

SCHALLSCHUTZ + BAUPHYSIK  
AKUSTIK + MEDIEN-TECHNIK  
ERSCHÜTTERUNGSSCHUTZ  
UMWELTECHNOLOGIE

**PEUTZ**  
CONSULT

## Luftschadstoffuntersuchung zum Bebauungsplan Nr. 03/003 „Südwestlich Witzelstraße“ in Düsseldorf

Bericht VB 6878-3 vom 30.06.2014

Auftraggeber: Wilma DW GmbH  
Pempelfurtstraße 1  
40880 Ratingen

Bericht-Nr.: VB 6878-3

Datum: 30.06.2014

Druckdatum: 09.07.2014

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

Knesebeckstraße 3  
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](http://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.....	11
4.3	Emissionen aus dem Straßenverkehr.....	13
4.4	Emissionen von Tiefgaragen und Parkflächen.....	13
5	Weitere Eingangsdaten und Modellbildung .....	14
5.1	Meteorologiedaten.....	14
5.2	Hintergrundbelastung .....	15
5.3	Berechnungsmodell.....	18
6	Durchführung der Immissionsprognose .....	19
6.1	Allgemeine Hinweise.....	19
6.2	Vorgehensweise Beurteilung Kurzzeitbelastungen.....	19
7	Ergebnisse der Luftschadstoffausbreitungsberechnungen.....	21
7.1	Jahresmittelwerte Immissionen Feinstaub (PM10) .....	21
7.1.1	Beurteilung Feinstaubbelastung (PM10) .....	21
7.1.2	Kurzzeitbelastung Immissionen Feinstaub (PM10) .....	22
7.2	Jahresmittelwerte Immissionen Feinstaub (PM2,5) .....	22
7.2.1	Beurteilung Feinstaubbelastung (PM2,5) .....	23
7.3	Jahresmittelwerte Immissionen Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) .....	23
7.3.1	Beurteilung Stickstoffdioxidbelastung (NO <sub>2</sub> ).....	23
7.3.2	Kurzzeitbelastung Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ).....	24
7.4	Jahresmittelwerte Immissionen Benzol (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ) .....	26
7.4.1	Beurteilung Feinstaubbelastung Benzol (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ) .....	26
8	Zusammenfassung.....	27

## 1 Situation und Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant die Errichtung eines Siedlungsgebietes mit Wohnnutzung im Bereich der Witzelstraße in Düsseldorf im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens Nr. 03/003 „Südwestlich Witzelstraße“.

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 (PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>), Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) 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 2017 verwendet, wenn frühestens mit der Fertigstellung des Vorhabens zu rechnen ist.

Im Rahmen der vorliegenden Luftschadstoffuntersuchung wird dabei das vollständig umgesetzte Vorhaben als worst-case-Situation betrachtet. Bei einer stufenweisen Realisierung der Bebauung innerhalb des Plangebietes ist von etwas geringeren Luftschadstoffimmissionen im Untersuchungsgebiet auszugehen, da im Bestand und den Zwischenzuständen eine lockerere Straßenrandbebauung als im Planfall vorliegt.

Der Bebauungsplanentwurf ist in Anlage 1.1, ein Übersichtslageplan in Anlage 1.2 dargestellt.

## 2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

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

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[9] <b>EG-Richtlinie 2008/50/EG</b> EG-Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft für Europa	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 152 vom 11.06.2008	V	11.06.2008
[10] <b>TA Luft</b> Erste AVwV zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft	Gemeinsames Ministerialblatt, S. 511	VV	24.07.2002
[11] <b>VDI 3782, Blatt 7</b> Kfz-Emissionsbestimmung	Kommission Reinhaltung der Luft	RIL	November 2003
[12] <b>VDI 3782, Blatt 2</b>	Kfz-Immissionsbestimmung, Kommission Reinhaltung der Luft	N	November 2003
[13] <b>HBEFA</b> , Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 3.1	Infras, Forschung und Beratung, Bern, Schweiz	Lit.	Februar 2010
[14] PM10-Emissionen an Außerortsstraßen – mit Zusatzuntersuchung zum Vergleich der PM10-Konzentrationen an der A1 Hamburg und Ausbreitungsrechnungen	Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Heft V125, BASt, Berg.-Gladbach	Lit.	Juni 2005
[15] Modellierung nicht motorbedingter PM10-Emissionen von Straßen	Düring, I., Lohmeyer, A., Kommission Reinhaltung der Luft, Schriftenreihe 33	Lit.	November 2004
[16] Vergleich der Emissionsberechnungen der Handbücher für Emissionsfaktoren HBEFA 3.1 bzw. 2.1 anhand einer Beispielstraße	Friedrich, U; 3. Freiburger Workshop "Luftreinhaltung und Modelle"; IVU Umwelt GmbH	Lit.	Juni 2010
[17] Abgas-Emissionsfaktoren von Nutzfahrzeugen in der BRD für das Bezugsjahr 1990	Berichte 5/95 des Umweltbundesamtes	Lit.	1995
[18] Automatische Klassifizierung der Luftschadstoff-Immissionsmessungen aus dem LIMBA-Meßnetz, Anwendung, 3. Teilbericht	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] Jahreskenngößen der LUQS-Messstationen des LANUV NRW für die Jahre 2002 - 2013	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz; <a href="http://www.lanuv.nrw.de">www.lanuv.nrw.de</a>	Lit.	2002 - 2013
[21] Jahresbericht 2005	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz	Lit.	2006

Titel / Beschreibung / Bemerkung			Kat.	Datum
[22]	Umweltbericht 2006	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz	Lit.	2007
[23]	Luftreinhalteplan Ruhrgebiet – Bereich "Westliches Ruhrgebiet"	Bezirksregierung Düsseldorf	Lit.	04.08.2008
[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 2012 – Luftbelastung in Düsseldorf	Umweltamt Landeshauptstadt Düsseldorf	Lit.	September 2013
[27]	<b>RLuS 2012</b> Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen	RIL	Ausgabe 2012
[28]	Entwurf Bebauungsplan Nr. 03/003 „Südwestlich Witzelstraße“	Landeshauptstadt Düsseldorf	P	Planstand: 30.06.2014
[29]	Verkehrsgutachten Witzelstraße in Düsseldorf	Lindschulte + Kloppe Ingeniergesellschaft	Lit.	09.02.2012
[30]	16-Stunden-Belastungen mit Schwerlastanteilen für den Nullfall und Planfall	Lindschulte + Kloppe Ingeniergesellschaft	Lit.	Februar 2012
[31]	Bestätigung der Aktualität des Verkehrsgutachtens	Lindschulte + Kloppe Ingeniergesellschaft	Lit.	E-Mail vom 13.05.2014

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 Luftschadstoffimmissionen aus dem Bebauungsplanverfahren Nr. 03/033 „Südwestlich Witzelstraße“ in Düsseldorf auf die geplanten Wohnnutzungen innerhalb des Plangebietes sowie den bestehenden Gebäuden im Umfeld 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 ( $NO_2$ ), 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 Emissionshöchst-mengen)" 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 Einheit	Luftschadstoff										
	SO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>2,5</sub> µg/m <sup>3</sup>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> µg/m <sup>3</sup>	CO mg/m <sup>3</sup>
2008	<b>350</b>	<b>125</b>	<b>500</b>	220	44	<b>400</b>	<b>50</b>	<b>40</b>	30	7	<b>10</b>
2009	<b>350</b>	<b>125</b>	<b>500</b>	210	42	<b>400</b>	<b>50</b>	<b>40</b>	29,3	6	<b>10</b>
2010	<b>350</b>	<b>125</b>	<b>500</b>	<b>200</b>	<b>40</b>	<b>400</b>	<b>50</b>	<b>40</b>	28,6	<b>5</b>	<b>10</b>
2011	<b>350</b>	<b>125</b>	<b>500</b>	<b>200</b>	<b>40</b>	<b>400</b>	<b>50</b>	<b>40</b>	27,9	<b>5</b>	<b>10</b>
2012	<b>350</b>	<b>125</b>	<b>500</b>	<b>200</b>	<b>40</b>	<b>400</b>	<b>50</b>	<b>40</b>	27,1	<b>5</b>	<b>10</b>
2013	<b>350</b>	<b>125</b>	<b>500</b>	<b>200</b>	<b>40</b>	<b>400</b>	<b>50</b>	<b>40</b>	26,4	<b>5</b>	<b>10</b>
2014	<b>350</b>	<b>125</b>	<b>500</b>	<b>200</b>	<b>40</b>	<b>400</b>	<b>50</b>	<b>40</b>	25,7	<b>5</b>	<b>10</b>
2015	<b>350</b>	<b>125</b>	<b>500</b>	<b>200</b>	<b>40</b>	<b>400</b>	<b>50</b>	<b>40</b>	<b>25</b>	<b>5</b>	<b>10</b>
Typ	IGW, SMW	IGW, TMW	ALM, SMW	IGW, SMW	IGW, JMW	ALM, SMW	IGW, TMW	IGW, JMW	IGW, JMW	IGW, JMW	IGW, AMW
Zulässige Überschreitungen 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<sub>2,5</sub>. Bis zu diesem Stichtag ist in der 39. BImSchV eine Toleranzmarge von 5 µg/m<sup>3</sup> 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 PM<sub>10</sub> von 50 µg/m<sup>3</sup> entsprechen in etwa einem 90-Perzentil-Wert von 50 µg/m<sup>3</sup>. Die zulässigen 18 Überschreitungen pro Kalenderjahr des maximalen Stundenwertes von 200 µg/m<sup>3</sup> für NO<sub>2</sub> entsprechen in etwa dem 99,8-Perzentil-Wert von 200 µg/m<sup>3</sup>.

Die 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 [29] sowie ergänzende Angaben zu 16-Stunden-Belastungen und Schwerlastanteilen für den Nullfall und Planfall [30]. In Düsseldorf entsprechen dabei die 16-Stunden-Belastungszahlen eines Werktages dem DTV-Wert für die gesamte Woche bzw. dem Jahresdurchschnitt. Das Verkehrsgutachten stammt bereits aus 2012, die Aktualität als Grundlage für die vorliegende Luftschadstoffuntersuchung ist aber gemäß dem Verkehrsgutachter weiterhin gegeben [31].

Für die Ermittlung der Emissionen wird das Emissionsmodell IMMIS<sup>em</sup> (Version 5.510, Januar 2013) auf Basis des Handbuchs für Emissionsfaktoren (HBEFA 3.1) [13] herangezogen. In IMMIS<sup>em</sup> sind weiterhin Ansätze für die im HBEFA nicht behandelten PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub> Feinstaubemissionen durch Abrieb und Wiederaufwirbelung auf Grundlage von Literaturansätzen [16] hinterlegt und werden bei der Emissionsermittlung entsprechend berücksichtigt (siehe auch Kapitel 4.2.3).

Als Prognosejahr wird das Jahr 2017 verwendet, wenn frühestens mit der vollständigen Umsetzung des Bebauungsplanes 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 2017 mit dem Emissionsmodell IMMIS<sup>em</sup> auf Basis des vom Umweltbundesamt herausgegebenen "Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs" (HBEFA), Version 3.1 [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 in der Version 3.1 von Februar 2010 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 3.1 sind in der folgenden Tabelle 4.1 dargestellt:

Tabelle 4.1: Verkehrssituationen gemäß HBEFA 3.1 [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 / Urban)		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 3.1 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 PM<sub>10</sub>-Emissionen durch Aufwirbeln von Staub von Straßen, Reifenabrieb sowie Kupplungs- und Bremsverschleiß. Hierauf wird im folgenden Kapitel näher eingegangen.

#### **4.2.3 Zusätzliche PM<sub>10</sub>-Emissionsfaktoren Straßenverkehr**

Da im HBEFA keine Angaben zu Emissionsfaktoren für Partikelemissionen (PM<sub>10</sub>) durch Reifen- und Straßenabrieb, sowie Bremsbelags- und Kupplungsverschleiß enthalten sind, wird für diese Emissionsbeiträge auf Literaturansätze [14] zurückgegriffen. Darin wurden die in der nachfolgenden Tabelle 4.2 zusammengestellten Emissionsfaktoren für Aufwirbeln und Abrieb entwickelt.

Diese gelten noch für die Verkehrssituationen, wie sie das HBEFA 2.1 definiert. Da sich weiterhin die Auspuffemissionsfaktoren für Feinstaub (PM<sub>10</sub>) mit dem HBEFA 3.1 deutlich gegenüber denen des HBEFA 2.1 verändert haben, müssen diese auch aus diesem Grunde angepasst werden.

Eine aktualisierte Version liegt zurzeit jedoch noch nicht vor. Eine erste Abschätzung der Veränderungen der PM<sub>10</sub>-Emissionsfaktoren für Aufwirbelung und Abrieb wurde in [16] vorgestellt.

Hier werden die bisherigen Emissionsfaktoren gemäß [14] den neuen Verkehrssituationen des HBEFA 3.1 zugeordnet und gemäß [15] um 1/6 reduziert.

Die bisherigen Emissionsansätze für PM<sub>10</sub>-Emissionen aus Aufwirbelung und Abrieb sowie die angepassten Emissionsansätze für Pkw und Lkw sind in der nachfolgenden Tabelle 4.2 dargestellt.

Tabelle 4.2 Spezifische PM<sub>10</sub>-Emissionsfaktoren für Aufwirbelung und Abrieb in Abhängigkeit der Verkehrssituation, unabhängig von einem Bezugsjahr

Verkehrssituation (nach HBEFA 2.1)	Emissionsfaktoren für PM10-Aufwirbelung und Abrieb je Kfz [mg/km] gemäß [14]		Angepasste Emissionsfaktoren für PM10-Aufwirbelung und Ab- rieb je Kfz [mg/km] gemäß [15]	
	PKW inkl. LNfz	LKW	PKW inkl. LNfz	LKW
AB>120	22	200	18,3	166,7
AB_120	22	200		
AB_100	22	200		
AB_80	22	200		
AB_60	22	200		
AB_StGo	22	200		
AO1	22	200		
AO2	22	200		
AO3	22	200		
IO_HVS>50	22	200		
Tunnel AB_100	10	200		
Tunnel AB_80	10	200		
Tunnel AB_60	10	200		
Tunnel IO_HVS>50	10	200		
HVS1	22	200		
HVS2	30	300	25,0	250,0
HVS3	40	380		
LSA1	40	380		
HVS4	50	450		
LSA1	40	380	33,3	316,7
LSA2	60	600	50,0	500,0
LSA3	90	800	75,0	666,7
IO_NS_locker	50	450	41,7	375,0
IO_Kern	90	800		
IO_NS_dicht	90	800		

Die in Tabelle 4.2 dargestellten, angepassten, Ansätze wurden im weiteren gemäß [15] den 270 Verkehrssituationen des HBEFA 3.1 getrennt für PKW mit LNfz sowie Lkw zugeordnet.

Unter Verwendung der o.g. PM<sub>10</sub>-Emissionsfaktoren für Abrieb und Aufwirbelung, die zu den Emissionen aus dem Auspuff hinzugerechnet werden, lassen sich PM<sub>10</sub>-Zusatzemissionen ermitteln. Allerdings stellen die o.g. Ansätze eine Abschätzung dar, mit denen zurzeit nur Werte von Jahresmittelwerten der PM<sub>10</sub>-Belastung mit ausreichender Genauigkeit berechnet werden können. Angaben zu den Immissionsgrenzwerten der 39. BImSchV bezüglich zulässiger Kurzzeitbelastungen werden in Kapitel 6.2 beschrieben.

### **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.

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 die Umweltzone gilt die Stufe 2 (nur noch Fahrzeuge mit grünen und gelben Plaketten dürfen in die Umweltzone einfahren). Ab dem 01.07.2014 erfolgt die Verschärfung der Umweltzone auf Stufe 3 (nur noch grüne Plaketten). Die sich hieraus ergebenden Veränderungen der Flottenzusammensetzung und somit der Luftschadstoffemissionen werden bei der Ermittlung der Emissionen für den „Nullfall 2017“ und „Planfall 2017“ entsprechend berücksichtigt.

Die sich aus dem Verkehrsgutachten [29][30] ergebenden Verkehrsmengen und Emissionen sind in Anlage 2 für den „Nullfall 2017“ und „Planfall 2017“ dargestellt.

### **4.4 Emissionen von Tiefgaragen und Parkflächen**

Die genaue Größe und Lage von Tiefgaragen und Parkflächen auf dem Plangebiet sind zum Zeitpunkt der Erstellung des vorliegenden Gutachtens noch nicht bekannt und können daher nicht explizit berücksichtigt werden. Oberirdische Parkflächen von Wohngebieten stellen aufgrund der relativ geringen Wechselhäufigkeiten in der Regel jedoch kein lufthygienisches Problem dar.

Gemäß der Maßnahme M5/55 des Luftreinhalteplanes der Stadt Düsseldorf [25] gilt für neu zu errichtende Tiefgaragen ab 50 Stellplätzen folgende Festsetzung:

Zitat: „In Tiefgaragen wird i.d.R. ab einer Anzahl von 50 Stellplätzen eine Entlüftung über Dach der aufstehenden oder angrenzenden Gebäude festgesetzt. Die Anwendung der Festsetzung hängt von der Hintergrundbelastung, der engeren Ausbreitungssituation im Umfeld und der Stellplatz-Wechselrate ab. Eine Ausnahmeregelung bei Nachweis der Einhaltung der Grenzwerte der 39. BImSchV ist regelmäßig vorgesehen. [25]“ Zitat Ende

## 5 Weitere Eingangsdaten und Modellbildung

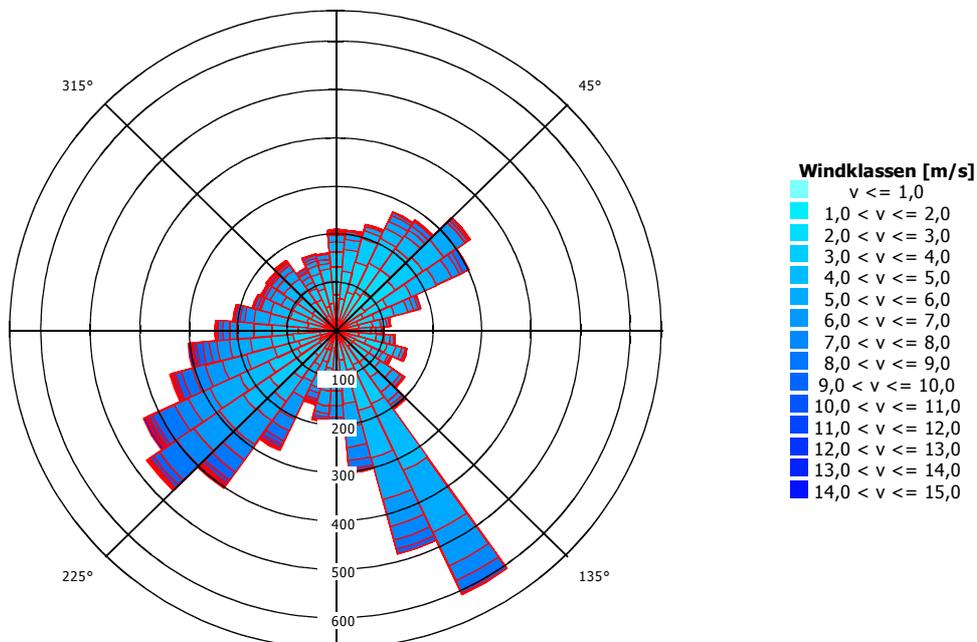
### 5.1 Meteorologiedaten

Die Windstatistik 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  $PM_{10}$  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 6.1 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 6.1: EU-Jahreskenngrößen gemessener Schadstoffkonzentrationen an LUQS-Messstationen des LANUV NRW, 2002 – 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 $\text{NO}_2$	JMW Benzol	JMW $\text{PM}_{2,5}$	JMW $\text{PM}_{10}$	
Düsseldorf-Reisholz (Vorstädtische Hintergrundstation)	2002	38	1,6	-	26	18
	2003	44	1,9	-	30	31
	2004	39	-	-	26	21
	2005	38	1,4	-	26	22
	2006	-	-	-	28*	_*
	2007	-**	-**	-**	-**	-**
Düsseldorf-Lörick (Städtische Hintergrundstation)	2003	34	-	-	26	23
	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
Krefeld-Linn (Städtische Hintergrundstation)	2003	-	1,7	-	28	31
	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
Ratingen-Tiefenbroich (Vorstädtische Hintergrundstation)	2003	34	-	-	-	-
	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 6.2).

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 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 6.2).

Zur Ermittlung der urbanen Hintergrundbelastung für das Prognosejahr 2017 wird 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 2017 ist in der folgenden Tabelle 6.2 wiedergegeben.

Tabelle 6.2: Luftschadstoffhintergrundbelastung und Bezugsjahr für das Plangebiet

Jahresmittelwert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
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	21,5	27,0	-
<b>Urbane Hintergrundbelastung 2017</b>	<b>15,3</b>	<b>20,6</b>	<b>24,7</b>	<b>1,3</b>

\* 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 2017 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 525,0 x 525,0 Metern mit einem äquidistanten Raster von 1,5 x 1,5 Metern, das äußere Rechengebiet hat eine Ausdehnung von 2.025 x 2.025 Metern.

In vertikaler Richtung besteht der Modellraum aus 42 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.

Ein Lageplan des Berechnungsmodells für den Planfall mit Darstellung der berücksichtigten Gebäude ist 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 PM<sub>10</sub> gibt die 39. BImSchV einen 24-Stunden-Grenzwert von 50 µg/m<sup>3</sup> 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<sub>10</sub> sowie die zur Verfügung stehenden Vorbelastungsdaten jedoch nur Abschätzungen darstellen, können mit den zurzeit zur Verfügung stehenden PM<sub>10</sub>-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/m<sup>3</sup> PM<sub>10</sub> und dem Jahresmittelwert PM<sub>10</sub>. Anhand einer aus den Messauswertungen entwickelten Regressionsfunktion kann daher auf Basis des berechneten Jahresmittelwertes die Anzahl der Tage mit einem Tagesmittelwert >50 µg/m<sup>3</sup> PM<sub>10</sub> abgeschätzt werden.

Ausgehend von der „best fit“-Regressionsfunktion wird das Kurzzeitkriterium der 39. BImSchV (bis zu 35 Überschreitungstagen) eingehalten, wenn der PM<sub>10</sub>-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  $\text{PM}_{10}$ -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  $\text{NO}_2$ -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 Gesamtimmission 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  $\text{NO}_2$  von  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an mehr als 18 h im Jahr auftritt, abgeschätzt werden kann. Grundlage bildet der Jahresmittelwert der Stickoxidimmissionen ( $\text{NO}_x$ ). 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 Gesamtimmissionen der berechneten Schadstoffe für einzelne repräsentative Immissionsorte (vgl. Kennzeichnung in Anlagen) tabellarisch dargestellt. Die ausgewählten Immissionsorte befinden sich in der Nähe von Lüftungsöffnungen und zeigen die höchsten Immissionswerte entlang der Bebauung auf.

## 7 Ergebnisse der Luftschadstoffausbreitungsberechnungen

### 7.1 Jahresmittelwerte Immissionen Feinstaub (PM<sub>10</sub>)

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen der Jahresmittelwerte für Feinstaub (PM<sub>10</sub>) für die ausgewählten Immissionsorte sind in der nachfolgenden Tabelle 7.1 zusammengestellt und in Anlage 3.1 für das gesamte Untersuchungsgebiet mit Kennzeichnung der Lage der Immissionsorte dargestellt.

Tabelle 7.1: Jahresmittelwerte Feinstaub (PM<sub>10</sub>)

Immissionsort (Nullfall / Planfall)		Jahresmittelwerte [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]			
		Feinstaub (PM <sub>10</sub> )			
Nr.	Beschreibung	IGW JMW	Nullfall 2017	Planfall 2017	Delta*
1	Himmelgeister Straße 60	40	22,0	22,0	$\pm 0$
2	Auf'm Hennekamp 12	40	24,3	24,4	+0,1
3	Auf'm Hennekamp 28	40	25,3	25,3	$\pm 0$
4	Auf'm Hennekamp 33	40	26,0	26,2	+0,2
5	Witzelstraße 20a	40	21,6	21,7	+0,1
6	Witzelstraße 44	40	21,4	21,4	$\pm 0$
7	Johannes-Weyer-Straße 3	40	21,2	21,2	$\pm 0$
8	Auf'm Hennekamp 25 / Nordfassade WA 1	40	21,8	22,2	+0,4
9	Freibereich / Nordfassade WA 1	40	21,6	21,6	$\pm 0$
10	Freibereich / Nordwestfassade WA 1	40	21,1	21,2	$\pm 0$
11	Freibereich / Westfassade WA 1	40	20,7	20,7	$\pm 0$
12	Freibereich / Freibereich zwischen WA 1 und WA 2	40	20,9	20,7	-0,2
13	Freibereich / Nordfassade WA 10	40	20,7	20,7	$\pm 0$
14	Witzelstraße 53a / Nordwestfassade WA 10	40	20,9	21,0	+0,1
15	Witzelstraße 53a / Südfassade WA 9	40	20,8	20,8	$\pm 0$
16	Freibereich / Spielplatz	40	20,6	20,6	$\pm 0$

\* siehe auch Anlage 3.2

#### 7.1.1 Beurteilung Feinstaubbelastung (PM<sub>10</sub>)

Der Jahresmittelwert für Feinstaub (PM<sub>10</sub>) von 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  wird an allen betrachteten Immissionsorten mit maximal 26,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  im Nullfall 2017 und 26,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  im Planfall 2017 (Immissionsort 4) sowie im gesamten Untersuchungsgebiet deutlich eingehalten.

### 7.1.2 Kurzzeitbelastung Immissionen Feinstaub (PM<sub>10</sub>)

Ausgehend von den Erkenntnissen des LANUV NRW, dass es ab 29 µg/m<sup>3</sup> mit geringer Wahrscheinlichkeit, ab 32 µg/m<sup>3</sup> mit hoher Wahrscheinlichkeit zu mehr als 35 Überschreitungstagen mit mehr als 50 µg/m<sup>3</sup> Feinstaub kommt [21], ist bei einem Jahresmittelwert von bis zu 26,0 µg/m<sup>3</sup> im Nullfall 2017 und 26,2 µg/m<sup>3</sup> im Planfall 2017 (Immissionsort 4) sowie im gesamten Untersuchungsgebiet nicht mit mehr als 35 Überschreitungstagen zu rechnen.

### 7.2 Jahresmittelwerte Immissionen Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>)

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen der Jahresmittelwerte für Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>) für die ausgewählten Immissionsorte sind in der nachfolgenden Tabelle 7.2 zusammengestellt und in Anlage 4.1 für das gesamte Untersuchungsgebiet mit Kennzeichnung der Lage der Immissionsorte dargestellt.

Tabelle 7.2: Jahresmittelwerte Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>)

Immissionsort (Nullfall / Planfall)		Jahresmittelwerte [µg/m <sup>3</sup> ]			
		Feinstaub (PM <sub>2,5</sub> )			
Nr.	Beschreibung	IGW JMW	Nullfall 2017	Planfall 2017	Delta*
1	Himmelgeister Straße 60	25	15,9	15,9	±0
2	Auf'm Hennekamp 12	25	17,3	17,4	+0,1
3	Auf'm Hennekamp 28	25	18,1	18,1	±0
4	Auf'm Hennekamp 33	25	18,2	18,4	+0,2
5	Witzelstraße 20a	25	15,9	16,0	+0,1
6	Witzelstraße 44	25	15,7	15,8	+0,1
7	Johannes-Weyer-Straße 3	25	15,7	15,7	±0
8	Auf'm Hennekamp 25 / Nordfassade WA 1	25	16,0	16,3	+0,3
9	Freibereich / Nordfassade WA 1	25	16,0	15,9	-0,1
10	Freibereich / Nordwestfassade WA 1	25	15,6	15,7	+0,1
11	Freibereich / Westfassade WA 1	25	15,4	15,4	±0
12	Freibereich / Freibereich zwischen WA 1 und WA 2	25	15,5	15,4	-0,1
13	Freibereich / Nordfassade WA 10	25	15,4	15,4	±0
14	Witzelstraße 53a / Nordwestfassade WA 10	25	15,5	15,6	+0,1
15	Witzelstraße 53a / Südfassade WA 9	25	15,5	15,5	±0
16	Freibereich / Spielplatz	25	15,3	15,3	±0

\* siehe auch Anlage 4.2

### 7.2.1 Beurteilung Feinstaubbelastung (PM<sub>2,5</sub>)

Der Jahresmittelwert für Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>) von 25,0 µg/m<sup>3</sup> wird an allen betrachteten Immissionsorten mit maximal 18,2 µg/m<sup>3</sup> im Nullfall 2017 und 18,4 µg/m<sup>3</sup> im Planfall 2017 (Immissionsort 4) sowie im gesamten Untersuchungsgebiet deutlich eingehalten.

### 7.3 Jahresmittelwerte Immissionen Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen der Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) für die ausgewählten Immissionsorte sind in der nachfolgenden Tabelle 7.3 zusammengestellt und in Anlage 5.1 für das gesamte Untersuchungsgebiet mit Kennzeichnung der Lage der Immissionsorte dargestellt.

Tabelle 7.3: Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

Immissionsort (Nullfall / Planfall)		Jahresmittelwerte [µg/m <sup>3</sup> ]			
		Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )			
Nr.	Beschreibung	IGW JMW	Nullfall 2017	Planfall 2017	Delta*
1	Himmelgeister Straße 60	40	29,2	29,2	±0
2	Auf'm Hennekamp 12	40	34,6	35,0	+0,4
3	Auf'm Hennekamp 28	40	38,0	38,2	+0,2
4	Auf'm Hennekamp 33	40	38,6	39,1	+0,5
5	Witzelstraße 20a	40	28,2	28,8	+0,6
6	Witzelstraße 44	40	27,6	27,7	+0,1
7	Johannes-Weyer-Straße 3	40	27,1	27,1	±0
8	Auf'm Hennekamp 25 / Nordfassade WA 1	40	28,8	30,3	+1,5
9	Freibereich / Nordfassade WA 1	40	28,5	28,3	-0,2
10	Freibereich / Nordwestfassade WA 1	40	26,8	27,2	+0,4
11	Freibereich / Westfassade WA 1	40	25,5	25,4	-0,1
12	Freibereich / Freibereich zwischen WA 1 und WA 2	40	26,2	25,2	-1,0
13	Freibereich / Nordfassade WA 10	40	25,3	25,4	+0,1
14	Witzelstraße 53a / Nordwestfassade WA 10	40	26,2	26,5	+0,3
15	Witzelstraße 53a / Südfassade WA 9	40	25,9	25,9	±0
16	Freibereich / Spielplatz	40	24,8	24,8	±0

\* siehe auch Anlage 5.2

#### 7.3.1 Beurteilung Stickstoffdioxidbelastung (NO<sub>2</sub>)

Der Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) von 40 µg/m<sup>3</sup> wird an allen betrachteten Immissionsorten mit maximal 38,6 µg/m<sup>3</sup> im Nullfall 2017 und 39,1 µg/m<sup>3</sup> im Planfall 2017 (Immissionsort 4) sowie im gesamten Untersuchungsgebiet eingehalten.

### 7.3.2 Kurzzeitbelastung Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

Ausgehend von den berechneten Jahresmittelwerten der NO<sub>x</sub>-Zusatzbelastung und der entsprechenden Messwerte der Hintergrundbelastung NO<sub>x</sub> wurde die Wahrscheinlichkeit einer Überschreitung der zulässigen 18 Stunden mit Stundenmittelwerten einer NO<sub>2</sub>-Konzentration > 200 µg/m<sup>3</sup> 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 (NO<sub>2</sub>) über 200 µg/m<sup>3</sup> in bodennahe Schicht

Immissionsort (Nullfall / Planfall)		Wahrscheinlichkeit von mehr als 18 zulässigen Überschreitungen des 1-h Mittelwertes von 200 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub> pro Jahr	
Nr.	Beschreibung	Nullfall 2017	Planfall 2017
1	Himmelgeister Straße 60	1,7 %	1,7 %
2	Auf'm Hennekamp 12	2,4 %	2,5 %
3	Auf'm Hennekamp 28	3,1 %	3,2 %
4	Auf'm Hennekamp 33	3,3 %	3,4 %
5	Witzelstraße 20a	1,6 %	1,7 %
6	Witzelstraße 44	1,6 %	1,6 %
7	Johannes-Weyer-Straße 3	1,5 %	1,5 %
8	Auf'm Hennekamp 25 / Nordfassade WA 1	1,7 %	1,8 %
9	Freibereich / Nordfassade WA 1	1,7 %	1,6 %
10	Freibereich / Nordwestfassade WA 1	1,5 %	1,5 %
11	Freibereich / Westfassade WA 1	1,4 %	1,4 %
12	Freibereich / Freibereich zwischen WA 1 und WA 2	1,5 %	1,4 %
13	Freibereich / Nordfassade WA 10	1,4 %	1,4 %
14	Witzelstraße 53a / Nordwestfassade WA 10	1,5 %	1,5 %
15	Witzelstraße 53a / Südfassade WA 9	1,4 %	1,4 %
16	Freibereich / Spielplatz	1,4 %	1,4 %

Aus Tabelle 7.4 geht hervor, dass die Wahrscheinlichkeiten, dass das Kurzzeitkriterium der 39. BImSchV nicht eingehalten wird, für den Nullfall 2017 mit maximal 3,3 % und den Planfall 2017 mit maximal 3,4% gering ist. Auswertungen von Messergebnissen an Verkehrsmessstationen des LANUV NRW zeigen, dass auch bei NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerten in deutlich höheren Größenordnungen 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 NO<sub>2</sub> an Verkehrsmessstationen des LANUV [20]

Messstation / Jahr		Typ	Jahresmittelwert NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Anzahl der Überschreitungen des 1-h-Messwertes von 200 µg/m <sup>3</sup>
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
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

## 7.4 Jahresmittelwerte Immissionen Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen der Jahresmittelwerte für Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) für die ausgewählten Immissionsorte sind in der nachfolgenden Tabelle 7.6 zusammengestellt und in Anlage 6.1 für das gesamte Untersuchungsgebiet mit Kennzeichnung der Lage der Immissionsorte dargestellt.

Tabelle 7.6: Jahresmittelwerte Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

Immissionsort (Nullfall / Planfall)		Jahresmittelwerte [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]			
		Benzol (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )			
Nr.	Beschreibung	IGW JMW	Nullfall 2017	Planfall 2017	Delta*
1	Himmelgeister Straße 60	5	2,5	2,5	±0
2	Auf'm Hennekamp 12	5	1,9	1,9	±0
3	Auf'm Hennekamp 28	5	2,2	2,2	±0
4	Auf'm Hennekamp 33	5	2,2	2,3	+0,1
5	Witzelstraße 20a	5	1,5	1,5	±0
6	Witzelstraße 44	5	1,4	1,5	+0,1
7	Johannes-Weyer-Straße 3	5	1,5	1,5	±0
8	Auf'm Hennekamp 25 / Nordfassade WA 1	5	1,5	1,6	+0,1
9	Freibereich / Nordfassade WA 1	5	1,5	1,5	±0
10	Freibereich / Nordwestfassade WA 1	5	1,4	1,4	±0
11	Freibereich / Westfassade WA 1	5	1,3	1,3	±0
12	Freibereich / Freibereich zwischen WA 1 und WA 2	5	1,4	1,3	-0,1
13	Freibereich / Nordfassade WA 10	5	1,3	1,3	±0
14	Witzelstraße 53a / Nordwestfassade WA 10	5	1,4	1,4	±0
15	Witzelstraße 53a / Südfassade WA 9	5	1,4	1,4	±0
16	Freibereich / Spielplatz	5	1,3	1,3	±0

\* siehe auch Anlage 6.2

### 7.4.1 Beurteilung Feinstaubbelastung Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

Der Jahresmittelwert für Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) von 5,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  wird an allen betrachteten Immissionsorten mit maximal 2,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  im Nullfall 2017 und Planfall 2017 (Immissionsort 1) sowie im gesamten Untersuchungsgebiet deutlich eingehalten.

## 8 Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant die Errichtung eines Siedlungsgebietes mit Wohnnutzung im Bereich der Witzelstraße in Düsseldorf im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens Nr. 03/003 „Südwestlich Witzelstraße“.

Hierfür werden Luftschadstoffausbreitungsberechnungen in Bezug auf die Luftschadstoffemissionen für die relevanten Luftschadstoffe Feinstaub (PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>), Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) durchgeführt und gemäß der 39. BImSchV beurteilt.

Die Immissionsberechnungen für Feinstaub (PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>), Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) zeigen sowohl für den Nullfall 2017 wie auch den Planfall 2017 eine Einhaltung der Jahresmittelwerte und Kurzzeitkriterien der 39. BImSchV im gesamten Untersuchungsgebiet.

Im Fall von Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) liegt im Bereich der Straße Auf'm Hennekamp zwischen der Witzelstraße und Mecumstraße im Nullfall und Planfall nur eine knappe Einhaltung des Jahresmittelwertes von 40,0 µg/m<sup>3</sup> vor. Gegenüber dem Nullfall kommt es hier zu einer Erhöhung der Stickstoffdioxidimmissionen um bis zu 0,5 µg/m<sup>3</sup>. Trotzdem liegt auch hier im Planfall dann mit 39,1 µg/m<sup>3</sup> eine Einhaltung des Jahresmittelwertes vor.

Somit führen die Planungen zum Bebauungsplan Nr. 03/003 „Südwestlich Witzelstraße“ in diesem Bereich zwar zu einer Erhöhung der Immissionen bis knapp unterhalb des Grenzwertes, jedoch ohne diesen zu überschreiten.

Für die übrigen untersuchten Luftschadstoffe liegen auch im Planfall deutliche Einhaltung der Grenzwerte vor.

Insgesamt haben die Planungen nur relativ geringe Auswirkungen auf die Immissionssituation im Umfeld der Planung, da es nur zu geringen Erhöhungen der Verkehrsmengen auf dem umliegenden, bereits stark befahrenen, Straßen kommt und diese zudem nur aus Pkws bestehen.

Durch die gegenüber dem Nullfall geschlosseneren Bebauung entlang der der Straße Auf'm Hennekamp und Witzelstraße kommt es zu geringen Erhöhungen der Luftschadstoffimmissionen an Fassaden des Plangebietes und der Umgebung, bedingt durch die dann eingeschränktere Durchlüftung.

Hierdurch liegt dann aber innerhalb des Plangebietes eine leicht bessere Luftqualität als im Nullfall vor und bewegt sich im Bereich der urbanen Hintergrundbelastung. Dieser Bericht besteht aus 27 Seiten und 6 Anlagen.

Peutz Consult GmbH



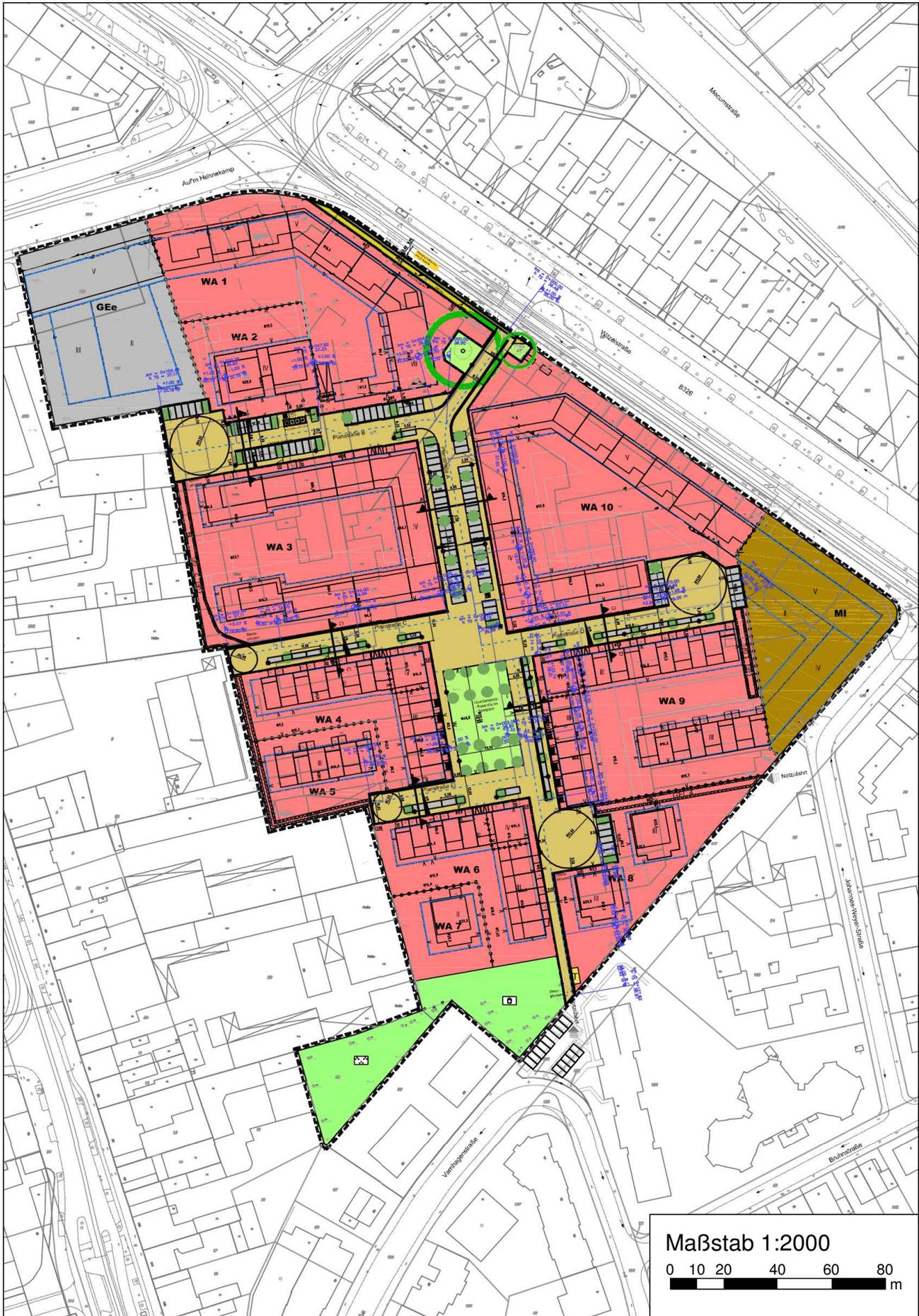
ppa. Dipl.-Phys. Axel Hübel

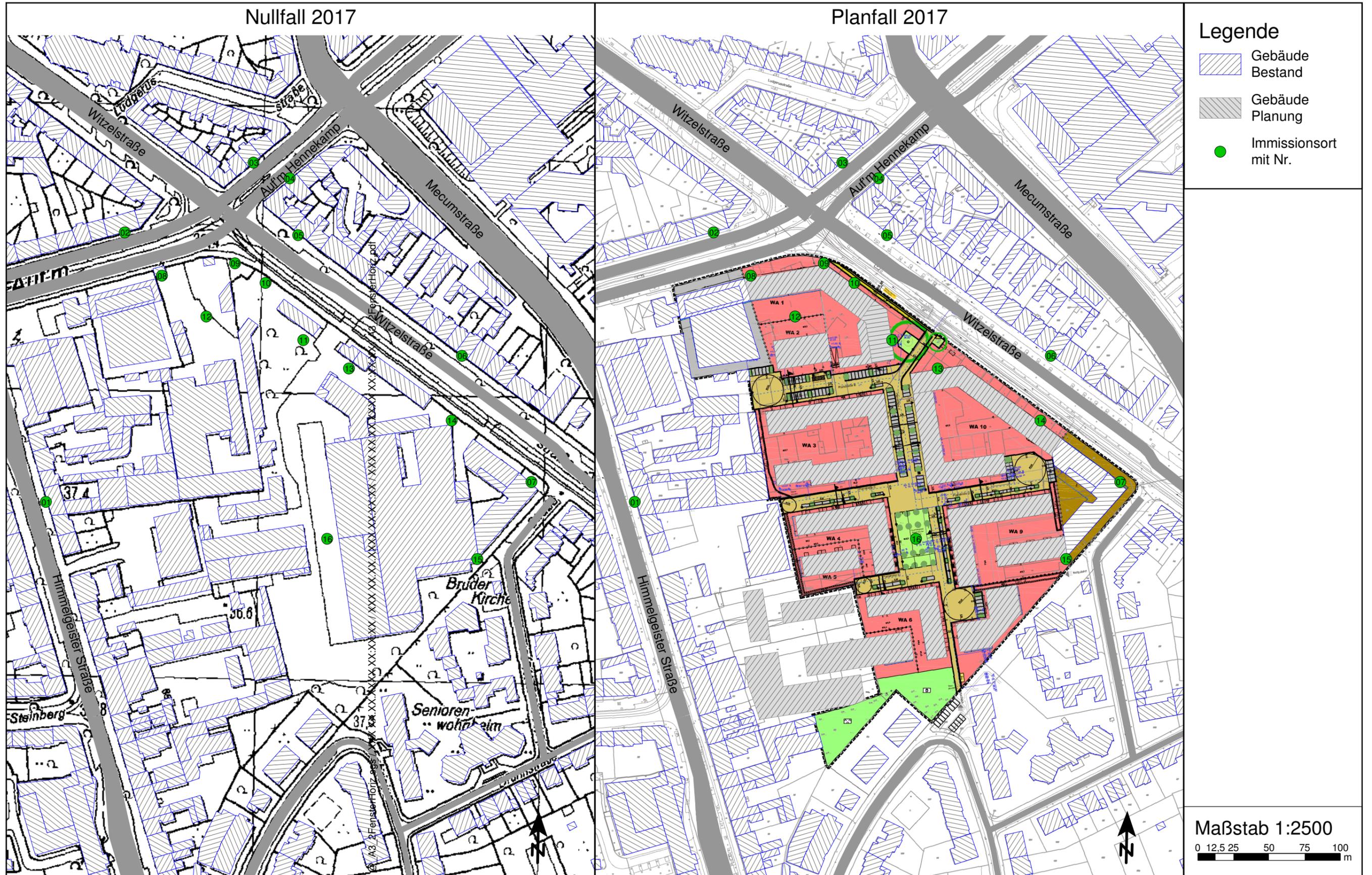


i.A. Dipl.-Ing. Oliver Streuber

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1.1 Bebauungsplan Nr. 03/003 "Südwestlich Witzelstraße"
- Anlage 1.2 Übersichtslageplan mit Darstellung der Situationen "Nullfall 2017" und "Planfall 2017" für den Bebauungsplan Nr. 03/003 "Südwestlich Witzelstraße in Düsseldorf
- Anlage 2 Emissionsansätze und Eingangsdaten für den "Nullfall 2017" und "Planfall 2017"
- Anlage 3.1 Feinstaub (PM10) Gesamtbelastung für die Situationen "Nullfall 2017" und "Planfall 2017" für den Bebauungsplan Nr. 03/003 "Südwestlich Witzelstraße in Düsseldorf mit einer Hintergrundbelastung von 20,6 µg/m<sup>3</sup>
- Anlage 3.2 Änderung des Jahresmittelwertes von Feinstaub (PM10)
- Anlage 4.1 Feinstaub (PM2,5) Gesamtbelastung für die Situationen "Nullfall 2017" und "Planfall 2017" für den Bebauungsplan Nr. 03/003 "Südwestlich Witzelstraße in Düsseldorf mit einer Hintergrundbelastung von 15,3 µg/m<sup>3</sup>
- Anlage 4.2 Änderung des Jahresmittelwertes von Feinstaub (PM2,5)
- Anlage 5.1 Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) Gesamtbelastung für die Situationen "Nullfall 2017" und "Planfall 2017" für den Bebauungsplan Nr. 03/003 "Südwestlich Witzelstraße in Düsseldorf mit einer Hintergrundbelastung von 24,7 µg/m<sup>3</sup>
- Anlage 5.2 Änderung des Jahresmittelwertes von Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)
- Anlage 6.1 Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) Gesamtbelastung für die Situationen "Nullfall 2017" und "Planfall 2017" für den Bebauungsplan Nr. 03/003 "Südwestlich Witzelstraße in Düsseldorf mit einer Hintergrundbelastung von 1,3 µg/m<sup>3</sup>
- Anlage 6.2 Änderung des Jahresmittelwertes von Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)





Lfd. Nr.	Straßenname	DTV	Anteil SNFz	Anteil LNFz	Umweltzone	Verkehrssituation	Steigung	Anzahl Fahrspuren	Tempolimit	Typ Kaltstart	Typ Tagesgang	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	NO <sub>x</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	
[-]		[Kfz/24h]	[%]	[%]			[%]	[-]	[km/h]			[%]	[%]	[%]	[%]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	
1	[01] Himmelgeister Straße nörd	9775	2,6	5,0	Ja	Agglo/Sammelstraße	IO	0,0	2	50	residential	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,643	0,213	3,667	0,396
2	[02] Himmelgeister Straße südl	7396	3,2	5,0	Ja	Agglo/Sammelstraße	IO	0,0	2	50	residential	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,503	0,164	2,863	0,298
3	[03] Himmelgeister Straße südl	3419	8,6	5,0	Ja	Agglo/Erschließung	IO	0,0	2	30	residential	doublepeak	18,7	81,3	0,0	0,0	0,314	0,089	2,052	0,130
4	[04] Uhlenbergstraße	6728	6,6	5,0	Ja	Agglo/Sammelstraße	IO	0,0	2	50	residential	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,561	0,163	3,122	0,261
5	[05] Moorenstr. östl. Himmelge	7443	3,6	5,0	Ja	Agglo/Sammelstraße	IO	0,0	2	50	commercial	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,515	0,162	2,780	0,141
6	[06] Moorenstr. östl. Naegelst	11053	2,7	5,0	Ja	Agglo/Sammelstraße	IO	0,0	2	50	commercial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,724	0,234	3,920	0,211
7	[07.1] Kopernikusstraße westl.	15368	2,5	5,0	Ja	Agglo/Ringstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	3,6	79,5	13,5	3,4	0,728	0,313	4,035	0,096
8	[07.2] Kopernikusstraße westl.	15368	2,5	5,0	Ja	Agglo/Ringstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	3,6	79,5	13,5	3,4	0,728	0,313	4,035	0,096
9	[08.1] Kopernikusstr. östl. Hi	16866	5,0	5,0	Ja	Agglo/Ringstraße	IO	0,0	3	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,859	0,366	4,841	0,102
10	[08.2] Kopernikusstr. östl. Hi	16866	5,0	5,0	Ja	Agglo/Ringstraße	IO	0,0	3	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,859	0,366	4,841	0,102
11	[09.1] Aufm Hennekamp östl. Wi	17886	4,6	5,0	Ja	Agglo/Ringstraße	IO	0,0	3	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,890	0,384	5,017	0,109
12	[09.2] Aufm Hennekamp östl. Wi	17886	4,6	5,0	Ja	Agglo/Ringstraße	IO	0,0	3	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,890	0,384	5,017	0,109
13	[10.1] Aufm Hennekamp westl. M	19149	3,6	5,0	Ja	Agglo/Ringstraße	IO	0,0	3	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,896	0,400	5,055	0,118
14	[10.2] Aufm Hennekamp westl. M	19149	3,6	5,0	Ja	Agglo/Ringstraße	IO	0,0	3	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,896	0,400	5,055	0,118
15	[11.1] Aufm Hennekamp östl. Me	17696	3,7	5,0	Ja	Agglo/Ringstraße	IO	0,0	3	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,833	0,370	4,702	0,109
16	[11.2] Aufm Hennekamp östl. Me	17696	3,7	5,0	Ja	Agglo/Ringstraße	IO	0,0	3	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,833	0,370	4,702	0,109
17	[12] Mecumstraße nördl. Aufm H	40429	1,7	5,0	Ja	Agglo/Ringstraße	IO	0,0	5	50	radial	doublepeak	3,6	79,5	13,5	3,4	1,809	0,803	10,013	0,255
18	[13] Mecumstraße südl. Aufm He	39610	2,0	5,0	Ja	Agglo/Ringstraße	IO	0,0	5	50	radial	doublepeak	3,6	79,5	13,5	3,4	1,811	0,795	10,032	0,249
19	[14] Witzelstr. nördl. Aufm He	2341	5,6	5,0	Ja	Agglo/Sammelstraße	IO	0,0	2	50	residential	doublepeak	91,5	8,5	0,0	0,0	0,131	0,052	0,824	0,091
20	[15] Witzelstr. südl. Aufm Hen	5552	2,9	5,0	Ja	Agglo/HVS	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	14,2	85,8	0,0	0,0	0,357	0,116	1,797	0,035
21	[16] Witzelstr. nördl. Moorens	43656	2,1	5,0	Ja	Agglo/Ringstraße	IO	0,0	4	60	radial	doublepeak	2,4	52,6	10,6	34,4	2,297	0,892	14,767	0,282
22	[19] Varnhagenerstraße	2000	2,5	5,0	Ja	Agglo/Erschließung	IO	0,0	2	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,111	0,044	0,879	0,081
23	[20] Fabritiusstraße	2000	2,5	5,0	Ja	Agglo/Erschließung	IO	0,0	1	30	residential	doublepeak	14,2	85,8	0,0	0,0	0,130	0,044	0,795	0,081
24	[21] Naegelstraße	2000	2,5	5,0	Ja	Agglo/Erschließung	IO	0,0	1	30	residential	doublepeak	14,2	85,8	0,0	0,0	0,130	0,044	0,795	0,081
25	[22] Bruhnstraße	2000	2,5	5,0	Ja	Agglo/Erschließung	IO	0,0	1	30	residential	doublepeak	14,2	85,8	0,0	0,0	0,130	0,044	0,795	0,081
26	[23] Johannes-Weyer-Straße	2000	2,5	5,0	Ja	Agglo/Erschließung	IO	0,0	2	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,111	0,044	0,879	0,081

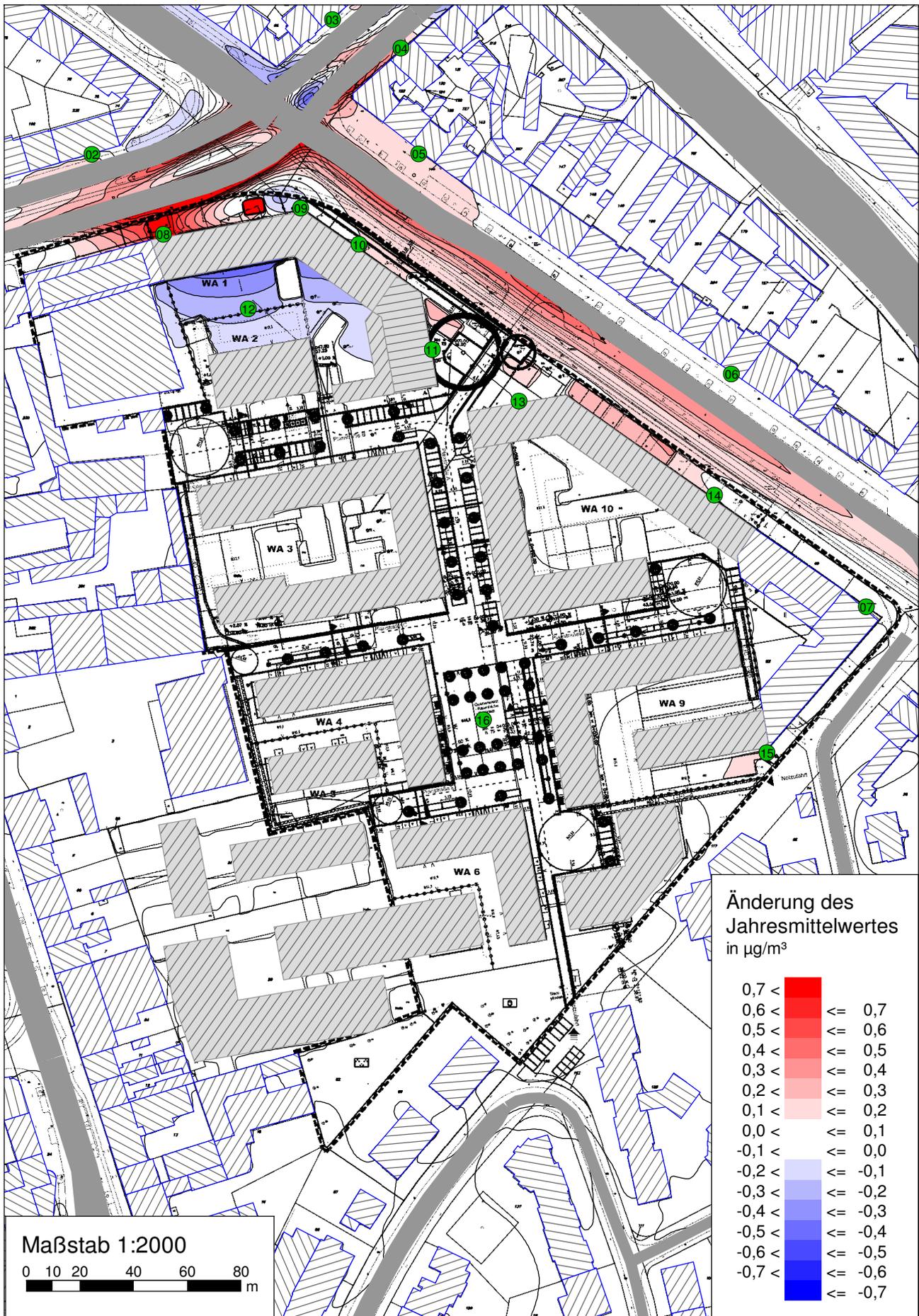
Lfd. Nr.	Straßenname	DTV	Anteil SNFz	Anteil LNFz	Umweltzone	Verkehrssituation	Steigung	Anzahl Fahrspuren	Tempolimit	Typ Kaltstart	Typ Tagesgang	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	NO <sub>x</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	
[-]		[Kfz/24h]	[%]	[%]			[%]	[-]	[km/h]			[%]	[%]	[%]	[%]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	
1	[01] Himmelgeister Straße nörd	9775	2,6	5,0	Ja	Agglo/Sammelstraße	IO	0,0	2	50	residential	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,643	0,213	3,667	0,396
2	[02] Himmelgeister Straße südl	7396	3,2	5,0	Ja	Agglo/Sammelstraße	IO	0,0	2	50	residential	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,503	0,164	2,863	0,298
3	[03] Himmelgeister Straße südl	3419	8,6	5,0	Ja	Agglo/Erschließung	IO	0,0	2	30	residential	doublepeak	18,7	81,3	0,0	0,0	0,314	0,089	2,052	0,130
4	[04] Uhlenbergstraße	6728	6,6	5,0	Ja	Agglo/Sammelstraße	IO	0,0	2	50	residential	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,561	0,163	3,122	0,261
5	[05] Moorenstr. östl. Himmelge	7443	3,6	5,0	Ja	Agglo/Sammelstraße	IO	0,0	2	50	commercial	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,515	0,162	2,780	0,141
6	[06] Moorenstr. östl. Naegelst	11053	2,7	5,0	Ja	Agglo/Sammelstraße	IO	0,0	2	50	commercial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,724	0,234	3,920	0,211
7	[07.1] Kopernikusstraße westl.	15473	2,4	5,0	Ja	Agglo/Ringstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	3,6	79,5	13,5	3,4	0,728	0,314	4,034	0,097
8	[07.2] Kopernikusstraße westl.	15473	2,4	5,0	Ja	Agglo/Ringstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	3,6	79,5	13,5	3,4	0,728	0,314	4,034	0,097
9	[08.1] Kopernikusstr. östl. Hi	16970	5,0	5,0	Ja	Agglo/Ringstraße	IO	0,0	3	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,864	0,369	4,873	0,103
10	[08.2] Kopernikusstr. östl. Hi	16970	5,0	5,0	Ja	Agglo/Ringstraße	IO	0,0	3	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,864	0,369	4,873	0,103
11	[09.1] Aufm Hennekamp östl. Wi	18054	4,6	5,0	Ja	Agglo/Ringstraße	IO	0,0	3	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,898	0,388	5,063	0,110
12	[09.2] Aufm Hennekamp östl. Wi	18054	4,6	5,0	Ja	Agglo/Ringstraße	IO	0,0	3	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,898	0,388	5,063	0,110
13	[10.1] Aufm Hennekamp westl. M	19317	3,5	5,0	Ja	Agglo/Ringstraße	IO	0,0	3	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,898	0,402	5,068	0,119
14	[10.2] Aufm Hennekamp westl. M	19317	3,5	5,0	Ja	Agglo/Ringstraße	IO	0,0	3	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,898	0,402	5,068	0,119
15	[11.1] Aufm Hennekamp östl. Me	17834	3,7	5,0	Ja	Agglo/Ringstraße	IO	0,0	3	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,840	0,373	4,738	0,110
16	[11.2] Aufm Hennekamp östl. Me	17834	3,7	5,0	Ja	Agglo/Ringstraße	IO	0,0	3	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,840	0,373	4,738	0,110
17	[12] Mecumstraße nördl. Aufm H	40518	1,7	5,0	Ja	Agglo/Ringstraße	IO	0,0	5	50	radial	doublepeak	3,6	79,5	13,5	3,4	1,814	0,805	10,036	0,256
18	[13] Mecumstraße südl. Aufm He	39712	2,0	5,0	Ja	Agglo/Ringstraße	IO	0,0	5	50	radial	doublepeak	3,6	79,5	13,5	3,4	1,816	0,797	10,058	0,250
19	[14] Witzelstr. nördl. Aufm He	2437	5,4	5,0	Ja	Agglo/Sammelstraße	IO	0,0	2	50	residential	doublepeak	83,1	16,9	0,0	0,0	0,141	0,054	0,872	0,095
20	[15] Witzelstr. südl. Aufm Hen	6192	2,6	5,0	Ja	Agglo/HVS	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,395	0,129	1,983	0,039
21	[16] Witzelstr. nördl. Moorens	43824	2,1	5,0	Ja	Agglo/Ringstraße	IO	0,0	4	60	radial	doublepeak	2,4	52,6	10,6	34,4	2,305	0,896	14,822	0,283
22	[19] Varnhagenerstraße	2000	2,5	5,0	Ja	Agglo/Erschließung	IO	0,0	2	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,111	0,044	0,879	0,081
23	[20] Fabritiusstraße	2000	2,5	5,0	Ja	Agglo/Erschließung	IO	0,0	1	30	residential	doublepeak	14,2	85,8	0,0	0,0	0,130	0,044	0,795	0,081
24	[21] Naegelstraße	2000	2,5	5,0	Ja	Agglo/Erschließung	IO	0,0	1	30	residential	doublepeak	14,2	85,8	0,0	0,0	0,130	0,044	0,795	0,081
25	[22] Bruhnstraße	2000	2,5	5,0	Ja	Agglo/Erschließung	IO	0,0	1	30	residential	doublepeak	14,2	85,8	0,0	0,0	0,130	0,044	0,795	0,081
26	[23] Johannes-Weyer-Straße	2000	2,5	5,0	Ja	Agglo/Erschließung	IO	0,0	2	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,111	0,044	0,879	0,081

Feinstaub (PM10) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für die Situationen "Nullfall 2017" und "Planfall 2017" für den Bebauungsplan Nr. 03/003 "Südwestlich Witzelstraße in Düsseldorf mit einer Hintergrundbelastung von 20,6 µg/m³  
 Grenzwert 39. BImSchV Feinstaub (PM10): 40,0 µg/m³



Änderung des Jahresmittelwertes von Feinstaub (PM10)  
für den Bebauungsplan Nr. 03/003 in Düsseldorf  
(Planfall 2017 minus Nullfall 2017)

**PEUTZ**

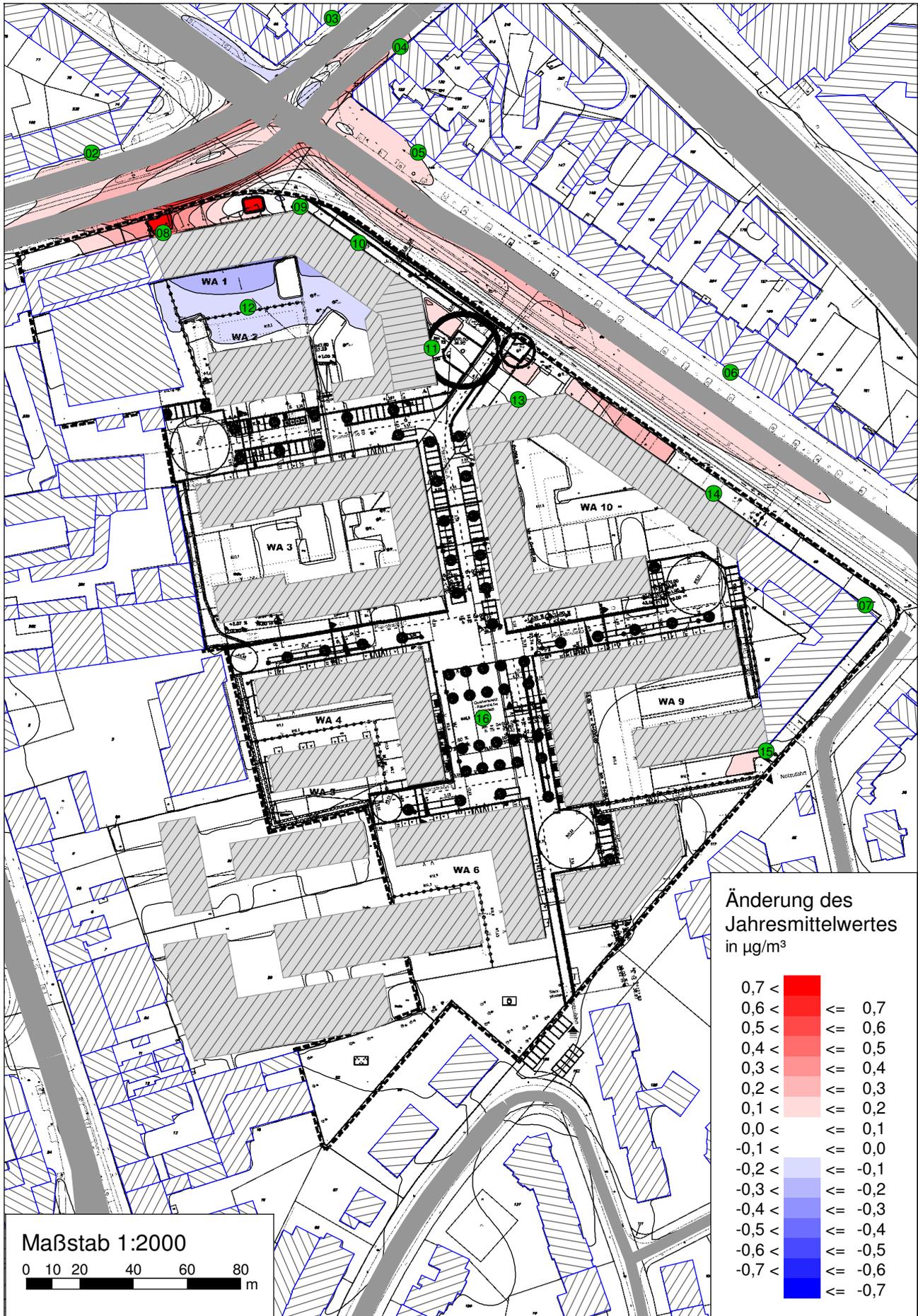


Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für die Situationen "Nullfall 2017" und "Planfall 2017" für den Bebauungsplan Nr. 03/003 "Südwestlich Witzelstraße in Düsseldorf mit einer Hintergrundbelastung von 15,3 µg/m<sup>3</sup>  
 Grenzwert 39. BImSchV Feinstaub (PM<sub>25</sub>): 25,0 µg/m<sup>3</sup>



Änderung des Jahresmittelwertes von Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>)  
für den Bebauungsplan Nr. 03/003 in Düsseldorf  
(Planfall 2017 minus Nullfall 2017)

**PEUTZ**



Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für die Situationen "Nullfall 2017" und "Planfall 2017" für den Bebauungsplan Nr. 03/003 "Südwestlich Witzelstraße in Düsseldorf mit einer Hintergrundbelastung von 24,7 µg/m<sup>3</sup>  
Grenzwert 39. BImSchV Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>): 40,0 µg/m<sup>3</sup>



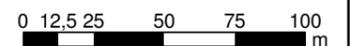
**Legende**

- Gebäude Bestand
- Gebäude Planung
- Immissionsort mit Nr.

**Jahresmittelwert Stickstoffdioxid in µg/m<sup>3</sup>**

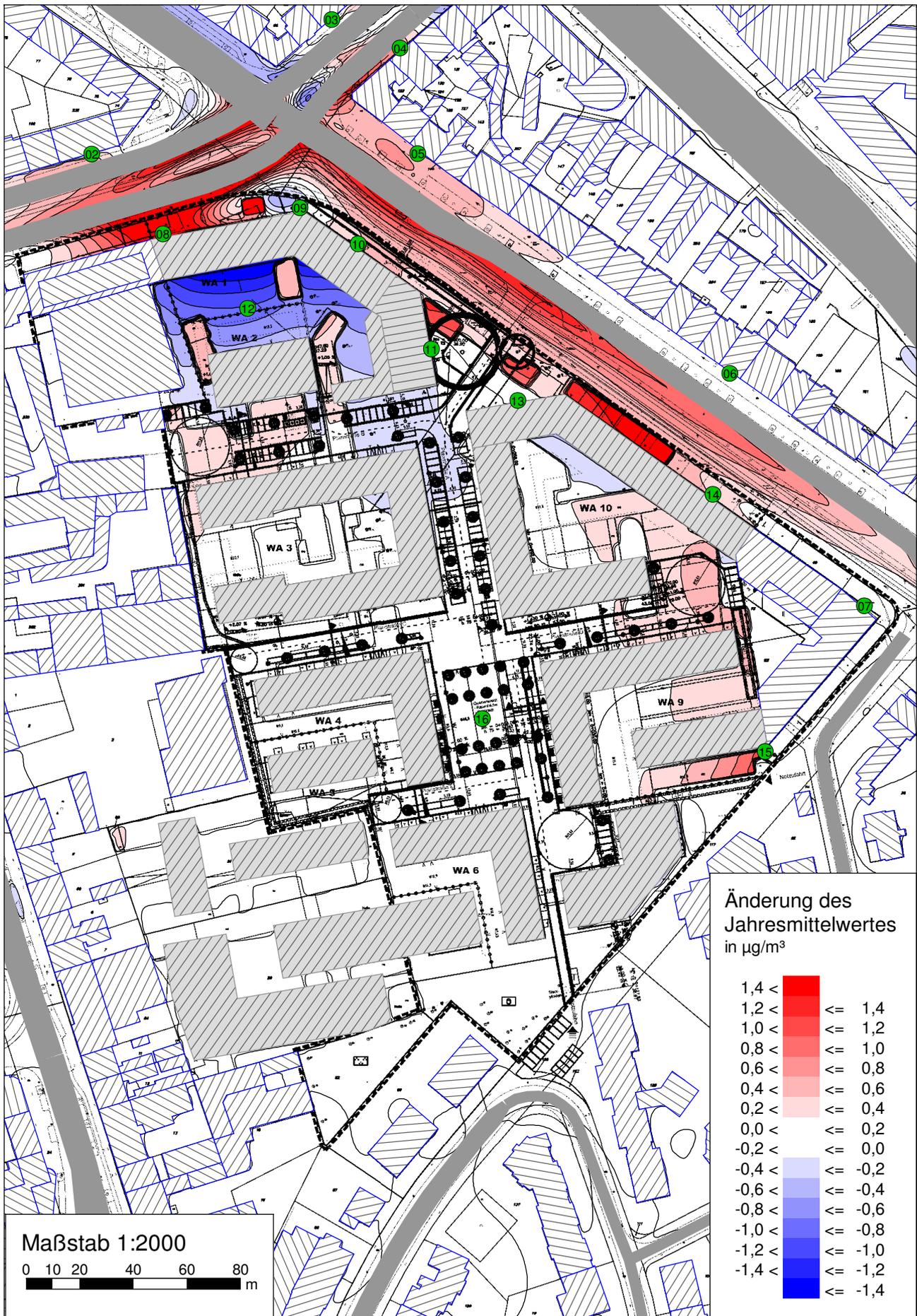
	≤ 25,0
	25,0 < ≤ 26,0
	26,0 < ≤ 27,0
	27,0 < ≤ 28,0
	28,0 < ≤ 29,0
	29,0 < ≤ 30,0
	30,0 < ≤ 31,0
	31,0 < ≤ 32,0
	32,0 < ≤ 33,0
	33,0 < ≤ 34,0
	34,0 < ≤ 35,0
	35,0 < ≤ 36,0
	36,0 < ≤ 37,0
	37,0 < ≤ 38,0
	38,0 < ≤ 39,0

Maßstab 1:2500



Änderung des Jahresmittelwertes von Stickstoffdioxid  
für den Bebauungsplan Nr. 03/003 in Düsseldorf  
(Planfall 2017 minus Nullfall 2017)

**PEUTZ**



Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für die Situationen "Nullfall 2017" und "Planfall 2017" für den Bebauungsplan Nr. 03/003 "Südwestlich Witzelstraße in Düsseldorf mit einer Hintergrundbelastung von 1,3 µg/m<sup>3</sup>  
 Grenzwert 39. BImSchV Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>): 5,0 µg/m<sup>3</sup>



Änderung des Jahresmittelwertes von Benzol ( $C_6H_6$ )  
für den Bebauungsplan Nr. 03/003 in Düsseldorf  
(Planfall 2017 minus Nullfall 2017)

**PEUTZ**

