

SCHALLSCHUTZ + BAUPHYSIK
AKUSTIK + MEDIEN-TECHNIK
ERSCHÜTTERUNGSSCHUTZ
UMWELTECHNOLOGIE

PEUTZ
CONSULT

Luftschadstoffuntersuchung zum Bebauungsplan Nr. 03/012 „Mindener Straße“ in Düsseldorf-Bilk

Bericht VB 6618-2 vom 30.03.2015

Auftraggeber: ANONYMISIERTE FASSUNG

Bericht-Nr.: VB 6618-2

Datum: 30.03.2015

Druckdatum: 03.06.2015

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 Güteprüfstelle
für den Schallschutz
im Hochbau

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 535
44379 Dortmund
Tel. +49 231 725 499 10
Fax +49 231 725 499 19
dortmund@peutz.de

Carmarstraße 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 Tiefgaragen.....	14
4.5	Emissionen der DB-Strecke 2410.....	14
5	Weitere Eingangsdaten und Modellbildung	15
5.1	Meteorologiedaten.....	15
5.2	Hintergrundbelastung	16
5.3	Berechnungsmodell.....	19
6	Durchführung der Immissionsprognose	20
6.1	Allgemeine Hinweise.....	20
6.2	Vorgehensweise Beurteilung Kurzzeitbelastungen.....	20
7	Ergebnisse der Luftschadstoffausbreitungsberechnungen.....	22
7.1	Jahresmittelwerte Immissionen Feinstaub (PM10)	22
7.1.1	Beurteilung Feinstaubbelastung (PM10)	22
7.1.2	Kurzzeitbelastung Immissionen Feinstaub (PM10)	23
7.2	Jahresmittelwerte Immissionen Feinstaub (PM2,5)	23
7.2.1	Beurteilung Feinstaubbelastung (PM2,5)	23
7.3	Jahresmittelwerte Immissionen Stickstoffdioxid (NO2)	24
7.3.1	Beurteilung Stickstoffdioxidbelastung (NO2).....	24
7.3.2	Kurzzeitbelastung Stickstoffdioxid (NO2).....	25
8	Prognosehorizont 2020.....	27
9	Anteile der Immissionen der DB-Strecke an der Gesamtbelastung	29
10	Zusammenfassung.....	31

1 Situation und Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant auf einem Grundstück an der Mindener Straße in Düsseldorf-Bilk den Bau mehrerer bis zu V-geschossige Wohn- und Bürogebäude [32]. Details zu der Planung wie z.B: Lage und Größe von Tiefgaragen und deren Abluftöffnungen liegen noch nicht vor und können daher emissionsseitig noch nicht mit berücksichtigt werden.

Das Grundstück liegt heute größtenteils auf zurückgebauten Bahnanlagen der DB-AG. Westlich des Plangebietes verläuft die Mindener Straße, welche als Tempo 30 Zone berücksichtigt wird. Südlich wird das Plangebiet von der Markenstraße, nördlich von den Gebäuden des neuen Düsseldorfer Landgerichtes begrenzt. Östlich wird zukünftig die Ortsumgehung Oberbilk das Plangebiet begrenzen. Da hierfür bereits Planrecht besteht, wird diese in der vorliegenden Untersuchung im Endausbau mit berücksichtigt.

Hierbei wird der Fall „Ortsumgehung Oberbilk im Endausbau mit Begleitkonzept“ als Variante mit den höchsten Verkehrsmengen betrachtet. Weiterhin wird die Ortsumgehung im Endausbau auch für den Nullfall als bereits fertiggestellt betrachtet, da hier die Auswirkungen des Bauvorhabens auf die Luftschadstoffsituation und nicht die Auswirkungen der Ortsumgehung untersucht werden sollen.

Direkt östlich angrenzend an die Ortsumgehung verläuft die DB-Strecke 2410.

Im südlichen Teil des Plangebiets wird eine bis zu vier Meter hohe Lärmschutzwand errichtet.

Mit der vorliegenden Untersuchung sollen die Auswirkungen der Planungen auf die Luftschadstoffimmissionen im Plangebiet und der Umgebung durch die angrenzenden Straßen ermittelt und beurteilt werden.

Hierfür werden Luftschadstoffausbreitungsberechnungen in Bezug auf die Luftschadstoffemissionen für die relevanten Luftschadstoffe Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) und Stickstoffdioxid (NO₂) 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 frühestens mit der Fertigstellung des Vorhabens zu rechnen ist. Der Bebauungsplan ist in Anlage 1.1, ein Übersichtslageplan in Anlage 1.2 dargestellt.

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 polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft (4. TR)	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 23 vom 26.01.2005, Seite 2	V 26.01.2005
[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 - 2013	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz; www.lanuv.nrw.de	Lit.	2002 - 2013
[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]	B-Plan Nr. 03/012 „Mindener Straße“	Landeshauptstadt Düsseldorf	P 04.02.2015
[29]	Modellsystem zur Berechnung des Abriebs und anderer luftgetragener Schadstoffe des Schienenverkehrs	DB Umweltzentrum Berlin; Immissionsschutz 04/2007	Lit. 2007
[30]	Luftschadstoffemissionsdaten der DB-Strecke 2410 im Bereich Düsseldorf-Bilk	DB Umweltzentrum Berlin	P 04.07.2011
[31]	Angaben zu Verkehrsmengen auf der Ortsumgehung Oberbilk im Endausbau mit Begleitkonzept und den umliegenden Straßen	Landeshauptstadt Düsseldorf, Amt für Verkehrsmanagement	P 2008
[32]	Mindener Straße – Städtebaulicher Entwurf Var. 7	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P 05.02.2015
[33]	Erschließung Mindener Straße in Düsseldorf-Oberbilk - Verkehrsgutachten	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	Lit. Februar 2015
[34]	Erschließung Mindener Straße in Düsseldorf-Oberbilk – Ermittlung der zukünftigen Verkehrsbelastung DTV auf der Mindener Straße	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	Lit. 11.02.2015

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. 03/012 Mindener Straße 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 "Tochterrichtlinien" präzisiert.

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

Mit Inkrafttreten der 22. BImSchV (2002) wurden die in den ersten drei Tochterrichtlinien festgelegten Immissionsgrenzwerte für die hier zu betrachtenden Luftschadstoffe Stickstoffdioxid (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 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 µg/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 µg/m³. Die zulässigen 18 Überschreitungen pro Kalenderjahr des maximalen Stundenwertes von 200 µg/m³ für NO₂ entsprechen in etwa dem 99,8-Perzentil-Wert von 200 µg/m³.

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

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

4 Ermittlung der Schadstoffemissionen

4.1 Grundlagen und Verkehrsdaten

Grundlage für die Berechnung der Schadstoffemissionen der im Untersuchungsgebiet verlaufenden Straßen sind Verkehrsmengen gemäß des Verkehrsgutachtens [34] sowie Verkehrsmengen zur Planfeststellung „Ortsumgehung Oberbilk“ für den Fall „Endausbau mit Begleitkonzept“ [31].

Für die Ermittlung der Emissionen wird das Emissionsmodell IMMIS^{em} (Version 6.002, Dezember 2014) 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 frühestens mit der Fertigstellung des Bauvorhabens zu rechnen ist.

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	
	Semi-Autobahn								x		x				
	Fern-, Bundesstraße					x	x	x	x	x	x				
	Hauptverkehrsstraße, gerade				x	x	x	x	x	x					
	Hauptverkehrsstraße, kurvig				x	x	x	x	x	x					
	Sammelstraße, gerade				x	x	x	x							
	Sammelstraße, kurvig				x	x	x	x							
	Erschließungsstraße		x	x	x										
Städtisch geprägt (Agglo)	Autobahn								x	x	x	x	x	x	
	Stadt-Autobahn					x	x	x	x	x	x				
	Fern-, Bundesstraße						x	x	x	x	x				
	Städt. Magistrale / Ringstraße				x	x	x	x	x						
	Hauptverkehrsstraße				x	x	x	x							
	Sammelstraße				x	x									
	Erschließungsstraße		x	x	x										

Für die mit einem Kreuz markierten Verkehrssituationen liegen Emissionsfaktoren vor.

Für Hauptverkehrsstraßen mit Lichtsignalanlagen (gemäß HBEFA 2.1: LSA) liegt im HBEFA 3.2 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, Fahrzeugzustände, 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 im Untersuchungsgebiet verlaufenden Straßen sind Verkehrsmengen gemäß des Verkehrsgutachtens [34] sowie Verkehrsmengen zur Planfeststellung „Ortsumgehung Oberbilk“ für den Fall „Endausbau mit Begleitkonzept“ [31].

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 für den „Nullfall 2016“ und „Planfall 2016“ dargestellt.

4.4 Emissionen der Tiefgaragen

Im Rahmen des Bauvorhabens sollen mehrere Tiefgaragen entstehen. Da hierzu aber noch keine konkreten Planungen zum Parkdeck und der geplanten Be- und Entlüftung vorliegen, können die Emissionen der Tiefgarage hier noch nicht berücksichtigt werden.

4.5 Emissionen der DB-Strecke 2410

Die Emissionsdaten der östlich zum Plangebiet parallel verlaufenden Strecke 2410 der DB AG in Düsseldorf wurden vom Umweltzentrum der Deutschen Bahn AG ermittelt [30]. Die Emissionsdaten beziehen sich auf den Fahrplan des Jahres 2010.

Da das Bahngleis nur am Rand des Untersuchungsgebietes verläuft und keinen wesentlichen Einfluss auf die Luftschadstoffemissionen im Plangebiet hat, werden die unten genannten Emissionsansätze unverändert auch für das Prognosejahr 2016 verwendet.

Die Feinstaubemissionen des Schienenverkehrs (Abgasemissionen und Emissionen durch Fahrtdraht-, Brems- und Rad- / Schienenkontakttrieb) fallen zu 100% in die Fraktion PM₁₀, ohne Anteile in der Fraktion PM_{2,5}.

Tabelle 4.3: Luftschadstoffemissionen der DB-Strecke 2410 [30]

Quelle	Emission [g/m*Tag]		
	NO _x	PM ₁₀	
	Abgas	Abgas	Abrieb
2410_KRET_KDD N (1 Gleis)	0,245	0,007	0,062

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

5 Weitere Eingangsdaten und Modellbildung

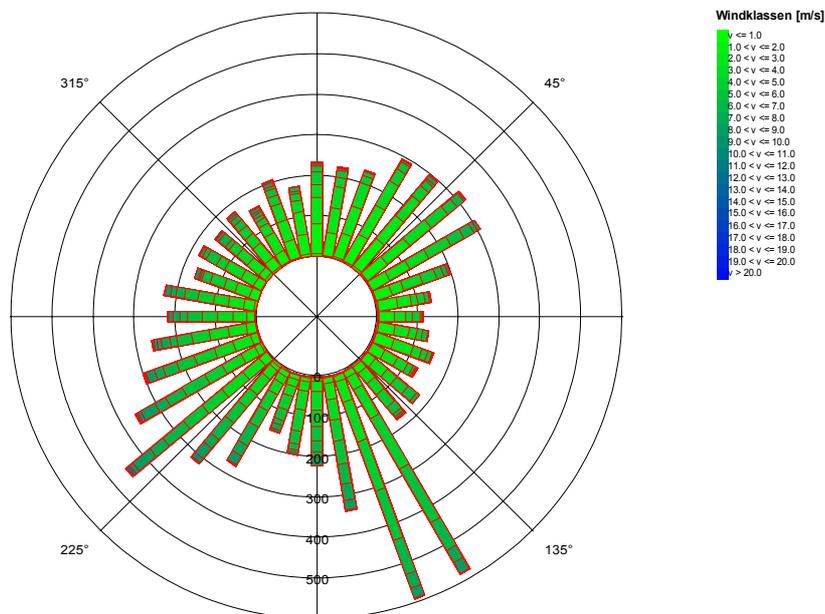
5.1 Meteorologiedaten

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 10 m) 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 PM₁₀ im innerstädtischen Bereich bereits mehr als die Hälfte der zulässigen Immissionen gemäß 39. BImSchV durch die Hintergrundbelastung vorliegt.

Messdaten zur (Hintergrund)-Belastung an einer Vielzahl von Messstationen in NRW liegen durch das Luftqualitätsmessnetz (LUQS) des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) vor [20]. Die statistischen Kenngrößen der verkehrsrelevanten Schadstoffe werden regelmäßig veröffentlicht. Eine Aufstellung der Jahreskenngößen 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-Messstationen des LANUV NRW, 2004 – 2013; [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)	2004	32	-	-	22	8
	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
2013	28	-	16	23	8	
Krefeld-Linn (Städtische Hintergrundstation)	2004	-	-	-	24	12
	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)	2004	32	-	-	22	11
	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	

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

Für die Ermittlung der 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 den Messwerten des Jahres 2013 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, Off-road-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 Messwerten der LUQS-Stationen Düsseldorf-Lörick, Ratingen-Tiefenbroich und Krefeld-Linn des Jahres 2013 gebildet.

Für Feinstaub (PM_{10}) und Stickstoffdioxid (NO_2) liegt der so ermittelte urbane Hintergrund erwartungsgemäß über dem regionalen Hintergrundniveau. Für Feinstaub ($PM_{2,5}$) liegt die urbane Hintergrundbelastung unter der regionalen Hintergrundbelastung. Dies liegt darin begründet, dass zur Ermittlung des urbanen Hintergrundes nur ein Messwert der Station Düsseldorf-Lörick zur Verfügung steht, während für den regionalen Hintergrund 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 (siehe Tabelle 5.2).

Zur Ermittlung der urbanen Hintergrundbelastung für das Prognosejahr 2016 wird die urbane 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 5.2 wiedergegeben.

Tabelle 5.2: Luftschadstoffhintergrundbelastung und Bezugsjahr für das Plangebiet

Jahresmittelwert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	PM _{2,5}	PM ₁₀	NO ₂
Regionale Hintergrundbelastung 2010 [25]	-	24	26
Regionale Hintergrundbelastung 2013 analog zu [25]	16,5	21,5	23,5
Urbane Hintergrundbelastung 2005 [24]	-	22	30
Urbane Hintergrundbelastung 2013 analog zu [24]	16,0	21,5	27,0
Urbane Hintergrundbelastung 2016	15,5	20,8	24,8

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 562,5 x 450,0 Metern mit einem äquidistanten Raster von 1,5 x 1,5 Metern, das äußere Rechengebiet hat eine Ausdehnung von 775,0 x 887,0 Metern.

In vertikaler Richtung besteht der Modellraum aus 34 mit zunehmender Höhe mächtiger werdenden Schichten bis zur Modelloberkante in ca. 450 Meter Höhe gemäß der Anforderungen an die Modellentwicklung. Die Schichten in Bodennähe werden hierbei fein aufgelöst.

Lagepläne der Berechnungsmodelle für den Nullfall und den Planfall mit Darstellung der berücksichtigten Gebäude sind in der Anlage 1.2 sowie 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 PM₁₀ gibt die 39. BImSchV einen 24-Stunden-Grenzwert von 50 µg/m³ 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 PM₁₀ sowie die zur Verfügung stehenden Vorbelastungsdaten jedoch nur Abschätzungen darstellen, können mit den zurzeit zur Verfügung stehenden PM₁₀-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 µg/m³ PM₁₀ und dem Jahresmittelwert PM₁₀. Anhand einer aus den Messauswertungen entwickelten Regressionsfunktion kann daher auf Basis des berechneten Jahresmittelwertes die Anzahl der Tage mit einem Tagesmittelwert >50 µg/m³ PM₁₀ abgeschätzt werden.

Ausgehend von der „best fit“-Regressionsfunktion wird das Kurzzeitkriterium der 39. BImSchV (bis zu 35 Überschreitungstagen) eingehalten, wenn der PM₁₀-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 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 3.1 für das gesamte Untersuchungsgebiet mit Kennzeichnung der Lage der Immissionsorte dargestellt.

Tabelle 7.1: Jahresmittelwerte Feinstaub (PM₁₀) für das Prognosejahr 2016

Nr.	Immissionsort Beschreibung	IGW JMW	Jahresmittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] Feinstaub (PM ₁₀)		
			Nullfall 2016	Planfall 2016	Delta*
1	Freifläche / WA 1.2 (Nordfassade)	40	21,4	21,5	+0,1
2	Freifläche / WA 1.2 (Ostfassade)	40	23,8	22,8	-1,0
3	Freifläche / WA 4.1 (Ostfassade)	40	23,2	22,2	-1,0
4	Freifläche / WA 4.2 (Ostfassade)	40	23,1	21,9	-1,2
5	Freifläche / WA 5 (Ostfassade)	40	23,2	21,9	-1,3
6	Freifläche / MI (Ostfassade)	40	23,8	22,1	-1,7
7	Freifläche / MI (Südfassade)	40	22,7	21,8	-0,9
8	Freifläche / MI (Westfassade)	40	21,3	21,7	+0,4
9	Freifläche / WA 5 (Ostfassade 2)	40	21,4	20,9	-0,5
10	Freifläche / WA 2 (Ostfassade)	40	21,0	20,8	-0,2
11	Freifläche / WA 1.1 (Westfassade)	40	20,9	21,1	+0,2
12	Mindener Straße 45	40	21,2	21,2	±0
13	Landgericht (Ostfassade)	40	24,0	24,4	+0,4
14	Markenstraße 34	40	21,2	21,8	+0,6

* siehe auch Anlage 3.2

7.1.1 Beurteilung Feinstaubbelastung (PM₁₀)

Der Jahresmittelwert für Feinstaub (PM₁₀) von 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird im Nullfall mit maximal 24,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ und im Planfall mit maximal 24,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (jeweils Immissionsort 13, Landgericht) sowie im gesamten Untersuchungsgebiet deutlich eingehalten. Im Bereich der Bebauung auf dem Plangebiet wird im Planfall maximal ein Jahresmittelwert von 22,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ erreicht.

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 einem Jahresmittelwert von bis zu 24,4 µg/m³ (Immissionsort 13) sowie im gesamten Untersuchungsgebiet nicht mit mehr als 35 Überschreitungstagen zu rechnen.

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 4.1 für das gesamte Untersuchungsgebiet mit Kennzeichnung der Lage der Immissionsorte dargestellt.

Tabelle 7.2: Jahresmittelwerte Feinstaub (PM_{2,5}) für das Prognosejahr 2016

Nr.	Immissionsort Beschreibung	Jahresmittelwerte [µg/m ³] Feinstaub (PM _{2,5})			
		IGW JMW	Nullfall 2016	Planfall 2016	Delta*
1	Freifläche / WA 1.2 (Nordfassade)	25	15,9	16,0	+0,1
2	Freifläche / WA 1.2 (Ostfassade)	25	17,3	16,9	-0,4
3	Freifläche / WA 4.1 (Ostfassade)	25	16,9	16,6	-0,3
4	Freifläche / WA 4.2 (Ostfassade)	25	16,8	16,4	-0,4
5	Freifläche / WA 5 (Ostfassade)	25	16,9	16,3	-0,6
6	Freifläche / MI (Ostfassade)	25	17,2	16,3	-0,9
7	Freifläche / MI (Südfassade)	25	16,7	16,2	-0,5
8	Freifläche / MI (Westfassade)	25	15,9	16,2	+0,3
9	Freifläche / WA 5 (Ostfassade 2)	25	16,0	15,6	-0,4
10	Freifläche / WA 2 (Ostfassade)	25	15,7	15,5	-0,2
11	Freifläche / WA 1.1 (Westfassade)	25	15,6	15,8	+0,2
12	Mindener Straße 45	25	15,8	15,8	±0
13	Landgericht (Ostfassade)	25	17,2	17,5	+0,3
14	Markenstraße 34	25	15,8	16,3	+0,5

* siehe auch Anlage 4.2

7.2.1 Beurteilung Feinstaubbelastung (PM_{2,5})

Der Jahresmittelwert für Feinstaub (PM_{2,5}) von 25,0 µg/m³ wird im Nullfall mit maximal 17,3 µg/m³ (Immissionsort 2) und im Planfall mit maximal 17,5 µg/m³ (Immissionsort 13) sowie im gesamten Untersuchungsgebiet deutlich eingehalten. Im Bereich der Bebauung auf dem Plangebiet wird im Planfall maximal ein Jahresmittelwert von 16,9 µg/m³ erreicht.

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 5.1 für das gesamte Untersuchungsgebiet mit Kennzeichnung der Lage der Immissionsorte dargestellt.

Tabelle 7.3: Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO₂) für das Prognosejahr 2016

Nr.	Immissionsort Beschreibung	IGW JMW	Jahresmittelwerte [µg/m ³] Stickstoffdioxid (NO ₂)		
			Nullfall 2016	Planfall 2016	Delta*
1	Freifläche / WA 1.2 (Nordfassade)	40	28,5	29,5	+1,0
2	Freifläche / WA 1.2 (Ostfassade)	40	37,6	35,7	-1,9
3	Freifläche / WA 4.1 (Ostfassade)	40	35,3	33,9	-1,4
4	Freifläche / WA 4.2 (Ostfassade)	40	34,7	32,4	-2,3
5	Freifläche / WA 5 (Ostfassade)	40	35,2	31,8	-3,4
6	Freifläche / MI (Ostfassade)	40	37,0	31,7	-5,3
7	Freifläche / MI (Südfassade)	40	33,8	30,6	-3,2
8	Freifläche / MI (Westfassade)	40	28,3	30,0	+1,7
9	Freifläche / WA 5 (Ostfassade 2)	40	29,6	26,1	-3,5
10	Freifläche / WA 2 (Ostfassade)	40	26,9	25,2	-1,7
11	Freifläche / WA 1.1 (Westfassade)	40	25,6	26,9	+1,3
12	Mindener Straße 45	40	27,0	27,4	+0,4
13	Landgericht (Ostfassade)	40	37,0	38,5	+1,5
14	Markenstraße 34	40	27,5	30,8	+3,3

* siehe auch Anlage 5.2

7.3.1 Beurteilung Stickstoffdioxidbelastung (NO₂)

Der Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid (NO₂) von 40 µg/m³ wird im Nullfall mit maximal 37,6 µg/m³ (Immissionsort 2) und im Planfall mit maximal 38,5 µg/m³ (Immissionsort 13) eingehalten. Im Bereich der Bebauung auf dem Plangebiet wird im Planfall maximal ein Jahresmittelwert von 35,7 µg/m³ erreicht.

An Gebäudefassaden im Untersuchungsgebiet wird der Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid für den Nullfall und Planfall überall einhalten. Überschreitungen des Grenzwertes von 40,0 µg/m³ liegen rechnerisch im Nullfall und Planfall in Bereichen bis zu 20 Meter beiderseitig parallel zur geplanten Ortsumgehung vor. Es ist in der Realität jedoch davon auszugehen, dass die Ortsumgehung Oberbilk erst deutlich nach 2016 im Endausbau in Betrieb sein wird.

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 %	
		Nullfall 2016	Planfall 2016
1	Freifläche / WA 1.2 (Nordfassade)	1,7 %	1,8 %
2	Freifläche / WA 1.2 (Ostfassade)	3,0 %	2,6 %
3	Freifläche / WA 4.1 (Ostfassade)	2,6 %	2,3 %
4	Freifläche / WA 4.2 (Ostfassade)	2,5 %	2,1 %
5	Freifläche / WA 5 (Ostfassade)	2,6 %	2,0 %
6	Freifläche / MI (Ostfassade)	2,9 %	2,0 %
7	Freifläche / MI (Südfassade)	2,3 %	1,9 %
8	Freifläche / MI (Westfassade)	1,6 %	1,8 %
9	Freifläche / WA 5 (Ostfassade 2)	1,8 %	1,5 %
10	Freifläche / WA 2 (Ostfassade)	1,5 %	1,4 %
11	Freifläche / WA 1.1 (Westfassade)	1,4 %	1,5 %
12	Mindener Straße 45	1,5 %	1,6 %
13	Landgericht (Ostfassade)	2,9 %	3,3 %
14	Markenstraße 34	1,6 %	1,9 %

Aus Tabelle 7.4 geht hervor, dass die Wahrscheinlichkeiten, dass das Kurzzeitkriterium der 39. BImSchV nicht eingehalten wird, für den Nullfall mit maximal 3,0% und den Planfall mit maximal 3,3% 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	2004	Verkehrsstation	63	13
	2005		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
Düsseldorf Corneliusstraße	2004	Verkehrsstation	68	1
	2005		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
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	2004	Verkehrsstation	50	0
	2005		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

8 Prognosehorizont 2020

Im Verkehrsgutachten zur Ermittlung der zukünftigen Verkehrsbelastung auf der Mindener Straße [34] sind Verkehrsmengen für einen weiteren Prognose-Planfall 2 angegeben. Diese berücksichtigen die weitere allgemeine Verkehrsentwicklung gemäß dem Verkehrsentwicklungsplan (VEP) des Jahres 2020.

Hieraus resultieren folgende Veränderungen auf den untersuchten Querschnitten der Mindener Straße für den Planfall:

Tabelle 8.1: Verkehrsmengen auf der Mindener Straße gemäß dem Verkehrsgutachten [34]

Straßenabschnitt	DTV Prognosefall 1	DTV Prognosefall 2	Änderung
[Q1_1] Mindener Straße NW > SO	2734 Kfz/24h	2824 Kfz/24h	+3,3%
[Q1_2] Mindener Straße SO > NW	2909 Kfz/24h	3819 Kfz/24h	+31,3%
[Q2_1] Mindener Straße NW > SO	2309 Kfz/24h	2403 Kfz/24h	+4,1%
[Q2_2] Mindener Straße SO > NW	2348 Kfz/24h	3280 Kfz/24h	+39,7%
[Q3_1] Mindener Straße NW > SO	7029 Kfz/24h	8149 Kfz/24h	+15,9%
[Q3_2] Mindener Straße SO > NW	7036 Kfz/24h	8063 Kfz/24h	+14,6%

Gemäß dem Verkehrsgutachten [34] ist somit auf der Mindener Straße von Erhöhungen der Verkehrsmengen zwischen 3,3% bis zu 39,7% bis zum Jahr 2020 gegenüber dem Jahr 2015 auszugehen.

Die zukünftigen Verkehrsbelastungen des Prognose-Planfalles 1 und 2 beziehen sich dabei aber ausschließlich auf einen Netzfall ohne die geplante Ortsumgehung Oberbilk. Mit Realisierung der Ortsumgehung ist auf der Mindener Straße von einer deutlichen Abnahme der Verkehrsmengen auszugehen.

In der vorliegenden Luftschadstoffuntersuchung wurde insofern ein Extremszenario untersucht, da sowohl die hohen zukünftigen Verkehrsmengen auf der Mindener Straße als auch die Ortsumgehung im Endausbau berücksichtigt wurden. Die so ermittelten Luftschadstoffkonzentrationen liegen somit deutlich auf der sicheren Seite.

Unabhängig davon werden im Folgenden die zu erwartenden Luftschadstoffkonzentrationen im Plangebiet für das Jahr 2020 abgeschätzt:

Zur Ermittlung der urbanen Hintergrundbelastung für das Prognosejahr 2020 wird die urbane Hintergrundbelastung des Jahres 2016 mit in RLuS 2012 [27] hinterlegten Reduktionsfaktoren für Groß- und Mittelstädte weiter für das Jahr 2020 hochgerechnet. Die sich hieraus ergebende urbane Hintergrundbelastung ist in der folgenden Tabelle 8.2 wiedergegeben.

Tabelle 8.2: Luftschadstoffhintergrundbelastung und Bezugsjahr für das Plangebiet

Jahresmittelwert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	PM _{2,5}	PM ₁₀	NO ₂
Urbane Hintergrundbelastung 2016	15,5	20,8	24,8
Urbane Hintergrundbelastung 2020	14,8	19,9	21,8
Änderung absolut	-0,7	-0,9	-3,0
Änderung prozentual	-4,5%	-4,3%	-12,1%

Bis zum Jahr 2020 sind gemäß Tabelle 8.2 Minderungen der urbanen Hintergrundbelastung für Feinstaub PM₁₀ von 0,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, für Feinstaub PM_{2,5} von 0,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ und für Stickstoffdioxid von 3,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel zu erwarten.

Aufgrund der weiteren Veränderung der Kraftfahrzeugflottenzusammensetzung ergeben sich gemäß dem HBEFA 3.2 für die beiden Prognose-Planfälle 1 und 2 folgende Emissionen für die drei Querschnitte der Mindener Straße und einen Querschnitt der Ortsumgehung Oberbilk für beide Fahrtrichtungen:

Tabelle 8.3: Emissionen auf der Mindener Straße in [$\text{kg}/\text{km}\cdot\text{d}$]

Straßenabschnitt	Prognosefall 1 (2016)			Prognosefall 2 (2020)			Änderung		
	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO _x
[Q1_1] NW > SO	0,141	0,068	1,206	0,138	0,063	0,816	-2,1%	-7,4%	-32,3%
[Q1_2] SO > NW	0,131	0,068	1,118	0,164	0,080	1,013	25,2%	17,6%	-9,4%
[Q2_1] NW > SO	0,114	0,055	1,011	0,112	0,051	0,716	-1,8%	-7,3%	-29,2%
[Q2_2] SO > NW	0,116	0,056	1,029	0,156	0,070	0,980	34,5%	25,0%	-4,8%
[Q3_1] NW > SO	0,310	0,154	2,417	0,352	0,164	1,908	13,5%	6,5%	-21,1%
[Q3_2] SO > NW	0,310	0,155	2,419	0,348	0,162	1,887	12,3%	4,5%	-22,0%
[03] OU Oberbilk -> NW	1,690	0,565	11,936	1,630	0,504	7,715	-3,6%	-10,8%	-35,4%
[04] OU Oberbilk -> SO	1,394	0,508	9,608	1,343	0,457	6,256	-3,7%	-10,0%	-34,9%

Die Luftschadstoffemissionen für den Prognose-Planfall (2) 2020 mit zusätzlichen Verkehren auf der Mindener Straße zeigen für Stickstoffdioxid eine Abnahme der Emissionen gegenüber dem Prognose-Planfall (1) 2016. Hier wird die Zunahme der Emissionen durch mehr Fahrzeuge durch den technischen Fortschritt bei der Minderung der Stickoxid-Emissionen kompensiert.

Da auch die Stickstoffdioxid-Hintergrundbelastung bis zum Jahr 2020 weiter zurückgeht, ist für das Untersuchungsgebiet von geringeren Stickstoffdioxid-Immissionen im Jahresmittel 2020 gegenüber 2016 auszugehen. Der Jahresmittelwert wird somit 2020 ebenfalls eingehalten. Auch unmittelbar entlang der Ortsumgehung Oberbilk ist dann von einer Einhaltung des Grenzwertes auszugehen.

Für Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) ergeben sich gemäß Tabelle 8.3 Erhöhungen der Luftschadstoffemissionen. Die Grenzwerte für Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) werden im gesamten Untersuchungsgebiet für 2016 bereits deutlich eingehalten. Die Zunahme der Emissionen auf den Straßen [Q1_2], [Q2_2], [Q3_1] und [Q3_2] stellen sich prozentual recht hoch dar, sind aber absolut gesehen nur gering. Es ist davon auszugehen, dass diese Zunahmen durch den Rückgang der Hintergrundbelastung kompensiert werden. Aber auch wenn dies nicht der Fall wäre, werden die Grenzwerte für Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) aufgrund der nur geringen Erhöhung der Emissionen 2020 weiterhin im gesamten Untersuchungsgebiet deutlich eingehalten.

Zudem wird sich diese Verkehrsmengenerhöhung auf der Mindener Straße nur einstellen, falls bis 2020 die Ortsumgehung Oberbilk noch nicht in Betrieb sein sollte.

9 Anteile der Immissionen der DB-Strecke an der Gesamtbelastung

Im Folgenden werden die anteiligen Immissionsbeiträge der DB-Strecke an den Gesamtimmissionen im Plangebiet anhand der Luftschadstoffemissionen abgeschätzt.

Wie bereits in Kapitel 4.5 beschrieben wurden die Emissionsdaten der östlich zum Plangebiet parallel verlaufenden Strecke 2410 der DB AG in Düsseldorf vom Umweltzentrum der Deutschen Bahn AG ermittelt [30]. Die Emissionsdaten beziehen sich auf den Fahrplan des Jahres 2010. Da keine aktuelleren Daten vorlagen, wurden diese auch für das Prognosejahr 2016 verwendet. Die Feinstaubemissionen des Schienenverkehrs (Abgasemissionen und Emissionen durch Fahrtdraht-, Brems- und Rad- / Schienenkontaktabrieb) fallen zu 100% in die Fraktion PM₁₀, ohne Anteile in der Fraktion PM_{2,5}.

Tabelle 9.1: Luftschadstoffemissionen der DB-Strecke 2410 [30] für 2010

Quelle	Emission [g/m*Tag]		
	NO _x Abgas	PM ₁₀	
		Abgas	Abrieb
2410_KRET_KDD N (1 Gleis)	0,245	0,007	0,062

Für den Bereich der Mindener Straße ist aufgrund der dazwischenliegenden neuen Bebauung des Plangebietes mit einer Lärmschutzwand von keinen Beiträgen aus der DB-Strecke mehr auszugehen.

Zwischen dem Plangebiet und der DB-Strecke verläuft zukünftig die Ortsumgehung Oberbilk. Diese wirkt in der vorliegenden Untersuchung maßgeblich auf das Plangebiet ein. Hier wirken sich dann auch die Emissionen aus der DB-Strecke anteilig an den Gesamtimmissionen aus.

Die Emissionen der zukünftigen Ortsumgebung Oberbilk für das Prognosejahr 2016 entlang des Plangebietes setzen sich aus den beiden Quellen [01] und [02.1] zusammen. Die Emissionen dieser beiden Abschnitte und die resultierenden Gesamtemissionen für PM10 und NOx sind in der nachfolgenden Tabelle 9.2 dargestellt.

Tabelle 9.2: Luftschadstoffemissionen der geplanten Ortsumgebung Oberbilk für 2016

Quelle	Emission [g/m*Tag]	
	NO _x	PM ₁₀
	Abgas	Abgas und Abrieb
[01] OU Oberbilk -> NW	8,786	1,233
[02.1] OU Oberbilk -> SO	8,994	1,275
Summe [01]+[02.1]	17,780	2,508

Werden nun die Gesamt-Emissionen der DB-Strecke und der Ortsumgebung Oberbilk ins Verhältnis gesetzt, lässt sich auch für die Immissionen an den Immissionsorten östlich des Plangebietes (Immissionsorte 2, 3, 4, 5, 6 und 13) von ähnlichen Anteilen ausgehen.

Tabelle 9.3: Luftschadstoffemissionen für 2016

Quelle	Emission [g/m*Tag]	
	NO _x	PM ₁₀
	Abgas	Abgas und Abrieb
Summe Emissionen OU Oberbilk	17,780	2,508
Emissionen DB-Strecke	0,245	0,069
Summe OU Oberbilk + DB Strecke	18,025	2,577
Anteil DB-Strecke an Gesamtemission	1,36 %	2,68%

Für die Luftschadstoffimmissionen an der Ostseite des Plangebietes ist somit davon auszugehen, dass für die zusätzlichen Luftschadstoffimmissionen durch die Ortsumgebung Oberbilk und die DB-Strecke ohne die Hintergrundbelastung rund 1,5% der Stickoxidimmissionen (NO_x) sowie rund 3% der Feinstaub (PM10) Immissionen auf die DB-Strecke zurückzuführen sind.

Für die Gesamtmission, welche die Hintergrundbelastung noch mitberücksichtigt, ist der Anteil der DB-Strecke an der Gesamtmission daher noch einmal deutlich geringer und wird für Stickstoffdioxid (NO₂) < 1% und für Feinstaub (PM10) < 2% betragen.

10 Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant auf einem Grundstück an der Mindener Straße in Düsseldorf-Bilk den Bau mehrerer bis zu V-geschossige Wohn- und Bürogebäude. Das Grundstück liegt heute größtenteils auf zurückgebauten Bahnanlagen der DB-AG.

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

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen zeigen für Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) eine Einhaltung der jeweiligen Jahresmittelwerte und Kurzzeitkriterien im gesamten Untersuchungsgebiet für den Nullfall 2016 und Planfall 2016.

An Gebädefassaden im Untersuchungsgebiet wird der Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid für den Nullfall und Planfall überall einhalten. Überschreitungen des Grenzwertes von 40,0 µg/m³ liegen rechnerisch im Nullfall und Planfall in Bereichen bis zu 20 Meter beiderseitig parallel zur geplanten Ortsumgehung vor. Es ist in der Realität jedoch davon auszugehen, dass die Ortsumgehung Oberbilk erst deutlich nach 2016 im Endausbau in Betrieb sein wird.

Die Wahrscheinlichkeit, dass das Kurzzeitkriterium der 39. BImSchV für Stickstoffdioxid nicht eingehalten wird, ist für den Nullfall mit maximal 3,0% und den Planfall mit maximal 3,3% gering. Auswertungen von Messergebnissen an Verkehrsmessstationen des LANUV NRW zeigen, dass auch bei NO₂-Jahresmittelwerten mit deutlich höheren Konzentrationen wie im vorliegenden Fall für alle Immissionsorte ermittelt, dass das Kurzzeitkriterium der 39. BImSchV eingehalten wurde. Daher kann davon ausgegangen werden, dass in der Realität das Kurzzeitkriterium der 39. BImSchV im gesamten Untersuchungsgebiet eingehalten wird.

Vergleiche der Hintergrundbelastung und Luftschadstoffemissionen für das Jahr 2020 (siehe Kapitel 8) zeigen auch für diesen Fall eine Einhaltung der Grenzwerte für Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) und Stickstoffdioxid (NO₂) im gesamten Untersuchungsgebiet.

Dieser Bericht besteht aus 31 Seiten und 5 Anlagen.

Peutz Consult GmbH

ppa. Dipl.-Phys. Axel Hübel

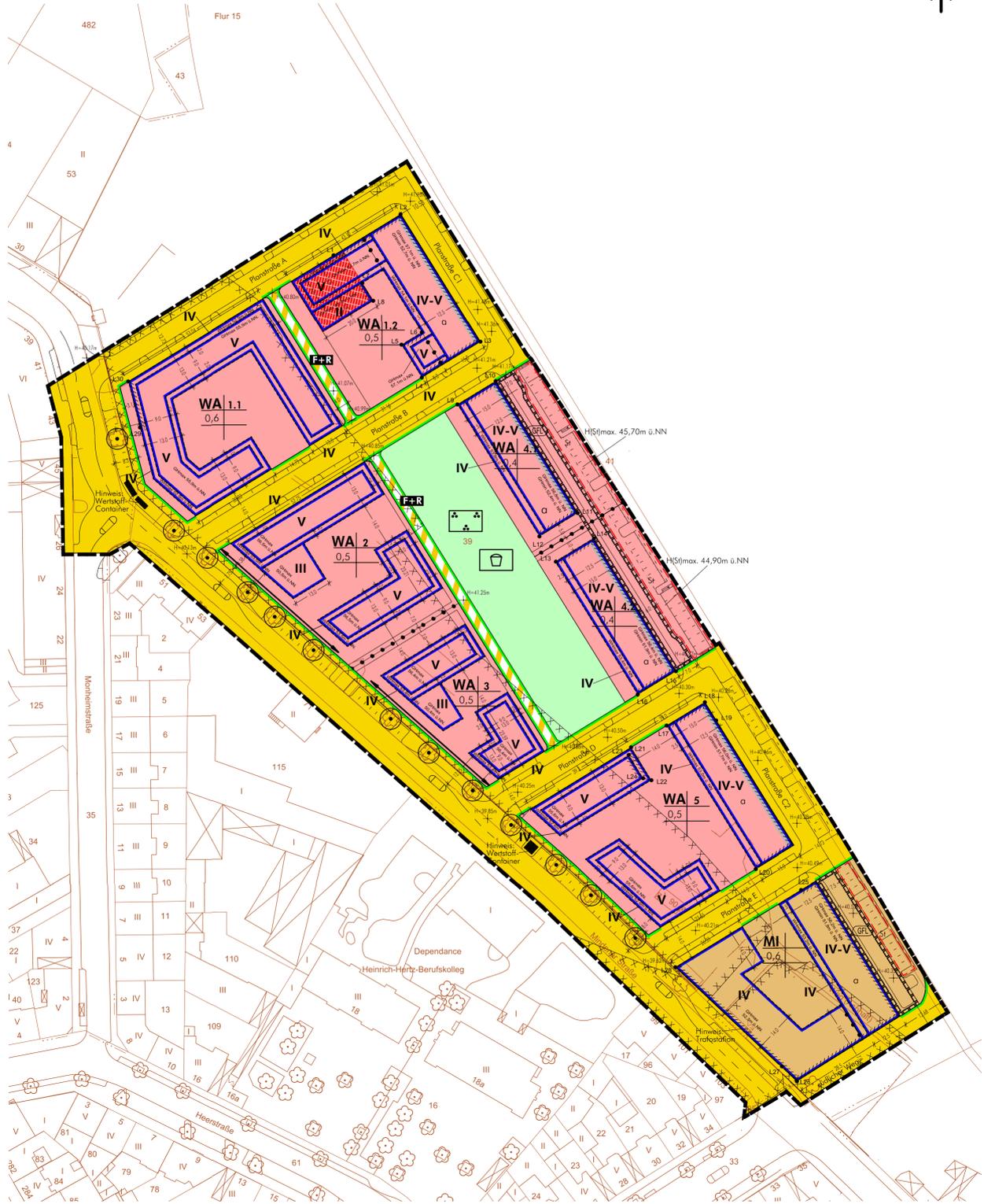
i.A. Dipl.-Ing. Oliver Streuber

VB 6618-2
30.03.2015

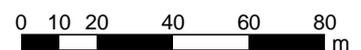
Seite 31

Anlagenverzeichnis

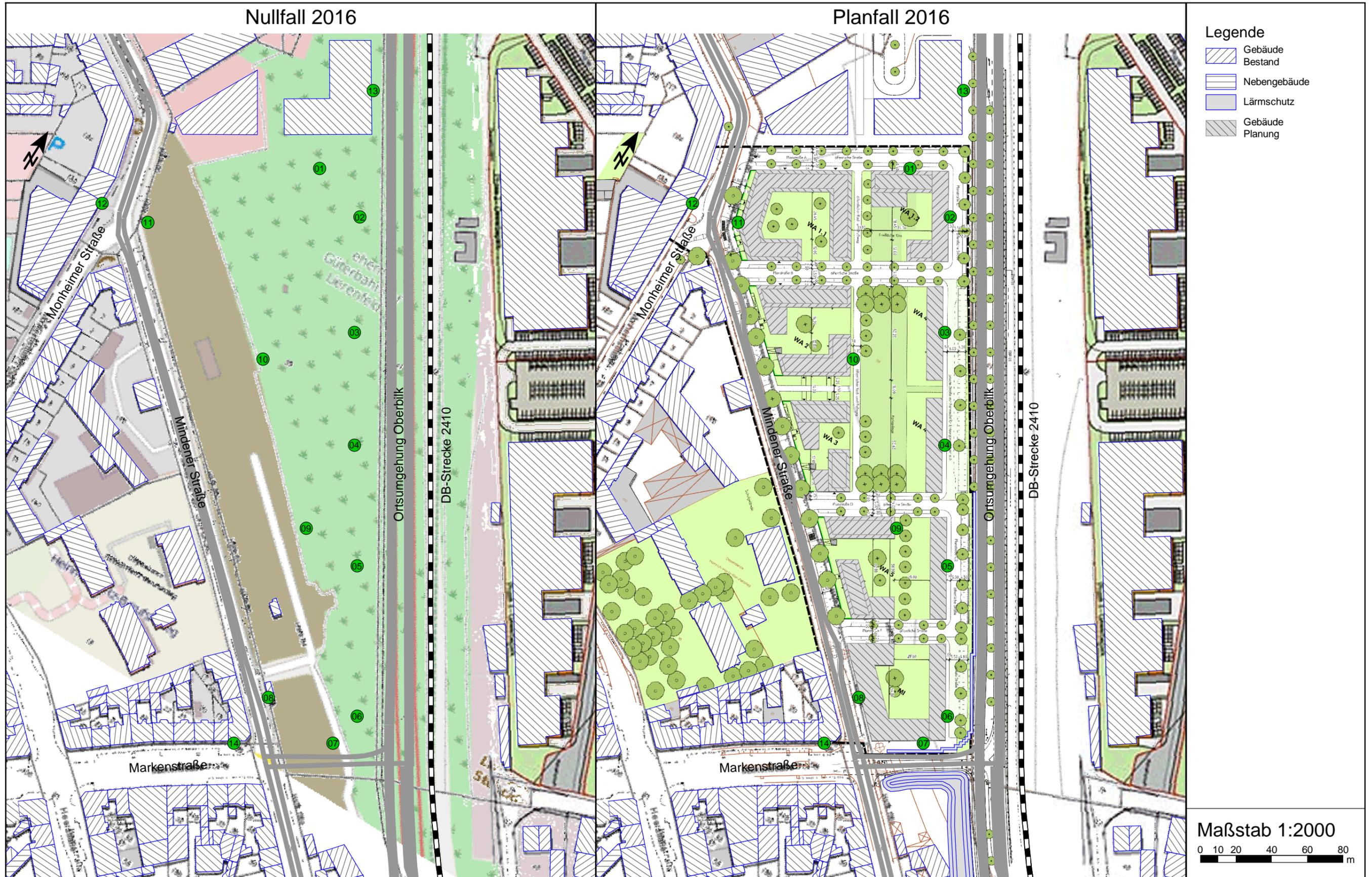
- Anlage 1.1 Bebauungsplan Nr. 03/012 - Mindener Straße in Düsseldorf
- Anlage 1.2 Übersichtslageplan mit Darstellung der Situationen "Nullfall 2016" und "Planfall 2016" für den Bebauungsplan "Mindener Straße" in Düsseldorf-Bilk
- Anlage 2 Emissionsansätze und Eingangsdaten für den „Nullfall 2016“ und „Planfall 2016“ zum Bebauungsplan Nr. 03/012 „Mindener Straße“ in Düsseldorf-Oberbilk
- Anlage 3.1 Feinstaub (PM10) Gesamtbelastung für die Situationen "Nullfall 2016" und "Planfall 2016" für den Bebauungsplan "Mindener Straße" in Düsseldorf-Bilk mit einer urbanen Hintergrundbelastung von 20,8 µg/m³
- Anlage 3.2 Änderung des Jahresmittelwertes für Feinstaub (PM10)
- Anlage 4.1 Feinstaub (PM2,5) Gesamtbelastung für die Situationen "Nullfall 2016" und "Planfall 2016" für den Bebauungsplan "Mindener Straße" in Düsseldorf-Bilk mit einer urbanen Hintergrundbelastung von 15,5 µg/m³
- Anlage 4.2 Änderung des Jahresmittelwertes für Feinstaub (PM2,5)
- Anlage 5.1 Stickstoffdioxid (NO₂) Gesamtbelastung für die Situationen "Nullfall 2016" und "Planfall 2016" für den Bebauungsplan "Mindener Straße" in Düsseldorf-Bilk mit einer urbanen Hintergrundbelastung von 24,8 µg/m³
- Anlage 5.2 Änderung des Jahresmittelwertes für Stickstoffdioxid (NO₂)



Maßstab 1:2000



Übersichtslageplan mit Darstellung der Situationen "Nullfall 2016" und "Planfall 2016" für den Bebauungsplan "Mindener Straße" in Düsseldorf-Bilk
 ANMERKUNG: Die dargestellten Situationen berücksichtigen jeweils die Ortsumgebung Oberbilk im Endausbau.



Nullfall 2016

Lfd. Nr.	Straßenname	DTV	Anteil SNFz	Anteil LNFz	Umweltzone	Verkehrssituation			Steigung	Anzahl Fahrspuren	Tempo-limit	Typ Kaltstart	Typ Tagesgang	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO _x
[-]		[Kfz/24h]	[%]	[%]					[-]	[km/h]			[%]	[%]	[%]	[%]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	
1	[Q1_1] Mindener Straße NW > SO	2041	5,4	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	residential	doublepeak	49,4	50,6	0,0	0,0	0,097	0,051	0,906
2	[Q1_2] Mindener Straße SO > NW	2252	2,4	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	residential	doublepeak	44,1	55,9	0,0	0,0	0,094	0,052	0,849
3	[Q2_1] Mindener Straße NW > SO	1773	2,0	5,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	1	30	residential	doublepeak	18,7	81,3	0,0	0,0	0,088	0,043	0,803
4	[Q2_2] Mindener Straße SO > NW	1773	2,0	5,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	1	30	residential	doublepeak	18,7	81,3	0,0	0,0	0,088	0,043	0,803
5	[Q3_1] Mindener Straße NW > SO	6800	1,9	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,299	0,149	2,337
6	[Q3_2] Mindener Straße SO > NW	6800	1,9	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,299	0,149	2,337
7	[01] OU Oberbilk -> NW	20150	3,0	5,0	Ja	Agglomeration	Ringstraße	IO	0,0	2	50	radial	wide_peak	3,1	52,7	20,3	23,9	1,233	0,473	8,786
8	[02.1] OU Oberbilk -> SO	20050	3,4	5,0	Ja	Agglomeration	Ringstraße	IO	0,0	2	50	radial	wide_peak	3,1	52,7	20,3	23,9	1,275	0,477	8,994
9	[02.2] OU Oberbilk -> SO AMPEL	20050	3,4	5,0	Ja	Agglomeration	Ringstraße	IO	0,0	2	50	radial	wide_peak	3,1	52,7	20,3	23,9	1,275	0,477	8,994
10	[03.1] OU Oberbilk -> NW	22800	3,9	5,0	Ja	Agglomeration	Ringstraße	IO	0,0	2	50	radial	wide_peak	3,1	35,4	23,6	37,9	1,690	0,565	11,936
11	[03.2] OU Oberbilk -> NW AMPEL	22800	3,9	5,0	Ja	Agglomeration	Ringstraße	IO	0,0	2	50	radial	wide_peak	3,1	35,4	23,6	37,9	1,690	0,565	11,936
12	[04] OU Oberbilk -> SO	21400	3,3	5,0	Ja	Agglomeration	Ringstraße	IO	0,0	2	50	radial	wide_peak	3,1	41,0	32,0	23,9	1,394	0,508	9,608
13	[05] Markenstraße -> NO AMPEL	3150	3,3	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	radial	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,151	0,072	1,191
14	[06] Markenstraße -> SW	4450	4,6	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	radial	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,233	0,106	1,843

Planfall 2016

Lfd. Nr.	Straßenname	DTV	Anteil SNFz	Anteil LNFz	Umweltzone	Verkehrssituation			Steigung	Anzahl Fahrspuren	Tempo-limit	Typ Kaltstart	Typ Tagesgang	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO _x
[-]		[Kfz/24h]	[%]	[%]					[-]	[km/h]			[%]	[%]	[%]	[%]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	
1	[Q1_1] Mindener Straße NW > SO	2734	4,3	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	residential	doublepeak	14,2	85,8	0,0	0,0	0,141	0,068	1,206
2	[Q1_2] Mindener Straße SO > NW	2909	2,1	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	residential	doublepeak	14,2	85,8	0,0	0,0	0,131	0,068	1,118
3	[Q2_1] Mindener Straße NW > SO	2309	1,7	5,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	1	30	residential	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,114	0,055	1,011
4	[Q2_2] Mindener Straße SO > NW	2348	1,7	5,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	1	30	residential	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,116	0,056	1,029
5	[Q3_1] Mindener Straße NW > SO	7029	1,9	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,310	0,154	2,417
6	[Q3_2] Mindener Straße SO > NW	7036	1,9	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,310	0,155	2,419
7	[01] OU Oberbilk -> NW	20150	3,0	5,0	Ja	Agglomeration	Ringstraße	IO	0,0	2	50	radial	wide_peak	3,1	52,7	20,3	23,9	1,233	0,473	8,786
8	[02.1] OU Oberbilk -> SO	20050	3,4	5,0	Ja	Agglomeration	Ringstraße	IO	0,0	2	50	radial	wide_peak	3,1	52,7	20,3	23,9	1,275	0,477	8,994
9	[02.2] OU Oberbilk -> SO AMPEL	20050	3,4	5,0	Ja	Agglomeration	Ringstraße	IO	0,0	2	50	radial	wide_peak	3,1	52,7	20,3	23,9	1,275	0,477	8,994
10	[03.1] OU Oberbilk -> NW	22800	3,9	5,0	Ja	Agglomeration	Ringstraße	IO	0,0	2	50	radial	wide_peak	3,1	35,4	23,6	37,9	1,690	0,565	11,936
11	[03.2] OU Oberbilk -> NW AMPEL	22800	3,9	5,0	Ja	Agglomeration	Ringstraße	IO	0,0	2	50	radial	wide_peak	3,1	35,4	23,6	37,9	1,690	0,565	11,936
12	[04] OU Oberbilk -> SO	21400	3,3	5,0	Ja	Agglomeration	Ringstraße	IO	0,0	2	50	radial	wide_peak	3,1	41,0	32,0	23,9	1,394	0,508	9,608
13	[05] Markenstraße -> NO AMPEL	3150	3,3	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	radial	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,151	0,072	1,191
14	[06] Markenstraße -> SW	4450	4,6	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	radial	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,233	0,106	1,843

Feinstaub (PM10) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für die Situationen "Nullfall 2016" und "Planfall 2016" für den Bebauungsplan "Mindener Straße" in Düsseldorf-Bilk mit einer urbanen Hintergrundbelastung von 20,8 µg/m³ - Grenzwert PM10: 40,0 µg/m³
 ANMERKUNG: Die dargestellten Situationen berücksichtigen jeweils die Ortsumgebung Oberbilk im Endausbau.



Änderung des Jahresmittelwertes für Feinstaub (PM10) durch den Bebauungsplan
"Mindener Straße" in Düsseldorf-Bilk (Planfall 2016 minus Nullfall 2016) mit der
Ortsumgehung Oberbilk im Endausbau

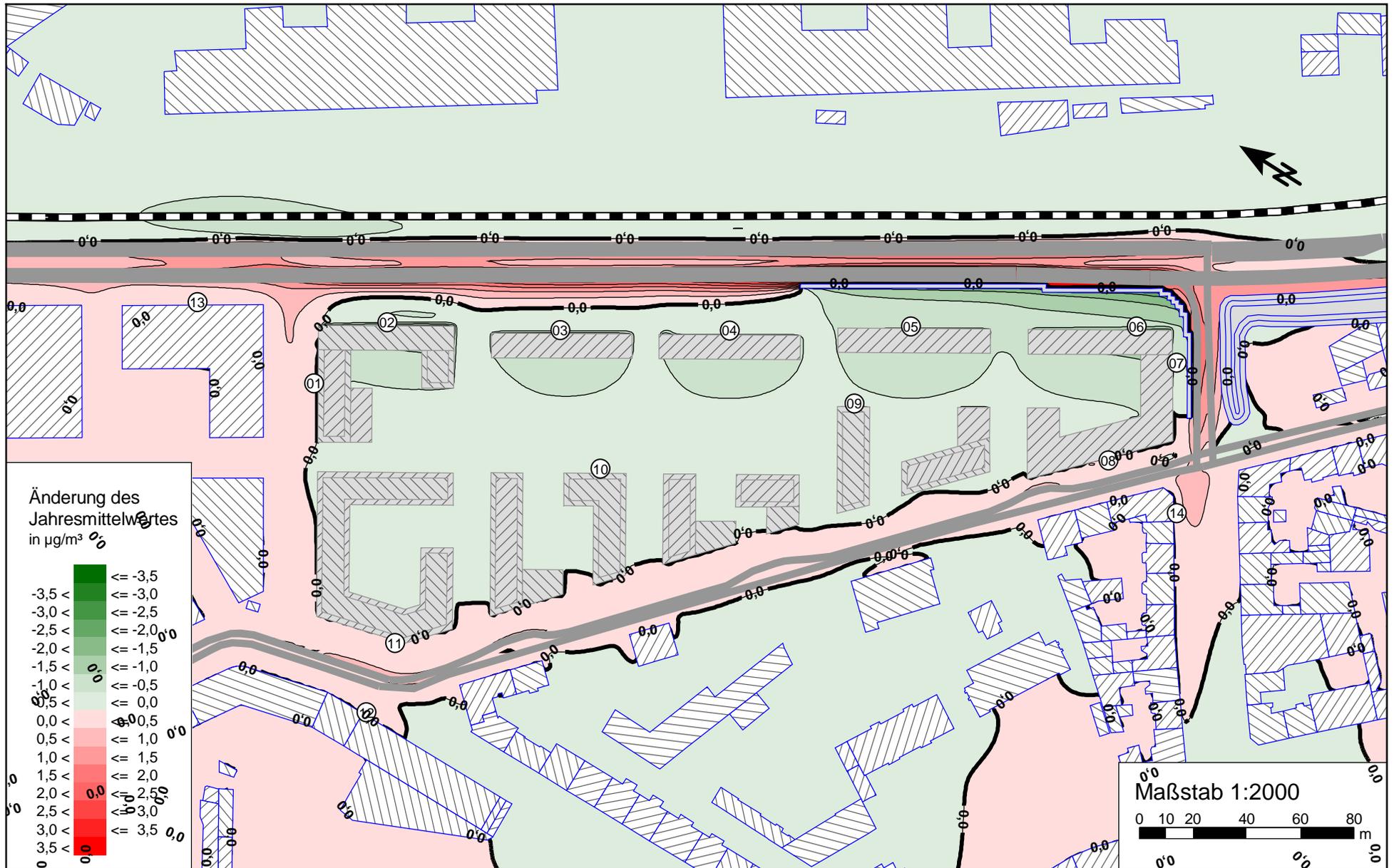
PEUTZ



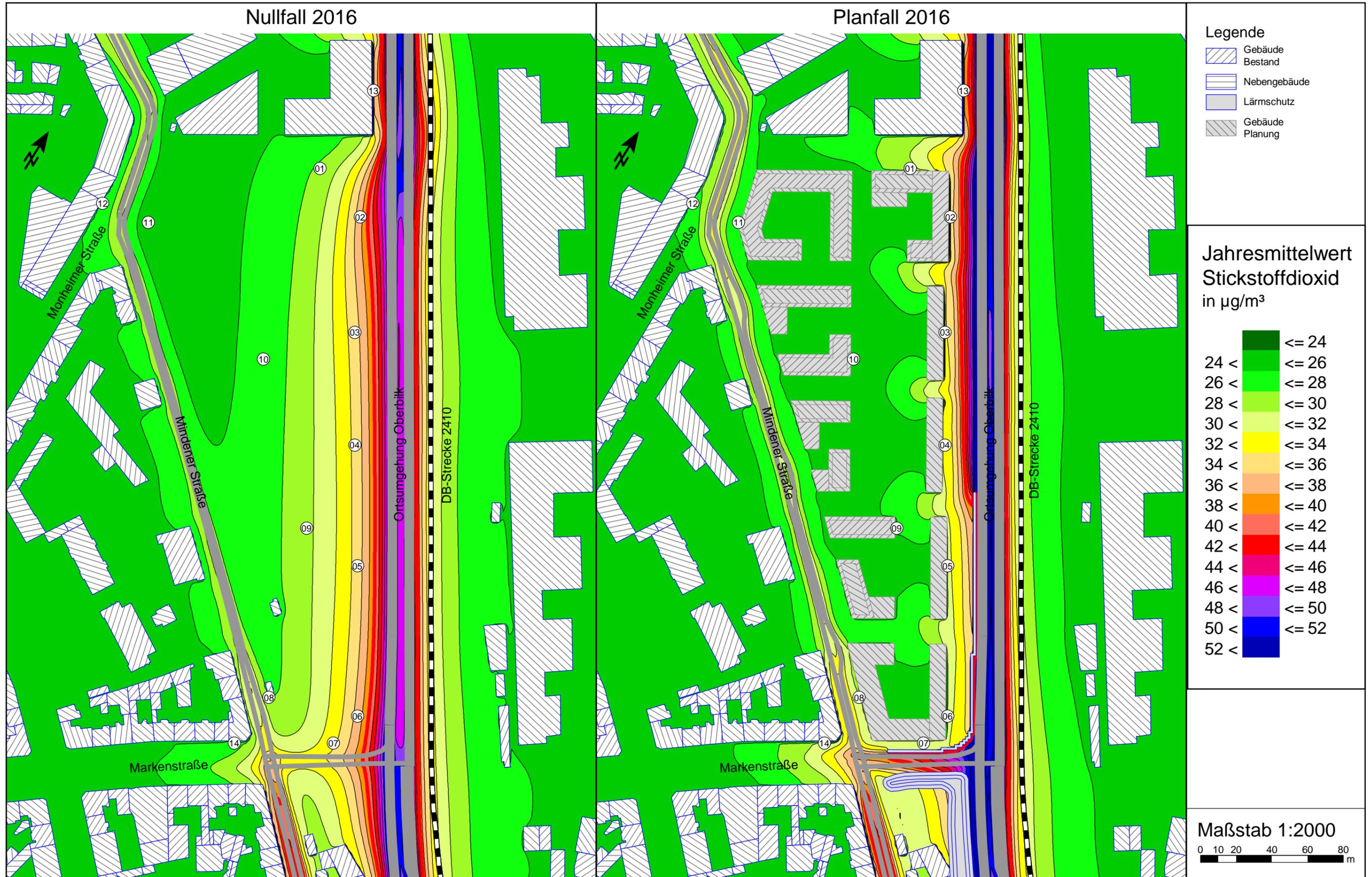
Feinstaub (PM_{2,5}) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für die Situationen "Nullfall 2016" und "Planfall 2016" für den Bebauungsplan "Mindener Straße" in Düsseldorf-Bilk mit einer urbanen Hintergrundbelastung von 15,5 µg/m³ - Grenzwert PM_{2,5}: 25,0 µg/m³
 ANMERKUNG: Die dargestellten Situationen berücksichtigen jeweils die Ortsumgebung Oberbilk im Endausbau.



Änderung des Jahresmittelwertes für Feinstaub (PM_{2,5}) durch den Bebauungsplan
 "Mindener Straße" in Düsseldorf-Bilk (Planfall 2016 minus Nullfall 2016) mit der
 Ortsumgehung Oberbilk im Endausbau



Stickstoffdioxid (NO₂) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für die Situationen "Nullfall 2016" und "Planfall 2016" für den Bebauungsplan "Mindener Straße" in Düsseldorf-Bilk mit einer urbanen Hintergrundbelastung von 24,8 µg/m³ - Grenzwert NO₂: 40,0 µg/m³
 ANMERKUNG: Die dargestellten Situationen berücksichtigen jeweils die Ortsumgebung Oberbilk im Endausbau.



Änderung des Jahresmittelwertes für Stickstoffdioxid (NO₂) durch den Bebauungsplan "Mindener Straße" in Düsseldorf-Bilk (Planfall 2016 minus Nullfall 2016) mit der Ortsumgehung Oberbilk im Endausbau

