

SCHALLSCHUTZ + BAUPHYSIK
AKUSTIK + MEDIEN-TECHNIK
ERSCHÜTTERUNGSSCHUTZ
UMWELTECHNOLOGIE

PEUTZ
CONSULT

Luftschadstoffuntersuchung zum Bebauungsplan Nr. 03/001 – Oberbilker Allee / Ringelsweide - in Düsseldorf-Oberbilk

Bericht VL 7369-1 vom 03.07.2015

Auftraggeber: Landeshauptstadt Düsseldorf
Umweltamt
Stadtverwaltung Amt 19
40200 Düsseldorf

Bericht-Nr.: VL 7369-1
Datum: 03.07.2015
Niederlassung: Dortmund
Ref.: OS

Peutz Consult GmbH Beratende Ingenieure VBI

Messstelle nach
§ 26 BImSchG zur
Ermittlung der Emissionen
und Immissionen von
Geräuschen und
Erschütterungen

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:

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

Martener Straße 525
44379 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

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Gerard Perquin
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
Sevilla, E

www.peutz.de

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung.....	3
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien.....	4
3	Beurteilungsgrundlagen.....	7
4	Ermittlung der Schadstoffemissionen.....	9
4.1	Grundlagen und Verkehrsdaten.....	9
4.2	Emissionsfaktoren.....	9
4.2.1	Allgemeines.....	9
4.2.2	Abgas-Emissionsfaktoren Straßenverkehr.....	9
4.2.3	Zusätzliche PM10-Emissionsfaktoren Straßenverkehr.....	12
4.2.4	Zusätzliche PM2,5-Emissionsfaktoren Straßenverkehr.....	13
4.3	Emissionen aus dem Straßenverkehr.....	13
4.4	Emissionen der DB-Strecken.....	14
5	Weitere Eingangsdaten und Modellbildung.....	15
5.1	Meteorologiedaten.....	15
5.2	Hintergrundbelastung.....	16
5.3	Berechnungsmodell.....	20
6	Durchführung der Immissionsprognose.....	21
6.1	Allgemeine Hinweise.....	21
6.2	Vorgehensweise Beurteilung Kurzzeitbelastungen.....	21
7	Ergebnisse der Luftschadstoffausbreitungsberechnungen.....	23
7.1	Jahresmittelwerte Immissionen Feinstaub (PM10).....	23
7.1.1	Beurteilung Feinstaubbelastung (PM10).....	23
7.1.2	Kurzzeitbelastung Immissionen Feinstaub (PM10).....	24
7.2	Jahresmittelwerte Immissionen Feinstaub (PM2,5).....	24
7.2.1	Beurteilung Feinstaubbelastung (PM2,5).....	25
7.3	Jahresmittelwerte Immissionen Stickstoffdioxid (NO2).....	25
7.3.1	Beurteilung Stickstoffdioxidbelastung (NO2).....	26
7.3.2	Kurzzeitbelastung Stickstoffdioxid (NO2).....	27
7.4	Jahresmittelwerte Immissionen Benzol (C6H6).....	29
7.4.1	Beurteilung Benzolbelastung (C6H6).....	29
8	Zusammenfassung.....	30

1 Situation und Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 03/001 – Oberbilker Allee / Ringelsweide – in Düsseldorf-Oberbilk [28] die Schaffung von Planrecht für Wohnnutzungen und gewerbliche Nutzungen. Der Bebauungsplan ist in der Anlage 1.1 dargestellt.

Das Plangebiet wird im Norden von der Oberbilker Allee und im Westen von der Straße Ringelsweide begrenzt. Östlich des Plangebietes verläuft eine Erschließungsstraße hin zu den gewerblich genutzten Flächen. Südlich des Plangebietes schließt sich die Bezirkssportanlage Bilk an.

Das Plangebiet liegt ferner innerhalb eines Gleisdreiecks, welches nördlich des Plangebietes in den Düsseldorfer Hauptbahnhof mündet. Nordwestlich und nordöstlich des Plangebietes verlaufen daher zwei ca. 5 Meter hohe Bahndämme. Die Oberbilker Allee durchquert dabei diese beiden Bahndämme in zwei Unterführungen. Auf den Bahndämmen verlaufen sieben Strecken der Deutschen Bundesbahn (siehe Anlage 1.2).

Für das Bebauungsplanverfahren werden Luftschadstoffausbreitungsberechnungen in Bezug auf die Luftschadstoffemissionen für die relevanten Luftschadstoffe Feinstaub (PM_{10} und $PM_{2,5}$), Stickstoffdioxid (NO_2) und Benzol (C_6H_6) durchgeführt. Hierzu wird das Simulationsprogramm MISKAM (Mikroskaliges Ausbreitungsmodell) in der aktuellen Version 6.3 verwendet. Die hiermit ermittelten Immissionen werden mit den Grenzwerten der 39. BImSchV verglichen und beurteilt.

Als Prognosejahr wird das Jahr 2016 verwendet, wenn mit Erlangung der Rechtskräftigkeit des Bauungsplanes zu rechnen ist. Ein Übersichtslageplan ist in Anlage 1.1 dargestellt.

Neben den Berechnungen für das Prognosejahr 2016 erfolgt eine Berechnung der heutigen Luftschadstoffimmissionssituation im Untersuchungsgebiet für die bestehende Bebauungs- und Verkehrssituation und auf Grundlage vorhandener Messwerte zur Hintergrundbelastung. Da die Messwerte aktuell für das Jahr 2014 vorliegen, erfolgt die Untersuchung des Analysefalles ebenfalls für das Jahr 2014.

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel / Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[1] BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge	G Aktuelle Fassung
[2] 39. BImSchV 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
[3] 35. BImSchV 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
[4] EG-Richtlinie 96/62/EG 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
[5] EG-Richtlinie 1999/30/EG 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
[6] EG-Richtlinie 2000/69/EG 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
[7] EG-Richtlinie 2002/3/EG EG-Richtlinie über den Ozon-gehalt in der Luft (3. Tochterrichtlinie)	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 67 vom 09.03.2002, Seite 14	V 09.03.2002
[8] EG-Richtlinie 2004/107/EG EG-Richtlinie über Arsen, Kadmium, Quecksilber, Nickel und polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft (4. TR)	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 23 vom 26.01.2005, Seite 2	V 26.01.2005
[9] EG-Richtlinie 2008/50/EG EG-Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft für Europa	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 152 vom 11.06.2008	V 11.06.2008

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[10] TA Luft Erste AVwV zum Bundes-Im- missionsschutzgesetz, technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft	Gemeinsames Ministerialblatt, S. 511	VV	24.07.2002
[11] VDI 3782, Blatt 7 Kfz-Emissionsbestimmung	Kommission Reinhaltung der Luft	RIL	November 2003
[12] VDI 3782, Blatt 2	Kfz-Immissionsbestimmung, Kommission Reinhaltung der Luft	N	November 2003
[13] HBEFA , Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßen- verkehrs, Version 3.2	Infras, Forschung und Be- ratung, Bern, Schweiz	Lit.	Juli 2014
[14] PM10-Emissionen an Außerorts- straßen – mit Zusatzuntersuchung zum Vergleich der PM10- Konzentrationen an der A1 Hamburg und Ausbreitungs- rechnungen	Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Heft V125, BASt, Berg.-Gladbach	Lit.	Juni 2005
[15] Einbindung des HBEFA 3.1 in das FIS Umwelt und Verkehr sowie Neufassung der Emissions- faktoren für Aufwirbelung und Ab- rieb des Straßenverkehrs	Düring, I., Lohmeyer, A. Für das sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie	Lit.	Juni 2011
[16] EMEP/EEA Air pollutant emissionen inventory guide book 2009, EEA Technical Report 2009	European Environment Agency	Lit.	2009
[17] Abgas-Emissionsfaktoren von Nutzfahrzeugen in der BRD für das Bezugsjahr 1990	Berichte 5/95 des Umwelt- bundesamtes	Lit.	1995
[18] Automatische Klassifizierung der Luftschadstoff-Immissions- messungen aus dem LIMBA- Meßnetz, Anwendung, 3. Teil- bericht	IVU Umwelt GmbH, im Auftrag des Umweltbundesamtes	Lit.	Juli 2002
[19] AKTERM-Zeitreihe des Jahres 2003 der DWD-Station 10400 Düsseldorf-Flughafen	Deutscher Wetterdienst	Lit.	2003
[20] Jahreskenngrößen der LUQS- Messstationen des LANUV NRW für die Jahre 2002 - 2014	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz; www.lanuv.nrw.de	Lit.	2002 - 2014
[21] Jahresbericht 2005	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz	Lit.	2006
[22] Umweltbericht 2006	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz	Lit.	2007
[23] Luftreinhalteplan Ruhrgebiet – Bereich "Westliches Ruhrgebiet"	Bezirksregierung Düsseldorf	Lit.	04.08.2008

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[24]	Luftreinhalteplan Düsseldorf	Bezirksregierung Düsseldorf	Lit. 01.11.2008 i.d.F der Bekanntmachung vom 30.10.2008
[25]	Luftreinhalteplan Düsseldorf 2013	Bezirksregierung Düsseldorf	Lit. In der Fassung vom 20.12.2012
[26]	Luftmessbericht 2013 – Luftbelastung in Düsseldorf	Umweltamt Landeshauptstadt Düsseldorf	Lit. Juni 2014
[27]	RLuS 2012 Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen	RIL Ausgabe 2012
[28]	Bebauungsplan Nr. 03/001 – Oberbilker Allee / Ringelsweide -VORENTWURF-	Landeshauptstadt Düsseldorf Amt 61 Stadtplanungsamt	P Planstand: 09.06.2015
[29]	Verkehrsuntersuchung Oberbilker Allee 51 in Düsseldorf	Lindschulte + Kloppe Ingenieurgesellschaft mbH	Lit. 18.05.2015
[30]	Luftschadstoffemissionsdaten der DB-Strecken 2525, 2550, 2650, 2414, 2413, 2670 und 2419 im Bereich südlich des Düsseldorf-Hbf auf Basis des Fahrplanes 2013	DB Umweltzentrum Berlin	P 21.05.2015
[31]	3D-Gebäudedaten aus dem 3D-Stadtmodell für das Untersuchungsgebiet	Zur Verfügung gestellt durch das Vermessungs- und Liegenschaftsamt Kartographie und 3D-Modelle der Landeshauptstadt Düsseldorf	P 28.05.2015

Kategorien:

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

3 Beurteilungsgrundlagen

In der vorliegenden Luftschadstoffuntersuchung sind die Auswirkungen des Bebauungsplanes Nr. 03/001 – Oberbilker Allee / Ringelsweide – in Düsseldorf-Oberbilk auf das Plangebiet und die Umgebung zu untersuchen. Grundlage der Bewertung bildet dabei ein Vergleich der prognostizierten Schadstoffimmissionen für verschiedene Luftschadstoffe mit den vom Gesetzgeber festgelegten Immissionsgrenzwerten.

Im Rahmen der Harmonisierung der europäischen Normen und Richtlinien sind europaweit Rahmenrichtlinien zur Ermittlung und Beurteilung der Luftqualität festgesetzt worden. Grundlage hierfür ist die Luftqualitätsrahmenrichtlinie der Europäischen Gemeinschaft Nr. 96/62/EG vom 27.09.1996 [4]. Die darin beschriebenen Ziele und Prinzipien werden in z.Z. vier "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 Tochterrichtlinien festgelegten Immissionsgrenzwerte für die hier zu betrachtenden Luftschadstoffe Stickstoffdioxid (NO_2), Benzol (C_6H_6) und Feinstaub (PM_{10}) im September 2002 in deutsches Recht übernommen und waren seitdem als Beurteilungsgrundlage heranzuziehen. Sie ersetzte die bis dahin geltenden Immissionswerte der alten 22. BImSchV vom Oktober 1993.

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

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

Die verkehrsrelevanten Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV sind als Auszug in der nachfolgenden Tabelle 3.1 aufgeführt.

Tabelle 3.1: Auszug Immissionsgrenzwerte (**fett gedruckt**) der verkehrsrelevanten Luftschadstoffe gemäß 39. BImSchV [2]

Jahr	Luftschadstoff										
	SO ₂ µg/m ³	SO ₂ µg/m ³	SO ₂ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	PM _{2,5} µg/m ³	C ₆ H ₆ µg/m ³	CO mg/m ³
2013	350	125	500	200	40	400	50	40	26,4	5	10
2014	350	125	500	200	40	400	50	40	25,7	5	10
2015	350	125	500	200	40	400	50	40	25	5	10
Typ	IGW, SMW	IGW, TMW	ALM, SMW	IGW, SMW	IGW, JMW	ALM, SMW	IGW, TMW	IGW, JMW	IGW, JMW	IGW, JMW	IGW, AMW
Zulässige Über- schreitungen pro Jahr	24	3	-	18	keine	-	35	keine	keine	keine	keine

IGW: Immissionsgrenzwert bei 293 °K, 101,3 kPa; **ALM:** Alarmschwelle; **SCW:** Schwellenwert

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

Ab dem 01.01.2015 gelten die in Tabelle 3.1 aufgeführten, endgültigen, Immissionsgrenzwerte für Feinstaub PM_{2,5}. Bis zu diesem Stichtag ist in der 39. BImSchV eine Toleranzmarge von 5 µ/m³ festgelegt, welche jährlich ab dem 01.01.2009 um ein Siebentel bis auf dem Wert 0 zum 01.01.2015 vermindert wird. Die Immissionsgrenzwerte der übrigen Luftschadstoffe gelten bereits seit dem 01.01.2005 bzw. 01.01.2010 ohne Toleranzmargen.

Die zulässigen 35 Überschreitungstage des Tagesmittelwertes für PM₁₀ von 50 µg/m³ entsprechen in etwa einem 90-Perzentil-Wert von 50 µ/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 µ/m³.

Die Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV [2] zum Schutz der menschlichen Gesundheit werden dabei gemäß Anlage 3 Punkt A.2.c der 39. BImSchV an folgenden Orten nicht beurteilt:

- an Orten innerhalb von Bereichen, zu denen die Öffentlichkeit keinen Zugang hat und in denen es keine festen Wohnunterkünfte gibt;
- [...] auf dem Gelände von Arbeitsstätten, für die alle relevanten Bestimmungen über Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz gelten;
- auf den Fahrbahnen der Straßen und, sofern Fußgänger und Fußgängerinnen für gewöhnlich dorthin keinen Zugang haben, auf dem Mittelstreifen der Straßen.

4 Ermittlung der Schadstoffemissionen

4.1 Grundlagen und Verkehrsdaten

Grundlage für die Berechnung der Schadstoffemissionen der das Plangebiet umgebenden Straßen ist ein aktuelles Verkehrsgutachten zu einer Umnutzung von Teilbereichen des nördlichen Plangebietes [29]. Eine eigenständige Verkehrsuntersuchung für den Bauungsplan liegt nicht vor.

Für die Ermittlung der Emissionen wird das Emissionsmodell IMMIS^{em} (Version 6.005, Juni 2015) auf Basis des Handbuchs für Emissionsfaktoren (HBEFA 3.2) [13] herangezogen. In IMMIS^{em} sind weiterhin Ansätze für die im HBEFA nicht behandelten PM₁₀ und PM_{2,5} Feinstaubemissionen durch Abrieb und Wiederaufwirbelung auf Grundlage von Literaturansätzen [15][16] hinterlegt und werden bei der Emissionsermittlung entsprechend berücksichtigt (siehe auch Kapitel 4.2.3).

Als Prognosejahr wird das Jahr 2016 verwendet, wenn mit Erlangung der Rechtskräftigkeit des Bauungsplanes zu rechnen ist. Weiterhin erfolgen Immissionsberechnungen für das Jahr 2014 für eine Analyse der bestehenden Immissionsituation.

4.2 Emissionsfaktoren

4.2.1 Allgemeines

Grundlage für die Berechnung der Emissionen der Straßen unter Berücksichtigung der Verkehrsmengen und Lkw-Anteile sind so genannte spezifische Emissionsfaktoren. Sie geben an, welche Schadstoffmenge pro Streckenabschnitt und Zeiteinheit für Pkw, Lkw, etc., freigesetzt werden. Dabei sind die Emissionsfaktoren vom Bezugsjahr abhängig und berücksichtigen u.a. den technischen Fortschritt der Fahrzeugflotten.

4.2.2 Abgas-Emissionsfaktoren Straßenverkehr

Die spezifischen Abgas-Emissionsfaktoren wurden für das Prognosejahr 2016 mit dem Emissionsmodell IMMIS^{em} auf Basis des vom Umweltbundesamt herausgegebenen "Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs" (HBEFA), Version 3.2[13] berechnet.

Das HBEFA stellt eine Datenbank dar, mit deren Hilfe für verschiedene Fahrzeugtypen wie Pkw und Lkw, verschiedene Verkehrssituationen, z. B. Autobahnen, städtische und ländliche

Innerortsstraßen sowie verschiedene Fahrzeugflottenzusammensetzungen und Bezugsjahre jeweils mittlere spezifische Abgas-Emissionsfaktoren ermittelt werden können. Ebenfalls sind im HBEFA Zuschläge für besondere Verkehrssituationen, wie Staus, Kaltstartanteile sowie für den Einfluss der Längsneigung enthalten.

Mit Einführung des HBEFA ab der Version 3.x wurden als eine wesentliche Änderung gegenüber der Version 2.1 von 2004 die Verkehrssituationen neu definiert. Es liegen nun 276 mögliche Verkehrssituationen vor, welche sich in ländlich bzw. städtische Prägung, dem geltenden Tempolimit sowie vier Verkehrszuständen (flüssig, gesättigt, dicht, Stop+Go) gliedern. Die möglichen Verkehrssituationen des HBEFA 3.2 sind in der folgenden Tabelle 4.1 dargestellt:

Tabelle 4.1: Verkehrssituationen gemäß HBEFA 3.2 [13]

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

Für die mit einem Kreuz markierten Verkehrssituationen liegen Emissionsfaktoren vor.

Für Hauptverkehrsstraßen mit Lichtsignalanlagen (gemäß HBEFA 2.1: LSA) liegt im HBEFA 3.2 kein eigener Straßentyp mehr vor. Die Berücksichtigung von Haltezeiten an Lichtsignalanlagen erfolgt durch einen angepassten "Stop+Go" Anteil der Emissionen im Stauraum vor einer Ampel.

Insbesondere im innerstädtischen Bereich sind die Kaltstartanteile von Bedeutung, da hier bei kürzeren Fahrwegen ein Teil der Fahrzeuge nicht im betriebswarmen Zustand fährt und somit höhere Emissionen verursacht. Diese Zuschläge werden gemäß der VDI-Richtlinie 3782 Blatt 7 [11] basierend auf Fahrtweitenverteilungen, Standzeitenverteilungen, Verkehrsverteilungen und Temperaturganglinien von einem in [g/Start] angegebenen Emissionsfaktor auf einen streckenbezogenen Emissionsfaktor in [g/km] umgerechnet.

Kaltstartfaktoren sind im HBEFA nur für Pkw hinterlegt. Für die Ermittlung der Kaltstartfaktoren von Lkw wird daher auf Daten einer Studie für das Umweltbundesamt [17] zurückgegriffen. Kaltstartemissionsfaktoren liegen für die drei funktionalen Straßentypen "Wohn-; residential", "Geschäfts-; commercial" und "Einfallstraßen; radial Streets" vor. Das HBEFA enthält, wie bereits erwähnt, keine Emissionsansätze für PM₁₀-Emissionen durch Aufwirbeln von Staub von Straßen, Reifenabrieb sowie Kupplungs- und Bremsverschleiß. Hierauf wird im folgenden Kapitel näher eingegangen.

4.2.3 Zusätzliche PM₁₀-Emissionsfaktoren Straßenverkehr

Da im HBEFA selbst keine Angaben zu Emissionsfaktoren für Partikelemissionen (PM₁₀) durch Reifen- und Straßenabrieb, sowie Bremsbelags- und Kupplungsverschleiß enthalten sind, wird bei der Emissionsberechnung mit IMMIS_{em} für diese Emissionsbeiträge auf Literaturansätze [15] zurückgegriffen. Darin wurden die in der nachfolgenden Tabelle 4.2 zusammengestellten Emissionsfaktoren für Aufwirbeln und Abrieb entwickelt.

Tabelle 4.2: Spezifische PM₁₀-Emissionsfaktoren für Aufwirbelung und Abrieb (AWAR) in Abhängigkeit der Verkehrssituation, unabhängig von einem Bezugsjahr

Verkehrssituation gemäß HBEFA 3.2	Pkw und LNF [mg/km]	Lkw [mg/km]
Alle ländlichen VS unabhängig vom Tempolimit und LOS	30	130
Agglo/AB/; Agglo/Semi-AB/ unabhängig vom Tempolimit und LOS	30	130
Agglo/HVS/xx/flüssig unabhängig von Tempolimit	26	100
Agglo/HVS/xx/dicht unabhängig von Tempolimit	33	350
Agglo/HVS/xx/gesättigt unabhängig von Tempolimit	35	500
Agglo/HVS/xx/StGo unabhängig von Tempolimit	45	1200
Agglo/Sammel/xx/flüssig unabhängig von Tempolimit	26	100
Agglo/Sammel/xx/dicht unabhängig von Tempolimit	33	350
Agglo/Sammel/xx/gesättigt unabhängig von Tempolimit	40	700
Agglo/Sammel/xx/StGo unabhängig von Tempolimit	45	1200
Agglo/Erschließung/30/flüssig	26	280
Agglo/Erschließung/40/flüssig	30	320
Agglo/Erschließung/xx/flüssig für Tempolimit größer/gleich 50km/h	33	350
Agglo/Erschließung/xx/dicht unabhängig vom Tempolimit	35	500
Agglo/Erschließung/xx/gesättigt unabhängig vom Tempolimit	45	1200
Agglo/Erschließung/xx/StGo unabhängig vom Tempolimit	45	1200
Agglo/Fernstraße-City/xx/flüssig unabhängig vom Tempolimit	26	100
Agglo/Fernstraße-City/xx/dicht unabhängig vom Tempolimit	33	350
Agglo/Fernstraße-City/xx/gesättigt unabhängig vom Tempolimit	40	700
Agglo/Fernstraße-City/xx/StGo unabhängig vom Tempolimit	45	1200

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

4.2.4 Zusätzliche PM_{2,5}-Emissionsfaktoren Straßenverkehr

Durch Reifenabrieb, Brems- und Straßenabrieb entstehen auch zusätzliche PM_{2,5}-Emissionen. Gemäß dem Emission Inventory Guidebook der EMEP [16] lassen die Emissionsfaktoren für Feinstaub PM_{2,5} in Abhängigkeit von der Art des Abriebs, der Geschwindigkeit, der Fahrzeugklasse und dem Beladungsgrad ermitteln.

4.3 Emissionen aus dem Straßenverkehr

Bei der Berechnung der Emissionen der zu untersuchenden Straßen gehen zusätzlich zu den Verkehrsdaten (DTV und Lkw-Anteil) weitere Faktoren wie die Straßenneigung, Fahrzustände, Kaltstartfaktoren und Tagesgänge, sofern vorhanden ein. Liegen einzelne Angaben nicht vor, so werden für die jeweilige Situation geeignete typisierte Angaben verwendet.

Grundlage für die Berechnung der Schadstoffemissionen der das Plangebiet umgebenden Straßen ist ein aktuelles Verkehrsgutachten zu einer Umnutzung von Teilbereichen des nördlichen Plangebietes [29]. Eine eigenständige Verkehrsuntersuchung für den Bebauungsplan liegt nicht vor.

In Abstimmung mit dem Umweltamt der Landeshauptstadt Düsseldorf wird auf allen Straßenabschnitten ein pauschaler Anteil von leichten Nutzfahrzeugen (LNFz) von 5% berücksichtigt.

Das Untersuchungsgebiet liegt innerhalb der Umweltzone Düsseldorf [25]. Für Umweltzone gilt seit dem 01.07.2014 die Stufe 3 (nur noch Fahrzeuge mit grünen Plaketten dürfen in die Umweltzone einfahren). Die sich hieraus ergebenden Veränderungen der Flottenzusammensetzung und somit der Luftschadstoffemissionen werden bei der Ermittlung der Emissionen entsprechend berücksichtigt.

Die sich aus den Verkehrsmengen zu erwartenden Verkehrsmengen und Emissionen sind in der Anlage 2.1 für den „Analysefall 2014“, „Nullfall 2016“ und „Planfall 2016“ für die in Anlage 2.0 gekennzeichneten Straßenabschnitte dargestellt.

4.4 Emissionen der DB-Strecken

Die Emissionsdaten der nordwestlich und nordöstlich zum Plangebiet verlaufenden Strecken der DB AG in Düsseldorf wurden vom Umweltzentrum der Deutschen Bahn AG ermittelt [30]. Die Emissionsdaten beziehen sich auf den Fahrplan des Jahres 2013.

Da durch das Umweltzentrum der Deutschen Bahn AG zurzeit noch keine Emissionsdaten für zukünftige Fahrpläne zur Verfügung gestellt werden können, werden die unten genannten Emissionsansätze des Jahres 2013 unverändert auch für die Prognosejahre 2014 und 2016 verwendet.

Die Feinstaubemissionen des Schienenverkehrs (Abgasemissionen und Emissionen durch Fahrtdraht-, Brems- und Rad- / Schienenkontakttrieb) fallen zu 100% in die Fraktion PM_{10} , ohne Anteile in der Fraktion $PM_{2,5}$. Für Benzol (C_6H_6) liegen keine Emissionsdaten bzw. Emissionen vor.

Tabelle 4.3: Luftschadstoffemissionen der DB-Strecken [30]

Strecke	Emission [g/m*Tag]		
	NO _x	PM ₁₀	
	Abgas	Abgas	Abrieb
2525_KDBH_KDFS (2 Gleise)	10,531	0,298	0,754
2550_KDBI_KD (2 Gleise)	3,109	0,054	0,545
2650_SB5_KBEG (2 Gleise)	0,000	0,000	1,553
2414_GLW2_GLW3 (1 Gleis)	0,992	0,012	0,246
2413_KDV_KD (2 Gleise)	0,157	0,002	0,667
2670_KEM_KD (1 Gleis)	0,000	0,000	0,142
2419_GLW1_SB2 (1 Gleis)	0,000	0,000	0,165

Die Emissionen wurden im digitalen Simulationsmodell als Linienquellen mit einer Höhe von 0,6m über Bahndamm für die Emissionen durch den Abrieb und 4,0m über Grund für die Abgasemissionen modelliert und ggfs. auf mehrere Gleise (Linienquellen) aufgeteilt.

Die Lage der Gleise der einzelnen Strecken ist in Anlage 1.2 dargestellt.

Die sich aus den Emissionen der DB-Strecken ergebenden Zusatzmissionen im Untersuchungsgebiet als Jahresmittelwerte sind für Feinstaub (PM_{10}) in der Anlage 3.5 und für Stickoxide (NO_x) in der Anlage 5.5 gesondert dargestellt.

In den Anlagen der Gesamtbelastungen für Feinstaub (PM_{10}) und Stickstoffdioxid (NO_2) sind diese Zusatzmissionen entsprechend mit berücksichtigt worden.

5 Weitere Eingangsdaten und Modellbildung

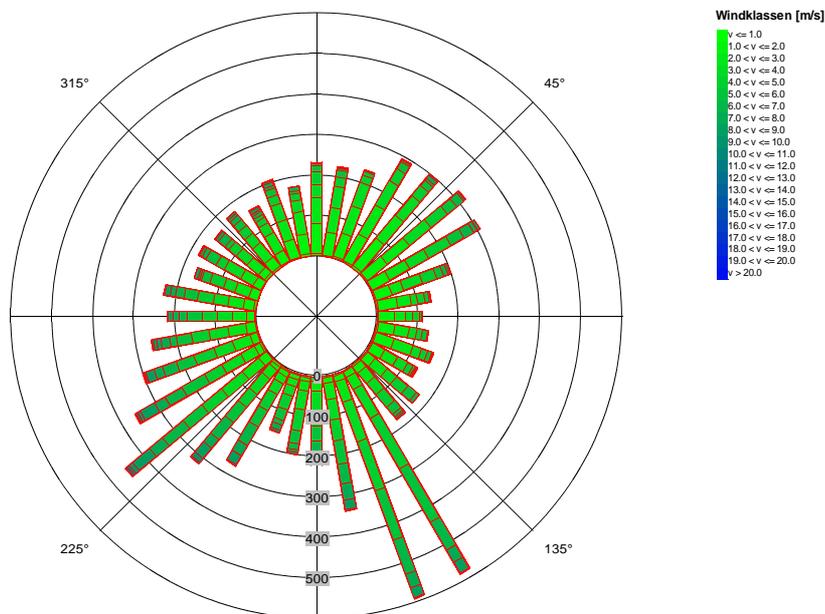
5.1 Meteorologiedaten

Die Windstatistiken der DWD-Station Düsseldorf-Flughafen des Jahres 2003 ist für das Untersuchungsgebiet repräsentativ zur Berechnung des Windfeldes. Die Station liegt in ebenem Gelände am Flughafen von Düsseldorf. Die Messstelle (Anemometerhöhe 10m) ist unverbaut.

Die Kenngrößen der Windgeschwindigkeiten wurden auf Grundlage kontinuierlicher Windgeschwindigkeitsmessungen an der Station Düsseldorf-Flughafen des DWD ermittelt. Für die Immissionsprognose wurden Messreihen mit jeweils Einstunden-Mittelwerten in Windrichtungssektoren à 10° ausgewertet und deren Häufigkeiten ermittelt.

Die Häufigkeitsverteilungen der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten sind in der folgenden Abbildung 5.1 dargestellt. Es dominieren südwestliche, südöstliche und nordöstliche Windrichtungen bei einer mittleren Windgeschwindigkeit von ca. 3,8 m/s (Jahresmittelwert).

Abb. 5.1: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten an der DWD-Station 10400 Düsseldorf-Flughafen des Jahres 2003 [19]



Anemometerhöhe: 10m über Gelände; Datenquelle: DWD

5.2 Hintergrundbelastung

Die Schadstoffkonzentration an einem Immissionsort (Aufpunkt) setzt sich aus der großräumig vorhandenen sogenannten Hintergrundbelastung und der Zusatzbelastung aus lokalem Verkehr zusammen.

Die Hintergrundbelastung wiederum setzt sich zusammen aus den Immissionen von Industrie/Gewerbe, Hausbrand und häuslichen Schadstoffimmissionen sowie außerhalb des Untersuchungsraumes liegendem Verkehr und weitläufigem Schadstofftransport. Die Hintergrundbelastung ist also diejenige Belastung, die ohne die bei der Modellbildung berücksichtigten Straßen im Untersuchungsraum vorliegen würde.

Der Ansatz der Hintergrundbelastung hat eine bedeutende Auswirkung auf die Ergebnisse der Immissionsuntersuchung, da insbesondere bei Stickstoffdioxid und PM_{10} im innerstädtischen Bereich bereits mehr als die Hälfte der zulässigen Immissionen gemäß 39. BImSchV durch die Hintergrundbelastung vorliegt.

Messdaten zur (Hintergrund)-Belastung an einer Vielzahl von Messstationen in NRW liegen durch das Luftqualitätsmessnetz (LUQS) des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) vor [20]. Die statistischen Kenngrößen der verkehrsrelevanten Schadstoffe werden regelmäßig veröffentlicht. Eine Aufstellung der Jahreskenngrößen von Messstationen im näheren Umfeld von Düsseldorf ist in Tabelle 5.1 dargestellt.

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

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

Tabelle 5.1: EU-Jahreskenngrößen gemessener Schadstoffkonzentrationen an LUQS-Messtationen des LANUV NRW, 2003 – 2014; [20]

Messstation /Quelle	Jahr	Immissionen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]				Anzahl Tage mit Mittelwert $\text{PM}_{10} > 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
		JMW NO_2	JMW Benzol	JMW $\text{PM}_{2,5}$	JMW PM_{10}	
Düsseldorf-Reisholz (Vorstädtische Hintergrundstation)	2003	44	1,9	-	30	31
	2004	39	-	-	26	21
	2005	38	1,4	-	26	22
	2006	-	-	-	28*	-*
	2007	-**	-**	-**	-**	-**
Düsseldorf-Lörick (Städtische Hintergrundstation)	2005	29	-	-	22	6
	2006	28	-	-	24	14
	2007	27	-	-	24	13
	2008	30	-	-	24	10
	2009	31	-	17	24	9
	2010	30	-	18	25	12
	2011	28	-	17	25	21
	2012	27	-	15	23	15
	2014	27	-	14	19	6
Krefeld-Linn (Städtische Hintergrundstation)	2005	-	-	-	24	10
	2006	-	-	-	25	16
	2007	-	-	-	24	18
	2008	-	-	-	23	10
	2009	-	-	-	22	13
	2010	-	-	-	23	9
	2011	-	-	-	26	25
	2012	-	-	-	21	12
	2013	-	-	-	25	13
Ratingen-Tiefenbroich (Vorstädtische Hintergrundstation)	2005	31	-	-	21	6
	2006	32	-	-	23	14
	2007	32	-	-	23	15
	2008	32	-	-	21	7
	2009	33	-	-	22	11
	2010	31	-	-	22	11
	2011	29	-	-	23	19
	2012	29	-	-	23	19
	2013	26	-	-	20	8
2014	26	-	-	16	5	

* Kein vollständiges Messjahr; ** Keine automatische Messung mehr seit 2007

Für die Ermittlung der regionalen Hintergrundbelastung für das Untersuchungsgebiet wird unter anderem auf die im Luftreinhalteplan 2013 der Stadt Düsseldorf [25] dargestellten Daten zum regionalen Hintergrundniveau zurückgegriffen. Diese beziehen sich auf das Jahr 2010 und wurden aus den Mittelwerten der Messwerte der LUQS-Stationen Wesel, Hattingen, Datteln, Düsseldorf-Lörick, Köln-Chorweiler und Hürth gebildet.

Wird das regionale Hintergrundniveau analog aus aktuellen Messwerten ermittelt, zeigt sich eine Abnahme der Luftschadstoffbelastung, welche sich auch allgemein in den Messwerten widerspiegelt (siehe Tabelle 5.2). Der regionale Hintergrund bildet diejenige Luftschadstoffbelastung ab, welche ohne die Stadt Düsseldorf vorhanden wäre. Für eine Luftschadstoffimmissionsberechnung im Stadtgebiet von Düsseldorf ist daher die urbane Hintergrundbelastung notwendig, welche zusätzlich die Luftschadstoffimmissionen aus dem nicht lokalen Straßenverkehr, dem Hausbrand, dem Gewerbe und der Industrie, Offroad-Verkehren, dem Schienenverkehr und der Luftfahrt usw. enthält.

Der Luftreinhalteplan 2013 [25] macht keine direkten Angaben mehr zur urbanen Hintergrundbelastung für Düsseldorf. Daher wird dieser hier analog der Vorgehensweise aus dem Luftreinhalteplan 2009 der Stadt Düsseldorf [24] aus den aktuellen Messwerten der LUQS-Stationen Düsseldorf-Lörick, Ratingen-Tiefenbroich und Krefeld-Linn gebildet.

Die Messwerte des Jahres 2014 zeigen für Feinstaub (PM_{10} und $PM_{2,5}$) einen überproportionalen Rückgang gegenüber den Messwerten und Trends der letzten Jahre. Der stagnierende bzw. leicht abnehmende Trend für Stickstoffdioxid (NO_2) bleibt erhalten [20]. Für die Ermittlung der Hintergrundbelastung für die Prognosejahre in der Zukunft wird daher weiterhin auf die Messwerte des Jahres 2013 zurückgegriffen, da ansonsten die zukünftige Entwicklung im Verhältnis zu den letzten Jahren zu günstig ausfallen würde. Für die Beurteilung des Analysefalles werden aber die günstigen Messwerte des Jahres 2014 angesetzt, da dieser Fall mit den realen Verhältnissen des Jahres 2014 verglichen wird und somit auch die deutlich abgesunkene Hintergrundbelastung entsprechend zu berücksichtigen ist.

Tabelle 5.2: Luftschadstoffhintergrundbelastung und Bezugsjahr für das Plangebiet

Jahresmittelwert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	$PM_{2,5}$	PM_{10}	NO_2	C_6H_6
Regionale Hintergrundbelastung 2010 [25]	-	24	26	-
Regionale Hintergrundbelastung 2013 analog zu [25]	16,5	21,5	23,5	-
Regionale Hintergrundbelastung 2014 analog zu [25]	15,0	18,2	22,5	-
Urbane Hintergrundbelastung 2005 [24]	-	22	30	1,4*
Urbane Hintergrundbelastung 2013 analog zu [24]	16,0	22,7	27,0	-
Urbane Hintergrundbelastung 2014 analog zu [24]	14,0	17,0	26,5	1,2*

* Für Benzol liegen keine Angaben im Luftreinhalteplan vor, daher wird auf den letzten Messwert der Messstation Düsseldorf-Reisholz aus dem Jahr 2005 zurückgegriffen und dieser für 2014 von 2005 aus hochgerechnet.

Da die urbane Hintergrundbelastung definitionsgemäß die regionale Hintergrundbelastung und zusätzlich die nicht lokale städtische Luftschadstoffausbelastung enthält, liegen die Jahresmittelwerte der urbanen Hintergrundbelastung über den Jahresmittelwerten der regionalen Hintergrundbelastung. Dies ist gemäß Tabelle 5.2 nicht für alle Jahre und Luftschadstoffe der Fall. Dies liegt darin begründet, dass für die Ermittlung der regionalen Hintergrundbelastung gemäß den Luftreinhalteplänen von 2009 [24] und 2013 [25] Messwerte von zum Teil verschiedenen Messstationen verwendet wurden.

Für Feinstaub ($PM_{2,5}$) liegt z.B. die urbane Hintergrundbelastung unter der regionalen Hintergrundbelastung. Dies liegt darin begründet, dass zur Ermittlung des urbanen Hintergrundes gemäß dem Luftreinhalteplan von 2009 [24] nur ein Messwert der Station Düsseldorf-Lörick zur Verfügung steht, während für den regionalen Hintergrund gemäß dem Luftreinhalteplan 2013 [25] vier Messwerte herangezogen werden können. Der Messwert der Station Düsseldorf-Lörick geht auch in die Ermittlung des regionalen Hintergrundes ein, und zeigt hier von den vier Messwerten der Stationen Wesel, Datteln, Düsseldorf-Lörick und Köln-Chorweiler den geringsten Messwert. Für Düsseldorf ist daher davon auszugehen, dass der Messwert der Station Düsseldorf-Lörick für das hier zu betrachtende Untersuchungsgebiet am repräsentativsten ist. Daher wird dieser Wert hier auch für die urbane Hintergrundbelastung angesetzt, obwohl er geringer ist als die regionale Hintergrundbelastung.

Zur Ermittlung der urbanen Hintergrundbelastung für das Prognosejahr 2016 wird, wie bereits beschrieben, die regionale Hintergrundbelastung des Jahres 2013 mit in RLUS 2012 [27] hinterlegten Reduktionsfaktoren für Groß- und Mittelstädte hochgerechnet. Die sich hieraus ergebende urbane Hintergrundbelastung für das Prognosejahr 2016 ist in der folgenden Tabelle 5.3 wiedergegeben.

Tabelle 5.3: Luftschadstoffhintergrundbelastung und Bezugsjahr für das Plangebiet

Jahresmittelwert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	$PM_{2,5}$	PM_{10}	NO_2	C_6H_6
Regionale Hintergrundbelastung 2010 [25]	-	24	26	-
Regionale Hintergrundbelastung 2013 analog zu [25]	16,5	21,5	23,5	-
Urbane Hintergrundbelastung 2005 [24]	-	22	30	1,4*
Urbane Hintergrundbelastung 2013 analog zu [24]	16,0	22,7	27,0	-
Urbane Hintergrundbelastung 2016	15,5	22,0	24,8	1,2*

* Für Benzol liegen keine Angaben im Luftreinhalteplan vor, daher wird auf den letzten Messwert der Messstation Düsseldorf-Reisholz aus dem Jahr 2005 zurückgegriffen und dieser für 2016 von 2005 aus hochgerechnet.

5.3 Berechnungsmodell

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

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

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

Das innere Rechengebiet hat eine Ausdehnung von 450,0 x 450,0 Metern mit einem äquidistanten Raster von 1,5 x 1,5 Metern, das äußere Rechengebiet hat eine Ausdehnung von ca. 1.000 x 1.000 Metern.

In vertikaler Richtung besteht der Modellraum aus 44 mit zunehmender Höhe mächtiger werdenden Schichten bis zur Modelloberkante in ca. 500 Meter Höhe gemäß der Anforderungen an die Modellentwicklung. Die Schichten in Bodennähe werden hierbei fein aufgelöst.

Lagepläne der Berechnungsmodelle sind für den Analysefall und Nullfall in der Anlage 1.3 sowie für den Planfall in der Anlage 1.4 mit Darstellung der berücksichtigten Gebäude wie auch in den Ergebnisdarstellungen der einzelnen Immissionsberechnungen dargestellt.

6 Durchführung der Immissionsprognose

6.1 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 im inneren und äußeren Rechengebiet iterativ 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, sodass sich die Gesamtbelastung ergibt, die mit den Immissionsgrenzwerten der 39. BImSchV verglichen wird.

6.2 Vorgehensweise Beurteilung Kurzzeitbelastungen

Als Kriterium zur Überprüfung der Kurzzeitbelastung für PM_{10} gibt die 39. BImSchV einen 24-Stunden-Grenzwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vor, der nicht öfter als 35-mal im Jahr überschritten werden darf. Dies entspricht in etwa dem 90-Perzentil-Wert. Da die deutlich vom Abrieb und der Aufwirbelung bestimmten Emissionsansätze für PM_{10} sowie die zur Verfügung stehenden Vorbelastungsdaten jedoch nur Abschätzungen darstellen, können mit den zurzeit zur Verfügung stehenden PM_{10} -Emissionsmodellen Tagesmittelwerte nicht verlässlich prognostiziert werden.

Gemäß einer Vorgehensweise aus einem Bericht der Bundesanstalt für Straßenwesen [14], dem die Auswertung von Messstellendaten zugrunde liegt, besteht eine gute Korrelation zwischen der Anzahl der Tage mit einem Tagesmittelwert $>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM_{10} und dem Jahresmittelwert PM_{10} . Anhand einer aus den Messauswertungen entwickelten Regressionsfunktion kann daher auf Basis des berechneten Jahresmittelwertes die Anzahl der Tage mit einem Tagesmittelwert $>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM_{10} abgeschätzt werden.

Ausgehend von der „best fit“-Regressionsfunktion wird das Kurzzeitkriterium der 39. BImSchV (bis zu 35 Überschreitungstagen) eingehalten, wenn der PM_{10} -Jahresmittelwert

einen Wert von ca. $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nicht übersteigt. Ausgehend von der „best fit“-Regressionsfunktion, erhöht um die 1-fache Standardabweichung, kann mit hoher Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass das Kurzzeitkriterium der 39. BImSchV (bis zu 35 Überschreitungstagen) erfüllt ist, wenn der PM_{10} -Jahresmittelwert einen Wert von $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nicht übersteigt.

Gemäß dem aktuellen Luftreinhalteplan Ruhrgebiet [23] wird ab einem Jahresmittelwert von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit hoher Wahrscheinlichkeit der Grenzwert von 35 Überschreitungstagen mit einem Tagesmittelwert $>50 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{10}$ erreicht.

Bezüglich der NO_2 -Kurzzeitbelastung sieht die 39. BImSchV die Prüfung auf Überschreitung eines Stundenmittelwertes von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 [18] haben aber zu einer Formel geführt, mit deren Hilfe die Wahrscheinlichkeit, dass der Stundenmittelwert NO_2 von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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.

Die Luftschadstoffkonzentrationen in einer bodennahen Schicht ($h = 1,5\text{m}$) werden flächendeckend ermittelt und in den Anlagen dargestellt. 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 entlang der Bebauung bzw. Bereiche mit den größten Veränderungen der Immissionen auf.

7 Ergebnisse der Luftschadstoffausbreitungsberechnungen

7.1 Jahresmittelwerte Immissionen Feinstaub (PM₁₀)

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen der Jahresmittelwerte für Feinstaub (PM₁₀) für die ausgewählten Immissionsorte sind in der nachfolgenden Tabelle 7.1 zusammengestellt und in der Anlage 3 für das gesamte Untersuchungsgebiet mit Kennzeichnung der Lage der Immissionsorte dargestellt.

Tabelle 7.1: Jahresmittelwerte Feinstaub (PM₁₀)

Nr.	Immissionsort Beschreibung	Jahresmittelwerte [µg/m ³] Feinstaub (PM ₁₀)				
		IGW JMW	A 2014	N 2016	P 2016	Delta P-N*
1	Oberbilker Allee 38	40	19,0	24,0	24,1	+0,1
2	Oberbilker Allee 41	40	19,1	24,0	24,1	+0,1
3	Ringelsweide 3	40	17,6	22,6	22,7	+0,1
4	Oberbilker Allee 51 (Ringelsweide) / Plangebiet West	40	17,6	22,6	22,8	+0,2
5	Oberbilker Allee 46	40	19,2	24,2	24,4	+0,2
6	Oberbilker Allee 51 / Plangebiet Nord	40	18,5	23,4	23,9	+0,5
7	Oberbilker Allee 48	40	19,0	23,9	24,3	+0,4
8	Oberbilker Allee 53 / Plangebiet Nord	40	18,4	23,3	24,2	+0,9
9	Oberbilker Allee 56	40	19,0	24,0	24,5	+0,5
10	Oberbilker Allee 55 / Plangebiet Nord	40	18,6	23,5	24,1	+0,6
11	Oberbilker Allee 70	40	22,6	27,5	29,4	+1,9
12	Oberbilker Allee 91	40	19,3	24,2	24,3	+0,1

A 2014: Analysefall 2014; **N 2016:** Nullfall 2016; **P 2016:** Planfall 2016

* siehe auch Anlage 3.4

7.1.1 Beurteilung Feinstaubbelastung (PM₁₀)

Der Jahresmittelwert für Feinstaub (PM₁₀) von 40 µg/m³ wird an allen betrachteten Immissionsorten mit maximal 22,6 µg/m³ im Analysefall 2014, 27,5 µg/m³ im Nullfall 2016 und 29,4 µg/m³ im Planfall 2016 (alle Immissionsort 11, Oberbilker Allee 70) sowie im gesamten Untersuchungsgebiet deutlich eingehalten.

7.1.2 Kurzzeitbelastung Immissionen Feinstaub (PM₁₀)

Ausgehend von den Erkenntnissen des LANUV NRW, dass es ab 29 µg/m³ mit geringer Wahrscheinlichkeit, ab 32 µg/m³ mit hoher Wahrscheinlichkeit zu mehr als 35 Überschreitungstagen mit mehr als 50 µg/m³ Feinstaub kommt [21], ist bei Jahresmittelwerten von bis zu 22,6 µg/m³ im Analysefall 2014 und 27,5 µg/m³ im Nullfall 2016 nicht mit mehr als 35 Überschreitungstagen zu rechnen.

Im Planfall 2016 liegt am Immissionsort 11 (Oberbilker Allee 70) ein Jahresmittelwert von 29,4 µg/m³ vor. Hier können somit mit einer geringen Wahrscheinlichkeit mehr als 35 Überschreitungstage pro Jahr vorliegen.

Innerhalb der Unterführungen liegen Jahresmittelwerte von mehr als 29 µg/m³ in allen drei untersuchten Fällen vor. Hier ist somit von mehr als 35 Überschreitungstagen auszugehen.

7.2 Jahresmittelwerte Immissionen Feinstaub (PM_{2,5})

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen der Jahresmittelwerte für Feinstaub (PM_{2,5}) für die ausgewählten Immissionsorte sind in der nachfolgenden Tabelle 7.2 zusammengestellt und in der Anlage 4 für das gesamte Untersuchungsgebiet mit Kennzeichnung der Lage der Immissionsorte dargestellt.

Tabelle 7.2: Jahresmittelwerte Feinstaub (PM_{2,5})

Nr.	Immissionsort Beschreibung	Jahresmittelwerte [µg/m ³] Feinstaub (PM _{2,5})				
		IGW JMW	A 2014	N 2016	P 2016	Delta P-N*
1	Oberbilker Allee 38	25	15,0	16,5	16,5	±0
2	Oberbilker Allee 41	25	15,0	16,5	16,5	±0
3	Ringelsweide 3	25	14,2	15,7	15,7	±0
4	Oberbilker Allee 51 (Ringelsweide) / Plangebiet West	25	14,2	15,7	15,8	+0,1
5	Oberbilker Allee 46	25	15,1	16,5	16,7	+0,2
6	Oberbilker Allee 51 / Plangebiet Nord	25	14,7	16,1	16,4	+0,3
7	Oberbilker Allee 48	25	14,9	16,4	16,6	+0,2
8	Oberbilker Allee 53 / Plangebiet Nord	25	14,6	16,0	16,5	+0,5
9	Oberbilker Allee 56	25	14,8	16,3	16,4	+0,1
10	Oberbilker Allee 55 / Plangebiet Nord	25	14,6	16,1	16,5	+0,4
11	Oberbilker Allee 70	25	16,1	17,5	18,5	+1,0
12	Oberbilker Allee 91	25	15,1	16,5	16,5	±0

A 2014: Analysefall 2014; N 2016: Nullfall 2016; P 2016: Planfall 2016

* siehe auch Anlage 4.4

7.2.1 Beurteilung Feinstaubbelastung (PM_{2,5})

Der Jahresmittelwert für Feinstaub (PM_{2,5}) von 25,0 µg/m³ wird an allen betrachteten Immissionsorten mit maximal 16,1 µg/m³ im Analysefall 2014, 17,5 µg/m³ im Nullfall 2016 und 18,5 µg/m³ im Planfall 2016 (alle Immissionsort 11, Oberbilker Allee 70) sowie im gesamten Untersuchungsgebiet deutlich eingehalten.

7.3 Jahresmittelwerte Immissionen Stickstoffdioxid (NO₂)

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen der Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid (NO₂) für die ausgewählten Immissionsorte sind in der nachfolgenden Tabelle 7.3 zusammengestellt und in der Anlage 5 für das gesamte Untersuchungsgebiet mit Kennzeichnung der Lage der Immissionsorte dargestellt. Überschreitungen des Grenzwertes sind **fett** gedruckt dargestellt.

Tabelle 7.3: Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO₂)

Nr.	Immissionsort Beschreibung	Jahresmittelwerte [µg/m ³] Stickstoffdioxid (NO ₂)				
		IGW JMW	A 2014	N 2016	P 2016	Delta P-N*
1	Oberbilker Allee 38	40	35,4	33,1	33,4	+0,3
2	Oberbilker Allee 41	40	35,6	33,4	33,6	+0,2
3	Ringelsweide 3	40	29,9	28,1	28,8	+0,7
4	Oberbilker Allee 51 (Ringelsweide) / Plangebiet West	40	30,1	28,3	29,2	+0,9
5	Oberbilker Allee 46	40	35,4	33,2	34,3	+1,1
6	Oberbilker Allee 51 / Plangebiet Nord	40	33,1	31,1	32,7	+1,6
7	Oberbilker Allee 48	40	34,7	32,5	33,7	+1,2
8	Oberbilker Allee 53 / Plangebiet Nord	40	32,0	30,0	33,2	+3,2
9	Oberbilker Allee 56	40	33,4	31,3	33,0	+1,7
10	Oberbilker Allee 55 / Plangebiet Nord	40	31,9	29,9	32,1	+2,2
11	Oberbilker Allee 70	40	40,0	37,3	42,2	+4,9
12	Oberbilker Allee 91	40	34,1	31,8	32,2	+0,4

A 2014: Analysefall 2014; **N 2016:** Nullfall 2016; **P 2016:** Planfall 2016

* siehe auch Anlage 5.4

7.3.1 Beurteilung Stickstoffdioxidbelastung (NO₂)

Der Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid (NO₂) von 40 µg/m³ wird im Analysefall 2014 am Immissionsort 11 (Oberbilker Allee 70) mit maximal 40,0 µg/m³ ausgeschöpft. An den übrigen Immissionsorten und Gebäudefassaden im Untersuchungsgebiet liegen geringere Immissionen vor. Überschreitungen des Grenzwertes liegen innerhalb der Unterführungen der Oberbilker Allee unter den beiden Bahndämmen sowie neben den Fahrspuren bis zu ca. 20 Meter Abstand von den Ein- und Ausfahrten der Unterführungen vor.

Im Nullfall 2016 werden an den zwölf Immissionsorten Jahresmittelwerte von maximal 37,3 µg/m³ erreicht. Die Reduktion ist durch den Rückgang der Hintergrundbelastung und der Emissionen der Kraftfahrzeugflotte zu erklären. Im Bereich der beiden Unterführungen sowie neben den Fahrspuren bis zu ca. 15 Meter Abstand von den Ein- und Ausfahrten liegen auch im Nullfall Überschreitungen des Grenzwertes von 40,0 µg/m³ im Jahresmittel für Stickstoffdioxid (NO₂) vor. An allen Gebäudefassaden im Untersuchungsgebiet wird der Grenzwert jedoch eingehalten.

Im Planfall 2016 wird der Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid (NO₂) am Immissionsort 11 (Oberbilker Allee 70) mit 42,2 µg/m³ erstmalig überschritten. Die Erhöhung von 4,9 µg/m³ an diesem Immissionsort gegenüber dem Nullfall 2016 fällt an diesem Immissionsort besonders hoch aus. Es ist daher davon auszugehen, dass die Erhöhung dort nicht allein durch die Erhöhung der Verkehrsmenge auf der Oberbilker Allee durch die Vorhaben innerhalb des Plangebietes hervorgerufen wird, sondern auch aus einer Veränderung des Windfeldes durch die verdichtete Bebauung resultiert.

Da die angesetzte Bebauung ein Maximalszenario darstellt, ist bei einer ggfs. lockerer Bebauung im nördlichen Bereich des Plangebietes auch im Planfall 2016 eine Einhaltung des Grenzwertes am Immissionsort möglich. Ggfs. sollte mit Erlangung der Rechtskräftigkeit des Bebauungsplanes über die Installation eines Passivsammler für Stickstoffdioxid-Immissionen am Gebäude Oberbilker Allee 70 nachgedacht werden.

Für das übrige Plangebiet liegt mit Ausnahme der Unterführungen und der Ein- und Ausfahrten eine Einhaltung des Jahresmittelwertes für Stickstoffdioxid (NO₂) vor.

7.3.2 Kurzzeitbelastung Stickstoffdioxid (NO₂)

Ausgehend von den berechneten Jahresmittelwerten der NO_x-Zusatzbelastung und der entsprechenden Messwerte der Hintergrundbelastung NO_x wurde die Wahrscheinlichkeit einer Überschreitung der zulässigen 18 Stunden mit Stundenmittelwerten einer NO₂-Konzentration > 200 µg/m³ für ausgewählte Immissionsorte mit dem in Kapitel 7 beschriebenen Verfahren abgeschätzt.

Tabelle 7.4: Überschreitungswahrscheinlichkeit des Auftretens von mehr als 18 Stunden mit 1-h Mittelwert Stickstoffdioxid (NO₂) über 200 µg/m³ in bodennaher Schicht

Nr.	Immissionsort Beschreibung	Wahrscheinlichkeit von mehr als 18 zulässigen Überschreitungen des 1-h Mittelwertes von 200 µg/m ³ NO ₂ pro Jahr in %		
		A 2014	N 2016	P 2016
1	Oberbilker Allee 38	2,6	2,2	2,3
2	Oberbilker Allee 41	2,6	2,3	2,3
3	Ringelsweide 3	1,8	1,6	1,7
4	Oberbilker Allee 51 (Ringelsweide) / Plangebiet West	1,8	1,6	1,7
5	Oberbilker Allee 46	2,6	2,2	2,4
6	Oberbilker Allee 51 / Plangebiet Nord	2,2	1,9	2,2
7	Oberbilker Allee 48	2,5	2,1	2,3
8	Oberbilker Allee 53 / Plangebiet Nord	2,1	1,8	2,2
9	Oberbilker Allee 56	2,3	2,0	2,2
10	Oberbilker Allee 55 / Plangebiet Nord	2,0	1,8	2,1
11	Oberbilker Allee 70	3,7	3,0	4,4
12	Oberbilker Allee 91	2,4	2,0	2,1

A 2014: Analysefall 2014; N 2016: Nullfall 2016; P 2016: Planfall 2016

Aus Tabelle 7.4 geht hervor, dass die Wahrscheinlichkeiten, dass das Kurzzeitkriterium der 39. BImSchV nicht eingehalten wird, für den Analysefall 2014 mit maximal 3,7%, den Nullfall 2016 mit maximal 3,0% sowie den Planfall 2016 mit maximal 4,4% gering ist.

Auswertungen von Messergebnissen an Verkehrsmessstationen des LANUV NRW zeigen, das auch bei NO₂-Jahresmittelwerten mit deutlich höheren Konzentrationen wie im vorliegenden Fall für alle Immissionsorte ermittelt, das Kurzzeitkriterium der 39. BImSchV eingehalten wurde (vgl. Tabelle 7.5). Daher kann davon ausgegangen werden, dass in der Realität das Kurzzeitkriterium der 39. BImSchV im gesamten Untersuchungsgebiet eingehalten wird.

Tabelle 7.5: Messwerte NO₂ an Verkehrsmessstationen des LANUV [20]

Messstation	Jahr	Typ	Jahresmittelwert NO ₂ [µg/m ³]	Anzahl der Überschreitungen des 1-h-Messwertes von 200 µg/m ³
Dortmund Brackeler Straße	2005	Verkehrsstation	60	3
	2006		59	1
	2007		64	4
	2008		60	1
	2009		63	7
	2010		62	3
	2011		60	6
	2012		54	2
	2013		54	1
	2014		52	1
Düsseldorf Corneliusstraße	2005	Verkehrsstation	70	0
	2006		71	0
	2007		71	4
	2008		74	0
	2009		70	6
	2010		67	13
	2011		64	2
	2012		64	4
	2013		61	0
	2014		60	0
Düsseldorf Mörsenbroich * Station seit 2008 außer Be- trieb	2004	Verkehrsstation	53	0
	2005		52	0
	2006		52	0
	2007		54	0
	2008		-*	-*
Essen Gladbecker Straße	2005	Verkehrsstation	51	0
	2006		51	0
	2007		51	2
	2008		50	0
	2009		56	5
	2010		54	0
	2011		50	0
	2012		47	0
	2013		46	0
	2014		45	0

7.4 Jahresmittelwerte Immissionen Benzol (C₆H₆)

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen der Jahresmittelwerte für Benzol (C₆H₆) für die ausgewählten Immissionsorte sind in der nachfolgenden Tabelle 7.6 zusammengestellt und in der Anlage 5 für das gesamte Untersuchungsgebiet mit Kennzeichnung der Lage der Immissionsorte dargestellt.

Tabelle 7.6: Jahresmittelwerte Benzol (C₆H₆)

Nr.	Immissionsort Beschreibung	Jahresmittelwerte [µg/m ³] Benzol (C ₆ H ₆)				
		IGW JMW	A 2014	N 2016	P 2016	Delta P-N*
1	Oberbilker Allee 38	5	1,5	1,5	1,5	±0
2	Oberbilker Allee 41	5	1,5	1,5	1,5	±0
3	Ringelsweide 3	5	1,4	1,3	1,4	+0,1
4	Oberbilker Allee 51 (Ringelsweide) / Plangebiet West	5	1,4	1,4	1,4	±0
5	Oberbilker Allee 46	5	1,5	1,5	1,6	+0,1
6	Oberbilker Allee 51 / Plangebiet Nord	5	1,4	1,4	1,5	+0,1
7	Oberbilker Allee 48	5	1,5	1,5	1,5	±0
8	Oberbilker Allee 53 / Plangebiet Nord	5	1,4	1,4	1,5	+0,1
9	Oberbilker Allee 56	5	1,5	1,4	1,5	+0,1
10	Oberbilker Allee 55 / Plangebiet Nord	5	1,4	1,4	1,5	+0,1
11	Oberbilker Allee 70	5	1,8	1,7	2,0	+0,3
12	Oberbilker Allee 91	5	1,5	1,5	1,5	±0

A 2014: Analysefall 2014; N 2016: Nullfall 2016; P 2016: Planfall 2016

* siehe auch Anlage 6.4

7.4.1 Beurteilung Benzolbelastung (C₆H₆)

Der Jahresmittelwert für Benzol (C₆H₆) von 5,0 µg/m³ wird an allen betrachteten Immissionsorten mit maximal 1,8 µg/m³ im Analysefall 2014, 1,7 µg/m³ im Nullfall 2016 und 2,0 µg/m³ im Planfall 2016 (alle Immissionsort 11, Oberbilker Allee 70) sowie im gesamten Untersuchungsgebiet deutlich eingehalten.

8 Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 03/001 – Oberbilker Allee / Ringelsweide – in Düsseldorf-Oberbilk [28] die Schaffung von Planrecht für Wohnnutzungen und gewerbliche Nutzungen.

Hierzu wurden Luftschadstoffausbreitungsberechnungen für die relevanten Luftschadstoffe Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}), Stickstoffdioxid (NO₂) und Benzol (C₆H₆) durchgeführt.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen zeigen für den Analysefall 2014, Nullfall 2016 und Planfall 2016 eine Einhaltung der Jahresmittelwerte für Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) und Benzol (C₆H₆) sowie das Kurzzeitkriterium für Stickstoffdioxid (NO₂) im Plangebiet und der näheren Umgebung, auf die das Vorhaben einwirkt.

Für die 35 zulässigen Überschreitungstage mit mehr als 50 µg/m³ im Tagesmittelwert für Feinstaub (PM₁₀) liegt im Planfall 2016 am Immissionsort 11 (Oberbilker Allee 70) eine geringe Wahrscheinlichkeit für mehr als 35 Überschreitungstage pro Jahr vor. Für die Immissionsorte und alle Gebäudefassaden des Analysefalles 2014 und des Nullfalles 2016 ist nicht von mehr als 35 Überschreitungstagen auszugehen. Innerhalb der Unterführungen der Oberbilker Allee unter den Bahngleisen liegen jedoch in allen drei untersuchten Fällen Jahresmittelwerte von mehr als 29 µg/m³ vor. Hier ist somit von mehr als 35 Überschreitungstagen auszugehen.

Der Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid (NO₂) von 40 µg/m³ wird im Analysefall 2014 am Immissionsort 11 (Oberbilker Allee 70) mit maximal 40,0 µg/m³ ausgeschöpft. An den übrigen Immissionsorten und Gebäudefassaden im Untersuchungsgebiet liegen geringere Immissionen vor. Überschreitungen des Grenzwertes liegen innerhalb der Unterführungen der Oberbilker Allee unter den beiden Bahndämmen sowie neben den Fahrspuren bis zu ca. 20 Meter Abstand von den Ein- und Ausfahrten der Unterführungen vor.

Im Nullfall 2016 werden an den zwölf Immissionsorten Jahresmittelwerte von maximal 37,3 µg/m³ erreicht. Die Reduktion ist durch den Rückgang der Hintergrundbelastung und der Emissionen der Kraftfahrzeugflotte zu erklären. Im Bereich der beiden Unterführungen sowie neben den Fahrspuren bis zu ca. 15 Meter Abstand von den Ein- und Ausfahrten liegen auch im Nullfall Überschreitungen des Grenzwertes von 40,0 µg/m³ im Jahresmittel für Stickstoffdioxid (NO₂) vor. An allen Gebäudefassaden im Untersuchungsgebiet wird der Grenzwert eingehalten.

Im Planfall 2016 wird der Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid (NO₂) am Immissionsort 11 (Oberbilker Allee 70) mit 42,2 µg/m³ erstmalig überschritten. Die Erhöhung von 4,9 µg/m³ an diesem Immissionsort gegenüber dem Nullfall 2016 fällt an diesem Immissionsort besonders

hoch aus. Es ist daher davon auszugehen, dass die Erhöhung dort nicht allein durch die Erhöhung der Verkehrsmenge auf der Oberbilker Allee durch die Vorhaben innerhalb des Plangebietes hervorgerufen wird, sondern auch aus einer Veränderung des Windfeldes durch die verdichtete Bebauung resultiert.

Da die angesetzte Bebauung ein Maximalszenario darstellt, ist bei einer ggfs. lockerer Bebauung im nördlichen Bereich des Plangebietes auch im Planfall 2016 eine Einhaltung des Grenzwertes am Immissionsort möglich. Ggfs. sollte mit Erlangung der Rechtskräftigkeit des Bebauungsplanes über die Installation eines Passivsammler für Stickstoffdioxid-Immissionen am Gebäude Oberbilker Allee 70 nachgedacht werden.

Für das übrige Plangebiet liegt mit Ausnahme der Unterführungen und der Ein- und Ausfahrten eine Einhaltung des Jahresmittelwertes für Stickstoffdioxid (NO₂) vor.

Dieser Bericht besteht aus 31 Seiten und 6 Anlagen.

Peutz Consult GmbH


i.V. Dipl.-Ing. Mark Bless

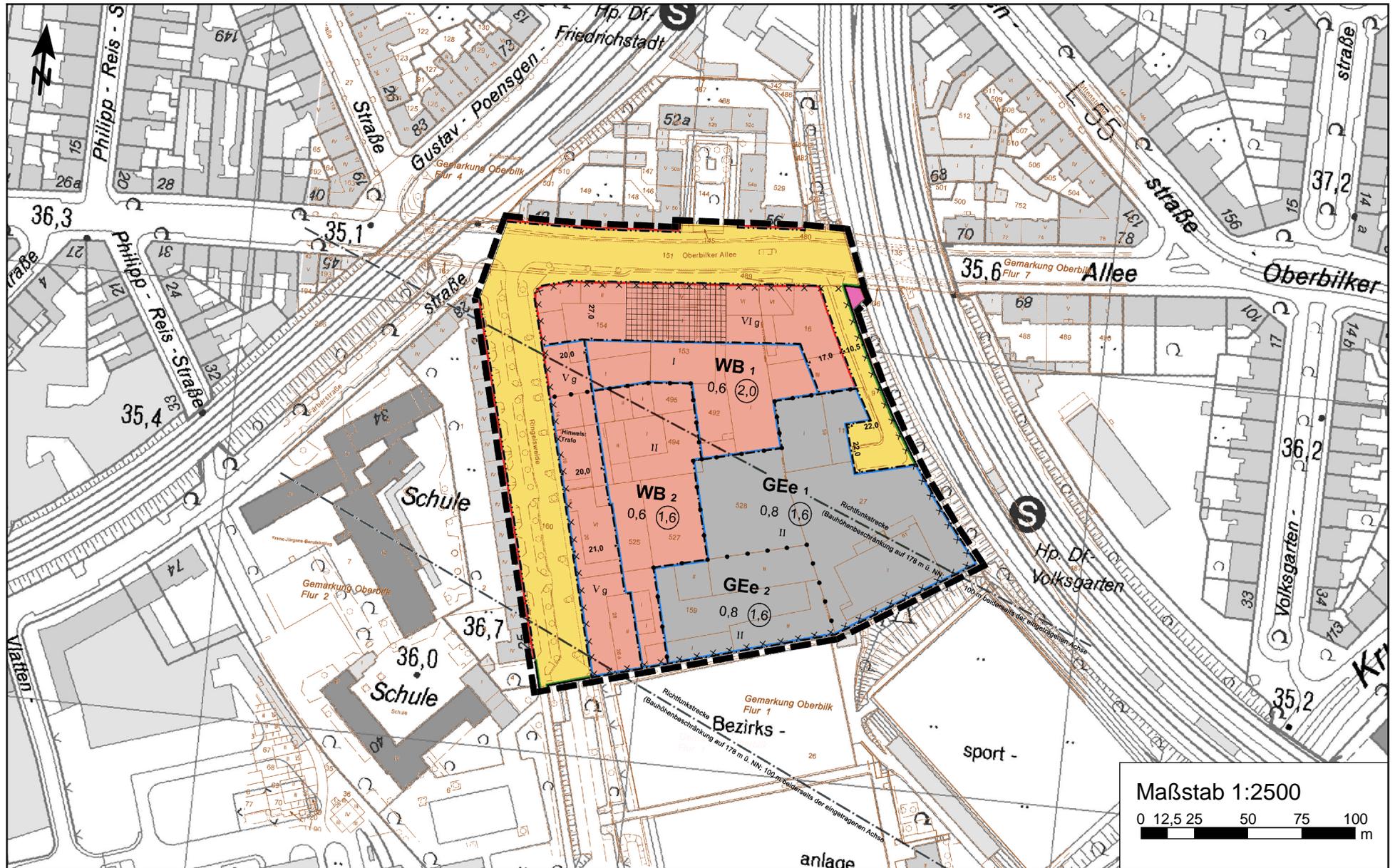

i.A. Dipl.-Ing. Oliver Streuber

Anlagenverzeichnis

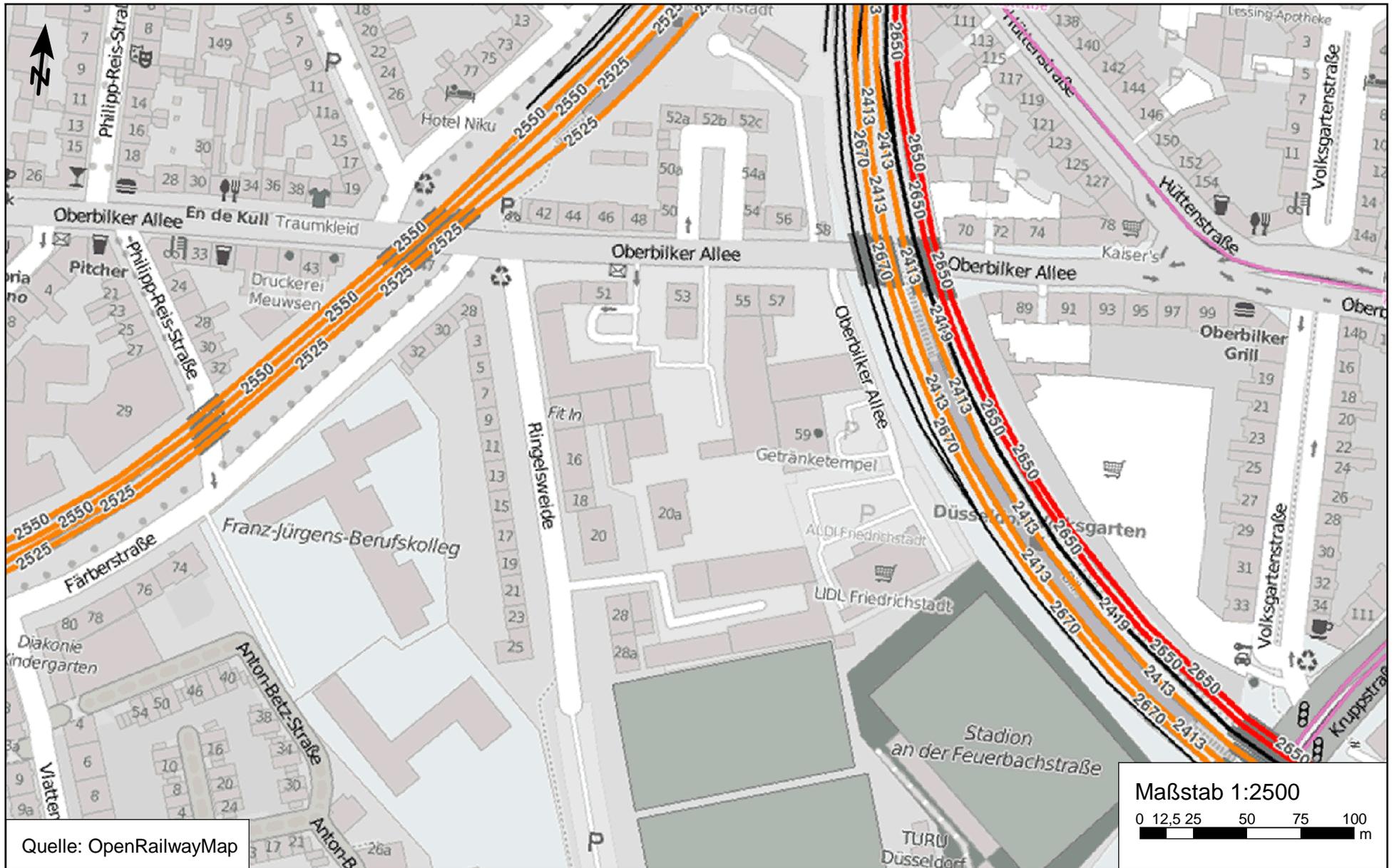
- Anlage 1.1 Bebauungsplan Nr. 03/001 - Oberbilker Allee / Ringelsweide - in Düsseldorf Oberbilk
- Anlage 1.2 DB-Strecken im Untersuchungsgebiet zum Bebauungsplan Nr. 03/001 - Oberbilker Allee / Ringelsweide - in Düsseldorf Oberbilk
- Anlage 1.3 Übersichtslageplan mit Darstellung der Situationen "Analyse 2014" und "Nullfall 2016"
- Anlage 1.4 Übersichtslageplan mit Darstellung der Situation "Planfall 2016"
- Anlage 2.0 Übersichtslageplan mit Darstellung der Straßenabschnitte für die Emissionsberechnungen
- Anlage 2.1 Emissionsansätze und Eingangsdaten für den „Analysefall 2014“, „Nullfall 2016“ und „Planfall 2016“
- Anlagen 3.1 bis 3.3 Feinstaub (PM10) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für den „Analysefall 2014“, „Nullfall 2016“ und „Planfall 2016“
- Anlage 3.4 Änderung des Jahresmittelwertes von Feinstaub (PM10)
- Anlage 3.5 Feinstaub (PM10) Zusatzbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) durch den Schienenverkehr der DB-Strecken mit den Emissionen gemäß dem Fahrplan 2013
- Anlagen 4.1 bis 4.3 Feinstaub (PM2,5) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für den „Analysefall 2014“, „Nullfall 2016“ und „Planfall 2016“
- Anlage 4.4 Änderung des Jahresmittelwertes von Feinstaub (PM2,5)
- Anlagen 5.1 bis 5.3 Stickstoffdioxid (NO2) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für den „Analysefall 2014“, „Nullfall 2016“ und „Planfall 2016“
- Anlage 5.4 Änderung des Jahresmittelwertes von Stickstoffdioxid (NO2)

- Anlage 5.5 Stickoxid (NO_x) Zusatzbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) durch den Schienenverkehr der DB-Strecken mit den Emissionen gemäß dem Fahrplan 2013
- Anlagen 6.1 bis 6.3 Benzol (C₆H₆) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für den „Analysefall 2014“, „Nullfall 2016“ und „Planfall 2016“
- Anlage 6.4 Änderung des Jahresmittelwertes von Benzol (C₆H₆)

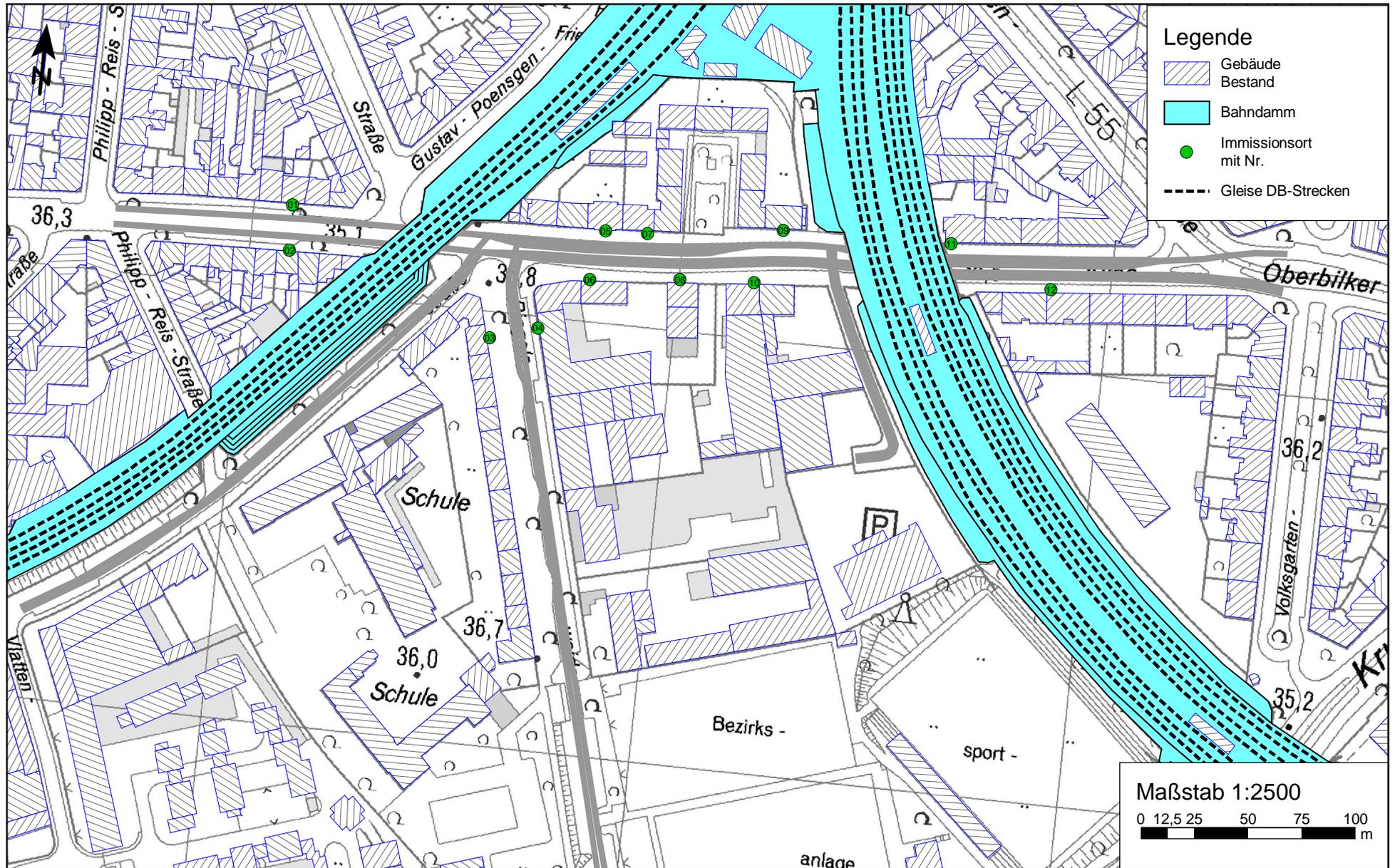
Bebauungsplan Nr. 03/001 - Oberbiker Allee / Ringelsweide - in Düsseldorf Oberbilk



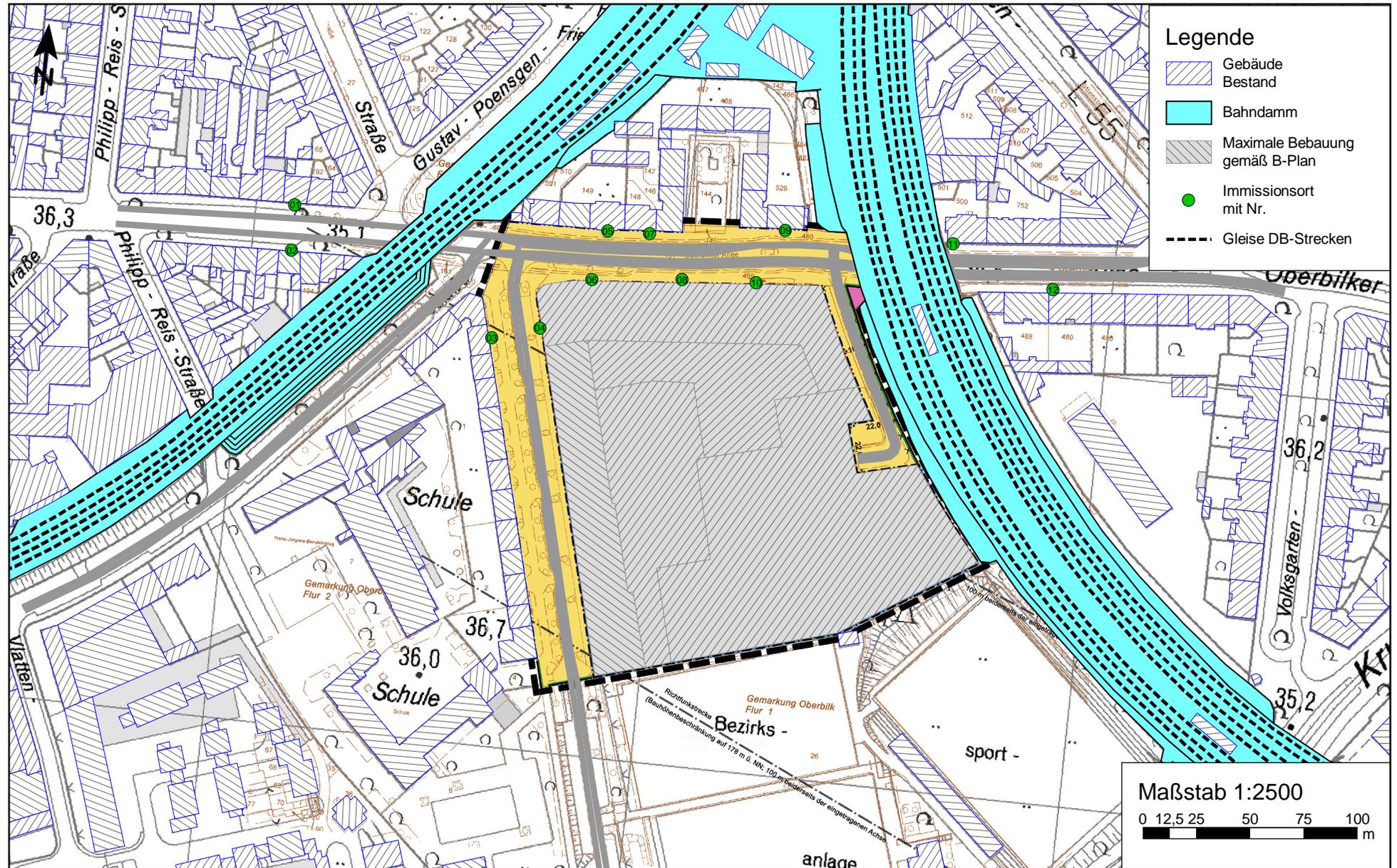
DB-Strecken im Untersuchungsgebiet zum Bebauungsplan Nr. 03/001
- Oberbilker Allee / Ringelsweide - in Düsseldorf Oberbilk



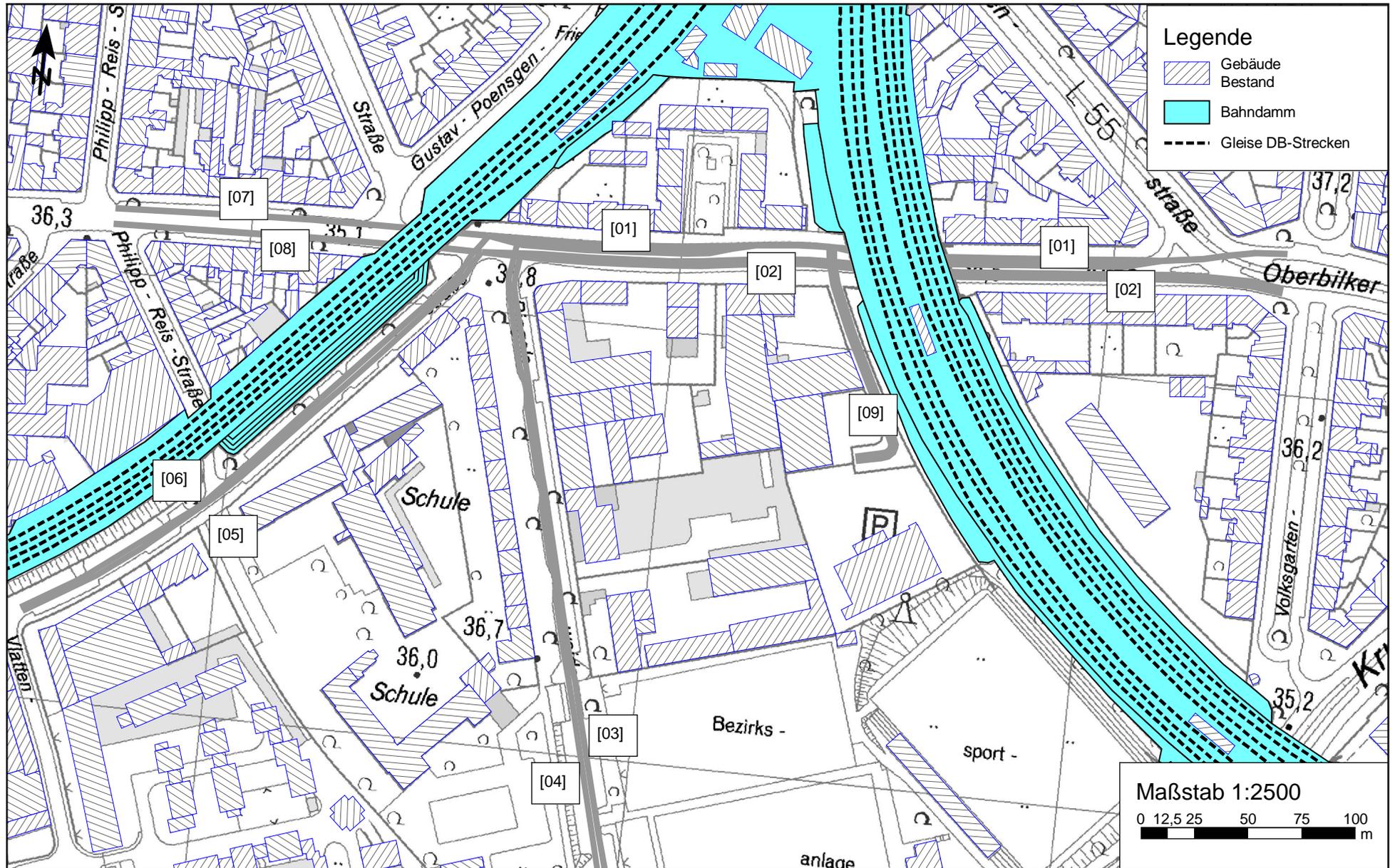
Übersichtslageplan mit Darstellung der Situationen "Analyse 2014" und "Nullfall 2016" für den Bebauungsplan Nr. 03/001 - Oberbilker Allee / Ringelsweide - in Düsseldorf Oberbilk



Übersichtslageplan mit Darstellung der Situation "Planfall 2016" für den
 Bebauungsplan Nr. 03/001 - Oberbilker Allee / Ringelsweide - in Düsseldorf Oberbilk



Übersichtslageplan mit Darstellung der Straßenabschnitte für die Emissionsberechnungen
für den Bebauungsplan Nr. 03/001 - Oberbilker Allee / Ringelsweide - in Düsseldorf Oberbilk



Analysefall 2014

Lfd. Nr.	Straßenname	DTV	Anteil SNFz	Anteil LNF	UWZ*	Verkehrssituation			Steigung	Anzahl Fahrspuren	Tempo-limit	Typ Kaltstart	Typ Tagesgang	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO _x	C ₆ H ₆
[-]		[Kfz/24h]	[%]	[%]					[%]	[-]	[km/h]			[%]	[%]	[%]	[%]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]
1	[01] Oberbilker Allee > W	7260	2,1	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,328	0,164	2,958	0,045
2	[02] Oberbilker Allee > O	5634	1,8	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,249	0,126	2,227	0,035
3	[03] Ringelsweide > N	535	1,5	5,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	1	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,020	0,013	0,292	0,022
4	[04] Ringelsweide > S	491	1,6	5,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	1	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,019	0,012	0,272	0,021
5	[05] Färberstraße > N	1039	1,7	5,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	1	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,040	0,026	0,581	0,043
6	[06] Färberstraße > S	713	1,3	5,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	1	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,027	0,017	0,380	0,030
7	[07] Oberbilker Allee > W	6580	2,2	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,299	0,149	2,710	0,040
8	[08] Oberbilker Allee > O	4584	1,9	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	radial	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,203	0,103	1,826	0,028
9	[09] Erschließung Plangebiet	3046	0,5	5,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	commercial	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,118	0,069	1,353	0,057

* UWZ = Innerhalb Umweltzone (Ja/Nein)

Nullfall 2016

Lfd. Nr.	Straßenname	DTV	Anteil SNFz	Anteil LNF	UWZ*	Verkehrssituation			Steigung	Anzahl Fahrspuren	Tempo-limit	Typ Kaltstart	Typ Tagesgang	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO _x	C ₆ H ₆
[-]		[Kfz/24h]	[%]	[%]					[%]	[-]	[km/h]			[%]	[%]	[%]	[%]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]
1	[01] Oberbilker Allee > W	7260	2,1	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,317	0,154	2,521	0,040
2	[02] Oberbilker Allee > O	5634	1,8	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,241	0,118	1,912	0,031
3	[03] Ringelsweide > N	535	1,5	5,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	1	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,019	0,012	0,252	0,020
4	[04] Ringelsweide > S	491	1,6	5,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	1	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,018	0,011	0,234	0,019
5	[05] Färberstraße > N	1039	1,7	5,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	1	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,039	0,024	0,498	0,039
6	[06] Färberstraße > S	713	1,3	5,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	1	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,025	0,016	0,330	0,027
7	[07] Oberbilker Allee > W	6580	2,2	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,290	0,140	2,304	0,036
8	[08] Oberbilker Allee > O	4584	1,9	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	radial	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,196	0,096	1,564	0,025
9	[09] Erschließung Plangebiet	3046	0,5	5,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	commercial	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,113	0,064	1,193	0,051

* UWZ = Innerhalb Umweltzone (Ja/Nein)

Planfall 2016

Lfd. Nr.	Straßenname	DTV	Anteil SNFz	Anteil LNF	UWZ*	Verkehrssituation			Steigung	Anzahl Fahrspuren	Tempo-limit	Typ Kaltstart	Typ Tagesgang	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO _x	C ₆ H ₆
[-]		[Kfz/24h]	[%]	[%]					[%]	[-]	[km/h]			[%]	[%]	[%]	[%]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]
1	[01] Oberbilker Allee > W	7648	2,3	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	radial	doublepeak	3,6	79,5	16,9	0,0	0,349	0,163	2,761	0,042
2	[02] Oberbilker Allee > O	5959	1,9	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,257	0,125	2,038	0,033
3	[03] Ringelsweide > N	568	1,4	5,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	1	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,021	0,013	0,266	0,022
4	[04] Ringelsweide > S	592	5,1	5,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	1	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,028	0,015	0,356	0,022
5	[05] Färberstraße > N	1039	1,7	5,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	1	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,039	0,024	0,498	0,039
6	[06] Färberstraße > S	713	1,3	5,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	1	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,025	0,016	0,330	0,027
7	[07] Oberbilker Allee > W	6925	2,3	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,307	0,147	2,442	0,038
8	[08] Oberbilker Allee > O	4934	2,0	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	radial	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,213	0,104	1,697	0,027
9	[09] Erschließung Plangebiet	3046	0,5	5,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	commercial	doublepeak	55,0	45,0	0,0	0,0	0,113	0,064	1,193	0,051

* UWZ = Innerhalb Umweltzone (Ja/Nein)

Feinstaub (PM10) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für den "Analysefall 2014" für den Bebauungsplan Nr. 03/001 - Oberbilker Allee / Ringelsweide mit einer Hintergrundbelastung von 17,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; Grenzwert (PM10): 40,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

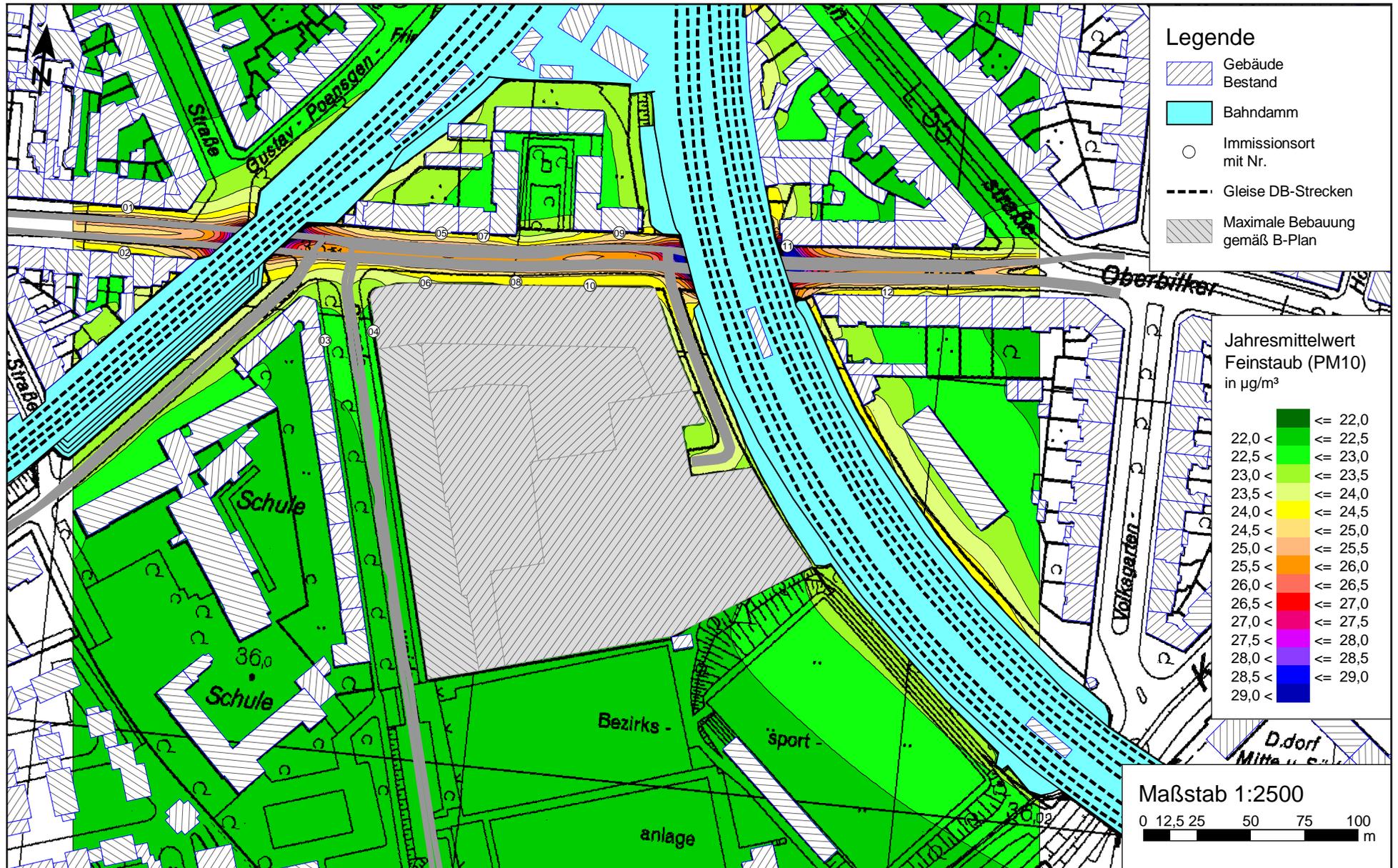


Feinstaub (PM10) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für den "Nullfall 2016" für den Bebauungsplan Nr. 03/001 - Oberbilker Allee / Ringelsweide mit einer Hintergrundbelastung von 22,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; Grenzwert (PM10): 40,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

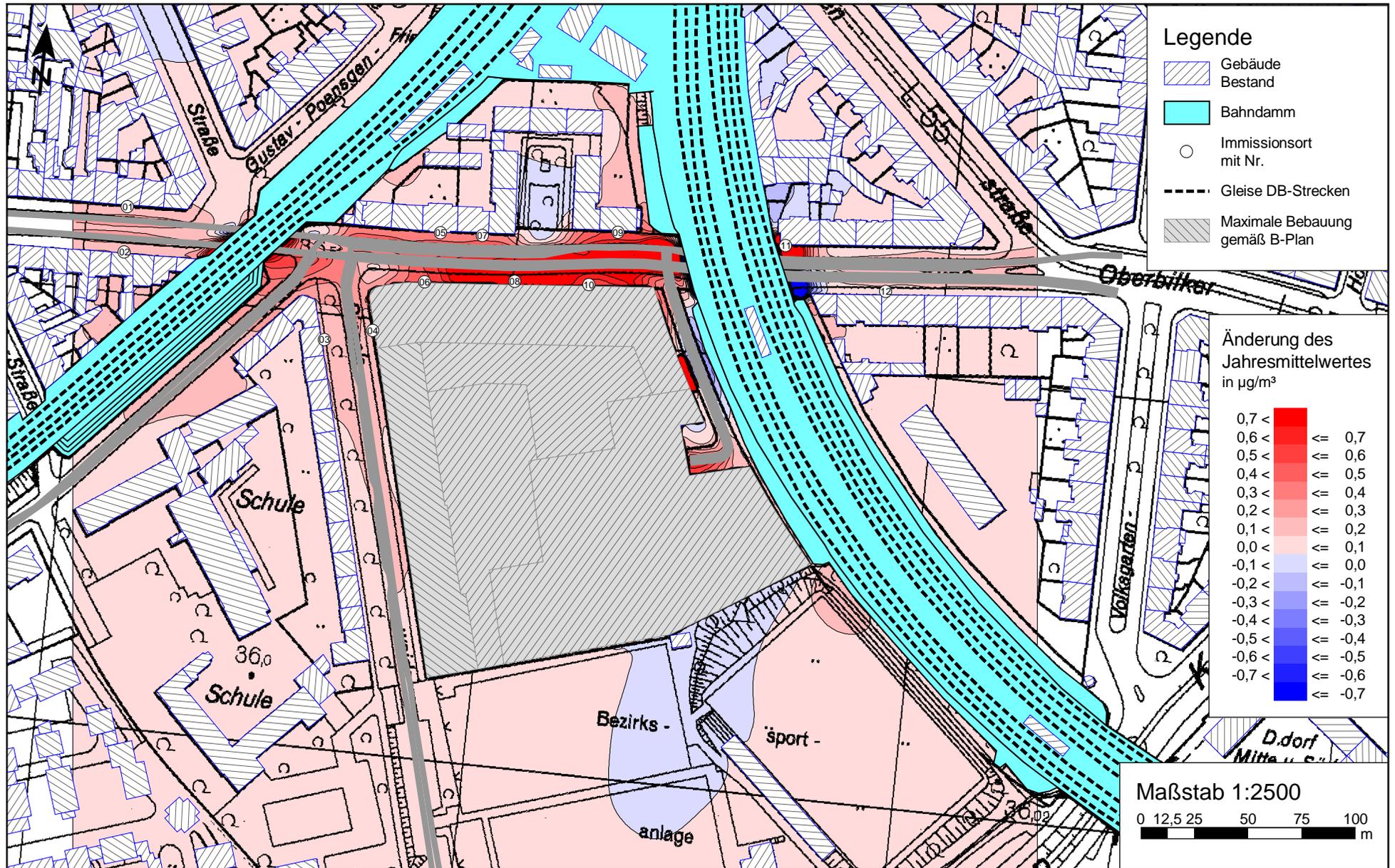
PEUTZ



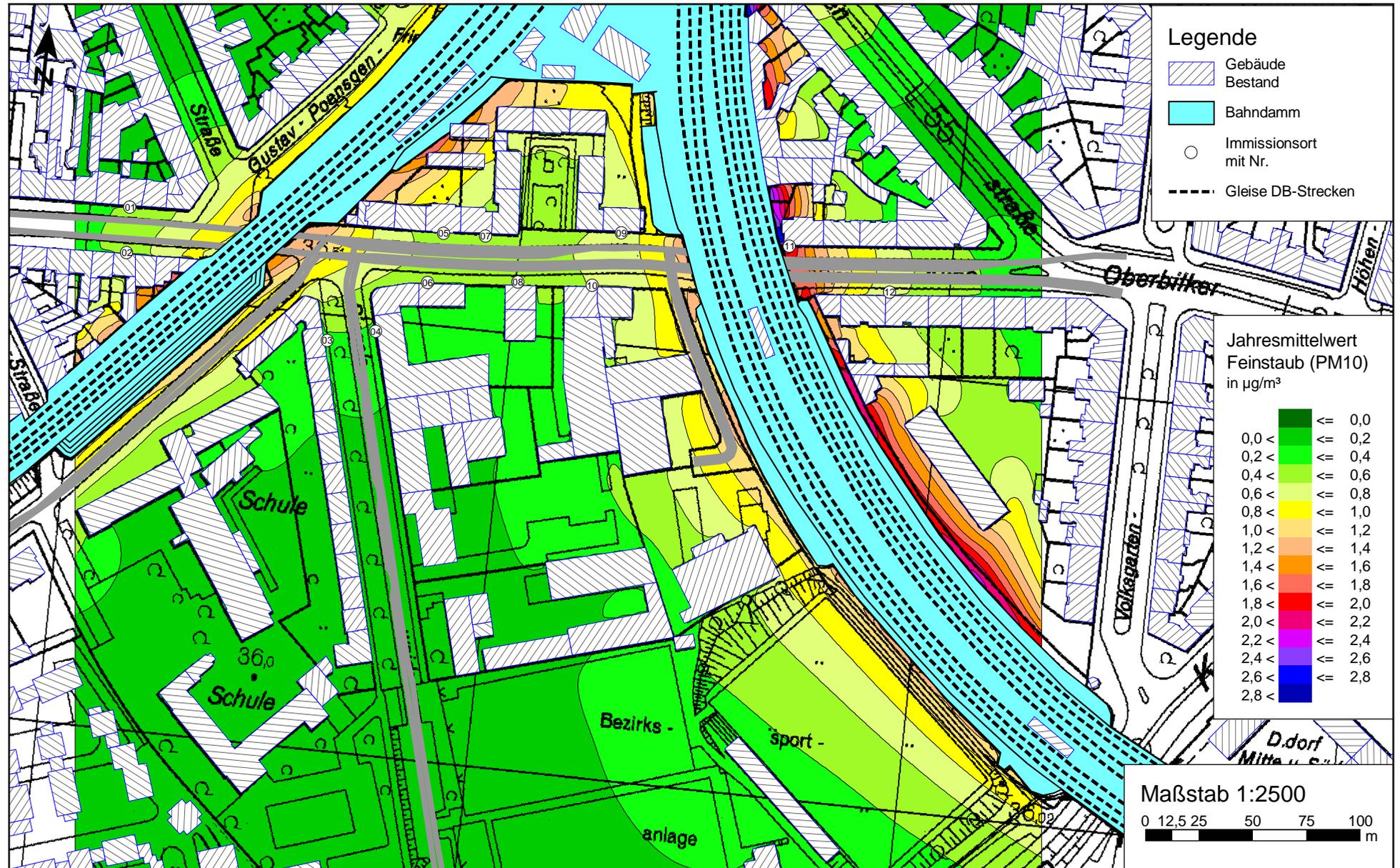
Feinstaub (PM10) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für den "Planfall 2016" für den Bebauungsplan Nr. 03/001 - Oberbilker Allee / Ringelsweide mit einer Hintergrundbelastung von 22,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; Grenzwert (PM10): 40,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Änderung des Jahresmittelwertes von Feinstaub (PM10)
für den Bebauungsplan Nr. 03/001 - Oberbilker Allee / Ringelsweide
(Planfall 2016 minus Nullfall 2016)



Feinstaub (PM10) Zusatzbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) durch den Schienenverkehr der DB-Strecken mit den Emissionen gemäß dem Fahrplan 2013



Feinstaub (PM_{2,5}) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für den "Analysefall 2014" für den Bebauungsplan Nr. 03/001 - Oberbilker Allee / Ringelsweide mit einer Hintergrundbelastung von 14,0 µg/m³; Grenzwert (PM_{2,5}): 25,0 µg/m³



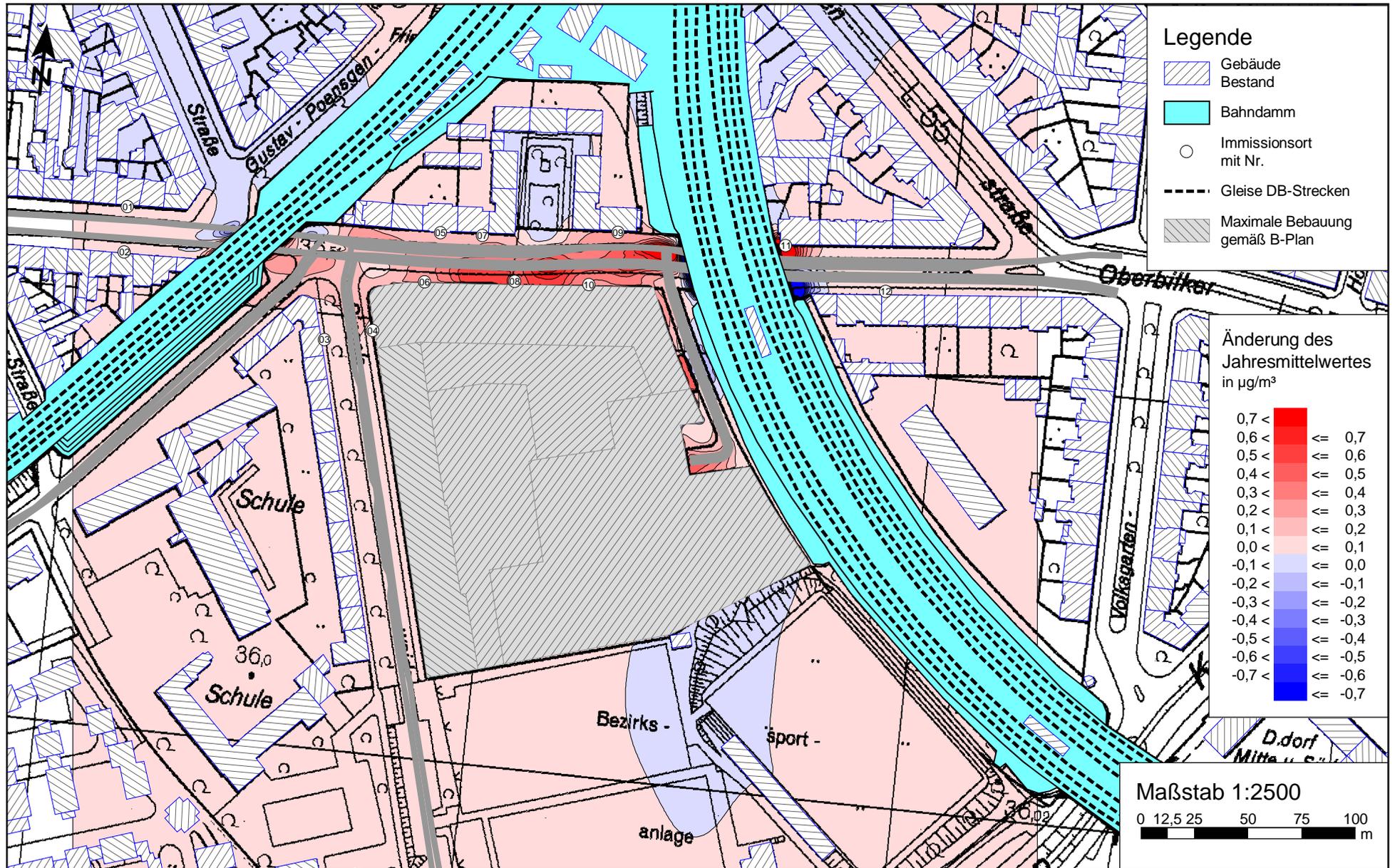
Feinstaub (PM_{2,5}) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für den "Nullfall 2016" für den Bebauungsplan Nr. 03/001 - Oberbilker Allee / Ringelsweide mit einer Hintergrundbelastung von 15,5 µg/m³; Grenzwert (PM_{2,5}): 25,0 µg/m³



Feinstaub (PM_{2,5}) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für den "Planfall 2016" für den Bebauungsplan Nr. 03/001 - Oberbilker Allee / Ringelsweide mit einer Hintergrundbelastung von 15,5 µg/m³; Grenzwert (PM_{2,5}): 25,0 µg/m³



Änderung des Jahresmittelwertes von Feinstaub (PM_{2,5})
 für den Bebauungsplan Nr. 03/001 - Oberbilker Allee / Ringelsweide
 (Planfall 2016 minus Nullfall 2016)



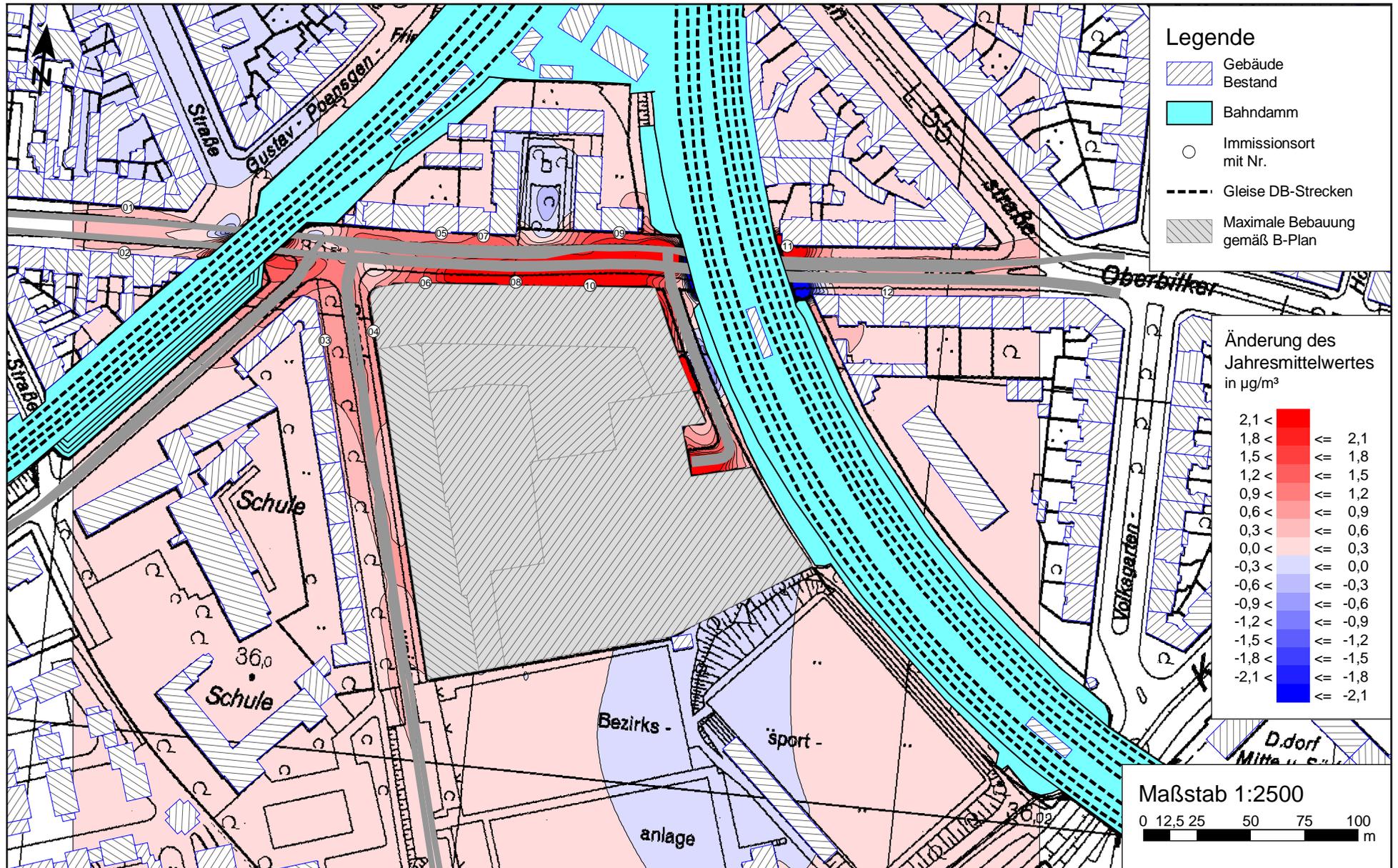
Stickstoffdioxid (NO₂) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für den "Analysefall 2014" für den Bebauungsplan Nr. 03/001 - Oberbilker Allee / Ringelsweide mit einer Hintergrundbelastung von 26,5 µg/m³; Grenzwert (NO₂): 40,0 µg/m³



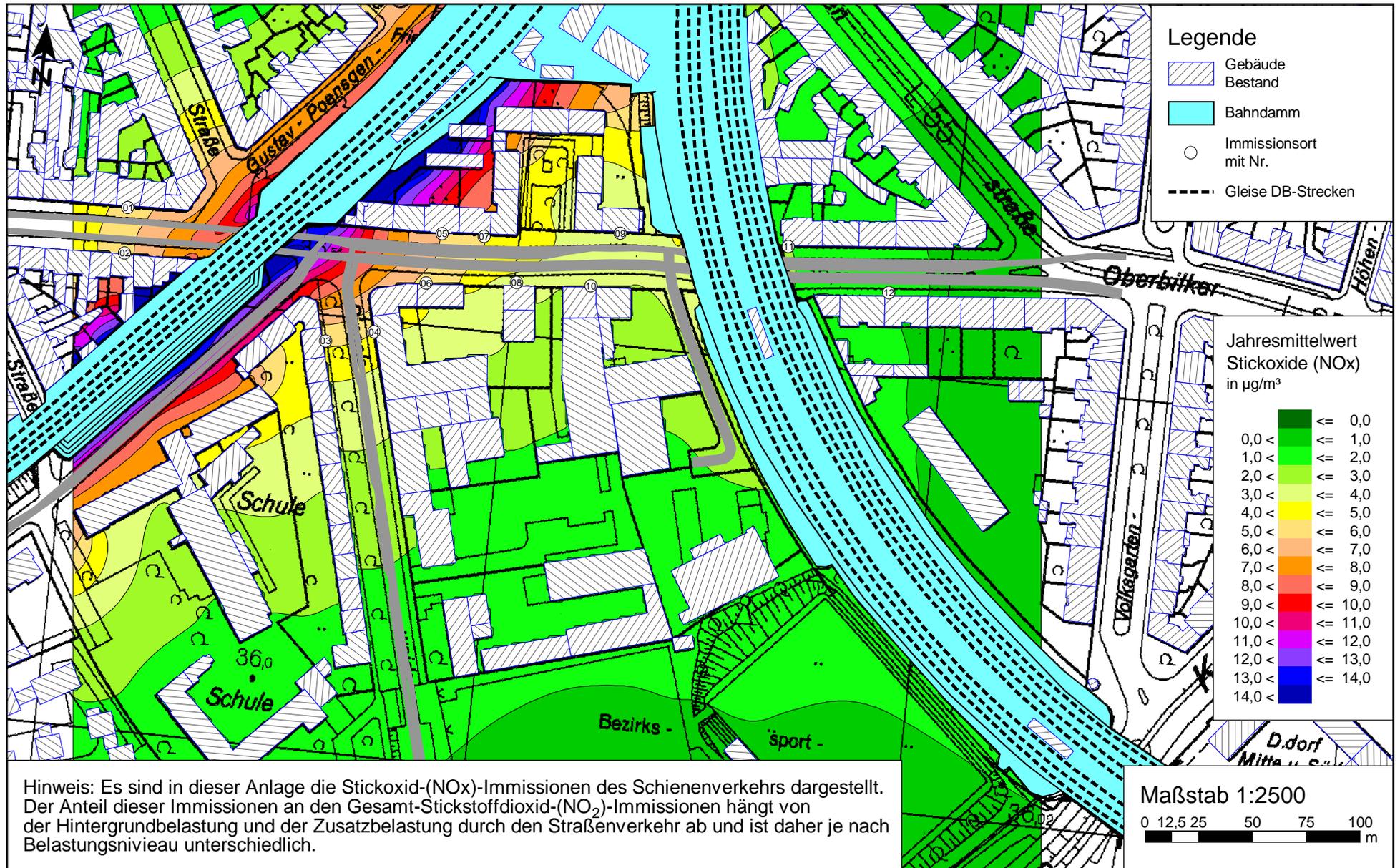
Stickstoffdioxid (NO₂) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für den "Nullfall 2016" für den Bebauungsplan Nr. 03/001 - Oberbilker Allee / Ringelsweide mit einer Hintergrundbelastung von 24,8 µg/m³; Grenzwert (NO₂): 40,0 µg/m³



Änderung des Jahresmittelwertes von Stickstoffdioxid (NO₂)
für den Bebauungsplan Nr. 03/001 - Oberbilker Allee / Ringelsweide
(Planfall 2016 minus Nullfall 2016)



Stickoxid (NO_x) Zusatzbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) durch den Schienenverkehr der DB-Strecken mit den Emissionen gemäß dem Fahrplan 2013



Benzol (C₆H₆) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für den "Analysefall 2014" für den Bebauungsplan Nr. 03/001 - Oberbilker Allee / Ringelsweide mit einer Hintergrundbelastung von 1,2 µg/m³; Grenzwert (C₆H₆): 5,0 µg/m³



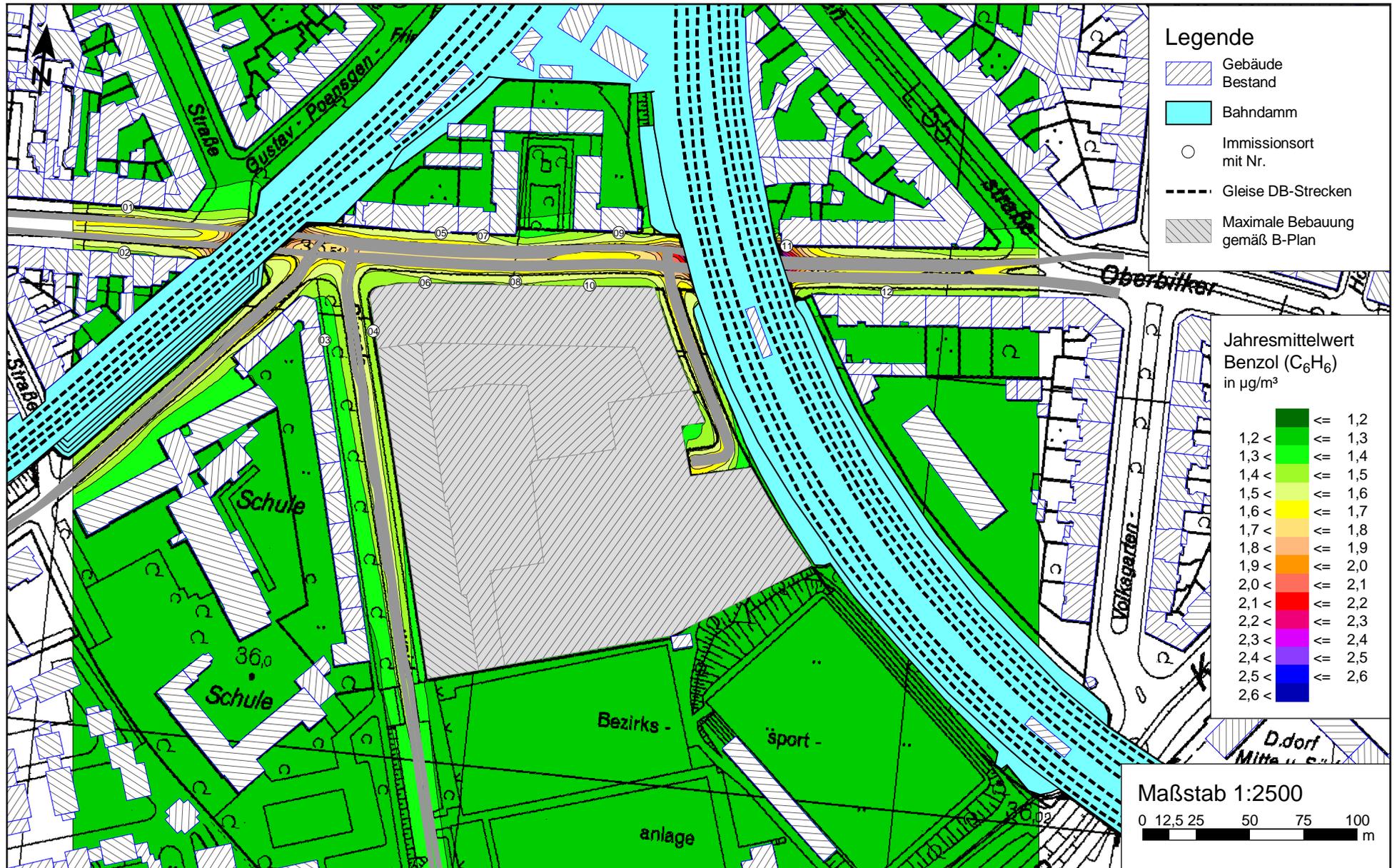
Benzol (C_6H_6) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe $h=1,5m$) für den "Nullfall 2016" für den Bebauungsplan Nr. 03/001 - Oberbilker Allee / Ringelsweide mit einer Hintergrundbelastung von $1,2 \mu g/m^3$; Grenzwert (C_6H_6): $5,0 \mu g/m^3$

PEUTZ



Benzol (C_6H_6) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe $h=1,5m$) für den "Planfall 2016" für den Bebauungsplan Nr. 03/001 - Oberbilker Allee / Ringelsweide mit einer Hintergrundbelastung von $1,2 \mu g/m^3$; Grenzwert (C_6H_6): $5,0 \mu g/m^3$

PEUTZ



Änderung des Jahresmittelwertes von Benzol (C₆H₆)
 für den Bebauungsplan Nr. 03/001 - Oberbilker Allee / Ringelsweide
 (Planfall 2016 minus Nullfall 2016)

