

SCHALLSCHUTZ + BAUPHYSIK  
AKUSTIK + MEDIEN-TECHNIK  
ERSCHÜTTERUNGSSCHUTZ  
UMWELTECHNOLOGIE

**PEUTZ**  
CONSULT

## Luftschadstoffuntersuchung zum Bebauungsplan Nr. 01/008 – Klosterstraße / Oststraße – in Düsseldorf

Bericht VB 7185-2 vom 03.06.2015

Auftraggeber: - Anonymisierte Fassung -

Bericht-Nr.: VB 7185-2

Datum: 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

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

#### Geschäftsführer:

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

#### Bankverbindungen:

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

#### Niederlassungen:

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

[www.peutz.de](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.....	12
4.2.4	Zusätzliche PM2,5-Emissionsfaktoren Straßenverkehr.....	13
4.3	Emissionen aus dem Straßenverkehr.....	13
4.4	Emissionen der Tiefgarage und Stellplätze.....	13
5	Weitere Eingangsdaten und Modellbildung .....	14
5.1	Meteorologiedaten.....	14
5.2	Hintergrundbelastung .....	15
5.3	Berechnungsmodell.....	19
6	Durchführung der Immissionsprognose .....	20
6.1	Allgemeine Hinweise.....	20
6.2	Vorgehensweise Beurteilung Kurzzeitbelastungen.....	20
7	Ergebnisse der Luftschadstoffausbreitungsberechnungen.....	21
7.1	Jahresmittelwerte Immissionen Feinstaub (PM10) .....	21
7.1.1	Beurteilung Feinstaubbelastung (PM10) .....	22
7.1.2	Kurzzeitbelastung Immissionen Feinstaub (PM10) .....	22
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).....	25
7.3.2	Kurzzeitbelastung Stickstoffdioxid (NO2).....	26
8	Auswirkungen der Planung.....	28
9	Zusammenfassung.....	29

## 1 Situation und Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 01/008 – Klosterstraße / Oststraße – in Düsseldorf die Schaffung von Planrecht für eine Bebauung mit bis zu 5-geschossigen-Wohnhäusern sowie eines 14-geschossigen Hochhauses mit Wohn- und Büronutzungen.

Die bestehenden Gebäude des ehemaligen Franziskanerklosters werden hierbei überplant.

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>) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</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 einer Bebauung des Plangebietes zu rechnen ist. Ein Übersichtslageplan ist in Anlage 1.0 dargestellt.

Neben den Berechnungen für das Prognosejahr 2017 erfolgt eine Berechnung der heutigen Luftschadstoffimmissionssituation im Untersuchungsgebiet für die bestehende Bebauungs- und Verkehrssituation und auf Grundlage vorhandener Messwerte zur Hintergrundbelastung. Da die Messwerte aktuell für das Jahr 2014 vorliegen, erfolgt die Untersuchung des Analysefalles ebenfalls für das Jahr 2014.

## 2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[1] <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 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] <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

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

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[24]	Luftreinhalteplan Düsseldorf Bezirksregierung Düsseldorf	Lit.	01.11.2008 i.d.F der Bekannt- machung 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]	<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]	Städtebaulicher Entwurf	P	24.11.2014
[29]	Bebauungsplan Nr. 01/008 – Klosterstraße / Oststraße – VORENTWURF	P	21.11.2014
[30]	Düsseldorf Franziskanerkloster – Verkehrserhebung und -prognose; Bewertung des Stellplatzbedarfs	Lit.	Mai 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. 01/008 – Klosterstraße / Oststraße – in Düsseldorf 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 ( $NO_2$ ), Benzol ( $C_6H_6$ ) und Feinstaub ( $PM_{10}$ ) im September 2002 in deutsches Recht übernommen und waren seitdem als Beurteilungsgrundlage heranzuziehen. Sie ersetzte die bis dahin geltenden Immissionswerte der alten 22. BImSchV vom Oktober 1993.

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

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

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

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

Jahr	Luftschadstoff										
	SO <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>
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 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<sub>2,5</sub>. Bis zu diesem Stichtag ist in der 39. BImSchV eine Toleranzmarge von 5 µ/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 µ/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 µ/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 [30].

Die für das Verkehrsgutachten [30] errechneten Verkehrsdaten beziehen sich aufgrund der vorliegenden Daten aus werktäglichen Erhebungen auf den durchschnittlichen täglichen Verkehr an Werktagen eines Jahres. Aussagen über die Verkehrsstärken an Wochenenden oder Ferien-/Urlaubszeiten können demnach nicht getroffen werden. Da der durchschnittliche werktägliche Verkehr stets höher liegt als der durchschnittliche Verkehr eines Jahres, können die Angaben für Schall- und Luftschadstoffuntersuchungen als Annahmen für eine Bewertung zur sicheren Seite verwendet werden.

Für die Ermittlung der Emissionen wird das Emissionsmodell IMMIS<sup>em</sup> (Version 6.002, Dezember 2014) auf Basis des Handbuchs für Emissionsfaktoren (HBEFA 3.2) [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 [15][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 Fertigstellung des Bauvorhabens zu rechnen ist. Weiterhin erfolgen Immissionsberechnungen für das Jahr 2014 für eine Analyse der bestehenden Immissionssituation.

### **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 die Prognosejahre 2014 und 2017 mit dem Emissionsmodell IMMIS<sup>em</sup> 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	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 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 selbst keine Angaben zu Emissionsfaktoren für Partikelemissionen (PM<sub>10</sub>) durch Reifen- und Straßenabrieb, sowie Bremsbelags- und Kupplungsverschleiß enthalten sind, wird bei der Emissionsberechnung mit IMMIS<sub>em</sub> 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 PM<sub>10</sub>-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. 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.

#### **4.2.4 Zusätzliche PM<sub>2,5</sub>-Emissionsfaktoren Straßenverkehr**

Durch Reifenabrieb, Brems- und Straßenabrieb entstehen auch zusätzliche PM<sub>2,5</sub>-Emissionen. Gemäß dem Emission Inventory Guidebook der EMEP [16] lassen die Emissionsfaktoren für Feinstaub PM<sub>2,5</sub> 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 [30].

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 den Anlagen 2.1 und 2.2 für den „Analysefall 2014“, „Nullfall 2017“ und „Planfall 2017“ für die in Anlage 2.0 gekennzeichneten Straßenabschnitte dargestellt.

#### **4.4 Emissionen der Tiefgarage und Stellplätze**

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 01/008 – Klosterstraße / Oststraße – in Düsseldorf soll eine Tiefgarage und oberirdische Stellplätze entstehen.

Da jedoch zur Tiefgarage und den Stellplätzen noch keine konkreten Planungen vorliegen, werden daher die Emissionen der Tiefgarage und der Stellplätze mit Ausnahme der Tiefgarazufahrt nicht weiter betrachtet.

## 5 Weitere Eingangsdaten und Modellbildung

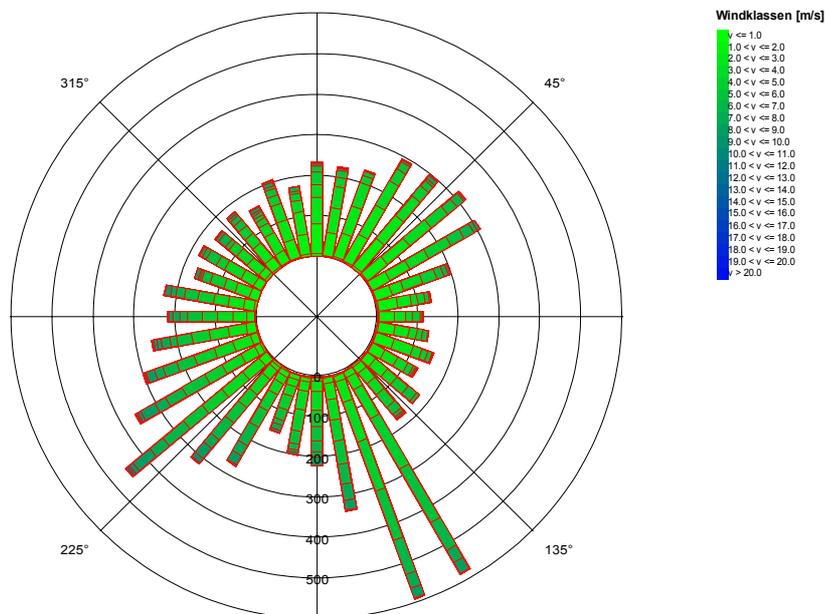
### 5.1 Meteorologiedaten

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 PM<sub>10</sub> im innerstädtischen Bereich bereits mehr als die Hälfte der zulässigen Immissionen gemäß 39. BImSchV durch die Hintergrundbelastung vorliegt.

Messdaten zur (Hintergrund)-Belastung 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-Jahreskenngößen gemessener Schadstoffkonzentrationen an LUQS-Messstationen des LANUV NRW, 2003 – 2014; [20]

Messstation /Quelle	Jahr	Immissionen [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]				Anzahl Tage mit Mittelwert $\text{PM}_{10} > 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
		JMW $\text{NO}_2$	JMW Benzol	JMW $\text{PM}_{2,5}$	JMW $\text{PM}_{10}$	
Düsseldorf-Reisholz (Vorstädtische Hintergrundstation)	2003	44	1,9	-	30	31
	2004	39	-	-	26	21
	2005	38	1,4	-	26	22
	2006	-	-	-	28*	_*
	2007	-**	-**	-**	-**	-**
Düsseldorf-Lörick (Städtische Hintergrundstation)	2005	29	-	-	22	6
	2006	28	-	-	24	14
	2007	27	-	-	24	13
	2008	30	-	-	24	10
	2009	31	-	17	24	9
	2010	30	-	18	25	12
	2011	28	-	17	25	21
	2012	27	-	15	23	15
	2014	27	-	14	19	6
Krefeld-Linn (Städtische Hintergrundstation)	2005	-	-	-	24	10
	2006	-	-	-	25	16
	2007	-	-	-	24	18
	2008	-	-	-	23	10
	2009	-	-	-	22	13
	2010	-	-	-	23	9
	2011	-	-	-	26	25
	2012	-	-	-	21	12
	2013	-	-	-	25	13
Ratingen-Tiefenbroich (Vorstädtische Hintergrundstation)	2005	31	-	-	21	6
	2006	32	-	-	23	14
	2007	32	-	-	23	15
	2008	32	-	-	21	7
	2009	33	-	-	22	11
	2010	31	-	-	22	11
	2011	29	-	-	23	19
	2012	29	-	-	23	19
	2013	26	-	-	20	8
2014	26	-	-	16	5	

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

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

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

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

Die Messwerte des Jahres 2014 zeigen für Feinstaub (PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>) einen überproportionalen Rückgang gegenüber den Messwerten und Trends der letzten Jahre. Der stagnierende bzw. leicht abnehmende Trend für Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) bleibt erhalten [20]. Für die Ermittlung der Hintergrundbelastung für die Prognosejahre in der Zukunft wird daher weiterhin auf die Messwerte des Jahres 2013 zurückgegriffen, da ansonsten die zukünftige Entwicklung im Verhältnis zu den letzten Jahren zu günstig ausfallen würde. Für die Beurteilung des Analysefalles werden aber die günstigen Messwerte des Jahres 2014 angesetzt, da dieser Fall mit den realen Verhältnissen des Jahres 2014 verglichen wird und somit auch die deutlich abgesunkene Hintergrundbelastung entsprechend zu berücksichtigen ist.

Tabelle 5.2: Luftschadstoffhintergrundbelastung und Bezugsjahr für das Plangebiet

Jahresmittelwert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>
Regionale Hintergrundbelastung 2010 [25]	-	24	26
Regionale Hintergrundbelastung 2013 analog zu [25]	16,5	21,5	23,5
Regionale Hintergrundbelastung 2014 analog zu [25]	15,0	18,2	22,5
Urbane Hintergrundbelastung 2005 [24]	-	22	30
Urbane Hintergrundbelastung 2013 analog zu [24]	16,0	22,7	27,0
<b>Urbane Hintergrundbelastung 2014 analog zu [24]</b>	<b>14,0</b>	<b>17,0</b>	<b>26,5</b>

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

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

Zur Ermittlung der urbanen Hintergrundbelastung für das Prognosejahr 2017 wird, wie bereits beschrieben, die regionale Hintergrundbelastung des Jahres 2013 mit in RLuS 2012 [27] hinterlegten Reduktionsfaktoren für Groß- und Mittelstädte hochgerechnet. Die sich hieraus ergebende urbane Hintergrundbelastung für das Prognosejahr 2017 ist in der folgenden Tabelle 5.3 wiedergegeben.

Tabelle 5.3: Luftschadstoffhintergrundbelastung und Bezugsjahr für das Plangebiet

Jahresmittelwert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	$PM_{2,5}$	$PM_{10}$	$NO_2$
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	22,7	27,0
<b>Urbane Hintergrundbelastung 2017</b>	<b>15,3</b>	<b>21,8</b>	<b>24,1</b>

### **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 240,0 x 240,0 Metern mit einem äquidistanten Raster von 0,75 x 0,75 Metern, das äußere Rechengebiet hat eine Ausdehnung von ca. 510 x 510 Metern.

In vertikaler Richtung besteht der Modellraum aus 50 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 Analyse-, Null- und Planfall mit Darstellung der berücksichtigten Gebäude sind in den Anlagen 1.1 bis 1.3 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 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  $\text{NO}_2$  von  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an mehr als 18 h im Jahr auftritt, abgeschätzt werden kann. Grundlage bildet der Jahresmittelwert der Stickoxidmissionen ( $\text{NO}_x$ ). 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 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 ( $\text{PM}_{10}$ )**

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen der Jahresmittelwerte für Feinstaub ( $\text{PM}_{10}$ ) für die ausgewählten Immissionsorte sind in der nachfolgenden Tabelle 7.1 zusammengestellt und in den Anlagen 3.1 bis 3.3 für das gesamte Untersuchungsgebiet mit Kennzeichnung der Lage der Immissionsorte dargestellt.

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

Nr.	Immissionsort Beschreibung	Jahresmittelwerte [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] Feinstaub (PM <sub>10</sub> )				
		IGW JMW	A 2014	N 2017	P 2017	Delta P-N*
1	Oststraße 49	40	20,1	25,1	25,2	+0,1
2	Oststraße 55	40	19,8	24,8	25,1	+0,3
3	Oststraße 56	40	19,8	24,8	25,0	+0,2
4	Klosterstraße 68a	40	19,3	24,3	25,0	+0,7
5	Oststraße 57	40	19,2	24,3	25,0	+0,7
6	Immermannstraße 20 (Kloster) / Fassade Neubau	40	19,5	24,4	24,7	+0,3
7	Oststraße 61	40	20,4	25,3	25,1	-0,2
8	Oststraße 65 (1)	40	20,5	25,4	24,7	-0,7
9	Oststraße 65 (2)	40	19,1	24,0	24,2	+0,2
10	Oststraße 67	40	18,9	23,7	23,9	+0,2
11	Klosterstraße 66	40	17,3	23,2	23,2	$\pm 0$
12	Klosterstraße 51	40	17,3	23,0	22,9	-0,1
13	Klosterstraße 72	40	17,4	22,2	22,4	+0,2
14	Freifläche Kloster / Fassade Neubau	40	17,3	22,0	22,4	+0,4
15	Immermannstraße 27	40	17,6	22,4	22,7	+0,3

**A 2014:** Analysefall 2014; **N 2017:** Nullfall 2017; **P 2017:** Planfall 2017

\* siehe auch Anlage 3.4

### 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 in allen drei Fällen und an allen betrachteten Immissionsorten mit maximal 25,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Immissionsort 8, Nullfall 2017) 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  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  mit geringer Wahrscheinlichkeit, ab 32  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  mit hoher Wahrscheinlichkeit zu mehr als 35 Überschreitungstagen mit mehr als 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  Feinstaub kommt [21], ist bei einem Jahresmittelwert in allen drei untersuchten Fällen von bis zu 25,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Immissionsort 8, Nullfall 2017) 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 den Anlagen 4.1 bis 4.3 für das gesamte Untersuchungsgebiet mit Kennzeichnung der Lage der Immissionsorte dargestellt.

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

Nr.	Immissionsort Beschreibung	Jahresmittelwerte [µg/m <sup>3</sup> ] Feinstaub (PM <sub>2,5</sub> )				
		IGW JMW	A 2014	N 2017	P 2017	Delta P-N*
1	Oststraße 49	25	16,0	17,4	17,4	±0
2	Oststraße 55	25	15,9	17,2	17,3	+0,1
3	Oststraße 56	25	15,9	17,2	17,3	+0,1
4	Klosterstraße 68a	25	15,5	16,8	17,3	+0,5
5	Oststraße 57	25	15,5	16,9	17,3	+0,4
6	Immermannstraße 20 (Kloster) / Fassade Neubau	25	15,7	17,0	17,1	+0,1
7	Oststraße 61	25	16,2	17,5	17,3	-0,2
8	Oststraße 65 (1)	25	16,3	17,5	17,0	-0,5
9	Oststraße 65 (2)	25	15,4	16,6	16,7	+0,1
10	Oststraße 67	25	15,2	16,4	16,5	+0,1
11	Klosterstraße 66	25	14,3	16,2	16,1	-0,1
12	Klosterstraße 51	25	14,2	16,0	16,0	±0
13	Klosterstraße 72	25	14,3	15,5	15,6	+0,1
14	Freifläche Kloster / Fassade Neubau	25	14,2	15,5	15,6	+0,1
15	Immermannstraße 27	25	14,5	15,7	15,9	+0,2

A 2013: Analysefall 2013; N 2017: Nullfall 2017; P 2017: Planfall 2017

\* siehe auch Anlage 4.4

### 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 in allen drei Fällen und an allen betrachteten Immissionsorten mit maximal 17,5 µg/m<sup>3</sup> (Immissionsorte 7 und 8, Nullfall 2017) 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 den Anlagen 5.1 bis 5.3 für das gesamte Untersuchungsgebiet mit Kennzeichnung der Lage der Immissionsorte dargestellt. Überschreitungen des Grenzwertes sind **fett** gedruckt dargestellt.

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

Nr.	Immissionsort Beschreibung	Jahresmittelwerte [µg/m <sup>3</sup> ] Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )				
		IGW JMW	A 2014	N 2017	P 2017	Delta P-N*
1	Oststraße 49	40	39,2	35,9	36,1	+0,2
2	Oststraße 55	40	38,3	35,2	35,8	+0,6
3	Oststraße 56	40	38,3	35,1	35,6	+0,5
4	Klosterstraße 68a	40	36,5	33,4	35,9	+2,5
5	Oststraße 57	40	36,5	33,9	36,0	+2,1
6	Immermannstraße 20 (Kloster) / Fassade Neubau	40	37,2	34,0	34,7	+0,7
7	Oststraße 61	40	<b>40,2</b>	36,6	35,6	-1,0
8	Oststraße 65 (1)	40	<b>40,4</b>	36,7	34,2	-2,5
9	Oststraße 65 (2)	40	35,5	32,2	32,8	+0,6
10	Oststraße 67	40	34,5	30,9	31,5	+0,6
11	Klosterstraße 66	40	28,7	30,0	29,7	-0,3
12	Klosterstraße 51	40	28,5	29,3	28,9	-0,4
13	Klosterstraße 72	40	28,8	26,0	26,9	+0,9
14	Freifläche Kloster / Fassade Neubau	40	28,1	25,4	26,8	+1,4
15	Immermannstraße 27	40	29,9	27,0	28,0	+1,0

**A 2013:** Analysefall 2013; **N 2017:** Nullfall 2017; **P 2017:** Planfall 2017

\* siehe auch Anlage 5.4

### 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 im Analysefall 2014 an den Immissionsorten 7 (Oststraße 61) und 8 (Oststraße 65) um bis zu 0,4 µg/m<sup>3</sup> gering überschritten. Der Bereiche mit Grenzwertüberschreitungen erstreckt sich dabei auf die Fassaden der Gebäude Oststraße 59, 61, 63 und 65.

Für das Prognosejahr 2017 (Nullfall wie Planfall) liegen trotz erhöhter Verkehrsmengen im Untersuchungsgebiet keine Überschreitungen des Jahresmittelwertes für Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) an Fassaden im Untersuchungsgebiet mehr vor. Dies ist zum einen im Rückgang der urbanen Hintergrundbelastung für Stickstoffdioxid um 2,4 µg/m<sup>3</sup> und zum anderen in den deutlich reduzierten Stickoxid-Emissionen der Kraftfahrzeugflotte gemäß HBEFA 3.2 begründet, bei der sich in Zukunft immer mehr Fahrzeuge mit einer EURO 5 bzw. 6 Abgasnorm in der Flotte befinden. Diese Abgasnormen senken insbesondere die Stickoxid-Emissionen deutlich.

Im Nullfall 2017 werden noch maximal 36,7 µg/m<sup>3</sup> im Jahresmittel am Immissionsort 8 (Oststraße 65) erreicht.

Ferner hat im Planfall 2017 das geplante Hochhaus mit 14 Geschossen eine starke Auswirkung auf die Verteilung der Luftschadstoffe im Umfeld. Es kommt gerade an den Fassaden der Gebäude Oststraße 59, 61, 63 und 65 zu deutlichen Minderungen der Luftschadstoffkonzentrationen, während es gegenüberliegend im Bereich der Immermannstraße 27, 29, 31, 33 und 35 zu deutlichen Erhöhungen der Luftschadstoffkonzentrationen kommt. Ebenso im Bereich der Immissionsorte 2 bis 6.

Im Bereich der Klosterstraße östlich der Oststraße resultieren die allgemeinen Erhöhungen der Luftschadstoffimmissionen aus dem Zusatzverkehr der Erschließung des Plangebietes und der geplanten Tiefgarageneinfahrt.

Im Nullfall 2017 werden noch maximal 36,1 µg/m<sup>3</sup> im Jahresmittel am Immissionsort 1 (Oststraße 49) erreicht.

Für das Prognosejahr 2017 liegen auch im Bereich von Bürgersteigen keine Überschreitungen des Jahresmittelwertes für Stickstoffdioxid vor. Lediglich unmittelbar auf den Fahrstreifen werden noch Jahresmittelwerte mit mehr als 40 µg/m<sup>3</sup> erreicht.

### 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 bodennaher Schicht

Nr.	Immissionsort Beschreibung	Wahrscheinlichkeit von mehr als 18 zulässigen Überschreitungen des 1-h Mittelwertes von 200 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub> pro Jahr in %		
		A 2014	N 2017	P 2017
1	Oststraße 49	3,5	2,7	2,7
2	Oststraße 55	3,2	2,6	2,7
3	Oststraße 56	3,2	2,5	2,6
4	Klosterstraße 68a	2,8	2,3	2,7
5	Oststraße 57	2,8	2,3	2,7
6	Immermannstraße 20 (Kloster) / Fassade Neubau	3,0	2,3	2,5
7	Oststraße 61	3,7	2,8	2,6
8	Oststraße 65 (1)	3,8	2,8	2,4
9	Oststraße 65 (2)	2,6	2,1	2,2
10	Oststraße 67	2,4	1,9	2,0
11	Klosterstraße 66	1,7	1,8	1,8
12	Klosterstraße 51	1,7	1,7	1,7
13	Klosterstraße 72	1,7	1,4	1,5
14	Freifläche Kloster / Fassade Neubau	1,6	1,4	1,5
15	Immermannstraße 27	1,8	1,5	1,6

A 2013: Analysefall 2013; N 2017: Nullfall 2017; P 2017: Planfall 2017

Aus Tabelle 7.4 geht hervor, dass die Wahrscheinlichkeiten, dass das Kurzzeitkriterium der 39. BImSchV nicht eingehalten wird, für den Analysefall 2014 mit maximal 3,8%, den Nullfall 2017 mit 2,8% und für den Planfall 2017 mit maximal 2,7% gering ist. Auswertungen von Messergebnissen an Verkehrsmessstationen des LANUV NRW zeigen, dass auch bei NO<sub>2</sub>-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 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	2005	Verkehrsstation	60	3
	2006		59	1
	2007		64	4
	2008		60	1
	2009		63	7
	2010		62	3
	2011		60	6
	2012		54	2
	2013		54	1
	2014		52	1
Düsseldorf Corneliusstraße	2005	Verkehrsstation	70	0
	2006		71	0
	2007		71	4
	2008		74	0
	2009		70	6
	2010		67	13
	2011		64	2
	2012		64	4
	2013		61	0
	2014		60	0
Düsseldorf Mörsenbroich  * Station seit 2008 außer Be- trieb	2004	Verkehrsstation	53	0
	2005		52	0
	2006		52	0
	2007		54	0
	2008		-*	-*
Essen Gladbecker Straße	2005	Verkehrsstation	51	0
	2006		51	0
	2007		51	2
	2008		50	0
	2009		56	5
	2010		54	0
	2011		50	0
	2012		47	0
	2013		46	0
	2014		45	0

## 8 Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 01/008 – Klosterstraße / Oststraße – in Düsseldorf die Schaffung von Planrecht für eine Bebauung mit bis zu 5-geschossigen-Wohnhäusern sowie eines 14-geschossigen Hochhauses mit Wohn- und Büronutzungen. Die bestehenden Gebäude des ehemaligen Franziskanerklosters werden hierbei überplant.

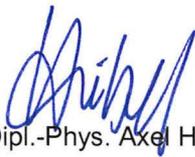
Hierzu wurden Luftschadstoffausbreitungsberechnungen für die relevanten Luftschadstoffe Feinstaub (PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) durchgeführt.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen zeigen für den Analysefall 2014 eine Einhaltung der Jahresmittelwerte für Feinstaub (PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>) sowie des Kurzzeitkriteriums für Feinstaub (PM<sub>10</sub>). Für Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) liegen im Bereich Oststraße 59, 61, 63 und 65 Überschreitungen des Jahresmittelwertes von 40,0 µg/m<sup>3</sup> um bis zu 0,4 µg/m<sup>3</sup> vor.

Für den Nullfall 2017 und Planfall 2017 liegen an allen Fassaden im Untersuchungsgebiet Einhaltungen der Grenzwerte für Feinstaub (PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) sowie der Kurzzeitkriterien für Feinstaub (PM<sub>10</sub>) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) vor.

Dieser Bericht besteht aus 28 Seiten und 5 Anlagen.

Peutz Consult GmbH



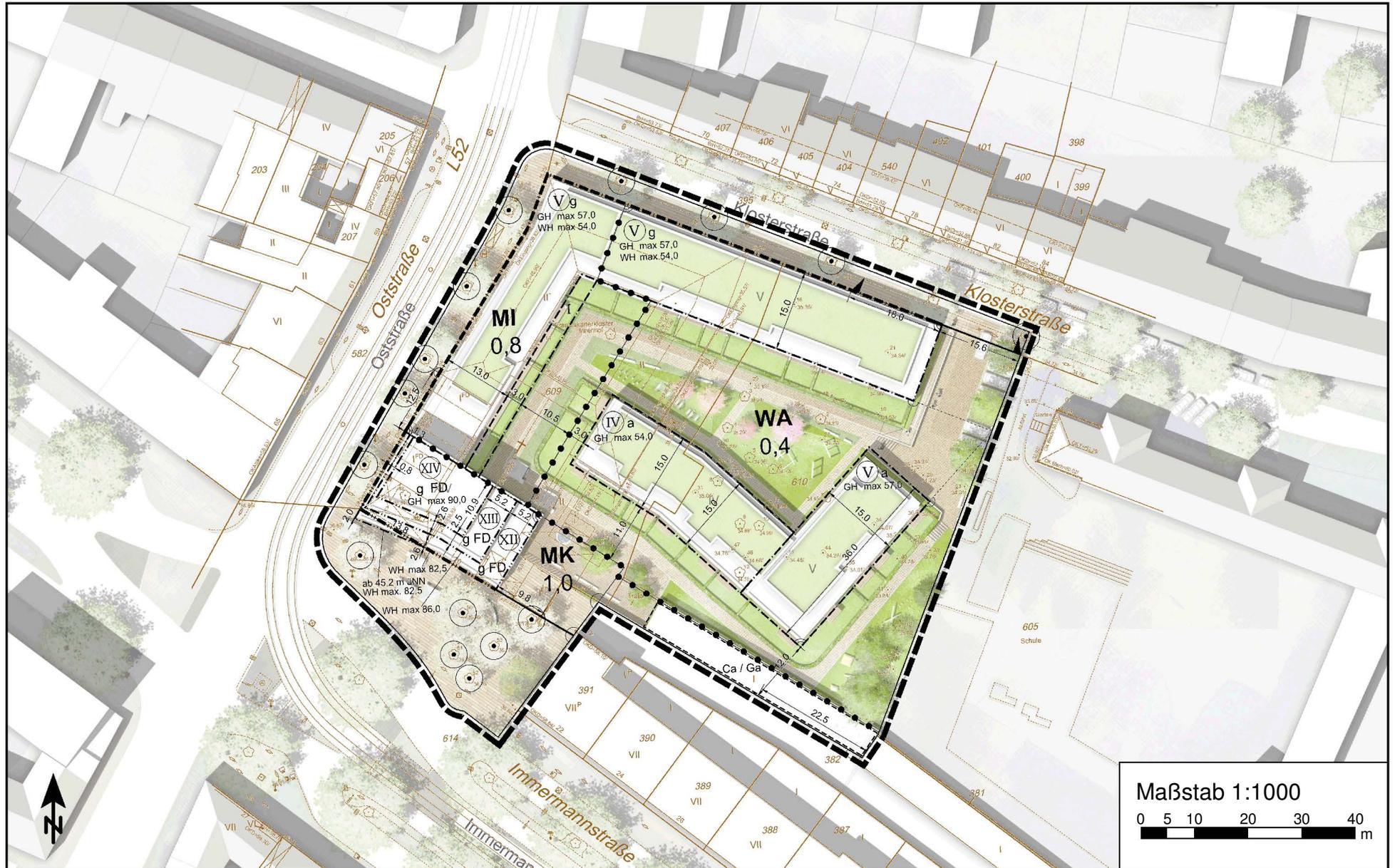
ppa. Dipl.-Phys. Axel Hübel



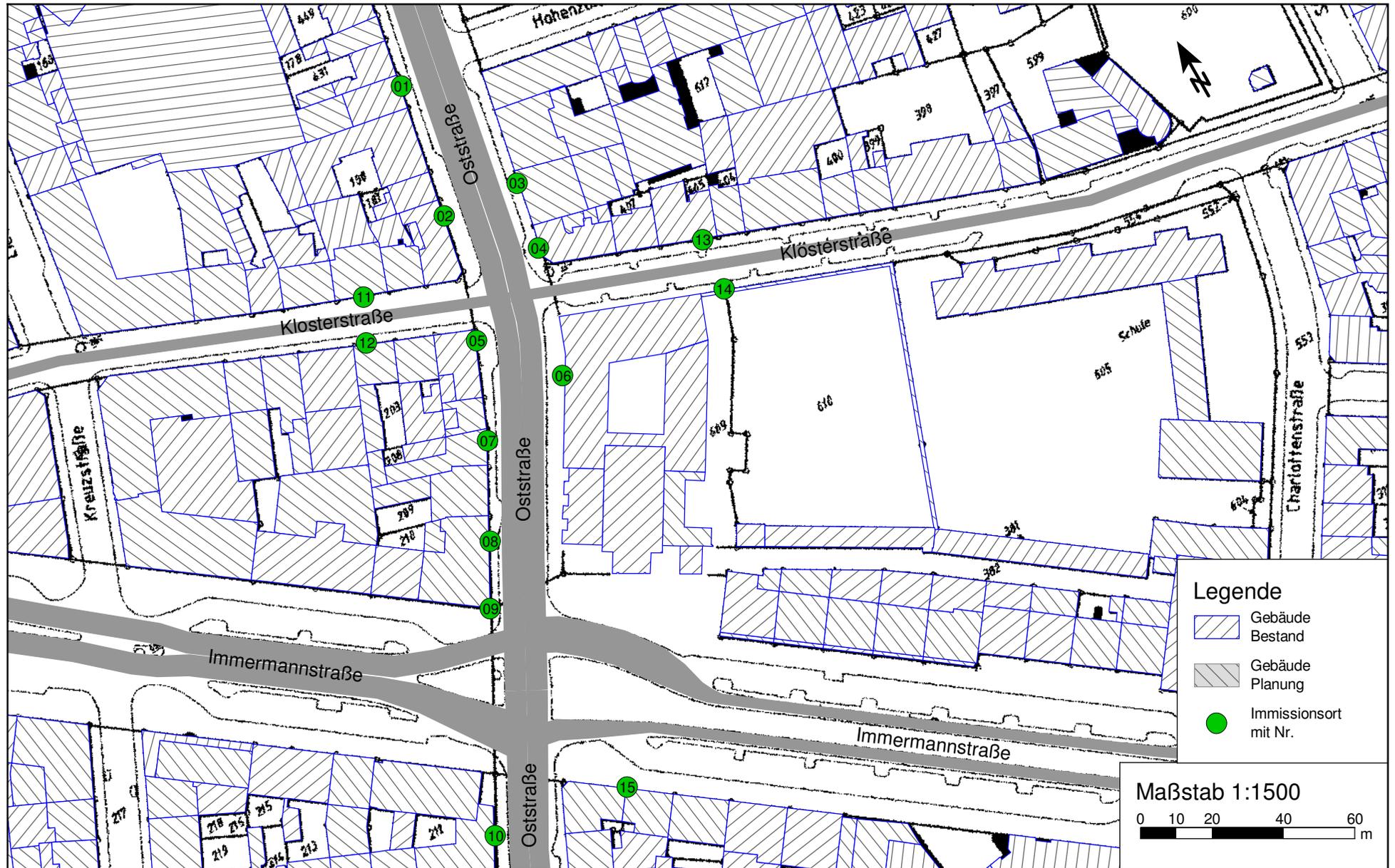
i.A. Dipl.-Ing. Oliver Streuber

Anlagenverzeichnis

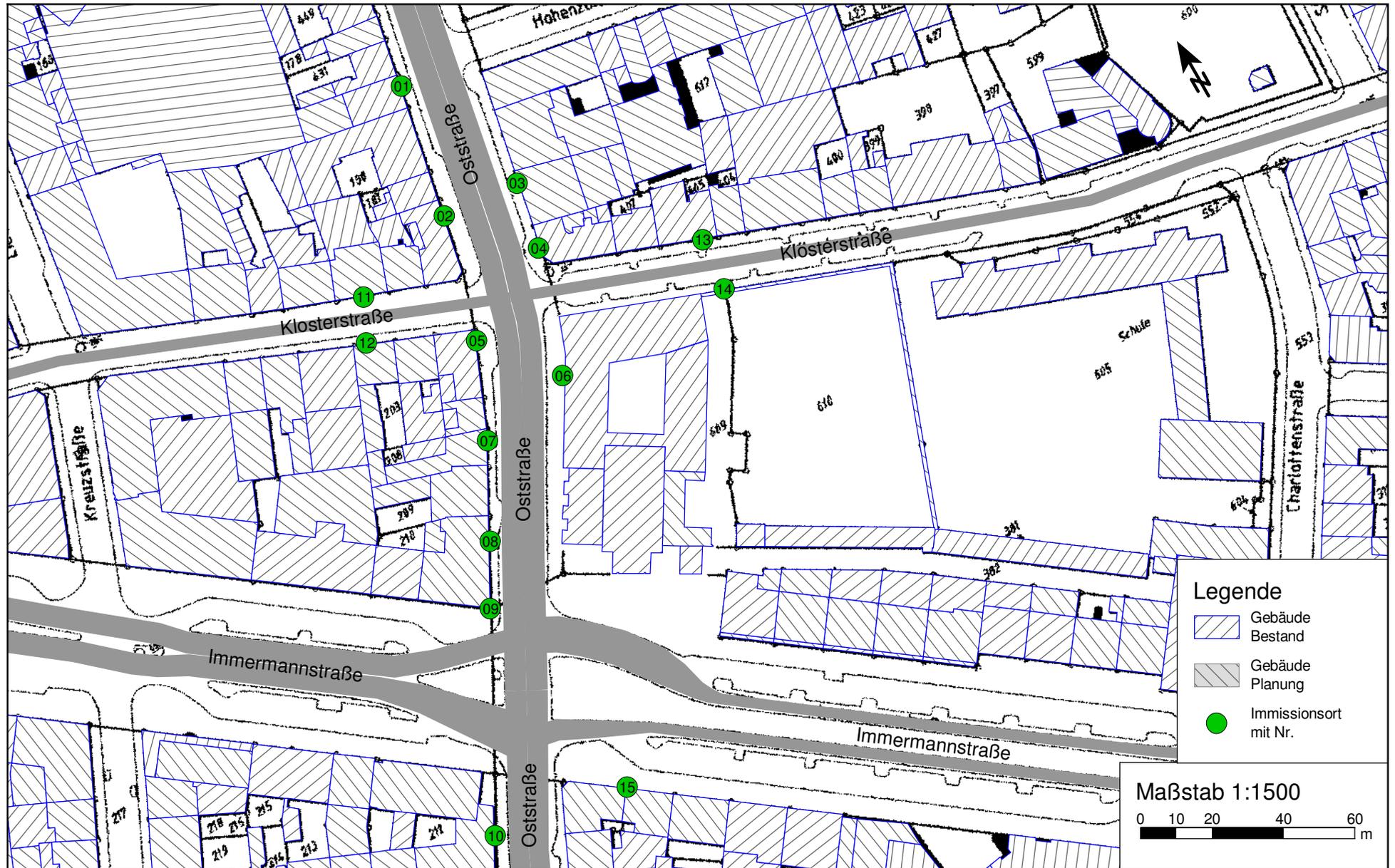
- Anlage 1.0 Städtebaulicher Entwurf und Bebauungsplan Nr. 01/008 – Klosterstraße / Oststraße – in Düsseldorf
- Anlagen 1.1 bis 1.3 Übersichtslageplan mit Darstellung der Situation "Analyse 2014", "Nullfall 2017" und "Planfall 2017" für den Bebauungsplan Nr. 01/008 – Klosterstraße / Oststraße – in Düsseldorf
- Anlage 2.0 Übersichtslageplan mit Darstellung der Straßenabschnitte für die Emissionsberechnungen
- Anlagen 2.1 und 2.2 Emissionsansätze und Eingangsdaten für den „Analysefall 2014“, „Nullfall 2017“ und „Planfall 2017“
- Anlage 3.1 Feinstaub (PM10) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für den "Analysefall 2014" mit einer Hintergrundbelastung von 17,0 µg/m<sup>3</sup>
- Anlagen 3.2 und 3.3 Feinstaub (PM10) Gesamtbelastung für den "Nullfall 2017" und "Planfall 2017" mit einer Hintergrundbelastung von 21,8 µg/m<sup>3</sup>
- Anlage 3.4 Änderung des Jahresmittelwertes von Feinstaub (PM10)
- Anlage 4.1 Feinstaub (PM2,5) Gesamtbelastung für den "Analysefall 2014" mit einer Hintergrundbelastung von 14,0 µg/m<sup>3</sup>
- Anlagen 4.2 und 4.3 Feinstaub (PM2,5) Gesamtbelastung für den "Nullfall 2017" und "Planfall 2017" mit einer Hintergrundbelastung von 15,3 µg/m<sup>3</sup>
- Anlage 4.4 Änderung des Jahresmittelwertes von Feinstaub (PM2,5)
- Anlage 5.1 Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) Gesamtbelastung für den "Analysefall 2014" mit einer Hintergrundbelastung von 26,5 µg/m<sup>3</sup>
- Anlagen 5.2 und 5.3 Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) Gesamtbelastung für den "Nullfall 2017" und "Planfall 2017" mit einer Hintergrundbelastung von 24,1 µg/m<sup>3</sup>
- Anlage 5.4 Änderung des Jahresmittelwertes von Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)



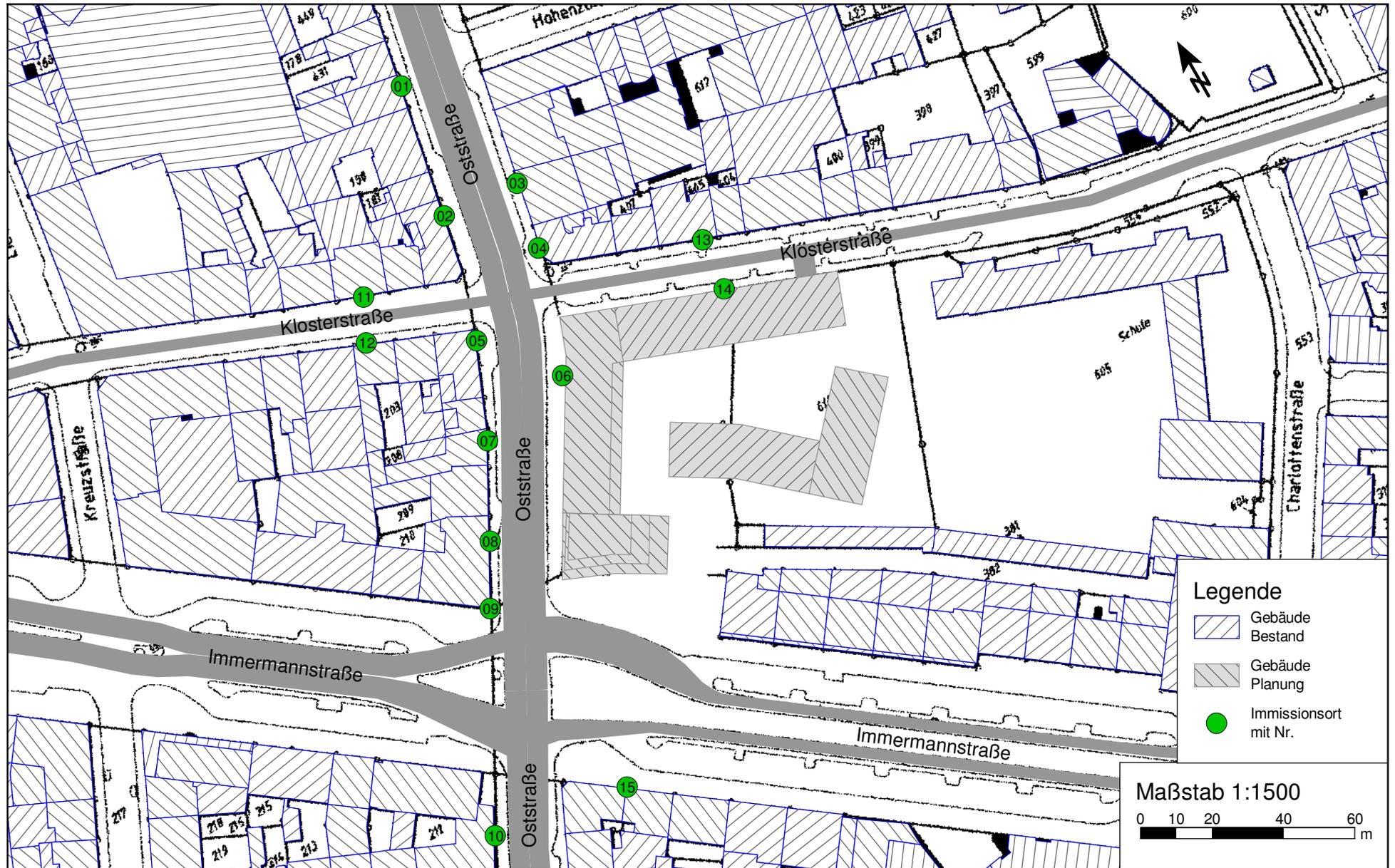
Übersichtslageplan mit Darstellung der Situation "Analyse 2014" für den Bebauungsplan  
Nr. 01/008 – Klosterstraße / Oststraße – in Düsseldorf



Übersichtslageplan mit Darstellung der Situation "Nullfall 2017" für den Bebauungsplan  
Nr. 01/008 – Klosterstraße / Oststraße – in Düsseldorf



Übersichtslageplan mit Darstellung der Situation "Planfall 2017" für den Bebauungsplan  
Nr. 01/008 – Klosterstraße / Oststraße – in Düsseldorf



Übersichtslageplan mit Darstellung der Straßenabschnitte für die Emissionsberechnungen für den Bebauungsplan Nr. 01/008 – Klosterstraße / Oststraße – in Düsseldorf



## Analysefall 2014

Lfd. Nr.	Straßenname	DTV	Anteil SNFz	Anteil LNF	UWZ*	Verkehrssituation			Steigung	Anzahl Fahrspuren	Tempo-limit	Typ Kaltstart	Typ Tagesgang	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	NO <sub>x</sub>
[-]		[Kfz/24h]	[%]	[%]					[%]	[-]	[km/h]			[%]	[%]	[%]	[%]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]
1	[01] Klosterstraße > O	710	2,8	5,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	-1,0	1	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,031	0,019	0,392
2	[02] Klosterstraße > W	2000	2,5	5,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	+1,0	1	30	residential	doublepeak	14,2	85,8	0,0	0,0	0,111	0,056	1,209
3	[03.1] Oststraße > N	12680	2,8	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,619	0,310	5,556
4	[03.2] Oststraße > S	12680	2,8	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,619	0,310	5,556
5	[04.1] Oststraße > N	12785	2,9	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	-1,0	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,622	0,307	4,954
6	[04.2] Oststraße > S	12785	2,9	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	+1,0	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,637	0,321	6,135
7	[05.1] Oststraße > N	11585	2,5	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,554	0,280	4,937
8	[05.2] Oststraße > S	11585	2,5	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,554	0,280	4,937
9	[06.1] Immermannstraße > W	2890	2,4	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	83,1	16,9	0,0	0,0	0,107	0,067	1,084
10	[06.2] Immermannstraße > O	2890	2,4	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	83,1	16,9	0,0	0,0	0,107	0,067	1,084
11	[07.1] Immermannstraße > W	5000	2,7	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	radial	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,241	0,122	2,164
12	[07.2] Immermannstraße > O	5000	2,7	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	radial	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,241	0,122	2,164

\* UWZ = Innerhalb Umweltzone (Ja/Nein)

## Nullfall 2017

Lfd. Nr.	Straßenname	DTV	Anteil SNFz	Anteil LNF	UWZ*	Verkehrssituation			Steigung	Anzahl Fahrspuren	Tempo-limit	Typ Kaltstart	Typ Tagesgang	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	NO <sub>x</sub>
[-]		[Kfz/24h]	[%]	[%]					[%]	[-]	[km/h]			[%]	[%]	[%]	[%]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]
1	[01] Klosterstraße > O	4610	2,8	5,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	-1,0	1	30	residential	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,249	0,108	1,828
2	[02] Klosterstraße > W	1980	2,5	5,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	+1,0	1	30	residential	doublepeak	14,2	85,8	0,0	0,0	0,103	0,048	0,906
3	[03.1] Oststraße > N	14390	2,8	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,666	0,315	4,732
4	[03.2] Oststraße > S	14390	2,8	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,666	0,315	4,732
5	[04.1] Oststraße > N	13985	2,9	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	-1,0	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,647	0,302	4,155
6	[04.2] Oststraße > S	13985	2,9	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	+1,0	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,657	0,312	5,078
7	[05.1] Oststraße > N	11865	2,5	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,537	0,257	3,828
8	[05.2] Oststraße > S	11865	2,5	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,537	0,257	3,828
9	[06.1] Immermannstraße > W	3190	2,4	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	68,3	31,7	0,0	0,0	0,117	0,067	0,928
10	[06.2] Immermannstraße > O	3190	2,4	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	68,3	31,7	0,0	0,0	0,117	0,067	0,928
11	[07.1] Immermannstraße > W	5070	2,7	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	radial	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,231	0,110	1,652
12	[07.2] Immermannstraße > O	5070	2,7	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	radial	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,231	0,110	1,652

\* UWZ = Innerhalb Umweltzone (Ja/Nein)

## Planfall 2017

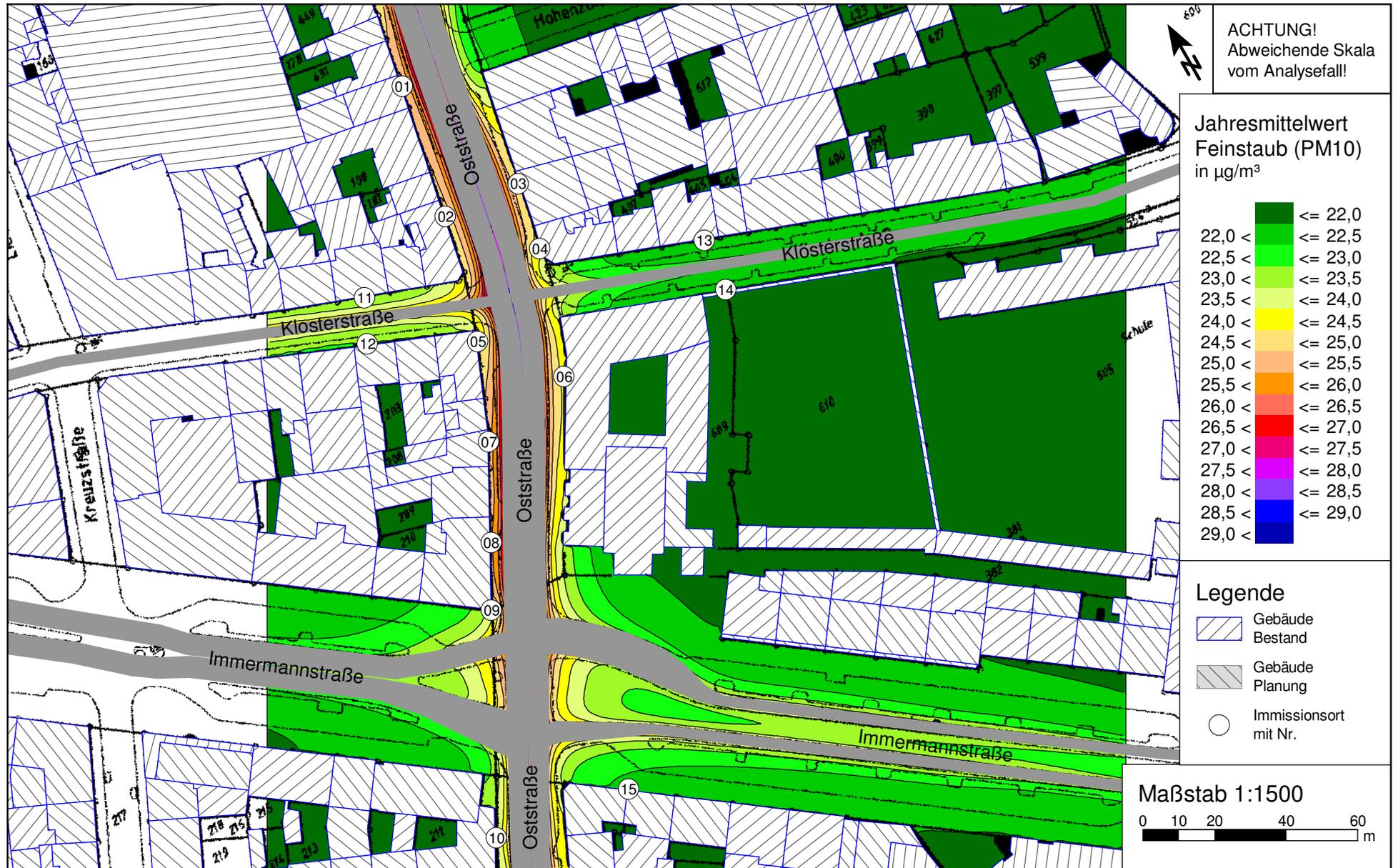
Lfd. Nr.	Straßenname	DTV	Anteil SNFz	Anteil LNF	UWZ*	Verkehrssituation			Steigung	Anzahl Fahrspuren	Tempo-limit	Typ Kaltstart	Typ Tagesgang	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	NO <sub>x</sub>
[-]		[Kfz/24h]	[%]	[%]					[%]	[-]	[km/h]			[%]	[%]	[%]	[%]	[kg/km*d]	[kg/km*d]	[kg/km*d]
1	[01] Klosterstraße > O	4620	2,8	5,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	-1,0	1	30	residential	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,249	0,108	1,831
2	[02] Klosterstraße > W	2590	3,1	5,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	+1,0	1	30	residential	doublepeak	10,3	89,7	0,0	0,0	0,143	0,064	1,222
3	[03.1] Oststraße > N	14545	2,9	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,677	0,319	4,814
4	[03.2] Oststraße > S	14545	2,9	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,677	0,319	4,814
5	[04.1] Oststraße > N	14140	2,9	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	-1,0	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,654	0,305	4,200
6	[04.2] Oststraße > S	14140	2,9	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	+1,0	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,664	0,315	5,134
7	[05.1] Oststraße > N	11955	2,6	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,545	0,260	3,881
8	[05.2] Oststraße > S	11955	2,6	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	5,2	94,8	0,0	0,0	0,545	0,260	3,881
9	[06.1] Immermannstraße > W	3215	2,5	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	68,3	31,7	0,0	0,0	0,118	0,067	0,940
10	[06.2] Immermannstraße > O	3215	2,5	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	2	50	radial	doublepeak	68,3	31,7	0,0	0,0	0,118	0,067	0,940
11	[07.1] Immermannstraße > W	5110	2,7	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	radial	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,233	0,111	1,665
12	[07.2] Immermannstraße > O	5110	2,7	5,0	Ja	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	0,0	1	50	radial	doublepeak	7,3	92,7	0,0	0,0	0,233	0,111	1,665
13	[08] Zufahrt TG	1160	0,0	0,0	Ja	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	0,0	2	30	residential	doublepeak	100,0	0,0	0,0	0,0	0,037	0,024	0,439

\* UWZ = Innerhalb Umweltzone (Ja/Nein)

Feinstaub (PM10) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für den "Analysefall 2014" für den Bebauungsplan Nr. 01/008 – Klosterstraße / Oststraße mit einer Hintergrundbelastung von 17,0 µg/m³; Grenzwert (PM10): 40,0 µg/m³



Feinstaub (PM10) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für den "Nullfall 2017" für den Bebauungsplan Nr. 01/008 – Klosterstraße / Oststraße mit einer Hintergrundbelastung von 21,8 µg/m³; Grenzwert (PM10): 40,0 µg/m³

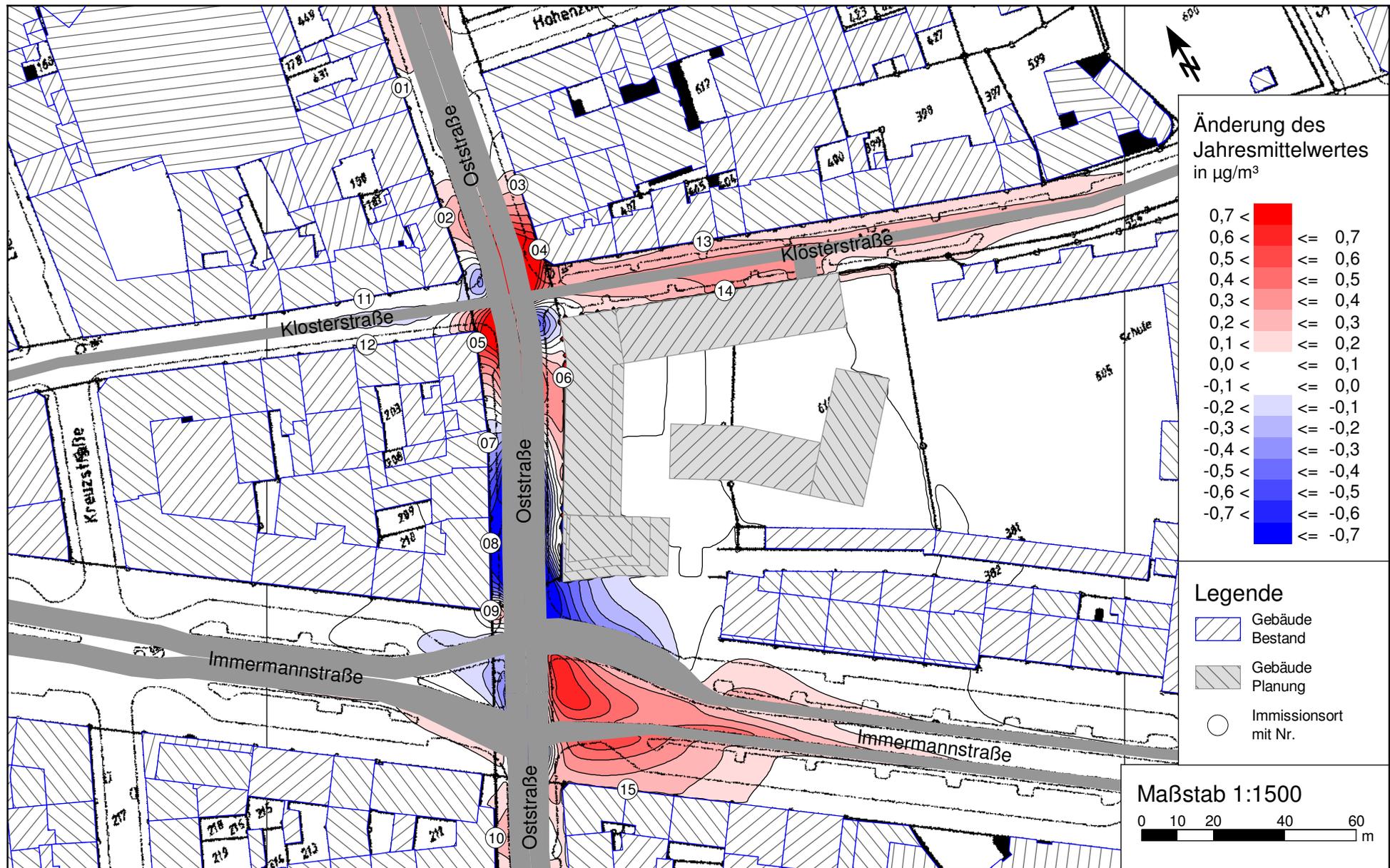


Feinstaub (PM10) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für den "Planfall 2017" für den Bebauungsplan Nr. 01/008 – Klosterstraße / Oststraße mit einer Hintergrundbelastung von 21,8 µg/m³; Grenzwert (PM10): 40,0 µg/m³

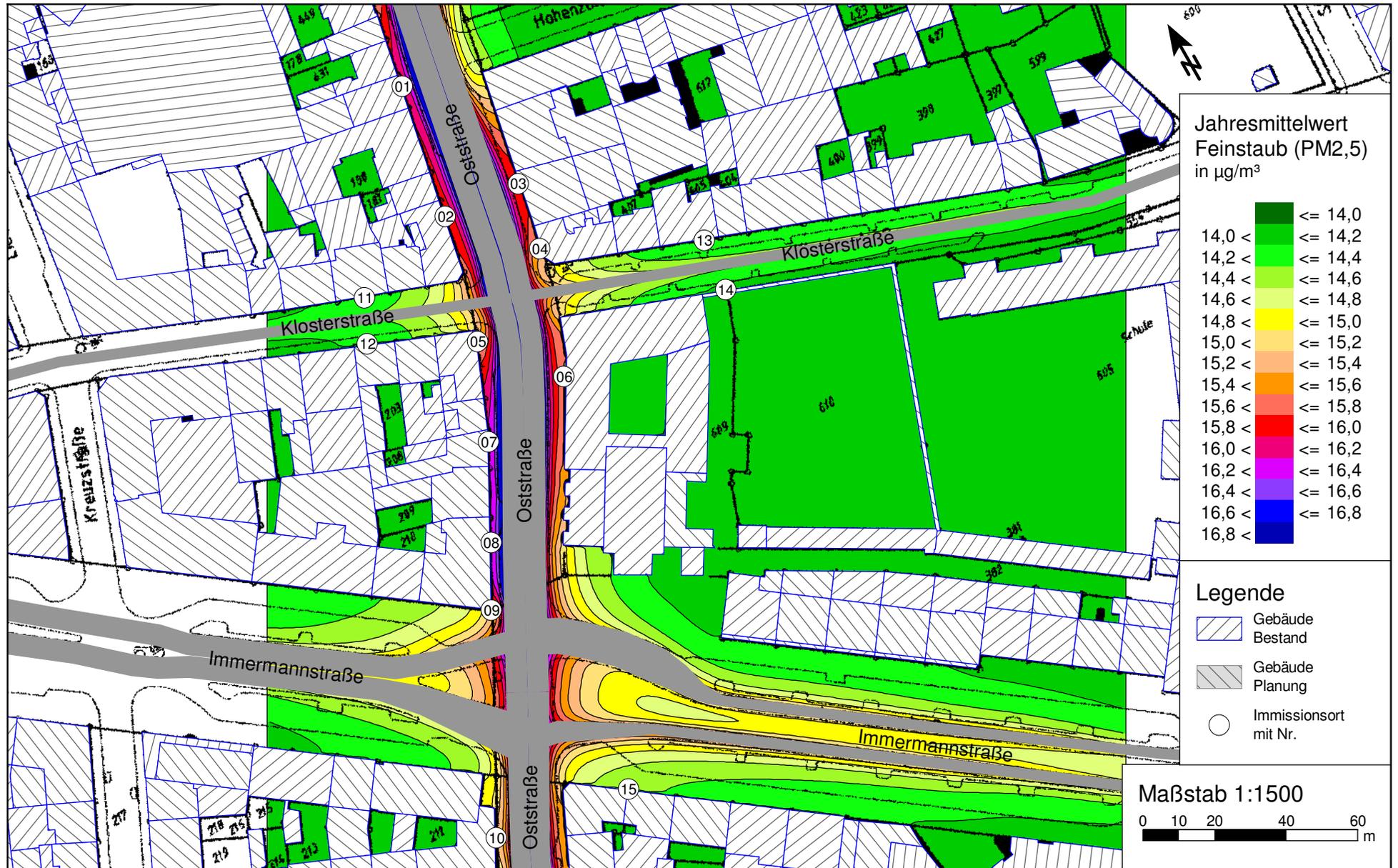


Änderung des Jahresmittelwertes von Feinstaub (PM10)  
für den Bebauungsplan Nr. 01/008 – Klosterstraße / Oststraße  
(Planfall 2017 minus Nullfall 2017)

**PEUTZ**



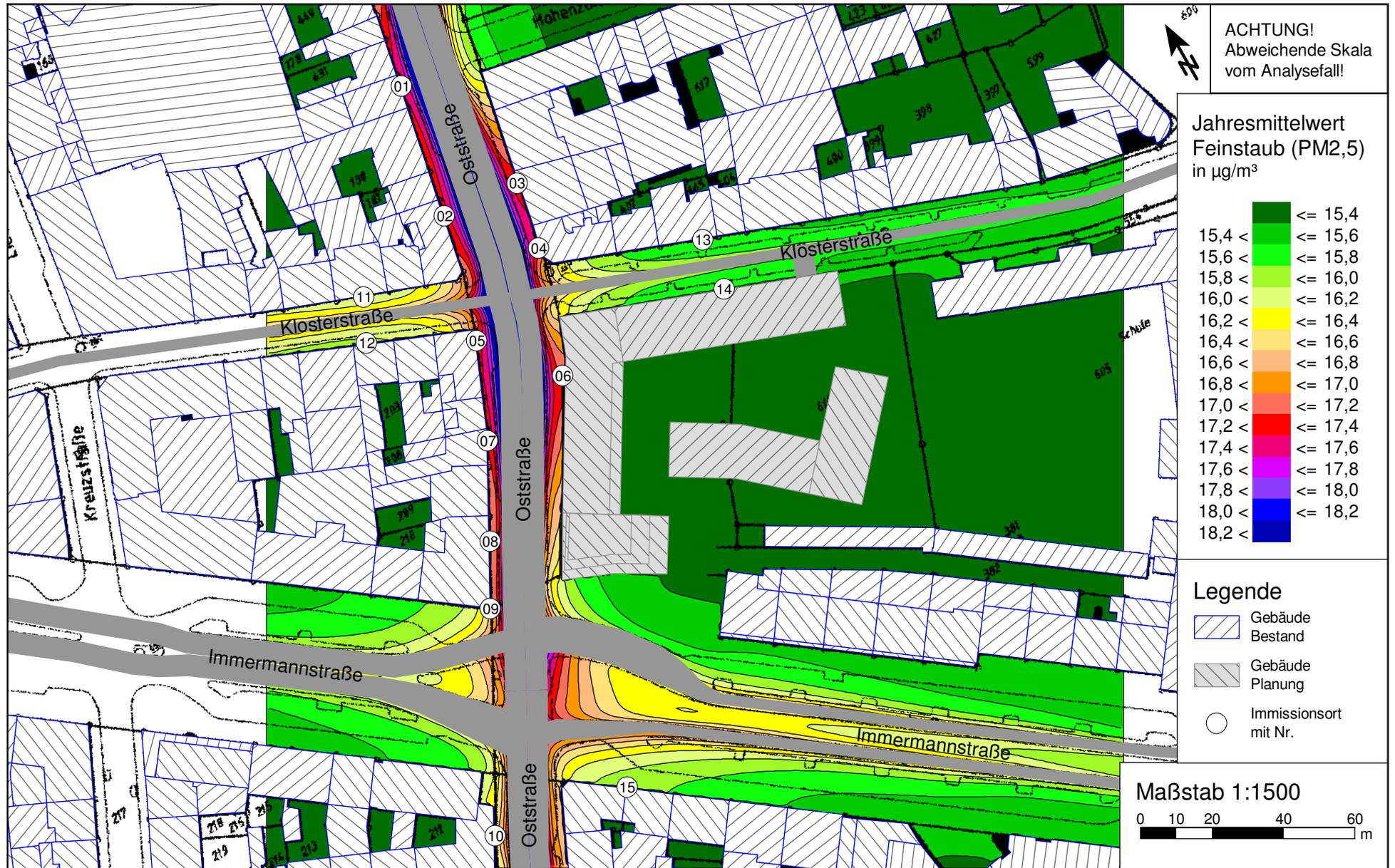
Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für den "Analysefall 2014" für den Bebauungsplan Nr. 01/008 – Klosterstraße / Oststraße mit einer Hintergrundbelastung von 14,0 µg/m<sup>3</sup>; Grenzwert (PM<sub>2,5</sub>): 25,0 µg/m<sup>3</sup>



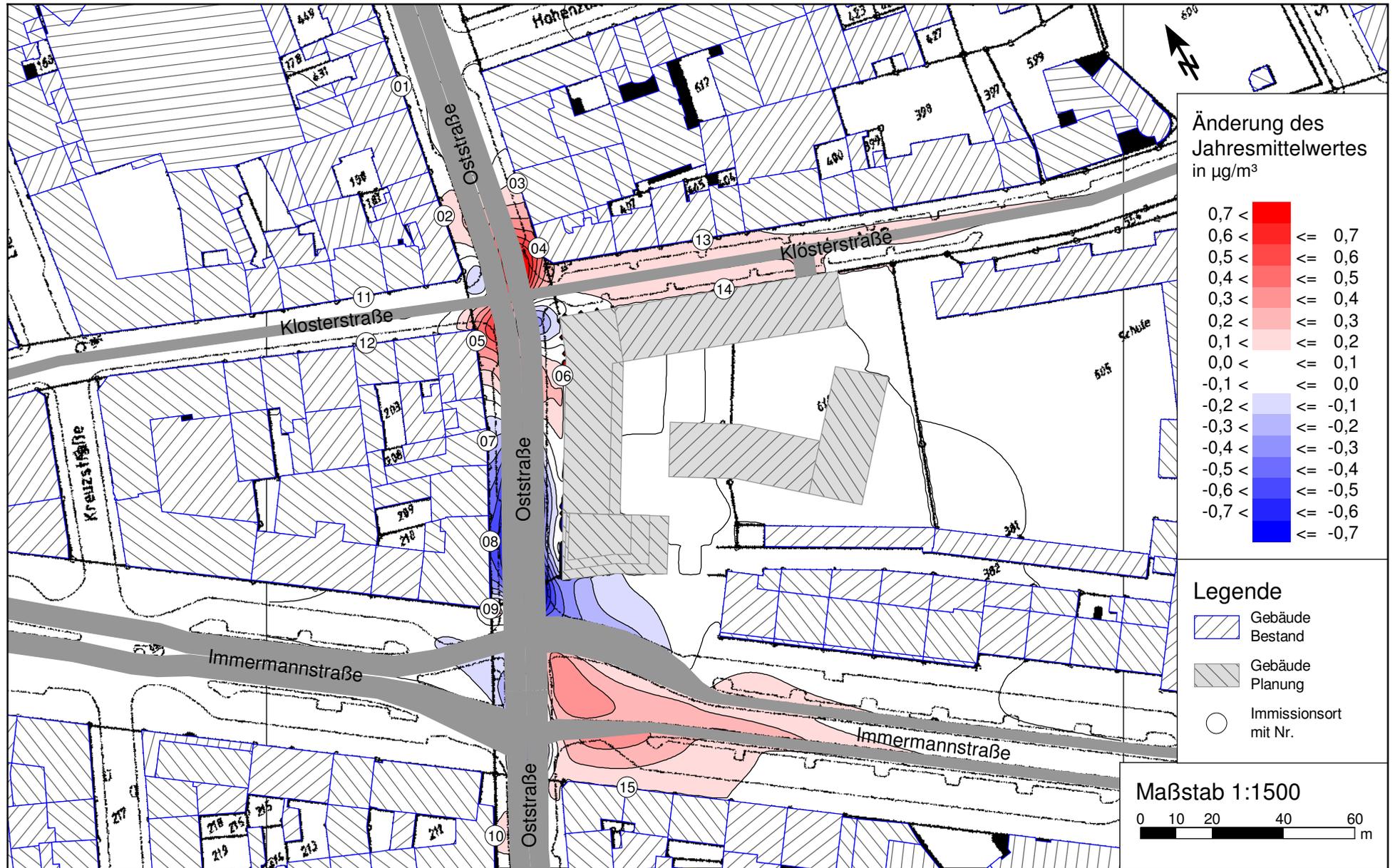
Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für den "Nullfall 2017" für den Bebauungsplan Nr. 01/008 – Klosterstraße / Oststraße mit einer Hintergrundbelastung von 15,3 µg/m<sup>3</sup>; Grenzwert (PM<sub>2,5</sub>): 25,0 µg/m<sup>3</sup>



Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für den "Planfall 2017" für den Bebauungsplan Nr. 01/008 – Klosterstraße / Oststraße mit einer Hintergrundbelastung von 15,3 µg/m<sup>3</sup>; Grenzwert (PM<sub>2,5</sub>): 25,0 µg/m<sup>3</sup>



Änderung des Jahresmittelwertes von Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>)  
für den Bebauungsplan Nr. 01/008 – Klosterstraße / Oststraße  
(Planfall 2017 minus Nullfall 2017)



Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für den "Analysefall 2014" für den Bebauungsplan Nr. 01/008 – Klosterstraße / Oststraße mit einer Hintergrundbelastung von 26,5 µg/m<sup>3</sup>; Grenzwert (NO<sub>2</sub>): 40,0 µg/m<sup>3</sup>



Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für den "Nullfall 2017" für den Bebauungsplan Nr. 01/008 – Klosterstraße / Oststraße mit einer Hintergrundbelastung von 24,1 µg/m<sup>3</sup>; Grenzwert (NO<sub>2</sub>): 40,0 µg/m<sup>3</sup>



Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für den "Planfall 2017" für den Bebauungsplan Nr. 01/008 – Klosterstraße / Oststraße mit einer Hintergrundbelastung von 24,1 µg/m<sup>3</sup>; Grenzwert (NO<sub>2</sub>): 40,0 µg/m<sup>3</sup>



Änderung des Jahresmittelwertes von Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)  
für den Bebauungsplan Nr. 01/008 – Klosterstraße / Oststraße  
(Planfall 2017 minus Nullfall 2017)

**PEUTZ**

