

## Luftschadstoffuntersuchung zum Bebauungs- planverfahren „Karolinger Höfe“ in Düsseldorf- Bilk

Bericht F 7071-2 vom 25.02.2013

Auftraggeber: Karolinger Höfe GmbH & Co. KG  
Dornbusch 4  
20095 Hamburg

Bericht-Nr.: F 7071-2  
Datum: 25.02.2013  
Niederlassung: Dortmund  
Ref.: KK

### 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  
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.....	10
4.2.1	Allgemeines.....	10
4.2.2	Abgas-Emissionsfaktoren Straßenverkehr.....	10
4.2.3	Zusätzliche PM10-Emissionsfaktoren Straßenverkehr.....	12
4.3	Emissionen aus dem Straßenverkehr.....	14
4.4	Emissionen der Tiefgarage.....	14
5	Weitere Eingangsdaten und Modellbildung .....	15
5.1	Meteorologiedaten.....	15
5.2	Hintergrundbelastung .....	16
5.3	Berechnungsmodell.....	19
6	Durchführung der Immissionsprognose .....	20
6.1	Allgemeine Hinweise.....	20
6.2	Vorgehensweise Beurteilung Kurzzeitbelastungen.....	20
7	Ergebnisse der Luftschadstoffausbreitungsberechnungen.....	22
7.1	Jahresmittelwerte Immissionen Feinstaub (PM10) .....	22
7.1.1	Beurteilung Feinstaubbelastung (PM10) .....	23
7.1.2	Kurzzeitbelastung Immissionen Feinstaub (PM10) .....	23
7.2	Jahresmittelwerte Immissionen Feinstaub (PM2,5) .....	24
7.2.1	Beurteilung Feinstaubbelastung (PM2,5) .....	24
7.3	Jahresmittelwerte Immissionen Stickstoffdioxid (NO2) .....	25
7.3.1	Beurteilung Stickstoffdioxidbelastung (NO2).....	26
7.3.2	Kurzzeitbelastung Stickstoffdioxid (NO2).....	27
7.4	Jahresmittelwerte Immissionen Benzol (C6H6) .....	29
7.4.1	Beurteilung Benzolbelastung (C6H6) .....	29
8	Zusammenfassung.....	30

## 1 Situation und Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens der Karolinger Höfe (ehemals Auto Becker Gelände) in Düsseldorf die planungsrechtliche Absicherung einer zur Zeit gewerblich genutzten Fläche, die vorwiegend als Wohngebiet genutzt werden soll.

Für das Bebauungsplanverfahren ist der Nachweis zu erbringen, dass die Grenzwerte der 39. BImSchV an den vorgesehenen Baugrenzen und der umliegenden bestehenden Nutzung eingehalten werden.

Für den erforderlichen Nachweis werden Luftschadstoffausbreitungsberechnungen in Bezug auf die Luftschadstoffemissionen des geplanten Vorhabens 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 5.02 verwendet. Die hiermit ermittelten Immissionen werden mit den Grenzwerten der 39. BImSchV verglichen und beurteilt.

Als Prognosejahr wird das Jahr 2015 verwendet, da dann mit der Fertigstellung der geplanten Bebauung zu rechnen ist.

Ein Übersichtslageplan der bestehenden Bebauung und des Bebauungsplans ist in Anlage 1 dargestellt. In Anlage 1.1 ist der Bebauungsplan dargestellt.

## 2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[1] <b>BlmSchG</b> Bundes-Immissionsschutzgesetz	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge	G	Aktuelle Fassung
[2] <b>39. BlmSchV</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. BlmSchV</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-Zeitreihen der Jahre 1993 und 2003 der DWD-Station 10400 Düsseldorf-Flughafen	Deutscher Wetterdienst	Lit.	1993 + 2003
[20] Jahreskenngößen der LUQS-Messstationen des LANUV NRW für die Jahre 2002 - 2011	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz; <a href="http://www.lanuv.nrw.de">www.lanuv.nrw.de</a>	Lit.	2002 - 2011
[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 2013	Bezirksregierung Düsseldorf	Lit. 20.12.2012
[25]	<b>MLuS 2002</b> Geänderte Fassung 2005, Merkblatt über Luftverunreinigungen an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswege	RIL Ausgabe 2005
[26]	Grundrisse, Ansichten und Schnitte des Bauvorhabens	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P 2012
[27]	Angaben zu Verkehrsmengen	Schüßler-Plan Ingenieurgesellschaft mbH	Lit. 29.01.2013

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 der Planungen zum Bebauungsplan „Karolinger Höfe“ auf die lufthygienische Situation an den geplanten und bestehenden Gebäuden 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>.

## 4 Ermittlung der Schadstoffemissionen

### 4.1 Grundlagen und Verkehrsdaten

Grundlage für die Berechnung der Schadstoffemissionen der im Untersuchungsgebiet verlaufenden Straßen, sind vom Verkehrsgutachter zu Verfügung gestellten Verkehrsmengen [27] in Bezug auf 24 Stunden.

Die Ermittlung der Schadstoffemissionen erfolgte für folgende Untersuchungsfälle:

- „Nullfall“ (Verkehrsbelastungszahlen für eine momentane mögliche Nutzung des Plangebietes)
- „Planfall“ (Verkehrsbelastungszahlen mit Bauvorhaben)

Die Verkehrsmengen der angrenzenden Straßen sowie die sich ergebenden Emissionen sind in Anlage 2 dargestellt.

Für die Ermittlung der Emissionen wird das Emissionsmodell IMMIS<sup>em</sup> (Version 5.403, Januar 2012) 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 2015 verwendet, wenn mit der Fertigstellung des Bauvorhabens zu rechnen ist.

## **4.2 Emissionsfaktoren**

### **4.2.1 Allgemeines**

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

### **4.2.2 Abgas-Emissionsfaktoren Straßenverkehr**

Die spezifischen Abgas-Emissionsfaktoren wurden für das Prognosejahr 2015 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													
	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 zum 01.02.2013 erweiterten Umweltzone Düsseldorf [24]. Für die erweiterte Umweltzone gilt dann auch die Stufe 2 (nur noch Fahrzeuge mit grünen und gelben Plaketten dürfen in die Umweltzone einfahren) und ab dem 1.7.2014 erfolgt die Verschärfung auf Stufe 3 (nur noch grüne Plaketten). Die sich hieraus ergebenden Veränderungen der Flottenzusammensetzung und somit der Luftschadstoffemissionen wurden bei der Ermittlung der Emissionen berücksichtigt.

Die sich aus dem Verkehrsgutachten [27] ergebenden Verkehrsmengen und Emissionen sind in Anlage 2 für den „Nullfall 2015“ und "Planfall 2015" dargestellt.

### 4.4 Emissionen der Tiefgarage

Im Bezug auf die Emissionen von Tiefgaragen heißt es im Luftreinhalteplan der Stadt Düsseldorf [24]: „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.“

Für die Ermittlung der Emissionen der geplanten Tiefgaragen sind Informationen bezüglich der Lage und Größe der Belüftungsöffnungen sowie die Lage und Anzahl der geplanten Stellplätze notwendig. Diese Informationen liegen zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Gutachtens noch nicht vor. Daher können die Emissionen der Tiefgaragen nicht berücksichtigt werden. Diese Bewertung / Betrachtung ist gegebenenfalls im Bauantragsverfahren durchzuführen.

## 5 Weitere Eingangsdaten und Modellbildung

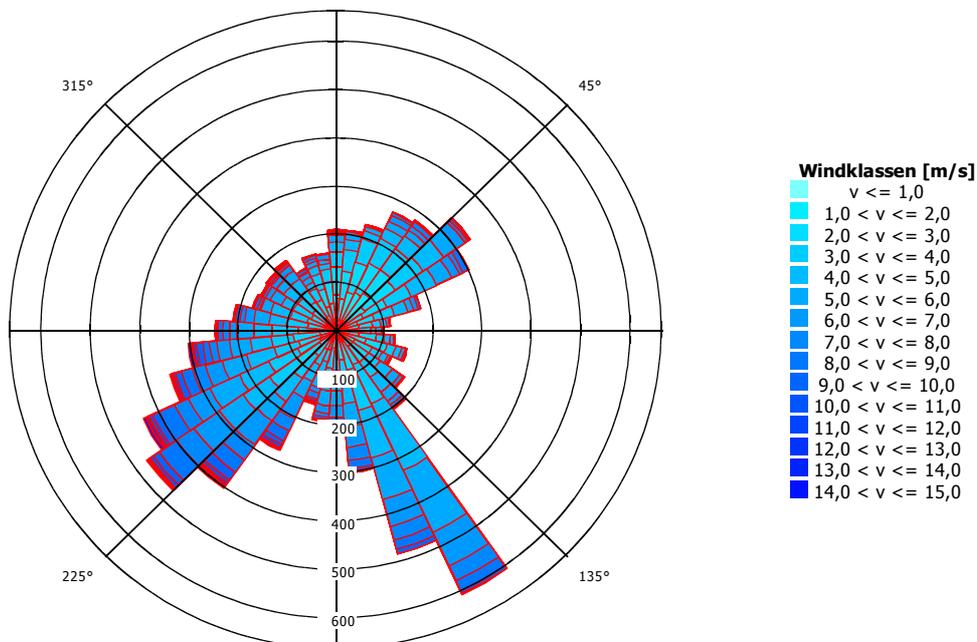
### 5.1 Meteorologiedaten

Die Windstatistiken der DWD-Station Düsseldorf-Flughafen der Jahre 1993 und 2003 sind 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. 4,2 m/s (Jahresmittelwert).

Abb. 5.1: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten an der DWD-Station 10400 Düsseldorf-Flughafen der Jahre 1993 und 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 – 2011; [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 (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 (Hintergrundstation)	2002	30	-	-	24	18
	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
Krefeld-Linn (Hintergrundstation)	2002	25	1,4	-	29	36
	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
Ratingen-Tiefenbroich (Hintergrundstation)	2002	32	-	-	24	9
	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

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

Für die Ermittlung der Hintergrundbelastung für das Untersuchungsgebiet wird auf die im Luftreinhalteplan der Stadt Düsseldorf [24] dargestellten Daten zum Gesamthintergrundniveau zurückgegriffen. Diese beziehen sich auf das Jahr 2005 und wurden aus den Mittel-

werten der Messwerte der LUQS-Stationen Düsseldorf-Lörick, Ratingen-Tiefenbroich und Krefeld-Linn gebildet. Entgegen den Erwartungen, dass aufgrund des technischen Fortschrittes auch die Hintergrundbelastung zurückgeht, haben die Luftschadstoffimmissionen an den drei Messstationen im Zeitraum von 2005 bis 2010 zugenommen. Im Jahre 2011 geht dieser Trend für Feinstaub (PM<sub>10</sub>) weiter, für Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) zeigt sich eine Abnahme des Jahresmittelwertes.

Analog der Vorgehensweise des Luftreinhalteplanes Düsseldorf wird das Gesamthintergrundniveau mit den Messdaten des Jahres 2011 neu ermittelt und auch für das Jahr 2015 unverändert angenommen.

Tabelle 6.2: Luftschadstoffhintergrundbelastung und Bezugsjahr für das Plangebiet

Jahresmittelwert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Benzol	PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>
LRP Düsseldorf 2005 [24]	-	-	22	30
Hintergrundbelastung 2011	1,7*	17	24,7	28,5
<b>Hintergrundbelastung 2015</b>	<b>1,7*</b>	<b>17,0</b>	<b>24,7</b>	<b>28,5</b>

\* Für Benzol liegen keine Angaben im Luftreinhalteplan vor, daher wird auf die Daten der Messstation Krefeld-Linn zurückgegriffen.

### 5.3 Berechnungsmodell

Die Berechnung der Schadstoffimmissionen für das Plangebiet und die Umgebung wurde mit dem Rechenmodell MISKAM (Mikroskaliges Ausbreitungsmodell, Version 5.02 vom 19.10.2006) 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 400 x 300 m mit einem äquidistanten Raster von 1,00 x 1,00 m.

In vertikaler Richtung besteht der Modellraum aus 36 mit zunehmender Höhe mächtiger werdenden Schichten bis zur Modelloberkante in ca. 500 m 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 1.1 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.

## 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 (Nullfall 2015) und Anlage 3.2 (Planfall 2015) für das gesamte Untersuchungsgebiet mit Kennzeichnung der Lage der Immissionsorte dargestellt.

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

Immissionsort		Jahresmittelwerte [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		
Nr.	Beschreibung	Feinstaub (PM <sub>10</sub> )		
		IGW JMW	Nullfall 2015	Planfall 2015
1	Karolingerstraße 100, Ostfassade, Bebauung Bestand	40	27,7	27,5
2	Merowingerstraße 28, Westfassade, Bebauung Bestand	40	26,5	26,7
3	Merowingerstraße 35, Ostfassade, Bebauung Bestand	40	29,7	29,7
4	Merowingerstraße 39, Ostfassade, Bebauung Bestand	40	29,7	29,4
5	Merowingerstraße 43, Ostfassade, Bebauung Bestand	40	29,7	29,4
6	Suitbertusstraße 155, Ostfassade, Bebauung Bestand	40	31,0	29,7
7	Merowingerstraße 42, Westfassade, Bebauung Bestand	40	26,3	26,5
8	Suitbertusstraße 161, Nordfassade, Bebauung Bestand	40	25,7	25,6
9	Suitbertusstraße 163, Nordfassade, Bebauung Bestand	40	25,0	25,0
10	Suitbertusstraße 165, Nordfassade, Bebauung Bestand	40	24,9	24,8
11	Suitbertusstraße 193a, Nordfassade, Bebauung Bestand	40	25,6	25,6
12	Suitbertusstraße 178, Südfassade, Bebauung Bestand	40	26,1	26,0
13	Karolingerstraße 133, Nordfassade, Bebauung Bestand	40	25,2	25,2
14	Karolingerstraße 112, Südfassade, Bebauung Bestand	40	25,0	25,0
20	Merowingerstraße 30, Bebauung Überplant, Westfassade / Bebauung Geplant	40	26,6	26,0
21	Merowingerstraße 30, Bebauung Überplant, Westfassade / Bebauung Geplant	40	27,1	27,2
22	Merowingerstraße 30, Bebauung Überplant, Westfassade / Bebauung Geplant	40	27,7	26,9

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

Der Jahresmittelwert für Feinstaub (PM<sub>10</sub>) von 40 µg/m<sup>3</sup> wird an allen betrachteten Immissionsorten mit maximal 31,0 µg/m<sup>3</sup> im Nullfall und 29,7 µg/m<sup>3</sup> im Planfall (Immissionsorte 6 und 3) sowie im gesamten Untersuchungsgebiet deutlich eingehalten. Die höchsten Immissionswerte liegen in allen Fällen im Bereich der Merowingerstraße vor.

### **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 31,0 µg/m<sup>3</sup> (Immissionsorte 6) sowie im gesamten Untersuchungsgebiet mit einer geringen Wahrscheinlichkeit von 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 (Nullfall 2015) und in Anlage 4.2 (Planfall 2015) für das gesamte Untersuchungsgebiet mit Kennzeichnung der Lage der Immissionsorte dargestellt.

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

Immissionsort		Jahresmittelwerte [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		
Nr.	Beschreibung	Feinstaub (PM <sub>2,5</sub> )		
		IGW JMW	Nullfall 2015	Planfall 2015
1	Karolingerstraße 100, Ostfassade, Bebauung Bestand	25	18,4	18,4
2	Merowingerstraße 28, Westfassade, Bebauung Bestand	25	17,8	17,9
3	Merowingerstraße 35, Ostfassade, Bebauung Bestand	25	19,7	19,7
4	Merowingerstraße 39, Ostfassade, Bebauung Bestand	25	19,9	19,5
5	Merowingerstraße 43, Ostfassade, Bebauung Bestand	25	19,5	19,4
6	Suitbertusstraße 155, Ostfassade, Bebauung Bestand	25	20,3	19,7
7	Merowingerstraße 42, Westfassade, Bebauung Bestand	25	17,8	18,0
8	Suitbertusstraße 161, Nordfassade, Bebauung Bestand	25	17,6	17,5
9	Suitbertusstraße 163, Nordfassade, Bebauung Bestand	25	17,2	17,2
10	Suitbertusstraße 165, Nordfassade, Bebauung Bestand	25	17,1	17,1
11	Suitbertusstraße 193a, Nordfassade, Bebauung Bestand	25	17,5	17,5
12	Suitbertusstraße 178, Südfassade, Bebauung Bestand	25	17,7	17,6
13	Karolingerstraße 133, Nordfassade, Bebauung Bestand	25	17,3	17,3
14	Karolingerstraße 112, Südfassade, Bebauung Bestand	25	17,2	17,2
20	Merowingerstraße 30, Bebauung Überplant, Westfassade / Bebauung Geplant	25	18,1	17,9
21	Merowingerstraße 30, Bebauung Überplant, Westfassade / Bebauung Geplant	25	18,4	18,5
22	Merowingerstraße 30, Bebauung Überplant, Westfassade / Bebauung Geplant	25	18,5	18,4

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

Der Jahresmittelwert für Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>) von 25,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  wird an allen betrachteten Immissionsorten mit maximal 20,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  im Nullfall und 19,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  im Planfall (Immissionsorte 6 und 3) sowie im gesamten Untersuchungsgebiet 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 (Nullfall 2015) und Anlage 5.2 (Planfall 2015) 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>)

Immissionsort		Jahresmittelwerte [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		
Nr.	Beschreibung	Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )		
		IGW JMW	Nullfall 2015	Planfall 2015
1	Karolingerstraße 100, Ostfassade, Bebauung Bestand	40	38,4	37,7
2	Merowingerstraße 28, Westfassade, Bebauung Bestand	40	34,2	34,6
3	Merowingerstraße 35, Ostfassade, Bebauung Bestand	40	<b>43,7</b>	<b>43,7</b>
4	Merowingerstraße 39, Ostfassade, Bebauung Bestand	40	<b>44,3</b>	<b>43,1</b>
5	Merowingerstraße 43, Ostfassade, Bebauung Bestand	40	<b>43,3</b>	<b>42,8</b>
6	Suitbertusstraße 155, Ostfassade, Bebauung Bestand	40	<b>46,9</b>	<b>43,8</b>
7	Merowingerstraße 42, Westfassade, Bebauung Bestand	40	34,7	35,9
8	Suitbertusstraße 161, Nordfassade, Bebauung Bestand	40	32,8	32,5
9	Suitbertusstraße 163, Nordfassade, Bebauung Bestand	40	30,1	30,0
10	Suitbertusstraße 165, Nordfassade, Bebauung Bestand	40	29,5	29,2
11	Suitbertusstraße 193a, Nordfassade, Bebauung Bestand	40	32,5	32,5
12	Suitbertusstraße 178, Südfassade, Bebauung Bestand	40	33,7	33,2
13	Karolingerstraße 133, Nordfassade, Bebauung Bestand	40	30,8	30,8
14	Karolingerstraße 112, Südfassade, Bebauung Bestand	40	29,9	29,9
20	Merowingerstraße 30, Bebauung Überplant, Westfassade / Bebauung Geplant	40	36,4	34,8
21	Merowingerstraße 30, Bebauung Überplant, Westfassade / Bebauung Geplant	40	38,0	38,5
22	Merowingerstraße 30, Bebauung Überplant, Westfassade / Bebauung Geplant	40	38,4	37,4

### 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 an den Fassaden der bestehenden Bebauung an der Merowingerstraße (Immissionsorten 3,4,5 und 6) mit maximal 46,9 µg/m<sup>3</sup> im Nullfall und 43,8 µg/m<sup>3</sup> im Planfall nicht eingehalten. Der Immissionsgrenzwert für Stickstoffdioxid kann im Planfall in diesen Bereich nicht eingehalten werden, jedoch zeigten die Stickstoffdioxidimmissionen eine Abnahme im Planfall gegenüber dem Nullfall. Dies resultiert aus lokalen Windfeldveränderungen durch die neuen Baukörper sowie den verminderten Verkehrsmengen in diesem Bereich im Planfall. Die verminderten Verkehrsmengen ergeben sich aufgrund der möglichen veränderten Nutzung des Plangebietes im Planfall gegenüber den Nullfall.

An allen anderen betrachteten Immissionsorten im Umfeld des Plangebietes sowie an den geplanten Baugrenzen wird der Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) von 40 µg/m<sup>3</sup> 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		Wahrscheinlichkeit von mehr als 18 zulässigen Überschreitungen des 1-h Mittelwertes von 200 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub> pro Jahr	
		Nullfall 2015	Planfall 2015
Nr.	Beschreibung		
1	Karolingerstraße 100, Ostfassade, Bebauung Bestand	3,2 %	3,1 %
2	Merowingerstraße 28, Westfassade, Bebauung Bestand	2,4 %	2,4 %
3	Merowingerstraße 35, Ostfassade, Bebauung Bestand	5,1 %	2,1 %
4	Merowingerstraße 39, Ostfassade, Bebauung Bestand	5,4 %	4,8 %
5	Merowingerstraße 43, Ostfassade, Bebauung Bestand	4,9 %	4,7 %
6	Suitbertusstraße 155, Ostfassade, Bebauung Bestand	6,9 %	5,1 %
7	Merowingerstraße 42, Westfassade, Bebauung Bestand	2,5 %	2,7 %
8	Suitbertusstraße 161, Nordfassade, Bebauung Bestand	2,2 %	2,1 %
9	Suitbertusstraße 163, Nordfassade, Bebauung Bestand	1,8 %	1,8 %
10	Suitbertusstraße 165, Nordfassade, Bebauung Bestand	1,8 %	1,8 %
11	Suitbertusstraße 193a, Nordfassade, Bebauung Bestand	2,1 %	2,1 %
12	Suitbertusstraße 178, Südfassade, Bebauung Bestand	2,3 %	2,2 %
13	Karolingerstraße 133, Nordfassade, Bebauung Bestand	1,9 %	1,9 %
14	Karolingerstraße 112, Südfassade, Bebauung Bestand	1,8 %	1,8 %
20	Merowingerstraße 30, Bebauung Überplant, Westfassade/ Bebauung Geplant	2,8 %	2,5 %
21	Merowingerstraße 30, Bebauung Überplant, Westfassade/ Bebauung Geplant	3,1 %	3,3 %
22	Merowingerstraße 30, Bebauung Überplant, Westfassade/ Bebauung Geplant	3,2 %	3,0 %

Aus Tabelle 7.4 geht hervor, dass die Wahrscheinlichkeiten, dass das Kurzzeitkriterium der 39. BImSchV nicht eingehalten wird, für den Planfall mit maximal 5,1 % 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
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
Düsseldorf Mörsebroich	2004	Verkehrsstation	53	0
	2005		52	0
	2006		52	0
	2007		54	0
	2008		-*	-*
Essen Gladbecker Straße	2004	Verkehrsstation	50	0
	2005		51	0
	2006		51	0
	2007		51	2
	2008		50	0
	2009		56	5
	2010		54	0
2011	50	0		

\* Station seit 2008 außer Betrieb

## 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 (Nullfall 2015) und Anlage 6.2 (Planfall 2015) 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		Jahresmittelwerte [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		
Nr.	Beschreibung	Benzol (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )		
		IGW JMW	Nullfall 2015	Planfall 2015
1	Karolingerstraße 100, Ostfassade, Bebauung Bestand	5	2,2	2,2
2	Merowingerstraße 28, Westfassade, Bebauung Bestand	5	2,0	2,0
3	Merowingerstraße 35, Ostfassade, Bebauung Bestand	5	2,7	2,7
4	Merowingerstraße 39, Ostfassade, Bebauung Bestand	5	2,7	2,6
5	Merowingerstraße 43, Ostfassade, Bebauung Bestand	5	2,7	2,7
6	Suitbertusstraße 155, Ostfassade, Bebauung Bestand	5	3,2	2,9
7	Merowingerstraße 42, Westfassade, Bebauung Bestand	5	2,3	2,4
8	Suitbertusstraße 161, Nordfassade, Bebauung Bestand	5	2,6	2,5
9	Suitbertusstraße 163, Nordfassade, Bebauung Bestand	5	2,0	2,0
10	Suitbertusstraße 165, Nordfassade, Bebauung Bestand	5	1,9	1,9
11	Suitbertusstraße 193a, Nordfassade, Bebauung Bestand	5	2,6	2,6
12	Suitbertusstraße 178, Südfassade, Bebauung Bestand	5	2,9	2,8
13	Karolingerstraße 133, Nordfassade, Bebauung Bestand	5	2,2	2,2
14	Karolingerstraße 112, Südfassade, Bebauung Bestand	5	1,9	1,9
20	Merowingerstraße 30, Bebauung Überplant, Westfassade / Bebauung Geplant	5	2,2	2,2
21	Merowingerstraße 30, Bebauung Überplant, Westfassade / Bebauung Geplant	5	2,3	2,3
22	Merowingerstraße 30, Bebauung Überplant, Westfassade / Bebauung Geplant	5	2,7	2,5

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

Der Jahresmittelwert für Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) von 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  wird an allen betrachteten Immissionsorten mit maximal 3,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  im Nullfall und 2,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  im Planfall (Immissionsort 6) sowie im gesamten Untersuchungsgebiet eingehalten.

## 8 Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens der Karolinger Höfe (ehemals Auto Becker Gelände) in Düsseldorf die planungsrechtliche Absicherung einer zur Zeit gewerblich genutzten Fläche, die vorwiegend als Wohngebiet genutzt werden soll.

Im Bezug auf die Emissionen von Tiefgaragen heißt es im Luftreinhalteplan der Stadt Düsseldorf: „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.“

Für die Ermittlung der Emissionen von möglichen Tiefgaragen sind Informationen bezüglich der Lage und Größe der Belüftungsöffnungen sowie die Lage und Anzahl der geplanten Stellplätze notwendig. Diese Informationen liegen, da es sich bei dem Bebauungsplan um einen Angebotsbebauungsplan handelt, zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Gutachtens noch nicht vor. Daher können die Emissionen der Tiefgaragen nicht berücksichtigt werden. Die Beurteilung hinsichtlich der Immissionen durch die Nutzung eventueller Tiefgaragen ist gegebenenfalls im Bauantragsverfahren durchzuführen.

Für den erforderlichen Nachweis wurden Luftschadstoffausbreitungsberechnungen in Bezug auf die Luftschadstoffemissionen durch die Nutzung des Plangebietes für die relevanten Luftschadstoffe Feinstaub ( $PM_{10}$  und  $PM_{2,5}$ ), Stickstoffdioxid ( $NO_2$ ) und Benzol ( $C_6H_6$ ) durchgeführt.

Grundlage für die Berechnung der Schadstoffemissionen der im Untersuchungsgebiet verlaufenden Straßen, sind vom Verkehrsgutachter zu Verfügung gestellten Verkehrsmengen in Bezug auf 24 Stunden. Die Ermittlung der Schadstoffemissionen erfolgte für folgende Untersuchungsfälle: „Nullfall“ mit Verkehrsbelastungszahlen für eine momentane mögliche Nutzung des Plangebietes sowie dem „Planfall“ mit Verkehrsbelastungszahlen bei Umsetzung des Bauvorhabens.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen für Feinstaub ( $PM_{10}$ ) zeigen eine Einhaltung des Jahresmittelwertes für Feinstaub ( $PM_{10}$ ) von  $40 \mu g/m^3$  an allen betrachteten Immissionsorten mit maximal  $31,0 \mu g/m^3$  im Nullfall und  $29,7 \mu g/m^3$  im Planfall sowie im gesamten Untersuchungsgebiet deutlich eingehalten. Die höchsten Immissionswerte liegen in allen Fällen im Bereich der Merowingerstraße vor..

Ausgehend von den Erkenntnissen des LANUV NRW, dass es ab  $29 \mu g/m^3$  mit geringer Wahrscheinlichkeit, ab  $32 \mu g/m^3$  mit hoher Wahrscheinlichkeit zu mehr als 35 Über-

schreitungstagen mit mehr als  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  Feinstaub kommt, ist bei einem Jahresmittelwert von bis zu  $31,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im gesamten Untersuchungsgebiet mit einer geringen Wahrscheinlichkeit von mehr als 35 Überschreitungstagen zu rechnen.

Der Jahresmittelwert für Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>) von  $25,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  wird an allen betrachteten Immissionsorten mit maximal  $20,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Nullfall und  $19,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Planfall sowie im gesamten Untersuchungsgebiet eingehalten.

Der Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  wird an den Fassaden der bestehenden Bebauung an der Merowingerstraße mit maximal  $46,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Nullfall und  $43,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Planfall nicht eingehalten. Der Immissionsgrenzwert für Stickstoffdioxid kann im Planfall in diesen Bereich nicht eingehalten werden, jedoch zeigten die Stickstoffdioxidimmissionen eine Abnahme im Planfall gegenüber dem Nullfall. Dies resultiert aus lokalen Windfeldveränderungen durch die neuen Baukörper sowie den verminderten Verkehrsmengen in diesem Bereich im Planfall.

An allen anderen betrachteten Immissionsorten im Umfeld des Plangebietes sowie an den geplanten Baugrenzen wird der Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  eingehalten.

Die Wahrscheinlichkeit, dass das Kurzzeitkriterium der 39. BImSchV nicht eingehalten wird, ist für den Planfall mit maximal 5,1 % 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. Daher kann davon ausgegangen werden, dass in der Realität das Kurzzeitkriterium der 39. BImSchV im gesamten Untersuchungsgebiet eingehalten wird.

Der Jahresmittelwert für Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) von  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  wird an allen betrachteten Immissionsorten mit maximal  $3,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Nullfall und  $2,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Planfall sowie im gesamten Untersuchungsgebiet eingehalten.

Es ist somit zusammenfassend festzustellen, dass durch die Nutzung des Plangebietes entweder alle Grenzwerte eingehalten werden oder bei einer Grenzwertüberschreitung, die auch bereits im Nullfall vorliegen, die Immissionen gleich bleiben oder reduziert werden.

Dieser Bericht besteht aus 32 Seiten und 6 Anlagen.

Peutz Consult GmbH

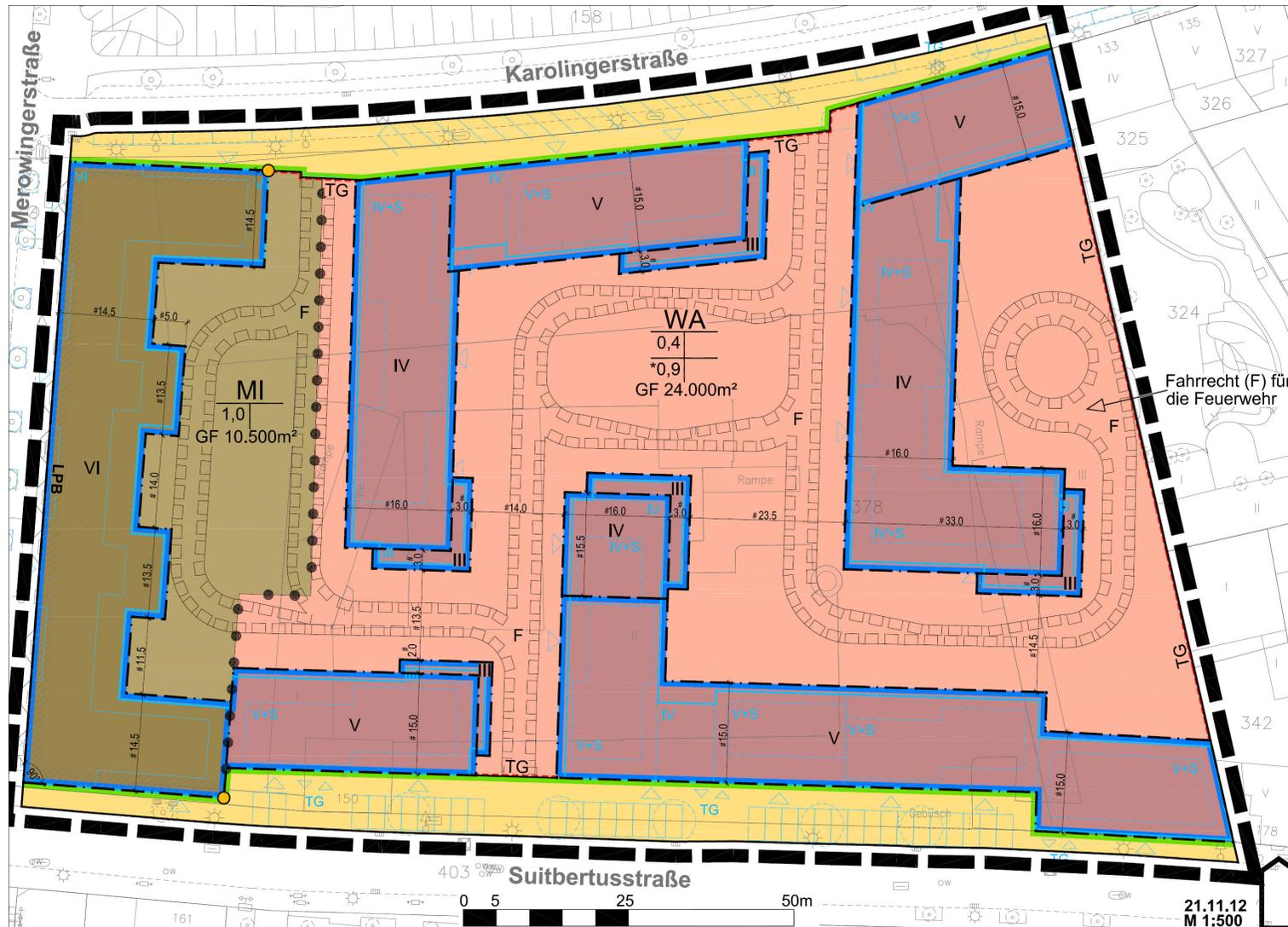
i.V. Dipl.-Ing. Mark Bless

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Übersichtslageplan mit Darstellung der Situation „Nullfall 2015“ und "Planfall 2015" für das Vorhaben Karolinger Höfe in Düsseldorf
- Anlage 2 Emissionsansätze und Eingangsdaten für den "Nullfall 2015" und "Planfall 2015"
- Anlage 3.1 Feinstaub (PM<sub>10</sub>) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für "Nullfall 2015" für das Vorhaben Karolinger Höfe in Düsseldorf
- Anlage 3.2 Feinstaub (PM<sub>10</sub>) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für "Planfall 2015" für das Vorhaben Karolinger Höfe in Düsseldorf
- Anlage 4.1 Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für "Nullfall 2015" für das Vorhaben Karolinger Höfe in Düsseldorf
- Anlage 4.2 Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für "Planfall 2015" für das Vorhaben Karolinger Höfe in Düsseldorf
- Anlage 5.1 Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für "Nullfall 2015" für das Vorhaben Karolinger Höfe in Düsseldorf
- Anlage 5.2 Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für "Planfall 2015" für das Vorhaben Karolinger Höfe in Düsseldorf
- Anlage 6.1 Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für "Nullfall 2015" für das Vorhaben Karolinger Höfe in Düsseldorf
- Anlage 6.2 Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für "Planfall 2015" für das Vorhaben Karolinger Höfe in Düsseldorf



Darstellung des Bebauungsplans für das Vorhaben „Karolinger Höfe“



## Nullfall 2015

Lfd. Nr.	Straßenname	DTV	Anteil SNFz	Umweltzone	Verkehrssituation	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>	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	Merowinaer bis Karolinaer S	12353	3.4	ja	Agglo/HSV	IO	2	50	radial	doublepeak	5.2	94.8	0.0	0.0	0.865	0.283	5.190	0.086
2	Merowinaer bis Karolinaer S +Ampel	12353	3.4	ja	Agglo/HSV	IO	2	50	radial	doublepeak	5.2	89.8	0.0	5.0	0.885	0.285	5.406	0.087
3	Merowinaer bis Suitbertus S	12068	2.9	ja	Agglo/HSV	IO	2	50	radial	doublepeak	5.2	94.8	0.0	0.0	0.816	0.272	4.868	0.085
4	Merowinaer bis Suitbertus S +Ampel	12068	2.9	ja	Agglo/HSV	IO	2	50	radial	doublepeak	5.2	89.8	0.0	5.0	0.836	0.274	5.066	0.085
5	Merowinaer ab Suitbertus S	11984	3.0	ja	Agglo/HSV	IO	2	50	radial	doublepeak	5.2	94.8	0.0	0.0	0.817	0.271	4.876	0.084
6	Merowinaer bis Suitbertus N	11984	3.0	ja	Agglo/HSV	IO	2	50	radial	doublepeak	5.2	94.8	0.0	0.0	0.817	0.271	4.876	0.084
7	Merowinaer bis Suitbertus N +Ampel	11984	3.0	ja	Agglo/HSV	IO	2	50	radial	doublepeak	5.2	89.8	0.0	5.0	0.836	0.273	5.075	0.084
8	Merowinaer bis Karolinaer N	12068	2.9	ja	Agglo/HSV	IO	2	50	radial	doublepeak	5.2	94.8	0.0	0.0	0.816	0.272	4.868	0.085
9	Merowinaer bis Karolinaer N +Ampel	12068	2.9	ja	Agglo/HSV	IO	2	50	radial	doublepeak	5.2	89.8	0.0	5.0	0.836	0.274	5.066	0.085
10	Merowinaer ab Karolinaer N	12353	3.4	ja	Agglo/HSV	IO	2	50	radial	doublepeak	5.2	94.8	0.0	0.0	0.865	0.283	5.190	0.086
11	Brunnen S	3052	4.2	ja	Agglo/HSV	IO	1	50	commercial	doublepeak	10.3	89.7	0.0	0.0	0.222	0.072	1.426	0.063
12	Brunnen S +Ampel	3052	4.2	ja	Agglo/HSV	IO	1	50	commercial	doublepeak	10.3	84.7	0.0	5.0	0.227	0.073	1.484	0.063
13	Himmelaeister S	2378	2.4	ja	Agglo/HSV	IO	1	50	commercial	doublepeak	18.7	81.3	0.0	0.0	0.149	0.053	0.951	0.050
14	Himmelaeister N	2378	2.4	ja	Agglo/HSV	IO	1	50	commercial	doublepeak	18.7	81.3	0.0	0.0	0.149	0.053	0.951	0.050
15	Himmelaeister N +Ampel	2378	2.4	ja	Agglo/HSV	IO	1	50	commercial	doublepeak	18.7	76.3	0.0	5.0	0.153	0.053	0.988	0.050
16	Brunnen bis Karolinaer N	3052	4.2	ja	Agglo/HSV	IO	1	50	commercial	doublepeak	10.3	89.7	0.0	0.0	0.222	0.072	1.426	0.063
17	Brunnen bis Karolinaer N +Ampel	3052	4.2	ja	Agglo/HSV	IO	1	50	commercial	doublepeak	10.3	84.7	0.0	5.0	0.227	0.073	1.484	0.063
18	Brunnen ab Karolinaer N	3597	4.0	ja	Agglo/HSV	IO	1	50	commercial	doublepeak	10.3	89.7	0.0	0.0	0.258	0.084	1.658	0.074
19	Feuerbach W	917	2.2	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	100.0	0.0	0.0	0.0	0.051	0.022	0.470	0.041
20	Feuerbach W +Ampel	917	2.2	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	95.0	0.0	0.0	5.0	0.053	0.022	0.480	0.041
21	Karolinaer bis Merowinaer W	590	1.7	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	100.0	0.0	0.0	0.0	0.032	0.014	0.290	0.026
22	Karolinaer bis Merowinaer W +Ampel	590	1.7	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	95.0	0.0	0.0	5.0	0.033	0.014	0.296	0.026
23	Karolinaer ab Merowinaer W	590	1.7	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	100.0	0.0	0.0	0.0	0.032	0.014	0.290	0.026
24	Karolinaer bis Merowinaer O	1360	1.5	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	55.0	45.0	0.0	0.0	0.079	0.031	0.618	0.061
25	Karolinaer bis Merowinaer O +Ampel	1360	1.5	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	55.0	40.0	0.0	5.0	0.081	0.031	0.635	0.061
26	Karolinaer bis Brunnen O	1360	2.2	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	55.0	45.0	0.0	0.0	0.083	0.032	0.664	0.060
27	Karolinaer bis Brunnen O +Ampel	1360	2.2	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	55.0	40.0	0.0	5.0	0.085	0.032	0.683	0.060
28	Buvsen O	350	14.3	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	100.0	0.0	0.0	0.0	0.035	0.012	0.370	0.014
29	Feuerbach O	917	2.2	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	100.0	0.0	0.0	0.0	0.051	0.022	0.470	0.041
30	Frucht W	1521	4.5	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	55.0	45.0	0.0	0.0	0.107	0.038	0.902	0.066
31	Frucht W +Ampel	1521	4.5	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	55.0	40.0	0.0	5.0	0.110	0.039	0.928	0.066
32	Suitbertus bis Baufeld 3 W	1892	2.9	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	18.7	81.3	0.0	0.0	0.129	0.045	0.948	0.083
33	Suitbertus bis Baufeld 2 W	1892	2.9	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	18.7	81.3	0.0	0.0	0.129	0.045	0.948	0.083
34	Suitbertus bis Baufeld 1 W	2189	2.8	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	14.2	85.8	0.0	0.0	0.149	0.052	1.078	0.096
35	Suitbertus bis Merowinaer W	2189	2.8	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	14.2	85.8	0.0	0.0	0.149	0.052	1.078	0.096
36	Suitbertus bis Merowinaer W +Ampel	2189	2.8	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	14.2	80.8	0.0	5.0	0.152	0.052	1.111	0.096
37	Suitbertus ab Merowinaer W	1839	1.7	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	18.7	81.3	0.0	0.0	0.115	0.042	0.815	0.082
38	Suitbertus bis Merowinaer O	1839	1.7	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	18.7	81.3	0.0	0.0	0.115	0.042	0.815	0.082

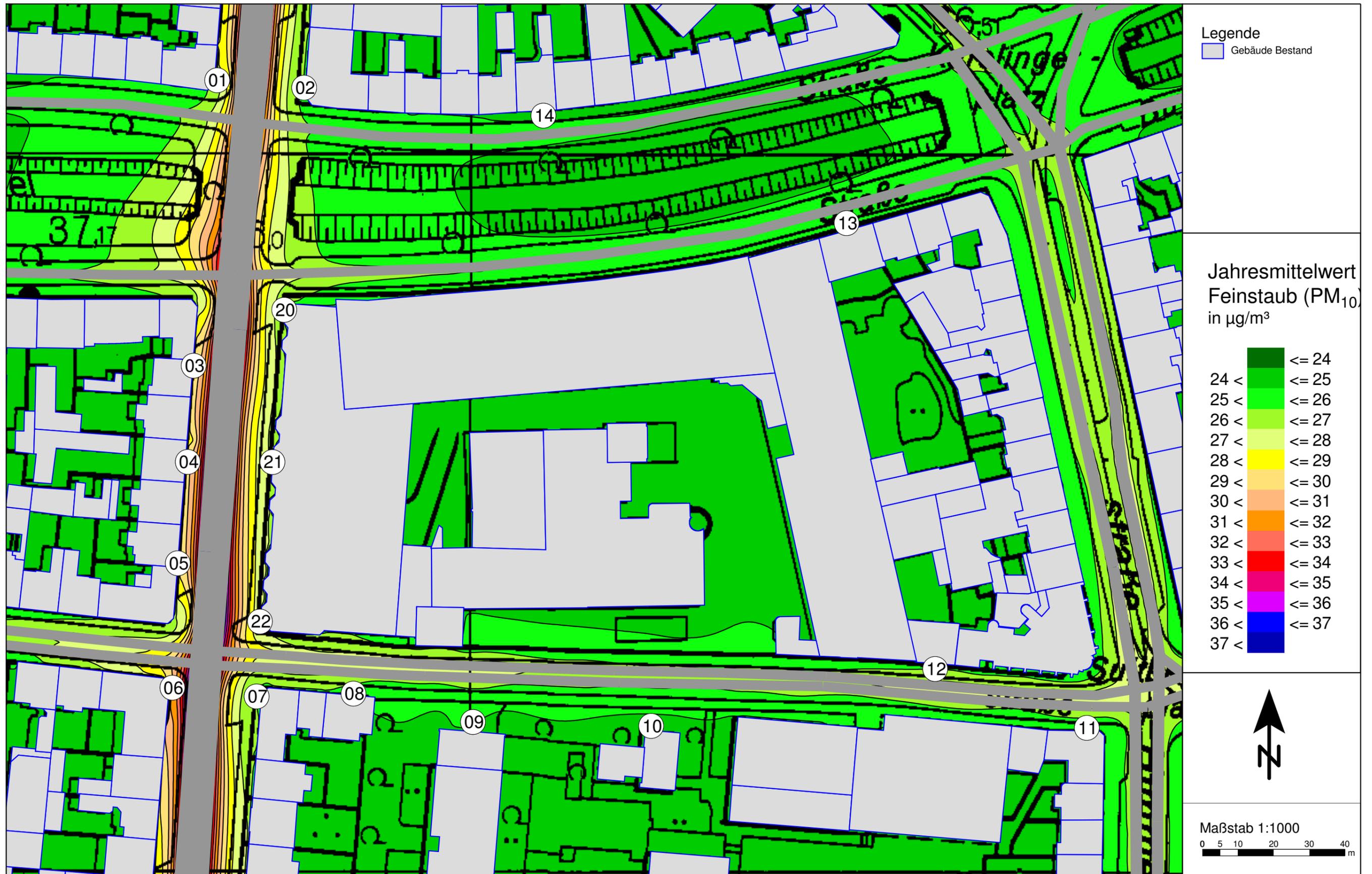
39	Suitbertus bis Merowinaer O +Ampel	1839	1.7	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	18.7	76.3	0.0	5.0	0.117	0.042	0.839	0.082
40	Suitbertus bis Baufeld 1 O	2189	2.8	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	14.2	85.8	0.0	0.0	0.149	0.052	1.078	0.096
41	Suitbertus bis Baufeld 2 O	2189	2.8	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	14.2	85.8	0.0	0.0	0.149	0.052	1.078	0.096
42	Suitbertus bis Baufeld 3 O	1892	2.9	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	18.7	81.3	0.0	0.0	0.129	0.045	0.948	0.083
43	Suitbertus bis Brunnen O +Ampel	1892	2.9	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	18.7	76.3	0.0	5.0	0.132	0.046	0.976	0.083
44	Frucht O	1521	4.5	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	55.0	45.0	0.0	0.0	0.107	0.038	0.902	0.066
45	Heresbach SW	1569	1.7	ja	Agglo/HSV	IO	1	50	residential	doublepeak	83.1	16.9	0.0	0.0	0.074	0.034	0.538	0.069
46	Heresbach NO	1569	1.7	ja	Agglo/HSV	IO	1	50	residential	doublepeak	83.1	16.9	0.0	0.0	0.074	0.034	0.538	0.069
47	Witzel NW	1290	3.1	ja	Agglo/Sammel.	IO	1	50	residential	doublepeak	83.1	16.9	0.0	0.0	0.067	0.029	0.492	0.056
48	Witzel NW +Ampel	1290	3.1	ja	Agglo/Sammel.	IO	1	50	residential	doublepeak	83.1	11.9	0.0	5.0	0.069	0.029	0.513	0.056
49	Witzel SO	1290	3.1	ja	Agglo/Sammel.	IO	1	50	residential	doublepeak	83.1	16.9	0.0	0.0	0.067	0.029	0.492	0.056
50	Suitbertus bis Brunnen O	1892	2.9	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	18.7	81.3	0.0	0.0	0.129	0.045	0.948	0.083

## Planfall 2015

Lfd. Nr.	Straßenname	DTV	Anteil SNFz	Umweltzone	Verkehrssituation	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>	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	Merowinaer bis Karolinaer S	12332	3.3	ja	Agglo/HSV	IO	2	50	radial	doublepeak	5.2	94.8	0.0	0.0	0.857	0.281	5.140	0.086
2	Merowinaer bis Karolinaer S +Ampel	12332	3.3	ja	Agglo/HSV	IO	2	50	radial	doublepeak	5.2	89.8	0.0	5.0	0.878	0.284	5.353	0.087
3	Merowinaer bis Suitbertus S	12047	2.9	ja	Agglo/HSV	IO	2	50	radial	doublepeak	5.2	94.8	0.0	0.0	0.815	0.271	4.858	0.085
4	Merowinaer bis Suitbertus S +Ampel	12047	2.9	ja	Agglo/HSV	IO	2	50	radial	doublepeak	5.2	89.8	0.0	5.0	0.835	0.274	5.056	0.085
5	Merowinaer ab Suitbertus S	11919	3.0	ja	Agglo/HSV	IO	2	50	radial	doublepeak	5.2	94.8	0.0	0.0	0.812	0.269	4.849	0.084
6	Merowinaer bis Suitbertus N	11919	3.0	ja	Agglo/HSV	IO	2	50	radial	doublepeak	5.2	94.8	0.0	0.0	0.812	0.269	4.849	0.084
7	Merowinaer bis Suitbertus N +Ampel	11919	3.0	ja	Agglo/HSV	IO	2	50	radial	doublepeak	5.2	89.8	0.0	5.0	0.832	0.272	5.047	0.084
8	Merowinaer bis Karolinaer N	12047	2.9	ja	Agglo/HSV	IO	2	50	radial	doublepeak	5.2	94.8	0.0	0.0	0.815	0.271	4.858	0.085
9	Merowinaer bis Karolinaer N +Ampel	12047	2.9	ja	Agglo/HSV	IO	2	50	radial	doublepeak	5.2	89.8	0.0	5.0	0.835	0.274	5.056	0.085
10	Merowinaer ab Karolinaer N	12332	3.3	ja	Agglo/HSV	IO	2	50	radial	doublepeak	5.2	94.8	0.0	0.0	0.857	0.281	5.140	0.086
11	Brunnen S	3058	4.1	ja	Agglo/HSV	IO	1	50	commercial	doublepeak	10.3	89.7	0.0	0.0	0.221	0.072	1.418	0.063
12	Brunnen S +Ampel	3058	4.1	ja	Agglo/HSV	IO	1	50	commercial	doublepeak	10.3	84.7	0.0	5.0	0.226	0.072	1.476	0.063
13	Himmelaeister S	2366	2.4	ja	Agglo/HSV	IO	1	50	commercial	doublepeak	18.7	81.3	0.0	0.0	0.148	0.052	0.947	0.049
14	Himmelaeister N	2366	2.4	ja	Agglo/HSV	IO	1	50	commercial	doublepeak	18.7	81.3	0.0	0.0	0.148	0.052	0.947	0.049
15	Himmelaeister N +Ampel	2366	2.4	ja	Agglo/HSV	IO	1	50	commercial	doublepeak	18.7	76.3	0.0	5.0	0.152	0.053	0.983	0.050
16	Brunnen bis Karolinaer N	3058	4.1	ja	Agglo/HSV	IO	1	50	commercial	doublepeak	10.3	89.7	0.0	0.0	0.221	0.072	1.418	0.063
17	Brunnen bis Karolinaer N +Ampel	3058	4.1	ja	Agglo/HSV	IO	1	50	commercial	doublepeak	10.3	84.7	0.0	5.0	0.226	0.072	1.476	0.063
18	Brunnen ab Karolinaer N	3585	3.9	ja	Agglo/HSV	IO	1	50	commercial	doublepeak	10.3	89.7	0.0	0.0	0.256	0.084	1.641	0.074
19	Feuerbach W	914	2.2	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	100.0	0.0	0.0	0.0	0.051	0.022	0.469	0.041
20	Feuerbach W +Ampel	914	2.2	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	95.0	0.0	0.0	5.0	0.053	0.022	0.479	0.041
21	Karolinaer bis Merowinaer W	590	1.7	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	100.0	0.0	0.0	0.0	0.032	0.014	0.290	0.026
22	Karolinaer bis Merowinaer W +Ampel	590	1.7	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	95.0	0.0	0.0	5.0	0.033	0.014	0.296	0.026
23	Karolinaer ab Merowinaer W	590	1.7	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	100.0	0.0	0.0	0.0	0.032	0.014	0.290	0.026
24	Karolinaer bis Merowinaer O	1360	1.5	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	55.0	45.0	0.0	0.0	0.079	0.031	0.618	0.061
25	Karolinaer bis Merowinaer O +Ampel	1360	1.5	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	55.0	40.0	0.0	5.0	0.081	0.031	0.635	0.061

26	Karolinger bis Brunnen O	1360	2.2	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	55.0	45.0	0.0	0.0	0.083	0.032	0.664	0.060
27	Karolinger bis Brunnen O +Ampel	1360	2.2	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	55.0	40.0	0.0	5.0	0.085	0.032	0.683	0.060
28	Buvsen O	350	14.3	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	100.0	0.0	0.0	0.0	0.035	0.012	0.370	0.014
29	Feuerbach O	914	2.2	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	100.0	0.0	0.0	0.0	0.051	0.021	0.446	0.019
30	Frucht W	1504	4.5	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	55.0	45.0	0.0	0.0	0.106	0.038	0.895	0.065
31	Frucht W +Ampel	1504	4.5	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	55.0	40.0	0.0	5.0	0.109	0.038	0.921	0.065
32	Suitbertus bis Baufeld 3 W	1831	2.7	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	18.7	81.3	0.0	0.0	0.122	0.043	0.897	0.080
33	Suitbertus bis Baufeld 2 W	1885	2.7	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	18.7	81.3	0.0	0.0	0.126	0.045	0.926	0.083
34	Suitbertus bis Baufeld 1 W	1974	2.6	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	14.2	85.8	0.0	0.0	0.132	0.047	0.954	0.087
35	Suitbertus bis Merowinaer W	2088	2.6	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	14.2	85.8	0.0	0.0	0.140	0.049	1.009	0.092
36	Suitbertus bis Merowinaer W +Ampel	2088	2.6	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	14.2	80.8	0.0	5.0	0.143	0.050	1.039	0.092
37	Suitbertus ab Merowinaer W	1833	1.7	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	18.7	81.3	0.0	0.0	0.114	0.042	0.813	0.081
38	Suitbertus bis Merowinaer O	1833	1.7	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	18.7	81.3	0.0	0.0	0.114	0.042	0.813	0.081
39	Suitbertus bis Merowinaer O +Ampel	1833	1.7	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	18.7	76.3	0.0	5.0	0.117	0.042	0.837	0.081
40	Suitbertus bis Baufeld 1 O	2088	2.6	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	14.2	85.8	0.0	0.0	0.140	0.049	1.009	0.092
41	Suitbertus bis Baufeld 2 O	1974	2.6	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	14.2	85.8	0.0	0.0	0.132	0.047	0.954	0.087
42	Suitbertus bis Baufeld 3 O	1885	2.7	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	18.7	81.3	0.0	0.0	0.126	0.045	0.926	0.083
43	Suitbertus bis Brunnen O +Ampel	1831	2.7	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	18.7	76.3	0.0	5.0	0.125	0.044	0.924	0.081
44	Frucht O	1504	4.5	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	55.0	45.0	0.0	0.0	0.106	0.038	0.895	0.065
45	Heresbach SW	1563	1.6	ja	Agglo/HSV	IO	1	50	residential	doublepeak	83.1	16.9	0.0	0.0	0.073	0.033	0.531	0.069
46	Heresbach NO	1563	1.6	ja	Agglo/HSV	IO	1	50	residential	doublepeak	83.1	16.9	0.0	0.0	0.073	0.033	0.531	0.069
47	Witzel NW	1290	3.1	ja	Agglo/Sammel.	IO	1	50	residential	doublepeak	83.1	16.9	0.0	0.0	0.067	0.029	0.492	0.056
48	Witzel NW +Ampel	1290	3.1	ja	Agglo/Sammel.	IO	1	50	residential	doublepeak	83.1	11.9	0.0	5.0	0.069	0.029	0.513	0.056
49	Witzel SO	1290	3.1	ja	Agglo/Sammel.	IO	1	50	residential	doublepeak	83.1	16.9	0.0	0.0	0.067	0.029	0.492	0.056
50	Suitbertus bis Brunnen O	1831	2.7	ja	Agglo/Erschl.	IO	1	30	residential	doublepeak	18.7	81.3	0.0	0.0	0.122	0.043	0.897	0.080

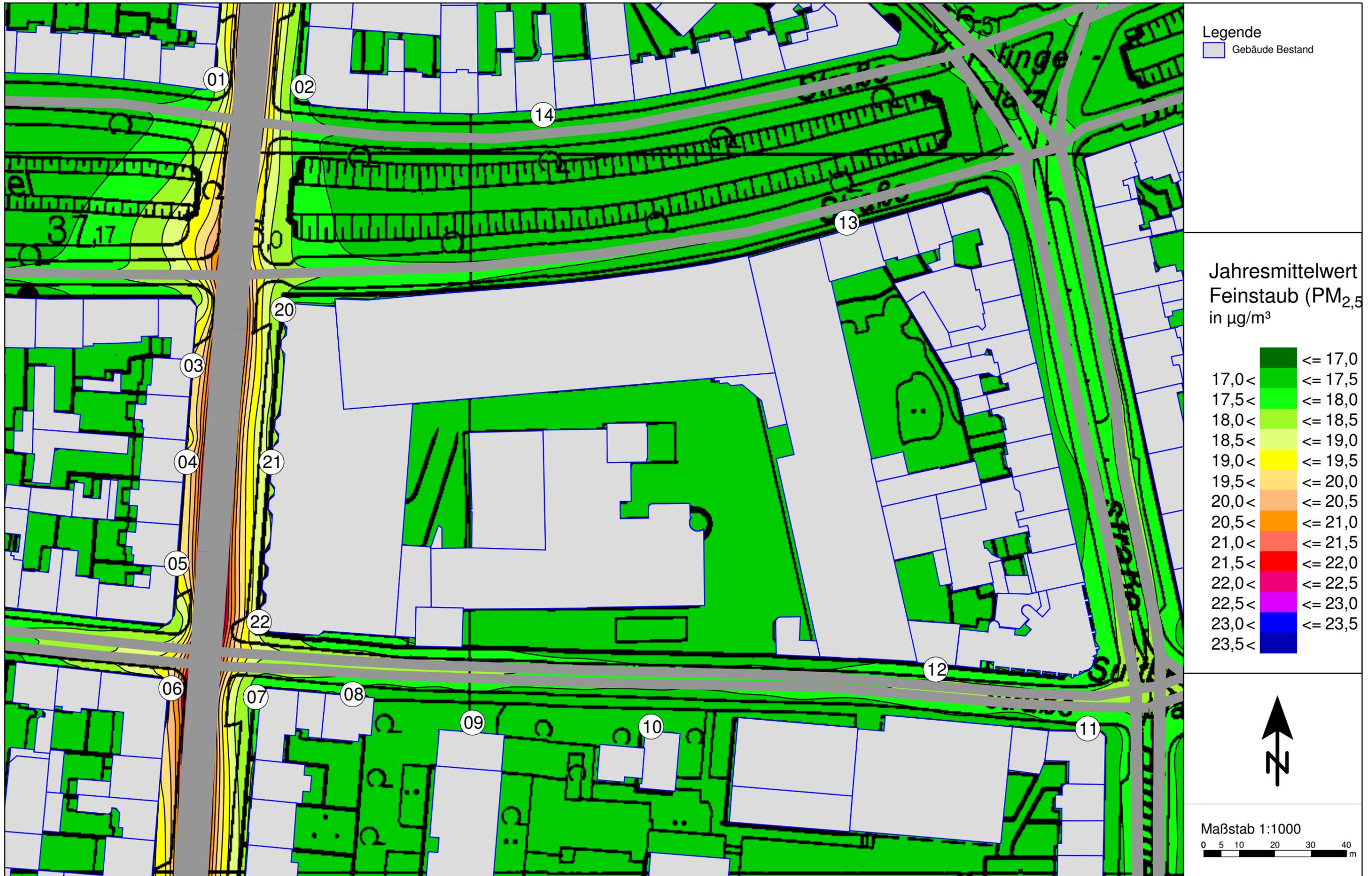
Feinstaub (PM<sub>10</sub>) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für den "Nullfall 2015" für das Bauvorhaben "Karolinger Höfe"  
 mit einer Hintergrundbelastung von 24,7 µg/m<sup>3</sup> Feinstaub (PM<sub>10</sub>)  
 Grenzwert 39. BImSchV Jahresmittelwert Feinstaub (PM<sub>10</sub>): 40 µg/m<sup>3</sup> (seit 2005)



Feinstaub (PM<sub>10</sub>) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für den "Planfall 2015" für das Bauvorhaben "Karolinger Höfe"  
 mit einer Hintergrundbelastung von 24,7 µg/m<sup>3</sup> Feinstaub (PM<sub>10</sub>)  
 Grenzwert 39. BImSchV Jahresmittelwert Feinstaub (PM<sub>10</sub>): 40 µg/m<sup>3</sup> (seit 2005)



Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für den "Nullfall 2015" für das Bauvorhaben "Karolinger Höfe"  
 mit einer Hintergrundbelastung von 17,0 µg/m<sup>3</sup> Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>)  
 Grenzwert 39. BImSchV Jahresmittelwert Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>): 25 µg/m<sup>3</sup> (ab 2015)



Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für den "Planfall 2015" für das Bauvorhaben "Karolinger Höfe"  
 mit einer Hintergrundbelastung von 17,0 µg/m<sup>3</sup> Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>)  
 Grenzwert 39. BImSchV Jahresmittelwert Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>): 25 µg/m<sup>3</sup> (ab 2015)



Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für den "Nullfall 2015" für das Bauvorhaben "Karolinger Höfe"  
 mit einer Hintergrundbelastung von 28,5 µg/m<sup>3</sup> Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)  
 Grenzwert 39. BImSchV Jahresmittelwert Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>): 40 µg/m<sup>3</sup> (seit 2010)



Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für den "Planfall 2015" für das Bauvorhaben "Karolinger Höfe"  
 mit einer Hintergrundbelastung von 28,5 µg/m<sup>3</sup> Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)  
 Grenzwert 39. BImSchV Jahresmittelwert Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>): 40 µg/m<sup>3</sup> (seit 2010)



Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert, Bodennähe h=1,5m) für den "Nullfall 2015" für das Bauvorhaben "Karolinger Höfe"  
 mit einer Hintergrundbelastung von 1,7 µg/m<sup>3</sup> Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)  
 Grenzwert 39. BImSchV Jahresmittelwert Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>): 5,0 µg/m<sup>3</sup> (seit 2010)

