

SCHALLSCHUTZ + BAUPHYSIK
AKUSTIK + MEDIENTECHNIK
ERSCHÜTTERUNGSSCHUTZ
UMWELTECHNOLOGIE

PEUTZ
CONSULT

Luftschadstoffuntersuchung zum Bebauungsplan Nummer 05/014 „Ehemals Fashion House“ in Düsseldorf-Stockum

Bericht VB 7702-3.3 vom 11.12.2020

Berichts-Nummer: VB 7702-3.3

Datum: 11.12.2020

Ansprechpartner/in: Herr Streuber

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 56 Seiten,
davon 36 Seiten Text und 20 Seiten Anlagen.

VMPA anerkannte
Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109

Leitung:

Dipl.-Phys. Axel Hübel

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

Dipl.-Ing. Mark Bless

Anschriften:

Peutz Consult GmbH

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

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

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

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

Geschäftsführer:

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

Bankverbindungen:

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

Niederlassungen:

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

peutz.de

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung.....	4
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien.....	6
3	Örtliche Gegebenheiten.....	9
4	Beurteilungsgrundlagen.....	10
5	Ermittlung der Schadstoffemissionen.....	13
5.1	Straßenverkehr.....	13
5.1.1	Eingangsdaten.....	14
5.1.1.1	Verkehrsdaten.....	14
5.1.1.2	Verkehrssituation und Störungsgrad.....	14
5.1.1.3	Flottenzusammensetzung.....	16
5.1.1.4	Längsneigung.....	17
5.1.1.5	Kaltstartzuschläge.....	18
5.1.1.6	Zusätzliche PM _{2,5} - und PM ₁₀ -Emissionsfaktoren Straßenverkehr.....	18
5.1.2	Zusammenfassende Dokumentation der Eingangsdaten.....	18
5.1.3	Ergebnisse der Emissionsberechnung.....	19
6	Weitere Eingangsdaten und Modellbildung.....	20
6.1	Meteorologiedaten.....	20
6.2	Hintergrundbelastung.....	21
6.3	Berechnungsmodell.....	22
7	Durchführung der Immissionsprognose.....	24
7.1	Allgemeine Hinweise.....	24
7.2	Vorgehensweise Bildung NO ₂ -Gesamtbelastung.....	24
7.3	Vorgehensweise Beurteilung Kurzzeitbelastungen.....	25
7.4	Ergebnisdarstellungen.....	25
8	Ergebnisse der Luftschadstoffausbreitungsberechnungen.....	26
8.1	Feinstaub (PM ₁₀).....	26
8.2	Feinstaub (PM _{2,5}).....	27
8.3	Stickstoffdioxid (NO ₂).....	28
9	Auswirkungen der Planung.....	32
10	Zusammenfassung.....	33

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1: Auszug Immissionsgrenzwerte (fett gedruckt) der verkehrsrelevanten Luftschadstoffe gemäß 39. BImSchV [2].....	11
Tabelle 5.1: Verkehrssituationen gemäß HBEFA 4.1 [16].....	15
Tabelle 6.1: EU-Jahreskenngroßen gemessener Schadstoffkonzentrationen der Jahre 2017 – 2019 [21][23].....	22
Tabelle 8.1: Jahresmittelwerte Feinstaub (PM10).....	26
Tabelle 8.2: Jahresmittelwerte Feinstaub (PM2,5).....	27
Tabelle 8.3: Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO2).....	28
Tabelle 8.4: Messwerte und Ergebnisse der Immissionsberechnungen für 2019 [21][22].....	29
Tabelle 8.5: Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO2) im Planfall 2023 entlang der Fassaden	29
Tabelle 8.6: Überschreitungswahrscheinlichkeit des Auftretens von mehr als 18 Stunden mit 1-h Mittelwert Stickstoffdioxid (NO2) über 200 µg/m ³	30

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 6.1: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten an der DWD-Station 10400 Düsseldorf-Flughafen der Jahre 2010 bis 2019 [19].....	20
---	----

1 Situation und Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant auf dem Areal des Fashion Houses an der Danziger Straße 101-111 in Düsseldorf-Stockum die Realisierung neuer Wohnnutzungen, ein Hotel, Büronutzungen und Einzelhandel. Hierzu soll der Bebauungsplan Nummer 05/014 „Ehemals Fashion House“ aufgestellt werden. Der Bebauungsplan ist in Anlage 1.1 dargestellt.

Das Plangebiet befindet sich östlich der Danziger Straße (B 8) sowie westlich der Deikerstraße und wird durch die Straße „Am Hain“ unterteilt. Die beiden Teilgebiete MU1 im Süden und MU2 im Norden werden über die Straße „Am Hain“ sowie die Parallelfahrbahn zur Danziger Straße erschlossen [31].

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 Ausbreitungsberechnungen in Bezug auf die Luftschadstoffemissionen für die relevanten Luftschadstoffe Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) und Stickstoffdioxid (NO₂) durchgeführt.

Die Emissionen des Straßenverkehrs werden auf Grundlage des aktuellen Handbuchs für Emissionsfaktoren (4.1) 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 zum Beispiel Benzol (C₆H₆), Blei (Pb), Schwefeldioxid (SO₂) und Kohlenmonoxid (CO) liegen heute aufgrund der bereits ergriffenen Luftreinhaltemaßnahmen auch an höchst belasteten „Hot Spots“ deutlich unterhalb gesundheitsbezogener Grenz- und Richtwerte. Sie werden daher nicht weiter betrachtet.

Laut Auftraggeber ist frühestens im Jahr 2023 mit der Fertigstellung des Projektes zu rechnen. Daher wird im Rahmen der vorliegenden Luftschadstoffuntersuchung als Prognosejahr das Jahr 2023 verwendet. Weiterhin wird die Analysesituation für das Jahr 2019 betrachtet. Es werden daher nachfolgend die Fälle:

Analyse: Umgebungsbebauung gemäß Bestand, Bestandsstraßennetz, Verkehrsmengen für den Bestand (Analyse) und Emissionsfaktoren und Flottenzusammensetzung für das Jahr 2019;

Nullfall: Umgebungsbebauung gemäß Bestand und rechtskräftiger Bebauungspläne im Umfeld, Bestandsstraßennetz, Verkehrsmengen für den Nullfall und Emissionsfaktoren und Flottenzusammensetzung für das Jahr 2023;

Planfall: Umgebungsbebauung gemäß Bestand und rechtskräftiger Bebauungspläne im Umfeld, geplante Bebauung gemäß den Planunterlagen zum Bebauungsplan Nummer 05/014 „Ehemals Fashion House“, Bestandsstraßennetz, Verkehrsmengen für den Planfall und Emissionsfaktoren und Flottenzusammensetzung für das Jahr 2023;

unter Berücksichtigung der großräumigen Hintergrundbelastung untersucht.

Übersichtslagepläne der Situationen „Analyse 2019“, „Nullfall 2023“ und „Planfall 2023“ zeigen die Anlagen 1.2. und 1.3.

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

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

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[10] VDI 3782, Blatt 7 Kfz-Emissionsbestimmung	Kommission Reinhaltung der Luft, Kfz-Emissionsbestimmung	RIL	Mai 2020
[11] VDI 3945, Blatt 3	Kommission Reinhaltung der Luft, Atmosphärische Ausbreitungsmodelle	RIL	September 2000
[12] Luftreinhalteplan Düsseldorf 2019	Bezirksregierung Düsseldorf	Lit.	In der Fassung vom 18.01.2019
[13] RLuS 2012 Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen	RIL	Ausgabe 2012
[14] HBEFA , Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 3.2	Infras, Forschung und Beratung, Bern, Schweiz	Lit.	Juli 2014
[15] HBEFA , Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 3.3	Infras, Forschung und Beratung, Bern, Schweiz	Lit.	April 2017
[16] HBEFA , Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 4.1	Infras, Forschung und Beratung, Bern, Schweiz	Lit.	September 2019
[17] Handbuch IMMISem/luft/lärm zur Version 8	IVU Umwelt GmbH	Lit.	Dezember 2019
[18] EMEP/EEA Air pollutant emissions inventory guide book 2009, EEA Technical Report 2009	European Environment Agency	Lit.	2009
[19] Zeitreihe der Windrichtung und -geschwindigkeit der Jahre 2010 – 2019 der DWD-Station Düsseldorf-Flughafen	Climate Data Center des Deutschen Wetterdienstes: https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/observations_germany/climate/hourly/wind/historical/stundenwerte_FF_01078_19520101_20181231_hist.zip ; https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/observations_germany/climate/hourly/wind/recent/stundenwerte_FF_01078_akt.zip	P	24.03.2020
[20] Automatische Klassifizierung der Luftschadstoff-Immissionsmessungen aus dem LIMBA-Meßnetz, Anwendung, 3. Teilbericht	IVU Umwelt GmbH, im Auftrag des Umweltbundesamtes	Lit.	Juli 2002
[21] Jahreskenngrößen der LUQS-Messstationen des LANUV NRW für die Jahre 2008 - 2019	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz; www.lanuv.nrw.de	Lit.	2008- 2019
[22] Ausführliche Standortdokumentationen der LUQS-Messstellen	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz; www.lanuv.nrw.de	Lit.	2008- 2019

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[23]	Messwerte (Jahresmittelwerte) der Station Brinckmannstraße in Düsseldorf der Jahre 2009 - 2019	Umweltamt Landeshauptstadt Düsseldorf	Lit. 2009 - 2019
[24]	LOD2-Modell im CityGML-Format des Untersuchungsgebietes	Landesregierung NRW: https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis/3d-gm/3d-gm_lod2/3d-gm_lod2_05111000_D%C3%BCsseldorf_EPSG25832_CityGML.zip	P 2020
[25]	Digitales Geländemodell des Untersuchungsgebietes	Landesregierung NRW: https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis/dgm/dgm1/dgm1_05111000_DC3%BCsseldorf_EPSG25832_XYZ.zip	P 2020
[26]	MISKAM Handbuch zur Version 6	giese-eichhorn – umweltmeteorologische Software	Lit. 2011
[27]	Jahresbericht 2005	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz	Lit. 2006
[28]	KBA-Zulassungsstatistik des Zulassungsbezirkes Düsseldorf, Stand 01.01.2019	zur Verfügung gestellt durch das LANUV	P 01.10.2019
[29]	KBA-Zulassungsstatistik des Zulassungsbezirkes Düsseldorf, Stand 01.01.2020	zur Verfügung gestellt durch das LANUV	P 01.10.2020
[30]	Bebauungspläne im Umfeld	Geoportal der Landeshauptstadt Düsseldorf; http://maps.duesseldorf.de/gesamt/	P Diverse Jahre, abgerufen im Oktober 2020
[31]	Bebauungsplan Nr. 05/014 „Ehemals Fashion House“	Stadtplanung Zimmermann GmbH	P Stand: 01.12.2020
[32]	Verkehrsuntersuchung „Umnutzung Fashion-House“ in Düsseldorf	Schüßler-Plan Ingenieurgesellschaft mbH	Lit. Mit Datum: 18.02.2019 Stand: 01.03.2019
[33]	Angaben zum Anteil leichter Nutzfahrzeuge am Gesamtverkehr in Düsseldorf für 2015	Amt für Verkehrsmanagement der Landeshauptstadt Düsseldorf	P Stand: 31.12.2015
[34]	Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplanverfahren Nr. 05-014 „Ehemals Fashion House“ in Düsseldorf-Stockum	Bericht VB 7702-1.3 der Peutz Consult GmbH	Lit. 25.05.2020 Druckdatum: 04.12.2020

Kategorien:

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

3 Örtliche Gegebenheiten

Das Bebauungsplangebiet befindet sich östlich der Danziger Straße sowie westlich der Deiker Straße. Es wird durch die Straße „Am Hain“ unterteilt. Das Plangebiet wird als urbanes Gebiet (MU) ausgewiesen (siehe auch Anlage 1.1).

Es ist die Realisierung von einer geschlossenen, hauptsächlich gewerblich genutzten Riegelbebauung entlang der Danziger Straße geplant. Östlich dieser Riegelbebauung sind überwiegend Wohnnutzungen geplant.

Die Bezeichnung der Bauteile der geplanten Gebäude im Bebauungsplangebiet ist in der Anlage 1.3 dargestellt.

Östlich des Plangebietes entlang der Deikerstraße befinden sich heute allgemeine Wohngebiete.

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

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 Nummer 96/62/EG vom 27.09.1996 [4]. Die darin beschriebenen Ziele und Prinzipien werden in zurzeit vier „Tochtrichtlinien“ präzisiert.

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

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

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

Mit Einführung der 39. BImSchV [2] "39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen)" am 02.08.2010 erfolgte dann die Umsetzung der Richtlinie 2008/50/EG in deutsches Recht. Die 39. BImSchV hebt weiterhin die 22. sowie 33. BImSchV auf. Mit Ausnahme der neuen Ziel- und Grenzwerte für Feinstaub (PM_{2,5}) ergeben sich für die übrigen Grenzwerte gegenüber der 22. und 33. BImSchV keine Veränderungen.

Die verkehrsrelevanten Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV sind als Auszug in der nachfolgenden Tabelle 4.1 aufgeführt.

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

Jahr	Luftschadstoff					
	NO ₂ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	PM _{2,5} µg/m ³
Ab 2015	200	40	400	50	40	25
Typ	IGW, SMW	IGW, JMW	ALM, SMW	IGW, TMW	IGW, JMW	IGW, JMW
Zulässige Überschreitungen pro Jahr	18	keine	-	35	keine	keine

IGW: Immissionsgrenzwert bei 293 °K, 101,3 kPa; **ALM:** Alarmschwelle; **SCW:** Schwellenwert
JMW: Jahresmittelwert; **TMW:** Tagesmittelwert; **AMW:** Achtstundenmittelwert; **SMW:** Stundenmittelwert

Die zulässigen 35 Überschreitungstage des Tagesmittelwertes für PM₁₀ von 50 µg/m³ entsprechen in etwa einem 90-Perzentil-Wert von 50 µg/m³. Die zulässigen 18 Überschreitungen pro Kalenderjahr des maximalen Stundenwertes von 200 µg/m³ für NO₂ entsprechen in etwa dem 99,8-Perzentil-Wert von 200 µg/m³.

Die 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*

zung, 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.

Und sofern die Standortvorgaben der 39. BImSchV eingehalten wurden und Grenzwertüberschreitungen an solchen Standorten erkannt wurden, lösen diese die Aufstellung eines Luftreinhalteplans 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 vom vorliegenden Gutachten und einem in der Regel stadtweit angelegten Luftreinhalteplan unterscheiden.

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 nicht in allen Kriterien den kleinräumigen Standortvorgaben der 39. BImSchV, Anlage 3, Abschnitt C entsprechen, so sind diese Immissionsorte in den Tabellen in Kapitel 8 „Ergebnisse der Luftschadstoffausbreitungsberechnungen“ mit einem hochgestellten Rautezeichen gesondert gekennzeichnet. Da diese Immissionsorte nicht den Standortvorgaben der 39. BImSchV entsprechen, würden hier mithilfe von Modellrechnungen ermittelte Grenzwertüberschreitungen nicht zu der Aufstellung eines Luftreinhalteplanes 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^{em} in der Version 8.004 [17]. Das Emissionsprogramm verwendet hierbei die im Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA) Version 4.1 [16] hinterlegten Emissionsfaktoren.

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

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

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

Die Ergebnisse können in unterschiedlichem Detaillierungsgrad abgefragt werden:

- als „gewichteter Emissionsfaktor“: darin sind die verschiedenen Fahrzeugschichten länderspezifisch entsprechend ihren Fahrleistungsanteilen gewichtet

- „je Emissionskonzept“: Diese Option gibt zusätzlich die Emissionsfaktoren der einzelnen Fahrzeugkonzepte an (zum Beispiel nach EURO-Klassen)
- „je Kraftstoffkonzept“: Diese Option liefert zusätzlich die Emissionsfaktoren der Kraftstoffkonzepte Otto- und Diesel-Fahrzeuge
- „je Fahrzeugschicht“: Diese Option gibt zusätzlich die Emissionsfaktoren der einzelnen Fahrzeugschichten an (zum Beispiel Gkat-Pkw mit Hubraum < 1,4l, mit Hubraum 1,4-2,0l, mit Hubraum > 2,0 l et cetera.

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 > 3,5 t benötigt.

Grundlage für die Berechnung der Schadstoffemissionen der das Plangebiet umgebenden Straßen sind Verkehrsmengen (DTV-Werte und Angaben zu schweren (sNfz) Nutzfahrzeugen) [32] zum Bebauungsplan.

Angaben zum Anteil von leichten Nutzfahrzeugen < 3,5 t (lNfz) am durchschnittlichen täglichen Verkehrsaufkommen (DTV) liegen in den Abgaben zu den Verkehrsmengen nicht vor. Da leichte Nutzfahrzeuge in der Regel höhere Luftschadstoffemissionen als PKW aufweisen, sollten diese nicht unberücksichtigt bleiben. Gemäß Angaben des Amtes für Verkehrsmanagement der Landeshauptstadt Düsseldorf liegt für Düsseldorf im Durchschnitt ein Anteil von leichten Nutzfahrzeugen (lNfz) von 5,4 % am DTV vor [33]. Dieser wird nachfolgend in den Emissionsberechnungen für alle Straßen berücksichtigt.

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

5.1.1.2 Verkehrssituation und Störungsgrad

Mit Einführung des HBEFA ab der Version 3.x [14][15] wurden als eine wesentliche Änderung gegenüber der Version 2.1 von 2004 die Verkehrssituationen neu definiert. Mit der Aktualisierung auf die Version 4.1 wurden weitere Verkehrssituationen eingeführt. Dies sind ein fünfter Level of Service (LOS 5, „Heavy Stop+go“, das heißt Stau mit Durchschnittsge-

schwindigkeiten von 5 bis 10 km/h) sowie städtische Hauptverkehrsstraßen mit Geschwindigkeitsbegrenzungen auf 30 km/h.

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

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

Tabelle 5.1: Verkehrssituationen gemäß HBEFA 4.1 [16]

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

Für die mit einem Kreuz markierten Verkehrssituationen liegen Emissionsfaktoren vor.

Die Einordnung der Straßen im Untersuchungsgebiet zu einem Straßentyp erfolgte anhand der Straßenkategorie sowie den im Straßennetz geltenden Tempolimits.

Im Verlauf eines Tages liegen auf einem innerstädtischen Straßenabschnitt in der Regel verschiedene Verkehrsqualitäten (Level of Service, kurz LOS) vor. Die tageszeitlich wechselnde Verkehrsqualität wird mit den fünf Stufen „freier Verkehr“ (LOS1), „dichter Verkehr“ (LOS2), „gesättigter Verkehr“ (LOS3), „Stop&Go“ (LOS4) und „Heavy Stop+go“ (LOS5) durch entspre-

chend variierende Emissionsfaktoren im HBEFA 4.1 berücksichtigt. Mit höherem Level of Service, also abnehmender Verkehrsqualität nehmen die Luftschadstoffemissionen, also der Luftschadstoffausstoß der Kraftfahrzeuge, zu.

Die Verkehrsqualität in einem Straßenabschnitt hängt dabei von der Gebietseinstufung (ländlich oder städtisch), dem Straßentyp, der Anzahl vorhandener Fahrstreifen, dem Tagesgang, der Verkehrsmenge mit Schwerverkehrsanteil und einem Wichtungsfaktor für schwere Nutzfahrzeuge ab. Diese Faktoren bestimmen, welche Kapazität ein Straßenabschnitt in Fahrzeugen pro Stunde und Fahrstreifen hat. In Abhängigkeit von Schwellenwerten, welche weiter nach innerorts (IO), außerorts (AO) und Autobahn (AB) klassifiziert sind, ergeben sich die Kapazitäten bei deren Überschreitung die Verkehrsqualität in den nächsten LOS wechselt.

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

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

Im vorliegenden Fall wurde für die 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^{em} berechnet. Die in HBEFA 4.1 neu hinzugekommene LOS Stufe „heavy stop+go“ wird hierbei berücksichtigt, indem zwei Drittel des gesamten stop+go-Anteils dem LOS 4 (stop+go) und ein Drittel dem LOS 5 (heavy stop+go) zugewiesen wird.

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 An-

zahl von Kraftfahrzeugen in gleicher Zusammensetzung von PKW, INfz und sNfz sinken die Emissionen der Gesamtflotte somit von Jahr zu Jahr.

Die Zusammensetzung der PKW-Flotte auf den im Rechengebiet liegenden Straßen wird vor allem von dem regionalen Fahrzeugbestand bestimmt. Bei der Emissionsberechnung für die PKW wurde daher nicht auf den im HBEFA 4.1 hinterlegten mittleren bundesdeutschen Flottenmix „REF D HB41“, sondern auf die lokalen Zulassungsstatistiken (unterteilt nach Euro-Abgasgrenzwerten) für Düsseldorf mit Stand 01.01.2019 [28] und 01.01.2020 [29] zurückgegriffen. Die im HBEFA hinterlegten Flottenzusammensetzungen beziehen sich auf den Stichtag 01.07. des jeweiligen Jahres. Die KBA-Zulassungsstatistiken stellen jeweils den Stand der Flotte zum 01.01. dar. Um die regionale Flotte von Düsseldorf zum 1.7.2019 abzubilden wurden die Daten der KBA-Zulassungsstatistiken für Düsseldorf der Jahre 2019 und 2020 miteinander verrechnet. Die so ermittelte regionale Flotte entspricht dann der Flottenzusammensetzung mit einem Bezugsjahr 2019 analog der Flotten des HBEFA.

Die in dieser Statistik enthaltenen Werte wurden anschließend in Anlehnung an die im HBEFA 4.1 enthaltene Flottenentwicklung auf den Prognosehorizont hochgerechnet. Da der Anteil einer Fahrzeuggruppe an den gemeldeten Fahrzeugen in der Regel nicht deren Anteil an der jährlichen Fahrleistung entspricht, wurden die Zulassungsstatistiken mit den im HBEFA hinterlegten Fahrleistungsanteilen normiert.

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. Dies wird emissionsseitig berücksichtigt. Hierzu wurden aus dem bundesmittleren Flottenmix für die Bezugsjahre 2019 und 2023 alle Fahrzeuge entfernt, die aufgrund ihrer Abgasnorm die Umweltzone nicht mehr befahren dürfen. Die wegfallenden Fahrzeuggruppen wurden anteilig mit Fahrzeugen der in der Umweltzone zulässigen Abgasnormen ersetzt.

5.1.1.4 Längsneigung

Die Längsneigung einer Straße hat einen großen Einfluss auf die Menge der ausgestoßenen Emissionen, da bergauf fahrende Kfz deutlich mehr Schadstoffe emittieren als bergab fahrende Kfz. Zur Berücksichtigung dieses Effekts liegen im HBEFA neigungsabhängige Emissionsfaktoren in Schritten von 2 % von -6 % bis +6 % vor. In IMMIS^{em} kann die Neigung mit einer Nachkommastelle angegeben werden. Der entsprechende Emissionsfaktor wird, falls die Neigung innerhalb des Wertebereichs des HBEFA liegt, 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) [25] überprüft und bei der Emissionsberechnung berücksichtigt.

5.1.1.5 Kaltstartzuschläge

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

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

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

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

5.1.1.6 Zusätzliche $\text{PM}_{2,5}$ - und PM_{10} -Emissionsfaktoren Straßenverkehr

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

5.1.2 Zusammenfassende Dokumentation der Eingangsdaten

In den Anlagen 2.2, 2.3 und 2.4 sind die wichtigsten Eingangsparameter für die Emissionsberechnung der Straßenabschnitte im Untersuchungsgebiet für den Analysefall, Nullfall und Planfall tabellarisch aufgeführt. Die räumliche Einordnung der aufgelisteten Straßenabschnitte kann mit dem Lageplan in Anlage 2.1 vorgenommen werden.

5.1.3 Ergebnisse der Emissionsberechnung

Mit der beschriebenen Methodik und den aufgeführten Eingangsdaten wurden die Emissionen der im Untersuchungsgebiet verlaufenden Straßenabschnitte für die zu untersuchenden Schadstoffe PM₁₀, PM_{2,5} und NO_x mit dem Emissionsprogramm IMMIS^{em} für den Analysefall 2019 sowie den Nullfall und den Planfall mit Prognosehorizont 2023 berechnet. Die Ergebnisse der Emissionsberechnungen sind in den Anlagen 2.2 bis 2.4 aufgeführt.

6 Weitere Eingangsdaten und Modellbildung

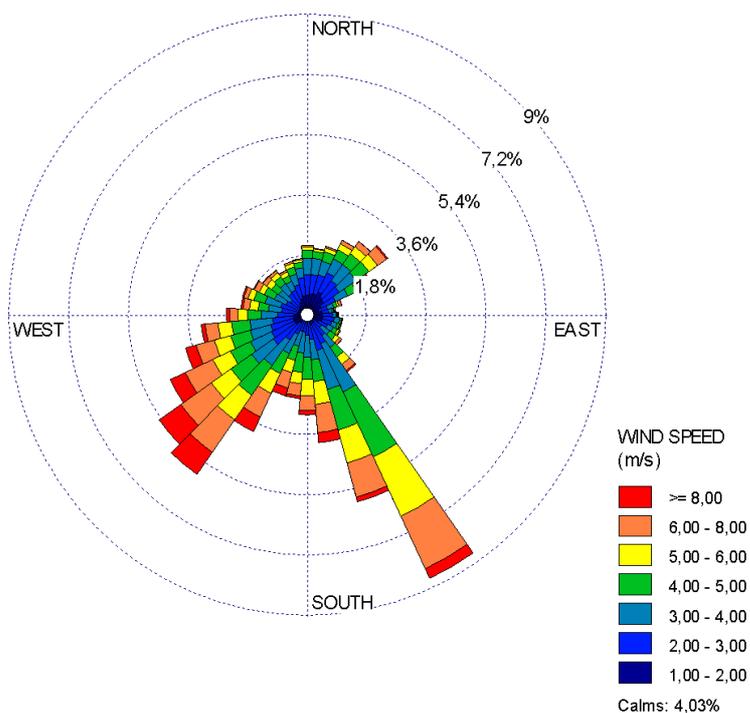
6.1 Meteorologiedaten

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 [19] verwendet. Die Station liegt in ebenem Gelände am Flughafen von Düsseldorf. Die Messstelle mit einer Anemometerhöhe von 10 m ist unverbaut.

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 3,9 m/s in 10 m Höhe.

Abbildung 6.1: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten an der DWD-Station 10400 Düsseldorf-Flughafen der Jahre 2010 bis 2019 [19]



Anemometerhöhe: 10 m über Gelände; Datenquelle: DWD [19]

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 PM₁₀ 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 [21]. 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 oben genannten 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 LANUV-Messstation Düsseldorf-Lörick (LOER) [21] und der städtischen Messstation Brinckmannstraße [23] zurückgegriffen.

Um allgemein eine höhere Sicherheit bei der Ermittlung der Luftschadstoffhintergrundbelastung für den Prognosehorizont 2023 zu erreichen, werden nachfolgend in Abstimmung mit dem Umweltamt der Landeshauptstadt Düsseldorf die Messwerte der jeweils letzten drei Jahre für die Hintergrundmessstationen Düsseldorf-Lörick und Brinckmannstraße arithmetisch gemittelt und als Bezugsjahr das jeweils letzte Jahr berücksichtigt.

Tabelle 6.1: EU-Jahreskenngößen gemessener Schadstoffkonzentrationen der Jahre 2017 – 2019 [21][23]

Messstation /Quelle	Jahr	Immissionen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			Anzahl Tage mit Mittelwert $\text{PM}_{10} > 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
		JMW NO_2	JMW $\text{PM}_{2,5}$	JMW PM_{10}	
Düsseldorf-Lörick (LOER)	2017	25	12	16	4
	2018	25	12	17	3
	2019	22	10	14	1
Düsseldorf-Brinckmannstraße	2017	28	-	18	2
	2018	25	-	18	4
	2019	23	-	18	2
Mittelwert	2017 - 2019	24,7	11,3	16,8	-

Fettdruck = in den Berechnungen verwendeter Hintergrundbelastungswert

In Zukunft ist aufgrund von politischen Vorgaben zur Emissionsminderung von einer weiter allmählich zurückgehenden Hintergrundbelastung auszugehen. Im Sinne einer konservativen Abschätzung wurde im Rahmen dieser Berechnung auf eine Reduktion der Hintergrundbelastung zum Prognosejahr 2023 verzichtet.

6.3 Berechnungsmodell

Die Berechnung der Schadstoffimmissionen wurde mit dem Rechenmodell MISKAM (Mikroskaliges Ausbreitungsmodell, Version 6.3 von November 2013) [26] in der 64-Bit-Version durchgeführt. Dieses Ausbreitungsmodell wird an der Universität Mainz entwickelt beziehungsweise 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. 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 [24] abgeleitet. Neuere, nicht in diesem Datensatz enthaltene Gebäude wurden ergänzt. Ebenso wurde mögliche Bebauung infolge rechtskräftiger Bebauungspläne [30] für den Nullfall und Planfall berücksichtigt.

Lage und Höhe der geplanten Gebäude wurden auf Grundlage von Planunterlagen zum Bebauungsplan [31] abgeleitet. Der Bebauungsplanentwurf ist in Anlage 1.1 wiedergegeben. Lagepläne der Berechnungsmodelle mit dem berücksichtigten Gebäudebestand sind in den Anlagen 1.2 (Analyse und Nullfall) und 1.3 (Planfall) dargestellt.

Das innere Rechengebiet hat eine Ausdehnung von circa 650,0 x 750,0 m mit einem äquidistanten Raster von 1,5 x 1,5 m, das äußere Rechengebiet hat eine Ausdehnung von circa 1.450 x 1.550 m. Zur Vermeidung von bei der Aufrasterung entstehenden Kanten wurde das Rechengebiet um 45,0° aus der Nordrichtung gedreht.

In vertikaler Richtung besteht der Modellraum aus 47 mit zunehmender Höhe mächtiger werdenden Schichten bis zur Modelloberkante in 500 m Höhe gemäß der 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 ist 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 hinzugezogen, so dass sich die Gesamtbelastung ergibt, die mit den Immissionsgrenzwerten der 39. BImSchV verglichen wird.

7.2 Vorgehensweise Bildung NO₂-Gesamtbelastung

Nicht inerte Stoffe wie NO und NO₂ 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 NO₂-Gesamtbelastung erfolgt im vorliegenden Fall mithilfe einer von der IVU Umwelt GmbH [20] abgeleiteten Regressionsbeziehung zwischen NO₂ und NO_x-Messwerten. Grundlage dieser Funktion sind circa 45.000 jährlichen Immissionszeitreihen, welche nach den Stationstypen Land, Stadt und Verkehr differenziert wurden. Im Rahmen dieser Berechnungen erfolgte die Umwandlung der NO_x- in eine NO₂-Gesamtbelastung mithilfe der Regressionsfunktion des Typs „Stadt“.

7.3 Vorgehensweise Beurteilung Kurzzeitbelastungen

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

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

Statistische Auswertungen von Messwerten an Dauermessstationen [20] haben aber zu einer Formel geführt, mit deren Hilfe die Wahrscheinlichkeit, dass der Stundenmittelwert NO₂ von 200 µg/m³ an mehr als 18 h im Jahr auftritt, abgeschätzt werden kann. Grundlage bildet der Jahresmittelwert der Stickoxidmissionen (NO_x). Dieses Verfahren wird im vorliegenden Fall angewendet.

7.4 Ergebnisdarstellungen

Die Luftschadstoffkonzentrationen 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 (vergleiche 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 µg/m³ auf 40 µg/m³ 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 ≥ 40,5 vor. NO₂ -Konzentrationen oberhalb des NO₂ -Grenzwertes zum Jahresmittelwert werden mit Fettdruck gekennzeichnet.

8 Ergebnisse der Luftschadstoffausbreitungsberechnungen

8.1 Feinstaub (PM₁₀)

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen der Jahresmittelwerte für Feinstaub (PM₁₀) sind in der Anlage 3 in 1,5 Meter Höhe dargestellt. Zusätzlich zeigt Tabelle 8.1 die berechneten PM₁₀-Belastungen an ausgewählten Immissionsorten.

Tabelle 8.1: Jahresmittelwerte Feinstaub (PM₁₀)

Immissionsort		Jahresmittelwerte [µg/m ³] Feinstaub (PM ₁₀)				
Nr.	Beschreibung (Nullfall / Planfall)	IGW JMW	Analyse 2019	Nullfall 2023	Planfall 2023	Delta 2023*
1 [#]	Irmerstraße 16	40	17,9	17,9	17,8	-0,1
2 [#]	Ganghoferstraße 7	40	17,4	17,3	17,3	±0,0
3 [#]	Koetschaustraße 18	40	18,1	18,0	17,8	-0,2
4 [#]	Deikerstraße 5d	40	17,7	17,7	17,8	+0,1
5 [#]	Deikerstraße 17c	40	17,2	17,2	17,2	±0,0
6 [#]	Carl-Sonnenschein-Straße 49	40	17,1	17,1	17,0	-0,1
7 [#]	Carl-Sonnenschein-Straße 14	40	18,3	18,3	18,3	±0,0
8 [#]	Fashion-House / Bauteil 5a	40	18,1	18,1	18,2	+0,1
9 [#]	Fashion-House / Bauteil 4a	40	18,2	18,2	18,6	+0,4
10 [#]	Fashion-House / Bauteil 2a	40	18,5	18,5	18,6	+0,1
11 [#]	Fashion-House / Bauteil 1a	40	18,1	18,1	18,5	+0,4
12 [#]	Innenbereich Bauteil 1 (geplante KiTa)	40	---	---	17,0	---
13 [#]	Innenbereich Bauteil 6	40	---	---	16,9	---
14 [#]	Innenbereich Bauteil 5	40	---	---	17,0	---

* Siehe auch Anlage 3.4

Siehe Kapitel 4

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen zeigen, dass der Grenzwert zum PM₁₀-Jahresmittelwert von 40 µg/m³ im Analysefall 2019 an allen Immissionsorten mit maximal 18,5 µg/m³ sowie im gesamten Untersuchungsgebiet deutlich eingehalten wird. Ebenso wird der Grenzwert zum Jahresmittelwert im Nullfall 2023 mit maximal 18,5 µg/m³ und im Planfall 2023 mit maximal 18,6 µg/m³ an allen Immissionsorten und im gesamten Untersuchungsgebiet deutlich eingehalten.

Neben dem Grenzwert zum PM₁₀-Jahresmittel ist in der 39. BImSchV auch ein Kurzzeitgrenzwert für Feinstaub aufgeführt. Demnach darf an maximal 35 Tagen im Jahr der PM₁₀-Tagesmittelwert größer 50 µg/m³ 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 [27], ist bei maximalen Jahresmittelwerten zwischen 18,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ und 18,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in den drei untersuchten Fällen nicht mit mehr als 35 Überschreitungstagen an den untersuchten Immissionsorten sowie im gesamten Untersuchungsgebiet zu rechnen.

8.2 Feinstaub (PM_{2,5})

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen der Jahresmittelwerte für Feinstaub (PM_{2,5}) sind in der Anlage 4 in 1,5 Meter Höhe dargestellt. Zusätzlich zeigt Tabelle 8.2 die berechneten PM_{2,5}-Belastungen an ausgewählten Immissionsorten.

Tabelle 8.2: Jahresmittelwerte Feinstaub (PM_{2,5})

Immissionsort		Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] Feinstaub (PM _{2,5})				
Nr.	Beschreibung (Nullfall / Planfall)	IGW JMW	Analyse 2019	Nullfall 2023	Planfall 2023	Delta 2023*
1 [#]	Irmerstraße 16	25	12,0	12,0	11,9	-0,1
2 [#]	Ganghoferstraße 7	25	11,7	11,7	11,6	-0,1
3 [#]	Koetschaustraße 18	25	12,1	12,1	12,0	-0,1
4 [#]	Deikerstraße 5d	25	11,9	11,9	11,9	±0,0
5 [#]	Deikerstraße 17c	25	11,6	11,5	11,5	±0,0
6 [#]	Carl-Sonnenschein-Straße 49	25	11,5	11,5	11,5	±0,0
7 [#]	Carl-Sonnenschein-Straße 14	25	12,3	12,3	12,3	±0,0
8 [#]	Fashion-House / Bauteil 5a	25	12,2	12,1	12,2	+0,1
9 [#]	Fashion-House / Bauteil 4a	25	12,2	12,2	12,5	+0,3
10 [#]	Fashion-House / Bauteil 2a	25	12,4	12,4	12,5	+0,1
11 [#]	Fashion-House / Bauteil 1a	25	12,2	12,1	12,4	+0,3
12 [#]	Innenbereich Bauteil 1 (geplante KiTa)	25	---	---	11,5	---
13 [#]	Innenbereich Bauteil 6	25	---	---	11,4	---
14 [#]	Innenbereich Bauteil 5	25	---	---	11,5	---

* Siehe auch Anlage 4.4

[#] Siehe Kapitel 4

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen zeigen, dass der Grenzwert zum PM_{2,5}-Jahresmittelwert von 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ an allen Immissionsorten im Analysefall 2019 und Nullfall 2023 mit maximal 12,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ eingehalten wird. Ebenso liegt im Planfall 2023 mit maximal 12,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sowie im gesamten Untersuchungsgebiet eine deutliche Einhaltung des Grenzwertes vor.

8.3 Stickstoffdioxid (NO₂)

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen der Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid (NO₂) sind in der Anlage 5 in 1,5 Meter Höhe dargestellt. Zusätzlich zeigt Tabelle 8.3 die berechneten NO₂-Belastungen an ausgewählten Immissionsorten.

Tabelle 8.3: Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO₂)

Immissionsort		Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] Stickstoffdioxid (NO ₂)				
Nr.	Beschreibung (Nullfall / Planfall)	IGW JMW	Analyse 2019	Nullfall 2023	Planfall 2023	Delta 2023*
1#	Irmerstraße 16	40	32,2	29,8	29,6	-0,2
2#	Ganghoferstraße 7	40	29,5	27,9	27,5	-0,4
3#	Koetschustraße 18	40	33,6	30,8	29,9	-0,9
4#	Deikerstraße 5d	40	31,1	29,1	29,4	+0,3
5#	Deikerstraße 17c	40	27,6	26,7	26,6	-0,1
6#	Carl-Sonnenschein-Straße 49	40	27,5	26,6	26,1	-0,5
7#	Carl-Sonnenschein-Straße 14	40	35,4	32,0	32,3	+0,3
8#	Fashion-House / Bauteil 5a	40	33,7	30,8	31,8	+1,0
9#	Fashion-House / Bauteil 4a	40	34,5	31,4	33,2	+1,8
10#	Fashion-House / Bauteil 2a	40	35,8	32,4	32,9	+0,5
11#	Fashion-House / Bauteil 1a	40	33,6	30,8	32,6	+1,8
12#	Innenbereich Bauteil 1 (geplante KiTa)	40	---	---	26,0	---
13#	Innenbereich Bauteil 6	40	---	---	25,3	---
14#	Innenbereich Bauteil 5	40	---	---	26,1	---

* Siehe auch Anlage 5.4

Siehe Kapitel 4

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen für den Analysefall 2019 zeigen, dass der Grenzwert zum Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid (NO₂) von 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ mit Konzentrationen von maximal 35,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ an allen Immissionsorten eingehalten wird. Im Verlauf der Danziger Straße werden Konzentrationen oberhalb des Grenzwertes von 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in einem Abstand von bis zu 10 m beiderseits der Fahrbahnen und bis zu 49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ unmittelbar neben der Fahrbahn erreicht.

In 2019 lagen an Verkehrsmessstationen beziehungsweise Passivsammlern an Straßen im Düsseldorfer Stadtgebiet vergleichbare hohe Stickstoffdioxidkonzentrationen vor [21]. In der nachfolgenden Tabelle 8.4 sind die Messwerte des Jahres 2019 und die Verkehrsmengen (DTV-Werte) an den Messpunkten [22] sowie die Ergebnisse der Immissionsberechnungen entlang der Danziger Straße mit den zugehörigen Verkehrsmengen zum Vergleich dargestellt.

Tabelle 8.4: Messwerte und Ergebnisse der Immissionsberechnungen für 2019 [21][22]

Messort / Immissionsort	Stationskennung	Messwert / Rechenergebnis Jahresmittelwert NO ₂ 2019	Verkehrsmenge (DTV)
Kaiserstraße 31	DDKS2	41	Keine Angabe
Ludenberger Straße 38	DDLB	43	34.715 Kfz/Tag
Corneliusstraße 71	DDCS	45	46.253 Kfz/Tag
Merowingerstraße 77	DBIL	47	25.814 Kfz/Tag
<i>Danziger Straße</i>	<i>Berechnet neben der Fahrbahn</i>	49	<i>88.600 Kfz/Tag</i>

Die Gegenüberstellung der Messwerte und Verkehrsmengen an den Messstationen mit Überschreitungen des Grenzwertes zum Stickstoffdioxid (NO₂)-Jahresmittelwert von 40 µg/m³ im Düsseldorfer Stadtgebiet mit den Ergebnissen der Berechnungen für das Untersuchungsgebiet zeigt, dass die entlang der Danziger Straße berechneten Stickstoffdioxidkonzentrationen für das Bezugsjahr 2019 plausibel sind.

Für den Nullfall 2023 werden an den Immissionsorten jahresmittlere Stickstoffdioxid-Konzentrationen von maximal 32,4 µg/m³ und im Planfall von maximal 33,2 µg/m³ berechnet. Der Grenzwert zum Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid von 40 µg/m³ wird somit an allen Immissionsorten eingehalten.

Die höchsten Stickstoffdioxid-Konzentrationen im Planfall 2023 liegen an den Fassaden der geplanten neuen Gebäudekomplexe vor (Immissionsorte 8 bis 11). In der nachfolgenden Tabelle 8.5 sind die berechneten Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte entlang dieser Fassaden vom Bodenniveau bis zum obersten Geschoss dargestellt:

Tabelle 8.5: Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO₂) im Planfall 2023 entlang der Fassaden

Auswertehöhe [m]	IO 8 [#] - Bauteil 5a [µg/m ³]	IO 9 [#] - Bauteil 4a [µg/m ³]	IO 10 [#] - Bauteil 2a [µg/m ³]	IO 11 [#] - Bauteil 1a [µg/m ³]
1,5	31,8	33,2	32,9	32,6
3,5	31,8	33,2	32,8	32,6
5,5	31,7	33,1	32,7	32,4
7,5	31,6	32,9	32,5	32,2
9,5	31,4	32,6	32,2	32,0
10,5	31,3	32,5	32,0	31,8
11,5	31,1	32,3	31,8	31,6
13,0	30,9	32,0	31,6	31,4
14,0	30,7	31,7	31,2	31,1
16,5	30,2	31,1	30,6	30,4

Mit zunehmender Höhe entlang der Fassaden der geplanten Bauteile 1a, 2a, 4a und 5a nehmen die jahresmittleren Stickstoffdioxid-Konzentrationen um insgesamt rund $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gegenüber dem Bodenniveau ab.

Entlang der Danziger Straße gehen die jahresmittleren Stickstoffdioxid-Konzentrationen gegenüber dem Analysefall 2019 deutlich zurück, sodass im Nullfall 2023 und Planfall 2023 nur noch in einem Abstand von circa 2 m neben den Fahrbahnen der Danziger Straße Konzentrationen von maximal $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel vorliegen. Ursache hierfür ist die Flottenzusammensetzung für das Prognosejahr 2023, welche gegenüber der Fahrzeugflotte des Jahres 2019 einen deutlich höheren Anteil von schadstoffarmen Kraftfahrzeugen aufweist.

Neben der jahresmittleren NO_2 -Belastung ist in der 39. BImSchV zusätzlich ein Grenzwert für kurzzeitige NO_2 -Belastungsspitzen definiert. Demnach darf ein Stundenmittelwert von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an nicht mehr als 18 Stunden im Jahr überschritten werden. Ausgehend von den berechneten NO_x -Gesamtbelastungen beträgt die Wahrscheinlichkeit, dass dieser Grenzwert nicht eingehalten wird, maximal 2,7 % im Analysefall 2019 und maximal 2,1 % im Nullfall sowie maximal 2,2 % im Planfall 2023 (vergleiche Kapitel 7.3).

Auswertungen von Messergebnissen an Verkehrsmessstationen des LANUV NRW zeigen, dass in den letzten Jahren auch bei NO_2 -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 8.6: Überschreitungswahrscheinlichkeit des Auftretens von mehr als 18 Stunden mit 1-h Mittelwert Stickstoffdioxid (NO_2) über $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Immissionsort		Wahrscheinlichkeit von mehr als 18 zulässigen Überschreitungen des 1-h Mittelwertes von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_2$ pro Jahr in %		
Nr.	Beschreibung (Nullfall / Planfall)	Analyse 2019	Nullfall 2023	Planfall 2023
1 [#]	Irmerstraße 16	2,1	1,8	1,8
2 [#]	Ganghoferstraße 7	1,8	1,6	1,6
3 [#]	Koetschustraße 18	2,3	1,9	1,8
4 [#]	Deikerstraße 5d	1,9	1,7	1,7
5 [#]	Deikerstraße 17c	1,6	1,5	1,5
6 [#]	Carl-Sonnenschein-Straße 49	1,6	1,5	1,5
7 [#]	Carl-Sonnenschein-Straße 14	2,6	2,1	2,1
8 [#]	Fashion-House / Bauteil 5a	2,3	1,9	2,0
9 [#]	Fashion-House / Bauteil 4a	2,4	2,0	2,2

Immissionsort		Wahrscheinlichkeit von mehr als 18 zulässigen Überschreitungen des 1-h Mittelwertes von 200 µg/m ³ NO ₂ pro Jahr in %		
Nr.	Beschreibung (Nullfall / Planfall)	Analyse 2019	Nullfall 2023	Planfall 2023
10 [#]	Fashion-House / Bauteil 2a	2,7	2,1	2,2
11 [#]	Fashion-House / Bauteil 1a	2,3	1,9	2,1
12 [#]	Innenbereich Bauteil 1 (geplante KiTa)	---	---	1,4
13 [#]	Innenbereich Bauteil 6	---	---	1,4
14 [#]	Innenbereich Bauteil 5	---	---	1,5

9 Auswirkungen der Planung

Durch die Planungen zum Bebauungsplan Nummer 05/014 „Fashion House“ in Düsseldorf-Stockum entstehen zwei große und vergleichsweise hohe Gebäudekomplexe, welche parallel zur Danziger Straße mit geringerem Abstand als die bestehenden Gebäude des Fashion-Houses verlaufen. Hierdurch kommt es zu einer Veränderung des lokalen Windfeldes in diesem Abschnitt der Danziger Straße, welche dazu führt, dass Luftschadstoffe hin zur neu geplanten Bebauung transportiert werden. In diesen Bereichen kommt es dementsprechend zu einer Erhöhung der Luftschadstoffbelastung.

Im Bereich der bestehenden Bebauung westlich der Danziger Straße verbessert sich hingegen die Luftqualität geringfügig. Dies ist auf die veränderten Durchlüftungsverhältnisse zurückzuführen. Diese Auswirkungen sind gut in den Differenzkarten der Anlagen 3.3, 4.3 und 5.3 sichtbar.

Die Verkehrsmengen auf der Danziger Straße verändern sich durch die Planungen nur unwesentlich. Auf den Parallelfahrbahnen zur Danziger Straße sowie der Deikerstraße und der Straße Am Hain kommt es durch die Planungen zu Erhöhungen der Verkehrsmengen, welche sich ebenfalls in erhöhten Luftschadstoffemissionen auswirken.

Eine Einhaltung der Grenzwerte der 39. BImSchV für die untersuchten Luftschadstoffe Feinstaub (PM_{10} und $PM_{2,5}$) und Stickstoffdioxid (NO_2) ist sowohl im Nullfall als auch im Planfall außerhalb von Fahrbahnen gegeben.

Im Innenbereich des Bauteils 1 der geplanten neuen Gebäude ist die Errichtung einer Kindertagesstätte geplant (Immissionsort 12). Aufgrund der abschirmenden Wirkung der Gebäude der Bauteile 1a und 2a für die Luftschadstoffemissionen der Danziger Straße liegen im Innenbereich des Bauteils 1 nur Luftschadstoffkonzentrationen vor, welche leicht oberhalb der Hintergrundbelastung liegen. Gleiches gilt für die Innenbereiche der Bauteile 5 und 6.

Die Bezeichnung der Bauteile der geplanten Gebäude im Bebauungsplangebiet ist in der Anlage 1.3 dargestellt.

10 Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant auf dem Areal des Fashion Houses an der Danziger Straße 101-111 in Düsseldorf-Stockum die Realisierung neuer Wohnnutzungen, ein Hotel, Büronutzungen und Einzelhandel. Hierzu soll der Bebauungsplan Nummer 05/014 „Ehemals Fashion House“ aufgestellt werden.

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

Die Emissionen des Straßenverkehrs wurden auf Grundlage des aktuellen Handbuchs für Emissionsfaktoren (4.1) 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.

Laut Auftraggeber ist frühestens im Jahr 2023 mit der Fertigstellung des Projektes zu rechnen. Daher wurde im Rahmen der vorliegenden Luftschadstoffuntersuchung als Prognosejahr das Jahr 2023 verwendet. Weiterhin wurde die Analysesituation für das Jahr 2019 betrachtet. Es wurden daher nachfolgend die Fälle:

- Analyse: Umgebungsbebauung gemäß Bestand, Bestandsstraßennetz, Verkehrsmengen für den Bestand (Analyse) und Emissionsfaktoren und Flottenzusammensetzung für das Jahr 2019;
- Nullfall: Umgebungsbebauung gemäß Bestand und rechtskräftiger Bebauungspläne im Umfeld, Bestandsstraßennetz, Verkehrsmengen für den Nullfall und Emissionsfaktoren und Flottenzusammensetzung für das Jahr 2023;
- Planfall: Umgebungsbebauung gemäß Bestand und rechtskräftiger Bebauungspläne im Umfeld, geplante Bebauung gemäß den Planunterlagen zum Bebauungsplan Nummer 05/014 „Ehemals Fashion House“, Bestandsstraßennetz, Verkehrsmengen für den Planfall und Emissionsfaktoren und Flottenzusammensetzung für das Jahr 2023;

unter Berücksichtigung der großräumigen Hintergrundbelastung untersucht.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen zeigen für die untersuchten Luftschadstoffe Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) und Stickstoffdioxid (NO₂) eine Einhaltung der in der 39. BImSchV aufgeführten Grenzwerte zu Jahresmittelwerten sowie zu Kurzzeitbelastungen an allen untersuchten Immissionsorten.

Durch die Planungen zum Bebauungsplan Nummer 05/014 „Fashion House“ in Düsseldorf-Stockum entstehen zwei große und vergleichsweise hohe Gebäudekomplexe, welche parallel zur Danziger Straße mit geringerem Abstand als die bestehenden Gebäude des Fashion-Houses verlaufen. Hierdurch kommt es zu einer Veränderung des lokalen Windfeldes in diesem Abschnitt der Danziger Straße, welche dazu führt, dass Luftschadstoffe hin zur neu geplanten Bebauung transportiert werden. In diesen Bereichen kommt es dementsprechend zu einer Erhöhung der Luftschadstoffbelastung. Im Bereich der bestehenden Bebauung westlich der Danziger Straße verbessert sich hingegen die Luftqualität geringfügig. Dies ist auf die veränderten Durchlüftungsverhältnisse zurückzuführen.

Die Verkehrsmengen auf der Danziger Straße verändern sich durch die Planungen nur unwesentlich. Auf den Parallelfahrbahnen zur Danziger Straße sowie der Deikerstraße und der Straße Am Hain kommt es durch die Planungen zu Erhöhungen der Verkehrsmengen, welche sich ebenfalls in erhöhten Luftschadstoffemissionen auswirken.

Im Innenbereich des Bauteils 1 der geplanten neuen Gebäude ist die Errichtung einer Kindertagesstätte geplant. Aufgrund der abschirmenden Wirkung der Gebäude der Bauteile 1a und 2a für die Luftschadstoffemissionen der Danziger Straße liegen im Innenbereich des Bauteils 1 nur Luftschadstoffkonzentrationen vor, welche leicht oberhalb der Hintergrundbelastung liegen. Gleiches gilt für die Innenbereiche der Bauteile 5 und 6.

Peutz Consult GmbH

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

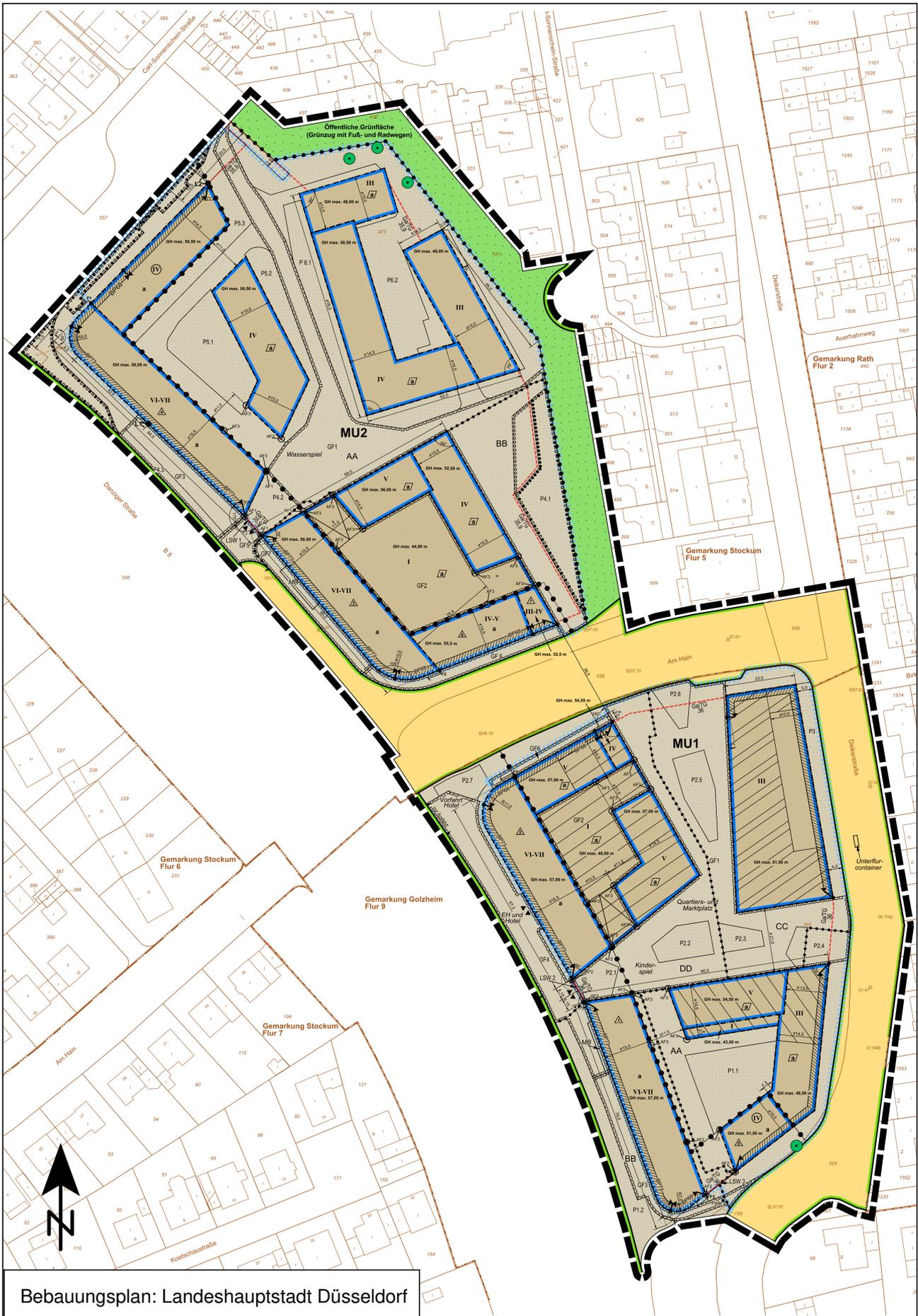
i.V. Dipl. Geogr. Björn Siebers
(Qualitätssicherung)

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1.1 Bebauungsplan Nummer 05/014 "Ehemals Fashion House" in Düsseldorf-Stockum Planstand: 01.12.2020
- Anlage 1.2 und
Anlage 1.3 Übersichtslagepläne mit Darstellung der Situationen "Analyse 2019", "Nullfall 2023" und "Planfall 2023" zum Bebauungsplan Nummer 05/014 "Ehemals Fashion House" in Düsseldorf-Stockum
- Anlage 1.4 Übersichtslageplan mit Darstellung des MISKAM-Rechengebietes
- Anlage 2.1 Übersichtslageplan mit Darstellung der Straßenabschnitte für die Emissionsberechnungen
- Anlage 2.2,
Anlage 2.3 und
Anlage 2.4 Emissionsansätze und Eingangsdaten für den "Nullfall 2023", "Planfall 2023" und "Analysefall 2019"
- Anlage 3.1 und
Anlage 3.2 Feinstaub (PM₁₀) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5 m) für die Situationen "Nullfall 2023" und "Planfall 2023" mit einer Hintergrundbelastung von 16,8 µg/m³
- Anlage 3.3 Änderung des Jahresmittelwertes von Feinstaub (PM₁₀)
- Anlage 3.4 Feinstaub (PM₁₀) Gesamtbelastung für die "Analyse 2019" mit einer Hintergrundbelastung von 16,8 µg/m³
- Anlage 4.1 und
Anlage 4.2 Feinstaub (PM_{2,5}) Gesamtbelastung für die Situationen "Nullfall 2023" und "Planfall 2023" mit einer Hintergrundbelastung von 11,30 µg/m³
- Anlage 4.3 Änderung des Jahresmittelwertes von Feinstaub (PM_{2,5})
- Anlage 4.4 Feinstaub (PM_{2,5}) Gesamtbelastung für die "Analyse 2019" mit einer Hintergrundbelastung von 11,3 µg/m³
- Anlage 5.1 und
Anlage 5.2 Stickstoffdioxid (NO₂) Gesamtbelastung für die Situationen "Nullfall 2023" und "Planfall 2023" mit einer Hintergrundbelastung von 24,7 µg/m³

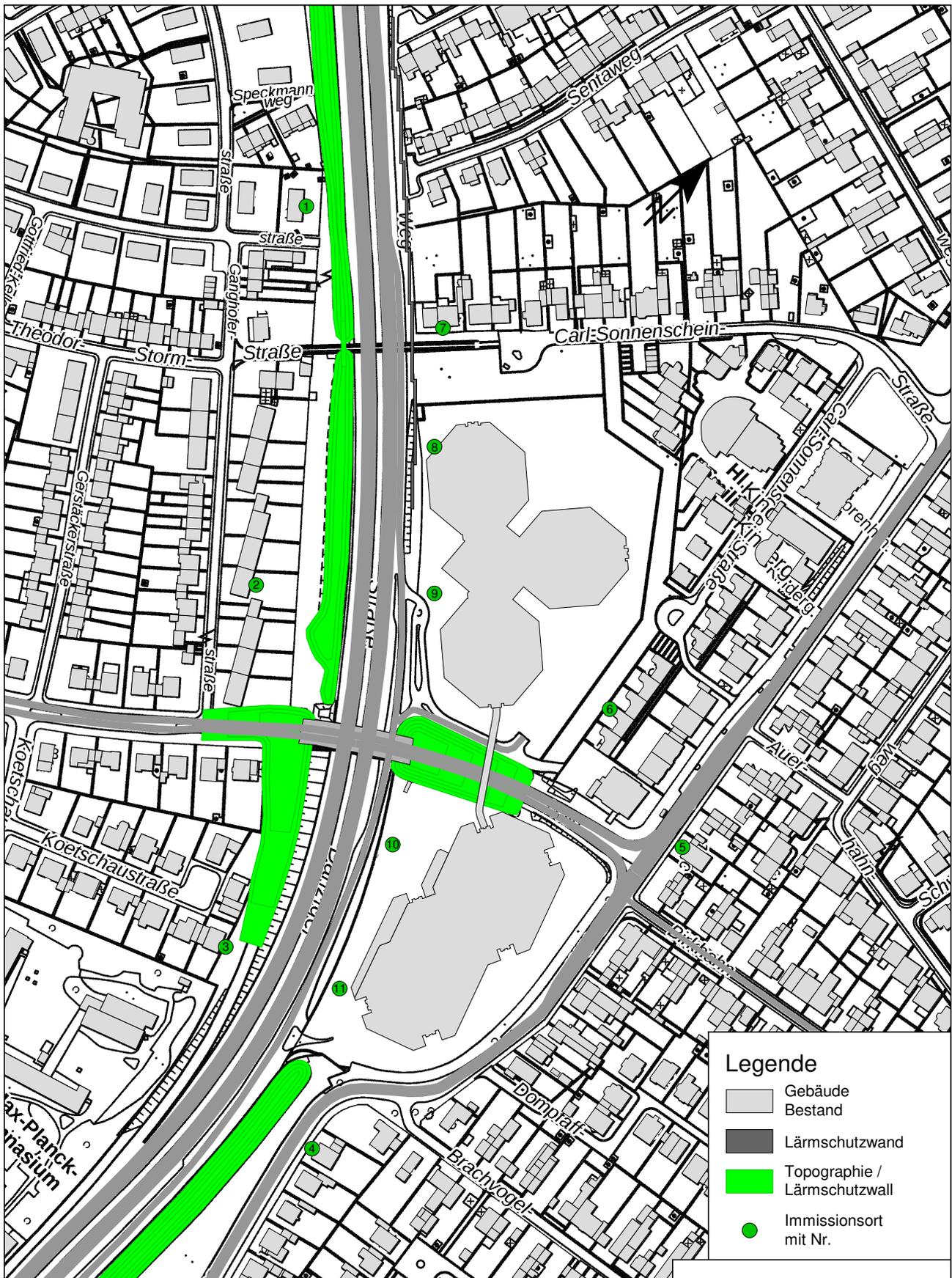
- Anlage 5.3 Änderung des Jahresmittelwertes von Stickstoffdioxid (NO₂)
- Anlage 5.4 Stickstoffdioxid (NO₂) Gesamtbelastung für die "Analyse 2019" mit einer Hintergrundbelastung von 24,7 µg/m³

Anlage 1.1: Bebauungsplan Nummer 05/014
 "Ehemals Fashion House" in Düsseldorf-Stockum
 Planstand: 01.12.2020



Bebauungsplan: Landeshauptstadt Düsseldorf

Anlage 1.2: Übersichtslageplan mit Darstellung der Situationen "Analyse 2019" und "Nullfall 2023" zum Bebauungsplan Nummer 05/014 "Ehemals Fashion House" in Düsseldorf

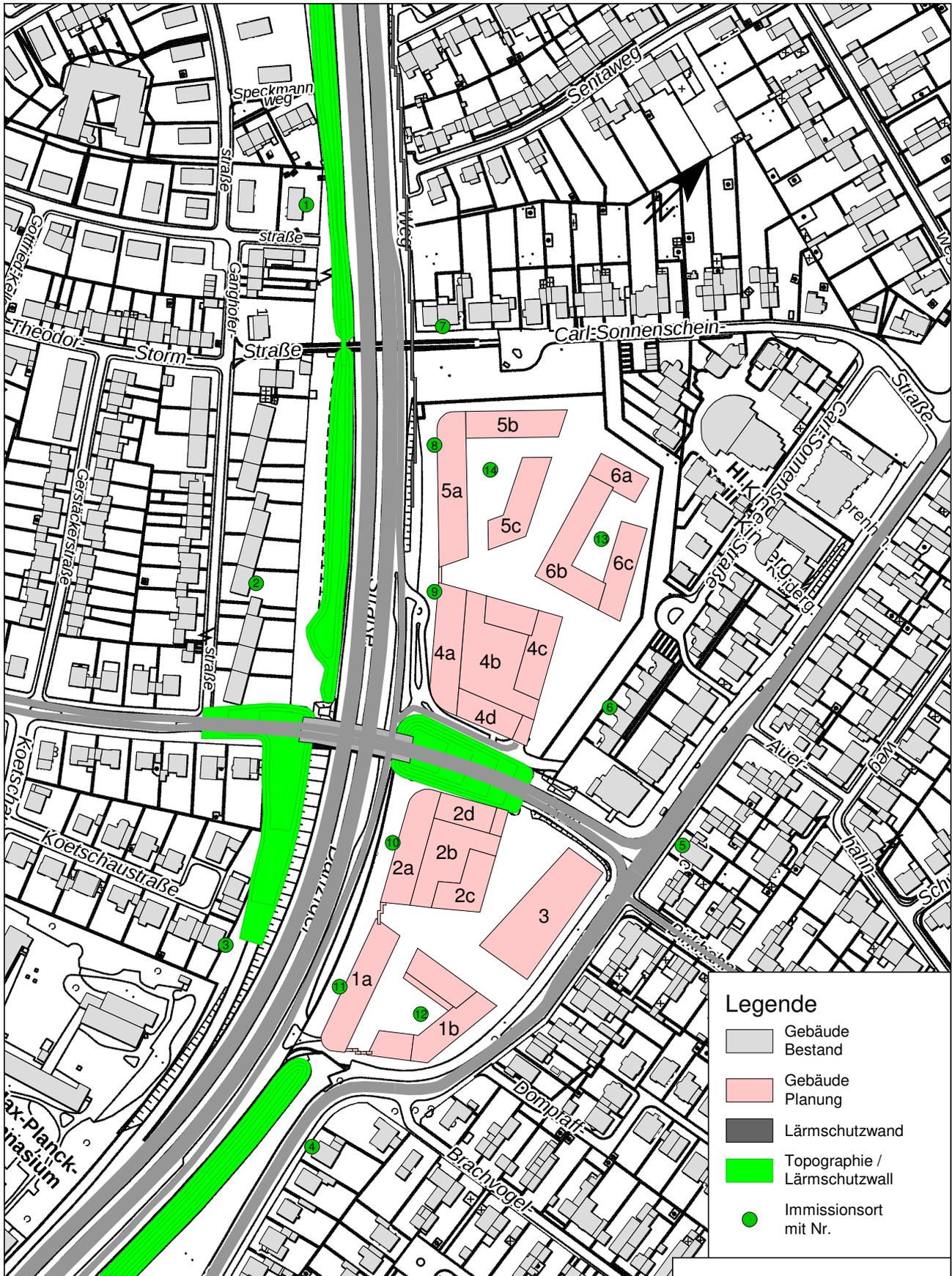


Hintergrundkarte: ABK - Geobasis NRW - Open Data - Datenlizenz Deutschland – Zero“ (<https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>)
 Grafik Anlage: Eigene Darstellung Peutz Consult GmbH

Maßstab 1:3000



Anlage 1.3: Übersichtslageplan mit Darstellung der Situation
 "Planfall 2023" zum Bebauungsplan Nummer 05/014 "Ehemals
 Fashion House" in Düsseldorf-Stockum

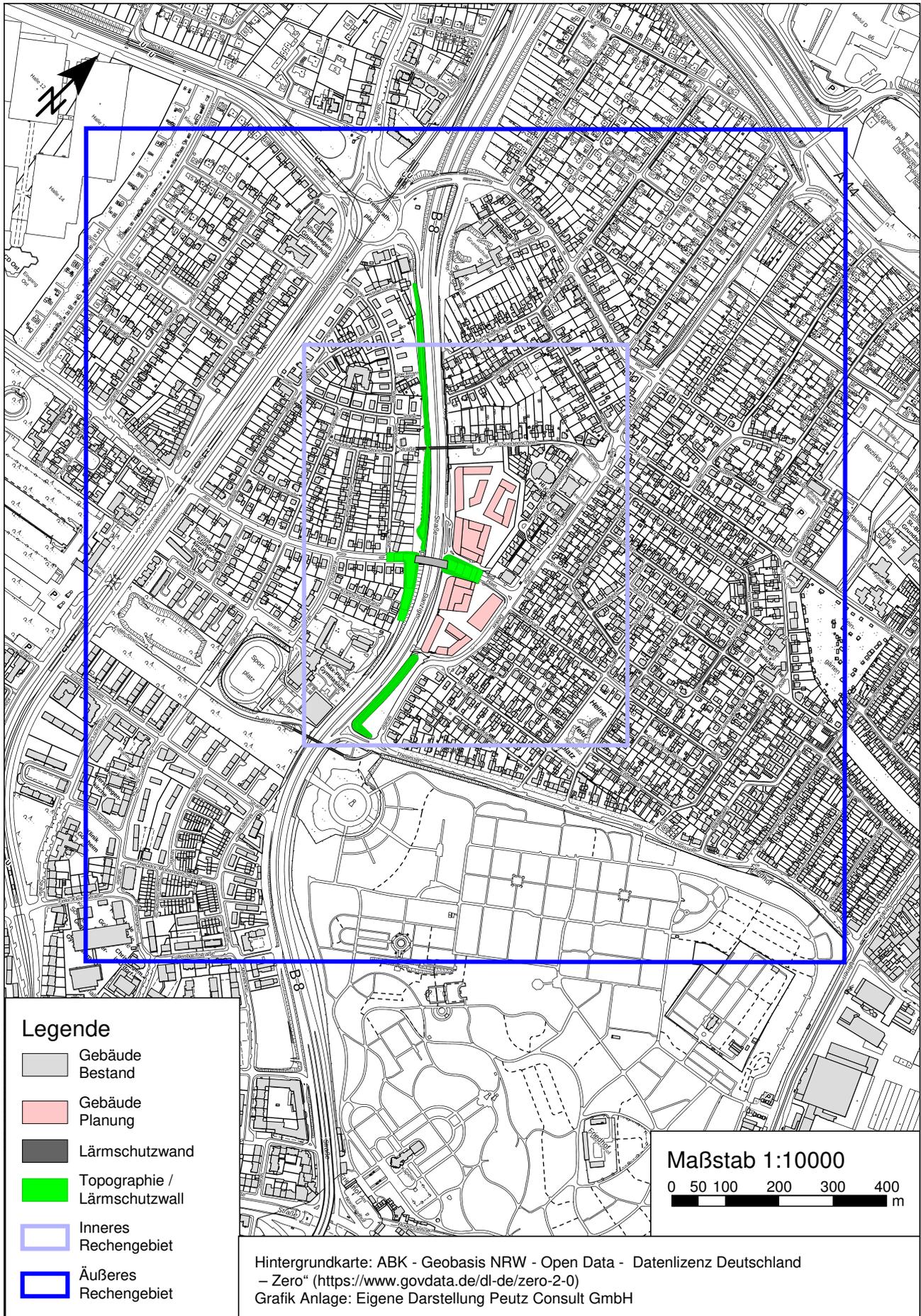


Hintergrundkarte: ABK - Geobasis NRW - Open Data - Datenlizenz Deutschland
 – Zero“ (<https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>)
 Grafik Anlage: Eigene Darstellung Peutz Consult GmbH

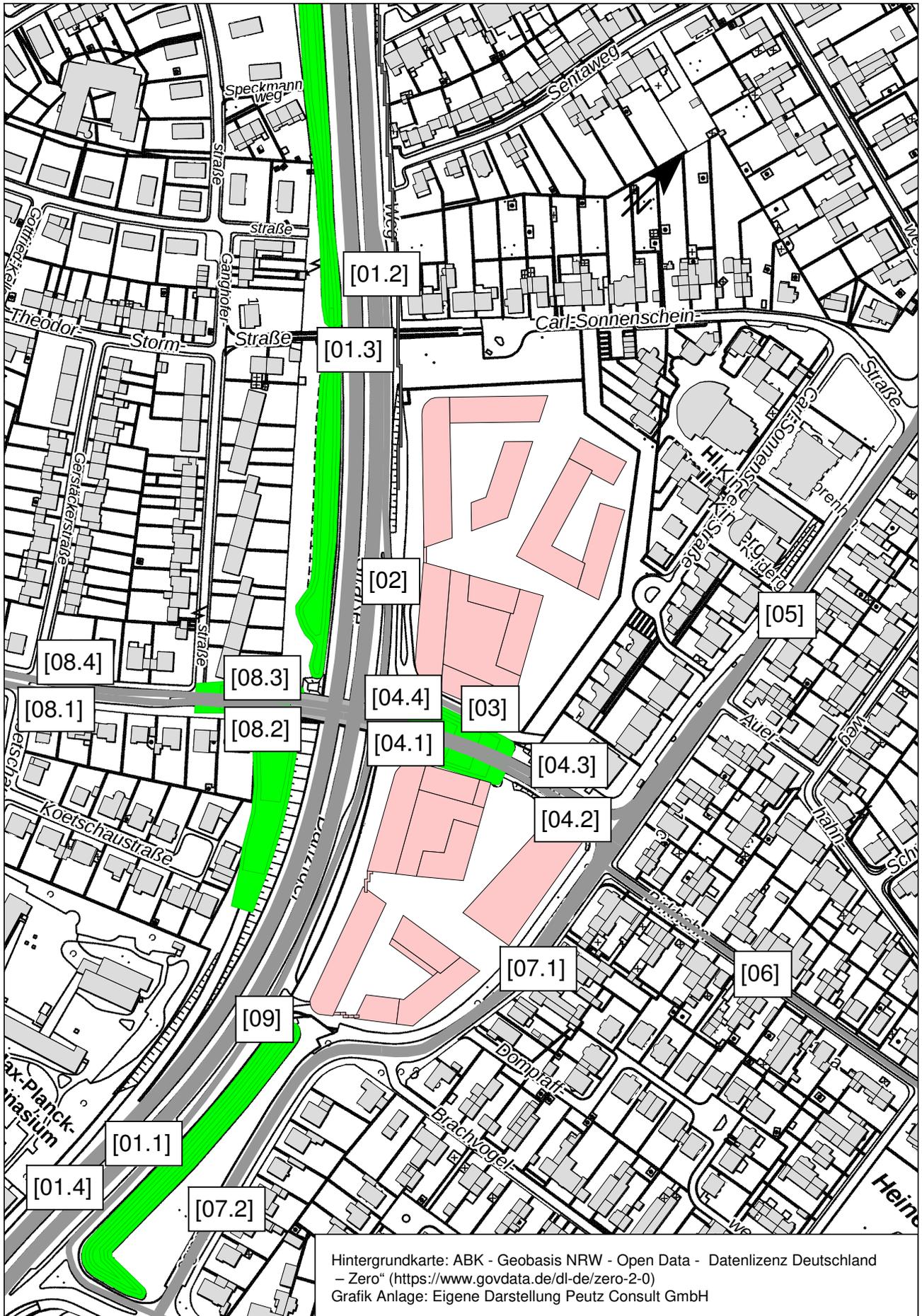
Maßstab 1:3000



Anlage 1.4: Übersichtslageplan mit Darstellung des MISKAM-Rechengebietes



Anlage 2.1: Übersichtslageplan mit Darstellung der Straßenabschnitte für die Emissionsberechnungen



Nullfall 2023																					
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 ₁₀	PM _{2,5}	NO _x
[-]		[Kfz/24h]	[%]	[%]					[%]	[-]	[km/h]			[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[g/m³d]	[g/m³d]	[g/m³d]
1	[01.1] Danziger Straße Nord -> NW	44300	4,0	5,4	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	-0,7	2	80	radial	doublepeak	2,4	52,6	28,1	11,3	5,6	1,601	0,769	13,417
2	[01.2] Danziger Straße Nord -> NW	44300	4,0	5,4	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	0,7	2	80	radial	doublepeak	2,4	52,6	28,1	11,3	5,6	1,619	0,787	15,059
3	[01.3] Danziger Straße Nord -> SO	44300	4,0	5,4	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	-0,7	2	80	radial	doublepeak	2,4	52,6	28,1	11,3	5,6	1,601	0,769	13,417
4	[01.4] Danziger Straße Nord -> SO	44300	4,0	5,4	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	0,7	2	80	radial	doublepeak	2,4	52,6	28,1	11,3	5,6	1,619	0,787	15,059
5	[02] Parallelfahrbahn Fashion	2100	0,7	5,4	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,9	1	50	radial	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,0	0,068	0,037	0,567
6	[03] Fashion House	1100	0,9	5,4	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	4,7	1	30	commercial	doublepeak	83,1	16,9	0,0	0,0	0,0	0,036	0,021	0,444
7	[04.1] Am Hain Ost -> O	3350	3,4	5,4	Ja	Agglomeration	Sammelstraße	IO	-1,1	1	50	residential	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,0	0,150	0,066	1,089
8	[04.2] Am Hain Ost -> O	3350	3,4	5,4	Ja	Agglomeration	Sammelstraße	IO	0,0	1	50	residential	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,0	0,151	0,067	1,184
9	[04.3] Am Hain Ost -> W	3350	3,4	5,4	Ja	Agglomeration	Sammelstraße	IO	0,0	1	50	residential	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,0	0,151	0,067	1,184
10	[04.4] Am Hain Ost -> W	3350	3,4	5,4	Ja	Agglomeration	Sammelstraße	IO	1,1	1	50	residential	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,0	0,152	0,068	1,295
11	[05] Deikerstraße Nord	6900	3,6	5,4	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,2	2	50	residential	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,0	0,316	0,141	2,597
12	[06] Birkhahnweg	290	1,0	5,4	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	-0,1	1	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,009	0,005	0,085
13	[07.1] Deikerstraße Süd	4900	4,1	5,4	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,1	2	50	residential	doublepeak	18,7	81,3	0,0	0,0	0,0	0,225	0,101	1,864
14	[08.1] Am Hain West -> O	3550	3,2	5,4	Ja	Agglomeration	Sammelstraße	IO	-0,1	1	50	residential	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	0,160	0,070	1,237
15	[08.2] Am Hain West -> O	3550	3,2	5,4	Ja	Agglomeration	Sammelstraße	IO	2,4	1	50	residential	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	0,162	0,073	1,529
16	[08.3] Am Hain West -> W	3550	3,2	5,4	Ja	Agglomeration	Sammelstraße	IO	-2,4	1	50	residential	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	0,158	0,069	1,015
17	[08.4] Am Hain West -> W	3550	3,2	5,4	Ja	Agglomeration	Sammelstraße	IO	0,1	1	50	residential	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	0,160	0,071	1,257
18	[09] Parallelfahrbahn Fashion	2100	0,7	5,4	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	-0,9	1	50	radial	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,0	0,067	0,036	0,456

* UWZ = Innerhalb Umweltzone (Ja/Nein)

Planfall 2023

Lfd. Nr.	Straßenname	DTV	Anteil SNFz	Anteil LNFz	UWZ*	Verkehrssituation			Steigung	Anzahl Fahrspuren	Tempolimit	Typ Kaltstart	Typ Tagesgang	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4	LOS5	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO _x
[-]		[Kfz/24h]	[%]	[%]					[%]	[-]	[km/h]			[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[g/m³*d]	[g/m³*d]	[g/m³*d]
1	[01.1] Danziger Straße Nord -> NW	44245	4,0	5,4	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	-0,7	2	80	radial	doublepeak	2,4	52,6	28,1	11,3	5,6	1,599	0,768	13,401
2	[01.2] Danziger Straße Nord -> NW	44245	4,0	5,4	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	0,7	2	80	radial	doublepeak	2,4	52,6	28,1	11,3	5,6	1,617	0,786	15,041
3	[01.3] Danziger Straße Nord -> SO	44245	4,0	5,4	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	-0,7	2	80	radial	doublepeak	2,4	52,6	28,1	11,3	5,6	1,599	0,768	13,401
4	[01.4] Danziger Straße Nord -> SO	44245	4,0	5,4	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	0,7	2	80	radial	doublepeak	2,4	52,6	28,1	11,3	5,6	1,617	0,786	15,041
5	[02] Parallelfahrbahn Fashion	2470	2,2	5,4	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,9	1	50	radial	doublepeak	18,7	81,3	0,0	0,0	0,0	0,099	0,046	0,780
6	[03] Fashion House	2520	0,4	5,4	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	4,7	1	30	commercial	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,0	0,097	0,046	1,001
7	[04.1] Am Hain Ost -> O	3660	3,4	5,4	Ja	Agglomeration	Sammelstraße	IO	-1,1	1	50	residential	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	0,166	0,072	1,192
8	[04.2] Am Hain Ost -> O	3660	3,4	5,4	Ja	Agglomeration	Sammelstraße	IO	0,0	1	50	residential	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	0,167	0,073	1,298
9	[04.3] Am Hain Ost -> W	3660	3,4	5,4	Ja	Agglomeration	Sammelstraße	IO	0,0	1	50	residential	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	0,167	0,073	1,298
10	[04.4] Am Hain Ost -> W	3660	3,4	5,4	Ja	Agglomeration	Sammelstraße	IO	1,1	1	50	residential	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	0,168	0,074	1,420
11	[05] Deikerstraße Nord	7470	3,5	5,4	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,2	2	50	residential	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,0	0,340	0,152	2,798
12	[06] Birkhahnweg	350	0,9	5,4	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	-0,1	1	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,011	0,006	0,102
13	[07.1] Deikerstraße Süd	5630	3,7	5,4	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,1	2	50	residential	doublepeak	14,2	85,8	0,0	0,0	0,0	0,256	0,115	2,115
14	[07.2] Deikerstraße Süd	5600	3,8	5,4	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,1	2	50	residential	doublepeak	14,2	85,8	0,0	0,0	0,0	0,257	0,115	2,115
15	[08.1] Am Hain West -> O	4180	3,0	5,4	Ja	Agglomeration	Sammelstraße	IO	-0,1	1	50	residential	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	0,185	0,082	1,439
16	[08.2] Am Hain West -> O	4180	3,0	5,4	Ja	Agglomeration	Sammelstraße	IO	2,4	1	50	residential	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	0,188	0,085	1,786
17	[08.3] Am Hain West -> W	4180	3,0	5,4	Ja	Agglomeration	Sammelstraße	IO	-2,4	1	50	residential	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	0,183	0,080	1,179
18	[08.4] Am Hain West -> W	4180	3,0	5,4	Ja	Agglomeration	Sammelstraße	IO	0,1	1	50	residential	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	0,185	0,082	1,463
19	[09] Parallelfahrbahn Fashion	3600	1,5	5,4	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	-0,9	1	50	radial	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,0	0,139	0,065	0,912

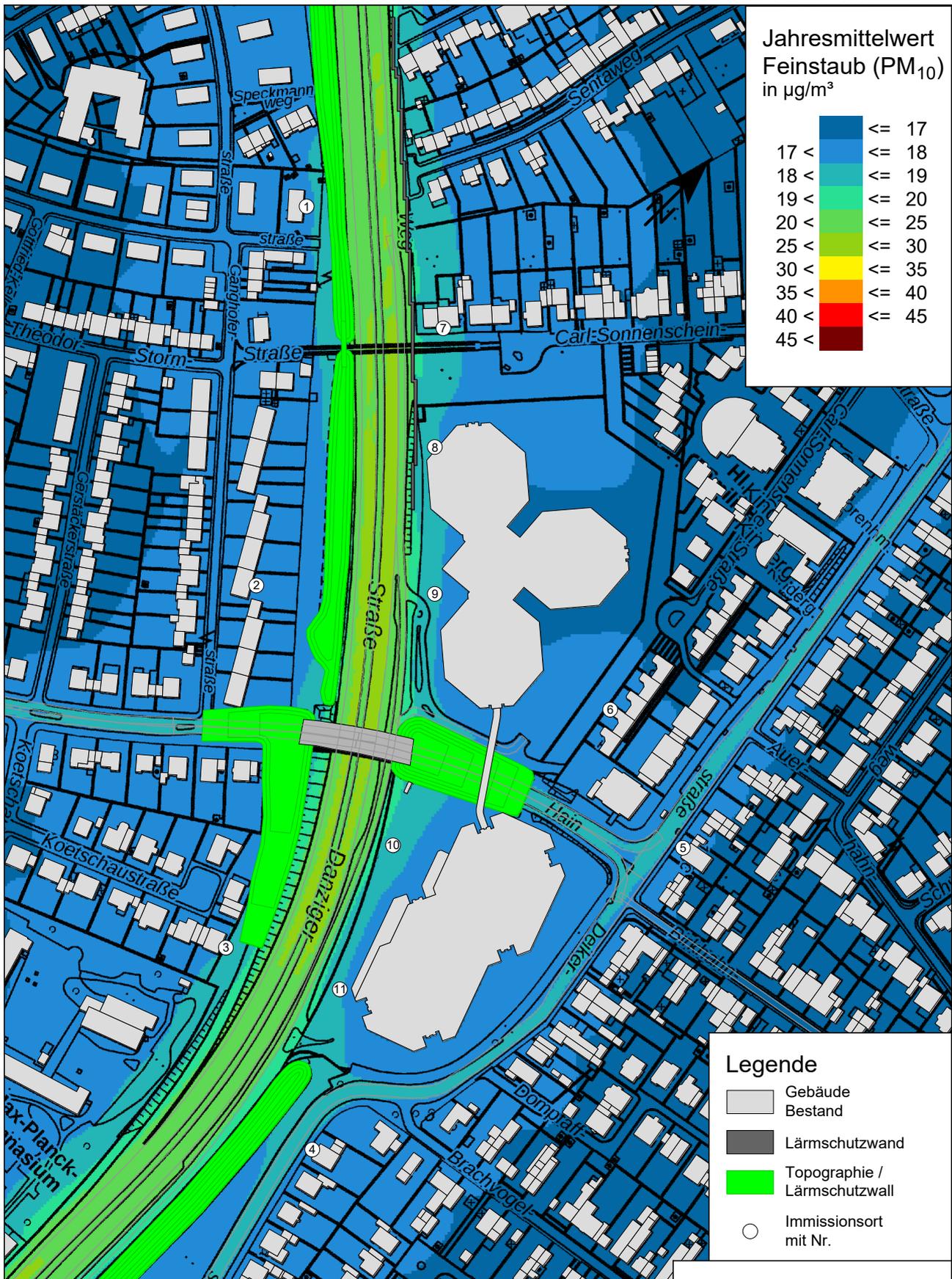
* UWZ = Innerhalb Umweltzone (Ja/Nein)

Analyse 2019

Lfd. Nr.	Straßenname	DTV	Anteil SNFz	Anteil LNFz	UWZ*	Verkehrssituation			Steigung	Anzahl Fahrspuren	Tempolimit	Typ Kaltstart	Typ Tagesgang	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4	LOS5	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO _x
[-]		[Kfz/24h]	[%]	[%]					[%]	[-]	[km/h]			[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[g/m³d]	[g/m³d]	[g/m³d]
1	[01.1] Danziger Straße Nord -> NW	44300	4,0	5,4	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	-0,7	2	80	radial	doublepeak	2,4	52,6	28,1	11,3	5,6	1,640	0,808	20,202
2	[01.2] Danziger Straße Nord -> NW	44300	4,0	5,4	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	0,7	2	80	radial	doublepeak	2,4	52,6	28,1	11,3	5,6	1,665	0,833	23,512
3	[01.3] Danziger Straße Nord -> SO	44300	4,0	5,4	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	-0,7	2	80	radial	doublepeak	2,4	52,6	28,1	11,3	5,6	1,640	0,808	20,202
4	[01.4] Danziger Straße Nord -> SO	44300	4,0	5,4	Ja	Agglomeration	Fern-, Bundesstraße	IO	0,7	2	80	radial	doublepeak	2,4	52,6	28,1	11,3	5,6	1,665	0,833	23,512
5	[02] Parallelfahrbahn Fashion	2100	0,7	5,4	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,9	1	50	radial	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,0	0,070	0,039	0,920
6	[03] Fashion House	1100	0,9	5,4	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	4,7	1	30	commercial	doublepeak	83,1	16,9	0,0	0,0	0,0	0,038	0,022	0,711
7	[04.1] Am Hain Ost -> O	3350	3,4	5,4	Ja	Agglomeration	Sammelstraße	IO	-1,1	1	50	residential	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,0	0,154	0,070	1,534
8	[04.2] Am Hain Ost -> O	3350	3,4	5,4	Ja	Agglomeration	Sammelstraße	IO	0,0	1	50	residential	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,0	0,156	0,071	1,703
9	[04.3] Am Hain Ost -> W	3350	3,4	5,4	Ja	Agglomeration	Sammelstraße	IO	0,0	1	50	residential	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,0	0,156	0,071	1,703
10	[04.4] Am Hain Ost -> W	3350	3,4	5,4	Ja	Agglomeration	Sammelstraße	IO	1,1	1	50	residential	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,0	0,157	0,073	1,905
11	[05] Deikerstraße Nord	6900	3,6	5,4	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,2	2	50	residential	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,0	0,326	0,150	3,785
12	[06] Birkhahnweg	290	1,0	5,4	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	-0,1	1	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,009	0,006	0,125
13	[07.1] Deikerstraße Süd	4900	4,1	5,4	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,1	2	50	residential	doublepeak	18,7	81,3	0,0	0,0	0,0	0,232	0,108	2,699
14	[08.1] Am Hain West -> O	3550	3,2	5,4	Ja	Agglomeration	Sammelstraße	IO	-0,1	1	50	residential	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	0,164	0,075	1,780
15	[08.2] Am Hain West -> O	3550	3,2	5,4	Ja	Agglomeration	Sammelstraße	IO	2,4	1	50	residential	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	0,168	0,079	2,304
16	[08.3] Am Hain West -> W	3550	3,2	5,4	Ja	Agglomeration	Sammelstraße	IO	-2,4	1	50	residential	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	0,162	0,073	1,403
17	[08.4] Am Hain West -> W	3550	3,2	5,4	Ja	Agglomeration	Sammelstraße	IO	0,1	1	50	residential	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,0	0,164	0,075	1,816
18	[09] Parallelfahrbahn Fashion	2100	0,7	5,4	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	-0,9	1	50	radial	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,0	0,069	0,038	0,726

* UWZ = Innerhalb Umweltzone (Ja/Nein)

Anlage 3.1: Feinstaub (PM₁₀) Gesamtbelastung (JMW, h = 1,5m) für den "Nullfall 2023" mit einer Hintergrundbelastung von 16,8 µg/m³

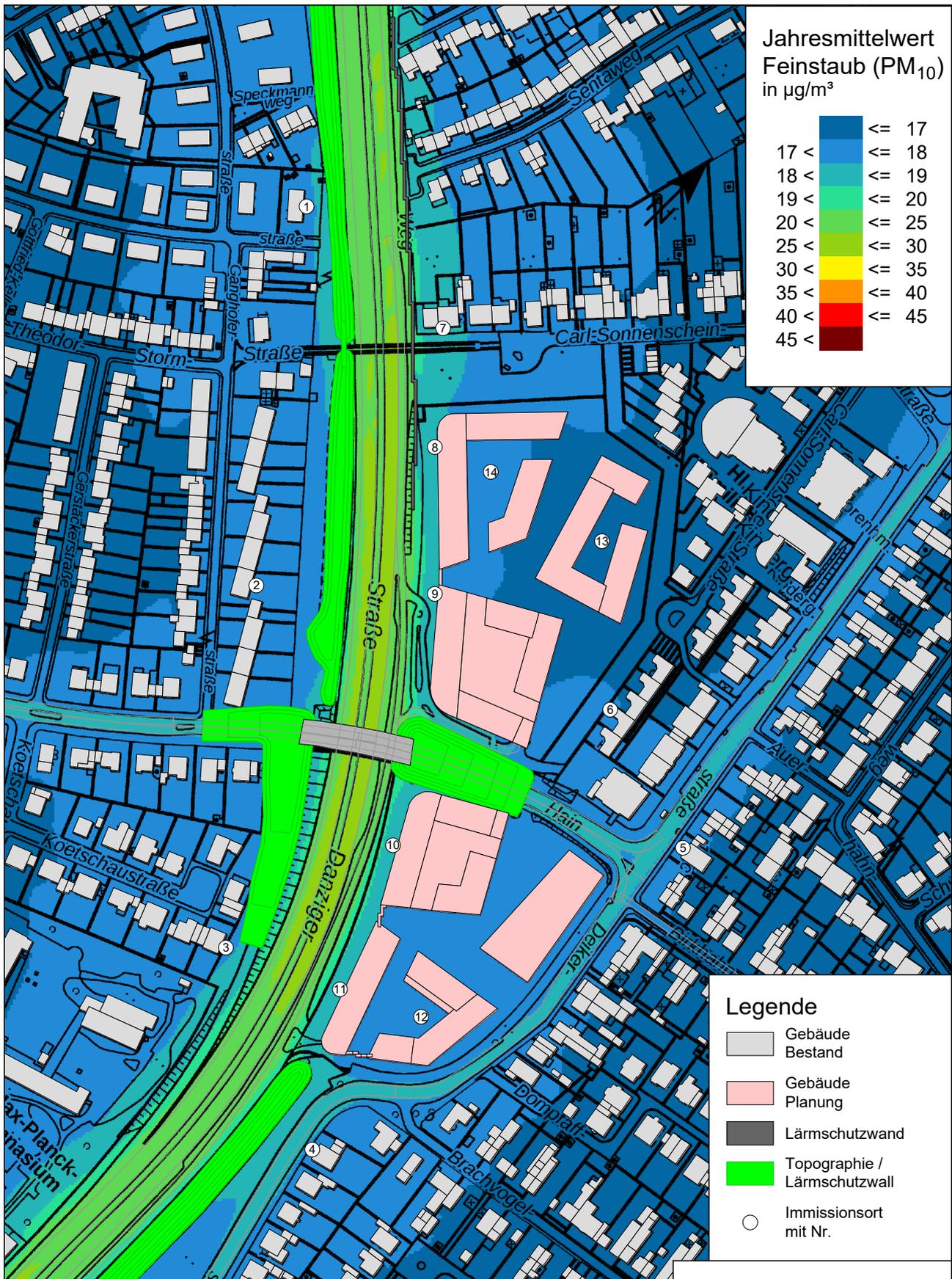


Hintergrundkarte: ABK - Geobasis NRW - Open Data - Datenlizenz Deutschland - Zero* (<https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>)
 Grafik Anlage: Eigene Darstellung Peutz Consult GmbH

Maßstab 1:3000

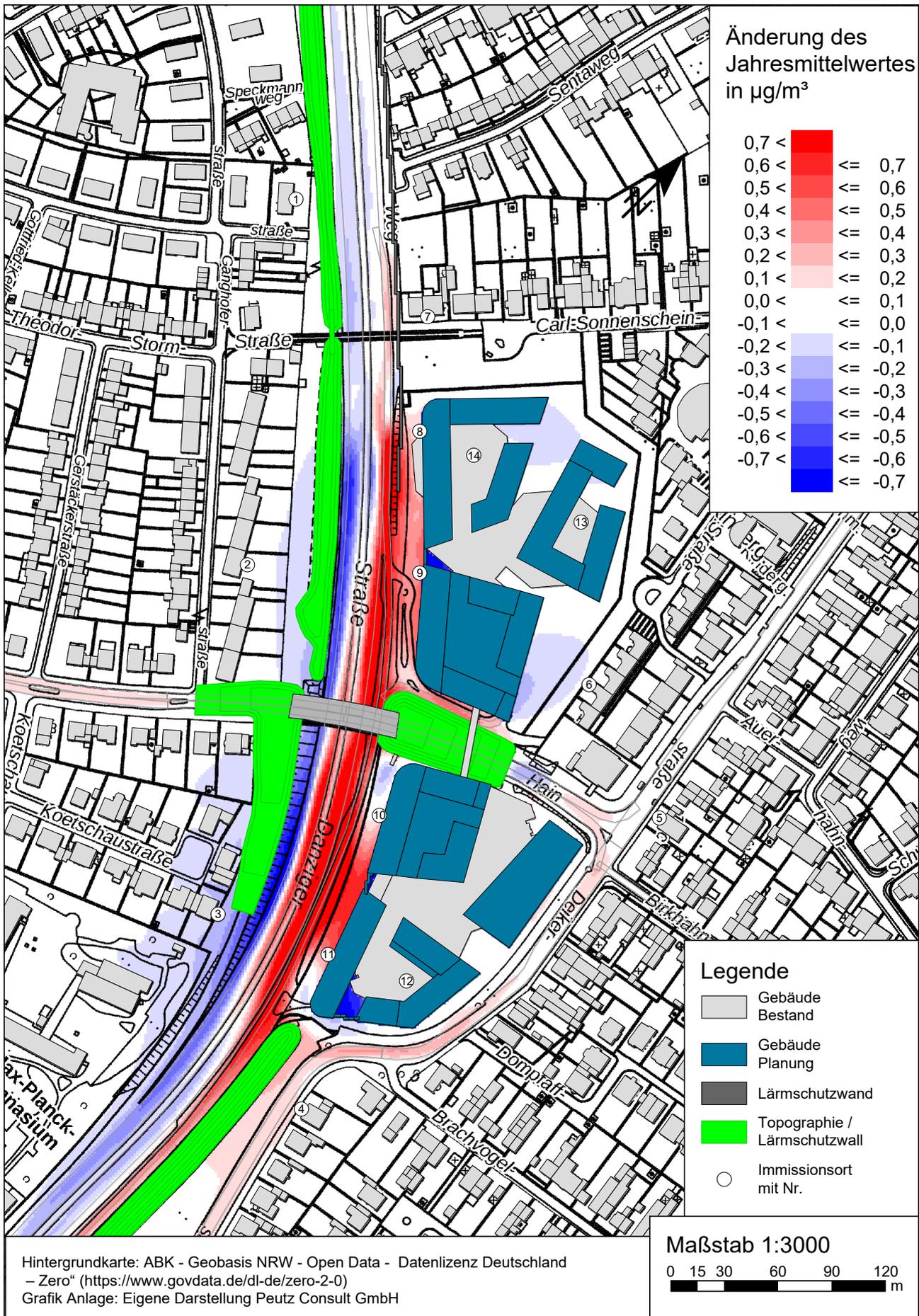


Anlage 3.2: Feinstaub (PM₁₀) Gesamtbelastung (JMW, h = 1,5m) für den "Planfall 2023" mit einer Hintergrundbelastung von 16,8 µg/m³

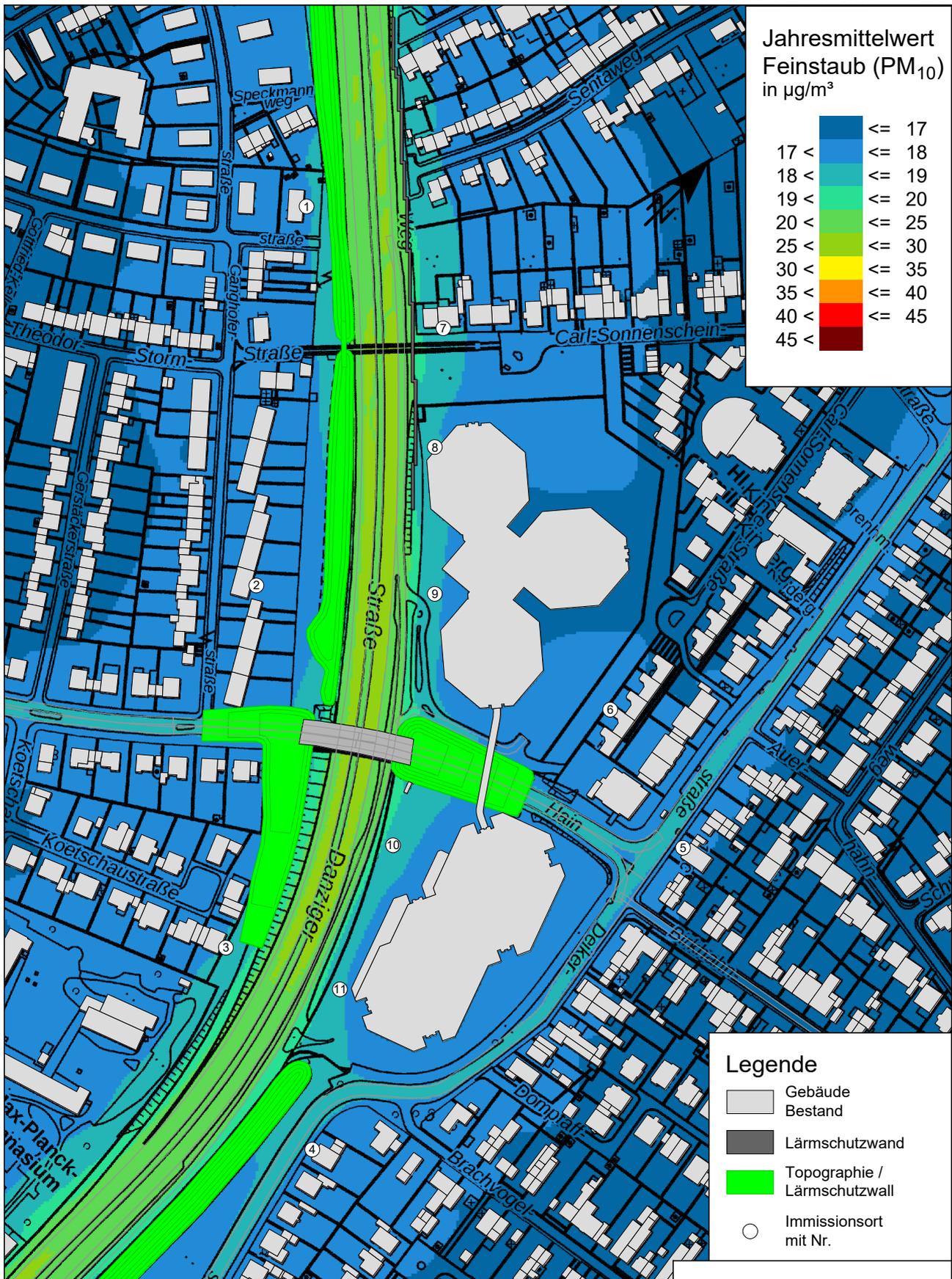


Hintergrundkarte: ABK - Geobasis NRW - Open Data - Datenlizenz Deutschland - Zero* (<https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>)
 Grafik Anlage: Eigene Darstellung Peutz Consult GmbH

Anlage 3.3: Änderung des Jahresmittelwertes von Feinstaub (PM₁₀) zum Bebauungsplan 05-014 "Ehemals Fashion House" (Planfall 2023 minus Nullfall 2023)

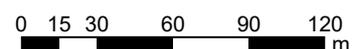


Anlage 3.4: Feinstaub (PM₁₀) Gesamtbelastung (JMW, h = 1,5m) für die "Analyse 2019" mit einer Hintergrundbelastung von 16,8 µg/m³

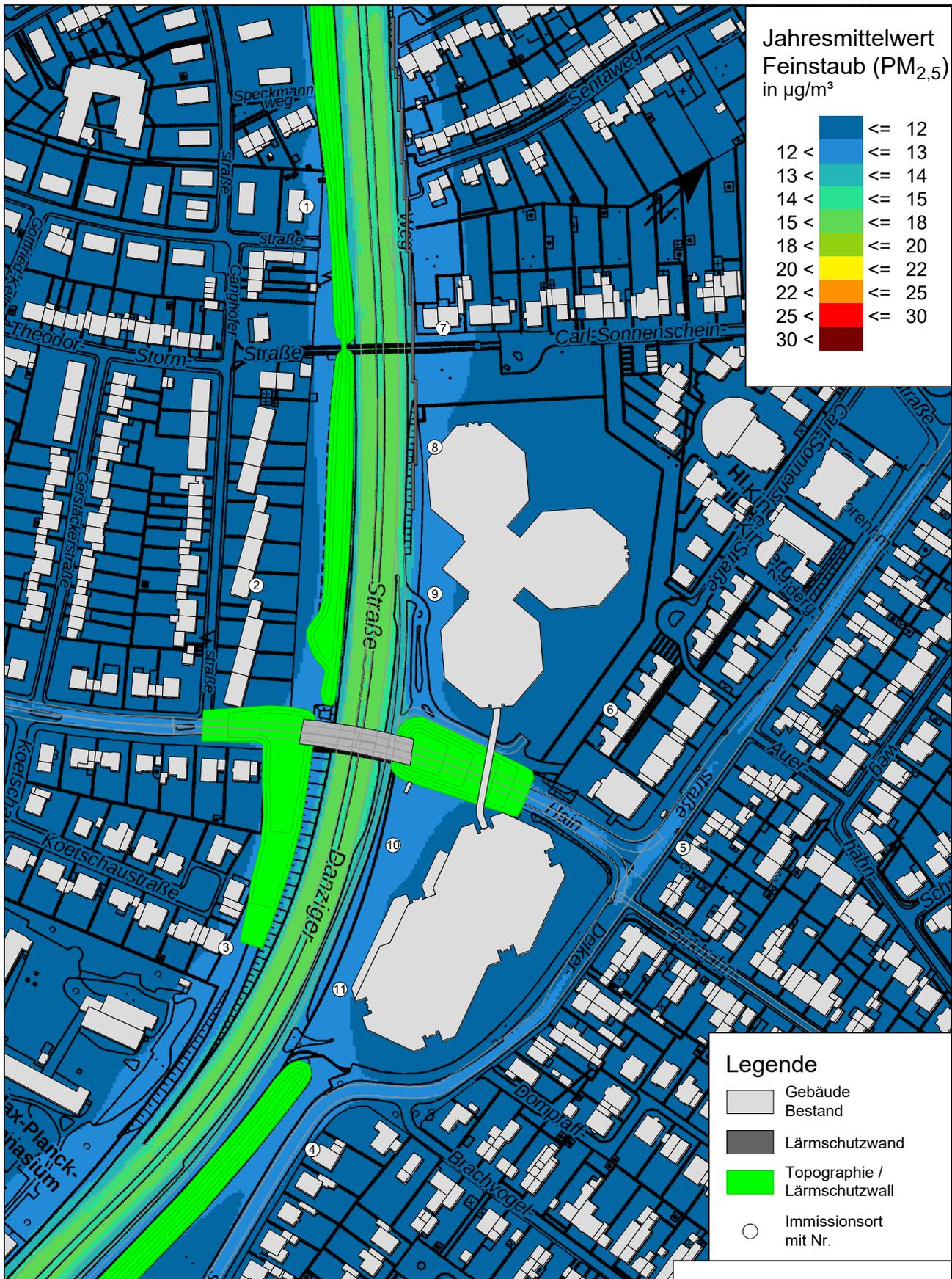


Hintergrundkarte: ABK - Geobasis NRW - Open Data - Datenlizenz Deutschland - Zero* (<https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>)
 Grafik Anlage: Eigene Darstellung Peutz Consult GmbH

Maßstab 1:3000

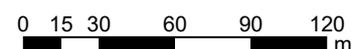


Anlage 4.1: Feinstaub (PM_{2,5}) Gesamtbelastung (JMW, h = 1,5m) für den "Nullfall 2023" mit einer Hintergrundbelastung von 11,3 µg/m³

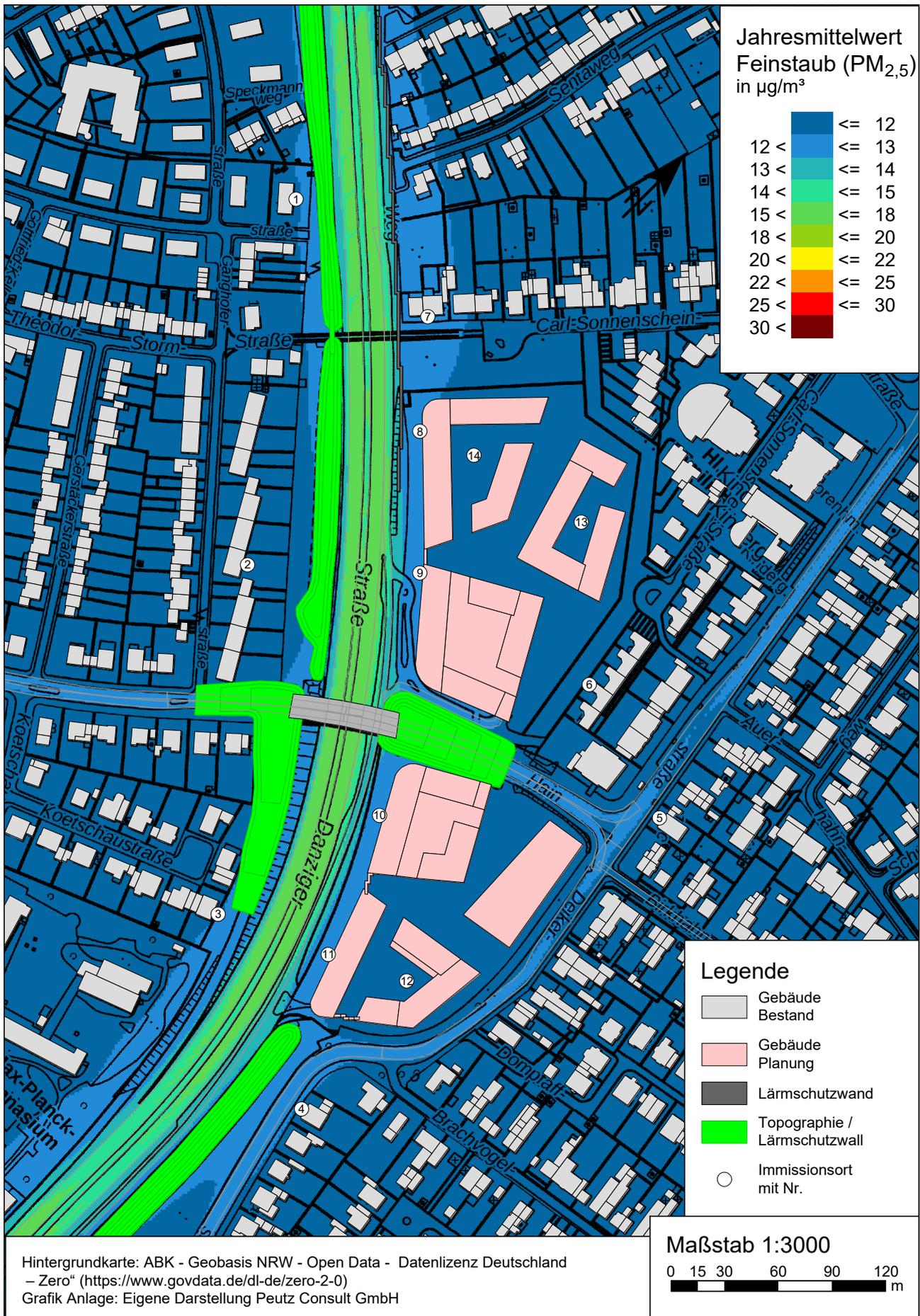


Hintergrundkarte: ABK - Geobasis NRW - Open Data - Datenlizenz Deutschland - Zero* (<https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>)
 Grafik Anlage: Eigene Darstellung Peutz Consult GmbH

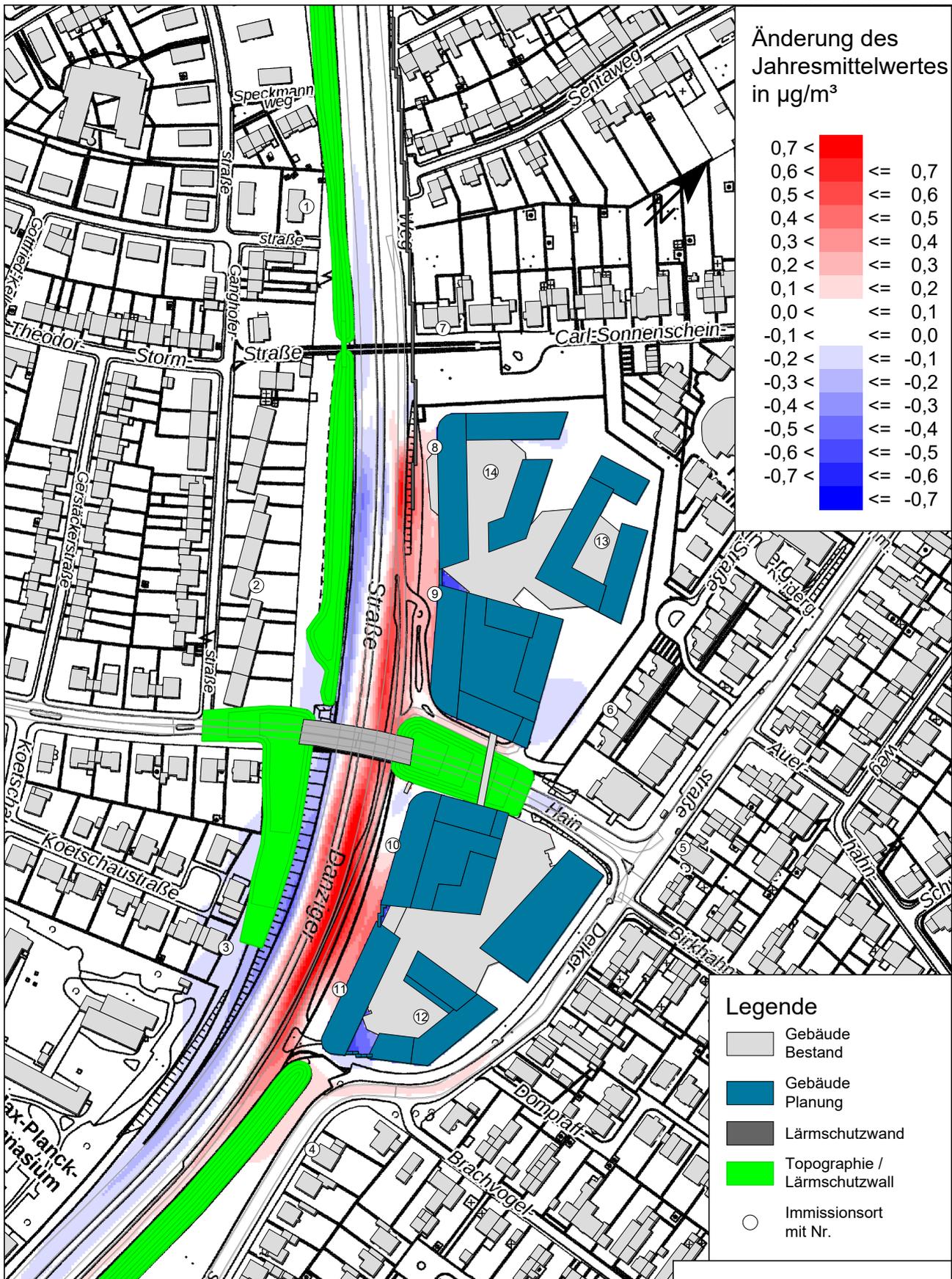
Maßstab 1:3000



Anlage 4.2: Feinstaub (PM_{2,5}) Gesamtbelastung (JMW, h = 1,5m) für den "Planfall 2023" mit einer Hintergrundbelastung von 11,3 µg/m³

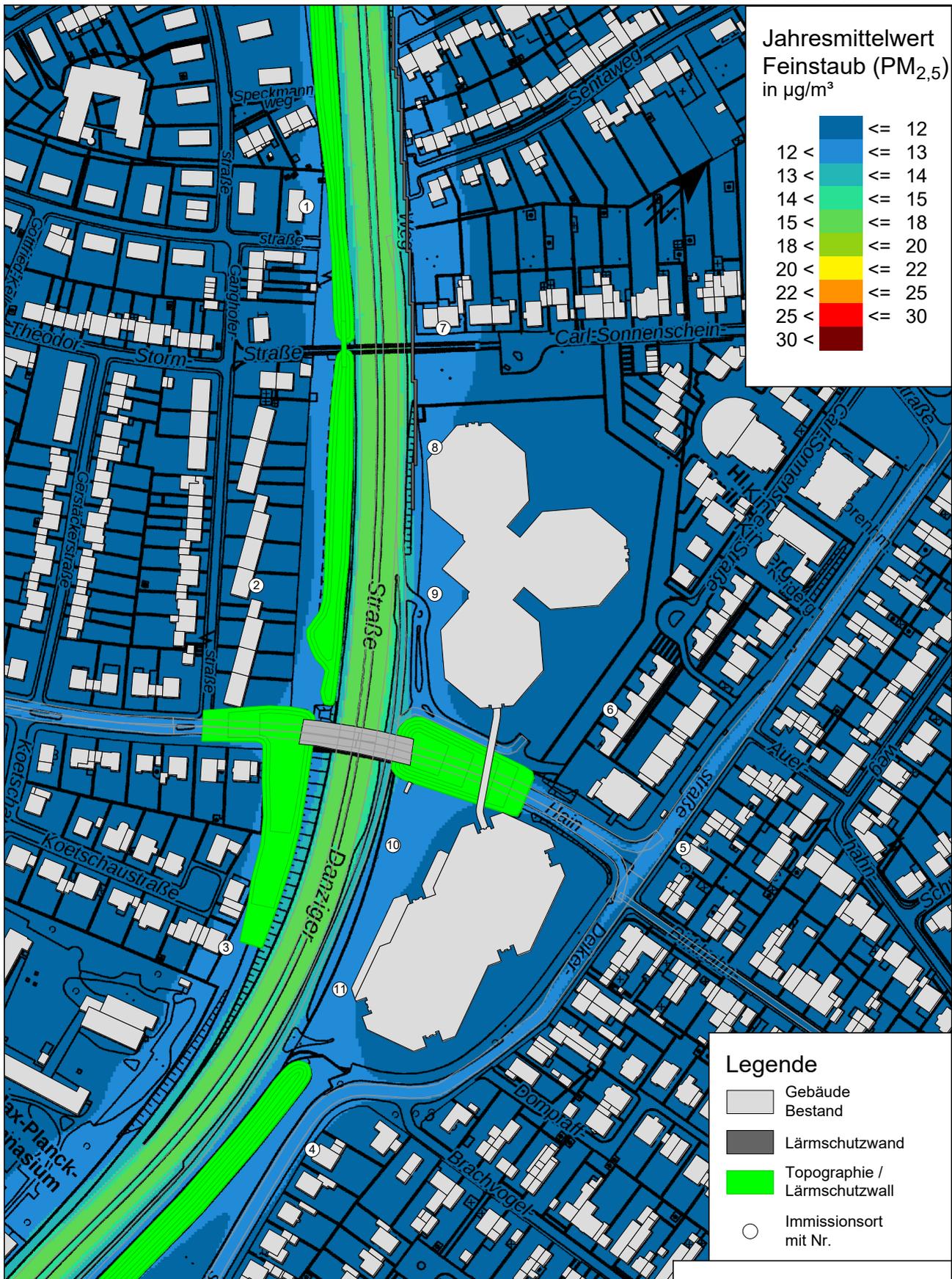


Anlage 4.3: Änderung des Jahresmittelwertes von Feinstaub (PM_{2,5}) zum Bebauungsplan 05-014 "Ehemals Fashion House" (Planfall 2023 minus Nullfall 2023)



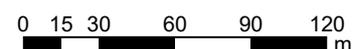
Hintergrundkarte: ABK - Geobasis NRW - Open Data - Datenlizenz Deutschland - Zero* (<https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>)
 Grafik Anlage: Eigene Darstellung Peutz Consult GmbH

Anlage 4.4: Feinstaub (PM_{2,5}) Gesamtbelastung (JMW, h = 1,5m) für die "Analyse 2019" mit einer Hintergrundbelastung von 11,3 µg/m³

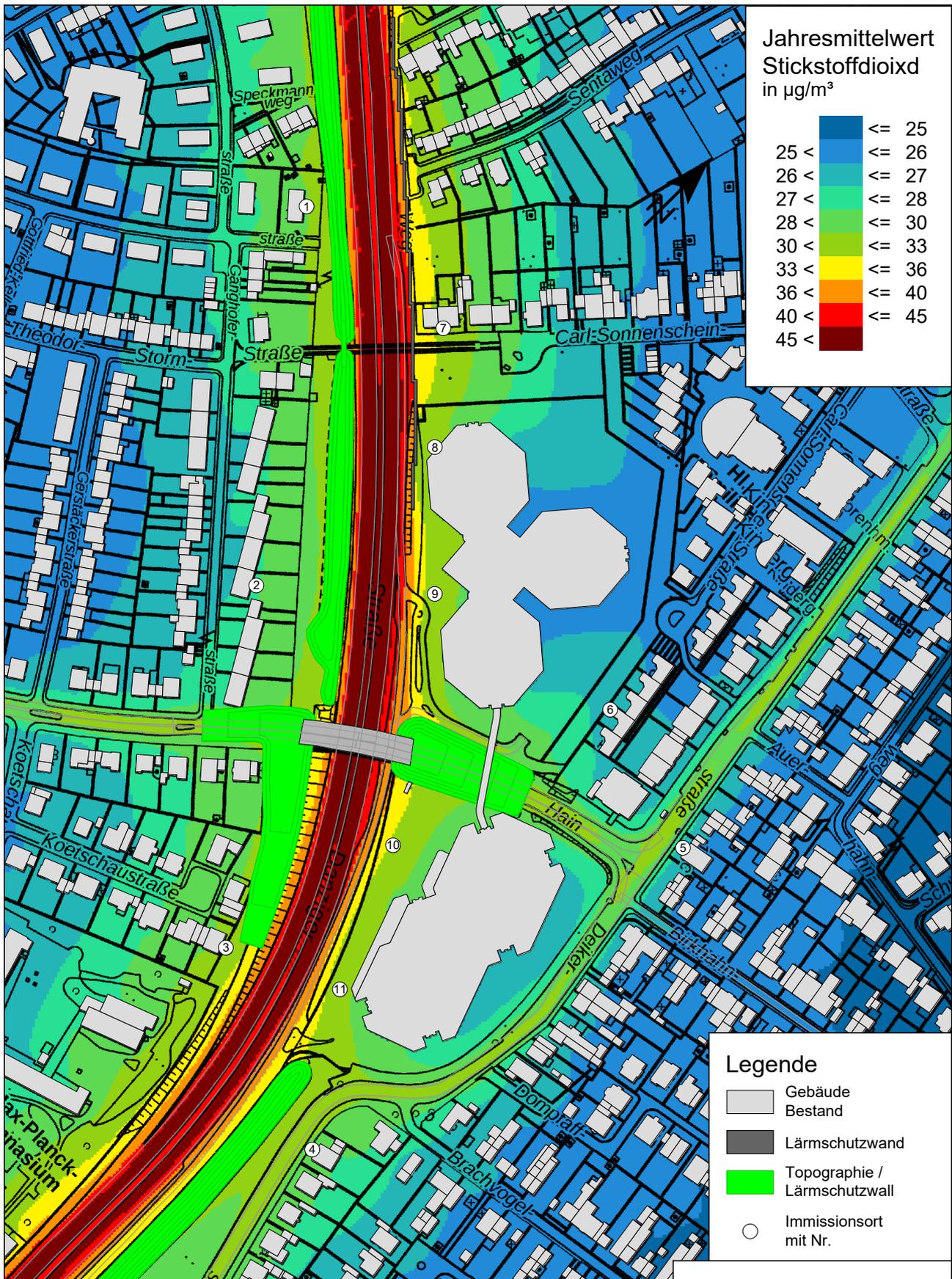


Hintergrundkarte: ABK - Geobasis NRW - Open Data - Datenlizenz Deutschland - Zero* (<https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>)
 Grafik Anlage: Eigene Darstellung Peutz Consult GmbH

Maßstab 1:3000



Anlage 5.1: Stickstoffdioxid (NO₂) Gesamtbelastung (JMW, h = 1,5m) für den "Nullfall 2023" mit einer Hintergrundbelastung von 24,7 µg/m³

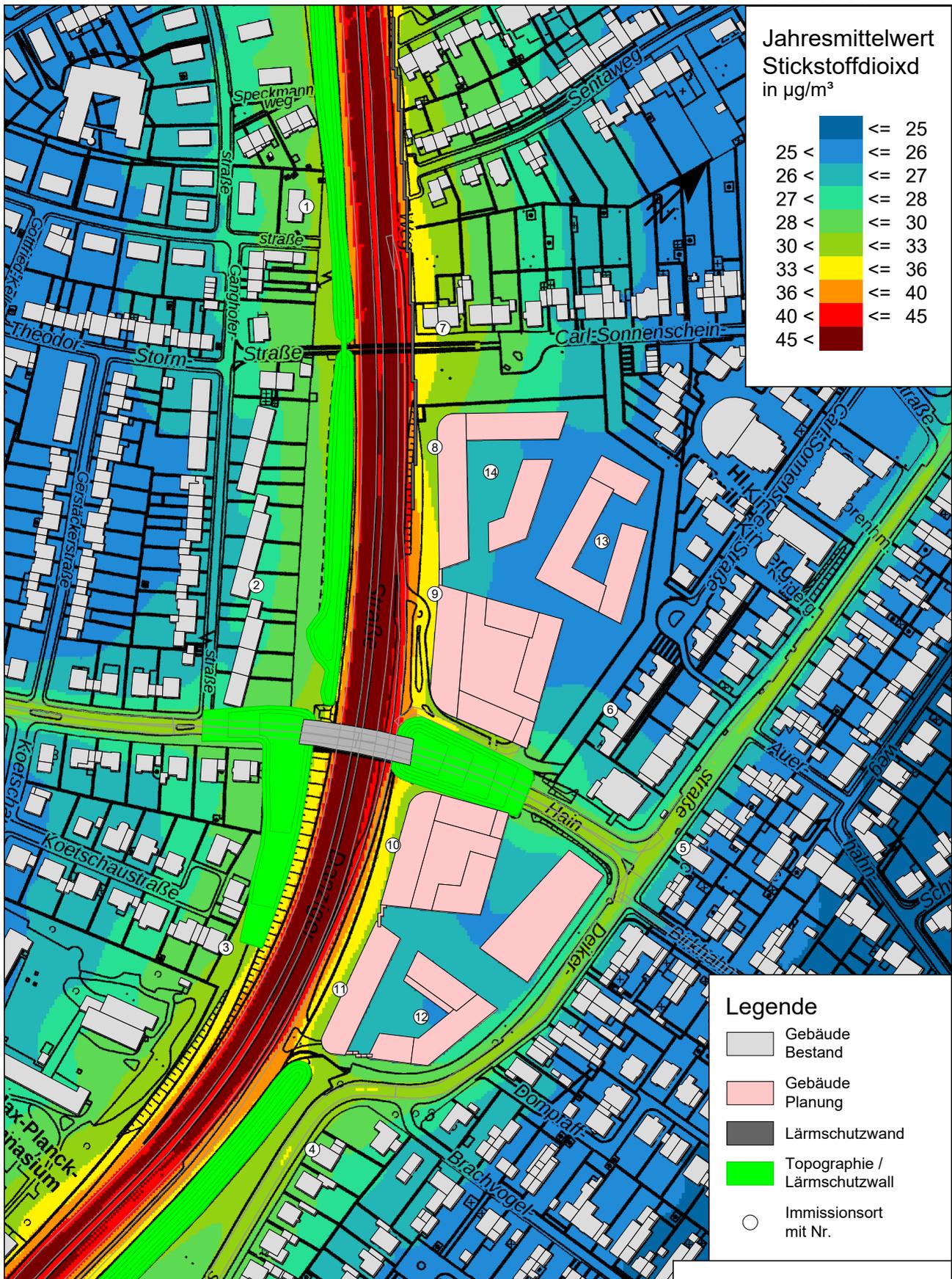


Hintergrundkarte: ABK - Geobasis NRW - Open Data - Datenlizenz Deutschland - Zero* (<https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>)
 Grafik Anlage: Eigene Darstellung Peutz Consult GmbH

Maßstab 1:3000



Anlage 5.2: Stickstoffdioxid (NO₂) Gesamtbelastung (JMW, h = 1,5m) für den "Planfall 2023" mit einer Hintergrundbelastung von 24,7 µg/m³

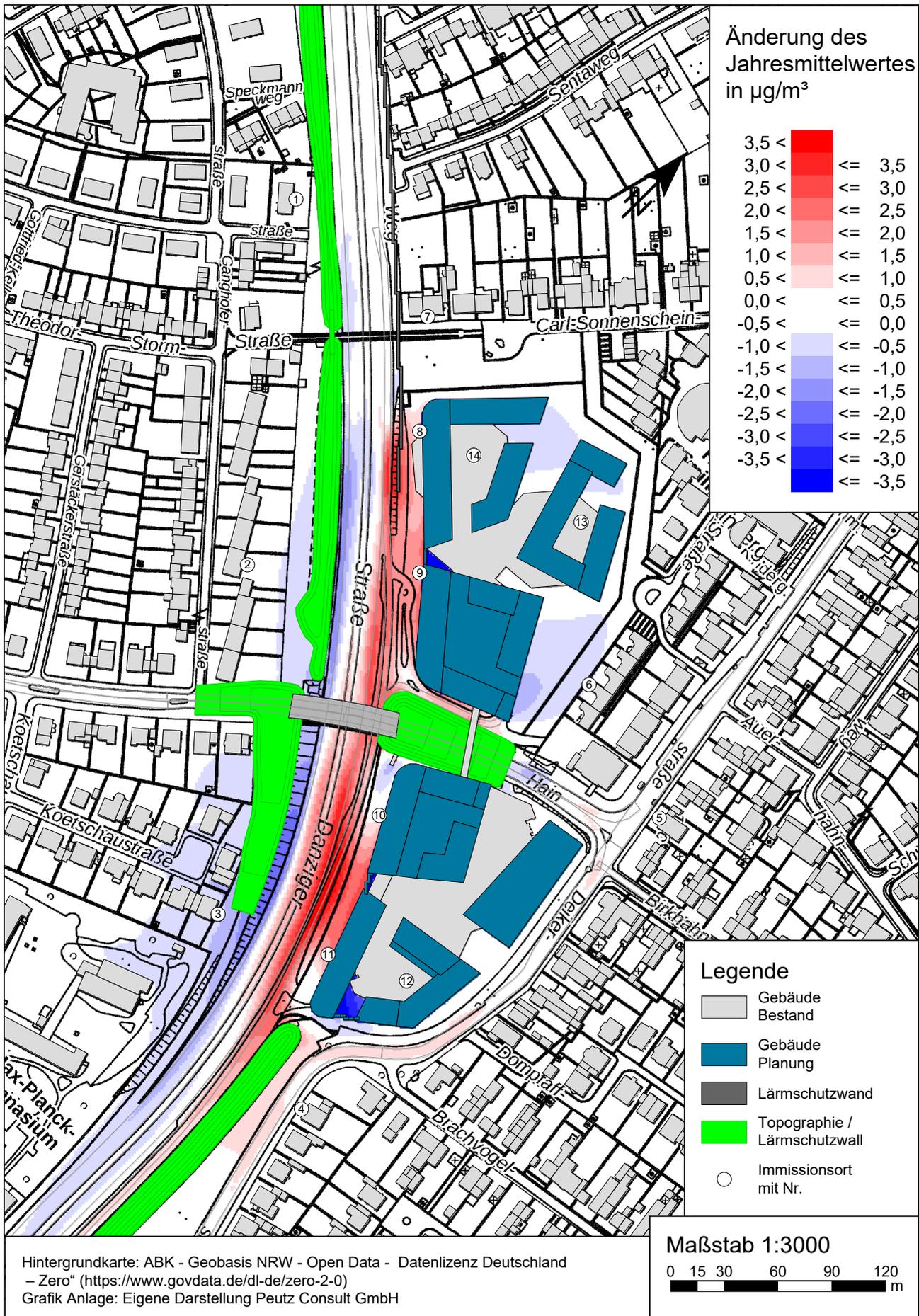


Hintergrundkarte: ABK - Geobasis NRW - Open Data - Datenlizenz Deutschland - Zero* (<https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>)
 Grafik Anlage: Eigene Darstellung Peutz Consult GmbH

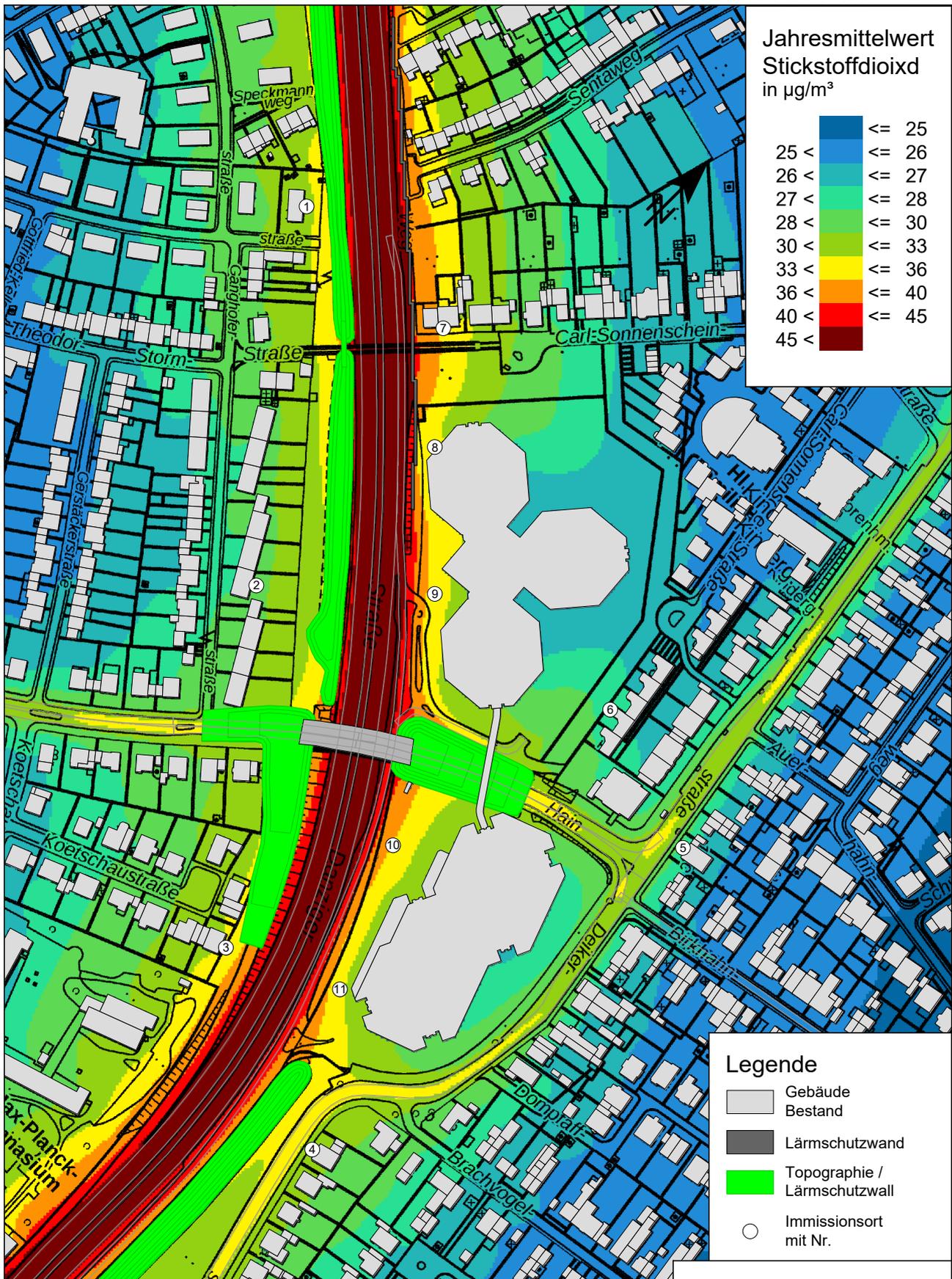
Maßstab 1:3000



Anlage 5.3: Änderung des Jahresmittelwertes von Stickstoffdioxid zum Bebauungsplan 05-014 "Ehemals Fashion House" (Planfall 2023 minus Nullfall 2023)



Anlage 5.4: Stickstoffdioxid (NO₂) Gesamtbelastung (JMW, h = 1,5m) für die "Analyse 2019" mit einer Hintergrundbelastung von 24,7 µg/m³



Hintergrundkarte: ABK - Geobasis NRW - Open Data - Datenlizenz Deutschland - Zero* (<https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0>)
 Grafik Anlage: Eigene Darstellung Peutz Consult GmbH