

## Luftschadstoffuntersuchung zum Bebauungsplan Nr. 5478 / 063 „Erweiterung ERGO“ in Düsseldorf

Bericht VL 6431-1.3 vom 16.03.2007

Auftraggeber: VICTORIA-Versicherungsgesellschaft AG  
Victoriaplatz 1  
40198 Düsseldorf

Bericht-Nr.: VL 6431-1.3

Datum: 16.03.2007

Niederlassung: Düsseldorf

Ref.: HK / OS

### 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.-Ing. Franz Breuer,  
Staatlich anerkannter Sach-  
verständiger für Schall- und  
Wärmeschutz

Dipl.-Phys. Axel Hübel

Dipl.-Ing. Heiko Kremer

#### Anschrift:

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

Peutz Consult GmbH  
Simrockallee 2  
53173 Bonn-Bad Godesberg  
Tel. +49 228 96 10 555  
Fax +49 228 96 10 554  
bonn@peutz.de

www.peutz.de

#### Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Gerard Perquin  
Dipl.-Ing. Jan Granneman  
Dipl.-Ing. Ferry Koopmans  
AG Düsseldorf  
HRB Nr. 22586  
Ust-IdNr.: DE 119424700

#### Bankverbindungen:

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

Stadt-Sparkasse KölnBonn  
Konto-Nr.: 1900 485 762  
BLZ 370 501 98

Deutsche Bank Düsseldorf  
Konto-Nr.: 6 100 770  
BLZ 300 700 10

#### Niederlassungen:

Paris, F  
Zoetermeer / Den Haag, NL  
Mook / Nimwegen, NL  
London, UK  
Leuven, B  
Lyon, F

## Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung .....	3
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien .....	4
3	Örtliche Gegebenheiten .....	7
4	Beurteilungsgrundlagen .....	8
5	Ermittlung der Schadstoffemissionen .....	10
5.1	Verkehrsdaten .....	10
5.2	Emissionsfaktoren .....	11
5.2.1	Allgemeines .....	11
5.2.2	Abgas-Emissionsfaktoren .....	11
5.2.3	PM <sub>10</sub> -Emissionsfaktoren .....	13
6	Weitere Eingangsdaten und Modellbildung .....	15
6.1	Meteorologiedaten .....	15
6.2	Hintergrundbelastung .....	16
6.3	Berechnungsmodell .....	19
7	Durchführung der Immissionsprognose .....	20
8	Ergebnisse .....	21
8.1	Allgemeine Erläuterungen .....	21
8.2	Jahresmittelwerte NO <sub>2</sub> .....	22
8.3	Kurzzeitbelastung NO <sub>2</sub> .....	24
8.4	Jahresmittelwerte Immissionen PM <sub>10</sub> .....	26
8.5	Kurzzeitbelastung Immissionen PM <sub>10</sub> .....	27
8.6	Immissionen Benzol .....	27
9	Umweltzone Düsseldorf .....	28
10	Beurteilung .....	32
11	Vergleich mit dem Bebauungsplanentwurf .....	33
12	Zusammenfassung .....	34

## 1 Situation und Aufgabenstellung

In Düsseldorf wird das Gebiet zwischen dem Golzheimer Friedhof und der Fischerstraße, auf dem sich heute ein öffentlicher Parkplatz befindet, überplant. Zukünftig soll mit Aufstellung eines Bebauungsplans Planungsrecht für die Errichtung von Bürogebäuden geschaffen werden.

Innerhalb der vorliegenden Schadstoffuntersuchung ist für die Bebauung innerhalb und außerhalb des Bebauungsplangebietes eine Immissionsprognose für die relevanten Luftschadstoffe Benzol(C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und Feinstaub (PM<sub>10</sub>) zu erstellen. Hierzu wird eine mikroskalige Untersuchung mit Hilfe des Simulationsprogramms MISKAM (Mikroskaliges Ausbreitungsmodell) durchgeführt.

Die folgenden Fälle sind zu betrachten:

- „Bestand 2006“ – heutige Situation
- „Nullfall 2010“ – zukünftige Situation ohne Umsetzung des Bebauungsplans
- „Planfall 2010 Variante I“ – zukünftige Situation nach Umsetzung des Bebauungsplans mit einem 8-geschossigen Gebäude
- „Planfall 2010 Variante II“ – zukünftige Situation nach Umsetzung des Bebauungsplans mit einem 7-geschossigen Gebäude

Wesentliche Einflussgrößen für die Änderung der lufthygienischen Situation im Plangebiet und im Umfeld sind die Änderung der Windverhältnisse durch die Bebauung des Plangebietes und die Änderungen der Verkehrsflüsse auf den Straßen in der Umgebung.

Die sich für die untersuchten Fälle ergebenden Immissionen der relevanten Luftschadstoffe im Plangebiet und in der unmittelbaren Umgebung sind auf Grundlage der Immissionsgrenzwerte der 22. BImSchV zu beurteilen. Die Beurteilung erfolgt an Hand der ab 2010 geltenden Grenzwerte für Benzol(C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und des seit 2005 gültigen Grenzwertes für Feinstaub (PM<sub>10</sub>).

Im vorliegenden Zwischenbericht werden die Berechnungsergebnisse der Immissionsprognosen vorgestellt. Ggf. erforderliche Maßnahmen bzw. Planungsempfehlungen sollen anschließend mit den Planungsbeteiligten und den Fachämtern der Stadt Düsseldorf abgestimmt werden.

Des Weiteren werden parallel weitere Immissionsberechnungen unter Berücksichtigung der geplanten Umweltzone in Düsseldorf durchgeführt.

## 2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

	Titel / Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[1]	<b>BImSchG</b> Bundes-Immissionsschutzgesetz	G	aktuelle Fassung
	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge		
[2]	<b>22. BImSchV</b> 22. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft,	V	Fassung vom 13.07.2004
	Bundesgesetzblatt I vom 13.07.2004, Seite 1612		
[3]	Erste Verordnung zur Änderung der 22. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes	V	September 2006
[4]	<b>35. BImSchV</b> Fünfunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verordnung zur Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge mit geringem Beitrag zur Schadstoffbelastung	V	Februar 2007
	Bundesgesetzblatt I vom 07.02.2007		
[5]	<b>EG-Richtlinie 96/62/EG</b> EG-Richtlinie über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität	V	27.09.1996
	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 296 vom 21.11.1996, Seite 55		
[6]	<b>EG-Richtlinie 1999/30/EG</b> EG-Richtlinie über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft (1. Tochterrichtlinie),	V	22.04.1999
	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 163 vom 29.06.1999, Seite 41, geändert durch Entscheidung 2001/744/EG vom 17.10.2001		
[7]	<b>EG-Richtlinie 2000/69/EG</b> EG-Richtlinie über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft (2. Tochterrichtlinie)	V	16.11.2000
	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 313 vom 13.12.2000, Seite 12		
[8]	<b>EG-Richtlinie 2002/3/EG</b> EG-Richtlinie über den Ozongehalt in der Luft (3. Tochterrichtlinie)	V	09.03.2002
	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 67 vom 09.03.2002, Seite 14		

	<b>Titel / Beschreibung / Bemerkung</b>	<b>Kat.</b>	<b>Datum</b>
[9]	<b>EG-Richtlinie 2004/107/EG</b> EG-Richtlinie über Arsen, Kadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische 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
[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 2.1	Infras, Forschung und Beratung, Bern, Schweiz	Lit. Februar 2004
[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]	Automatische Klassifizierung der Luftschadstoff-Immissionsmessungen aus dem LIMBA-Meßnetz, Anwendung, 3. Teilbericht	IVU Umwelt GmbH, im Auftrag des Umweltbundesamtes	Lit. Juli 2002
[17]	Langjährige Windstatistiken der LUQS-Messstation Düsseldorf-Reisholz	Landesumweltamt NRW	Lit. 2006
[18]	Abstimmung Hintergrundbelastungswerte der Luftschadstoffbelastung für die Innenstadt Düsseldorf	Umweltamt Stadt Düsseldorf	Lit. 18.10.06
[19]	Jahreskenngößen der LUQS-Messstationen des LUA NRW für die Jahre 2002 - 2005	Landesumweltamt NRW; <a href="http://www.lanuv.nrw.de">www.lanuv.nrw.de</a>	Lit. 2006

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[20]	Luftreinhalteplan Düsseldorf - Südliche Innenstadt	Bezirksregierung Düsseldorf	Lit. 11.10.2004
[21]	Fortschreibung des Luftreinhalteplans Düsseldorf - Südliche Innenstadt	Bezirksregierung Düsseldorf	Lit. 21.10.2005
[22]	Aktionsplan Düsseldorf - Südliche Innenstadt	Bezirksregierung Düsseldorf	Lit. 01.06.2005
[23]	Aktionsplan Düsseldorf – Ludenberger Straße	Bezirksregierung Düsseldorf	Lit. 21.10.2005
[24]	Digitale Planunterlagen zur Bestands- und Plansituation; Massenstudie Bürogebäude der Architekten	HPP Architekten, Düsseldorf	P Eingang 17.11.06 / 13.12.06
[25]	Bebauungsplanentwurf	zur Verfügung gestellt durch das Büro Stadtplanung Zimmermann, Köln	P Stand 14.03.2007
[26]	Angaben zum Verkehrsaufkommen auf den Straßen im Umfeld des Plangebietes	zur Verfügung gestellt durch das Ingenieurbüro Schüßler-Plan, Düsseldorf	P 21.12.2006

Kategorien:

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

### 3 Örtliche Gegebenheiten

Das Plangebiet des Bebauungsplanes „Erweiterung ERGO“ [25] liegt in Düsseldorf im Stadtteil Golzheim. Der zur untersuchende Bebauungsplanbereich erstreckt sich in Nord-Süd-Richtung westlich der 6-streifigen Fischerstraße und wird im Westen durch den denkmalgeschützten Golzheimer Friedhof begrenzt. Im Süden wird der Bebauungsplan durch das „Künstleratelierhaus“ an der Sittarder Straße begrenzt.

Innerhalb des Plangebietes ist in einem in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Baufeld die Festsetzung einer Gewerbegebietsfläche vorgesehen. Hier wird seitens des Auftraggebers die Errichtung eines neuen Bürogebäudes mit Rechenzentrum geplant. Der vorliegenden Untersuchung liegt die aktuelle Massenstudie der Architekten mit 8 Obergeschossen (Variante I) [24] zu Grunde. Die Länge des berücksichtigten Gebäudes beträgt ca. 168 m bei einer Höhe von ca. 28 m. Die unterirdische Tiefgarage wird von der Fischerstraße an der Nordseite des Gebäudes angedient.

In einer weiteren Variante wird ein Entwurf mit 7 Obergeschossen (Variante II) bei einer Länge von ca. 175 m und einer Höhe von ca. 24 m mit leicht veränderten Baukörpern untersucht. Die beiden Varianten sind in Anlage 1 dargestellt.

Im Umfeld des Plangebiets befinden sich an der Ostseite der Fischerstraße Büro- und Wohnbebauung, eine Kirche und eine Kindertagesstätte. Südlich des Plangebietes, an der Sittarder Straße, befindet sich ein „Künstleratelierhaus“, in dem mehrere Ateliers eingerichtet sind. Südlich davon schießt sich der Komplex der Victoria-Versicherungen an.

#### 4 Beurteilungsgrundlagen

In der vorliegenden Luftschadstoffuntersuchung sind die Auswirkungen der Umsetzung des Bebauungsplans auf die lufthygienische Situation unter Berücksichtigung der vorhandenen Vorbelastung zu untersuchen. Grundlagen der Bewertung bildet dabei ein Vergleich der prognostizierten Schadstoffimmissionen für verschiedene Luftschadstoffe mit vom Gesetzgeber festgelegten Immissionsgrenzwerten.

Im Rahmen der Harmonisierung der europäischen Normen und Richtlinien sind auch 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 [5]. Die darin beschriebenen Ziele und Prinzipien werden in z.Z. vier "Tochtrichtlinien" [6][7][8][9] präzisiert.

Mit Inkrafttreten der 22. BImSchV [2] sind die in den Tochtrichtlinien festgelegten Immissionsgrenzwerte für die hier zu betrachtenden Luftschadstoffe Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>), Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) und Feinstaub (PM<sub>10</sub>) im September 2002 in deutsches Recht übernommen worden und sind seitdem als Beurteilungsgrundlage heranzuziehen. Sie ersetzen die bis dahin geltenden Immissionswerte der alten 22. BImSchV vom Oktober 1993. Die Immissionsgrenzwerte der 22. BImSchV sind in der nachfolgenden Tabelle 4.1 aufgeführt.

Tabelle 4.1: Immissionsgrenzwerte (**fett gedruckt**) der verkehrsrelevanten Luftschadstoffe gemäß 22. BImSchV [2] mit Toleranzmargen ab 2005

Jahr Einheit	Luftschadstoff										
	SO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM10	PM10	Blei	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO
	µg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>									
2005	<b>350</b>	<b>125</b>	<b>500</b>	250	50	<b>400</b>	<b>50</b>	<b>40</b>	<b>0,5</b>	10	<b>10</b>
2006	<b>350</b>	<b>125</b>	<b>500</b>	240	48	<b>400</b>	<b>50</b>	<b>40</b>	<b>0,5</b>	9	<b>10</b>
2007	<b>350</b>	<b>125</b>	<b>500</b>	230	46	<b>400</b>	<b>50</b>	<b>40</b>	<b>0,5</b>	8	<b>10</b>
2008	<b>350</b>	<b>125</b>	<b>500</b>	220	44	<b>400</b>	<b>50</b>	<b>40</b>	<b>0,5</b>	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>	<b>0,5</b>	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>	<b>0,5</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 01.01.2010 gelten die in Tabelle 4.1 aufgeführten endgültigen Immissionsgrenzwerte für Stickstoffdioxid und Benzol. Bis zu diesem Stichtag sind in der 22. BImSchV Toleranzmargen festgelegt, die von Jahr zu Jahr abnehmen. Die Immissionsgrenzwerte für PM<sub>10</sub> gelten bereits seit dem 01.01.2005 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>.

## 5 Ermittlung der Schadstoffemissionen

### 5.1 Verkehrsdaten

Grundlage für die Berechnung der Schadstoffemissionen durch Straßenverkehr sind die Verkehrsdaten aus der Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan [26] sowie ergänzende Angaben der Stadt Düsseldorf. Für die Ermittlung der Emissionen werden das Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA 2.1) [13] und Literaturansätze [15] für die Modellierung nicht-auspuffbedingter Feinstaub-Emissionen (PM10) herangezogen.

Aus den hier angegebenen Verkehrsmengen ergeben sich die folgenden innerhalb der luft-hygienischen Untersuchung betrachteten Fälle:

- **Bestand 2006**: Für die Darstellung der heutigen (2006) lufthygienischen Situation werden die Verkehrsmengen der Bestandssituation (Analysefall aus der Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan [26]) angesetzt. Die Ermittlung der Luftschadstoffemissionen erfolgt mit den Emissionsfaktoren für das Jahr 2006.
- **Nullfall 2010**: Für die Darstellung der lufthygienischen Situation in der Zukunft (2010) ohne Umsetzung des Bebauungsplans werden die prognostizierten Verkehrsmengen für das Jahr 2015 angesetzt. Grundlage ist die bestehende Situation sowie die zukünftige weiträumige Verkehrsentwicklung. Die Ermittlung der Luftschadstoffemissionen erfolgt mit den Emissionsfaktoren für das Jahr 2010. Nach Angaben des Amtes für Verkehrsmanagement der Stadt Düsseldorf ist davon auszugehen, dass sich die LKW-Anteile zukünftig nicht relevant ändern werden und somit denen der Bestandssituation entsprechen.
- **Planfall 2010**: Für die Darstellung der lufthygienischen Situation in der Zukunft (Planfall 2010) nach erfolgter Umsetzung des Bebauungsplans werden aufbauend auf dem Nullfall 2010 zusätzlich die prognostizierten vorhabensbedingten Verkehrsmengen berücksichtigt. Die Ermittlung der Luftschadstoffemissionen erfolgt wiederum mit den Emissionsfaktoren für das Jahr 2010. Die LKW-Anteile werden wiederum unverändert übernommen. In den Verkehrsmengen, die der vorliegenden Untersuchung zu Grunde liegen, ist der zukünftige Entfall des Parkplatzes bei Ersatz durch das Bürogebäude mit Tiefgarage berücksichtigt. Hierdurch ergibt sich eine teilweise Kompensation des Zusatzverkehrs, so dass sich insgesamt eine günstigere Schadstoffsituation darstellt.

Die herangezogenen Verkehrsmengen und zugehörigen Lkw-Anteile für die betrachteten Fälle sind in den Anlagen 2.1 bis 2.3 zusammengestellt.

## **5.2 Emissionsfaktoren**

### **5.2.1 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.

### **5.2.2 Abgas-Emissionsfaktoren**

Die spezifischen Abgas-Emissionsfaktoren wurden für die Bezugsjahre (2006 und 2010) aus dem vom Umweltbundesamt herausgegebenen "Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs" (HBEFA), Version 2.1 [13] berechnet.

Das HBEFA stellt eine elektronische Datenbank dar, mit deren Hilfe für verschiedene Fahrzeugtypen wie Pkw und Lkw, verschiedene Straßenarten, z. B. Autobahnen, Innerortsstraßen, etc., 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.

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.

Die auf Grundlage der Angaben der HBEFA errechneten spezifischen Emissionsfaktoren für die verschiedenen Straßentypen sind für die Bezugsjahre 2006 und 2010 in den nachfolgenden Tabellen 5.1 und 5.2 getrennt für Pkw und Lkw, für die Schadstoffe Benzol, NO<sub>x</sub> und PM<sub>10</sub> (nur Abgasanteil) aufgeführt. Das HBEFA enthält 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.

Tabelle 5.1: Spezifische Emissionsfaktoren in Abhängigkeit von Straßentyp  
für das Bezugsjahr 2006 im betriebswarmen Zustand

Situation	Längs- neigung	Benzol		NOx		PM <sub>10</sub> (nur Auspuff)	
		PKW [g/km]	LKW [g/km]	PKW [g/km]	LKW [g/km]	PKW [g/km]	LKW [g/km]
AB>120_gebunden	+/-0%	0,002	0,005	0,178	6,1	0,007	0,134
AB_80_gebunden	+/-0%	0,002	0,005	0,178	6,1	0,007	0,134
IO_HVS>50_1	+/-0%	0,003	0,005	0,198	5,5	0,008	0,129
IO_HVS>50_3	+/-0%	0,003	0,011	0,208	7,9	0,007	0,228
IO_HVS1	+/-0%	0,003	0,005	0,198	5,5	0,008	0,129
IO_HVS2	+/-0%	0,003	0,008	0,196	6,5	0,007	0,173
IO_HVS3	+/-0%	0,003	0,009	0,206	7,1	0,007	0,197
IO_HVS4	+/-0%	0,004	0,013	0,216	8,6	0,008	0,267
IO_Kern	+/-0%	0,005	0,016	0,228	8,7	0,008	0,309
IO_LSA1	+/-0%	0,003	0,009	0,206	7,1	0,007	0,197
IO_LSA2	+/-0%	0,004	0,014	0,220	8,7	0,008	0,284
IO_LSA3	+/-0%	0,004	0,016	0,224	8,7	0,008	0,300
IO_Nebenstr_dicht	+/-0%	0,007	0,018	0,302	9,6	0,010	0,347
IO_Nebenstr_locker	+/-0%	0,004	0,013	0,216	8,6	0,008	0,267

Tabelle 5.2: Spezifische Emissionsfaktoren in Abhängigkeit von Straßentyp  
für das Bezugsjahr 2010 im betriebswarmen Zustand

Situation	Längs- neigung	Benzol		NOx		PM <sub>10</sub> (nur Auspuff)	
		PKW [g/km]	LKW [g/km]	PKW [g/km]	LKW [g/km]	PKW [g/km]	LKW [g/km]
AB>120_gebunden	+/-0%	0,001	0,005	0,153	4,1	0,006	0,078
AB_80_gebunden	+/-0%	0,001	0,005	0,153	4,1	0,006	0,078
IO_HVS>50_1	+/-0%	0,001	0,005	0,155	4,2	0,007	0,083
IO_HVS>50_3	+/-0%	0,001	0,010	0,159	6,0	0,007	0,145
IO_HVS1	+/-0%	0,001	0,005	0,155	4,2	0,007	0,083
IO_HVS2	+/-0%	0,001	0,007	0,148	5,0	0,006	0,111
IO_HVS3	+/-0%	0,001	0,008	0,157	5,5	0,007	0,126
IO_HVS4	+/-0%	0,001	0,012	0,166	6,6	0,007	0,168
IO_Kern	+/-0%	0,002	0,014	0,174	6,8	0,007	0,192
IO_LSA1	+/-0%	0,001	0,008	0,157	5,5	0,007	0,126
IO_LSA2	+/-0%	0,001	0,013	0,169	6,7	0,007	0,178
IO_LSA3	+/-0%	0,002	0,014	0,171	6,7	0,007	0,187
IO_Nebenstr_dicht	+/-0%	0,003	0,015	0,250	7,5	0,010	0,215
IO_Nebenstr_locker	+/-0%	0,001	0,012	0,166	6,6	0,007	0,168

### 5.2.3 PM<sub>10</sub>-Emissionsfaktoren

Da im HBEFA keine Angaben zu Emissionsfaktoren für Partikelemissionen durch Reifen- und Straßenabrieb, sowie Bremsbelags- und Kupplungsverschleiß enthalten sind, wird für diese Emissionsbeiträge auf neuere Literaturansätze [15] zurückgegriffen. Darin wurden die in der nachfolgenden Tabelle 5.3 zusammengestellten Emissionsfaktoren für Aufwirbeln und Abrieb entwickelt.

Tabelle 5.3: Spezifische PM<sub>10</sub>-Emissionsfaktoren für Aufwirbelung und Abriebe in Abhängigkeit von Straßentyp, unabhängig von einem Bezugsjahr

Verkehrssituation (nach HBEFA)	Tempolimit [km/h]	Anteil Konstantfahrt (nach HBEFA) [%]	Standanteil (nach HBEFA) [%]	Emissionsfaktor für PM <sub>10</sub> -Auf/Ab je Kfz [mg/km]	
				PKW inkl. INfz	LKW
AB>120	-			22	200
AB_120	120			22	200
AB_100	100			22	200
AB_80	80			22	200
AB_60	60			22	200
AB_StGo	-			22	200
AO1	100	60	1	22	200
AO2	100	53	1	22	200
AO3	100	28	1	22	200
IO_HVS>50	60	46	1	22	200
Tunnel AB_100	100			10	200
Tunnel AB_80	80			10	200
Tunnel AB_60	60			10	200
Tunnel IO_HVS>50	60	46	1	10	200
HVS1	50	46	1	22	200
HVS2	50	52	1	30	300
HVS3	50	44	7	40	380
LSA1	50	44	7	40	380
HVS4	50	37	14	50	450
LSA2	50	32	20	60	600
LSA3	50	28	26	90	800
IO_Kern	50	23	33	90	800
IO_NS_dicht	50	32	5	90	800

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 22. BImSchV bezüglich zulässiger Kurzzeitbelastungen werden in Kapitel 7 beschrieben.

Die sich aus diesen allgemeinen und speziellen Emissionsfaktoren ergebenden Luftschadstoffemissionen der Straßenabschnitte im Untersuchungsgebiet für die betrachteten Fälle sind in den Anlagen 2.1 bis 2.3 wiedergegeben.

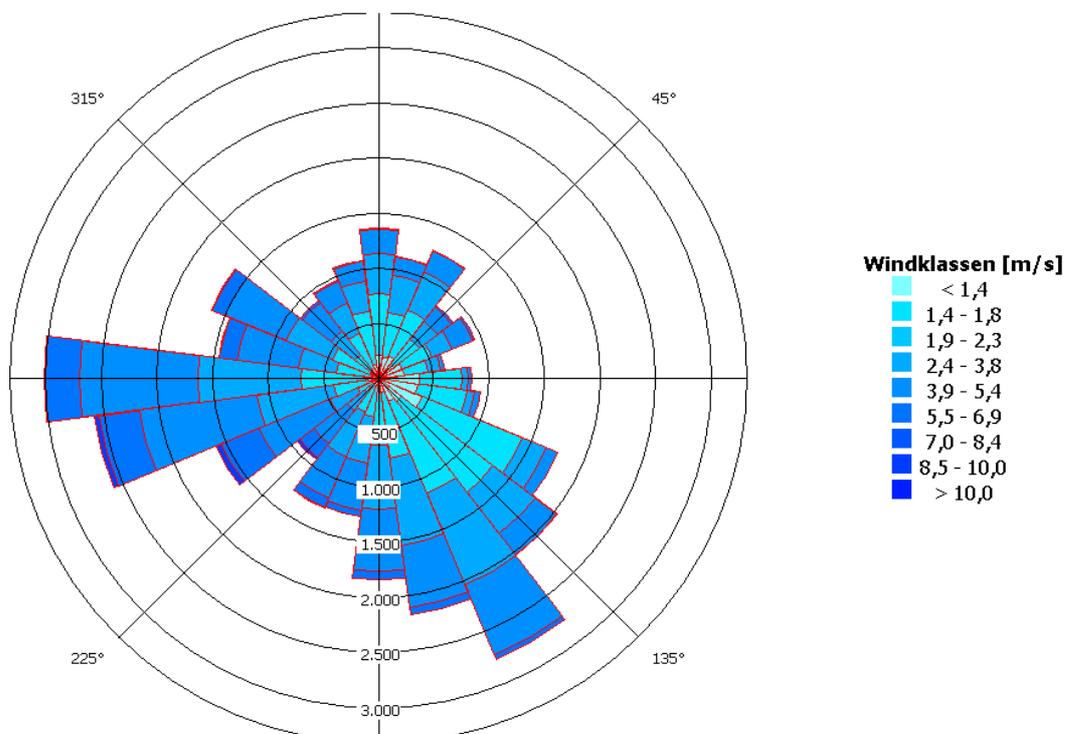
## 6 Weitere Eingangsdaten und Modellbildung

### 6.1 Meteorologiedaten

Nach Abstimmung mit dem Umweltamt Düsseldorf wurde die Wetterstatistik der LUQS-Station Düsseldorf-Reisholz als für das Stadtgebiet Düsseldorf repräsentativ zur Berechnung des Windfeldes ausgewählt. Die Station liegt in ebenem Gelände am Stadtrand von Düsseldorf. Die Messstelle (Anemometerhöhe 22 m) ist unverbaut.

Die Kenngrößen der Windgeschwindigkeiten wurden auf Grundlage kontinuierlicher Windgeschwindigkeitsmessungen an der Station Düsseldorf-Reisholz des LUA NRW ermittelt. Für die Immissionsprognose wurden Messreihen mit jeweils Halbstunden-Mittelwerten in Windrichtungssektoren à 15° ausgewertet und deren Häufigkeiten ermittelt. Die Häufigkeitsverteilungen der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten sind in der folgenden Abbildung 6.1 dargestellt. Es dominieren südwestliche und südöstliche Windrichtungen bei einer mittleren Windgeschwindigkeit von ca. 3 m/s (Jahresmittelwert).

Abb. 6.1: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten an der LUQS-Station Düsseldorf-Reisholz



Anemometerhöhe: 22 m über Gelände; Datenquelle: LUA NRW

## 6.2 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 22. BImSchV durch die Hintergrundbelastung vorliegt.

Messdaten zur (Hintergrund)-Belastung an einer Vielzahl von Messstationen in NRW liegen durch das Luftqualitätsmessnetz (LUQS) des Landesumweltamtes NRW vor. Die statistischen Kenngrößen der verkehrsrelevanten Schadstoffe werden regelmäßig veröffentlicht. Eine Aufstellung der Jahreskenngrößen aus Messstationen im Umfeld von Düsseldorf sind in Tabelle 6.1 dargestellt.

Dabei 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. Da die Zusatzbelastung des lokalen Verkehrs in den Immissionsprognosen im Rahmen der vorliegenden Untersuchung explizit berechnet werden, sind die Hintergrundbelastungen um diese Einflüsse zu eliminieren.

In Abstimmung mit dem Umweltamt der Stadt Düsseldorf wurden auf Grund der o.g. Zusammenhängen Hintergrundbelastungen für das Bestandsjahr 2006 von  $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$   $PM_{10}$  und von  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$   $NO_2$  angesetzt. Diese Werte entsprechen gut den Mittelwerten der Hintergrundbelastungen des Rhein-Ruhr-Raumes aus dem LUQS-Messberichten des LUA NRW [19]. Auch stimmen die angesetzten  $PM_{10}$ - und  $NO_2$ -Hintergrundbelastungen gut mit den Ansätzen aus dem Luftreinhalteplan bzw. Aktionsplänen für die südliche Innenstadt Düsseldorf und den Bereich um die Ludenberger Straße [20][21][22][23] überein. Bezüglich der Hintergrundbelastung für Benzol wurde in Abstimmung mit dem Umweltamt Düsseldorf eine Konzentration von  $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als Hintergrundbelastung angesetzt.

Tabelle 6.1: EU-Jahreskenngrößen gemessener Schadstoffkonzentrationen an LUQS-Messstationen des Landesumweltamtes NRW, 2002 – 2005; [19]

Messstation /Quelle	Jahr	Immissionen [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]			Anzahl Tage mit Mittelwert $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
		JMW $\text{NO}_2$	JMW Benzol	JMW $\text{PM}_{10}$	
Düsseldorf-Corneliusstraße (Verkehrsstation)	2002	59	4,0	41	77
	2003	62	4,2	45	108
	2004	68	4,0	41	83
	2005	70	4,0	38	69
Düsseldorf-Mörsenbroich (Verkehrsstation)	2002	50	3,6	34	39
	2003	57	2,7	31	29
	2004	53	2,5	29	31
	2005	52	2,2	29	22
Düsseldorf-Lörick (Hintergrundstation)	2002	30	-	24	18
	2003	34	-	26	23
	2004	32	-	22	8
	2005	29	-	22	6
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
Krefeld-Linn (Hintergrundstation)	2002	25	1,4	29	36
	2003	-	1,7	28	31
	2004	-	-	24	12
	2005	-	-	24	10
Ratingen-Tiefenbroich (Hintergrundstation)	2002	32	-	24	9
	2003	34	-	-	-
	2004	32	-	22	11
	2005	31	-	21	6

Allgemein wird für die Zukunft davon ausgegangen, dass sich auf Grund 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. Für die Minderung der Hintergrundbelastung bis zum Prognosejahr 2010 wird in konservativer Schätzung in Abstimmung mit dem Umweltamt der Stadt Düsseldorf von einem Abminderungsfaktor von

94% für die Jahresmittelwerte PM<sub>10</sub> und NO<sub>2</sub> ausgegangen, d.h. eine Reduzierung um 6%. Dies entspricht den aktuellsten Daten großräumiger Hintergrundberechnungen, die in den Entwurf des Luftreinhalteplans der Stadt Köln eingeflossen sind. Für die untersuchten Fälle im Prognosejahr 2010 wird somit von einer Hintergrundbelastung von 23 µg/m<sup>3</sup> PM<sub>10</sub> und von 28 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub> ausgegangen. Für Benzol wird eine ähnlich hohe Reduzierung angesetzt. Hieraus ergibt sich 2010 eine Benzol-Hintergrundbelastung von 1,4 µg/m<sup>3</sup> im Jahresmittel.

### **6.3 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, so dass 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 530 x 300 Metern mit einem äquidistanten Raster von 2 x 2 Metern. In vertikaler Richtung besteht der Modellraum aus mit zunehmender Höhe mächtiger werdenden Schichten bis zur Modelloberkante in ca. 600 Metern Höhe gemäß der Anforderungen an die Modellentwicklung. Die Schichten in Bodennähe werden hierbei fein aufgelöst.

Die Berechnungsmodelle für den Bestand 2006 und den Nullfall 2010 gehen von der heute vorhandenen Bebauung im Umfeld des Plangebietes aus. Für den Planfall 2010 wird zusätzlich die geplante 8-geschossige Gebäudeplanung nach der Massenstudie der Architekten [24] mit einer Höhe von ca. 28 m (Variante I) und eine 7-geschossige Variante mit einer Höhe von ca. 24 m (Variante II) berücksichtigt. Diese beiden Gebäudekubaturen stellen eine weitgehende Ausnutzung der im Plangebiet möglichen Bebauung dar (riegelförmige Randbebauung mit einem lang gestreckten Baukörper entlang der Straße). Dadurch werden zwei Fälle abgebildet, der strömungstechnisch die größten Auswirkungen auf die lufthygienische Situation erwarten lassen.

Lagepläne der Berechnungsmodelle mit Darstellung der berücksichtigten Gebäude sind im Übersichtslageplan der Anlage 1 und in den Ergebnisdarstellungen der einzelnen Immissionsberechnungen (Anlagen 3 bis 5) dargestellt.

## 7 Durchführung der Immissionsprognose

Die Ermittlung der Schadstoffimmissionen für die untersuchten Schadstoffe erfolgt auf der Basis von 125 Einzelsimulationen, bei denen die jeweils mittlere stündliche Verkehrs- und Emissionsstärke zugrunde gelegt wird. Dabei werden für jede der untersuchten Windrichtungssektoren à 15° bis zu 6 unterschiedliche 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 für die jeweiligen Fälle berechneten Schadstoffimmissionen statistisch ermittelt. Zu dieser Zusatzbelastung wird die Hintergrundbelastung hinzugezogen, so dass sich die Gesamtbelastung ergibt, die mit den jeweiligen Immissionsgrenzwerten der 22. BImSchV verglichen wird.

Bezüglich der NO<sub>2</sub>-Kurzzeitbelastung sieht die 22. BImSchV die Prüfung auf Überschreitung eines Stundenmittelwertes von 200 µg/m<sup>3</sup> an maximal 18 Stunden im Jahr vor. Dies entspricht in etwa einem 99,8-Perzentil-Wert.

Die Berechnung von Perzentilwerten der Gesamtbelastung ist bei rechnerischen Simulationen aber mit großen Unsicherheiten behaftet, da die Hintergrundbelastung, die einen großen Beitrag zur Gesamtimmission liefert, nur als Jahresmittelwert berücksichtigt werden kann. Statistische Auswertungen von Messwerten an Dauermessstationen [16] haben aber zu einer Formel geführt, mit deren Hilfe die Wahrscheinlichkeit, dass der Stundenmittelwert NO<sub>2</sub> von 200 µg/m<sup>3</sup> an mehr als 18 h im Jahr auftritt, abgeschätzt werden kann. Grundlage bildet der Jahresmittelwert der Stickoxidimmissionen (NO<sub>x</sub>). Dieses Verfahren wird im vorliegenden Fall angewendet.

Als Kriterium zur Überprüfung der Kurzzeitbelastung für PM<sub>10</sub> gibt die 22. 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 zur Zeit zur Verfügung stehenden PM<sub>10</sub>-Emissionsmodellen Tagesmittelwerte nicht verlässlich prognostiziert werden.

Daher wird zur Überprüfung der Einhaltung der Kurzzeitbelastung hinsichtlich PM<sub>10</sub> gemäß 22. BImSchV die Vorgehensweise aus einem Bericht der Bundesanstalt für Straßenwesen [14] übernommen, dem die Auswertung von Messstellendaten zu Grunde liegt. Danach be-

steht eine gute Korrelation zwischen der Anzahl der Tage mit einem Tagesmittelwert  $>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$   $\text{PM}_{10}$  und dem Jahresmittelwert  $\text{PM}_{10}$ . An Hand einer aus den Messauswertungen entwickelten Regressionsfunktion kann daher auf Basis des berechneten Jahresmittelwertes die Anzahl der Tage mit einem Tagesmittelwert  $>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$   $\text{PM}_{10}$  abgeschätzt werden. Ausgehend von der „best fit“-Regressionsfunktion wird das Kurzzeitkriterium der 22. BImSchV (bis zu 35 Überschreitungstagen) erfüllt, wenn der  $\text{PM}_{10}$ -Jahresmittelwert einen Wert von ca.  $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nicht übersteigt. Ausgehend von der „best fit“-Regressionsfunktion, erhöht um die 1-fache Standardabweichung, kann mit hoher Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass das Kurzzeitkriterium der 22. 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.

Hierbei ist zu beachten, dass dieser Ansatz zur Ermittlung von Überschreitungshäufigkeiten aus dem Jahresmittelwert mit Unsicherheiten verbunden ist. Statistisch gesehen korrelieren die abgeschätzten Überschreitungstage gut mit dem Jahresmittelwert, jedoch kann die Aussagequalität für einen speziellen Immissionsort stark variieren. Dies wird auch durch Untersuchungen des LANUV NRW (ehemals LUA NRW) bestätigt, wonach mehr als 35 Überschreitungstage des Tagesmittelwertes von  $>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$   $\text{PM}_{10}$  erst ab einem Jahresmittelwert von  $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sehr wahrscheinlich sind.

Die Ermittlung der Jahreskenngößen der hier zu betrachtenden Luftschadstoffe erfolgt für die verwendeten Rechenmodelle für die Jahre 2006 und 2010 für die untersuchten Fälle „Bestand 2006“, „Nullfall 2010“, „Planfall 2010 Variante I“ und „Planfall 2010 Variante II“.

Die Luftschadstoffkonzentrationen in einer bodennahen Schicht ( $h= 1,5\text{m}$  über Gelände) werden flächendeckend ermittelt.

Darüber hinaus werden die Gesamtimmissionen der berechneten Schadstoffe für die betrachteten Fälle für einzelne repräsentative Immissionsorte (vgl. Kennzeichnung in Anlage 1) tabellarisch dargestellt.

## **8 Ergebnisse**

### **8.1 Allgemeine Erläuterungen**

Die Ergebnisse der flächendeckenden Immissionsberechnungen sind in den Anlagen 3 bis 5 für die untersuchten Fälle für die bodennahe Schicht dargestellt. In den Anlagen 6 und 7 sind die Bereiche mit Überschreitungen des jeweiligen Jahresmittelwertes abgegrenzt dargestellt. In den nachfolgenden Kapiteln werden die Ergebnisse der Immissionsberechnungen erläutert.

## 8.2 Jahresmittelwerte NO<sub>2</sub>

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen der Jahresmittelwerte NO<sub>2</sub> für die ausgewählten Immissionsorte sind in der nachfolgenden Tabelle 8.1 zusammengestellt

Tabelle 8.1: Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) in bodennaher Schicht

Immissionsort		Jahresmittelwerte [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]								
		NO <sub>2</sub>								
Nr.	Beschreibung	IGW JMW (2006 / 2010)	Be- stand 2006	Ein- gehal- ten	Null- fall 2010	Ein- gehal- ten	Plan- fall 2010 Var. I	Ein- gehal- ten	Plan- fall 2010 Var. II	Ein- gehal- ten
1	Fischerstraße 83	48 / 40	47	JA	42	NEIN	42	NEIN	42	NEIN
2	Cordobastraße 2 Kindertagesstätte	48 / 40	47	JA	42	NEIN	41	NEIN	41	NEIN
3	Fischerstraße 55	48 / 40	56	NEIN	50	NEIN	50	NEIN	50	NEIN
4	Fischerstraße 49	48 / 40	61	NEIN	55	NEIN	56	NEIN	56	NEIN
5	Fischerstraße 43	48 / 40	58	NEIN	52	NEIN	53	NEIN	53	NEIN
6	Künstleratelier- haus O-Fassade	48 / 40	34	JA	31	JA	32	JA	32	JA
7	Künstleratelier- haus N-Fassade	48 / 40	32	JA	30	JA	31	JA	31	JA
8	Golzheimer Friedhof (Süd)	48 / 40	32	JA	29	JA	29	JA	29	JA
9	Golzheimer Friedhof (Mitte)	48 / 40	33	JA	31	JA	29	JA	29	JA
10	Golzheimer Friedhof (Nord)	48 / 40	35	JA	32	JA	32	JA	32	JA
11	Victoria 4. Bau- abschnitt (Nord)	48 / 40	48	Er- reicht	43	NEIN	39 (IP 11a)	JA (IP 11a)	41 (IP 11b)	NEIN (IP 11b)
12	Victoria 4. Bau- abschnitt (Mitte)	48 / 40	52	NEIN	47	NEIN	46 (IP 12a)	NEIN (IP 12a)	39 (IP 12b)	JA (IP 12b)
13	Victoria 4. Bau- abschnitt (Süd)	48 / 40	41	JA	37	JA	37	JA	37	JA

Wie aus Tabelle 8.1 und Anlage 3 hervorgeht, wird der Immissionsgrenzwert für den Jahresmittelwert NO<sub>2</sub> nach 22. BImSchV von 40 µg/m<sup>3</sup> in allen betrachteten Prognosefällen für die Immissionsorte 1 bis 5 an den bestehenden Gebäudefassaden entlang der Fischerstraße überschritten. Aufgrund der 2006 noch bestehenden Toleranzmarge von 8 µg/m<sup>3</sup> auf den Immissionsgrenzwert ist dieser im Bestand im Bereich der nördlichen Fischerstraße (Immissionsorte 1 und 2) im Jahr 2006 noch eingehalten. Bereits 2007 sinkt die Toleranzmarge des Immissionsgrenzwertes um 2 µg/m<sup>3</sup> auf 46 µg/m<sup>3</sup> ab, was dann auch hier zu einer Überschreitung des Jahresmittelwertes führt.

Tendenziell nehmen die NO<sub>2</sub>-Belastungen vom Bestandsjahr 2006 zum Nullfall 2010 ab. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die allgemeine Steigerung der Verkehrsmengen bis zum Jahr 2010 durch Änderungen der Fahrzeugflotten und den damit geringeren spezifischen Emissionsfaktoren mehr als kompensiert werden.

Im Bereich der Immissionsorte 4 und 5 kommt es durch den Neubau zu einer geringen Erhöhung der Immissionswerte von NO<sub>2</sub> um 1 µg/m<sup>3</sup> bei nach wie vor bestehender Überschreitung des Immissionsgrenzwertes. Im Bereich des Immissionsort 2 kommt es zu einer geringen Verringerungen des Immissionswertes um 1 µg/m<sup>3</sup> bei nach wie vor bestehender Überschreitung des Immissionsgrenzwertes.

Für das geplante Gebäude des 4. Bauabschnittes der VICTORIA-Versicherung kommt es in der Variante I im Bereich des mittleren Gebäudeteils (Immissionsort 12a) und in der Variante II im Bereich des nördlichsten Gebäudeteils (Immissionsort 11b) zu Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes. An der Fassade des südlichen Gebäudeteils (Immissionsort 13) wird der Immissionsgrenzwert für den Jahresmittelwert NO<sub>2</sub> von 40 µg/m<sup>3</sup> aufgrund des größeren Abstandes zur Fischerstraße deutlich eingehalten. Dies gilt auch für den jeweils weiter entfernten nördlichen Gebäudeteil der Varianten I und II (Immissionsorte 11a und 12b). Entlang der Plangebietsgrenze an der Fischerstraße liegen in allen betrachteten Prognosefällen Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes vor.

Im Bereich des Künstleratelierhauses (Immissionsorte 6 und 7) sowie des Golzheimer Friedhofs (Immissionsorte 8 bis 10) liegen die prognostizierten Immissionen deutlich unterhalb des Immissionsgrenzwertes. In beiden untersuchten Planfällen liegt eine geringe Erhöhung der Immissionen gegenüber dem Planfall um 1 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub> vor.

Im Bereich des Golzheimer Friedhofs verringern sich die NO<sub>2</sub> Immissionen um bis zu 2 µg/m<sup>3</sup> bei bestehender Einhaltung des Immissionsgrenzwertes in allen Planfällen.

Insgesamt liegen zwischen den untersuchten Fällen nur geringe Änderungen der Verkehrsmengen auf den umliegenden Straßen, insbesondere der Fischerstraße vor. Somit sind die Veränderungen der Immissionswerte von NO<sub>2</sub> auf den Einfluss der geplanten Bebauung auf

die lokale Windsituation zurückzuführen. Hierbei zeigen die Immissionsberechnungen für die bestehende Wohnbebauung entlang der Fischerstraße keine wesentliche Veränderung der Immissionssituation für die betrachteten Fälle ohne / mit der geplanten Bebauung. Insgesamt hat die geplante Bebauung einen geringen Effekt auf die Immissionssituation an der Fischerstraße. Dies ist auf die Breite der Fischerstraße mit Mittelstreifen, Parkstreifen und Bürgersteigen zurückzuführen.

### **8.3 Kurzzeitbelastung 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 Stundenmittelwerte einer NO<sub>2</sub>-Konzentration > 200 µg/m<sup>3</sup> für ausgewählte Immissionsorte mit dem in Kapitel 7 beschriebenen Verfahren abgeschätzt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 8.2 zusammengestellt.

Aus Tabelle 8.2 geht hervor, dass die Wahrscheinlichkeit, dass das Kurzzeitkriterium der 22. BImSchV nicht eingehalten wird, für alle untersuchten Fälle gering ist. Dies deckt sich mit den Auswertungen von Messergebnissen an Messstationen des Landesumweltamtes NRW, wonach auch bei NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerten in einer Größenordnung wie im vorliegenden Fall für die Immissionsorte ermittelt wurde das Kurzzeitkriterium der 22. BImSchV eingehalten wurde (vgl. Tabelle 8.3).

Tabelle 8.2: 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 der mehr als 18 zulässigen Überschreitungen des 1-h Mittelwertes von 200 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub> pro Jahr			
		Bestand 2006	Nullfall 2010	Planfall 2010 (Var. I)	Planfall 2010 (Var. II)
1	Fischerstraße 83	6%	4%	4%	4%
2	Cordobastraße 2 Kindertagesstätte	6%	4%	3%	3%
3	Fischerstraße 55	15%	8%	8%	8%
4	Fischerstraße 49	26%	13%	14%	14%
5	Fischerstraße 43	18%	9%	10%	10%
6	Künstleratelierhaus Ostfassade	2%	2%	2%	2%
7	Künstleratelierhaus Nordfassade	2%	2%	2%	2%
8	Golzheimer Friedhof (Süd)	2%	2%	2%	2%
9	Golzheimer Friedhof (Mitte)	2%	2%	2%	2%
10	Golzheimer Friedhof (Nord)	2%	2%	2%	2%
11	Victoria 4. Bauabschnitt (Nord)	7%	4%	3%	3%
12	Victoria 4. Bauabschnitt (Mitte)	9%	6%	6%	5%
13	Victoria 4. Bauabschnitt (Süd)	4%	3%	3%	3%

Tabelle 8.3: Messwerte NO<sub>2</sub> an Verkehrsmessstationen des LUA NRW (aus [19])

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>
Düsseldorf Mörsenbroich – 2004	Verkehrsstation	53	0
Düsseldorf Mörsenbroich – 2005	Verkehrsstation	52	0
Dortmund Brackeler Straße – 2004	Verkehrsstation	63	13
Dortmund Brackeler Straße – 2005	Verkehrsstation	60	3
Düsseldorf Corneliusstraße – 2004	Verkehrsstation	68	1
Düsseldorf Corneliusstraße – 2005	Verkehrsstation	70	0
Hagen Weringhauser Straße – 2004	Verkehrsstation	39	0

## 8.4 Jahresmittelwerte Immissionen PM<sub>10</sub>

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen der Jahresmittelwerte PM<sub>10</sub> für die ausgewählten Immissionsorte sind in den nachfolgenden Tabelle 8.4 zusammengestellt

Tabelle 8.4: Jahresmittelwerte Feinstaub (PM<sub>10</sub>) in bodennaher Schicht

Immissionsort		Jahresmittelwerte [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]								
		PM <sub>10</sub>								
Nr.	Beschreibung	IGW JMW	Bestand 2006	Eingehalten	Nullfall 2010	Eingehalten	Planfall 2010 Var. I	Eingehalten	Planfall 2010 Var. II	Eingehalten
1	Fischerstraße 83	40	30	JA	28	JA	28	JA	28	JA
2	Cordobastraße 2 Kindertagesstätte	40	29	JA	28	JA	28	JA	27	JA
3	Fischerstraße 55	40	34	JA	33	JA	32	JA	33	JA
4	Fischerstraße 49	40	37	JA	36	JA	36	JA	37	JA
5	Fischerstraße 43	40	36	JA	34	JA	34	JA	34	JA
6	Künstleratelierhaus O-Fassade	40	25	JA	24	JA	24	JA	24	JA
7	Künstleratelierhaus N-Fassade	40	25	JA	24	JA	24	JA	24	JA
8	Golzheimer Friedhof (Süd)	40	24	JA	23	JA	23	JA	23	JA
9	Golzheimer Friedhof (Mitte)	40	25	JA	24	JA	23	JA	23	JA
10	Golzheimer Friedhof (Nord)	40	25	JA	24	JA	24	JA	24	JA
11	Victoria 4. Bauabschnitt (Nord)	40	30	JA	29	JA	27 (IP 11a)	JA (IP 11a)	28 (IP 11b)	JA (IP 11b)
12	Victoria 4. Bauabschnitt (Mitte)	40	32	JA	31	JA	31 (IP 12a)	JA (IP 12a)	27 (IP 12b)	JA (IP 12b)
13	Victoria 4. Bauabschnitt (Süd)	40	27	JA	26	JA	26	JA	26	JA

Wie aus Tabelle 8.4 und Anlage 4 hervorgeht, wird an den nächstgelegenen Immissionsorten im Umfeld des Plangebietes und im Plangebiet der Immissionsgrenzwert für den Jahresmittelwert  $PM_{10}$  nach 22. BImSchV von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in allen untersuchten Fällen eingehalten.

### **8.5 Kurzzeitbelastung Immissionen $PM_{10}$**

Ausgehend von den berechneten Jahresmittelwerten der  $PM_{10}$ -Immissionen wurden die Überschreitungstage mit einer  $PM_{10}$ -Konzentration von mehr als  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für die o.g. Immissionsorte mit dem in Kapitel 7 beschriebenen Verfahren überschlägig ermittelt.

Für die meisten untersuchten Immissionsorte ist von weniger als 35 Tagen mit einem 24-Stundenmittelwert  $PM_{10}$  über  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  auszugehen.

Für den südlichen Bereich der Fischerstraße (Immissionsorte 3 bis 5) sowie dem mittleren Baukörper des geplanten Gebäudes (Immissionsort 12) ist von mehr als 35 Tagen mit einem 24-Stundenmittelwert  $PM_{10}$  über  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  auszugehen.

Es ist zu berücksichtigen, dass der in Kapitel 7 beschriebene Ansatz zur Ermittlung von Überschreitungshäufigkeiten aus dem Jahresmittelwert mit Unsicherheiten verbunden ist. Statistisch gesehen korrelieren die abgeschätzten Überschreitungstage gut mit dem Jahresmittelwert, jedoch kann die Aussagequalität für einen speziellen Immissionsort stark variieren. Dies wird auch durch Untersuchungen des LANUV NRW (ehemals LUA NRW) bestätigt, wonach mehr als 35 Überschreitungstage des Tagesmittelwertes von  $>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$   $PM_{10}$  erst ab einem Jahresmittelwert von  $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sehr wahrscheinlich sind.

### **8.6 Immissionen Benzol**

Wie aus der Anlage 5 hervorgeht, wird der Immissionsgrenzwert der 22. BImSchV für den Jahresmittelwert Benzol nach 22. BImSchV von  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in allen untersuchten Fällen (Bestand, Nullfall und Planfälle) im gesamten Untersuchungsbereich deutlich eingehalten. Innerhalb der untersuchten Fälle liegen nur geringe Unterschiede in der Höhe der prognostizierten Benzol-Jahresmittelwerte vor. Damit sind die Benzol-Konzentrationen für die Gesamtschadstoffsituation nicht relevant.

## 9 Umweltzone Düsseldorf

Im Rahmen der Aufstellung eines neuen gesamtstädtischen Luftreinhalteplanes für Düsseldorf ist die Einführung einer „Umweltzone“ für die Düsseldorfer Innenstadt als emissionsmindernde Maßnahme vorgesehen (Stand Dezember 2006).

Die Regelungen für die Umweltzone sehen vor, in zwei Stufen besonders stark emittierende Fahrzeuggruppen gemäß der Abstufungen der 35. BImSchV [4] aus der Innenstadt auszuschließen. Dies sind ab 2007 alle Fahrzeuge der Schadstoffklasse „0“. In der zweiten Stufe der Umweltzone ab 2010 sind auch Fahrzeuge der Schadstoffgruppe 1 von diesem Ausschluss betroffen.

Die Umweltzone umfasst nach derzeitigen Planungen ein Gebiet, das von folgenden Straßen eingeschlossen wird: Südring, Kopernikusstraße (teilweise), Auf'm Hennekamp, Kruppstraße, Werdener Straße, Kettwiger Straße, Dorotheenstraße, Lindemannstraße, Brehmstraße, Grashofstraße, Heinrich-Erhard-Straße, Johannstraße, Kennedydamm, Homberger Straße, Cecilienallee, Josef-Beuys-Ufer, Rheinufertunnel und Völklinger Straße. Diese Straßen selbst sind dabei **nicht** Bestandteil der Umweltzone.

Um die Auswirkungen der Minderungsmaßnahme Umweltzone zu beurteilen, wurden weitere Immissionsberechnungen für die Fälle „Nullfall 2010“ und „Planfall 2010 (Variante I)“ unter Berücksichtigung der Regelungen der Stufe 2 der Umweltzone durchgeführt.

Hierzu wurden die Emissionen der Fahrzeuge im Plangebiet unter Ausschluss der oben genannten Fahrzeuggruppen neu ermittelt. Es wurde von der Annahme ausgegangen, dass die Gesamtzahl aller Fahrzeuge konstant bleibt, das heißt der Anteil der auszuschließenden Fahrzeuge wurde anteilig auf die übrigen drei Schadstoffklassen verteilt.

Eine Reduktion der Emissionsfaktoren von Lastkraftwagen wurde nicht vorgenommen, da diese zu Zeit nicht abschätzbar sind. Aufgrund der relativ geringen LKW-Anteile auf der Fischerstraße hat dies auch keinen wesentlichen Einfluss auf die Immissionsberechnungen.

Für einige Fahrzeuge der auszuschließenden Schadstoffgruppen werden zurzeit Ausnahmen diskutiert. Diese betreffen unter anderem Anwohner, Taxen, Rettungsfahrzeuge sowie Fahrzeuge des ÖPNV. Der Anteil dieser Fahrzeuggruppen lässt sich daher nicht abschätzen und wird in Abstimmung mit dem Umweltamt Düsseldorf nicht berücksichtigt.

Unter diesem Annahmen ergeben sich für die in den Anlagen 2.2 und 2.3 dargestellten PKW-Emissionsfaktoren abschätzend Minderungen bei Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) von ca. 11% und Feinstaub (PM10) von ca. 13% für den hier relevanten Straßentyp. Da für Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

in allen untersuchten Fällen eine deutliche Einhaltung der zulässigen Immissionsgrenzwerte besteht, wird die Auswirkung der Umweltzone hier nicht explizit betrachtet.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen mit Berücksichtigung der Minderungsmaßnahme „Umweltzone“ sind in der nachfolgenden Tabellen 9.1 für Stickstoffdioxid und 9.2 für Feinstaub für die Situationen „Nullfall 2010“ und „Planfall 2010 (Variante I)“ im Vergleich mit den Ergebnissen der Berechnungen ohne Umweltzone dargestellt.

Tabelle 9.1: Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) in bodennaher Schicht

Immissionsort		Jahresmittelwerte [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] „ohne“ und „mit“ Umweltzone (UWZ) NO <sub>2</sub>								
		IGW JMW 2010	Nullfall 2010				Planfall 2010 (Variante I)			
Nr.	Beschreibung		Ohne UWZ	Mit UWZ	Ein- gehal- ten mit UWZ	Diffe- renz	Ohne UWZ	Mit UWZ	Ein- gehal- ten mit UWZ	Diffe- renz
1	Fischerstraße 83	40	42	42	NEIN	0	42	42	NEIN	0
2	Cordobastraße 2 Kindertagesstätte	40	42	41	NEIN	- 1	41	41	NEIN	0
3	Fischerstraße 55	40	50	49	NEIN	- 1	50	49	NEIN	- 1
4	Fischerstraße 49	40	55	53	NEIN	- 2	56	54	NEIN	- 2
5	Fischerstraße 43	40	52	51	NEIN	- 1	53	52	NEIN	- 1
6	Künstleratelier- haus O-Fassade	40	31	31	JA	0	32	32	JA	0
7	Künstleratelier- haus N-Fassade	40	30	30	JA	0	31	30	JA	- 1
8	Golzheimer Friedhof (Süd)	40	29	29	JA	0	29	29	JA	0
9	Golzheimer Friedhof (Mitte)	40	31	31	JA	0	29	29	JA	0
10	Golzheimer Friedhof (Nord)	40	32	32	JA	0	32	31	JA	- 1
11	Victoria 4. Bau- abschnitt (Nord)	40	43	42	NEIN	- 1	39 (IP 11a)	39 (IP 11a)	JA (IP 11a)	0
12	Victoria 4. Bau- abschnitt (Mitte)	40	47	46	NEIN	- 1	46 (IP 12a)	45 (IP 12a)	NEIN (IP 12a)	- 1
13	Victoria 4. Bau- abschnitt (Süd)	40	37	37	JA	0	37	37	JA	0

Tabelle 9.2: Jahresmittelwerte Feinstaub (PM10) in bodennahe Schicht

Immissionsort		Jahresmittelwerte [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] „ohne“ und „mit“ Umweltzone (UWZ) PM <sub>10</sub>								
		IGW JMW 2010	Nullfall 2010				Planfall 2010 (Variante I)			
Nr.	Beschreibung		Nullfall 2010 „ohne“	Nullfall 2010 „mit“	Ein-gehal-ten „mit“	Diffe-renz	Planfall 2010 Var. I „ohne“	Planfall 2010 Var. I „mit“	Ein-gehal-ten „mit“	Diffe-renz
1	Fischerstraße 83	40	28	28	JA	0	28	28	JA	0
2	Cordobastraße 2 Kindertagesstätte	40	28	28	JA	0	28	27	JA	- 1
3	Fischerstraße 55	40	33	32	JA	- 1	32	32	JA	0
4	Fischerstraße 49	40	36	35	JA	- 1	36	36	JA	0
5	Fischerstraße 43	40	34	34	JA	0	34	34	JA	0
6	Künstleratelierhaus O-Fassade	40	24	24	JA	0	24	24	JA	0
7	Künstleratelierhaus N-Fassade	40	24	23	JA	- 1	24	24	JA	0
8	Golzheimer Friedhof (Süd)	40	23	23	JA	0	23	23	JA	0
9	Golzheimer Friedhof (Mitte)	40	24	24	JA	0	23	23	JA	0
10	Golzheimer Friedhof (Nord)	40	24	24	JA	0	24	24	JA	0
11	Victoria 4. Bauabschnitt (Nord)	40	29	29	JA	0	27 (IP 11a)	27 (IP 11a)	JA (IP 11a)	0
12	Victoria 4. Bauabschnitt (Mitte)	40	31	31	JA	0	31 (IP 12a)	31 (IP 12a)	JA (IP 12a)	0
13	Victoria 4. Bauabschnitt (Süd)	40	26	26	JA	0	26	26	JA	0

Die Ergebnisse zeigen für den „Nullfall 2010“ mit Umweltzone an Immissionsorten nahe der Fischerstraße (2 bis 5, 11 und 12) Verringerungen der NO<sub>2</sub>-Immissions von 1 bis 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  gegenüber der Situation ohne Umweltzone. Es ergeben sich hieraus aber keine zusätzlichen Einhaltung des Immissionsgrenzwertes von 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahresmittel an den betrachteten Immissionsorten.

Für die Situation „Planfall 2010 (Variante I)“ mit Umweltzone ergibt sich ein ähnliches Bild der Immissionssituation. Immissionsorte nahe der Fischerstraße zeigen eine Minderung der

Stickstoffdioxidimmissionen von 1 bis 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Gegenüber der Situation „ohne“ Umweltzone“ zeigen sich aber auch im Bereich „Künstleratelierhaus“ und Golzheimer Friedhof Minderungen der Stickstoffdioxidimmissionen von ca. 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Es ergeben sich aber auch keine zusätzlichen Einhaltungen des Immissionsgrenzwertes von 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahresmittel an den betrachteten Immissionsorten. Für das geplante Gebäude im Plangebiet liegen weiterhin Überschreitungen des Jahresmittelwertes am mittleren vordringenden Gebäudeteil vor.

Die Auswirkungen der Umweltzone auf die Feinstaubimmissionen sind deutlich geringer als bei Stickstoffdioxid. Dies liegt darin begründet, dass die Umweltzone nur einen positiven mindernden Einfluss auf Emissionen aus dem Auspuff hat. Die Feinstaubemissionen sind jedoch hauptsächlich durch Bremsen- und Kupplungsabrieb sowie Aufwirbelungen geprägt. Da die Anzahl an Kraftfahrzeugen nach Einführung der Umweltzone gleich hoch bleibt, bleibt auch der die Feinstaubimmissionen bestimmende Anteil nicht-auspuffbedingter Emissionen gleich hoch. Dies hat zur Folge, dass in der Summe die Minderungseffekte durch die Umweltzone im vorliegenden Planvorhaben auf die Feinstaubimmissionen bei  $< 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  liegt.

Abschließend kann festgehalten werden, dass es nur mit einem Maßnahmenbündel im Rahmen eines gesamtstädtischen Luftreinhalteplans gelingen kann, die Immissionsgrenzwerte der 22. BImSchV einzuhalten.

## 10 Beurteilung

Im vorliegenden Fall hat der zugrunde liegende Bebauungsplan nur eine geringe Erhöhung der Verkehrsmengen im Umfeld des Plangebietes und insbesondere auf der Fischerstraße zur Folge.

Die Unterschiede der Ergebnisse der Immissionsprognosen für den Nullfall und die beiden Planfälle im Prognosejahr 2010 sind demnach fast ausschließlich auf die Auswirkungen des Gebäudes auf die lokale Durchlüftung zurückzuführen.

Die Ergebnisse der Luftschadstoffimmissionsberechnungen zeigen dabei nur einen geringen Einfluss des geplanten Bauvorhabens auf die zukünftige Immissionssituation an der Fischerstraße im Vergleich zur Situation ohne das Bauvorhaben.

Zukünftig kommt es sowohl im Planfall als auch im Nullfall zu Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für Stickstoffdioxid entlang der bestehenden Wohnbebauung an der Fischerstraße sowie an der östlichen Plangebietsgrenze. In Teilbereichen kommt es durch das neue Gebäude zu einer Erhöhung des Immissionswertes von Stickstoffdioxid um  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . In anderen Teilbereichen ergibt sich eine Verringerung um  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Der Immissionsgrenzwert für Feinstaub ( $\text{PM}_{10}$ ) von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahresmittel ist für alle betrachteten Fälle an den Fassaden eingehalten. Für den südlichen Bereich der Fischerstraße (Immissionsorte 3 bis 5) sowie dem mittleren Baukörper des geplanten Gebäudes (Immissionsort 12) ist sowohl im Nullfall als auch im Planfall von mehr als 35 Tagen mit einem 24-Stundenmittelwert  $\text{PM}_{10}$  über  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  auszugehen.

Insgesamt liegt damit in allen untersuchten Fällen eine ähnliche Immissionssituation bezüglich der betrachteten Luftschadstoffe vor.

Die 22. BImSchV dient der Beurteilung der Luftqualität im übergeordneten Sinne. Wenn Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 22. BImSchV vorliegen, sind von den zuständigen Behörden Luftreinhaltepläne bzw. Aktionspläne mit dem Ziel der Einhaltung der Immissionsgrenzwerte aufzustellen. Die Definition von konkreten Maßnahmen zur Minderung der Gesamtschadstoffimmissionen ist also Aufgabe der übergeordneten Luftreinhalteplanung. In der Bauleitplanung, mit einem begrenzten Geltungs- und Auswirkungsbereich kann hingegen in einem sehr beschränkten Umfang die Schadstoffbelastung lokal reduziert werden.

Da sich bei der untersuchten Variante II mit zurückgesetztem mittleren Baukörper geringere Immissionskonzentrationen an der betreffenden Gebäudefassade an der Fischerstraße ergeben haben, sollte der mittlere Baukörper möglichst entsprechend der Variante II ausge-

führt werden, d.h. nicht wesentlich näher an die Fischerstraße heranreichen als die beiden anderen Baukörper.

## **11 Vergleich mit dem Bebauungsplanentwurf**

Zwischenzeitlich sind die Planungen weiter fortgeschritten, und die Gebäudekubaturen haben sich weiterentwickelt. Gleichzeitig wurde ein Bebauungsplanentwurf [25] erarbeitet, der verbindliche Baugrenzen festsetzt. Die Geschossigkeit wurde auf maximal 7 oberirdische Geschosse festgesetzt (entsprechend der untersuchten Variante II).

Die nach o.g. Bebauungsplanentwurf möglichen Gebäudekubaturen innerhalb der Baugrenzen sind in Anlage 8 dargestellt und mit den untersuchten Kubaturen der Gebäudevarianten I und II verglichen.

Es zeigt sich dabei, dass sich die Baugrenzen im wesentlichen an den bisher untersuchten Gebäudekubaturen orientieren. Insbesondere im mittleren Baufeld wurde die Anregung umgesetzt, den Abstand zur Fischerstraße möglichst groß zu halten (Orientierung der Baugrenze am Fassadenverlauf der Variante II). Damit wird für alle drei Baukörper ein ähnlich großer Abstand zur Fischerstraße erreicht. Im südlichen Baufeld wäre nach der zurzeit möglichen Baugrenze ein Fassadenverlauf möglich, der geringfügig näher an der Fischerstraße liegt. Insgesamt ist der Abstand des Baufelds vom Künstleratelierhaus größer als in den bisher untersuchten Varianten I und II, im Bereich nahe der Fischerstraße ist diese Änderung aber gering.

Insgesamt entspricht die nach Bebauungsplan mögliche Bebauung im Plangebiet im wesentlichen der untersuchten Bebauung der Varianten I und II bzw. stelle eine Lösung dar, die zwischen diesen Varianten liegt. Bei beiden untersuchten Varianten stellten sich nur geringe Unterschiede der Schadstoffsituation im Umfeld dar, und auch nur geringe Änderungen der Schadstoffsituation im Vergleich zum Nullfall (ohne Umsetzung des Bebauungsplans).

Insgesamt ist daher davon auszugehen, dass die Schadstoffsituation, die sich bei den untersuchten Gebäudevarianten I und II ergibt, auch der Schadstoffsituation bei einer Bebauung entspricht, die sich an den Baugrenzen des vorliegenden Bebauungsplanentwurfs orientiert und das zulässige Maß der oberirdischen baulichen Nutzung weitgehend ausschöpft.

## 12 Zusammenfassung

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanes 5478/063 „Erweiterung ERGO“ in Düsseldorf war eine Schadstoffuntersuchung durchzuführen. Darin wurden für den Geltungsbereich des Plangebietes und die angrenzende Umgebung die Immissionen der relevanten Luftschadstoffe Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und Feinstaub (PM<sub>10</sub>) mit Hilfe einer mikroskaligen Untersuchung mit dem Simulationsmodell MISKAM ermittelt. Die Bewertung erfolgte an Hand der Immissionsgrenzwerte der 22. BImSchV. Untersucht und verglichen wurden die Fälle „Bestand 2006“, „Nullfall 2010“ und „Planfall 2010 Variante I“ und „Planfall Variante II“.

Ergebnisse der Untersuchung sind:

- In allen untersuchten Fällen werden die Immissionsgrenzwerte der 22. BImSchV bezüglich des Jahresmittelwertes für Benzol im Untersuchungsbereich eingehalten.
- Es ist davon auszugehen, dass die Anforderungen der 22. BImSchV bezüglich Kurzzeitbelastungen NO<sub>2</sub> für alle untersuchten Fälle an allen Immissionsorten eingehalten werden.
- Der Immissionsgrenzwert des Jahresmittelwerts PM<sub>10</sub> wird in allen untersuchten Fällen eingehalten.
- In allen untersuchten Fällen werden die Immissionsgrenzwerte der 22. BImSchV bezüglich des Jahresmittelwertes für NO<sub>2</sub> im Bereich an den Gebäudefassaden entlang der Fischerstraße überschritten. Die Schadstoffsituation hinsichtlich NO<sub>2</sub> ist heute wie zukünftig geprägt durch die vorhandene Hintergrundbelastung und die Zusatzbelastung durch die vorhandenen Straßen mit einem hohen Fahrzeugaufkommen.
- Für den straßennahen Bereich an der Fischerstraße in allen untersuchten Fällen davon auszugehen, dass mehr als die nach 22. BImSchV zulässigen 35 Überschreitungstage einer PM10-Konzentration > 50 µg/m<sup>3</sup> vorliegen.

Dieser Bericht besteht aus 34 Seiten und 8 Anlagen.

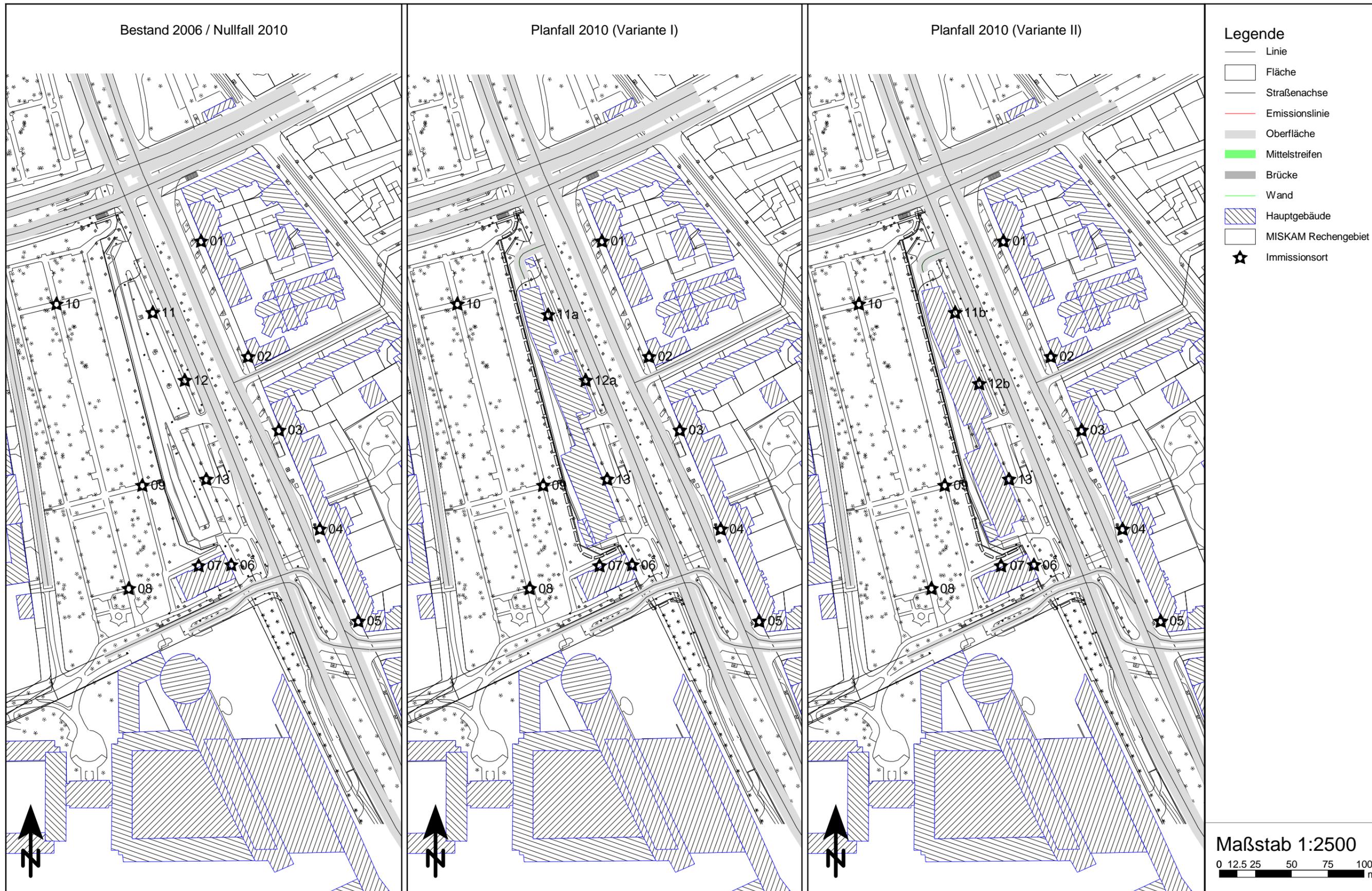
Peutz Consult GmbH

i.V. Dipl.-Ing. H. Kremer

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1.1 Übersichtslageplan der örtlichen Gegebenheiten
- Anlage 2 Verkehrsmengen und Luftschadstoffemissionen der betrachteten Fälle
- Anlage 3.1 Gegenüberstellung Immissionen Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>), Gesamtbelastung, Jahresmittelwert in Bodennähe, Bestand 2006 und Nullfall 2010
- Anlage 3.2 Gegenüberstellung Immissionen Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>), Gesamtbelastung, Jahresmittelwert in Bodennähe, Planfall 2010 (Variante I + II)
- Anlage 4.1 Gegenüberstellung Immissionen Feinstaub (PM<sub>10</sub>), Gesamtbelastung, Jahresmittelwert in Bodennähe, Bestand 2006 und Nullfall 2010
- Anlage 4.2 Gegenüberstellung Immissionen Feinstaub (PM<sub>10</sub>), Gesamtbelastung, Jahresmittelwert in Bodennähe, Planfall 2010 (Variante I + II)
- Anlage 5.1 Gegenüberstellung Immissionen Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), Gesamtbelastung, Jahresmittelwert in Bodennähe, Bestand 2006 und Nullfall 2010
- Anlage 5.2 Gegenüberstellung Immissionen Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), Gesamtbelastung, Jahresmittelwert in Bodennähe, Planfall 2010 (Variante I + II)
- Anlage 6 Gegenüberstellung der Beeiche mit Überschreitungen des Jahresmittelwertes der 22. BImSchV von Feinstaub (PM<sub>10</sub>) von 40 µg/m<sup>3</sup>
- Anlage 7 Gegenüberstellung der Beeiche mit Überschreitungen des Jahresmittelwertes der 22. BImSchV von Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) von 40 µg/m<sup>3</sup>
- Anlage 8 Vergleich Gebäudekubaturen Varianten I und II mit Bebauungsplanentwurf

Übersichtslageplan mit Darstellung der Situationen "Bestand 2006", "Nullfall 2010", "Planfall 2010 (Variante I)" und "Planfall 2010 (Variante II)" für den B-Plan "4. Bauabschnitt VICTORIA"

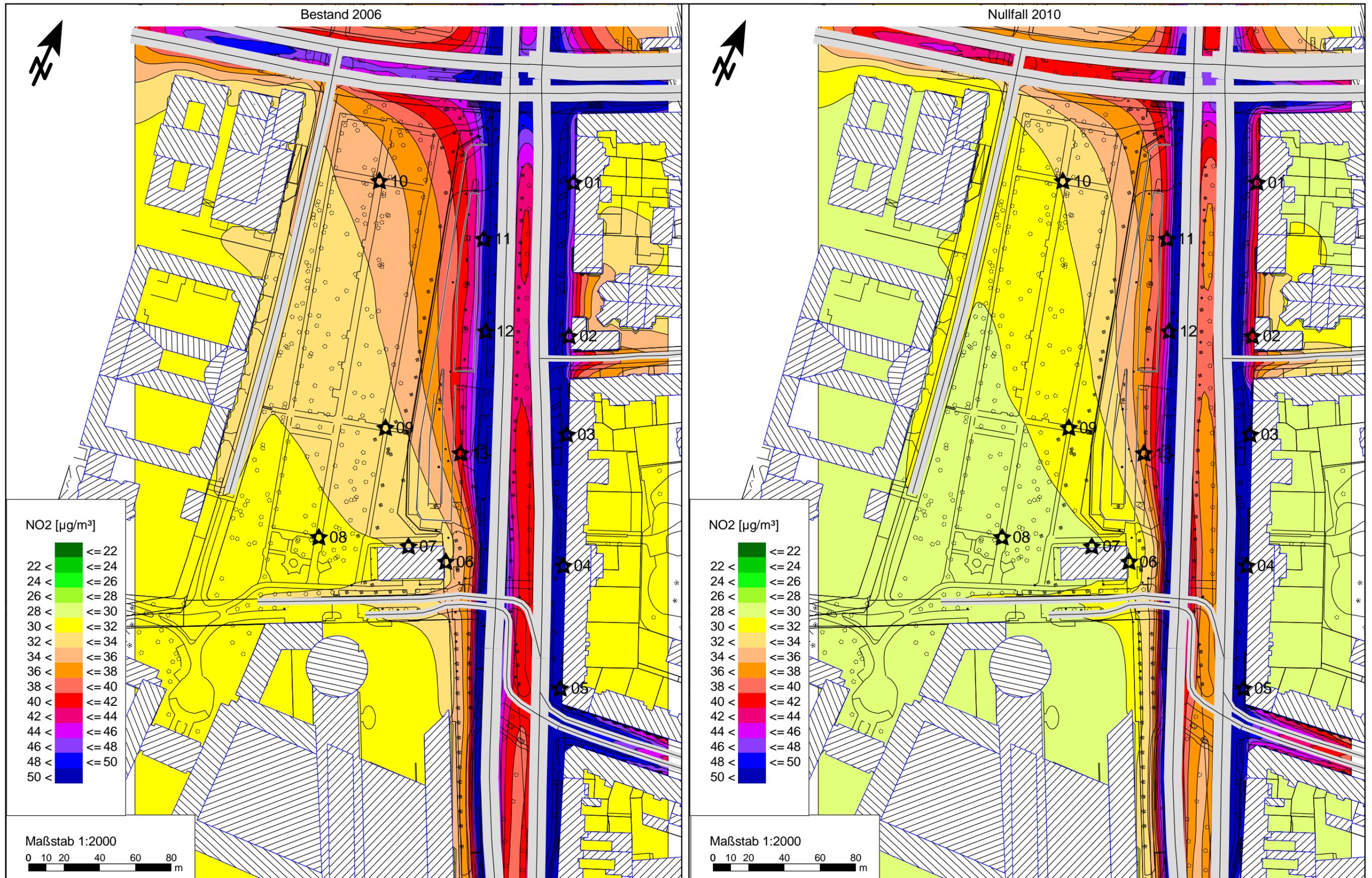


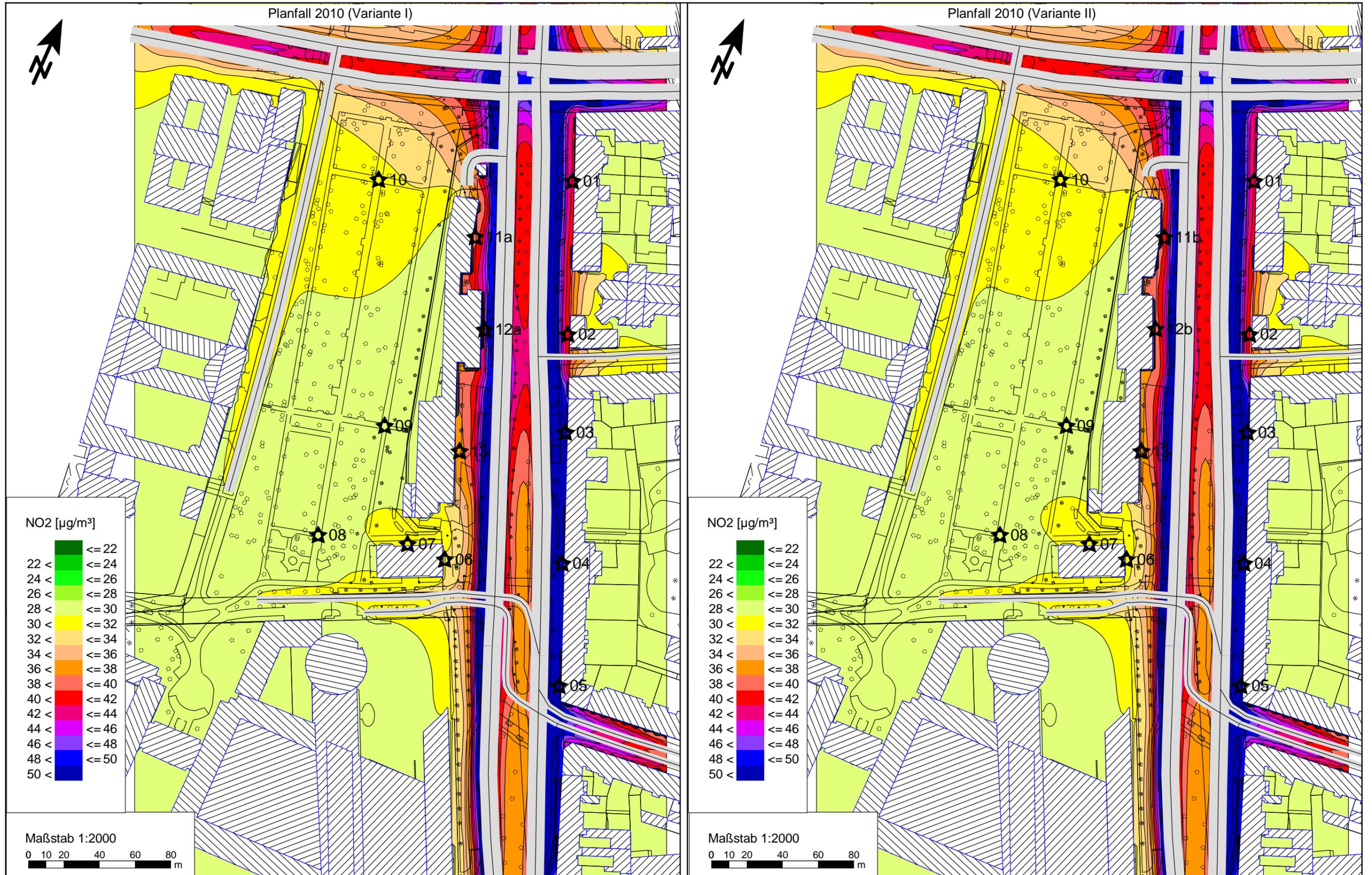
lfd. Nr. [-]	Straßendaten						spez. Emissionsfaktoren							
	Straße	DTV [Kfz/24h]	Lkw-Anteil [%]	Typ i/a (i/a)	Typbezeichnung	Benzol		Nox		PM10 - Auspuff		PM10 - Auf/Ab		
						PKW [g/km]	LKW [g/km]	PKW [g/km]	LKW [g/km]	PKW [g/km]	LKW [g/km]	PKW [g/km]	LKW [g/km]	
1	[01] Klever Straße (->W) zw. Cecilienallee und Fischer Str.	8.500	4,0%	10	i	IO_LSA1	0,007	0,009	0,230	7,123	0,008	0,197	0,040	0,380
2	[02] Klever Straße (->O) zw. Cecilienallee und Fischer Str.	8.500	4,0%	10	i	IO_LSA1	0,007	0,009	0,230	7,123	0,008	0,197	0,040	0,380
3	[03] Klever Straße (->W) östlich der Kreuzung Fischer Str.	15.050	2,0%	10	i	IO_LSA1	0,007	0,009	0,230	7,123	0,008	0,197	0,040	0,380
4	[04] Klever Straße (->O) östlich der Kreuzung Fischer Str.	15.050	2,0%	10	i	IO_LSA1	0,007	0,009	0,230	7,123	0,008	0,197	0,040	0,380
5	[05] Fischer Straße (->S) nördlich der Kreuzung Klever Str.	19.400	2,0%	10	i	IO_LSA1	0,007	0,009	0,230	7,123	0,008	0,197	0,040	0,380
6	[06] Fischer Straße (->N) nördlich der Kreuzung Klever Str.	19.400	2,0%	10	i	IO_LSA1	0,007	0,009	0,230	7,123	0,008	0,197	0,040	0,380
7	[07] Fischer Straße (->S) südlich der Kreuzung Klever Str.	25.750	2,0%	10	i	IO_LSA1	0,007	0,009	0,230	7,123	0,008	0,197	0,040	0,380
8	[08] Fischer Straße (->N) südlich der Kreuzung Klever Str.	25.750	2,0%	10	i	IO_LSA1	0,007	0,009	0,230	7,123	0,008	0,197	0,040	0,380
9	[09] Fischer Straße (->S) südlich der Kreuzung Venloer Str.	22.250	2,0%	10	i	IO_LSA1	0,007	0,009	0,230	7,123	0,008	0,197	0,040	0,380
10	[10] Fischer Straße (->N) südlich der Kreuzung Venloer Str.	22.250	2,0%	10	i	IO_LSA1	0,007	0,009	0,230	7,123	0,008	0,197	0,040	0,380
11	[11] Sittarder Straße (-> W)	300	17,0%	13	i	IO_Nebenstr_dicht	0,014	0,018	0,333	9,645	0,012	0,347	0,090	0,800
12	[12] Sittarder Straße (->O)	300	17,0%	13	i	IO_Nebenstr_dicht	0,014	0,018	0,333	9,645	0,012	0,347	0,090	0,800
13	[13] Venloer Straße (->W)	4.900	4,0%	10	i	IO_LSA1	0,007	0,009	0,230	7,123	0,008	0,197	0,040	0,380
14	[14] Venloer Straße (->O)	4.900	4,0%	10	i	IO_LSA1	0,007	0,009	0,230	7,123	0,008	0,197	0,040	0,380
15	[15] Cordobastraße (->W, Einbahnstr.)	1.000	2,0%	13	i	IO_Nebenstr_dicht	0,014	0,018	0,333	9,645	0,012	0,347	0,090	0,800
16	[16] Kurt-Baurichter-Str. (->S; ->N)	1.000	2,0%	13	i	IO_Nebenstr_dicht	0,014	0,018	0,333	9,645	0,012	0,347	0,090	0,800

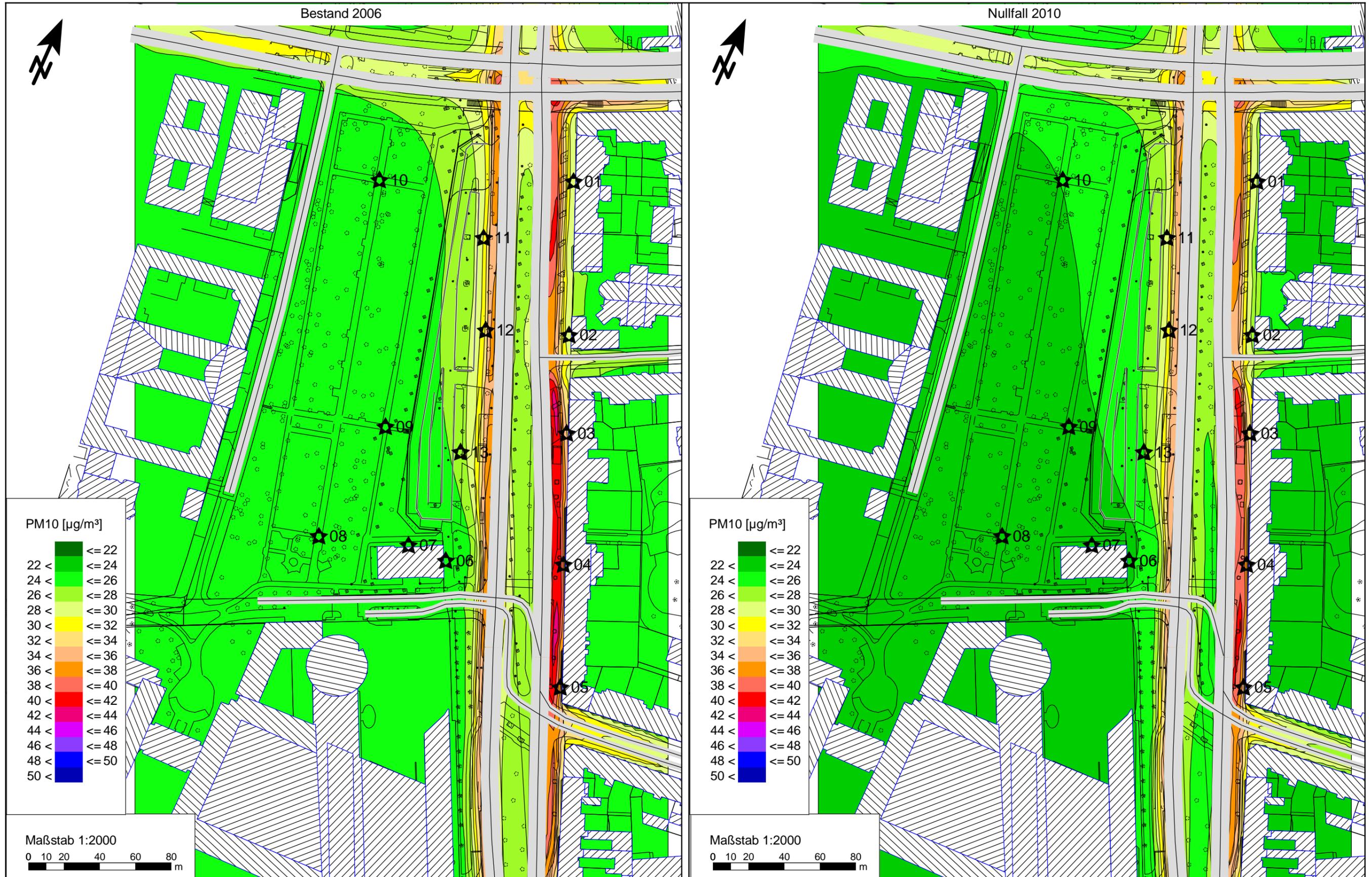
lfd. Nr. [-]	Straßendaten						spez. Emissionsfaktoren							
	Straße	DTV [Kfz/24h]	Lkw-Anteil [%]	Typ i/a (i/a)	Typbezeichnung	Benzol		Nox		PM10 - Auspuff		PM10 - Auf/Ab		
						PKW [g/km]	LKW [g/km]	PKW [g/km]	LKW [g/km]	PKW [g/km]	LKW [g/km]	PKW [g/km]	LKW [g/km]	
1	[01] Klever Straße (->W) zw. Cecilienallee und Fischer Str.	8.500	4,0%	10	i	IO_LSA1	0,003	0,008	0,170	5,463	0,008	0,126	0,040	0,380
2	[02] Klever Straße (->O) zw. Cecilienallee und Fischer Str.	8.500	4,0%	10	i	IO_LSA1	0,003	0,008	0,170	5,463	0,008	0,126	0,040	0,380
3	[03] Klever Straße (->W) östlich der Kreuzung Fischer Str.	15.050	2,0%	10	i	IO_LSA1	0,003	0,008	0,170	5,463	0,008	0,126	0,040	0,380
4	[04] Klever Straße (->O) östlich der Kreuzung Fischer Str.	15.050	2,0%	10	i	IO_LSA1	0,003	0,008	0,170	5,463	0,008	0,126	0,040	0,380
5	[05] Fischer Straße (->S) nördlich der Kreuzung Klever Str.	19.400	2,0%	10	i	IO_LSA1	0,003	0,008	0,170	5,463	0,008	0,126	0,040	0,380
6	[06] Fischer Straße (->N) nördlich der Kreuzung Klever Str.	19.400	2,0%	10	i	IO_LSA1	0,003	0,008	0,170	5,463	0,008	0,126	0,040	0,380
7	[07] Fischer Straße (->S) südlich der Kreuzung Klever Str.	25.750	2,0%	10	i	IO_LSA1	0,003	0,008	0,170	5,463	0,008	0,126	0,040	0,380
8	[08] Fischer Straße (->N) südlich der Kreuzung Klever Str.	25.750	2,0%	10	i	IO_LSA1	0,003	0,008	0,170	5,463	0,008	0,126	0,040	0,380
9	[09] Fischer Straße (->S) südlich der Kreuzung Venloer Str.	22.250	2,0%	10	i	IO_LSA1	0,003	0,008	0,170	5,463	0,008	0,126	0,040	0,380
10	[10] Fischer Straße (->N) südlich der Kreuzung Venloer Str.	22.250	2,0%	10	i	IO_LSA1	0,003	0,008	0,170	5,463	0,008	0,126	0,040	0,380
11	[11] Sittarder Straße (-> W)	300	17,0%	13	i	IO_Nebenstr_dicht	0,008	0,015	0,267	7,490	0,011	0,215	0,090	0,800
12	[12] Sittarder Straße (->O)	300	17,0%	13	i	IO_Nebenstr_dicht	0,008	0,015	0,267	7,490	0,011	0,215	0,090	0,800
13	[13] Venloer Straße (->W)	4.900	4,0%	10	i	IO_LSA1	0,003	0,008	0,170	5,463	0,008	0,126	0,040	0,380
14	[14] Venloer Straße (->O)	4.900	4,0%	10	i	IO_LSA1	0,003	0,008	0,170	5,463	0,008	0,126	0,040	0,380
15	[15] Cordobastraße (->W, Einbahnstr.)	1.000	2,0%	13	i	IO_Nebenstr_dicht	0,008	0,015	0,267	7,490	0,011	0,215	0,090	0,800
16	[16] Kurt-Baurichter-Str. (->S; ->N)	1.000	2,0%	13	i	IO_Nebenstr_dicht	0,008	0,015	0,267	7,490	0,011	0,215	0,090	0,800

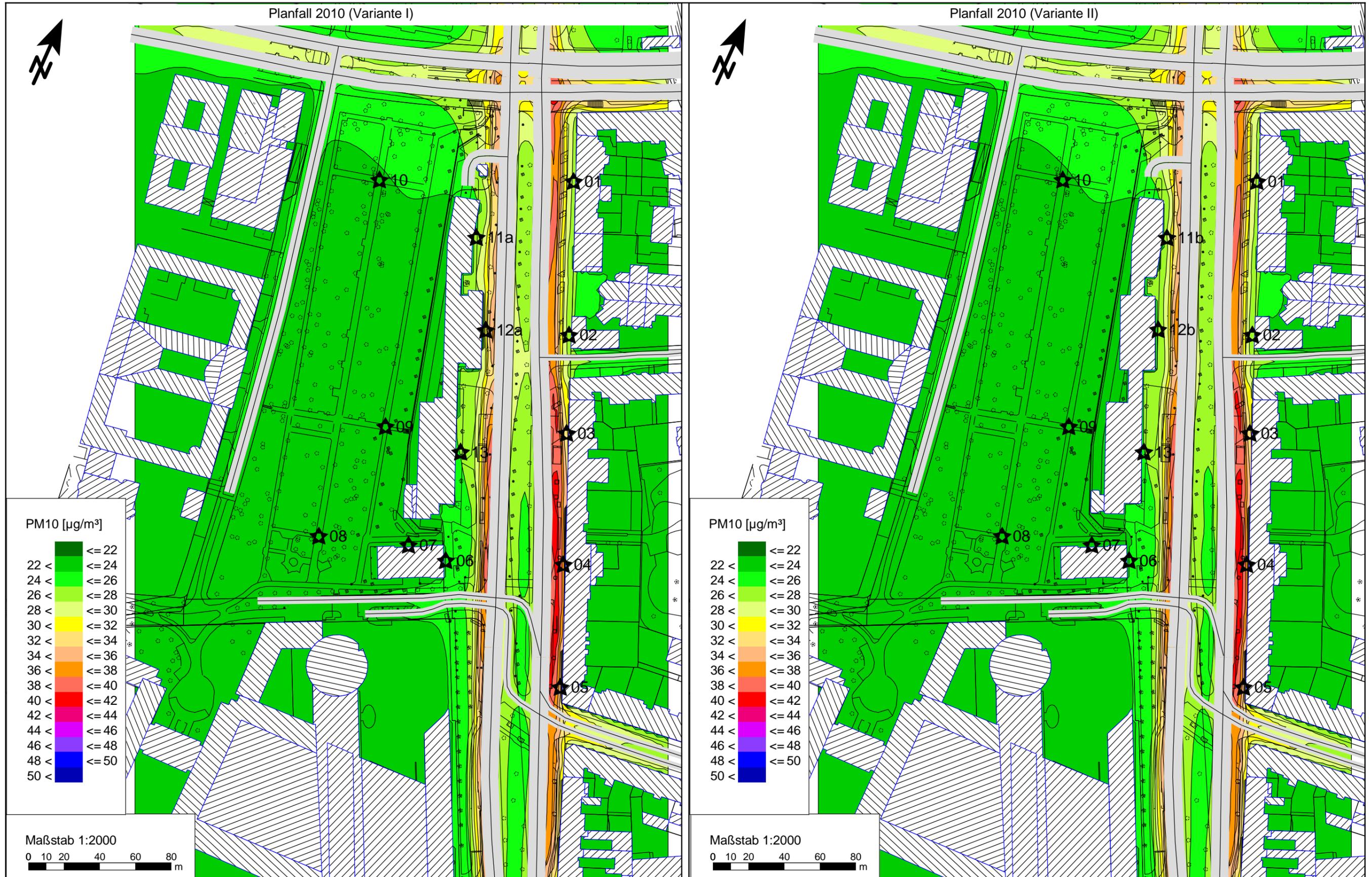
lfd. Nr. [-]	Straßendaten					spez. Emissionsfaktoren								
	DTV [Kfz/24h]	Lkw-Anteil [%]	Typ	i/a (i/a)	Typbezeichnung	Benzol		Nox		PM10 - Auspuff		PM10 - Auf/Ab		
						PKW [g/km]	LKW [g/km]	PKW [g/km]	LKW [g/km]	PKW [g/km]	LKW [g/km]	PKW [g/km]	LKW [g/km]	
1	[01] Klever Straße (->W) zw. Cecilienallee und Fischer Str.	8.517	4,0%	10	i	IO_LSA1	0,003	0,008	0,170	5,463	0,008	0,126	0,040	0,380
2	[02] Klever Straße (->O) zw. Cecilienallee und Fischer Str.	8.517	4,0%	10	i	IO_LSA1	0,003	0,008	0,170	5,463	0,008	0,126	0,040	0,380
3	[03] Klever Straße (->W) östlich der Kreuzung Fischer Str.	15.127	2,0%	10	i	IO_LSA1	0,003	0,008	0,170	5,463	0,008	0,126	0,040	0,380
4	[04] Klever Straße (->O) östlich der Kreuzung Fischer Str.	15.127	2,0%	10	i	IO_LSA1	0,003	0,008	0,170	5,463	0,008	0,126	0,040	0,380
5	[05] Fischer Straße (->S) nördlich der Kreuzung Klever Str.	19.511	2,0%	10	i	IO_LSA1	0,003	0,008	0,170	5,463	0,008	0,126	0,040	0,380
6	[06] Fischer Straße (->N) nördlich der Kreuzung Klever Str.	19.511	2,0%	10	i	IO_LSA1	0,003	0,008	0,170	5,463	0,008	0,126	0,040	0,380
7	[07] Fischer Straße (->S) südlich der Kreuzung Klever Str.	25.954	2,0%	10	i	IO_LSA1	0,003	0,008	0,170	5,463	0,008	0,126	0,040	0,380
8	[08] Fischer Straße (->N) südlich der Kreuzung Klever Str.	25.954	2,0%	10	i	IO_LSA1	0,003	0,008	0,170	5,463	0,008	0,126	0,040	0,380
9	[09] Fischer Straße (->S) südlich der Kreuzung Venloer Str.	22.300	2,0%	10	i	IO_LSA1	0,003	0,008	0,170	5,463	0,008	0,126	0,040	0,380
10	[10] Fischer Straße (->N) südlich der Kreuzung Venloer Str.	22.300	2,0%	10	i	IO_LSA1	0,003	0,008	0,170	5,463	0,008	0,126	0,040	0,380
11	[11] Sittarder Straße (->W)	336	26,0%	13	i	IO_Nebenstr_dicht	0,008	0,015	0,267	7,490	0,011	0,215	0,090	0,800
12	[12] Sittarder Straße (->O)	336	26,0%	13	i	IO_Nebenstr_dicht	0,008	0,015	0,267	7,490	0,011	0,215	0,090	0,800
13	[13] Venloer Straße (->W)	4.900	4,0%	10	i	IO_LSA1	0,003	0,008	0,170	5,463	0,008	0,126	0,040	0,380
14	[14] Venloer Straße (->O)	4.900	4,0%	10	i	IO_LSA1	0,003	0,008	0,170	5,463	0,008	0,126	0,040	0,380
15	[15] Cordobastraße (->W, Einbahnstr.)	1.000	2,0%	13	i	IO_Nebenstr_dicht	0,008	0,015	0,267	7,490	0,011	0,215	0,090	0,800
16	[16] Kurt-Baurichter-Str. (->S; ->N)	1.000	2,0%	13	i	IO_Nebenstr_dicht	0,008	0,015	0,267	7,490	0,011	0,215	0,090	0,800
17	[17] Zufahrt Tiefgarage Victoria Neu	750	0,0%	13	i	IO_Nebenstr_dicht	0,008	0,015	0,267	7,490	0,011	0,215	0,090	0,800

Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert; Bodennähe h=1,5m) für die Situationen "Bestand 2006" und "Nullfall 2010"  
 mit einer Hintergrundbelastung von 30µg/m<sup>3</sup> Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) für den Bestand 2006 und 28µg/m<sup>3</sup> Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) für den Nullfall 2010

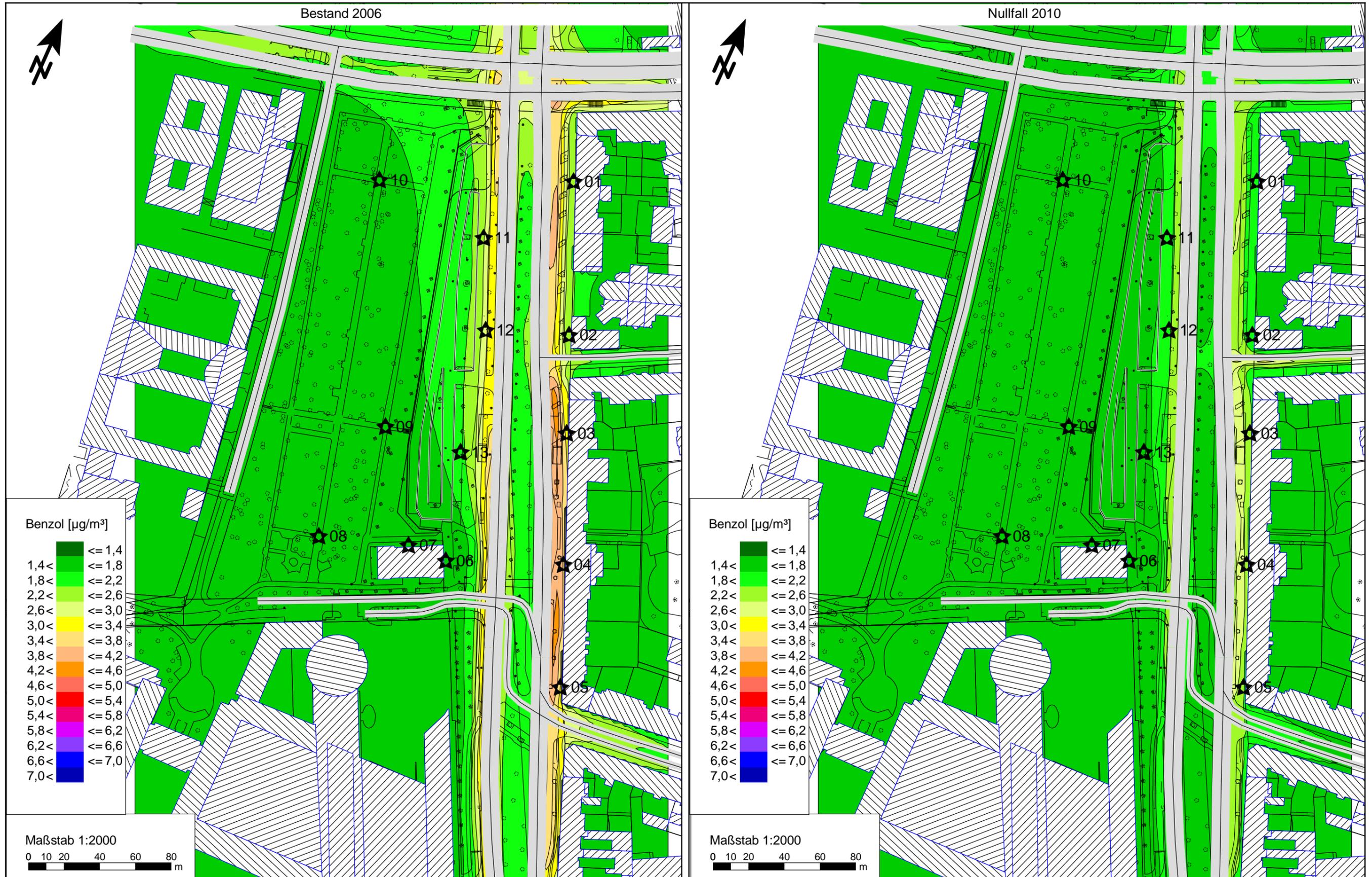


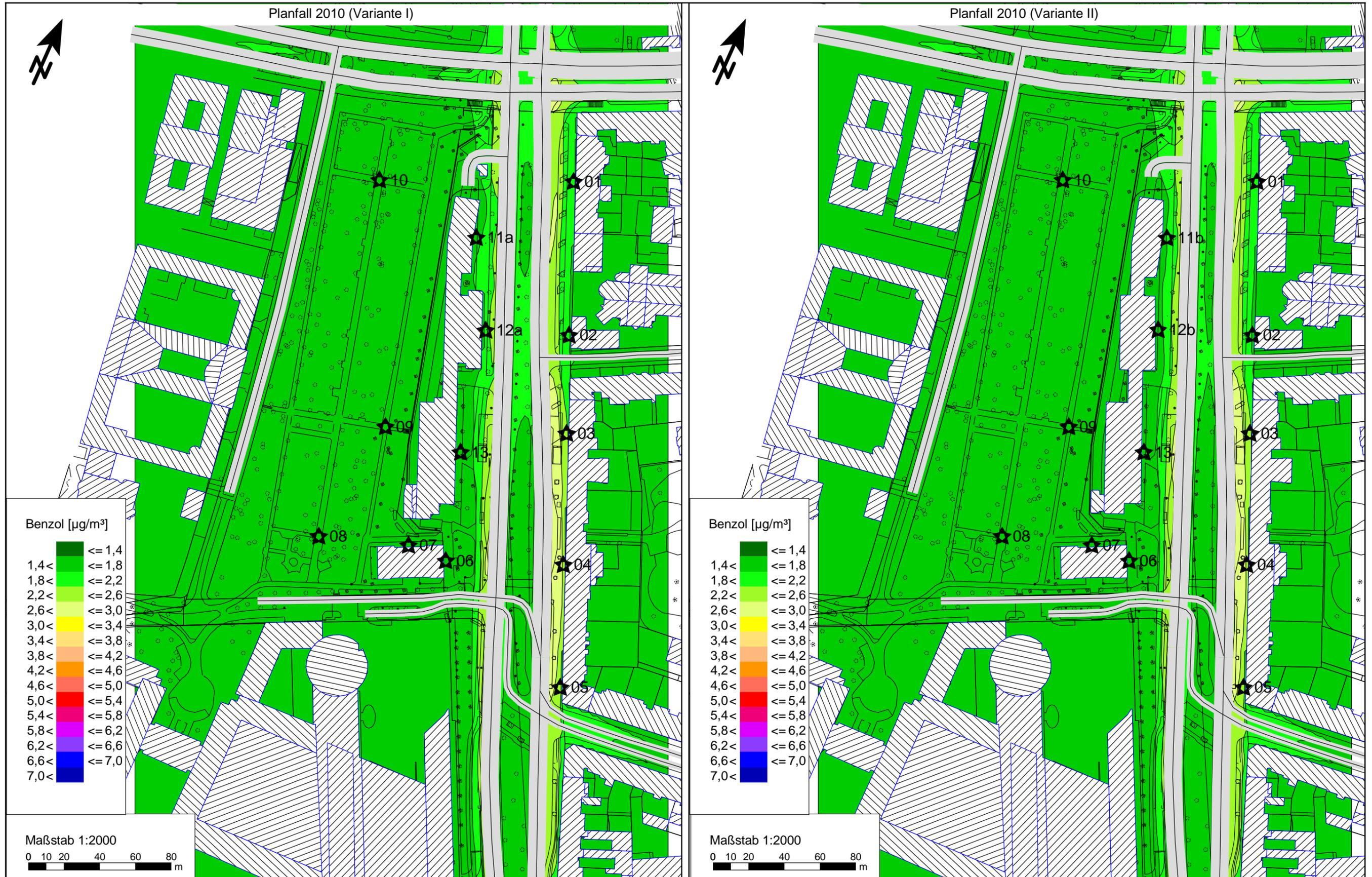




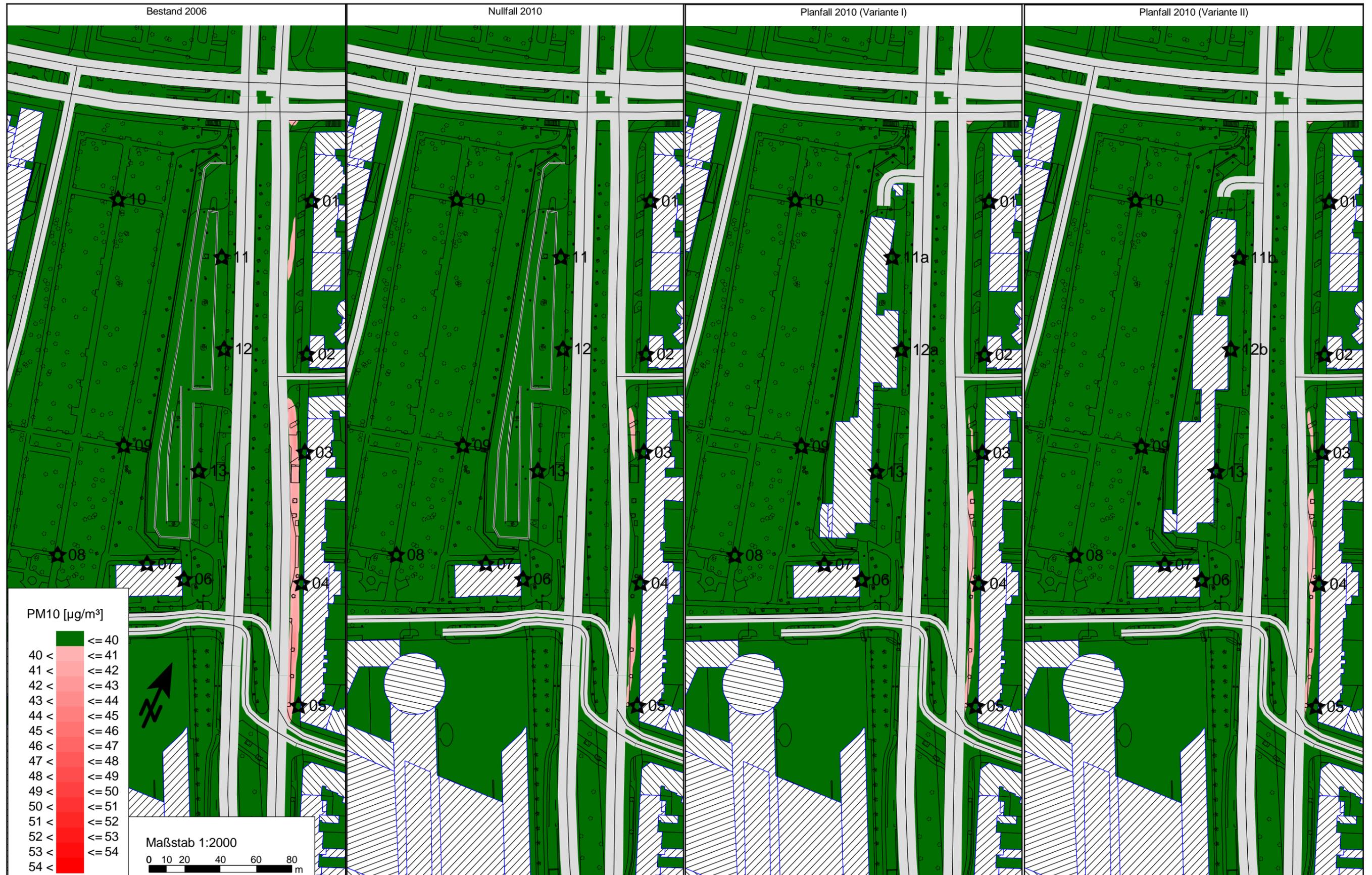


Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert; Bodennähe h=1,5m) für die Situationen "Bestand 2006" und "Nullfall 2010"  
 mit einer Hintergrundbelastung von 1,5µg/m<sup>3</sup> Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) für den Bestand 2006 und 1,4µg/m<sup>3</sup> Benzol (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) für den Nullfall 2010

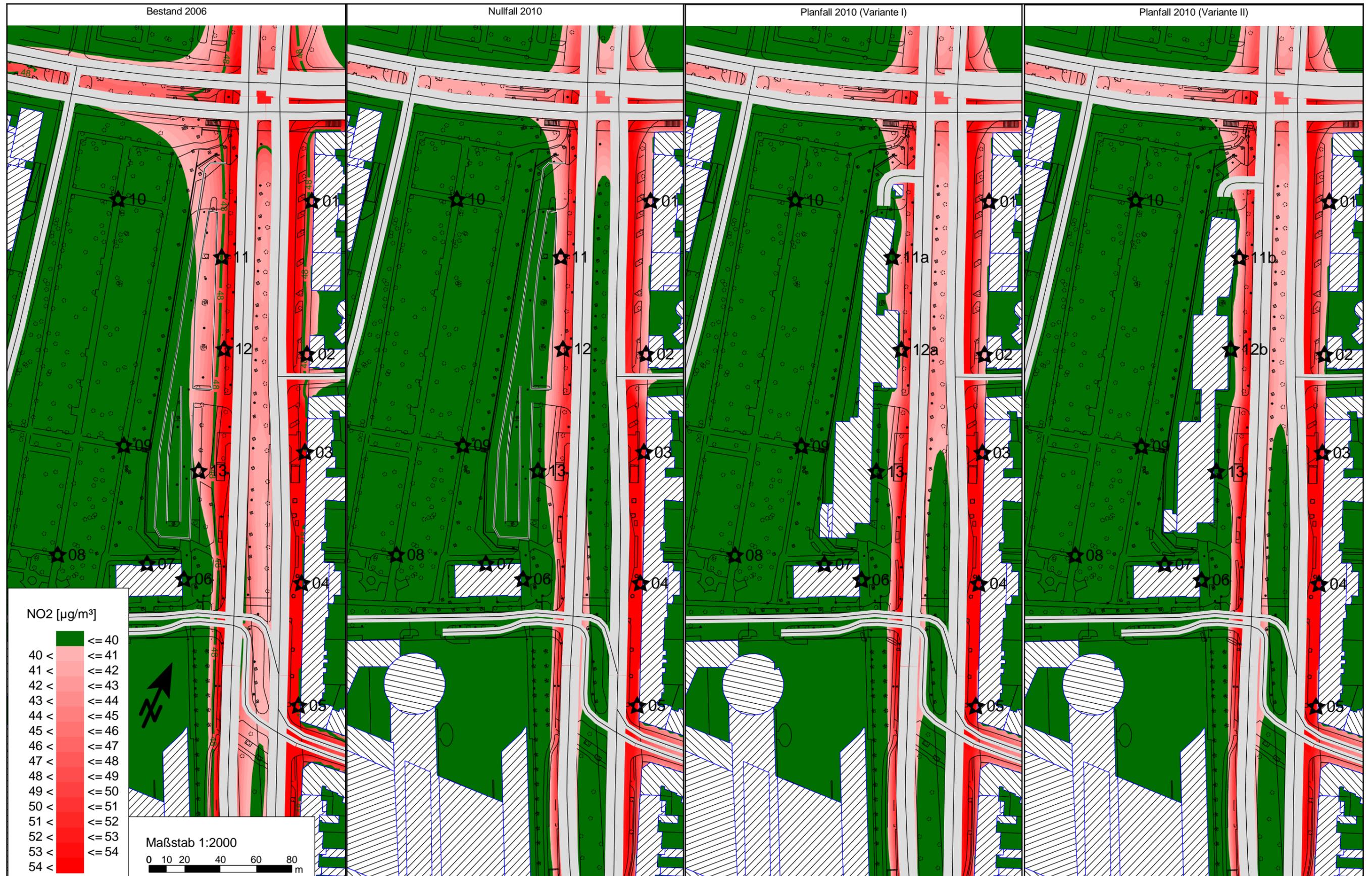


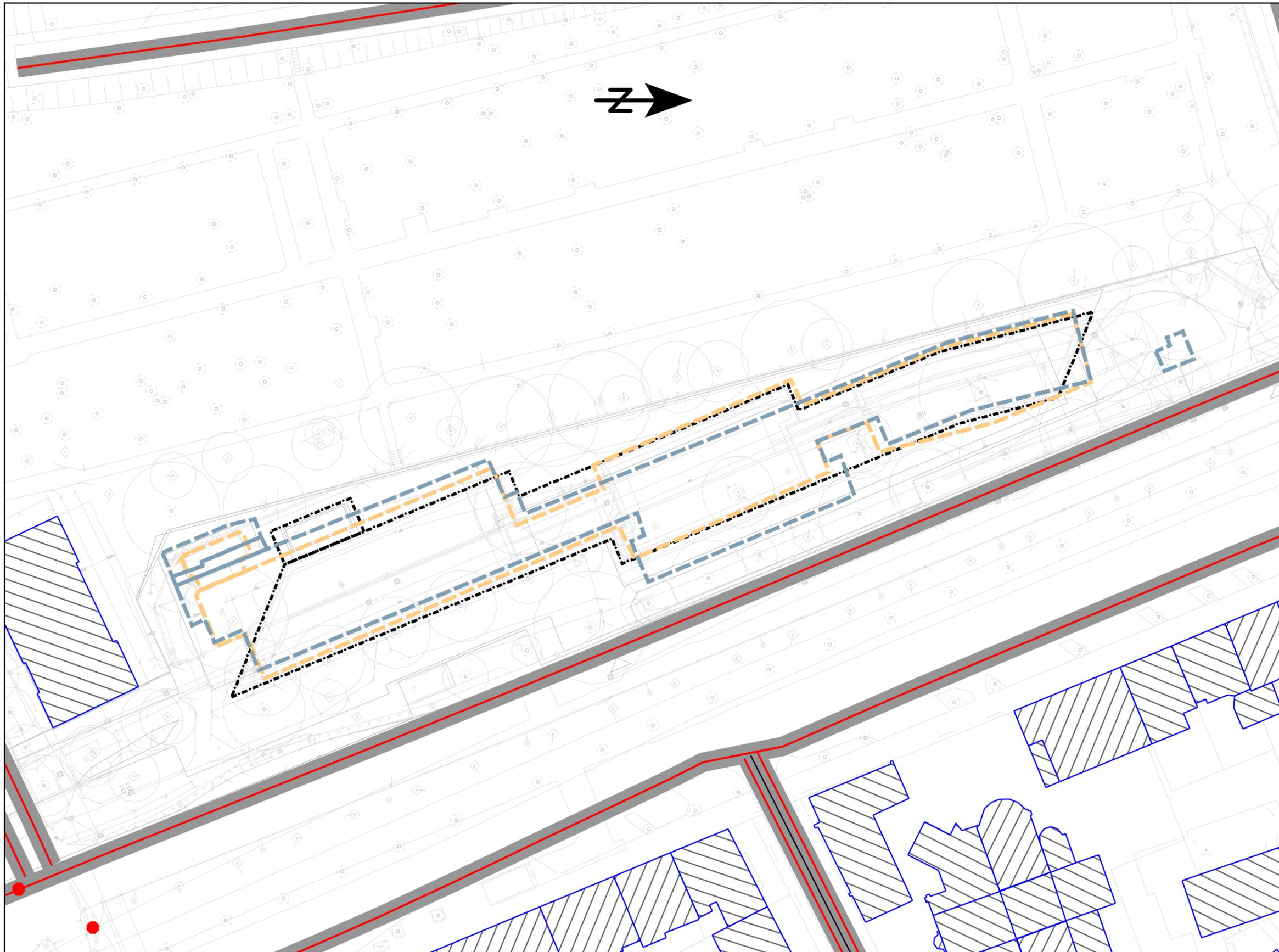


Gegenüberstellung der Bereiche mit Überschreitungen des Jahresmittelwertes der 22. BImSchV von Feinstaub (PM10) von  $40\mu\text{g}/\text{m}^3$  für die Fälle "Bestand 2006", "Nullfall 2010", "Planfall 2010 Variante I" und "Planfall 2010 Variante II"



Gegenüberstellung der Bereiche mit Überschreitungen des Jahresmittelwertes der 22. BImSchV von Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) von 40µg/m<sup>3</sup> für die Fälle "Bestand 2006", "Nullfall 2010", "Planfall 2010 Variante I" und "Planfall 2010 Variante II"





Legende

-  Variante I
-  Variante II
-  Gebäude Bestand
-  B-Plan Entwurf Baugrenzen

Maßstab 1:750

