

Peutz Consult GmbH • Borussiastraße 112 • 44149 Dortmund

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  
ing. David den Boer  
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**

Ihr Zeichen	Unsere Projekt-Nr. VL 9178	Unser Zeichen BS	Datum 30.08.2023
-------------	-------------------------------	---------------------	---------------------

**Luftschadstoffuntersuchung zum Bebauungsplanverfahren „Im Heidewinkel“ in Düsseldorf – veränderte Gebietskategorien**

Sehr geehrte Damen und Herren,

durch die Peutz Consult GmbH wurde eine Luftschadstoffuntersuchung zum Bebauungsplanverfahren Nr. 07/017 „Im Heidewinkel Ost“ durchgeführt (Bericht VL 9178-1 vom 12.05.2023).

Im Vergleich zum berücksichtigten Planstand wurde zwischenzeitlich die Gebietseinstufung der Kita-Fläche im Westen des Plangebietes von einem „Allgemeinen Wohngebiet“ (WA) in eine „Fläche für Gemeinbedarf“ (F.f.G) umgewandelt.

Wir stellen hierzu fest, dass die veränderte Gebietseinstufung keine Auswirkungen auf die Berechnungsergebnisse oder die Aussagen des Gutachtens hat, da die im Rahmen der Luftschadstoffuntersuchung überprüften Grenzwerte der 39. BImSchV unabhängig von der jeweiligen Gebietseinstufung sind.

Der Bericht VL 9178-1 mit Stand 12.05.2023 ist somit weiterhin gültig.

Mit freundlichen Grüßen

Peutz Consult GmbH

i. V. Dipl.-Geogr. Björn Siebers

SCHALLSCHUTZ + BAUPHYSIK  
AKUSTIK + MEDIENTECHNIK  
ERSCHÜTTERUNGSSCHUTZ  
UMWELTECHNOLOGIE

**PEUTZ**  
CONSULT

## Luftschadstoffuntersuchung zum Bebauungsplanverfahren „Im Heidewinkel“ in Düsseldorf

Bericht VL 9178-1 vom 12.05.2023

Berichts-Nummer: VL 9178-1

Datum: 12.05.2023

Ansprechpartner/in: Herr Siebers

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 50 Seiten,  
davon 38 Seiten Text und 12 Seiten Anlagen.

VMPA anerkannte  
Schallschutzprüfstelle  
nach DIN 4109

**Leitung:**

Dipl.-Phys. Axel Hübel

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

Dipl.-Ing. Mark Bless

**Anschriften:**

Peutz Consult GmbH

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

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

Carmerstraße 5  
10623 Berlin  
Tel. +49 30 310 172 16  
Fax +49 30 310 172 40  
berlin@peutz.de

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

**Geschäftsführer:**

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

**Bankverbindungen:**

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

**Niederlassungen:**

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

[www.peutz.de](http://www.peutz.de)

## Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung.....	4
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien.....	6
3	Örtliche Gegebenheiten.....	10
4	Beurteilungsgrundlagen.....	11
4.1	Immissionsgrenzwerte gemäß 39. BImSchV.....	11
4.2	Novellierung der EU-Luftqualitätsrichtlinien.....	14
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.....	18
5.1.1.4	Längsneigung.....	18
5.1.1.5	Kaltstartzuschläge.....	19
5.1.2	Zusammenfassende Dokumentation der Eingangsdaten.....	19
5.1.3	Ergebnisse der Emissionsberechnung.....	20
6	Weitere Eingangsdaten und Modellbildung.....	21
6.1	Meteorologiedaten.....	21
6.2	Hintergrundbelastung.....	22
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> ).....	31
8.3	Feinstaub (PM <sub>2,5</sub> ).....	32
8.4	Beurteilung gemäß verschärfter Grenzwerte nach Novellierung der EU-Luftqualitätsrichtlinien.....	34

9 Zusammenfassung..... 35

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 4.1: Auszug Immissionsgrenzwerte (fett gedruckt) der verkehrsrelevanten Luftschadstoffe gemäß 39. BImSchV [4]..... 11

Tabelle 4.2: Angestrebte neue Immissionsgrenzwerte ab dem Jahr 2030 gemäß [13][14].... 14

Tabelle 5.1: Verkehrssituationen gemäß HBEFA 4.2 [20]..... 17

Tabelle 6.1: Herleitung der in den Berechnungen angesetzten Hintergrundbelastung[27][28] ..... 25

Tabelle 8.1: Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) in einer Auswertehöhe von 1,5 m.....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> ..... 31

Tabelle 8.3: Jahresmittelwerte Feinstaub (PM<sub>10</sub>)..... 32

Tabelle 8.4: Jahresmittelwerte Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>)..... 33

**Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 6.1: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten an der DWD-Station 10400 Düsseldorf-Flughafen der Jahre 2010 bis 2019 [17].....22

## 1 Situation und Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant mit Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 07/017 „Im Heidewinkel Ost“ in Düsseldorf Gerresheim [1] den Neubau einer Pflegeschule sowie in direkter Anbindung die Bereitstellung von Wohnraum als studentisches Wohnen und Seniorenwohnen (siehe Anlage 1) auf einer derzeit als Parkplatz genutzten Fläche.

Zur Beurteilung der zu erwartenden Luftqualität im Plangebiet sowie der Auswirkung der Planung auf die lufthygienische Belastungssituation im Umfeld der Planung wird eine lufthygienische Untersuchung durchgeführt. Hierzu werden Luftschadstoffausbreitungsberechnungen in Bezug auf die Luftschadstoffemissionen für die relevanten Luftschadstoffe Feinstaub (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 [20] 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) [4] verglichen und beurteilt. Ferner erfolgt ein Ausblick auf angestrebte Grenzwertverschärfungen ab dem Jahr 2030 [13][14].

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. In Abstimmung mit dem Auftraggeber wird als Prognosehorizont für die Realisierung der Planung das Jahr 2024 berücksichtigt. Es werden daher nachfolgend die Fälle:

### Nullfall 2024:

- Umgebungsbebauung gemäß Bestand,
- Bestandsstraßennetz,
- Verkehrsmengen für den Nullfall,
- Flottenzusammensetzung und Emissionsfaktoren für das Jahr 2024,

### Planfall 2024:

- Umgebungsbebauung gemäß Bestand im Umfeld,
- geplante Bebauung,
- Bestandsstraßennetz,
- Verkehrsmengen für den Planfall,

- Flottenzusammensetzung und Emissionsfaktoren für das Jahr 2024,

unter Berücksichtigung der großräumigen Hintergrundbelastung untersucht. Übersichtslagepläne der Situationen „Nullfall 2024“ und „Planfall 2024“ zeigen die Anlage 2 und Anlage 3.

## 2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel / Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[1] Bebauungsplan Heidewinkel - Vor-entwurf	Landeshauptstadt Düsseldorf - Stadtplanungsamt	P. Stand 17.04.2023
[2] Sachdarstellung zum Bebauungsplan Heidewinkel	Zur Verfügung gestellt durch das Planungsbüro ISR	Lit. März 2023
[3] <b>BImSchG</b> Bundes-Immissionsschutzgesetz	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge	G Aktuelle Fassung
[4] <b>39. BImSchV</b> 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen	Bundesgesetzblatt Jahrgang 2010 Teil I Nr. 40 vom 05.08.2010, Seite 1065 ff	V 02.08.2010
[5] <b>35. BImSchV</b> Fünfunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verordnung zur Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge mit geringem Beitrag zur Schadstoffbelastung	Bundesgesetzblatt I vom 07.02.2007	V Februar 2007
[6] <b>EG-Richtlinie 96/62/EG</b> EG-Richtlinie über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 296 vom 21.11.1996, Seite 55	V 27.09.1996
[7] <b>EG-Richtlinie 1999/30/EG</b> EG-Richtlinie über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft (1. Tochterrichtlinie),	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 163 vom 29.06.1999, Seite 41, geändert durch Entscheidung 2001/744/EG vom 17.10.2001	V 22.04.1999
[8] <b>EG-Richtlinie 2000/69/EG</b> EG-Richtlinie über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft (2. Tochterrichtlinie)	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 313 vom 13.12.2000, Seite 12	V 16.11.2000
[9] <b>EG-Richtlinie 2002/3/EG</b> EG-Richtlinie über den Ozongehalt in der Luft (3. Tochterrichtlinie)	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 67 vom 09.03.2002, Seite 14	V 09.03.2002

Titel / Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[10] <b>EG-Richtlinie 2004/107/EG</b> EG-Richtlinie über Arsen, Kadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft (4. TR)	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 23 vom 26.01.2005, Seite 2	V 26.01.2005
[11] <b>EG-Richtlinie 2008/50/EG</b> EG-Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft für Europa	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 152 vom 11.06.2008	V 11.06.2008
[12] <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
[13] Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on ambient air quality and cleaner air for Europe	EUR-Lex <a href="https://environment.ec.europa.eu/publications/revision-eu-ambient-air-quality-legislation_en">https://environment.ec.europa.eu/publications/revision-eu-ambient-air-quality-legislation_en</a>	RIL 26.10.2022
[14] Globale Luftgüteleitlinien der WHO: Feinstaubpartikel (PM2,5 und PM10), Ozon, Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid und Kohlenmonoxid. Zusammenfassung	WHO - Weltgesundheitsorganisation	Lit. 24.10.2021
[15] <b>VDI 3782, Blatt 7</b> Kfz-Emissionsbestimmung	Kommission Reinhaltung der Luft, Kfz-Emissionsbestimmung	RIL Mai 2020
[16] <b>VDI 3945, Blatt 3</b>	Kommission Reinhaltung der Luft, Atmosphärische Ausbreitungsmodelle	RIL September 2000
[17] Zeitreihe der Windrichtung und Windgeschwindigkeit der Jahre 2010 bis 2019 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. 2010 - 2019
[18] <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

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[19] 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
[20] HBEFA, Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 4.2	Infras, Forschung und Beratung, Bern, Schweiz	Lit.	Januar 2022 mit Korrektur aus Februar 2022
[21] Handbuch IMMISem/luft/lärm zur Version 9	IVU Umwelt GmbH	Lit.	Mai 2022
[22] EMEP/EEA Air pollutant emissions inventory guide book 2009, EEA Technical Report 2009	European Environment Agency	Lit.	2009
[23] MERKBLATT Bestimmung der in Austal2000 anzugebenden Anemometerhöhe	Deutscher Wetterdienst (DWD) Dipl. Met. Joachim Namyslo	Lit.	Oktober 2014
[24] Automatische Klassifizierung der Luftschadstoff-Immissionsmessungen aus dem LIMBA-Meßnetz, Anwendung, 3. Teilbericht	IVU Umwelt GmbH, im Auftrag des Umweltbundesamtes	Lit.	Juli 2002
[25] A new simplified NO/NO <sub>2</sub> conversion model under consideration of direct NO <sub>2</sub> -emissions.	Düring, I. Bächlin, W. Ketzler, M. et al. In: Meteorologische Zeitschrift, Vol. 20, No. 1, 067-073	Lit.	Februar 2011
[26] Maßnahmen zur Reduzierung von Feinstaub und Stickstoffdioxid, UFOPLAN 20442 222	Diegmann, V. et al.	Lit.	2006
[27] 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
[28] Informationsvorlage zur Luftqualität 2021	Landeshauptstadt Düsseldorf <a href="https://www.duesseldorf.de/fileadmin/Amt19/umweltamt/luft/pdf/Luftmessbericht2021_undAnlagen_AUS_021_2022.pdf">https://www.duesseldorf.de/fileadmin/Amt19/umweltamt/luft/pdf/Luftmessbericht2021_undAnlagen_AUS_021_2022.pdf</a>	Lit.	2022
[29] 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
[30] 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

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[31]	Karte der Umweltzone im Düsseldorfer Stadtgebiet	Stadt Düsseldorf: <a href="https://www.duesseldorf.de/fileadmin/Amt33/strassenverkehrsamt/pdf/umweltzone_duesseldorf_2013.pdf">https://www.duesseldorf.de/fileadmin/Amt33/strassenverkehrsamt/pdf/umweltzone_duesseldorf_2013.pdf</a>	P 2023
[32]	LOD2-Modell im CityGML-Format des Untersuchungsgebietes	Geoportal.NRW <a href="https://www.geoportal.nrw/">https://www.geoportal.nrw/</a>	P 2023
[33]	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 2023
[34]	Amtliche Basiskarte ABK des Untersuchungsgebietes		P 2023
[35]	Digitale Orthophotos DOP des Untersuchungsgebietes		P 2023
[36]	MISKAM Handbuch zur Version 6	giese-eichhorn – umweltmeteorologische Software	Lit. 2011
[37]	Jahresbericht 2005	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz	Lit. 2006
[38]	Lagepläne und Ansichten des Vorhabens	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P. Stand: 29.03.2023
[39]	VU Im Heidewinkel Ost	Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH	P. Eingang: 24.04.2023
[40]	Aktualisierung der Modelle TREMOD/TREMOD-MM für die Emissionsberichterstattung 2020 (Berichtsperiode 1990-2018). Berichtsteil "TREMOD"; UBA-Texte 116/2020	Umweltbundesamt	Lit. 2020

Kategorien:

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

### 3 Örtliche Gegebenheiten

Das Plangebiet liegt im Stadtteil Gerresheim, Stadtbezirk 7. Es wird begrenzt durch die Bergische Landstraße, die Gräulinger Straße und durch die Straße Im Heidewinkel. Es handelt sich um den ehemaligen Parkplatz eines Krankenhauses – als Ersatz hierfür ist ein südlich gelegenes Parkhaus errichtet worden – sowie um sechs westlich angrenzende Gartenhofhäuser, die über die Straße Im Heidewinkel erschlossen sind. Das Plangebiet umfasst eine Fläche von etwa 6.300 m<sup>2</sup>. [2]

Anlage 2 zeigt die derzeitige Bebauungssituation im Umfeld des Planvorhabens.

Die Planungen sehen im Bereich der ehemaligen Stellplatzflächen einen Neubau als mehrgeschossige Riegelbebauung vor. Als Nutzungen planen zwei Düsseldorfer Krankenhäuser dort einen Ausbildungsstandort für Pflegekräfte (Pflegeschule), eine Tagespflege, Wohnungen für Studierende sowie betreutes Seniorenwohnen. Als Beispiel für eine mögliche Aufteilung werden in einem bereits erstellten Baukonzept die folgenden Kennzahlen genannt:

In der Pflegeschule sollen rund 250 Pflegeschülerinnen und -schüler ausgebildet werden. Damit würden jeweils maximal 70 Schüler gleichzeitig vor Ort sein. Darüber hinaus sind weitere Raumangebote für die Nutzung als Tagespflege, Appartements mit Wohnplätzen für Studierende der Pflegeschule und betreute Seniorenwohnungen geplant. Hinzu kommt eine Räumlichkeit für Familientreffen. Die PKW-Stellplätze sollen westlich des Gebäudes mit Anschluss an die Straße Im Heidewinkel angeordnet werden.

Östlich angrenzend an die Stellplatzanlage ist zukunftsgerichtet die Umsetzung einer Kindertagesstätte vorgesehen. Ziel der Planung ist vorwiegend die Umsetzung von dringend benötigtem Wohnraum sowie die Errichtung eines Ausbildungsstandortes für Pflegekräfte. [2]

Hierzu zeigt Anlage 1 den aktuellen Lageplan des Vorhabens und Anlage 3 das Vorhaben in Bezug auf seine Umgebung.

## 4 Beurteilungsgrundlagen

### 4.1 Immissionsgrenzwerte gemäß 39. BImSchV

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 [6]. Die darin beschriebenen Ziele und Prinzipien werden in z.Z. vier „Tochterrichtlinien“ präzisiert.

Seit dem 11.06.2008 sind die Luftqualitätsrahmenrichtlinie [6] und die ersten drei Tochterrichtlinien [7][8][9] zur „Richtlinie 2008/50/EG über Luftqualität und saubere Luft für Europa“ zusammengefasst worden [11]. Hierin wurden die bisherigen Immissionsgrenzwerte bestätigt und ein neuer Zielwert für Feinstaub ( $PM_{2,5}$ ) eingeführt.

Mit Einführung der 39. BImSchV „39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen)“ [4] 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 [4]

Jahr	Luftschadstoff				
	<b>NO<sub>2</sub></b> µg/m <sup>3</sup>	<b>NO<sub>2</sub></b> µg/m <sup>3</sup>	<b>PM<sub>10</sub></b> µg/m <sup>3</sup>	<b>PM<sub>10</sub></b> µg/m <sup>3</sup>	<b>PM<sub>2,5</sub></b> 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  $PM_{10}$  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

gen pro Kalenderjahr des maximalen Stundenwertes von  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für  $\text{NO}_2$  entsprechen in etwa dem 99,8-Perzentil-Wert von  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Die Anlage 3 der 39. BImSchV [3] 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  $270^\circ$  oder  $180^\circ$  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.

Die Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV [4] 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.*

## 4.2 Novellierung der EU-Luftqualitätsrichtlinien

Die Europäische Kommission hat am 26.10.2022 ihre Vorschläge zur Novellierung der EU-Luftqualitätsrichtlinien vorgestellt [13]. Hierin werden deutliche Verschärfungen der Grenzwerte für Luftschadstoffkonzentrationen angestrebt, welche sich an den aktuellen globalen Luftgüteleitlinien der Weltgesundheitsorganisation für Feinstaubpartikel (PM<sub>2,5</sub> und PM<sub>10</sub>), Ozon, Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid und Kohlenmonoxid orientieren [14].

So ist für die Luftschadstoffe NO<sub>2</sub> und PM<sub>10</sub> eine Halbierung der derzeit geltenden Grenzwerte zum Jahresmittelwert vorgesehen. Für PM<sub>2,5</sub> wird sogar eine Reduktion um 60 % des aktuellen Grenzwertes angestrebt. Diese Grenzwerte würden sich dann im Bereich der aktuellen Hintergrundbelastungswerte und darunter bewegen, was neue Anstrengungen bei der Luftreinhaltung erforderlich machen wird.

Neben den Grenzwerten zum Jahresmittelwert sollen auch die aktuellen Kurzzeitgrenzwerte verschärft werden. Weiterhin werden neue Kurzzeitgrenzwerte für NO<sub>2</sub> und PM<sub>2,5</sub> vorgeschlagen.

In der nachfolgenden Tabelle 4.2 sind die gemäß dem Vorschlag zur Novellierung der EU-Luftqualitätsrichtlinie ab dem 01.01.2030 angestrebten neuen Immissionsgrenzwerte zusammengefasst dargestellt. Diese sind derzeit noch nicht rechtskräftig, jedoch ist nach derzeitigem Stand davon auszugehen, dass die novellierte EU-Luftqualitätsrichtlinie im Laufe des Jahres 2024 verabschiedet werden könnte.

Tabelle 4.2: Angestrebte neue Immissionsgrenzwerte ab dem Jahr 2030 gemäß [13][14]

Jahr	Luftschadstoff						
	NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	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>	PM <sub>2,5</sub> µg/m <sup>3</sup>
Ab 2030	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>200</b>	<b>20</b>	<b>45</b>	<b>10</b>	<b>25</b>
Typ	IGW, JMW	IGW, TMW	IGW, SMW	IGW, JMW	IGW, TMW	IGW, JMW	IGW, TMW
Zulässige Überschreitungen pro Jahr	keine	18	1	keine	18	keine	18

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

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

## 5 Ermittlung der Schadstoffemissionen

### 5.1 Straßenverkehr

Die Berechnung der Straßenverkehrsemissionen erfolgt mithilfe des Emissionsprogramms IMMIS<sup>em</sup> in der Version 9.001 [21]. Das Emissionsprogramm verwendet hierbei die im Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA) Version 4.2 [20] 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 benötigt. Die benötigten Daten für den Null- und Planfall wurden der Verkehrsuntersuchung zum Vorhaben [39] entnommen.

Angaben zum Anteil von leichten Nutzfahrzeugen < 3,5t (INfz) am durchschnittlichen täglichen Verkehrsaufkommen konnten der Verkehrsuntersuchung nicht entnommen werden. Da leichte Nutzfahrzeuge in der Regel höhere Luftschadstoffemissionen als Pkw aufweisen, sollten diese Fahrzeuggruppe bei der Emissionsberechnung ebenfalls berücksichtigt werden.

Zur Ermittlung der Anteile leichter Nutzfahrzeuge im Untersuchungsgebiet wurde daher auf eine TREMOD-Veröffentlichung [40] zurückgegriffen, in der standardisierte Angaben zum Anteil der INfZ getrennt nach Autobahnen, Außerortsstraßen und Innerortsstraßen für die Jahre 2005 – 2040 enthalten sind.

Für das Prognosejahr 2024 ergibt sich hiernach für Innerortsstraßen ein Anteil leichter Nutzfahrzeuge an der durchschnittlichen täglichen Verkehrsmenge von 9,5 %, welcher nachfolgend für die Emissionsberechnungen berücksichtigt wird.

### **5.1.1.2 Verkehrssituation und Störungsgrad**

Im HBEFA 4.2 [20] 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 [20]

Gebiet	Straßentyp	Verkehrszustand; (LOS) Level of Service	Zulässige Höchstgeschwindigkeit											
			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									

Im Verlauf eines Tages liegen auf einem innerstädtischen Straßenabschnitt in der Regel verschiedene Verkehrsqualitäten vor. Die tageszeitlich wechselnde Verkehrsqualität wird im HBEFA 4.2 [20] 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> [21] vorgenommen werden. 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 Fahrtrichtungen aus bzw. in die Stadt entsprechend zuzuordnen, falls z. B. morgens deutlich mehr Pendler eine Stadt verlassen als in die Stadt einfahren und abends umgekehrt. Grundsätzlich können auch reale Tagesgänge aus entsprechenden Verkehrserfassungen im Untersuchungsgebiet berücksichtigt werden.

Im vorliegenden Fall wurde für alle Straßenabschnitte im Untersuchungsgebiet der standardisierte Tagesgang „doublepeak“ verwendet. Anhand typischer Straßenkapazitäten sowie den zur Verfügung gestellten Verkehrsmengen wurde die LOS-Verteilung pro Straßenabschnitt mit IMMIS<sup>em</sup> berechnet.

#### **5.1.1.3 Flottenzusammensetzung**

Zur Berechnung der Schadstoffemissionen eines Straßenabschnittes sind Angaben zum Bezugsjahr der zu erstellenden Luftschadstoffberechnung, das Prognosejahr, erforderlich, da die Zusammensetzung der Kraftfahrzeugflotte sich in Abhängigkeit des Prognosejahres aufgrund von Gesetzgebungen zu Emissionshöchstgrenzen ständig verändert. Neuere Fahrzeuge mit höheren Abgasnormen ersetzen dabei zunehmend alte Fahrzeuge, was insgesamt zu einer Abnahme des Luftschadstoffausstoßes der Gesamtflotte führt. Bei gleicher Anzahl von Kraftfahrzeugen in gleicher Zusammensetzung von PKW, INfz und sNfz sinken die Emissionen der Gesamtflotte somit von Jahr zu Jahr.

Bei der Emissionsberechnung wurde der im HBEFA 4.2 hinterlegte mittlere bundesdeutsche Flottenmix „REF D HB42“ mit dem Bezugsjahr 2024 zugrunde gelegt.

Das Untersuchungsgebiet liegt außerhalb der Düsseldorfer Umweltzone, die seit dem 01.02.2013 nur noch von Fahrzeugen mit grüner Schadstoffplakette (auch Feinstaubplakette genannt) befahren werden darf [31]. Eine weitere Anpassung der Flottenzusammensetzung erfolgte daher nicht.

#### **5.1.1.4 Längsneigung**

Die Längsneigung einer Straße hat einen großen Einfluss auf die Menge der ausgestoßenen Emissionen, da bergauf fahrende Kfz deutlich mehr Schadstoffe emittieren als bergab fahrende Kfz. Zur Berücksichtigung dieses Effekts liegen im HBEFA neigungsabhängige Emissionsfaktoren in Schritten von 2 % von -6 % bis +6 % vor. In IMMIS<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 hochaufgelösten digitalen Geländemodells (DGM) [33] überprüft und bei der Emissionsberechnung berücksichtigt.

#### **5.1.1.5 Kaltstartzuschläge**

Ein Kraftfahrzeug stößt, nachdem es ab- bzw. ausgekühlt ist, mehr Luftschadstoffe aus als nach Erreichen der Betriebstemperatur. Im Durchschnitt ist davon auszugehen, dass ein Fahrzeug erst nach einer Standzeit von 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 ( $\text{NO}_x$ ) ausstoßen als bei betriebswarmem Zustand, da die hier niedrigere Verbrennungstemperatur dann zu geringeren  $\text{NO}_x$ -Emissionen führt (negativer Kaltstartzuschlag). Solche Fahrzeuge sind in der Kraftfahrzeugflotte in Deutschland aber praktisch nicht mehr vorhanden.

Das HBEFA stellt Kaltstartzuschläge in  $[\text{g}/\text{Start}]$  differenziert nach Luftschadstoffen und Emissionskonzepten und weiter aufgeteilt nach Fahrtweite, Standzeit und Temperatur zur Verfügung. Für das Emissionsmodell IMMIS<sup>em</sup> wurden diese gemäß VDI 3782 Blatt 7 [15] basierend auf typisierten Fahrtweitenverteilungen, Standzeitenverteilungen, Verkehrsverteilungen und Temperaturganglinien in  $[\text{g}/\text{km}]$  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 Anlage 4 sind die wichtigsten Eingangsparameter für die Emissionsberechnung der Straßenabschnitte im Untersuchungsgebiet für den Null- und den Planfall tabellarisch aufgeführt. Die räumliche Einordnung der aufgelisteten Straßenabschnitte kann mit den Lageplänen in Anlage 5 und Anlage 6 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  $\text{NO}_x$ ,  $\text{PM}_{10}$ , und  $\text{PM}_{2,5}$  mit dem Emissionsprogramm IMMIS<sup>em</sup> für den Nullfall und den Planfall mit dem Prognosehorizont 2024 berechnet. Die Ergebnisse der Emissionsberechnungen sind in Anlage 4 aufgeführt.

## 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 2010 bis 2019 [17] verwendet. Die Station liegt etwa 8 km nordwestlich des Untersuchungsgebietes und gibt aufgrund ihrer Nähe gut die übergeordnete Windrichtungsverteilung im Untersuchungsgebiet wider.

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 6.1 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.

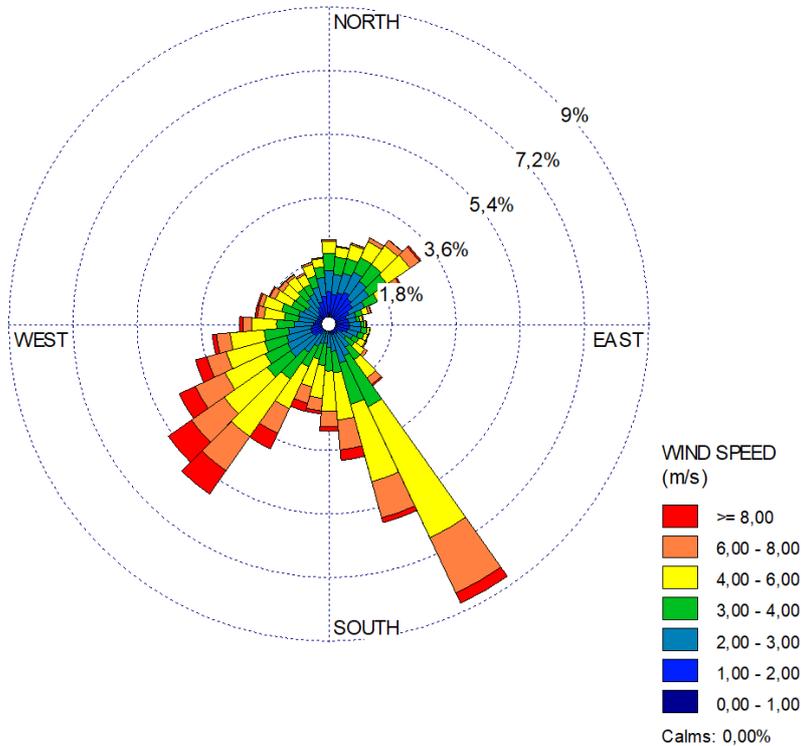


Abbildung 6.1: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten an der DWD-Station 10400 Düsseldorf-Flughafen der Jahre 2010 bis 2019 [17]

## 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 Vielzahl von Messstationen vor [27]. Die statistischen Kenngrößen der verkehrsrelevanten Schadstoffe werden regelmäßig veröffentlicht. Zusätzlich zu den LANUV-Stationen betreibt die Stadt Düsseldorf eine Messstation in der Brinckmannstraße [28].

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.

Aktuell wird an verschiedenen Stationen im weiteren Umfeld des Vorhabens die Hintergrundbelastung ermittelt. Die nächstgelegenen Messorte sind hierbei die LANUV Station Düsseldorf Lörick (8 km westlich) und Ratingen-Tiefenbroich (7 km nordwestlich) sowie die städtische Station Düsseldorf Brinckmannstraße (7 km südwestlich). Aufgrund der ähnlichen Distanz zum Vorhaben wurden die Messwerte aller drei Stationen zur Ermittlung der Hintergrundbelastung herangezogen.

Gemäß einer Veröffentlichung des Umweltbundesamtes [29] 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 ( $\text{NO}_2$ ) wird der Einfluss der Corona-Pandemie auf den Jahresmittelwert an Verkehrsmessstationen im bundesdeutschen Schnitt mit  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  angegeben. Für Feinstaub ( $\text{PM}_{10}$  und  $\text{PM}_{2,5}$ ) wird kein relevanter Einfluss auf die gemessenen Jahresmittelwerte beschrieben. Somit ist der im Jahr 2020 deutschlandweit zu beobachtende, zum Teil deutliche Rückgang der  $\text{NO}_2$ -Belastung gegenüber den Vorgängerjahren nicht ursächlich durch die Pandemie, sondern durch die Flottenentwicklung und weitere Luftreinhaltemaßnahmen begründet.

Ähnliches beschreibt eine Veröffentlichung des LANUV NRW [30]. 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 [29].

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

Für die Ermittlung der Hintergrundbelastung im Untersuchungsgebiet werden daher nachfolgend die Messwerte der oben aufgeführten Hintergrundmessstationen aus den Jahren 2017 bis 2019 herangezogen und arithmetisch gemittelt.

In den letzten Jahren konnte unter anderem aufgrund von politischen Vorgaben zur Emissionsminderung eine kontinuierliche Reduktion der Luftschadstoffbelastungen sowohl an den Verkehrs- als auch an den Hintergrundstationen beobachtet werden. Es ist davon auszugehen, dass sich die Verbesserung der Luftqualität auch weiterhin fortsetzen wird.

Zur Ermittlung der Hintergrundbelastung für das Prognosejahr 2024 wird daher die mittlere Hintergrundbelastung der Jahre 2017-2019 mit den in RLuS 2012, Ausgabe 2020 [18] hinterlegten Reduktionsfaktoren für Groß- und Mittelstädte hochgerechnet. Die bei der Bestimmung der Hintergrundbelastung verwendeten Messwerte, die Reduktionsfaktoren gemäß RLuS sowie die sich hieraus ergebende Hintergrundbelastung für das Prognosejahr 2024 sind in der nachfolgenden Tabelle 4.1 aufgeführt.

Tabelle 6.1: Herleitung der in den Berechnungen angesetzten Hintergrundbelastung[27][28]

Messstation /Quelle	Jahr	Immissionen [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]				
		JMW NO	JMW O <sub>3</sub>	JMW NO <sub>2</sub>	JMW PM <sub>2,5</sub>	JMW PM <sub>10</sub>
Düsseldorf-Lörick (LOER)	2017	9	40	25	12	16
	2018	8	44	25	12	17
	2019	8	45	22	10	14
Ratingen-Tiefenbroich (RAT2)	2017	9	39	26	-	17
	2018	8	45	24	-	17
	2019	8	45	23	-	14
Düsseldorf-Brinckmannstraße	2017	-	-	28	-	18
	2018	-	-	25	-	18
	2019	-	-	23	-	18
Mittelwert	2017 - 2019	8,3	43,0	24,5	11,3	16,5
Reduktionsfaktor gem. RLUS		0,88	1,09	0,89	0,93	0,93
<b>Hintergrundbelastung</b>	<b>2024</b>	<b>7,3</b>	<b>46,9</b>	<b>21,8</b>	<b>10,6</b>	<b>15,5</b>

**Fettdruck** = in den Berechnungen verwendeter Hintergrundbelastungswert

Für die NO<sub>x</sub>-NO<sub>2</sub> Konversion gemäß der in Kapitel 7.2 beschriebenen Vorgehensweise werden zusätzlich die Hintergrundbelastungswerte für Ozon (O<sub>3</sub>) und Stickstoffmonoxid (NO) benötigt. Die abgeleitete Hintergrundbelastung für diese beiden Schadstoffe kann ebenfalls der Tabelle 6.1 entnommen werden. Eine weitere Beurteilung der Stickstoffmonoxid und Ozon-Jahresmittelwerte erfolgt nachfolgend nicht.

### 6.3 Berechnungsmodell

Die Berechnung der Schadstoffimmissionen wurde mit dem Rechenmodell MISKAM (Mikroskaliges Ausbreitungsmodell, Version 6.3 von November 2013) [36] 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 berücksichtigt werden kann. Der teilaufgeständerte Parkbereich im Erdgeschoss des geplanten Einzelhandels- und Schulgebäudes wurden dabei als durchströmbar modelliert.

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 [32] abgeleitet. Neuere, nicht in diesem Datensatz enthaltene Gebäude wurden ergänzt.

Lage und Höhe der geplanten Gebäude wurden auf Grundlage der Planunterlagen zum Bauvorhaben [38] abgeleitet. Einen Lageplan des Bauvorhabens zeigt Anlage 1. Lagepläne der Berechnungsmodelle mit dem berücksichtigten Gebäudebestand sind in Anlage 2 für den Nullfall und Anlage 3 für den Planfall dargestellt.

Das innere Rechengebiet hat eine Ausdehnung von 626,0 x 608,0 m mit einem äquidistanten Raster von 2,0 x 2,0 m, das äußere Rechengebiet hat eine Ausdehnung von ca. 1.400 x 1.400 m.

In vertikaler Richtung besteht der Modellraum jeweils aus 43 mit zunehmender Höhe mächtiger werdenden Schichten bis zur Modelloberkante in 485 m Höhe gemäß der Anforderungen an die Modellentwicklung. Die Schichten in Bodennähe werden hierbei fein aufgelöst.

## 7 Durchführung der Immissionsprognose

### 7.1 Allgemeine Hinweise

Die Ermittlung der Schadstoffimmissionen für die untersuchten Schadstoffe erfolgt auf der Basis von Einzelsimulationen, bei denen die jeweils mittlere stündliche Verkehrs- und Emissionsstärke zugrunde gelegt wird. Dabei werden für jeden der untersuchten Windrichtungssektoren zu 10° alle vorliegenden Windgeschwindigkeitsklassen berücksichtigt.

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

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

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

Feinstaub kann in der betrachteten Raum-Zeitskala als chemisch inert angesehen werden. Für NO<sub>2</sub> müssen jedoch bei der Bestimmung des Jahresmittelwertes neben der Quellstärke, dem Transport und der Turbulenz auch schnell ablaufende chemische Umwandlungsprozesse berücksichtigt werden, bei denen es zu einer teilweisen Umwandlung von NO in NO<sub>2</sub> kommt. Die Intensität dieser Umwandlungsprozesse ist von einer Vielzahl von Parametern – zum Beispiel der Temperatur, der kurzweiligen Strahlungsintensität sowie den Hintergrundbelastungswerten von NO, NO<sub>2</sub> und Ozon abhängig.

Die Einbindung dieser komplexen chemischen Vorgänge bei der Bestimmung der NO<sub>2</sub>-Gesamtbelastung erfolgt im vorliegenden Fall gemäß dem vereinfachten NO/NO<sub>2</sub>-Konversionsmodell nach Düring et al. [25].

Neben den berechneten NO<sub>x</sub>-Gesamtbelastungen fließen in dieses Modell die Hintergrundbelastungswerte für NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub> und O<sub>3</sub> (Ozon) ein. Diese Werte wurden gemäß der in Kapitel 6.2 beschriebenen Methodik ermittelt (vgl. Tabelle 6.1). Zusätzlich wird für das Modell der Anteil primärer NO<sub>2</sub>-Emissionen an den NO<sub>x</sub>-Gesamtemissionen benötigt. Dieser Anteil wurde auf Grundlage der Emissionsberechnungen für alle Straßenabschnitte im Untersuchungsgebiet bestimmt und beträgt für das Jahr 2024 gemäß den nach HBEFA 4.2 durchgeführten

Emissionsberechnungen im Mittel 12 %. Für alle weiteren Eingangsgrößen wurden die in [25] dokumentierten Standardwerte angesetzt.

### 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 [37], 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 [24] 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 der Anlage 7 bis Anlage 12 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. Konzentrationen oberhalb des Grenzwertes zum Jahresmittelwert werden mit Fettdruck gekennzeichnet.

## 8 Ergebnisse der Luftschadstoffausbreitungsberechnungen

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

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen der Jahresmittelwerte für NO<sub>2</sub> sind in der Anlage 7 für den Nullfall und Anlage 8 für den Planfall in 1,5 Meter Höhe dargestellt. Zusätzlich zeigt Tabelle 8.1 die berechneten NO<sub>2</sub>-Belastungen an ausgewählten Immissionsorten.

Tabelle 8.1: Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) in einer Auswertehöhe von 1,5 m

Immissionsort		Jahresmittelwerte [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )			
Nr.	Beschreibung (Nullfall / Planfall)	IGW JMW	Nullfall 2024	Planfall 2024	Delta 2024
1	D-G'heim, Krankenhaus	40	24,8	24,6	-0,2
2	Im Heidewinkel 5A / Plangebäude Bergische Landstraße, Nordfassade	40	23,2	23,3	+0,1
3	Ratinger Weg 6	40	23,4	23,3	-0,1
4	Bergische Landstraße 184	40	23,1	23,0	-0,1
5	Gräulinger Straße 141	40	24,6	24,8	+0,2
6	Gräulinger Straße 133A	40	23,8	23,7	-0,1
7	Gräulinger Straße 121	40	23,8	23,7	-0,1
8	Schöllerstraße 1	40	23,4	23,4	0
9	Gräulinger Straße 120	40	23,0	23,0	0
10	Plangebäude Gräulinger Straße, Ostfassade	40	--	24,3	-

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen zeigen, dass der Grenzwert zum NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert von 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  im Nullfall 2024 in allen beurteilungsrelevanten Bereichen des Untersuchungsgebietes eingehalten wird. Die höchsten Konzentrationen werden hierbei an der Haltestelle D-G'heim (Immissionsort 1) nördlich des Planvorhabens prognostiziert.

Durch die Realisierung des Planvorhabens ändern sich die Durchlüftungsverhältnisse und infolge der prognostizierten Verkehrszunahme steigen die NO<sub>x</sub>-Emissionen leicht an. Dies führt zu geringfügig veränderten NO<sub>2</sub>-Belastungen im Umfeld des Planvorhabens. Leichte Zunahmen von maximal 0,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  werden hierbei an den Immissionsorten 2 und 5 prognostiziert. Leichte NO<sub>2</sub>-Abnahmen von 0,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sind an den Immissionsorten 1, 3, 4, 6 und 7 zu erwarten.

Auch an den Fassaden der Plangebäude (Immissionsorte 2 und 10) wird der Grenzwert zum NO<sub>2</sub>-Jahresmittel mit einer maximalen Konzentration von 24,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  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, sowohl im Null- als auch im Planfall maximal 1,4 % (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 sicher 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 2024	Planfall 2024
1	D-G'heim, Krankenhaus	1,4	1,3
2	Im Heidewinkel 5A	1,2	1,2
3	Ratinger Weg 6	1,2	1,2
4	Bergische Landstraße 184	1,2	1,2
5	Gräulinger Straße 141	1,3	1,4
6	Gräulinger Straße 133A	1,3	1,3
7	Gräulinger Straße 121	1,3	1,3
8	Schöllerstraße 1	1,3	1,2
9	Gräulinger Straße 120	1,2	1,2
10	Plangebäude Gräulinger Straße, Fassade Ost	-	1,3

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

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen der Jahresmittelwerte für Feinstaub (PM<sub>10</sub>) sind in der Anlage 9 für den Nullfall und Anlage 10 für den Planfall in 1,5 Meter Höhe dargestellt. Zusätzlich zeigt Tabelle 8.3 die berechneten PM<sub>10</sub>-Belastungen an ausgewählten Immissionsorten.

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

Immissionsort		Jahresmittelwerte [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] Feinstaub (PM <sub>10</sub> )			
Nr.	Beschreibung (Nullfall / Planfall)	IGW JMW	Nullfall 2024	Planfall 2024	Delta 2024
1	D-G'heim, Krankenhaus	40	16,4	16,4	0
2	Im Heidewinkel 5A	40	15,9	15,9	0
3	Ratinger Weg 6	40	16,0	15,9	-0,1
4	Bergische Landstraße 184	40	15,9	15,9	0
5	Gräulinger Straße 141	40	16,3	16,4	+0,1
6	Gräulinger Straße 133A	40	16,1	16,1	0
7	Gräulinger Straße 121	40	16,1	16,0	-0,1
8	Schöllerstraße 1	40	16,0	16,0	0
9	Gräulinger Straße 120	40	15,9	15,9	0
10	Plangebäude Gräulinger Straße, Fassade Ost	40	-	16,2	-

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen für den Nullfall 2024 zeigen, dass der Grenzwert zum PM<sub>10</sub>-Jahresmittelwert von 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  an allen Immissionsorten mit einer maximalen Konzentration von 16,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  am Immissionsort 1 deutlich eingehalten wird.

Nach Realisierung des Vorhabens bleiben die mittleren PM<sub>10</sub>-Belastungen nahezu unverändert. Somit wird der Grenzwert zum PM<sub>10</sub>-Jahresmittelwert von 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  auch nach Realisierung des Vorhabens weiterhin überall deutlich eingehalten.

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 [37], kann bei einem maximalen Jahresmittelwert von 16,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  im Nullfall 2024 und im Planfall 2024 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 11 für den Nullfall und Anlage 12 für den Planfall in 1,5 Meter Höhe dargestellt. Zusätzlich zeigt Tabelle 8.4 die berechneten PM<sub>2,5</sub>-Belastungen an ausgewählten Immissionsorten.

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 2024	Planfall 2024	Delta 2024
1	D-G'heim, Krankenhaus	25	11,1	11,0	-0,1
2	Im Heidewinkel 5A	25	10,8	10,8	0
3	Ratinger Weg 6	25	10,9	10,9	0
4	Bergische Landstraße 184	25	10,8	10,8	0
5	Gräulinger Straße 141	25	11,1	11,1	0
6	Gräulinger Straße 133A	25	10,9	10,9	0
7	Gräulinger Straße 121	25	10,9	10,9	0
8	Schöllerstraße 1	25	10,9	10,9	0
9	Gräulinger Straße 120	25	10,8	10,8	0
10	Plangebäude Gräulinger Straße, Fassade Ost	25	-	11,0	-

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen für das Prognosejahr 2024 zeigen, dass der Grenzwert zum PM<sub>2,5</sub>-Jahresmittelwert von 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sowohl im Nullfall als auch im Planfall mit maximal 11,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  an allen Immissionsorten sowie im gesamten übrigen Untersuchungsgebiet deutlich eingehalten wird.

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.

#### **8.4 Beurteilung gemäß verschärfter Grenzwerte nach Novellierung der EU-Luftqualitätsrichtlinien**

Nachfolgend werden die an den Immissionsorten ermittelten Schadstoffbelastungen für das Jahr 2024 in Bezug zu den angestrebten Grenzwertverschärfungen (vgl. Kapitel 4.2), welche ab dem Jahr 2030 rechtlich bindend wären, gesetzt:

Demnach würde der ab dem Jahr 2030 angestrebte Grenzwert zum PM<sub>10</sub>-Jahresmittelwert von 20 µg/m<sup>3</sup> sowohl im Null- als auch im Planfall mit den für das Jahr 2024 berechneten Konzentrationen im gesamten Untersuchungsgebiet eingehalten.

Die angestrebten Grenzwerte für den PM<sub>2,5</sub>-Jahresmittelwert (10 µg/m<sup>3</sup>) und den NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert (20 µg/m<sup>3</sup>) werden mit den für das Prognosejahr 2024 berechneten Konzentrationen in beiden Varianten an allen Immissionsorten überschritten. Durch die geringe Ausprägung der Überschreitung (maximal 4,8 µg/m<sup>3</sup> für NO<sub>2</sub> und maximal 1,1 µg/m<sup>3</sup> für PM<sub>2,5</sub>) ist allerdings zu erwarten, dass bei weiterem Absinken der Hintergrundbelastung und einer - gemittelt über die Flotte - verbesserten Abgasreinigung im Jahr 2030 die Einhaltung der Grenzwerte möglich ist.

Bezüglich der verschärften Anforderungen in Bezug auf die Kurzzeitbelastungen kann hier noch keine Aussage getroffen werden, da aktuell noch keine empirischen Ansätze vorliegen diese abzuschätzen.

Ob es gelingen wird, die aktuell auf EU-Ebene in Diskussion stehenden neuen Immissionsgrenzwerte tatsächlich im Jahr 2030 an den in der vorliegenden Untersuchung betrachteten Immissionsaufpunkte einzuhalten, hängt maßgeblich davon, wie schnell sich die Flotte technisch erneuern wird, denn sowohl Hintergrundbelastung als auch lokale Zusatzbelastung werden maßgeblich durch den Verkehr geprägt. Die für das Jahr 2024 berechneten Konzentrationen sind zwar vergleichsweise niedrig, allerdings macht die aktuell volkswirtschaftlich schwierige Lage Prognosen bezüglich der zu erwartenden Flottenerneuerung unsicher. Eventuell werden zur Grenzwerteinhaltung Minderungsmaßnahmen der Luftreinhalteplanung erforderlich.

## 9 Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant mit Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 07/017 „Im Heidewinkel Ost“ in Düsseldorf Gerresheim den Neubau einer Pflegeschule sowie in direkter Anbindung die Bereitstellung von Wohnraum als studentisches Wohnen und Seniorenwohnen auf einer derzeit als Parkplatz genutzten Fläche.

Zur Beurteilung der zu erwartenden Luftqualität im Plangebiet sowie der Auswirkung der Planung auf die lufthygienische Belastungssituation im Umfeld der Planung wurde eine lufthygienische Untersuchung durchgeführt. Hierzu wurden Luftschadstoffausbreitungsberechnungen in Bezug auf die Luftschadstoffemissionen für die relevanten Luftschadstoffe Feinstaub (PM<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. Ferner erfolgte ein Ausblick auf angestrebte Grenzwertverschärfungen ab dem Jahr 2030 [13][14].

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 wurden daher nicht weiter betrachtet. In Abstimmung mit dem Auftraggeber wurde als Prognosehorizont für die Realisierung der Planung das Jahr 2024 berücksichtigt. Es wurden die Fälle:

### Nullfall 2024:

- Umgebungsbebauung gemäß Bestand,
- Bestandsstraßennetz,
- Verkehrsmengen für den Nullfall
- Flottenzusammensetzung und Emissionsfaktoren für das Jahr 2024;

### Planfall 2024:

- Umgebungsbebauung gemäß Bestand im Umfeld,
- geplante Bebauung,
- Bestandsstraßennetz,
- Verkehrsmengen für den Planfall,

- Flottenzusammensetzung und Emissionsfaktoren für das Jahr 2024;

unter Berücksichtigung der großräumigen Hintergrundbelastung untersucht.

Die Berechnungsergebnisse für den Nullfall zeigen, dass im gesamten Untersuchungsgebiet die Grenzwerte der 39. BImSchV (Jahresmittelwerte  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$  und  $\text{PM}_{2,5}$  sowie Kurzzeitgrenzwerte  $\text{NO}_2$  und  $\text{PM}_{10}$ ) deutlich eingehalten werden.

Durch die Realisierung des Planvorhabens werden sich die lokalen Durchlüftungsverhältnisse geringfügig verändern. Zudem induziert das Bauvorhaben zusätzliche Verkehre, welche zu einer leichten Erhöhung der Luftschadstoff-Emissionen im Untersuchungsgebiet führen.

Infolge dieser Veränderungen kommt es an wenigen Immissionsorten zu einer leichten Erhöhung der Luftschadstoffbelastung. Im überwiegenden Teil des Untersuchungsgebietes ist jedoch keine Veränderung bzw. sogar eine geringfügige Verbesserung der Luftschadstoffbelastungssituation festzustellen. Somit werden aber auch nach Realisierung des Vorhabens alle untersuchten Grenzwerte der 39. BImSchV in den beurteilungsrelevanten Bereichen des Untersuchungsgebietes weiterhin deutlich eingehalten.

In Bezug auf die angestrebten Grenzwertverschärfungen kann festgehalten werden, dass der zukünftige Grenzwert zum  $\text{PM}_{10}$ -Jahresmittelwert von wahrscheinlich  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sowohl im Null- als auch im Planfall mit den für das Jahr 2024 berechneten Konzentrationen im gesamten Untersuchungsgebiet eingehalten werden würde

Die angestrebten Grenzwerte für den  $\text{PM}_{2,5}$ -Jahresmittelwert ( $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) und den  $\text{NO}_2$ -Jahresmittelwert ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) werden mit den für das Prognosejahr 2024 berechneten Konzentrationen in beiden Varianten an allen Immissionsorten überschritten. Durch die geringe Ausprägung der Überschreitung (maximal  $4,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für  $\text{NO}_2$  und maximal  $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für  $\text{PM}_{2,5}$ ) ist allerdings zu erwarten, dass bei weiterem Absinken der Hintergrundbelastung und einer - gemittelt über die Flotte - verbesserten Abgasreinigung im Jahr 2030 die Einhaltung der Grenzwerte möglich ist.

Ob es gelingen wird, die aktuell auf EU-Ebene in Diskussion stehenden neuen Immissionsgrenzwerte tatsächlich im Jahr 2030 an den in der vorliegenden Untersuchung betrachteten Immissionsaufpunkte einzuhalten, hängt maßgeblich davon, wie schnell sich die Flotte technisch erneuern wird, denn sowohl Hintergrundbelastung als auch lokale Zusatzbelastung werden maßgeblich durch den Verkehr geprägt. Die für das Jahr 2024 berechneten Konzentrationen sind zwar vergleichsweise niedrig, allerdings macht die aktuell volkswirtschaftlich schwierige Lage Prognosen bezüglich der zu erwartenden Flottenerneuerung unsicher. Eventuell werden zur Grenzwerteinhaltung Minderungsmaßnahmen der Luftreinhalteplanung erforderlich.

Peutz Consult GmbH

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

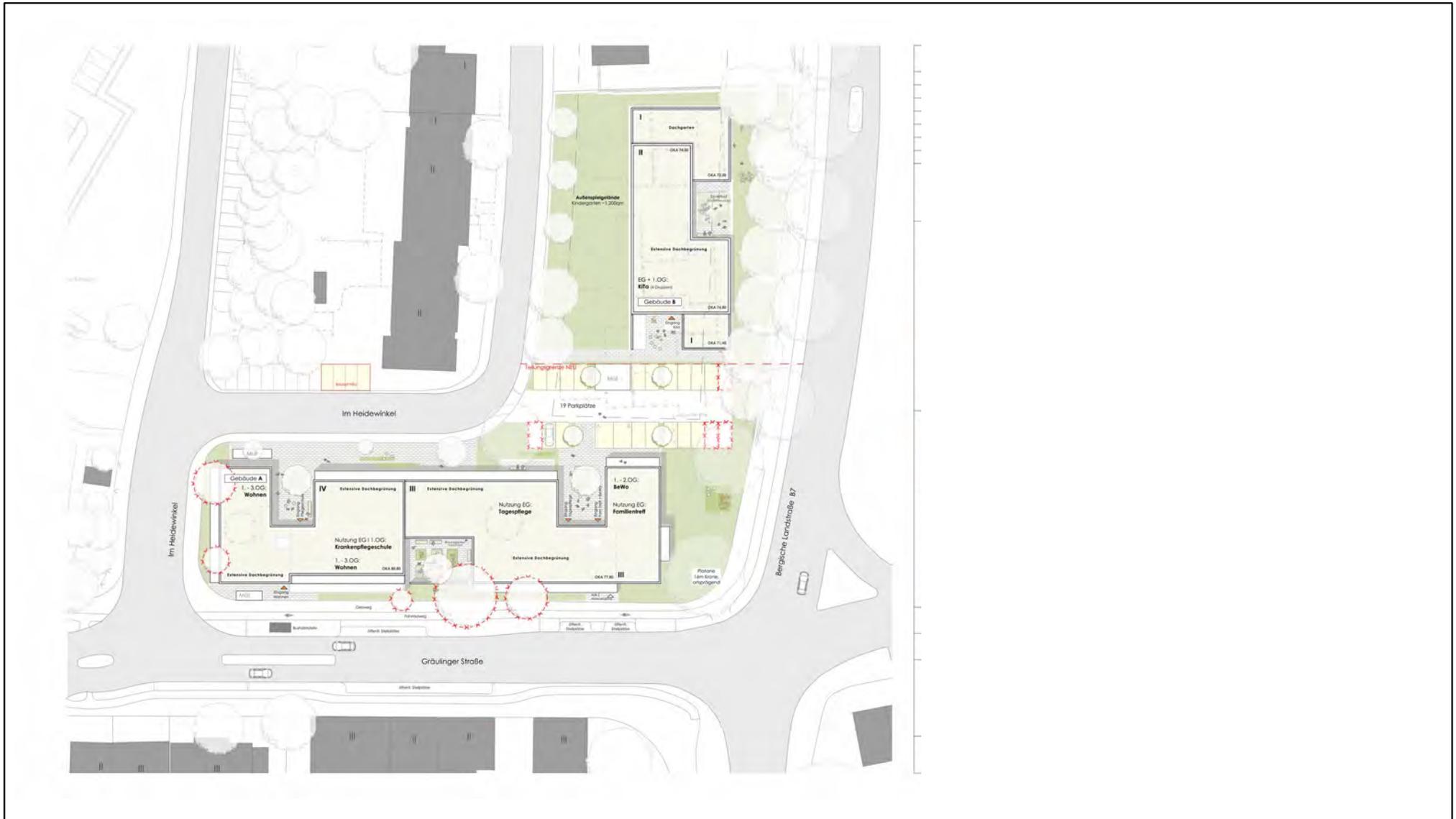
i.V. Dipl. Ing. Oliver Streuber  
(Qualitätssicherung)

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1    Übersichtslageplan (Draufsicht) des Planvorhabens (Quelle: Auftraggeber)
- Anlage 2    Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten im Nullfall
- Anlage 3    Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten im Planfall
- Anlage 4    Emissionsansätze und Eingangsdaten für die Situationen „Nullfall 2024“ und „Planfall 2024“ zum BPlan Nr. 07/017 Im Heidewinkel Ost
- Anlage 5    Räumliche Übersicht der Eingangsdaten für den Nullfall 2024
- Anlage 6    Räumliche Übersicht der Eingangsdaten für den Planfall 2024
- Anlage 7    Jahresmittelwert der NO<sub>2</sub>-Immissionen in einer Auswertehöhe von 1,5 m ü. Grund im Nullfall
- Anlage 8    Jahresmittelwert der NO<sub>2</sub>-Immissionen in einer Auswertehöhe von 1,5 m ü. Grund im Planfall
- Anlage 9    Jahresmittelwert der PM<sub>10</sub>-Immissionen in einer Auswertehöhe von 1,5 m ü. Grund im Nullfall
- Anlage 10   Jahresmittelwert der PM<sub>10</sub>-Immissionen in einer Auswertehöhe von 1,5 m ü. Grund im Planfall
- Anlage 11   Jahresmittelwert der PM<sub>2,5</sub>-Immissionen in einer Auswertehöhe von 1,5 m ü. Grund im Nullfall
- Anlage 12   Jahresmittelwert der PM<sub>2,5</sub>-Immissionen in einer Auswertehöhe von 1,5 m ü. Grund im Planfall

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: Übersichtslageplan (Draufsicht) des Planvorhabens (Quelle: Auftraggeber)



# Anlage 2: Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten im Nullfall





**Nullfall 2024**

Lfd. Nr.	Straßenname	DTV	Anteil SNFz	Anteil LNFz	Anteil Krad	UWZ *	Verkehrssituation			Steigung	Anzahl Fahrspuren	Tempolimit	Typ Kaltstart	Typ Tagesgang	LOS 1	LOS 2	LOS 3	LOS 4	LOS 5	NO <sub>x</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>
[-]		[Kfz/24h]	[%]	[%]	[%]					[%]	[-]	[km/h]			[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[g/m <sup>3</sup> d]				
1	Bergische Landstraße West	11.460	1,2	9,5	0,9	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	±1,3	2	50	commercial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,0	3,622	0,441	2,079	0,467	0,239
2	Bergische Landstraße Ost	13.630	2,1	9,5	0,9	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	±4,4	2	30	commercial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,0	4,049	0,487	2,328	0,597	0,295
3	Gräulinger Straße Süd	7.466	4,8	9,5	0,7	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	±1,3	2	50	commercial	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,0	2,627	0,323	1,506	0,381	0,172
4	Gräulinger Straße Nord	7.596	4,6	9,5	0,7	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	±0,0	2	50	commercial	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,0	2,613	0,317	1,501	0,383	0,174
5	Hochdahler Straße	141	0,7	9,5	0,7	Nein	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	±0,0	2	30	commercial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,037	0,004	0,021	0,005	0,003
6	Heidewinkel Ost	1.785	2,7	9,5	0,4	Nein	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	±0,0	3	30	commercial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,524	0,062	0,302	0,066	0,038
7	Heidewinkel West	927	0	9,5	0	Nein	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	±0,0	2	30	commercial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,237	0,028	0,136	0,027	0,018
8	Heidewinkel - Zufahrt Parkdeck	443	0,5	9,5	0	Nein	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	±0,0	2	30	commercial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,116	0,014	0,067	0,014	0,009
9	Ratinger Weg	2.456	16,4	9,5	0,3	Nein	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	±0,8	2	30	commercial	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,0	1,271	0,153	0,73	0,231	0,077
10	Ein-/ Ausfahrt Parkpalette	545	0	9,5	0	Nein	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	±0,0	2	30	commercial	doublepeak	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,22	0,027	0,126	0,027	0,011
11	Ein-/ Ausfahrt P#R u. Busbahnhof	418	47,8	5	0	Nein	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	±0,0	2	30	commercial	doublepeak	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,901	0,107	0,519	0,259	0,027

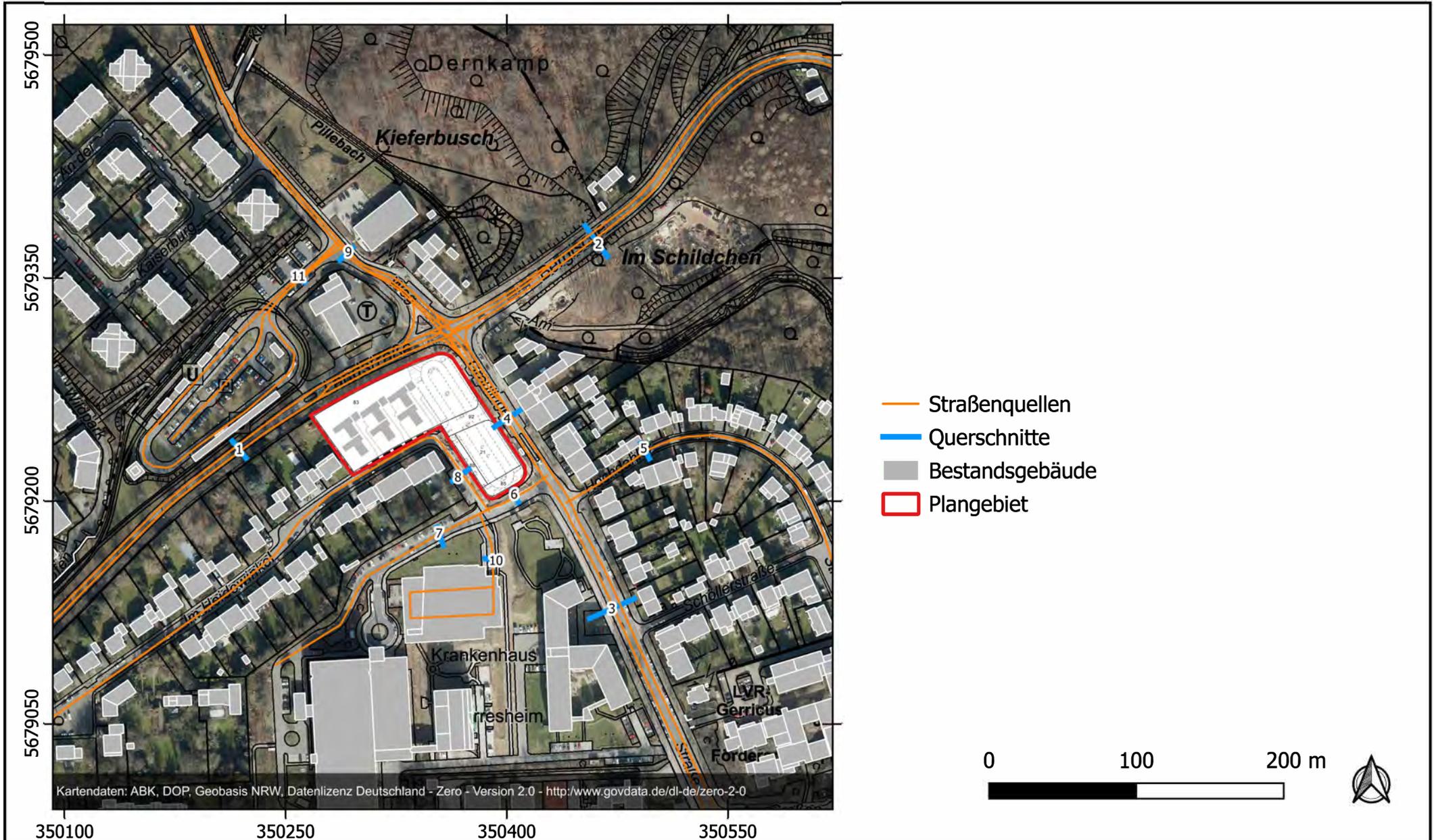
\* UWZ = Innerhalb Umweltzone (Ja/Nein)

**Planfall 2024**

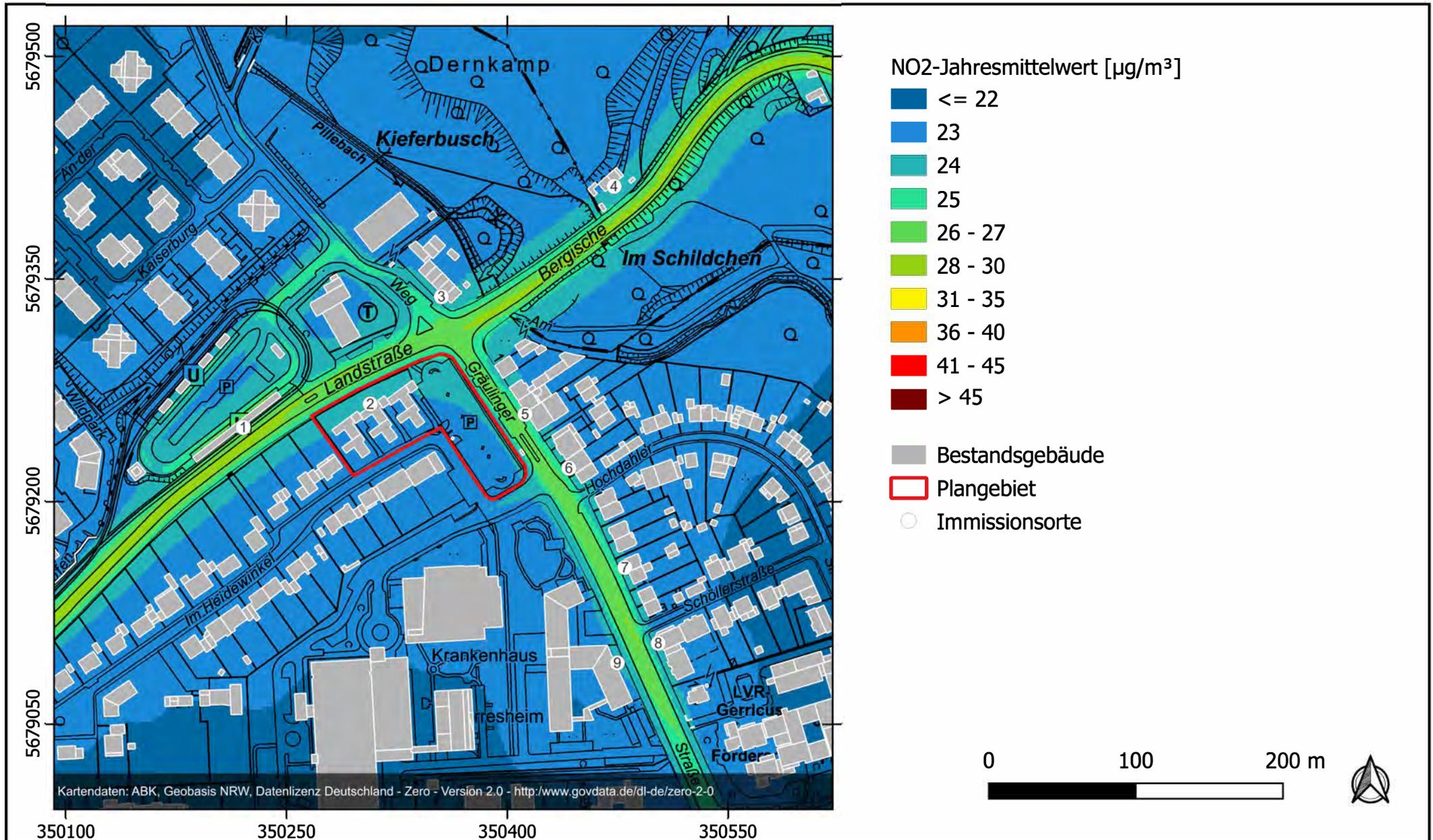
Lfd. Nr.	Straßenname	DTV	Anteil SNFz	Anteil LNFz	Anteil Krad	UWZ *	Verkehrssituation			Steigung	Anzahl Fahrspuren	Tempolimit	Typ Kaltstart	Typ Tagesgang	LOS 1	LOS 2	LOS 3	LOS 4	LOS 5	NO <sub>x</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>
[-]		[Kfz/24h]	[%]	[%]	[%]					[%]	[-]	[km/h]			[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[g/m <sup>3</sup> d]				
1	Bergische Landstraße West	11.530	1,2	9,5	0,9	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	±1,3	2	50	commercial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,0	3,643	0,443	2,091	0,469	0,240
2	Bergische Landstraße Ost	13.730	2,1	9,5	0,9	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	±4,4	2	30	commercial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,0	4,079	0,490	2,345	0,601	0,297
3	Gräulinger Straße Süd	7.540	4,8	9,5	0,7	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	±1,3	2	50	commercial	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,0	2,653	0,326	1,521	0,385	0,174
4	Gräulinger Straße Nord	7.768	4,7	9,5	0,7	Nein	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	±0,0	2	50	commercial	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	2,694	0,327	1,547	0,398	0,178
5	Hochdahler Straße	141	0,7	9,5	0,7	Nein	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	±0,0	2	30	commercial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,037	0,004	0,021	0,005	0,003
6	Heidewinkel Ost	2.031	3,1	9,5	0,3	Nein	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	±0,0	2	30	commercial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,609	0,072	0,351	0,077	0,044
7	Heidewinkel West	927	0,0	9,5	0,0	Nein	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	±0,0	2	30	commercial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,237	0,028	0,136	0,027	0,018
8	Heidewinkel - Zufahrt Parkdeck	619	0,3	9,5	0,0	Nein	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	±0,0	2	30	commercial	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,161	0,019	0,093	0,019	0,012
9	Ratinger Weg	2.628	15,6	9,5	0,3	Nein	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	±0,8	2	30	commercial	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,0	1,329	0,160	0,764	0,240	0,081
10	Ein-/ Ausfahrt Parkpalette	615	0,0	9,5	0,0	Nein	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	±0,0	2	30	commercial	doublepeak	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,248	0,030	0,142	0,031	0,013
11	Ein-/ Ausfahrt P#R u. Busbahnhof	418	47,8	5,0	0,0	Nein	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	±0,0	2	30	commercial	doublepeak	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,901	0,107	0,519	0,259	0,027

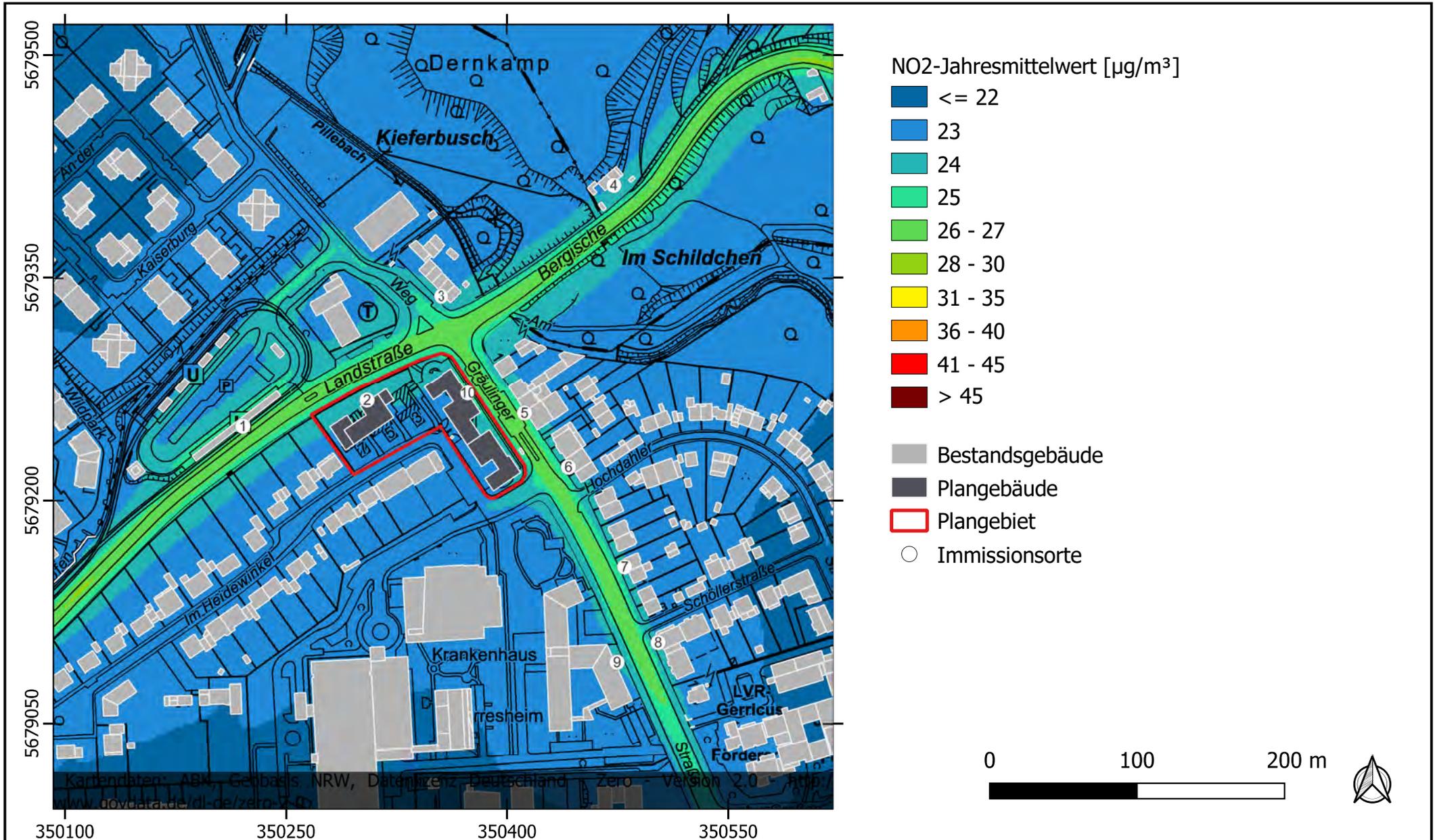
\* UWZ = Innerhalb Umweltzone (Ja/Nein)

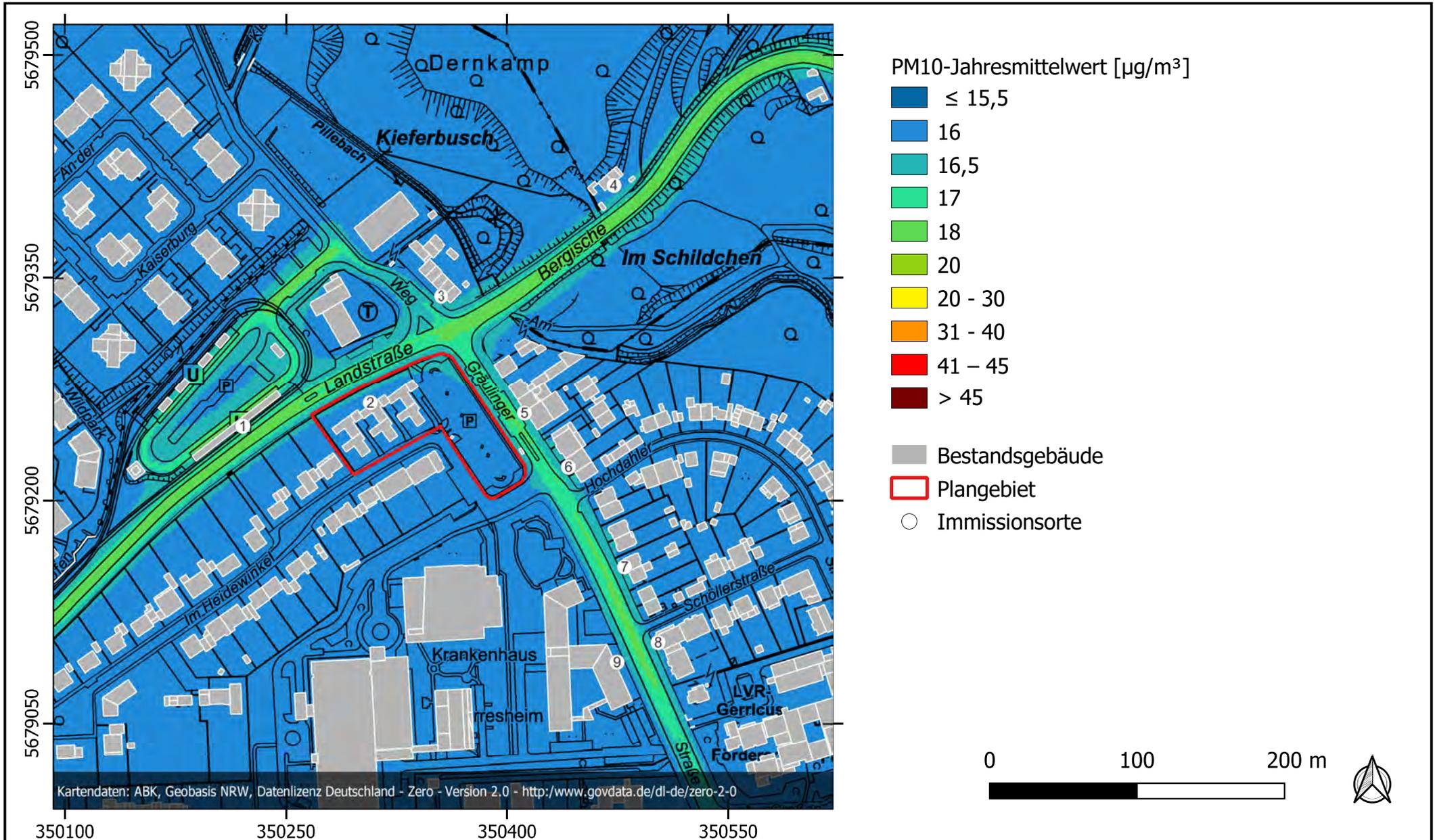
# Anlage 5: Räumliche Übersicht der Eingangsdaten für den Nullfall 2024











Anlage 10: Jahresmittelwert der PM10-Immissionen in einer Auswertehöhe von 1,5 m über Grund im Planfall  
 Bezugsjahr: 2024  
 Grenzwert der 39. BImSchV: 40 µg/m³

