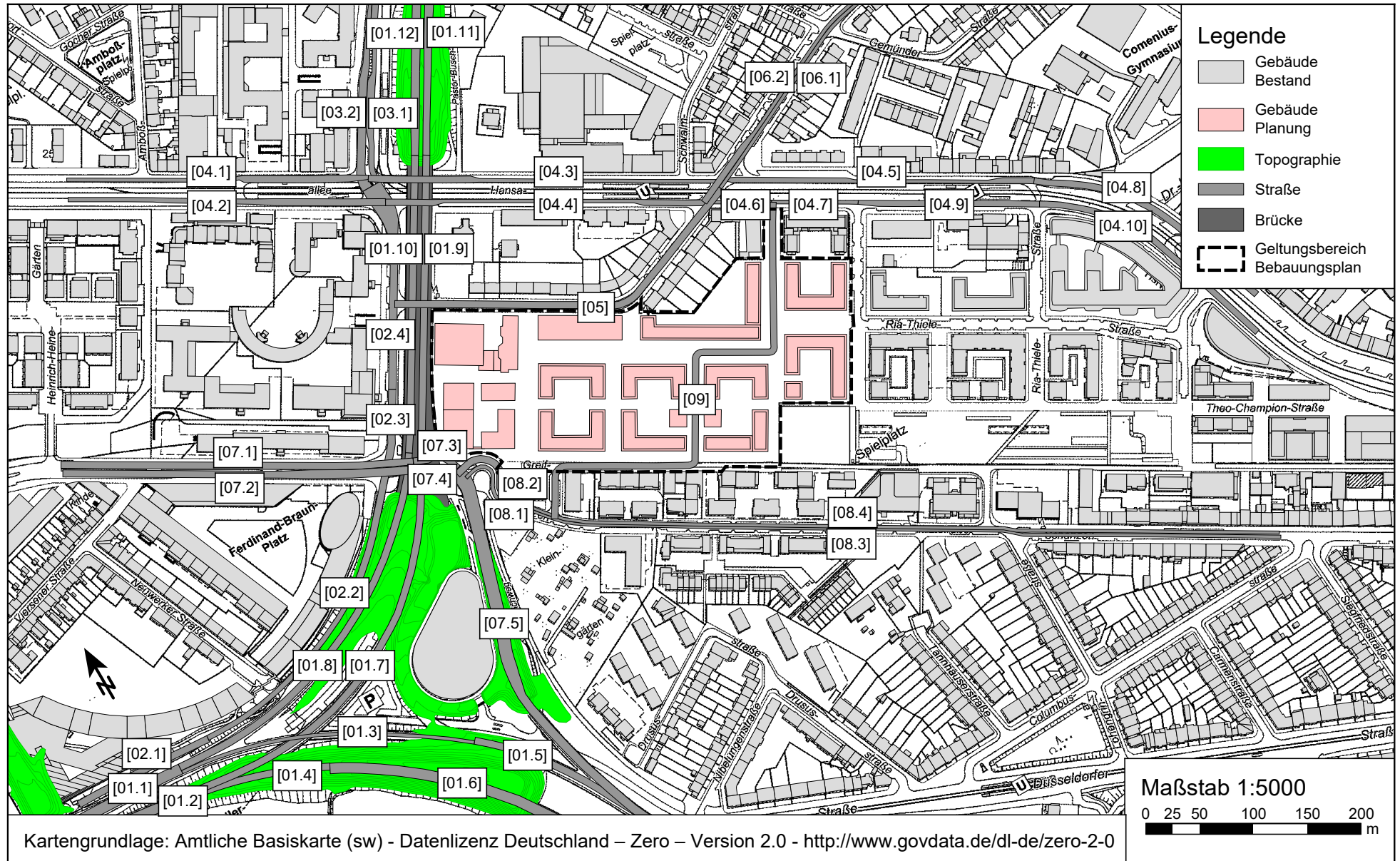


Anlage 1.4: Übersichtslageplan mit Darstellung des MISKAM-Rechengebietes zum Bebauungsplan Nr. 04/001 „Ehemaliger Güterbahnhof Oberkassel II“ in Düsseldorf





# Anlage 2.1: Übersichtslageplan mit Kennzeichnung der Straßenabschnitte für die Emissionsberechnungen zum Bebauungsplan Nr. 04/001 „Ehemaliger Güterbahnhof Oberkassel II“ in Düsseldorf



Nullfall 2025																					
Lfd. Nr.	Straßenname	DTV	Anteil SNFz	Anteil LNFz	UWZ*	Verkehrssituation			Steigung	Anzahl Fahrspuren	Tempo-limit	Typ Kaltstart	Typ Tagesgang	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4	LOS5	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	NO <sub>x</sub>
[-]		[Kfz/24h]	[%]	[%]					[%]	[-]	[km/h]			[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[g/m³d]	[g/m³d]	[g/m³d]
1	[01.1] Brüsseler Straße B7 ->W	56650	4,8	9,6	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	±0,0	3	80	radial	B7_R2	1,9	37,4	10,9	33,3	16,6	2,148	1,119	18,735
2	[01.2] Brüsseler Straße B7 ->O	54500	4,9	9,6	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	+1,0	3	80	radial	B7_R1	2,7	19,4	39,3	25,8	12,9	2,078	1,097	18,890
3	[01.3] Brüsseler Straße B7 ->N	22100	2,3	9,6	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	-0,9	1	80	radial	B7_R2	1,9	23,9	13,4	40,5	20,2	0,776	0,412	6,700
4	[01.4] Brüsseler Straße B7 ->S	32650	2,5	9,6	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	+4,5	2	80	radial	B7_R1	3,8	45,8	32,1	12,2	6,1	1,188	0,612	14,217
5	[01.5] Brüsseler Straße B7 ->N	22100	2,3	9,6	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	-1,1	2	80	radial	B7_R2	4,3	67,7	27,9	0,0	0,0	0,745	0,342	3,674
6	[01.6] Brüsseler Straße B7 ->S	32650	2,5	9,6	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	+1,1	3	80	radial	B7_R1	3,8	77,9	18,4	0,0	0,0	1,124	0,518	7,392
7	[01.7] Brüsseler Straße B7 ->N	29700	5,4	9,6	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	+1,0	2	80	radial	B7_R1	3,8	57,6	20,3	12,2	6,1	1,130	0,553	8,591
8	[01.8] Brüsseler Straße B7 ->S	29600	6,3	9,6	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	-1,4	2	80	radial	B7_R2	2,9	47,1	13,8	24,1	12,0	1,148	0,574	9,036
9	[01.9] Brüsseler Straße B7 ->N	29700	5,4	9,6	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	±0,0	2	80	radial	B7_R1	3,8	57,6	20,3	12,2	6,1	1,121	0,544	7,480
10	[01.10] Brüsseler Straße B7 ->	29600	6,3	9,6	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	±0,0	2	80	radial	B7_R2	2,9	47,1	13,8	24,1	12,0	1,161	0,587	9,202
11	[01.11] Brüsseler Straße B7 ->	29700	5,4	9,6	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	-1,6	2	80	radial	B7_R1	3,8	57,6	20,3	12,2	6,1	1,107	0,530	7,143
12	[01.12] Brüsseler Straße B7 ->	29600	6,3	9,6	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	+1,6	2	80	radial	B7_R2	2,9	47,1	13,8	24,1	12,0	1,177	0,603	10,901
13	[02.1] Parallelfahrbahn B7 ->W	6650	5,9	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	+1,1	1	60	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,0	0,354	0,141	1,784
14	[02.2] Prinzenallee ->W	6650	5,9	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	-0,1	1	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,0	0,353	0,142	1,879
15	[02.3] Prinzenallee ->NO,SW	12861	5,5	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	-0,2	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,0	0,668	0,272	3,627
16	[02.4] Prinzenallee ->NO,SW	12861	5,5	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	±0,0	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,0	0,668	0,272	3,617
17	[03.1] Fritz-Vomfelde-Straße -	2001	3,0	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	-0,2	1	50	radial	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,0	0,074	0,039	0,465
18	[03.2] Fritz-Vomfelde-Straße -	5101	4,1	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	+0,2	1	50	radial	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	0,241	0,104	1,398
19	[04.1] Hansaallee -> NW	4818	1,5	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	±0,0	1	50	radial	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	0,189	0,090	1,178
20	[04.2] Hansaallee -> SO	5816	5,3	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	-0,1	1	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,0	0,298	0,122	1,612
21	[04.3] Hansaallee -> NW	6120	2,6	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	-0,1	1	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,0	0,262	0,118	1,548
22	[04.4] Hansaallee -> SO	8378	3,4	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	+0,1	1	50	radial	doublepeak	3,6	64,7	31,7	0,0	0,0	0,433	0,168	2,388
23	[04.5] Hansaallee -> NW	5510	2,4	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	±0,0	1	50	radial	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	0,231	0,106	1,392
24	[04.6] Hansaallee -> SO	6568	2,1	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	+0,2	1	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,0	0,272	0,125	1,691
25	[04.7] Hansaallee -> SO	6568	2,1	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	+0,1	1	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,0	0,271	0,125	1,669
26	[04.8] Hansaallee -> NW	5510	2,4	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	±0,0	2	50	radial	doublepeak	14,2	85,8	0,0	0,0	0,0	0,226	0,106	1,374
27	[04.9] Hansaallee -> SO	6568	2,1	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	+0,1	2	50	radial	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,0	0,267	0,125	1,654
28	[04.10] Hansaallee -> SO	6568	2,1	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	±0,0	2	50	radial	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,0	0,267	0,125	1,633
29	[05] Heerdter Sandberg W <-> O	1176	4,1	9,6	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	+0,1	2	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,047	0,025	0,370
30	[06.1] Niederkasseler Kirchweg	3067	9,5	9,6	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	+0,1	1	30	residential	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	0,249	0,076	1,355
31	[06.2] Niederkasseler Kirchweg	1666	4,8	9,6	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	-0,1	1	30	residential	doublepeak	33,7	66,3	0,0	0,0	0,0	0,091	0,036	0,582
32	[07.1] Willstätterstraße ->NW	3950	3,8	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	-0,1	2	50	radial	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,0	0,151	0,078	0,953
33	[07.2] Willstätterstraße ->SO	2952	7,8	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	+0,1	2	50	radial	doublepeak	83,1	16,9	0,0	0,0	0,0	0,114	0,065	0,786
34	[07.3] Willstätterstraße ->NW	2583	1,4	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	+0,6	2	50	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,075	0,047	0,563
35	[07.4] Willstätterstraße ->SO	2575	1,4	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	-0,4	2	50	radial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,074	0,047	0,499
36	[07.5] Rampe Brüsseler Straße	5158	1,4	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	+1,8	2	50	radial	doublepeak	18,7	81,3	0,0	0,0	0,0	0,195	0,096	1,271
37	[08.1] Schanzenstraße ->SO	281	2,1	9,6	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	+0,2	1	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,010	0,006	0,083

Lfd. Nr.	Straßenname	DTV	Anteil SNFz	Anteil LNFz	UWZ*	Verkehrssituation			Steigung	Anzahl Fahrspuren	Tempo-limit	Typ Kaltstart	Typ Tagesgang	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4	LOS5	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	NO <sub>x</sub>
[-]		[Kfz/24h]	[%]	[%]					[%]	[-]	[km/h]			[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[g/m³d]	[g/m³d]	[g/m³d]
38	[08.2] Schanzenstraße ->NW	4765	0,7	9,6	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	-0,1	1	30	residential	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,0	0,194	0,091	1,402
39	[08.3] Schanzenstraße ->SO	281	2,1	9,6	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	+0,2	1	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,010	0,006	0,083
40	[08.4] Schanzenstraße ->NW	4765	0,7	9,6	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	-0,1	1	30	residential	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,0	0,194	0,091	1,402

\* UWZ = Innerhalb Umweltzone (Ja/Nein)

**Planfall 2025**

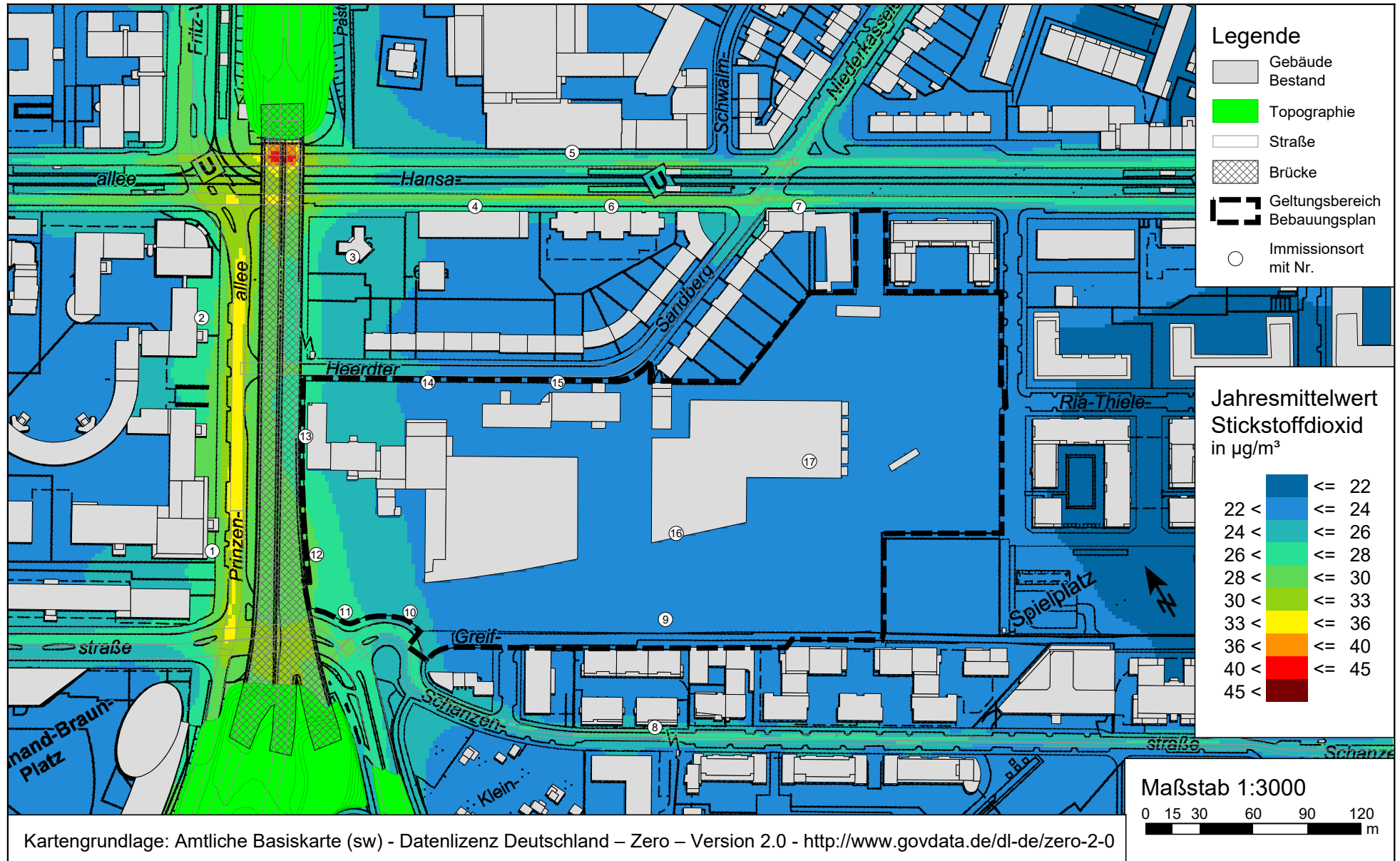
Lfd. Nr.	Straßenname	DTV	Anteil SNFz	Anteil LNFz	UWZ*	Verkehrssituation			Steigung	Anzahl Fahrspuren	Tempo-limit	Typ Kaltstart	Typ Tagesgang	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4	LOS5	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	NO <sub>x</sub>
[-]		[Kfz/24h]	[%]	[%]					[%]	[-]	[km/h]			[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[g/m³d]	[g/m³d]	[g/m³d]
1	[01.1] Brüsseler Straße B7 ->W	56650	4,8	9,6	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	±0,0	3	80	radial	B7_R2	1,9	37,4	10,9	33,3	16,6	2,148	1,119	18,735
2	[01.2] Brüsseler Straße B7 ->O	54500	4,9	9,6	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	+1,0	3	80	radial	B7_R1	2,7	19,4	39,3	25,8	12,9	2,078	1,097	18,890
3	[01.3] Brüsseler Straße B7 ->N	22100	2,3	9,6	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	-0,9	1	80	radial	B7_R2	1,9	23,9	13,4	40,5	20,2	0,776	0,412	6,700
4	[01.4] Brüsseler Straße B7 ->S	32650	2,5	9,6	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	+4,5	2	80	radial	B7_R1	3,8	45,8	32,1	12,2	6,1	1,188	0,612	14,217
5	[01.5] Brüsseler Straße B7 ->N	22100	2,3	9,6	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	-1,1	2	80	radial	B7_R2	4,3	67,7	27,9	0,0	0,0	0,745	0,342	3,674
6	[01.6] Brüsseler Straße B7 ->S	32650	2,5	9,6	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	+1,1	3	80	radial	B7_R1	3,8	77,9	18,4	0,0	0,0	1,124	0,518	7,392
7	[01.7] Brüsseler Straße B7 ->N	29700	5,4	9,6	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	+1,0	2	80	radial	B7_R1	3,8	57,6	20,3	12,2	6,1	1,130	0,553	8,591
8	[01.8] Brüsseler Straße B7 ->S	29600	6,3	9,6	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	-1,4	2	80	radial	B7_R2	2,9	47,1	13,8	24,1	12,0	1,148	0,574	9,036
9	[01.9] Brüsseler Straße B7 ->N	29700	5,4	9,6	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	±0,0	2	80	radial	B7_R1	3,8	57,6	20,3	12,2	6,1	1,121	0,544	7,480
10	[01.10] Brüsseler Straße B7 ->	29600	6,3	9,6	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	±0,0	2	80	radial	B7_R2	2,9	47,1	13,8	24,1	12,0	1,161	0,587	9,202
11	[01.11] Brüsseler Straße B7 ->	29700	5,4	9,6	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	-1,6	2	80	radial	B7_R1	3,8	57,6	20,3	12,2	6,1	1,107	0,530	7,143
12	[01.12] Brüsseler Straße B7 ->	29600	6,3	9,6	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	+1,6	2	80	radial	B7_R2	2,9	47,1	13,8	24,1	12,0	1,177	0,603	10,901
13	[02.1] Parallelfahrbahn B7 ->W	6962	5,6	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	+1,1	1	60	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,0	0,364	0,147	1,855
14	[02.2] Prinzenallee ->W	6962	5,6	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	-0,1	1	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,0	0,364	0,147	1,949
15	[02.3] Prinzenallee ->NO,SW	13849	5,2	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	-0,2	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,0	0,706	0,290	3,869
16	[02.4] Prinzenallee ->NO,SW	13354	5,3	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	±0,0	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,0	0,685	0,281	3,732
17	[03.1] Fritz-Vomfelde-Straße -	2050	2,9	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	-0,2	1	50	radial	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,0	0,075	0,039	0,474
18	[03.2] Fritz-Vomfelde-Straße -	5227	4,0	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	+0,2	1	50	radial	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	0,245	0,106	1,428
19	[04.1] Hansaallee -> NW	4992	1,4	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	±0,0	1	50	radial	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	0,194	0,093	1,217
20	[04.2] Hansaallee -> SO	6021	5,2	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	-0,1	1	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,0	0,307	0,126	1,664
21	[04.3] Hansaallee -> NW	6267	2,6	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	-0,1	1	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,0	0,269	0,121	1,586
22	[04.4] Hansaallee -> SO	8566	3,3	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	+0,1	1	50	radial	doublepeak	3,6	64,7	31,7	0,0	0,0	0,439	0,171	2,432
23	[04.5] Hansaallee -> NW	5800	2,3	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	±0,0	1	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,0	0,243	0,111	1,465
24	[04.6] Hansaallee -> SO	7006	2,0	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	+0,2	1	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,0	0,287	0,133	1,797
25	[04.7] Hansaallee -> SO	6972	2,0	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	+0,1	1	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,0	0,286	0,133	1,765
26	[04.8] Hansaallee -> NW	5800	2,3	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	±0,0	2	50	radial	doublepeak	14,2	85,8	0,0	0,0	0,0	0,236	0,111	1,441
27	[04.9] Hansaallee -> SO	6972	2,0	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	+0,1	2	50	radial	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,0	0,281	0,132	1,749
28	[04.10] Hansaallee -> SO	6972	2,0	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	±0,0	2	50	radial	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,0	0,281	0,132	1,726
29	[05] Heerdter Sandberg W <-> O	1283	3,9	9,6	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	+0,1	2	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,050	0,027	0,401

Lfd. Nr.	Straßenname	DTV	Anteil SNFz	Anteil LNFz	UWZ*	Verkehrssituation			Steigung	Anzahl Fahrspuren	Tempo-limit	Typ Kaltstart	Typ Tagesgang	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4	LOS5	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	NO <sub>x</sub>
														[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[g/m³d]	[g/m³d]	[g/m³d]
[-]		[Kfz/24h]	[%]	[%]					[%]	[-]	[km/h]			[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[g/m³d]	[g/m³d]	[g/m³d]
30	[06.1] Niederkasseler Kirchweg	3084	9,4	9,6	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	+0,1	1	30	residential	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	0,249	0,076	1,358
31	[06.2] Niederkasseler Kirchweg	1682	4,8	9,6	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	-0,1	1	30	residential	doublepeak	33,7	66,3	0,0	0,0	0,0	0,092	0,036	0,588
32	[07.1] Willstätterstraße ->NW	4232	3,6	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	-0,1	2	50	radial	doublepeak	49,4	50,6	0,0	0,0	0,0	0,164	0,083	1,024
33	[07.2] Willstätterstraße ->SO	3812	6,1	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	+0,1	2	50	radial	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,0	0,163	0,081	1,013
34	[07.3] Willstätterstraße ->NW	3139	1,2	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	+0,6	2	50	radial	doublepeak	83,1	16,9	0,0	0,0	0,0	0,096	0,057	0,705
35	[07.4] Willstätterstraße ->SO	3323	1,1	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	-0,4	2	50	radial	doublepeak	68,3	31,7	0,0	0,0	0,0	0,106	0,060	0,680
36	[07.5] Rampe Brüsseler Straße	5867	1,3	9,6	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	+1,8	2	50	radial	doublepeak	14,2	85,8	0,0	0,0	0,0	0,222	0,109	1,452
37	[08.1] Schanzenstraße ->SO	944	1,0	9,6	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	+0,2	1	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,030	0,018	0,268
38	[08.2] Schanzenstraße ->NW	5462	0,7	9,6	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	-0,1	1	30	residential	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,0	0,223	0,105	1,607
39	[08.3] Schanzenstraße ->SO	281	2,1	9,6	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	+0,2	1	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,010	0,006	0,083
40	[08.4] Schanzenstraße ->NW	4765	0,7	9,6	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	-0,1	1	30	residential	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,0	0,194	0,091	1,402
41	[09] Anbindung Plangebiet	340	0,3	9,6	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	±0,0	2	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,010	0,006	0,092

\* UWZ = Innerhalb Umweltzone (Ja/Nein)

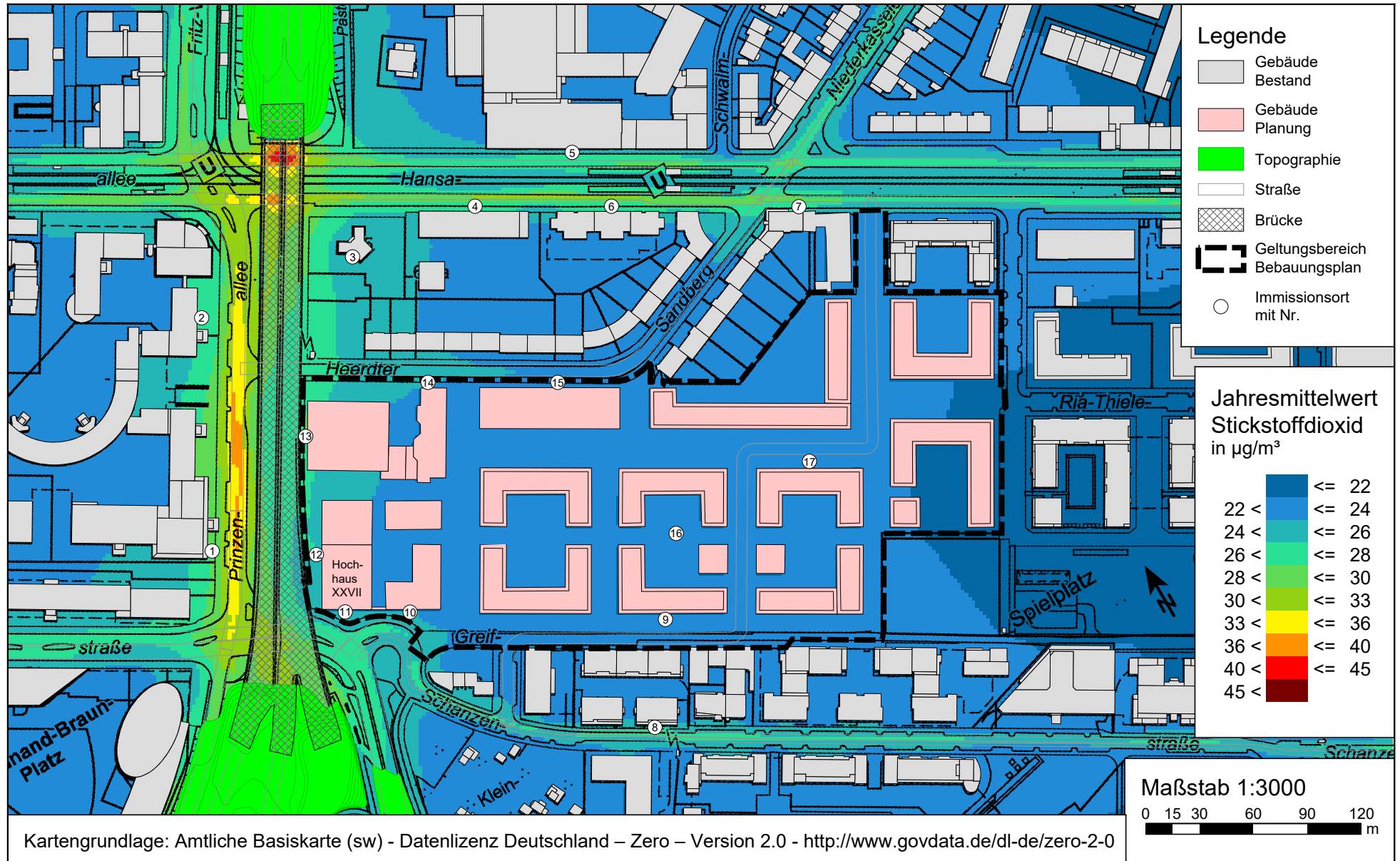


Anlage 3.1: Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert; h=1,5m) für den "Nullfall 2025" zum Bebauungsplan Nr. 04/001 „Ehemaliger Güterbahnhof Oberkassel II“ mit einer Hintergrundbelastung von 21,6 µg/m<sup>3</sup> - Grenzwert 39. BImSchV: 40 µg/m<sup>3</sup>

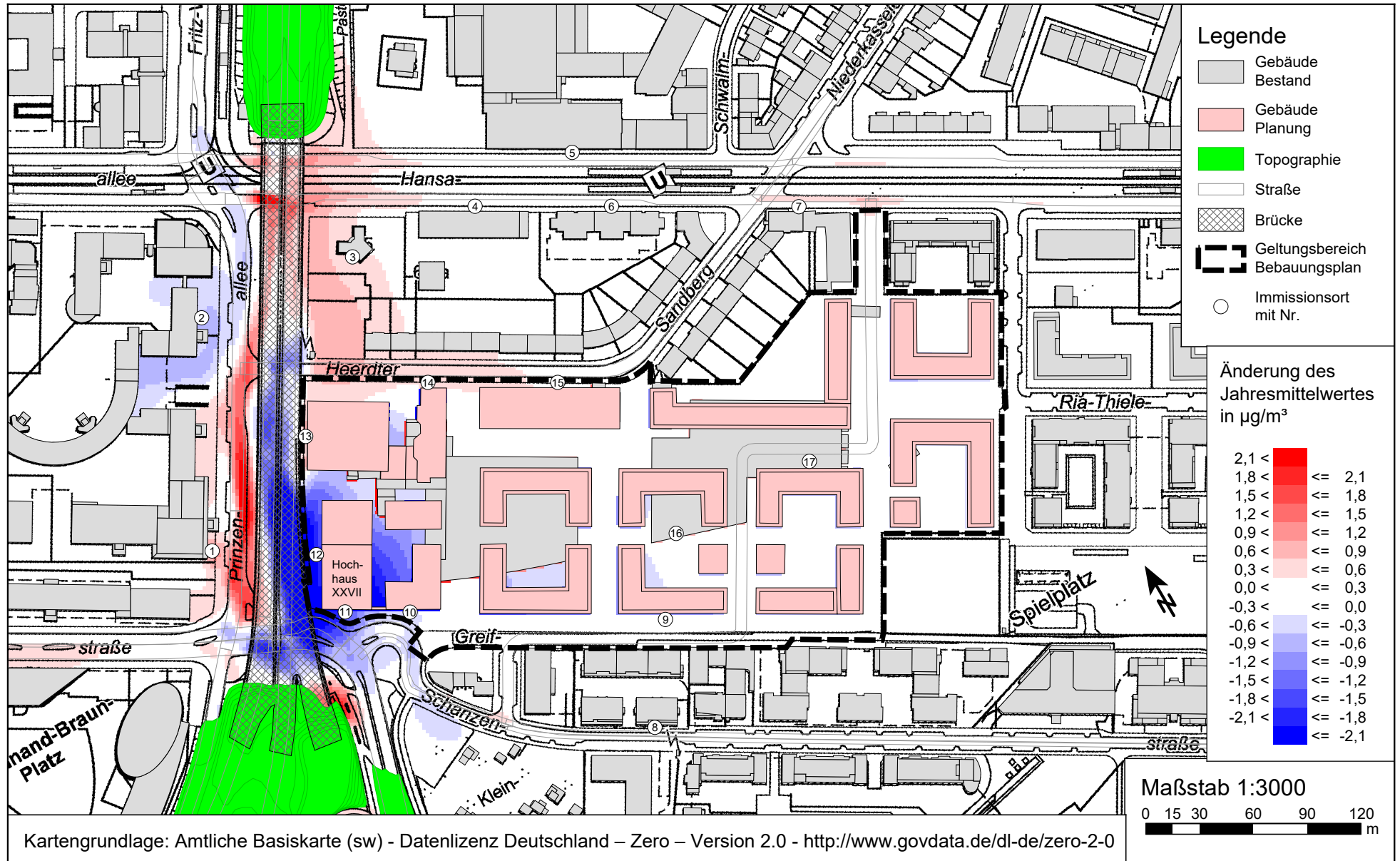




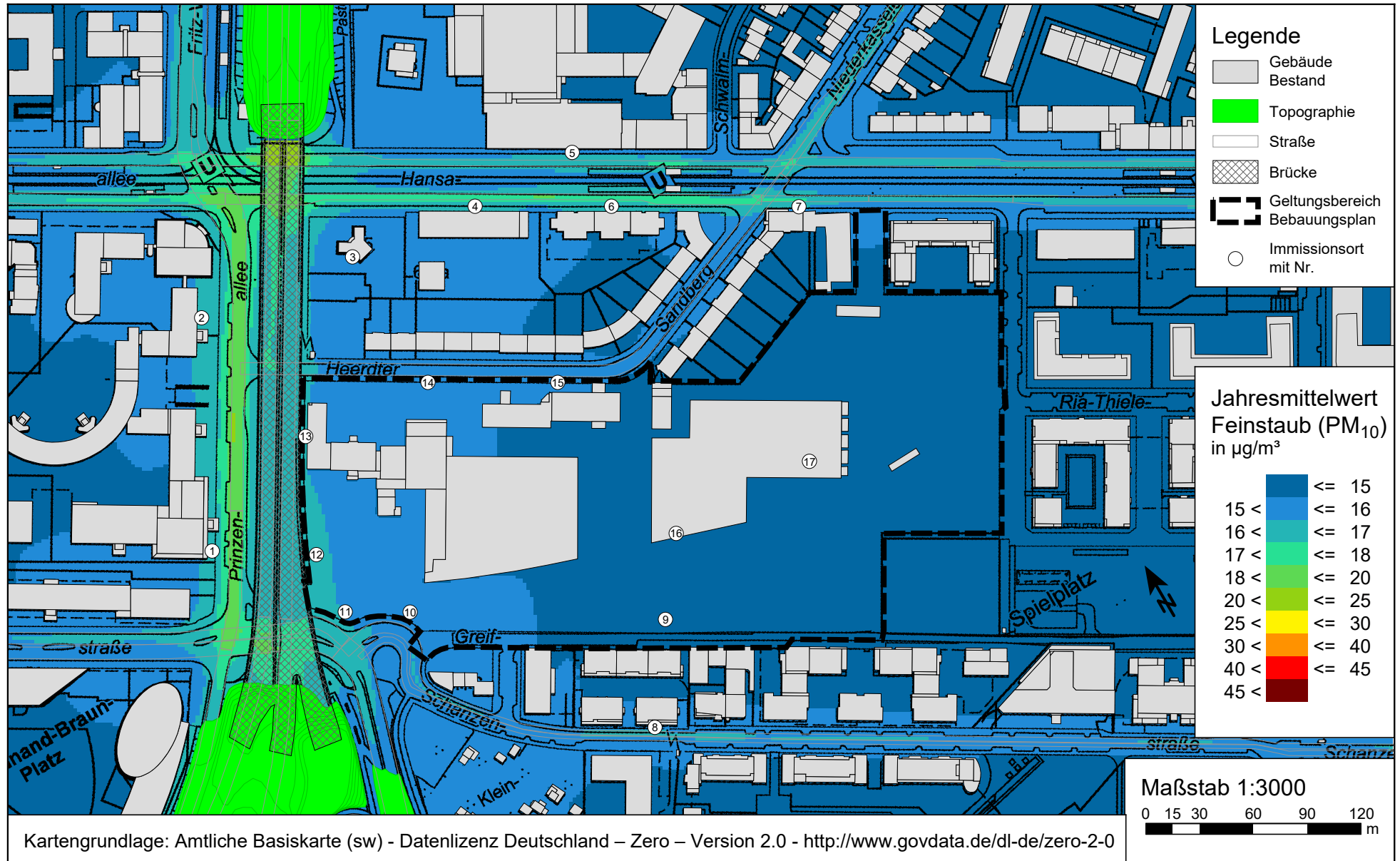
Anlage 3.2: Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert; h=1,5m) für den "Planfall 2025" zum Bebauungsplan Nr. 04/001 „Ehemaliger Güterbahnhof Oberkassel II“ mit einer Hintergrundbelastung von 21,6 µg/m<sup>3</sup> - Grenzwert 39. BImSchV: 40 µg/m<sup>3</sup>



Anlage 3.3: Änderung des Jahresmittelwertes von Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) für den Bebauungsplan Nr. 04/001 „Ehemaliger Güterbahnhof Oberkassel II“ (Planfall 2025 minus Nullfall 2025)

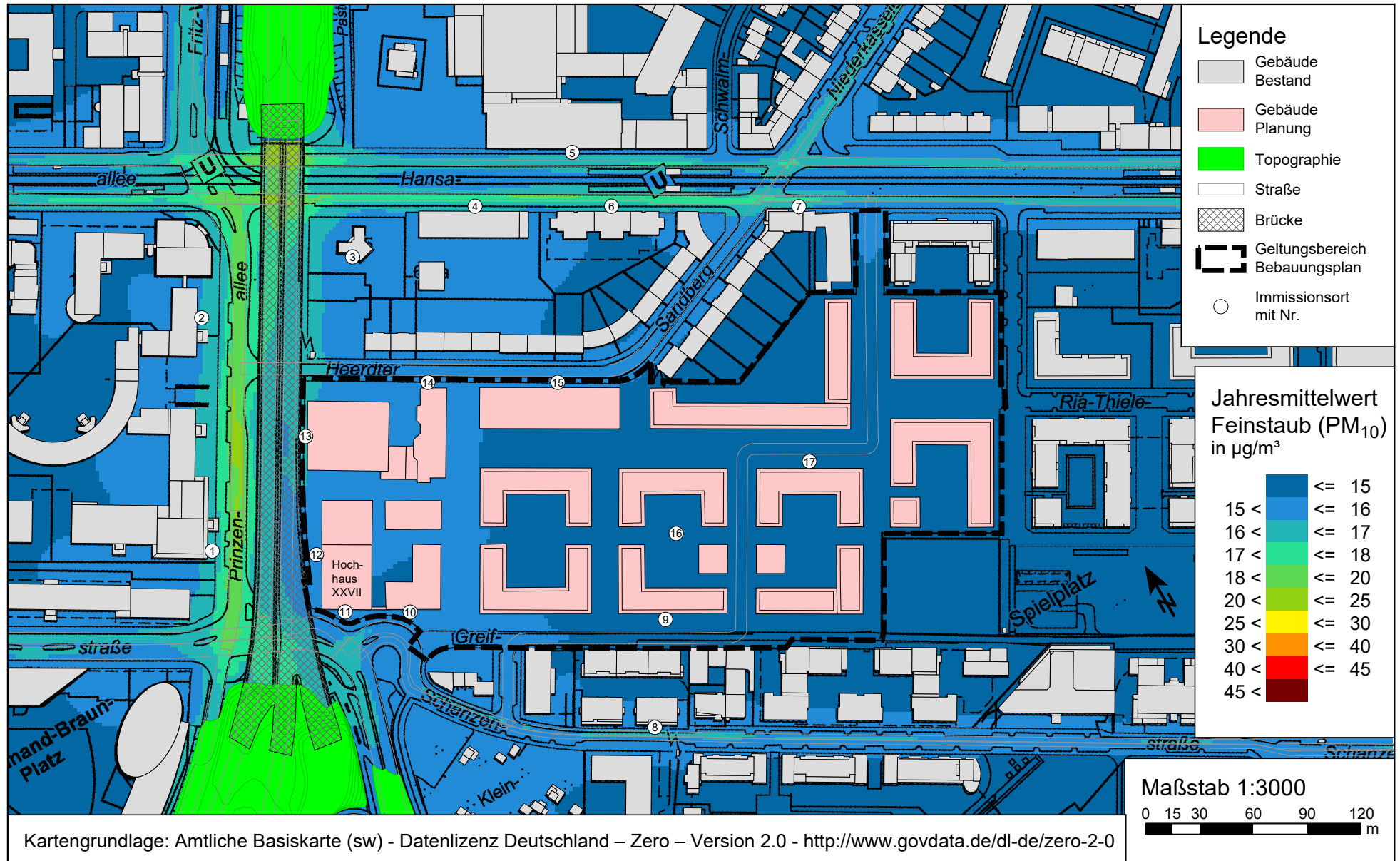


Anlage 4.1: Feinstaub (PM<sub>10</sub>) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert; h=1,5m) für den "Nullfall 2025" zum Bebauungsplan Nr. 04/001 „Ehemaliger Güterbahnhof Oberkassel II“ mit einer Hintergrundbelastung von 14,7 µg/m<sup>3</sup> - Grenzwert BImSchV: 40 µg/m<sup>3</sup>

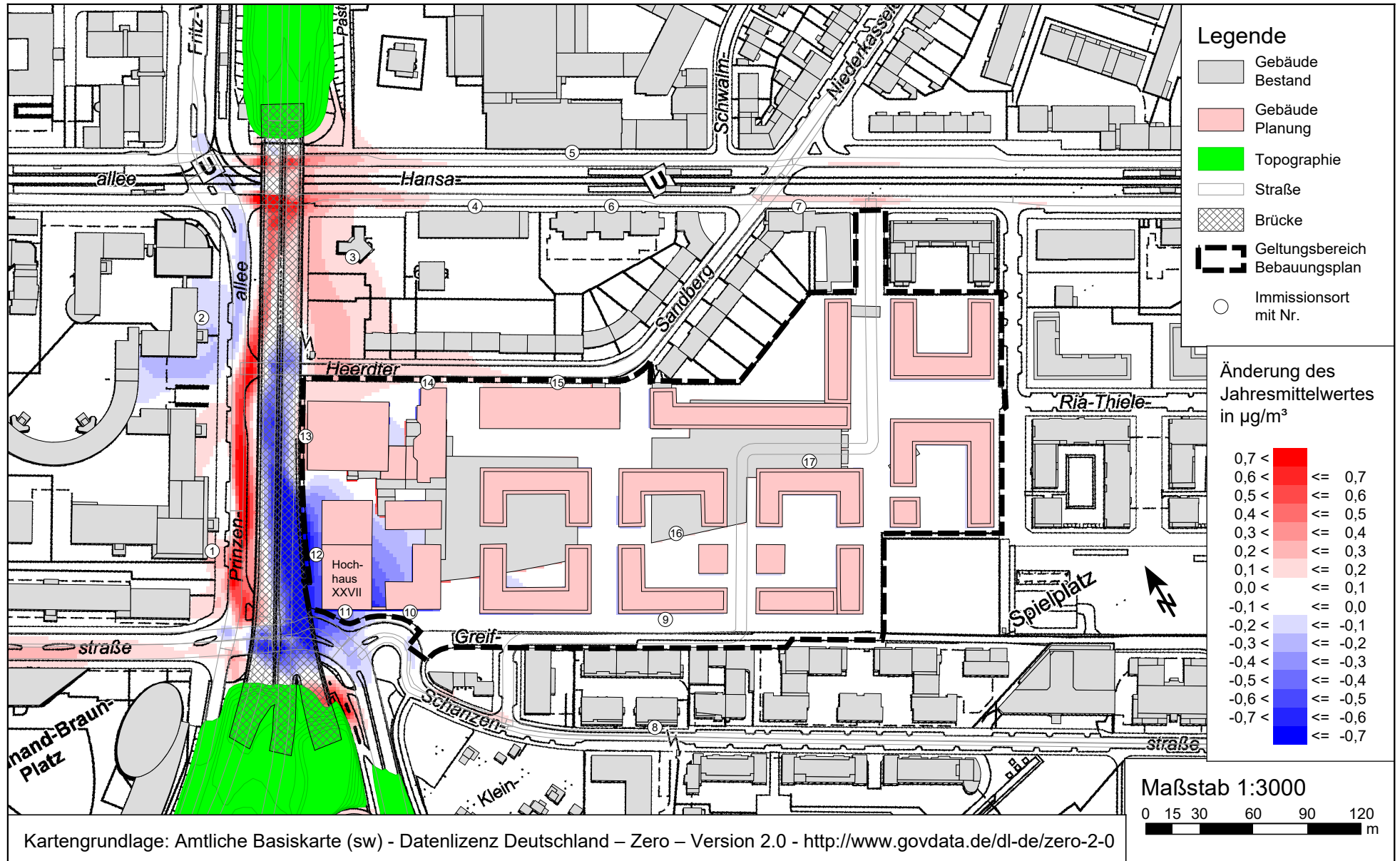




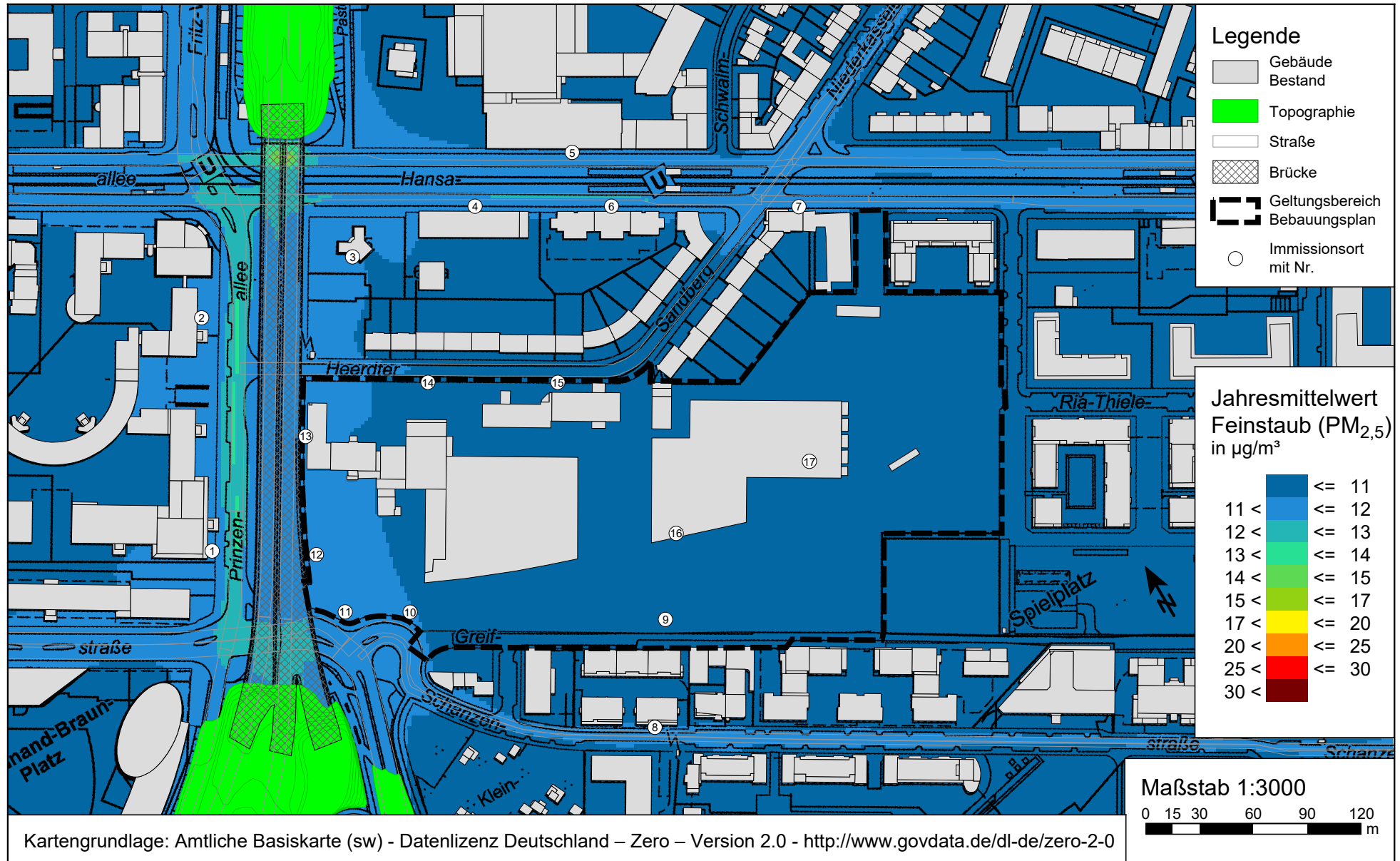
Anlage 4.2: Feinstaub (PM<sub>10</sub>) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert; h=1,5m) für den "Planfall 2025" zum Bebauungsplan Nr. 04/001 „Ehemaliger Güterbahnhof Oberkassel II“ mit einer Hintergrundbelastung von 14,7 µg/m<sup>3</sup> - Grenzwert BImSchV: 40 µg/m<sup>3</sup>



Anlage 4.3: Änderung des Jahresmittelwertes von Feinstaub (PM<sub>10</sub>) für den Bebauungsplan Nr. 04/001 „Ehemaliger Güterbahnhof Oberkassel II“ (Planfall 2025 minus Nullfall 2025)

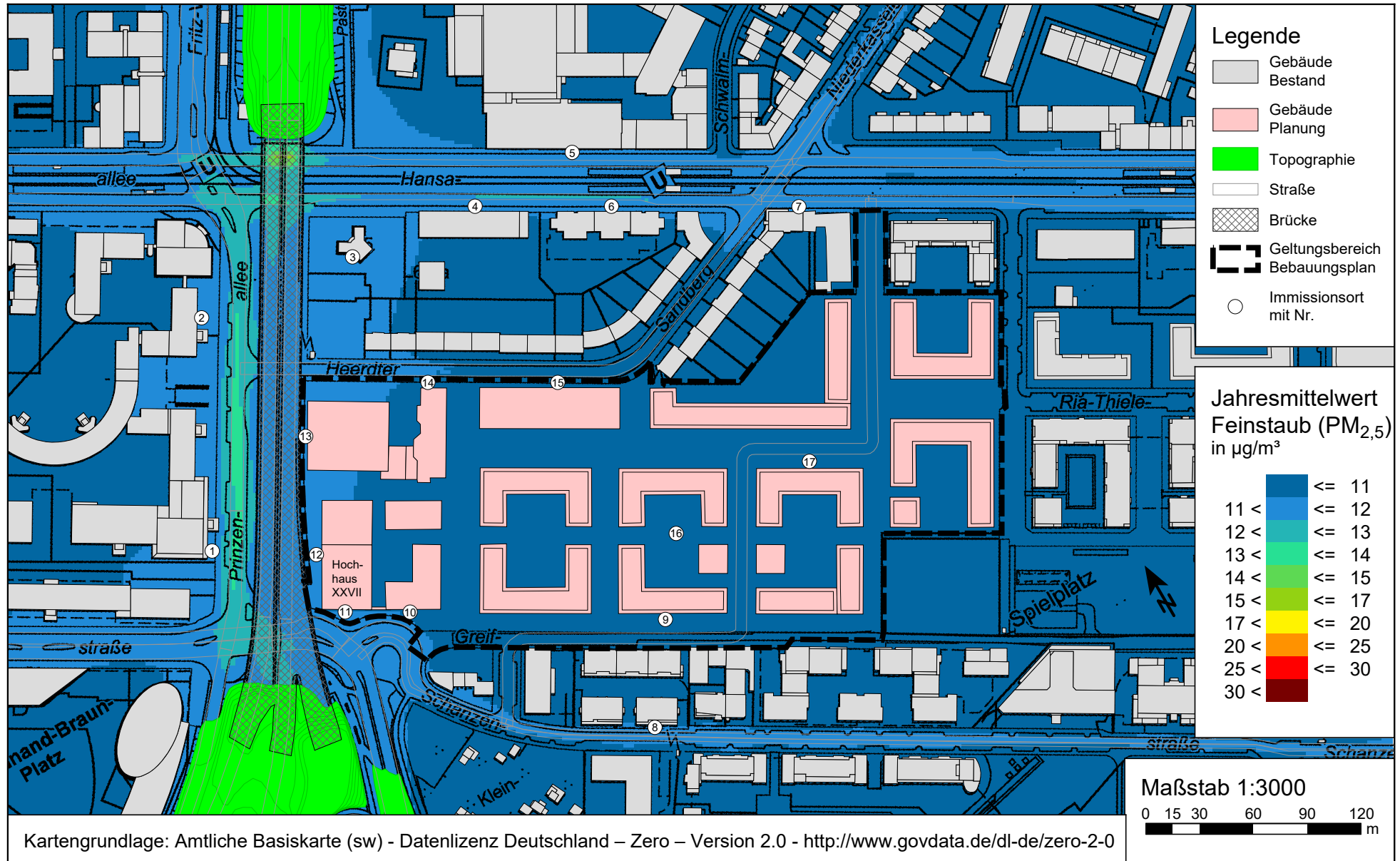


Anlage 5.1: Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert; h=1,5m) für den "Nullfall 2025" zum Bebauungsplan Nr. 04/001 „Ehemaliger Güterbahnhof Oberkassel II“ mit einer Hintergrundbelastung von 10,6 µg/m<sup>3</sup> - Grenzwert BImSchV: 25 µg/m<sup>3</sup>





Anlage 5.2: Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert; h=1,5m) für den "Planfall 2025" zum Bebauungsplan Nr. 04/001 „Ehemaliger Güterbahnhof Oberkassel II“ mit einer Hintergrundbelastung von 10,6 µg/m<sup>3</sup> - Grenzwert BImSchV: 25 µg/m<sup>3</sup>



Anlage 5.3: Änderung des Jahresmittelwertes von Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>) für den Bebauungsplan Nr. 04/001 „Ehemaliger Güterbahnhof Oberkassel II“ (Planfall 2025 minus Nullfall 2025)

