LAIRM CONSULT GmbH

Beratendes Ingenieurbüro
für Akustik, Luftreinhaltung
und Immissionsschutz

Bekannt gegebene Messstelle
nach §26, §28 BImSchG
(Geräuschmessungen)

Luftschadstoffuntersuchung zum Bebauungsplan HafenCity 12 der Freien und Hansestadt Hamburg

Projektnummer: 12183

15. Januar 2013

Im Auftrag von:
Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt
Amt für Landes- und Landschaftsplanung
Alter Steinweg 4
20459 Hamburg

Dieses Gutachten wurde im Rahmen des erteilten Auftrages für das oben genannte Projekt / Objekt erstellt und unterliegt dem Urheberrecht. Jede anderweitige Verwendung, Mitteilung oder Weitergabe an Dritte sowie die Bereitstellung im Internet – sei es vollständig oder auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Urhebers.

LAIRM CONSULT GmbH, Hauptstraße 45, 22941 Hammoor,
Tel.: +49 (4532) 2809-0; Fax: +49 (4532) 2809-15; E-Mail: info@lairm.de

Inhaltsverzeichnis

1. Anlass und Aufgabenstellung 3
2. Örtliche Situation 3
3. Untersuchungsrahmen 4
4. Luftschadstoffquellen 4
4.1. Verbrennungsmotoren 4
4.2. Weitere Emissionsquellen 5
5. Beurteilungsgrundlagen 5
5.1. Immissionsgrenzwerte 5
5.2. Anwendung der 39. BImSchV 10
6. Verkehrsbelastungen 10
7. Emissionen 11
7.1. Emissionsfaktoren 11
7.1.1. Kfz-Abgase 11
7.1.2. Staubaufwirbelung durch den Kfz-Verkehr 12
7.2. Ermittlung der Emissionen im Untersuchungsgebiet 13
7.2.1. Öffentliches Straßennetz 13
7.2.2. Parkhaus 13
7.3. Ermittlung der Emissionen im Untersuchungsgebiet 14
8. Immissionen 16
8.1. Berechnungsverfahren 16
8.2. NO-NO_2-Konversion 17
8.3. Hintergrundbelastung 19
8.4. Gesamtbelastungen 19
8.4.1. Allgemeines 19
8.4.2. Stickstoffdioxid-Belastungen (NO_2, Jahresmittelwert) 20
8.4.3. Stickstoffdioxid-Belastungen (NO_2, Spitzenbelastungen) 21
8.4.4. Feinstaub(PM_{10})-Belastungen (Jahresmittelwert) 23
8.4.5. Feinstaub(PM_{10})-Belastungen (Überschreitungstage) 25
8.4.6. Feinstaub($PM_{2,5}$)-Belastungen 26
9. Textvorschlag für Begründung, Umweltbericht und Festsetzungen 28
9.1. Begründung/Umweltbericht 28

9.2. Festsetzungen 29
10. Quellenverzeichnis 30
11. Anlagenverzeichnis I

1. Anlass und Aufgabenstellung

Das Gebiet der Speicherstadt soll aus dem Geltungsbereich des Hafenentwicklungsgesetzes (HafenEG) entlassen werden. Mit der Aufstellung des Bebauungsplans HafenCity 12 soll eine geordnete städtebauliche Entwicklung gewährleistet werden.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens ist u. a. der Schutz des Plangebiets vor Luftschadstoffimmissionen sicherzustellen. Die Beurteilung erfolgt auf Grundlage der aktuellen Grenz- und Richtwerte auf nationaler und europäischer Ebene (39. BImSchV, EU-Richtlinien, TA Luft). Als maßgebliche Schadstoffkomponenten für den Straßenverkehr werden Stickstoffdioxid und Feinstaub (PM_{10} und $PM_{2,5}$) betrachtet. Benzol ist gemäß Anforderungsprofil der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt nicht mehr relevant. Die Begrenzung des Benzolgehaltes im Benzin hat zu einer deutlichen Emissionsreduzierung des fließenden Verkehrs beigetragen. Grenzwertüberschreitungen wurden in Hamburg an den Verkehrsmessstationen seit Jahren nicht mehr festgestellt. Die ermittelten Konzentrationen liegen deutlich unter dem zulässigen Jahresmittelwert.

2. Örtliche Situation

Der Plangeltungsbereich des Bebauungsplanes HafenCity 12 liegt in der an die Innenstadt Hamburgs angrenzenden Hafencity nördlich der Elbe. In dem Plangebiet befinden sich im Norden die Gebäude der Speicherstadt und südlich neue Bebauung.

Das Plangebiet wird im Norden vom Zollkanal und den östlichen Teil des Binnenhafens begrenzt, im Süden von den Straßen Am Sandtorkai und Brooktorkai. Dabei sind der Zollkanal und die beiden Straßen noch Teil des Plangebiets, nicht aber die südliche Straßenrandbebauung. Im Westen erstreckt sich das Plangebiet bis zum Kehrwiedersteg. Die östliche Grenze bildet die Oberbaumbrücke. Innerhalb des Plangebiets befinden sich Fleete. Maßgebliche Straßenabschnitte sind neben Am Sandtorkai und Brooktorkai die Straßenabschnitte nördlich des Zollkanals außerhalb des Plangebietes. Weitere kürzere Straßenabschnitte mit hohen Belastungen verlaufen in Nord-Süd-Richtung im und südlich an das Plangebiet anschließend. Die weiter nördlich in Ost-West-Richtung verlaufende Willy-Brandt-Straße und der nordöstlich des Plangebiets gelegene Deichtorplatz weisen sehr hohe Straßenbelastungen auf, ebenso die Überseeallee östlich der Shanghaiallee 500 m südöstlich vom Plangebiet.

Außerdem befindet sich an der Straße Am Sandtorkai 6 – 8 nordwestlich der Einmündung der Straße Am Sandtorpark ein Parkhaus mit 820 Stellplätzen.

Eine detaillierte Darstellung der örtlichen Gegebenheiten kann den Lageplänen in der Anlage A 1 entnommen werden.

3. Untersuchungsrahmen

Für die Berechnung der Abgasemissionen wird das Bezugsjahr 2015 zugrunde gelegt. Damit ist sichergestellt, dass die verwendeten Emissionen auf der sicheren Seite liegen, auch wenn die Abnahmen der Emissionsfaktoren aufgrund einer Verbesserung der Fahrzeugtechnik und der Kraftstoffe nicht in dem Umfang eintreten sollten, wie sie für die späteren Jahre prognostiziert werden.

4. Luftschadstoffquellen

4.1. Verbrennungsmotoren

Durch Verbrennungsprozesse in Verbrennungsmotoren entstehen Abgase, die zu Luftverunreinigungen führen. Zu diesen primären Luftschadstoffen, die Bestandteil der Abgase sind, zählen im Wesentlichen:

- Stickoxide (in der Regel angegeben als NO_X: Summe aus Stickstoffmonoxid NO und Stickstoffdioxid NO_2),
- Kohlenmonoxid (CO),
- Schwefeldioxid (SO_2),
- Kohlenwasserstoffe (HC, darunter Benzol (C_6H_6), Toluol (C_7H_8) und Xylole (C_8H_{10})),
- Partikel (PM, darunter Dieselruß und Feinstaub) und
- Blei (Pb).

Die Stickoxide im Abgas setzen sich in der Regel zu mehr als 90 % aus Stickstoffmonoxid (NO) und weniger als 10 % aus Stickstoffdioxid (NO_2) zusammen. Bei Dieselfahrzeugen mit Katalysatortechnik kann der Anteil an NO_2 auch deutlich höher liegen. Auf dem Ausbreitungsweg in der Atmosphäre wird das Stickstoffmonoxid zu Stickstoffdioxid oxidiert, wobei eine Vielzahl von chemischen Reaktionen möglich ist (s. hierzu z.B. [1]). Der wichtigste Umwandlungsprozess von NO in der Atmosphäre ist die Oxidation durch Ozon (O_3). Die Reaktion läuft relativ schnell ab, so dass im straßennahen Bereich ein großer Teil des als natürliches Spurengas in der Luft vorhandenen Ozons aufgebraucht wird. Bei Sonnenlicht kann sich NO_2 durch Photolyse wieder in NO und O_3 umwandeln.

Für das Kohlenmonoxid liegen aufgrund zahlreicher Wirkungsuntersuchungen Immissionswerte als Grenz- und Vorsorgewerte vor. Sie liegen jedoch im Vergleich zu den Messwerten so hoch, dass CO im Freien keine kritische Komponente ist.

In den Kohlenwasserstoffen ist eine Vielzahl von Stoffen enthalten, die die unterschiedlichsten Wirkungsspektren aufweisen. Derzeit sind bis zu 200 organische Stoffe im Abgas bekannt. Darunter befinden sich auch das Benzol sowie die Gruppe der flüchtigen Kohlenwasserstoffverbindungen (VOC). Aufgrund der unterschiedlichen Wirkungsspektren ist die Summe der Kohlenwasserstoffe einer Bewertung nicht zugänglich. Stellvertretend erfolgt eine Beurteilung anhand des in den Kohlenwasserstoffen enthaltenen Benzols.

Die Schadstoffkomponenten Blei und Schwefeldioxid verlieren mit zunehmendem Einsatz bleifreier und schwefelarmer Kraftstoffe für den Kfz-Verkehr immer mehr an Bedeutung und können daher bei der Bewertung einer Immissionssituation vernachlässigt werden.

Eine weitere Komponente im Abgas von Verbrennungsmotoren stellen die Partikel dar (Staub). Bei den mit dem Abgas von Motoren emittierten Partikelemissionen handelt es sich vollständig um Feinstaub PM_{10} (Partikeldurchmesser kleiner als 10 µm), überwiegend sogar um Feinstaub $PM_{2,5}$ (Partikeldurchmesser kleiner als 2,5 µm).

Die Staubemissionen der Abgase beinhalten auch die Dieselrußemissionen. Aufgrund der Emissionsminderungen an modernen Dieselmotoren ist in den letzten Jahren zwar eine Abnahme der Emissionsfaktoren (angegeben als Gramm pro Kilometer) zu verzeichnen. Diese Abnahme wird jedoch teilweise durch eine stetige Zunahme der Fahrzeuge mit Dieselantrieb kompensiert. Hinsichtlich der Korngrößenverteilungen der Dieselrußpartikel ist anzumerken, dass einige Untersuchungen Hinweise auf einen nicht unerheblichen Teil an kleinen und sehr kleinen Teilchen auch bei modernen Abgaskonzepten ergeben haben. Hierzu sind jedoch weitere systematische Untersuchungen erforderlich, auch im Hinblick auf den Einsatz von Partikelfiltern.

Ein weiterer Bestandteil des Abgases ist das Kohlendioxid, das bei der Verbrennung fossiler Energieträger als Endprodukt entsteht. Da es bereits zum Teil in der Luft vorhanden ist, wird es nicht unmittelbar als „Luftschadstoff" bezeichnet. Kohlendioxid wird jedoch als klimarelevantes Gas für den Treibhauseffekt mit verantwortlich gemacht.

4.2. Weitere Emissionsquellen

Durch die Aufwirbelung von Staub durch das Fahren von Fahrzeugen auf Straßen ist eine weitere maßgebliche Quelle für Feinstaubemissionen gegeben. Hierbei ist nach befestigten und unbefestigten Fahrwegen zu unterscheiden.

Des Weiteren können durch den Reifen-, Bremsbelag und Straßenabrieb Stäube emittiert werden. Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um gröbere Partikel. Der PM_{10}-Anteil wird in der Literatur mit ca. 10 % abgeschätzt. Der Reifenabrieb ist in den Emissionsfaktoren der Staubaufwirbelung implizit enthalten, so dass weitergehende Untersuchungen – auch angesichts des geringen Feinstaubanteils – hier nicht erforderlich sind.

5. Beurteilungsgrundlagen

5.1. Immissionsgrenzwerte

Die Beurteilung von Luftverunreinigungen erfolgt anhand der Immissionswerte aus den geltenden Regelwerken (39. BImSchV, EU-Rahmenrichtlinien, TA Luft).

Die Umsetzung der Luftqualitätsrahmenrichtlinie [8] der Europäischen Union und deren Tochterrichtlinien [9]/[10] ist durch die 22. BImSchV [4] erfolgt. Mittlerweile wurden die obigen EU-Richtlinien durch die neue Gesamt-Richtlinie 2008/50/EG [11] ersetzt, die bisherigen Grenzwerte wurden weitgehend übernommen. Die Umsetzung in nationales

Recht erfolgt mit der Neuaufstellung der 39. BImSchV [5], die 22. BImSchV wurde damit aufgehoben.

Die erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft –TA Luft [6] dient zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen und der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen. Diese Vorschriften sind im Rahmen von Genehmigungsverfahren von Anlagen sowie bei nachträglichen Anordnungen zu beachten. Für verkehrsbedingte Immissionen ist sie nicht anzuwenden.

Mit der Umsetzung der EU-Grenzwerte in deutsches Recht erfolgte auch eine grundlegende Überarbeitung der TA Luft. Dabei wurden die aktuellen Grenzwerte der EU-Richtlinien übernommen. Die Neufassung der TA Luft [6] ist am 1. Oktober 2002 in Kraft getreten.

In der Tabelle 1 sind die aktuellen Grenz-, Leit, und Vorsorgewerte zum Schutz des Menschen aufgeführt.

Bezüglich der Stickstoffdioxid-Immissionen wurde für den Jahresmittelwert in der Neufassung der 39. BImSchV und der TA Luft ein Grenzwert von 40 µg/m³ festgesetzt.

Zur Beurteilung der kurzzeitig auftretenden Spitzenbelastungen der Stickstoffdioxid-Immissionen sind in der EU-Richtlinie 85/203/EWG [7] Grenz- und Leitwerte für den 98-Perzentil eingeführt worden. Zusätzlich werden Leitwerte angegeben, die den Schutz der menschlichen Gesundheit verbessern und zum langfristigen Schutz der Umwelt beitragen sollen. Für den 98-Perzentil beträgt der Leitwert 135 µg/m^3. Die Umsetzung des Grenzwertes in nationales Recht erfolgte in der 22. BImSchV. Gemäß 22. BImSchV galt der Grenzwert von 200 µg/m^3 für den 98-Perzentil noch bis Ende 2009.

Tabelle 1: Beurteilungsrelevante Immissionswerte [µg/m³] zum Schutz des Menschen

Luftschadstoff		Immissionswerte		
		Wert [µg/m³]	Quelle	Charakter
NO_2	Jahresmittel	40	39. BImSchV	Grenzwert (seit 2010)
		40	TA Luft	Immissionswert
	98-Perzentil	200	22. BImSchV	Grenzwert (bis Ende 2009)
		135	EG-Richtlinie 85/203/EWG	Leitwert (Vorsorge)
	1 Stunde	200	39. BImSchV	Grenzwert (seit 2010), max. 18 Überschreitungen im Jahr
		200	TA Luft	Immissionswert, max. 18 Überschreitungen im Jahr
Benzol	Jahresmittel	5	39. BImSchV	Grenzwert (seit 2010)
		5	TA Luft	Immissionswert
Feinstaub (PM_{10})	Jahresmittel	40	39. BImSchV	Grenzwert (seit 2005)
		40	TA Luft	Immissionswert
	24 Stunden	50	39. BImSchV	Grenzwert (seit 2005), max. 35 Überschreitungen im Jahr
		50	TA Luft	Immissionswert, max. 35 Überschreitungen im Jahr
Feinstaub ($PM_{2,5}$)	Jahresmittel	25	39. BImSchV	Zielwert (seit 2010)
		25		Grenzwert (ab 2015)

Abbildung 1: Zusammenhang zwischen 98-Perzentil und 99,8-Perzentil der NO2- Belastungen, basierend auf der Auswertung von Naturmessdaten, nach [19] (gilt nicht bei einzelnen Punktquellen (Schornstein))

Seit 2010 werden gemäß 39. BImSchV die Spitzenbelastungen der Stickstoffdioxid-Immissionen mit einem Kurzzeitbelastungswert von 200 µg/m³ beurteilt, der als Stunden-

mittel 18-mal pro Jahr überschritten werden darf. Dieser Immissionswert wurde auch in die Neufassung der TA Luft übernommen. Die rechnerische Bestimmung ist gleichbedeutend mit der Bestimmung eines 99,8-Perzentilwertes. Die Anzahl der Grenzwert-Überschreitungen kann messtechnisch leicht ermittelt werden, eine rechnerische Prognose ist jedoch nur durch aufwändige Zeitreihenberechnungen möglich. Alternativ kann der 99,8-Perzentilwert anhand von Naturmessdaten aus der Größe des 98-Perzentils geschätzt werden (s. Abbildung 1).

In Bezug auf Schwebstaubbelastungen haben neuere Untersuchungen ergeben, dass bereits bei Schwebstaubkonzentrationen wie sie üblicherweise in der Außenluft auftreten, gesundheitliche Schädigungen festgestellt werden können. Dabei sind Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von 10 µm und kleiner als relevant anzusehen (Bezeichnung PM_{10} – Particulate Matter 10 µm und $PM_{2,5}$ – Particulate Matter 2,5 µm).

Diesen Erkenntnissen tragen auch die Beschlüsse auf europäischer Ebene zur weitergehenden Begrenzung von Feinstaubimmissionen Rechnung. Im Rahmen der EU-Richtlinie 1999/30/EG [9] wurden für den Jahresmittelwert der PM_{10}-Feinstaubimmissionen ab 2005 ein Grenzwert von 40 µg/m³ festgelegt. Der 24-Stunden-Mittelwert der PM_{10}-Immissionen darf zusätzlich einen Grenzwert von 50 µg/m³ nicht öfter als 35-mal überschreiten. Diese Grenzwerte wurden auch in der Richtlinie 2008/50/EG und in der 39. BImSchV übernommen.

In Abbildung 2 sind die Jahresmittelwerte gegenüber der Anzahl von Tagen mit Tagesmittelwerten größer als 50 µg/m³ dargestellt, wie sie in den Jahren 2003 bis 2011 an den Messstationen der Luftüberwachung Hamburg ermittelt wurden. Es zeigt sich, dass die zulässige Zahl von 35 Tagen im Jahr erst bei Jahresmittelwerten von 31 µg/m³ und mehr überschritten wurde.

Zur Ermittlung der Überschreitungshäufigkeiten der Tagesmittelwerte aus den Jahresmittelwerten der PM_{10}-Gesamtbelastungen stehen verschiedenen Ansätze zur Verfügung:

- „best fit“: Im Rahmen eines Forschungsprojektes für die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt, 2005 [28]) wurde aus zahlreichen Messdatensätzen aus den Jahren 1999 bis 2003 eine gute Korrelation zwischen der Anzahl der Tage mit PM_{10}-Tagesmittelwerten größer als 50 µg/m³ und dem PM_{10}-Jahresmittelwert gefunden und eine Regressionskurven nach der Methode der kleinsten Quadrate ermittelt.
- „best fit + sigma“: Weiterhin ist die mit einem Sicherheitszuschlag von einer Standardabweichung erhöhte Funktion dargestellt.
- MLuS, geänderte Fassung 2005: Im Bericht „PM_{10}-Emissionen an Außerortsstraßen“ von der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt, 2005) wird die Anwendung eines Sicherheitszuschlages von zwei Sigma (jahresmittelwertabhängig) für die Umrechnung von PM_{10}-Jahresmittelwerten auf Überschreitungshäufigkeiten vorgeschlagen.
- UMK 2004 [29]: Die Arbeitsgruppe ,,Umwelt und Verkehr'' der Umweltministerkonferenz (UMK) stellte im Oktober 2004 aus den ihr vorliegenden Messwerten der Jahre 2001 bis 2003 eine entsprechende Funktion für einen „best fit“ vor. Diese Funktion zeigt einen vergleichbaren Verlauf wie der o.g. ,,best fit''.

- IVU 2006 [30]: In einer Studie für das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie wird ein weiterer Ansatz zur Bestimmung der Überschreitungshäufigkeit von der IVU Umwelt GmbH beschrieben. Der Verlauf dieser Funktion ist dem Kurvenverlauf „best fit" ähnlich.

Aus dem Vergleich mit den Messwerten in Hamburg ergibt sich für die relevanten Häufigkeiten der Überschreitungstage die beste Übereinstimmung der Ansätze „best fit" der BASt (2005) und UMK 2004.

Weiterhin wurde von der EU die Einführung eines Grenzwertes für Feinstäube mit einem aerodynamischen Durchmesser von 2,5 µm und kleiner ($PM_{2,5}$) beschlossen [11]. Für den Jahresmittelwert der $PM_{2,5}$-Feinstaubbelastungen ist dementsprechend in der 39. BImSchV ab 2015 ein Grenzwert von 25 µg/m³ vorgesehen.

Für Dieselruß sind keine eigenen Grenzwerte in Kraft. Der gesundheitsrelevante Feinstaubanteil ist jedoch im Feinstaub (PM_{10} und $PM_{2,5}$) enthalten, so dass frühere Vorsorgewerte des LAI zurückgezogen wurden.

Abbildung 2: Zusammenhang zwischen Jahresmittelwerten und Anzahl von Tagen mit Tagesmittelwerten größer als 50 µg/m³ der Feinstaub(PM_{10})-Belastungen an Messstationen der Luftüberwachung in Hamburg und Vergleich mit Näherungsfunktionen

5.2. Anwendung der 39. BImSchV

Bei der Beurteilung und dem Vergleich mit den Grenzwerten der 39. BImSchV ist zu beachten, dass die Einhaltung der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit nur in Gebieten erforderlich ist, die repräsentativ für einen hinreichend großen Untersuchungsraum sind.

Gemäß Nr. A.2 der Anlage 2 zur 39. BImSchV wird die Einhaltung der zum Schutz der menschlichen Gesundheit festgelegten Immissionsgrenzwerte an folgenden Orten nicht beurteilt:

a) an Orten innerhalb von Bereichen, zu denen die Öffentlichkeit keinen Zugang hat und in denen es keine festen Wohnunterkünfte gibt;

b) nach Maßgabe von § 1 Nummer 20 der 39. BImSchV auf dem Gelände von Arbeitsstätten, für die alle relevanten Bestimmungen über Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz gelten;

c) auf den Fahrbahnen der Straßen und, sofern Fußgänger und Fußgängerinnen für gewöhnlich dorthin keinen Zugang haben, auf dem Mittelstreifen der Straßen.

Der aktuellen Auslegung der 39. BImSchV durch die Immissionsschutzbehörden entsprechend sind die Grenzwerte für die Jahresmittelwerte nur an Orten einzuhalten, die dem ständigen Aufenthalt von Personen dienen. In Bereichen, wo sich Personen nur vorübergehend aufhalten (z.B. Gehwege und öffentliche Freiflächen), sind lediglich die Grenzwerte der entsprechenden Kurzzeitbelastungen zu beachten.

Die Größe der Beurteilungsgebiete ist in Nr. B.1.b) der Anlage 3 zur 39. BImSchV wie folgt definiert:

„Der Ort von Probenahmestellen ist im Allgemeinen so zu wählen, dass die Messung von Umweltzuständen, die einen sehr kleinen Raum in ihrer unmittelbaren Nähe betreffen, vermieden wird. Dies bedeutet, dass der Ort der Probenahmestelle so zu wählen ist, dass die Luftproben – soweit möglich – für die Luftqualität eines Straßenabschnitts von nicht weniger als 100 Meter Länge bei Probenahmestellen für den Verkehr und nicht weniger als 250 Meter x 250 Meter bei Probenahmestellen für Industriegebiete repräsentativ sind."

Dieses Kriterium gilt gemäß Nummer A.1 der Anlage 3 zur 39. BImSchV auch für die Bestimmung der spezifischen Orte, wenn die Luftqualität durch orientierende Messungen oder Modellrechnungen beurteilt wird.

Dementsprechend sind kleinräumig auftretende Grenzwertüberschreitungen an Straßenabschnitten mit einer Ausdehnung von weniger als 100 Metern nicht beurteilungsrelevant.

6. Verkehrsbelastungen

Als Eingangsdaten werden die Verkehrsbelastungen (DTV - durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke an allen Tagen des Jahres) sowie die Verteilung auf PKW, leichte Nutz-

fahrzeuge (LNF: Kfz bis 3,5 t) und schwere Nutzfahrzeuge inkl. Bussen (SNF: Kfz mit mehr als 3,5 t zulässigem Gesamtgewicht) benötigt.

Die Verkehrsbelastungen auf den maßgeblichen Straßenabschnitten im Umfeld des Plangebiets wurden einer Verkehrsuntersuchung für die HafenCity entnommen, welche die zu erwartenden Straßenverkehrsbelastungen (durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke, DTV_{2030} und maßgebender Lkw-Anteil > 2,8 t) im Umfeld des Untersuchungsgebietes prognostiziert [42].

Die Verteilung auf leichte und schwere Nutzfahrzeuge wird gemäß MOBILEV abgeschätzt. Dabei sind leichte Nutzfahrzeuge sowohl im PKW-Anteil als auch im LKW-Anteil enthalten. Für die vorliegende Innerortslage werden dementsprechend etwa 2% des PKW-Anteils und 13% des LKW-Anteils als leichte Nutzfahrzeuge eingestuft.

Das Fahrtenaufkommen (DTV) und die maßgeblichen LKW-Anteile sind in der Anlage A 2.2 zusammengestellt.

Das Parkhaus am Sandtorkai verfügt über 820 Stellplätze auf 10 Ebenen [45]. Die Ein- und Ausfahrt erfolgt an der Südseite zur Straße Am Sandtorkai. Für das Verkehrsaufkommen wird von drei Fahrzeugwechseln je Stellplatz ausgegangen und damit von täglich 2.460 An- und 2.460 Abfahrten.

7. Emissionen

7.1. Emissionsfaktoren

7.1.1. Kfz-Abgase

Zur Ermittlung der Emissionsfaktoren der Kfz-Abgase wird die aktuelle Fassung des „Handbuchs Emissionsfaktoren“ [12] herangezogen. (Version 3.1, Januar 2010)

Die Emissionsfaktoren hängen u. a. von folgenden Parametern ab:

- Fahrzeugkategorien und -zusammensetzungen;
- Verkehrssituation (Fahrmuster, Straßentypen);
- Umgebungstemperatur, Längsneigung, Laufleistung, Anteil Klimaanlagen etc;
- Bezugsjahr.

Das EDV-Programm „Handbuch Emissionsfaktoren“ berechnet die Emissionen für unterschiedliche Straßentypen und Verkehrssituationen. Darin sind je nach Bezugsjahr entsprechende Verteilungen der Fahrleistungsgewichte (Zusammensetzung der Fahrzeugflotte) sowie typische Temperaturganglinien und Kaltstarthäufigkeiten angegeben, die bei Fehlen exakter Zähldaten verwendet werden können.

Die Emissionsfaktoren hängen zum Teil erheblich vom Bezugsjahr ab, das für die Berechnung zugrunde gelegt wird, da sich die Zusammensetzung der Fahrzeugflotte nach Alter, Motorenkonzept und Abgas-Norm ändert. Das „Handbuch Emissionsfaktoren“ legt daher je nach Bezugsjahr eine entsprechende Prognoseverteilung der Fahrzeugflotte zu-

grunde. Zusätzlich werden absehbare bzw. bereits gesetzlich beschlossene Verbesserungen der Kraftstoffqualitäten berücksichtigt.

In der vorliegenden Untersuchung wird zur Ermittlung der Emissionsfaktoren das Bezugsjahr 2015 zugrunde gelegt (vgl. Abschnitt 3). Dabei wird der Anteil durch den Betrieb von Kfz-Klimaanlagen eingerechnet (Mittelwert gemäß Handbuch Emissionsfaktoren).

Bei den mit dem Abgas von Motoren emittierten Partikelemissionen handelt es sich dem derzeitigen Kenntnisstand entsprechend vollständig um Feinstaub PM_{10} bzw. $PM_{2,5}$. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung gehen wir dementsprechend davon aus, dass die Partikelemissionen aus den Abgasen zu 100 % aus $PM_{2,5}$ bestehen (in PM_{10} enthalten).

Zur Einschätzung der Spitzenwerte (hier nur für NOx erforderlich) werden geeignete Faktoren berücksichtigt („Sonntagsfaktoren"): Für die Verteilung des Verkehrs auf die Wochentage wurde von 1,1 x DTV (durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke) an Werktagen, 0,9 x DTV an Samstagen und 0,6 x DTV an Sonntagen ausgegangen. Der Anteil der schweren Nutzfahrzeuge beträgt samstags 30 % und sonntags 10 % vom Werktagswert. Für die Tagesgänge wurden typische Verteilungen aus MOBILEV [13] zugrunde gelegt (vgl. Anlage A 2.4).

Die Basisemissionsfaktoren aus dem „Handbuch Emissionsfaktoren" finden sich in der Anlage A 2.5. Die relevanten Verkehrssituationen für die Ermittlung der Emissionen sind in der Anlage A 2.3 zusammengestellt. Die Emissionen des berücksichtigten Straßennetzes sind in der Anlage A 2.6 aufgeführt. Die Emissionen sind als mittlere Emissionsfaktoren je Kfz und Kilometer für den entsprechenden Straßenabschnitt angegeben. Die Gesamtemissionen im Jahresmittel finden sich in Anlage A 2.7.

7.1.2. Staubaufwirbelung durch den Kfz-Verkehr

Eine weitere Staubquelle ist durch die Aufwirbelung durch das Fahren von Fahrzeugen auf Straßen gegeben. Während für die Partikelemissionen im Abgas von Kraftfahrzeugen detaillierte Emissionsfaktoren zur Verfügung stehen, ist die Prognose der Staubaufwirbelung auf Straßen weitaus schwieriger. In der alten Fassung der VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 [15] stand zwar ein entsprechender Berechnungsansatz zur Verfügung, der allerdings auf älteren Daten der U.S. Environmental Protection Agency (EPA, 4. Auflage [17]) basiert und die tatsächlich gemessenen Belastungen an deutschen Straßen erheblich überschätzt. In der Neufassung der VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 stehen lediglich Ansätze für unbefestigte Straßen zur Verfügung. Für befestigte Straßen wird auf die Ansätze der EPA (5. Auflage) verwiesen.

Diese Methode besteht in der Anwendung des aktuellen Berechnungsverfahrens der EPA (5. Auflage [18]), das in den USA seit einigen Jahren als offizielles Berechnungsverfahren für Partikelemissionen verwendet wird. Hierzu wird neben Angaben zum mittleren Fahrzeuggewicht auch die Staubbeladung der entsprechenden Straßenabschnitte benötigt. In den USA stehen zwar umfangreiche Messungen der Staubbeladungen von Straßen zur Verfügung, die allerdings kaum auf deutsche Verhältnisse zu übertragen sind. Für Deutschland sind bisher nur Messergebnisse an wenigen Standorten bekannt [26], umfangreiche Messkampagnen haben jedoch begonnen.

Zur Übertragung auf deutsche Verhältnisse wurde vom Ingenieurbüro Lohmeyer im Rahmen eines Forschungsprojektes auf Basis der vorhandenen Literatur und aktueller Messergebnisse eine Anpassung der EPA-Formel vorgenommen und entsprechende Hinweise zur Anwendung gegeben [25]. Aktuelle Immissionsmessungen zeigen allerdings, dass auch der Ansatz von Lohmeyer die Staubemissionen überschätzt.

Daher wurde vom Ingenieurbüro Lohmeyer (2004) auf Grundlage aktueller Messergebnisse ein neues Modell auf Basis von Emissionsfaktoren für die Staubaufwirbelung auf Straßen vorgeschlagen [27]. Dementsprechend hängt die Größe der Staubaufwirbelung von der Verkehrssituation und der Fahrzeugart ab (Unterscheidung PKW/LKW).

Für den Anteil der $PM_{2,5}$-Fraktion an der Staubaufwirbelung stehen verschiedene vorläufige Modellansätze zur Verfügung. Hier besteht jedoch weiterer Forschungsbedarf. Im Rahmen einer Studie [31] wurde eine umfangreiche Literaturrecherche durchgeführt. Eine aktuelle Anpassung der Emissionsfaktoren an die Verkehrssituationen des „Handbuchs Emissionsfaktoren“ wurde in 2011 durch das Büro Lohmeyer durchgeführt [32]. Im Folgenden werden diese Ansätze zugrunde gelegt.

Die Emissionsfaktoren sind in den Anlagen A 2.5.2 und A 2.5.3 zusammengestellt.

7.2. Ermittlung der Emissionen im Untersuchungsgebiet

7.2.1. Öffentliches Straßennetz

Im Rahmen dieser Untersuchung werden alle relevanten Straßenabschnitte als maßgebliche Quellen berücksichtigt, soweit sie innerhalb des Berechnungsgebietes liegen (s. Anlage A 1). Eine Zusammenstellung der Straßenabschnitte sowie der Verkehrssituationen zur Ermittlung der Emissionsfaktoren zeigen die Anlagen A 2.2 und A 2.3.

Die Emissionsfaktoren von den einzelnen Straßenabschnitten sind in der Anlage A 2.6 zusammengestellt. Die sich ergebenden Gesamtemissionen pro Jahr sind in der Anlage A 2.7 aufgeführt.

7.2.2. Parkhaus

Zur Ermittlung der Emissionen durch Kfz-Fahrten auf den Stellplatzanlagen wird das „Handbuch Emissionsfaktoren“ des Umweltbundesamtes [12] herangezogen. Hierin sind zusätzlich (Kalt-)Startzuschläge verfügbar.

Für die kurzen Fahrstrecken der Zu- und Abfahrten sowie innerhalb des Parkhauses wird das Fahrmuster „Innerorts, Stop+Go“ angenommen. Dabei findet die Staubaufwirbelung Berücksichtigung.

Die Emissionen vom Parkhaus sind in der Anlage A 3.2 zu finden. Die jährlichen Gesamtemissionen sind in der Anlage A 3.3 zusammengestellt. Dabei wurde für das Parkhaus davon ausgegangen, dass die oben genannten Belastungen an 7 Tagen in der Woche auftreten.

7.3. Ermittlung der Emissionen im Untersuchungsgebiet

Zur Abschätzung der Veränderung der Luftschadstoff-Emissionen durch Quellen innerhalb des Untersuchungsgebietes wurden die Gesamtemissionen bilanziert. Bezüglich der Emissionen von den öffentlichen Straßen wurden alle in die Untersuchung einbezogenen Straßenabschnitte berücksichtigt. Ergänzend wurden die einzelnen Quellbereiche zum Vergleich detailliert angegeben.

Die sich ergebenden jährlichen Gesamtemissionen sind in der Tabelle 2 aufgeführt. Grafische Darstellungen zeigen die Abbildungen 3 bis 5.

Der maßgebende Anteil der Gesamtemissionen bei den Schadstoffen wird durch das Straßenverkehrsnetz bestimmt.

Tabelle 2: Gesamtemissionen im Untersuchungsfall (Tonnen pro Jahr)

Schadstoff / Quelle	Prognose-Planfall Emission [t/a]
Stickoxide (NOx)	
Gesamt	**49,457**
Straßennetz	48,434
Parkhaus	1,023
Feinstaub PM_{10}	
Gesamt	**6,667**
Straßennetz	6,552
Parkhaus	0,115
Feinstaub $PM_{2,5}$	
Gesamt	**3,600**
Straßennetz	3,534
Parkhaus	0,066

Abbildung 3: Stickstoffoxid-Gesamtemissionen im Untersuchungsgebiet [t/a]

Abbildung 4: Feinstaub(PM_{10})-Gesamtemissionen im Untersuchungsgebiet [t/a]

Abbildung 5: Feinstaub($PM_{2,5}$)-Gesamtemissionen im Untersuchungsgebiet [t/a]

8. Immissionen

8.1. Berechnungsverfahren

Das vorliegende Untersuchungsgebiet weist teilweise eine dichte Straßenrandbebauung auf, so dass der Einfluss der Baukörper auf die Luftschadstoffausbreitung nicht zu vernachlässigen ist. Bei der Berechnung der Luftschadstoffimmissionen wird daher die detaillierte Bebauungsstruktur berücksichtigt. Als Berechnungsverfahren wird den Anforderungen entsprechend das Modell MISKAM [36] eingesetzt, das die Simulation der Strömungsverhältnisse in bebauten Gebieten erlaubt.

Die Berechnung erfolgt in mehreren Schritten:

1. Ermittlung der Emissionen für jede Teilquelle aus den Emissionsfaktoren, Belastungen etc. Die Spitzenemissionen zur Berechnung der Perzentile werden mit dem Emissionsmodul des Programms PROKAS [35] ermittelt. Die Emissionsdaten bilden die Eingangsdaten für das Ausbreitungsmodell MISKAM.

2. Festlegen des Rechengebiets und des Rechengitters. Das Programm MISKAM führt die Berechnungen auf einem vorher definierten Gitter durch, wobei sich im Modell die Bebauung mindestens über eine gesamte Zelle erstrecken muss. Bezüglich der Quellen können je Zelle Punktquellen, Linienquellen in x- und y-Richtung oder Flächenquellen vorgegeben werden. Da die Berechnungen recht zeitaufwändig sind, muss bei der Festlegung des Rechengebietes ein Kompromiss zwischen Auflösung und Re-

chenzeit gefunden werden. Handhabbare Modelle liegen in der Größenordnung von etwa 300 x 300 x 30 Zellen (Länge x Breite x Höhe). Insbesondere in Straßenschluchten ist darauf zu achten, dass eine hinreichend feine Auflösung erreicht wird.

3. Berechnung der Strömungs- und Turbulenzfelder (Windfelder) unter Berücksichtigung der Bebauung für die Anströmung aus allen Windrichtungen in 10°-Schritten.
4. Berechnung der Schadstoffausbreitung von der Quelle zum Immissionsort für einen festen Luftschadstoff und jeweils für alle Windrichtungen in 10°-Schritten.
5. Ermittlung der statistischen Kennwerte für einen festen Schadstoff (Jahresmittelwert, 98-Perzentil) mit dem Programm WINMISK unter Berücksichtigung der standortspezifischen Wetterdaten (Ausbreitungsklassenstatistik des Deutschen Wetterdienstes [39], s. Anlage A 5).

Im vorliegenden Fall wurde für die MISKAM-Simulationen ein Rechenmodell von 418 x 268 x 34 Gitterzellen gewählt (Länge 1.750 m x Breite 1.000 m x Höhe 1.500 m). Die horizontale Gittermaschenweite wurde auf maximal 5 m festgelegt. Im Bereich der engen Straßenschluchten ist eine feinere Auflösung erforderlich, so dass hier Maschenweiten bis zu minimal 2 m gewählt wurden. Außerhalb des Plangebiets war dies nicht möglich, so dass für die Luftschadstoffimmissionen an der Straßenrandbebauung dort keine sicheren Ergebnisse berechnet werden können.

Zusätzlich wird ein (horizontales) Vorlaufgebiet am Rand des Berechnungsmodells von jeweils 5 Gitterzellen ohne explizit aufgelöste Bebauungsstruktur berücksichtigt, das die notwendige numerische Stabilität gewährleistet. Hinsichtlich der Berücksichtigung nicht detailliert aufgelöster weiterer Bebauung sowie des Bewuchses und weiterer Streukörper (z.B. parkende Kfz) wurde eine Rauhigkeitslänge z_0 von 0,1 m in Ansatz gebracht. Bei der Ermittlung der statistischen Kenngrößen wurde die verkehrsinduzierte Turbulenz, die im Straßenrandbereich eine weitere Verwirbelung und Verringerung der Schadstoffkonzentrationen bewirkt, berücksichtigt.

Zeitreihenberechnungen sind aufgrund des aufwändigen Rechenverfahrens mit MISKAM derzeit nicht möglich. Die erforderlichen Aussagen hinsichtlich der Überschreitungshäufigkeiten von 1-Stunden- bzw. 24-Stunden-Werten werden anhand von Korrelationen aus vorliegenden Naturmessdaten abgeleitet (vgl. Abbildungen 1 bis 2).

Die Quellenmodellierung erfolgte für die öffentlichen Straßen mit Hilfe von Flächenquellen.

Die Gebäudehöhen wurden im Rahmen einer Ortsbesichtigung [44] und anhand von Luftbildern geschätzt. Für das Plangebiet wurden die Gebäudehöhen aus den Planunterlagen [41] entnommen.

Eine Zusammenstellung des MISKAM-Emissionsmodells findet sich in der Anlage A 4.

8.2. NO-NO_2-Konversion

Die bei der Verbrennung in Benzin- und Dieselmotoren entstehenden Stickstoffoxide NOx bestehen zu mehr als 90 % aus Stickstoffmonoxid (NO) und weniger als 10 % aus Stick-

stoffdioxid (NO_2). Üblicherweise wurde für Kfz-bedingte Emissionen bisher von einem Anteil von 5 % NO_2 an den NOx-Emissionen ausgegangen. Die Umwandlung des NO in NO_2 erfolgt erst auf dem Ausbreitungsweg in Anwesenheit von Luft, im Wesentlichen durch eine Reaktion mit dem bodennahen Ozon (O_3). Durch Photolyse ist auch der umgekehrte Prozess möglich, so dass sich mit der Zeit ein Gleichgewicht zwischen NO und NO_2 einstellen wird. Aufgrund dieser komplexen Umwandlungschemie auf dem Ausbreitungsweg ist die Prognose der NO_2-Belastungen schwierig.

Aktuelle Messungen an innerstädtischen verkehrsexponierten Standorten zeigen teilweise deutliche Zunahmen der NO_2-Immissionen, was den bisher prognostizierten Abnahmen der NOx-Emissionen durch verbesserte Abgasreinigungstechniken widerspricht. Als Erklärung für diese Messwerte werden u. a. erhöhte NO_2-Direktemissionen im Abgas, eine erhöhte Ozonverfügbarkeit zur Umwandlung durch höhere bodennahe Ozonkonzentrationen oder eine veränderte Ozonchemie diskutiert.

Aktuelle Messungen der Abgasemissionen von Fahrzeugen mit Dieselantrieb und Oxidationskatalysator zeigen ein deutlich anderes NO-NO_2-Verhältnis im primären Abgas als das bisherige von etwa 90:10 bis 95:5. So wurde der Anteil der NO_2-Emission für Diesel-PKW zwischen 22 % und 75 %, für LKW zwischen etwa 13 % und 66 % der NOx-Emission bestimmt [21]. Mit vermehrtem Einsatz von Dieselfahrzeugen mit Oxidationskatalysatoren ist daher eine erhöhte Direktemission von NO_2 verbunden. In Straßenschluchten wurde der Anteil der NO_2-Immissionen durch den Direktemissionsanteil auf etwa 25 bis 30 % abgeschätzt. Trotz zurückgehender NOx-Emissionen haben somit die fahrzeugspezifischen NO_2-Emissionen der Diesel-PKW zwischen Euro 1 und Euro 4 stetig zugenommen, erst mit Einführung der Grenzwertstufen Euro 5 und Euro 6 sind Abnahmen der NO_2-Emissionen zu erwarten [23].

Im aktuellen Handbuch Emissionsfaktoren 3.1 sind jetzt auch Angaben zu den NO_2-Emissionen im Abgas enthalten. Für das Bezugsjahr 2010 beträgt der Anteil der NO_2-Direktemission am gesamten NOx-Emissionsfaktor für PKW etwa 28 % bis 30 %, für LNF etwa 26 %, für SNF etwa 8 % und für Busse etwa 20 % (s. Anlage A 2.5). Zumindest für PKW, Busse und LNF ist daher gegenüber früheren Ansätzen von einer erhöhten NO_2-Direktemission auszugehen. Dieser höhere Anteil muss jedoch immissionsseitig nicht unbedingt eine lineare Erhöhung in gleicher Größenordnung bewirken, da auch das direkt emittierte NO_2 bei der komplexen Umwandlungschemie innerhalb der Straßenschlucht eine Rolle spielen dürfte.

Da die obigen Konversionsformeln im Jahr 1996 ermittelt wurden, sind die neueren Entwicklungen in dem obigen Ansatz nach Romberg nicht enthalten. Zur Überprüfung wurde vom Ingenieurbüro Lohmeyer in 2005 [22] eine erneute empirische Auswertung bundesweiter und europäischer Messdaten der Jahre 2000 bis 2003 durchgeführt. Es zeigte sich, dass zwar geringe Abweichungen von der bisherigen Regressionskurve auftreten, die Anwendung der bisherigen Konversion nach Romberg jedoch weiterhin empfohlen wird.

Für hohe Konzentrationen deutlich oberhalb des Grenzwertes von 40 µg/m³ erfolgte eine Anpassung der Parameter der Romberg-Formeln durch Bächlin [24]. Weiterhin wurde aktuell ein vereinfachtes chemisches Modell zur Anwendung in Straßenschluchten vorgeschlagen [33]/[34].

Im Folgenden wird der Ansatz gemäß Romberg weiterhin verwendet, da die hohen NOx-Konzentrationen, die eine Abweichung von den Romberg-Formeln nahelegen, nicht erreicht werden.

8.3. Hintergrundbelastung

Als Hintergrundbelastungen werden diejenigen Immissionen bezeichnet, die *ohne* den Emissionsbeitrag der im Modell berücksichtigten Quellen vorhanden sind.

Damit werden die nicht explizit einbezogenen Quellen (z.B. PKW-Stellplatzanlagen und öffentliche Parkplätze, gewerbliche und private Emissionen wie z.B. Hausbrand sowie das Straßenverkehrsnetz außerhalb des Untersuchungsgebietes) indirekt berücksichtigt.

Zur Einschätzung der Hintergrundbelastungen wurden aktuelle Messwerte der Luftüberwachung Hamburg für die Messstation Sternschanze und von Passivsammlern auf dem Dach der Katharinenschule in der Umgebung des Plangebiets herangezogen. Diese wurden von der Behörde für Gesundheit und Verbraucherschutz zur Verfügung gestellt. Für die Prognose wurden die Werte vom Jahr 2010 mit Reduktionsfaktoren auf das Jahr 2015 extrapoliert [43].

Eine Zusammenstellung der zugrunde gelegten Messwerte 2010 und Reduktionsfaktoren auf 2015 findet sich in der Anlage A 6.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird von folgenden Hintergrundbelastungen ausgegangen:

- NO_2 (Jahresmittelwert): 28 µg/m³;
- NO_2 (98-Perzentil): 70 µg/m³;
- Feinstaub PM_{10} (Jahresmittelwert): 23 µg/m³;
- Feinstaub $PM_{2,5}$ (Jahresmittelwert): 15 µg/m³.

Die berechneten Schadstoff-Konzentrationen, die sich durch die im Modell berücksichtigten Straßenabschnitte ergeben, werden „Zusatzbelastungen“ genannt. Für den Fall, dass die Hintergrundbelastungen mit eingerechnet wurden, wird von „Gesamtbelastungen“ gesprochen.

8.4. Gesamtbelastungen

8.4.1. Allgemeines

Zur Bewertung der Luftschadstoffsituation wurden die Gesamtbelastungen für den Prognose-Planfall berechnet. Dabei wurde das angrenzende Straßenverkehrsnetz berücksichtigt.

Weitere Quellen im Untersuchungsgebiet tragen kaum zu den Gesamtemissionen bei oder sind hinreichend weit von den maßgeblichen Immissionsorten entfernt, so dass sie bei der Immissionsprognose vernachlässigt werden. Dies umfasst Parkplätze und Emissionen durch den Hausbrand (betriebliche und private Heizungsanlagen). Indirekt sind die

Immissionen der nicht explizit berücksichtigten Quellen in der Hintergrundbelastung enthalten, indem ein städtischer Hintergrund berücksichtigt wurde.

Insgesamt wurden die Luftschadstoffimmissionen an einigen repräsentativen Immissionsorten für die Leitkomponenten des Straßenverkehrs Stickstoffdioxid (NO_2) und Feinstaub (PM_{10} und $PM_{2,5}$) berechnet. Die Lage der Immissionsorte kann dem Plan der Anlage A 1.2 entnommen werden.

Die Ergebnisse sind in den folgenden Abschnitten für jede Schadstoffkomponente getrennt zusammengefasst. Die höchsten Belastungen ergeben sich jeweils im Erdgeschoss, in den Obergeschossen ist mit vergleichbaren oder geringeren Immissionen zu rechnen.

In der Anlage A 7 sind ergänzend flächendeckende Karten für das Plangebiet dargestellt.

Abseits des Plangebiets kann die Luftschadstoffsituation an der Straßenrandbebauung wegen der rechentechnisch zu geringen Auflösung nicht bewertet werden.

8.4.2. Stickstoffdioxid-Belastungen (NO_2, Jahresmittelwert)

Die Ermittlung der NO_2-Gesamtbelastung erfolgte gemäß Romberg. Die Jahresmittelwerte der Stickstoffdioxid-Belastungen sind in der Tabelle 3 und für das Erdgeschoss in der Abbildung 6 dargestellt. Die flächendeckenden Ergebnisse sind in den Rasterkarten in Anlage A 7.1 zu finden.

Tabelle 3: Stickstoffdioxid-Belastungen (Jahresmittelwert)

Immissionsort	NO_2-Immissionen (Jahresmittelwert J00) [µg/m³]			
	Hintergrundbelastung	Erdgeschoss	1. Obergeschoss	2. Obergeschoss
IO 1	28,0	36,8	36,6	35,8
IO 2	28,0	38,8	37,9	36,4
IO 3	28,0	37,9	37,6	36,9
IO 4	28,0	40,4	40,2	39,6
IO 5	28,0	35,5	35,3	34,9
IO 6	28,0	36,9	36,7	36,2
IO 7	28,0	37,2	36,4	35,2
IO 8	28,0	34,0	33,9	33,6
IO 9	28,0	32,9	32,8	32,6
IO 10	28,0	35,5	35,2	34,5
IO 11	28,0	34,2	34,2	33,8
IO 12	28,0	40,0	39,0	37,6
IO 13	28,0	33,2	33,2	33,1
IO 14	28,0	32,3	31,8	31,2
IO 15	28,0	30,3	30,3	30,1

Abbildung 6: Stickstoffdioxid-Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert), ungünstigstes Geschoss (Erdgeschoss),

Hohe NO_2-Belastungen ergeben sich entlang der Straße Am Sandtorkai und dort insbesondere östlich des Parkhauses. Maximal werden im Erdgeschoss Werte von 40,4 µg/m³ (Immissionsort 4) erreicht. Der Grenzwert von 40 µg/m³ wird an der Südseite der Bebauung östlich des Parkhauses im Rahmen der Rechengenauigkeit eingehalten (Immissionsort 4) und an der Nordseite gerade erreicht (Immissionsort 12). In den darüberliegenden Stockwerken fallen die Belastungen ab. Am Parkhaus wird der Grenzwert überschritten.

An der Bebauung der anderen Straßen treten niedrigere Belastungen auf, diese liegen an der Straße Bei St. Annen bis 37,2 µg/m³ im Erdgeschoss (Immissionsort 7) und am Brooktorkai bis 36,9 µg/m³ im Erdgeschoss (Immissionsort 6).

Für die Straßen außerhalb des Plangebietes kann eine Überschreitung des Grenzwertes nicht ausgeschlossen werden, insbesondere an der Bebauung am östlichen Ende der Straße Zippelhaus und an der Willy-Brandt-Straße.

8.4.3. Stickstoffdioxid-Belastungen (NO_2, Spitzenbelastungen)

In den aktuellen Fassungen der TA Luft und der 39. BImSchV wurde für Stickstoffdioxid zusätzlich ein Kurzzeitbelastungswert von 200 µg/m³ festgelegt, der als Stundenmittel bis zu 18-mal pro Jahr überschritten werden darf (im Folgenden als Kenngröße S18 bezeichnet). Die rechnerische Bestimmung ist gleichbedeutend mit der Bestimmung eines 99,8-Perzentilwertes. Anhand von Naturmessdaten kann der 99,8-Perzentilwert aus der Größe des 98-Perzentils geschätzt werden (vgl. Abbildung 1). Sofern die Kenngröße S18 unter-

halb des Immissionsgrenzwertes von 200 µg/m³ liegt, ist davon auszugehen, dass die zulässige Überschreitungshäufigkeit von 18 Stunden im Jahr eingehalten wird.

Aus den mit WINMISK berechneten 98-Perzentilen wurden unter Berücksichtigung der mittleren Steigung aus Abbildung 1 die Stundenmittelwerte S18 der Stickstoffdioxid-Gesamtbelastungen berechnet. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 4 und der Abbildung 7 dargestellt.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass der Grenzwert für die Stundenmittelwerte der NO_2-Belastung nahezu überall eingehalten wird. Lediglich punktuell im unmittelbaren Umfeld des Parkhauses (Immissionsorte 4 und 12) wird der Grenzwert gemäß 39. BImSchV von 200 µg/m³ im Erdgeschoss und im 1. Obergeschoss geringfügig überschritten. Maximal ergeben sich dabei Stundenmittelwerte der NO_2-Belastung von bis zu etwa 204 µg/m³ (Immissionsort 12).

Diese rechnerischen Ergebnisse decken sich nicht mit den Messdaten der hamburgischen Verkehrsmessstationen. Es zeigt sich, dass die Anzahl der Überschreitungen des Stundenmittelwertes mehr von der Lage der Messstation als vom Jahresmittelwert abhängt. Allerdings ist zu beobachten, dass Überschreitungen erst bei Jahresmittelwerten von größer 60 µg/m³ gemessen werden. Eine solche Größenordnung wurde für den Straßenzug Am Sandtorkai / Brooktorkai nicht prognostiziert (vgl. Kap.8.4.2).

Für die Straßen außerhalb des Plangebietes kann eine Überschreitung des Grenzwertes nicht ausgeschlossen werden.

Tabelle 4: Stickstoffdioxid-Belastungen (Stundenmittelwert S18)

Immissionsort	NO_2-Immissionen (Stundenmittelwert S18) [µg/m³]			
	Hintergrundbelastung	Erdgeschoss	1. Obergeschoss	2. Obergeschoss
IO 1	99,5	176,8	175,2	170,7
IO 2	99,5	189,0	182,2	173,0
IO 3	99,5	181,3	180,2	175,7
IO 4	99,5	201,5	200,5	197,1
IO 5	99,5	164,6	163,4	160,6
IO 6	99,5	171,8	171,0	167,8
IO 7	99,5	174,4	169,4	162,6
IO 8	99,5	154,5	153,5	151,4
IO 9	99,5	146,8	146,4	144,7
IO 10	99,5	162,7	160,6	156,0
IO 11	99,5	155,9	155,2	152,8
IO 12	99,5	203,9	197,5	187,6
IO 13	99,5	152,5	152,2	151,2
IO 14	99,5	147,2	144,1	139,0
IO 15	99,5	126,8	126,5	126,5

Abbildung 7: Stickstoffdioxid-Gesamtbelastungen (Stundenmittelwert S18), ungünstigstes Geschoss (Erdgeschoss)

8.4.4. Feinstaub(PM_{10})-Belastungen (Jahresmittelwert)

Die Jahresmittelwerte der Feinstaub(PM_{10})-Belastungen finden sich für die untersuchten Einzelpunkte in der Tabelle 5 und der Abbildung 8. Flächendeckende Darstellungen sind in der Anlage A 7.2 enthalten.

An den maßgeblichen Einzelpunkten ergeben sich Jahresmittelwerte der Feinstaub(PM_{10})-Belastungen von bis zu 27,3 µg/m³ im Erdgeschoss (Immissionsort 4). Der Grenzwert gemäß 39. BImSchV von 40 µg/m³ wird überall eingehalten.

Tabelle 5: Feinstaub(PM_{10})-Belastungen (Jahresmittelwert)

Immis-sions-ort	Feinstaub (PM_{10})-Immissionen (Jahresmittelwert J00) [µg/m³]			
	Hinter-grund-belas-tung	Erd-geschoss	1. Ober-geschoss	2. Ober-geschoss
IO 1	23,0	26,1	26,0	25,7
IO 2	23,0	27,0	26,6	26,0
IO 3	23,0	26,5	26,4	26,1
IO 4	23,0	27,3	27,3	27,0
IO 5	23,0	25,6	25,5	25,4
IO 6	23,0	26,2	26,1	25,9
IO 7	23,0	26,3	25,9	25,5
IO 8	23,0	25,0	25,0	24,9
IO 9	23,0	24,6	24,6	24,5
IO 10	23,0	25,6	25,5	25,2
IO 11	23,0	25,1	25,1	25,0
IO 12	23,0	26,9	26,5	26,0
IO 13	23,0	24,6	24,6	24,6
IO 14	23,0	24,5	24,4	24,1
IO 15	23,0	23,8	23,8	23,7

Abbildung 8: Feinstaub(PM_{10})-Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert), ungünstigstes Geschoss (Erdgeschoss)

8.4.5. Feinstaub(PM_{10})-Belastungen (Überschreitungstage)

Neben dem Jahresmittelwert der Feinstaub(PM_{10})-Belastungen wurde zusätzlich die Anzahl der Tage abgeschätzt, an denen der Tagesgrenzwert von 50 µg/m³ überschritten wird. Hierfür wurde die Näherungskurve „best fit" (BASt, 2005) aufgrund der guten Übereinstimmung mit den Messwerten in Hamburg zugrunde gelegt.

Die Ergebnisse sind in der Tabelle 6 und der Abbildung 9 zusammengefasst.

Es sind bis zu höchstens 24 Überschreitungstage festzustellen (Immissionsort 4). Die zulässige Anzahl von 35 Überschreitungen im Jahr wird somit im gesamten Plangebiet eingehalten.

Tabelle 6: Feinstaub(PM_{10})-Belastungen (Anzahl der Tagesmittelwerte größer 50 µg/m³)

Immissionsort	Feinstaub (PM10)-Immissionen (Anzahl der Tagesmittelwerte größer 50 µg/m³)			
	Hintergrundbelastung	Erdgeschoss	1. Obergeschoss	2. Obergeschoss
IO 1	12	20	20	19
IO 2	12	23	21	20
IO 3	12	21	21	20
IO 4	12	24	24	23
IO 5	12	19	18	18
IO 6	12	20	20	19
IO 7	12	20	19	18
IO 8	12	17	17	17
IO 9	12	16	16	16
IO 10	12	19	18	17
IO 11	12	17	17	17
IO 12	12	22	21	20
IO 13	12	16	16	16
IO 14	12	16	15	15
IO 15	12	14	14	14

Abbildung 9: Feinstaub(PM_{10})-Belastungen (Anzahl der Tagesmittelwerte größer 50 µg/m³), ungünstigstes Geschoss (Erdgeschoss)

8.4.6. Feinstaub($PM_{2,5}$)-Belastungen

Weiterhin wurden zusätzlich zu den PM_{10}- Belastungen die $PM_{2,5}$- Jahresmittelwerte betrachtet. Die Feinstaub($PM_{2,5}$)-Belastungen finden sich als flächendeckende Darstellungen in der Anlage A 7.3 und für die untersuchten Einzelpunkte in der Tabelle 7 und der Abbildung 10.

Es ergeben sich Jahresmittelwerte der Gesamtbelastung von bis zu 17,4 µg/m³ (Immissionsort 4).

Der ab 2015 geltende Immissionsgrenzwert von 25 µg/m³ wird überall eingehalten.

Tabelle 7: Feinstaub($PM_{2,5}$)-Belastungen (Jahresmittelwert)

Immis-sions-ort	Feinstaub ($PM_{2,5}$)-Immissionen (Jahresmittelwert J00) [µg/m³]			
	Hinter-grund-belas-tung	Erd-geschoss	1. Ober-geschoss	2. Ober-geschoss
IO 1	15,0	16,7	16,7	16,5
IO 2	15,0	17,2	17,0	16,6
IO 3	15,0	16,9	16,9	16,7
IO 4	15,0	17,4	17,4	17,3
IO 5	15,0	16,4	16,4	16,3
IO 6	15,0	16,7	16,7	16,6
IO 7	15,0	16,8	16,6	16,4
IO 8	15,0	16,1	16,1	16,0
IO 9	15,0	15,9	15,9	15,8
IO 10	15,0	16,4	16,4	16,2
IO 11	15,0	16,2	16,1	16,1
IO 12	15,0	17,2	17,0	16,7
IO 13	15,0	15,9	15,9	15,9
IO 14	15,0	15,8	15,7	15,6
IO 15	15,0	15,4	15,4	15,4

Abbildung 10: Feinstaub($PM_{2,5}$)-Belastungen (Jahresmittelwert), ungünstigstes Geschoss (Erdgeschoss)

9. Textvorschlag für Begründung, Umweltbericht und Festsetzungen

9.1. Begründung/Umweltbericht

Im Rahmen einer Luftschadstoffuntersuchung wurden die lufthygienischen Verhältnisse für das Plangebiet aufgezeigt und bewertet, bezogen auf das Prognosejahr 2015.

Für die Beurteilung der Luftschadstoffbelastungen wurden die aktuellen Grenz- und Immissionswerte herangezogen (EU-Richtlinien, 39. BImSchV, TA Luft). Die Beurteilung erfolgte anhand der für den Straßenverkehr maßgeblichen Leitkomponenten Stickstoffdioxid und Feinstaub (PM_{10} und $PM_{2,5}$).

Für die Berechnung der Abgasemissionen wurde das Bezugsjahr 2015 zugrunde gelegt. Damit ist sichergestellt, dass die verwendeten Emissionen auf der sicheren Seite liegen, auch wenn die Abnahmen der Emissionsfaktoren aufgrund einer Verbesserung der Fahrzeugtechnik und der Kraftstoffe nicht in dem Umfang eintreten sollten, wie sie für die Jahre bis 2030 prognostiziert werden.

Zusammenfassend ist im Bereich der maßgeblichen schützenswerten Bebauung festzustellen, dass für die untersuchten Schadstoffkomponenten Stickstoffdioxid, Feinstaub(PM_{10}) und Feinstaub($PM_{2,5}$) die derzeit bzw. ab 2015 geltenden Grenz- und Immissionswerte (EU-Richtlinien, 39. BImSchV, TA Luft) im gesamten Untersuchungsgebiet größtenteils eingehalten werden. Dies ist auch für den Stundenmittelwert der Stickstoffdioxid-Immissionen der Fall.

Für Stickstoffdioxid wird der Jahresmittelwert der Stickstoffdioxid-Gesamtbelastung im Rahmen der Rechengenauigkeit an der schützenswerten Bebauung im Plangebiet überall eingehalten. Der Stundenmittelwert der Stickstoffdioxid-Immissionen wird nahezu überall eingehalten. Lediglich punktuell im unmittelbaren Umfeld des Parkhauses treten geringe Überschreitungen der Grenzwerte im Erdgeschoss und im 1. Obergeschoss auf.

Für das Untersuchungsgebiet außerhalb des Plangebietes kann nicht ausgeschlossen werden, dass Überschreitungen der Grenzwerte auftreten.

Die Belastungen der übrigen untersuchten Schadstoffkomponenten liegen deutlich unter den jeweiligen Grenzwerten.

Für die Beurteilung der verbleibenden Grenzwertüberschreitungen ist festzustellen, dass gemäß 39. BImSchV der Ort der Probenahmestellen im Allgemeinen so zu wählen ist, dass die Messung von Umweltzuständen, die einen sehr kleinen Raum in ihrer unmittelbaren Nähe betreffen, vermieden wird. Dies bedeutet, dass der Ort der Probenahmestelle so zu wählen ist, dass die Luftproben für die Luftqualität eines Straßenabschnitts von nicht weniger als 100 Meter Länge bei Probenahmestellen für den Verkehr repräsentativ sind. Dementsprechend sind kleinräumig auftretende Grenzwertüberschreitungen an Straßenabschnitten mit einer Ausdehnung von weniger als 100 Metern Länge nicht beurteilungsrelevant im Sinne der 39. BImSchV.

Die Grenzwertüberschreitungen an der angrenzenden Bebauung des Parkhauses beschränken sich auf einen Abschnitt von weniger als 50 Metern. Somit sind diese Bereiche gemäß 39. BImSchV nicht beurteilungsrelevant.

Ergänzend ist anzumerken, dass in der vorliegenden Untersuchung für die großräumige Hintergrundbelastung von dem Bezugsjahr 2015 ausgegangen. Für die späteren Jahre ist jedoch zu erwarten, dass aufgrund emissionsmindernder Maßnahmen zur flächendeckenden Einhaltung der Grenzwerte der 39. BImSchV in den Jahren nach 2015 eine Abnahme der großräumigen Hintergrundbelastungen zu erwarten ist. Dies wird voraussichtlich auch zu einer Abnahme der Feinstaub- und Stickstoffdioxid-Hintergrundbelastungen führen, so dass die tatsächlichen Gesamtbelastungen geringer ausfallen werden als hier dargestellt.

Aus lufthygienischer Sicht ist das geplante Vorhaben den obigen Ergebnissen entsprechend insbesondere aufgrund der Kleinräumigkeit der Überschreitungen mit dem Schutz der angrenzenden Nutzungen verträglich.

9.2. Festsetzungen

Festsetzungen zum Schutz vor Luftschadstoffemissionen oder –immissionen sind nicht erforderlich.

Hammoor, den 15. Januar 2013

(Dipl.-Phys. Dr. Olaf Peschel) (Dipl.-Phys. Dr. Bernd Burandt)

10. Quellenverzeichnis

Basis der vorliegenden Untersuchung sind folgende Daten, Informationen und Normschriften:

Allgemeines

[1] Baumbach, G.: Luftreinhaltung, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 1990;

[2] Gesundheitsgefahren durch Feinstaubemissionen, Reiner Remus, UB Media-Fachdatenbank Immissionsschutz, 1999;

Gesetze, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien

[3] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I Nr. 71 vom 04.10.2002 S. 3830), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 27. Juni 2012 (BGBl. I vom 27.06.2012, S. 1421, 1423);

[4] Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft – 22. BImSchV), vom 11. September 2002 (BGBl. I S. 3626), in der Fassung vom 4. Juni 2007 (BGBl. I Nr. 25 vom 12.06.2007 S. 1006), mittlerweile aufgehoben;

[5] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV), vom 2. August 2010 (BGBl. I Nr. 40 vom 05.08.2010 S. 1065);

[6] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002 (GMBl. Nr. 25 - 29 vom 30.07.2002 S. 511);

[7] Richtlinie 85/203/EWG: Richtlinie des Rates vom 7. März 1985 über Luftqualitätsnormen für Stickstoffdioxid, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 87/1;

[8] Richtlinie 96/62/EG des Rates über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität vom 27. September 1996 (ABl. EG vom 21.11.1996 Nr. L 296 S. 55) („Rahmenrichtlinie Luftqualität“);

[9] Richtlinie 1999/30/EG des Rates über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft (1999/30/EG) vom 22. April 1999 (ABl. EG vom 29.06.1999 Nr. L 163 S. 41) („1. Tochterrichtlinie“);

[10] Richtlinie 2000/69/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft vom 112. November 2000 (ABl. EG vom 13.12.2000 Nr. L 313 S. 12) zuletzt geändert am 20. April 2001 durch

Berichtigung der Richtlinie 2000/69/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 112. November 2000 über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft (ABl. EG vom 20.04.2001 Nr. L 111 S. 31) („2. Tochterrichtlinie“);

[11] Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Luftqualität und saubere Luft für Europa vom 21. Mai 2008 (ABl. EG vom 11.06.2008 Nr. L 152 S. 1);

Emissionsermittlung

[12] Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 3.1, Umweltbundesamt (UBA) Berlin, BUWAL Bern, UBA Wien, erstellt durch INFRAS AG Bern, 30. Januar 2010;

[13] MOBILEV (Maßnahmenorientiertes Berechnungsinstrumentarium für die lokalen Schadstoff-Emissionen des Kraftfahrzeugverkehrs), Software, Version 2.4, TÜV Automotive GmbH, Ingenieurzentrum Herzogenrath (vormals FIGE), im Auftrag des Umweltbundesamtes, August 1999;

[14] H. Steven: Maßnahmenorientiertes Berechnungsinstrumentarium für die lokalen Schadstoffemissionen des Straßenverkehrs, Proceedings, 438. Seminar „Handbuch Emissionsfaktoren, Immissionsberechnung nach § 40.2 Abs. 2 BImSchG“, Block II am 19./20.09.1996, TU Berlin;

[15] VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3: Umweltmeteorologie, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern, Mai 1999;

[16] VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3: Umweltmeteorologie, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern, Januar 2010;

[17] Compilation of air pollutant emission factors, Vol. 1: Stationary point and area sources, 4th edition, U.S. Environmental Protection Agency, Office of Mobile Sources, (1985);

[18] Compilation of air pollutant emission factors, Vol. 1: Stationary point and area sources, 5th edition, U.S. Environmental Protection Agency, Office of Air Quality Planning & Standards (1995);

[19] Lohmeyer aktuell, Ausgabe Nr. 3, Mai 2000, Ingenieurbüro Lohmeyer, Karlsruhe;

[20] E. Romberg, R. Bösinger, A. Lohmeyer, R. Ruhnke, E. Röth: NO-NO_2-Umwandlung für die Anwendung bei Immissionsprognosen für Kfz-Abgase, Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 56, 215/218, 1996;

[21] Screening aktueller Kfz-Abgasmessungen in Hinblick auf den Anteil von NO_2 an den NOx-Emissionen, ifeu - Institut für Energie und Umweltforschung Heidelberg GmbH, im Auftrag des Ministerium für Umwelt und Verkehr des Landes Baden-Württemberg, Heidelberg, Dezember 2004;

[22] Lohmeyer aktuell, NO-NO_2-Umwandlungsmodell, Überprüfung anhand neuerer Messwerte, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Ausgabe Nr. 14, Dezember 2005;

[23] R. Gögen und U. Lamprecht, „Hohe Stickstoffdioxidbelastungen – Können die NO_2-Luftqualitätsgrenzwerte im Jahr 2010 eingehalten werden?", Immissionsschutz, Heft 1, 2008;

[24] W. Bächlin et al.: „Untersuchungen zu Stickstoffdioxid-Konzentrationen, Los 1 Überprüfung der Romberg-Formel", im Auftrag vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Karlsruhe, Dezember 2007;

[25] Validierung von PM_{10}-Immissionsberechnungen im Nahbereich von Straßen und Quantifizierung der Feinstaubbildung von Straßen, Ingenieurbüro Lohmeyer, Karlsruhe, Juni 2001;

[26] Quantifizierung der PM_{10}-Emissionen durch Staubaufwirbelung und Abrieb von Straßen auf Basis vorhandener Messdaten, Ingenieurbüro Lohmeyer, Karlsruhe, Februar 2003;

[27] I. Düring, A.Lohmeyer: Modellierung nicht motorbedingter PM10-Emissionen von Straßen, Kommission zur Reinhaltung der Luft, Expertenforum Staub und Staubinhaltsstoffe, 10./11. November 2004, VDI, Düsseldorf;

[28] Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), I. Düring, R. Bösinger, A. Lohmeyer: PM10-Emissionen an Außerortsstraßen mit Zusatzuntersuchung zum Vergleich der PM10-Konzentrationen aus Messungen an der A1 Hamburg und Ausbreitungsberechnungen, Verkehrstechnik Heft V 125, 2005;

[29] Partikelemissionen des Straßenverkehrs, Endbericht der UMK AG „Umwelt und Verkehr", UMK (2004);

[30] Ausbreitungsrechnung für den Ballungsraum Rhein-Main als Beitrag zur Ursachenanalyse für den Luftreinhalteplan Rhein-Main; IVU Umwelt GmbH, Freiburg, 19.November 2009;

[31] D. Bretschneider, I. Düring: Verursacher, flächenhafte Belastung und Tendenzen für PM2,5 in Sachsen, Sachstandsbericht vom 30.10.2009, unter Mitarbeit der TU Dresden, Institut Verkehrsökologie und IFEU Heidelberg;

[32] W. Schmidt, I. Düring, A. Lohmeyer: Einbindung des HBEFA 3.1 in das FIS Umwelt und Verkehr sowie Neufassung des Emissionsfaktoren für Aufwirbelung und Abrieb des Straßenverkehrs, im Auftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresen, Juni 2011;

[33] I. Düring, W. Bächlin, M. Ketzel, A. Baum und S. Wurzler: Update of the Romberg-Approach and Simplified NO/NO_2 Conversion Model under Consideration of Direct NO_2–Emissions, 13th International Conference on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes, Paris, 2010;

[34] I. Düring, W. Bächlin, F. Dünnebeil, H. Ellner, U. Friedrich, L. Schäfer und T. Schönefeld: „Tendenzen der NO2-Belastung im Land Brandenburg von 1997 bis 2020“, Immissionsschutz, Heft 3, 2010;

Immissionsberechnung

[35] PROKAS, Ausbreitungsmodell für verkehrsbedingte Immissionen, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Karlsruhe;

[36] MISKAM (Mikroskaliges Klima- und Ausbreitungsmodell), Dr. J. Eichhorn, Arbeitsgruppe Stadtklima, Institut für Physik der Atmosphäre, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz;

[37] VDI-Richtlinie 3782, Blatt 1: Umweltmeteorologie - Atmosphärische Ausbreitungsmodelle - Gauß'sches Fahnenmodell für Pläne zur Luftreinhaltung, Dezember 2001;

[38] VDI-Richtlinie 3782, Blatt 8: Ausbreitungsrechnung für Kfz-Emissionen, Entwurf, März 1998, aus formalen Gründen ersatzlos zurückgezogen;

[39] Ausbreitungsklassenstatistik für den Standort Hamburg Jahre 1991 bis 2005, Deutscher Wetterdienst, Geschäftsfeld Klima- und Umweltberatung, Regionales Gutachterbüro Hamburg;

Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen

[40] Masterplan HafenCity Überarbeitung 2010, erhalten am 29.11.2012;

[41] Digitale Gebäudedaten, weitere Gebäudehöhen, übermittelt per E-Mail am 29. 11.2012, 30.11.2012 und 04.12.2012, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Landes- und Landschaftsplanung / Projektgruppe HafenCity;

[42] Verkehrsuntersuchung HafenCity Szenario 2030, prognostiziert durch Argus Stadt- und Verkehrsplanung, übermittelt per E-Mail am 24.05.2012 von der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt;

[43] Hintergrundbelastung im Plangebiet HafenCity 12 (Speicherstadt), Behörde für Gesundheit und Verbraucherschutz, Abschätzung von Dr. Thomas Reich, Leiter Abteilung Luftuntersuchungen, Behörde für Gesundheit und Verbraucherschutz, Institut für Hygiene und Umwelt, übermittelt per E-Mail am 20.11.2012;

[44] Informationen gemäß Ortstermin mit Fotodokumentation, LAIRM CONSULT GmbH, 03.12.2012.

[45] Angaben im Artikel „820 neue Parkplätze“, Hamburger Abendblatt, 21.06.2005.

11. Anlagenverzeichnis

A 1 Lagepläne III
A 1.1 Rechengebiet, Maßstab 1:5.500 III
A 1.2 Plangebiet, Maßstab 1: 3.500 IV
A 2 Emissionen des Straßenverkehrs V
A 2.1 Allgemeines V
A 2.2 Verkehrsbelastungen VI
A 2.3 Zusammenstellung der Verkehrssituationen IX
A 2.4 Zusammenstellung der Ganglinien XII
A 2.4.1 Tagesgang Werktag gemäß MOBILEV XII
A 2.4.2 Tagesgang Samstag gemäß MOBILEV XII
A 2.4.3 Tagesgang Sonntag gemäß MOBILEV XIII
A 2.4.4 Modell-Wochengang XIII
A 2.5 Basis-Emissionsfaktoren XIV
A 2.5.1 Kfz-Abgase (Handbuch Emissionsfaktoren 3.1), Bezugsjahr 2015XIV
A 2.5.2 Feinstaub(PM_{10})-Emissionen durch die Staubaufwirbelung auf Straßen gemäß aktuellen Ansätzen XIV
A 2.5.3 Feinstaub($PM_{2,5}$)-Emissionen durch die Staubaufwirbelung auf Straßen gemäß aktuellen Ansätzen XIV
A 2.6 Emissionsfaktoren der Straßenabschnitte XV
A 2.7 Gesamtemissionen der Straßenabschnitte (Jahresmittel) XVIII
A 3 Emissionen von den Betriebsgrundstücken XXI
A 3.1 Emissionsfaktoren XXI
A 3.1.1 Basis-Emissionsfaktoren (Bezugsjahr 2015) XXI
A 3.2 Emissionen XXII
A 3.3 Gesamtemissionen pro Jahr (Jahresmittel) XXIII
A 4 MISKAM-Rechenmodell XXIV
A 4.1 Rechengitter XXIV
A 4.2 Emissionen XXV
A 4.2.1 Flächenquellen, Straßen XXV
A 4.2.2 Flächenquellen, Parkhaus XXVIII
A 5 Ausbreitungsklassenstatistik des Deutschen Wetterdienstes (Hamburg-Fuhlsbüttel, 1991-2000) XXIX

A 5.1 Windrichtungsverteilung im Jahresmittel (Anteil an Gesamtjahresstunden)XXIX
A 5.2 Verteilung der Ausbreitungsklassen (Anteil an Gesamtjahresstunden) XXIX
A 6 Hintergrundbelastung XXX
A 7 Rasterkarten (Aufpunkthöhe Erdgeschoss).....XXXI
A 7.1 Stickstoffdioxid-Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert J00) XXXI
A 7.1.1 Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1:3.500 XXXI
A 7.1.2 Aufpunkthöhe erstes Obergeschoss, Maßstab 1:3.500 XXXII
A 7.1.3 Aufpunkthöhe zweites Obergeschoss, Maßstab 1:3.500 XXXIII
A 7.2 Feinstaub(PM_{10})-Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert J00) XXXIV
A 7.2.1 Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1:3.500 XXXIV
A 7.3 Feinstaub($PM_{2,5}$)-Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert J00)..... XXXV
A 7.3.1 Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1:3.500 XXXV

A 1 Lagepläne

A 1.1 Rechengebiet, Maßstab 1:5.500

Immissionsorte: IO; **Straßennetz:** rote Linien; **Parkhaus-Emissionen:** hellblaue Linien;

Plangeltungsbereich und MISKAM-Rechengebiet: grüne Linien.

A 1.2 Plangebiet, Maßstab 1: 3.500

Immissionsorte:	IO
Straßennetz:	rote Linien
Parkhaus-Emissionen:	hellblaue Linien
Plangeltungsbereich:	grün

A 2 Emissionen des Straßenverkehrs

A 2.1 Allgemeines

Im Folgenden sind die Verkehrsbelastungen des untersuchten Straßennetzes zusammengestellt.

Folgende Abkürzungen werden verwendet:

- DTV: durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
- p: LKW-Anteil (Kfz > 2,8 t)
- PKW: Personenkraftwagen
- LNF: leichte Nutzfahrzeuge (≤ 3,5 t)
- SNF: schwere Nutzfahrzeuge (> 3,5 t)

Für den LNF- Anteil werden folgende Ansätze verwendet (Mittelwerte aus Daten gemäß MOBILEV [13], hier nur innerorts berücksichtigt):

LNF-Anteil gemäß MOBILEV	innerorts	außerorts	Autobahn
Anteil LNF an PKW	2,0%	2,5%	3,0%
Anteil LNF an LKW > 2,8 t	13,0%	12,0%	7,0%

A 2.2 Verkehrsbelastungen

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Kürzel	Straßenabschnitt	Verkehrsbelastungen				
			Prognose-Nullfall 2020/25				
			DTV	p	PKW	LNF	SNF
			Kfz/ 24h	%	Kfz/ 24h	Kfz/ 24h	Kfz/ 24h
Niederbaumbrücke							
1	str1	Niederbaumbrücke östlich Baumwall Richtung Osten	10.100	4,0	9.506	246	348
2	str2	Niederbaumbrücke östlich Baumwall Richtung Westen	10.800	5,6	9.996	282	522
3	str3	Niederbaumbrücke südlich Kehrwieder Richtung Osten	9.600	4,2	9.016	236	348
4	str4	Niederbaumbrücke südlich Kehrwieder Richtung Westen	10.300	5,8	9.506	272	522
Am Sandtorkai							
5	str5	Am Sandtorkai westlich Mahatma-Gandhi-Brücke Richtung Osten	10.200	3,9	9.604	248	348
6	str6	Am Sandtorkai westlich Mahatma-Gandhi-Brücke Richtung Westen	10.900	5,5	10.094	284	522
7	str7	Am Sandtorkai östlich Mahatma-Gandhi-Brücke Richtung Osten	9.900	4,0	9.310	242	348
8	str8	Am Sandtorkai östlich Mahatma-Gandhi-Brücke Richtung Westen	10.300	5,3	9.554	267	479
9	str9	Am Sandtorkai östlich Kehr-Wieder-Steg Richtung Osten	9.900	4,0	9.310	242	348
10	str10	Am Sandtorkai östlich Kehr-Wieder-Steg Richtung Westen	10.400	5,8	9.604	274	522
11	str11	Am Sandtorkai östlich Auf dem Sande Richtung Osten	11.200	4,0	10.534	274	392
12	str12	Am Sandtorkai östlich Auf dem Sande Richtung Westen	11.200	5,4	10.388	290	522
13	str13	Am Sandtorkai östlich Großer Grasbrook Richtung Osten	11.000	4,1	10.338	270	392
14	str14	Am Sandtorkai östlich Großer Grasbrook Richtung Westen	10.500	5,2	9.750	271	479
15	str15	Am Sandtorkai östlich Am Sandtorpark Richtung Osten	12.200	4,1	11.466	299	435
16	str16	Am Sandtorkai östlich Am Sandtorpark Richtung Westen	12.800	5,1	11.906	328	566
17	str17	Am Sandtorkai östlich Singapurstraße Richtung Osten	12.600	4,0	11.858	307	435
18	str18	Am Sandtorkai östlich Singapurstraße Richtung Westen	12.800	5,1	11.906	328	566
19	str19	Am Sandtorkai westlich Osakaallee / St. Annenbr. Richtung Osten	12.600	4,0	11.858	307	435
20	str20	Am Sandtorkai westlich Osakaallee / St. Annenbr. Richtung Westen	13.000	5,4	12.054	337	609
Brooktorkai							
21	str21	Brooktorkai westlich Shanghaiallee Richtung Osten	15.400	4,5	14.406	385	609
22	str22	Brooktorkai westlich Shanghaiallee Richtung Westen	14.000	3,9	13.180	341	479
23	str23	Brooktorkai östlich Shanghaiallee Richtung Osten	15.600	4,5	14.602	389	609
24	str24	Brooktorkai östlich Shanghaiallee Richtung Westen	14.200	3,9	13.376	345	479
Poggenmühle							
25	str25	Poggenmühle parallel Brooktorkai	900	22,2	686	40	174
Oberbaumbrücke							
26	str26	Oberbaumbrücke Richtung Osten	15.600	4,5	14.602	389	609
27	str27	Oberbaumbrücke Richtung Westen	14.200	3,9	13.376	345	479
Amsinckstraße							
28	str28	Amsinckstraße östlich Deichtorplatz Richtung Osten	26.100	4,6	24.402	654	1.044
29	str29	Amsinckstraße östlich Deichtorplatz Richtung Osten	28.000	4,5	26.214	698	1.088
Deichtorplatz							
30	str30	Deichtorplatz Oberbaumbrücke - Klosterwall Richtung Norden	16.100	3,4	15.238	383	479
31	str31	Deichtorplatz Klosterwall - Oberbaumbrücke Richtung Süden	37.200	4,2	34.936	915	1.349
32	str30	Deichtortunnel Willy-Brandt-Straße - Amsinckstraße Richtung Osten	37.000	6,9	33.760	1.021	2.219
33	str31	Deichtortunnel Amsinckstraße - Willy-Brandt-Straße Richtung Wester	39.600	6,2	36.406	1.062	2.132
Willy-Brandt-Straße							
34	str34	Willy-Brandt-Straße westlich Deichtorplatz Richtung Westen	2.500	2,0	2.400	56	44
35	str35	Willy-Brandt-Straße westlich Deichtorplatz Richtung Osten	3.600	2,8	3.430	83	87
36	str36	Willy-Brandt-Straße östlich Brandstwiete Richtung Westen	26.100	6,6	23.902	710	1.488
37	str37	Willy-Brandt-Straße östlich Brandstwiete Richtung Osten	23.000	8,0	20.726	664	1.610
38	str38	Willy-Brandt-Straße westlich Brandstwiete Richtung Westen	30.200	6,1	27.782	808	1.610
39	str39	Willy-Brandt-Straße westlich Brandstwiete Richtung Osten	27.200	8,5	24.402	797	2.001
40	str40	Willy-Brandt-Straße östlich Domstraße Richtung Westen	30.100	6,3	27.636	811	1.653
41	str41	Willy-Brandt-Straße östlich Domstraße Richtung Osten	27.100	8,7	24.254	801	2.045
42	str42	Willy-Brandt-Straße westlich Domstraße Richtung Westen	37.700	5,7	34.838	991	1.871
43	str43	Willy-Brandt-Straße westlich Domstraße Richtung Osten	35.200	7,8	31.800	1.007	2.393
44	str44	Willy-Brandt-Straße östlich Rödingsmarkt Richtung Westen	40.200	6,6	36.798	1.096	2.306
45	str45	Willy-Brandt-Straße östlich Rödingsmarkt Richtung Osten	32.600	7,5	29.546	922	2.132

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Kürzel	Straßenabschnitt	Verkehrsbelastungen				
			Prognose-Nullfall 2020/25				
			DTV	p	PKW	LNF	SNF
			Kfz/ 24h	%	Kfz/ 24h	Kfz/ 24h	Kfz/ 24h
Rödingsmarkt							
46	str46	Rödingsmarkt südlich Willy-Brandt-Straße Richtung Süden	8.100	3,1	7.692	190	218
47	str47	Rödingsmarkt südlich Willy-Brandt-Straße Richtung Norden	8.200	6,7	7.496	225	479
48	str48	Rödingsmarkt nördlich Kajen Richtung Süden	6.600	3,0	6.272	154	174
49	str49	Rödingsmarkt südlich Kajen Richtung Norden	6.500	7,7	5.880	185	435
Binnenhafenbrücke / Otto-Sill-Brücke							
50	str50	Binnenhafenbrücke Richtung Südwesten	11.500	2,6	10.976	263	261
51	str51	Otto-Sill-Brücke Richtung Nordosten	16.500	5,2	15.336	424	740
Baumwall							
52	str52	Baumwall Richtung Westen	19.300	3,4	18.276	458	566
53	str53	Baumwall Richtung Osten	23.600	4,2	22.148	582	870
Kajen / Hohe Brücke / Bei dem Neuen Krahn							
54	str54	Kajen / Hohe Brücke / Bei dem Neuen Krahn Richtung Osten	14.560	4,1	13.681	357	522
55	str55	Bei dem Neuen Krahn / Hohe Brücke / Kajen Richtung Westen	10.800	3,2	10.240	255	305
Bei den Mühren / Katharinenkirchhof							
56	str56	Bei den Mühren / Katharinenkirchhof westlich Steckelhörn Ri Osten	15.100	3,6	14.258	363	479
57	str57	Katharinenkirchhof westlich Steckelhörn / Bei den Mühren Ri Westen	11.700	4,7	10.926	295	479
Katharinenkirchhof / Zippelhaus							
58	str58	Katharinenkirchhof östlich Steckelhörn / Zippelhaus Richtung Osten	15.600	2,9	14.846	362	392
59	str59	Zippelhaus / Katharinenkirchhof östlich Steckelhörn Richtung Westen	12.300	4,1	11.564	301	435
Dovenfleet							
60	str60	Dovenfleet Richtung Osten	17.600	4,5	16.464	440	696
61	str61	Dovenfleet Richtung Westen	16.000	5,0	14.896	408	696
Domstraße							
62	str62	Dovenfleet Richtung Süden	8.600	4,1	8.084	211	305
63	str63	Dovenfleet Richtung Norden	9.200	5,4	8.526	239	435
Brandstwiete							
64	str64	Brandstwiete nördlich Willy-Brandt-Straße Richtung Süden	6.200	4,0	5.830	152	218
65	str65	Brandstwiete nördlich Willy-Brandt-Straße Richtung Norden	7.100	4,2	6.664	175	261
66	str66	Brandstwiete südlich Willy-Brandt-Straße Richtung Süden	8.800	6,3	8.084	237	479
67	str67	Brandstwiete südlich Willy-Brandt-Straße Richtung Norden	9.600	3,6	9.064	231	305
Bei St. Annen							
68	str68	Bei St. Annen nördlich Alter Wandrahm Richtung Süden	12.500	6,8	11.416	344	740
69	str69	Bei St. Annen nördlich Alter Wandrahm Richtung Norden	11.600	5,6	10.730	304	566
70	str70	Bei St. Annen südlich Alter Wandrahm Richtung Süden	10.800	5,1	10.044	277	479
71	str71	Bei St. Annen südlich Alter Wandrahm Richtung Norden	11.000	5,0	10.240	281	479
St. Annenbrücke							
72	str72	St. Annenbrücke Richtung Süden	10.700	4,7	9.996	269	435
73	str73	St. Annenbrücke Richtung Norden	10.400	4,3	9.750	258	392
Osakaallee							
74	str74	Osakaallee Richtung Süden	9.500	4,7	8.868	240	392
75	str75	Osakaallee Richtung Norden	7.100	4,2	6.664	175	261
New-Orleans-Straße							
76	str76	New-Orleans-Straße Richtung Süden	4.000	2,5	3.822	91	87
77	str77	New-Orleans-Straße Richtung Norden	2.800	5,4	2.596	73	131
Shanghaiallee							
78	str78	Shanghaiallee nördlich Koreastraße Richtung Süden	13.300	4,1	12.494	327	479
79	str79	Shanghaiallee nördlich Koreastraße Richtung Norden	16.300	4,6	15.238	409	653
80	str80	Shanghaiallee südlich Koreastraße Richtung Süden	9.400	4,8	8.770	238	392
81	str81	Shanghaiallee südlich Koreastraße Richtung Süden	11.900	5,5	11.024	310	566
82	str82	Shanghaiallee nördlich Yokohamastraße Richtung Süden	9.400	4,8	8.770	238	392
83	str83	Shanghaiallee nördlich Yokohamastraße Richtung Norden	11.300	5,3	10.486	292	522
84	str84	Shanghaiallee südlich Yokohamastraße Richtung Süden	10.200	5,4	9.456	265	479
85	str85	Shanghaiallee südlich Yokohamastraße Richtung Norden	11.400	5,7	10.534	300	566
86	str86	Shanghaiallee nördlich Überseeallee Richtung Süden	10.200	5,4	9.456	265	479
87	str87	Shanghaiallee nördlich Überseeallee Richtung Norden	11.000	5,9	10.142	292	566
Koreastraße							
88	str88	Koreastraße westlich Shanhaiallee Richtung Osten	1.800	5,6	1.666	47	87
89	str89	Koreastraße westlich Shanghaiallee Richtung Westen	1.800	5,6	1.666	47	87

Sp	1	2	3	4	5	6	7
			Verkehrsbelastungen				
			Prognose-Nullfall 2020/25				
Ze	Kürzel	Straßenabschnitt	DTV	p	PKW	LNF	SNF
			Kfz/ 24h	%	Kfz/ 24h	Kfz/ 24h	Kfz/ 24h
Stockmeyerstraße							
90	str90	Stockmeyerstraße östlich Shanghaiallee Richtung Osten	2.900	3,4	2.744	69	87
91	str91	Stockmeyerstraße östlich Shanghaiallee Richtung Westen	3.300	3,0	3.136	77	87
92	str92	Stockmeyerstraße westlich Poggenmühle Richtung Osten	2.700	3,7	2.548	65	87
93	str93	Stockmeyerstraße westlich Poggenmühle Richtung Westen	3.100	3,2	2.940	73	87
94	str94	Stockmeyerstraße östlich Poggenmühle Richtung Osten	2.500	4,0	2.352	61	87
95	str95	Stockmeyerstraße östlich Poggenmühle Richtung Westen	3.100	3,2	2.940	73	87
96	str96	Stockmeyerstraße westlich Lohsepark Richtung Osten	2.000	5,0	1.862	51	87
97	str97	Stockmeyerstraße westlich Lohsepark Richtung Westen	2.500	2,0	2.400	56	44
98	str98	Stockmeyerstraße östlich Oberhafenbrücke Richtung Osten	1.800	5,6	1.666	47	87
99	str99	Stockmeyerstraße östlich Oberhafenbrücke Richtung Westen	2.300	2,2	2.204	52	44
Am Sandtorpark							
100	str100	Am Sandtorpark südlich Am Sandtorkai Richtung Süden	8.500	3,5	8.036	203	261
101	str101	Am Sandtorpark südlich Am Sandtorkai Richtung Norden	7.400	3,4	7.006	176	218
102	str102	Am Sandtorpark nördlich Tokiostraße Richtung Süden	8.500	3,5	8.036	203	261
103	str103	Am Sandtorpark nördlich Tokiostraße Richtung Norden	7.300	3,4	6.908	174	218
104	str104	Am Sandtorpark nördlich Überseeallee Richtung Süden	8.100	3,7	7.644	195	261
105	str105	Am Sandtorpark nördlich Überseeallee Richtung Norden	7.300	4,1	6.860	179	261
San-Francisco-Straße							
106	str106	San-Francisco-Straße südlich Überseeallee Richtung Süden	6.400	3,9	6.026	156	218
107	str107	San-Francisco-Straße südlich Überseeallee Richtung Norden	7.200	4,2	6.762	177	261
108	str108	San-Francisco-Straße nördlich Grasbrookpark Richtung Süden	2.500	4,0	2.352	61	87
109	str109	San-Francisco-Straße nördlich Grasbrookpark Richtung Norden	2.300	4,3	2.156	57	87
110	str110	San-Francisco-Straße südlich Grasbrookpark Richtung Süden	2.000	5,0	1.862	51	87
111	str111	San-Francisco-Straße südlich Grasbrookpark Richtung Norden	2.100	4,8	1.960	53	87
112	str112	San-Francisco-Straße nördlich Chicagokai Richtung Süden	1.300	3,8	1.224	32	44
113	str113	San-Francisco-Straße nördlich Chicagokai Richtung Norden	1.300	3,8	1.224	32	44
Am Dalmannkai							
114	str114	Am Dalmannkai Richtung Osten	1.400	7,1	1.274	39	87
115	str115	Am Dalmannkai Richtung Westen	2.000	7,5	1.812	57	131
Überseeallee							
116	str116	Überseeallee östlich Am Sandtorpark Richtung Osten	5.700	6,1	5.242	153	305
117	str117	Überseeallee östlich Am Sandtorpark Richtung Westen	4.900	7,1	4.458	137	305
118	str118	Überseeallee Überseeboulevard Richtung Osten	4.900	7,1	4.458	137	305
119	str119	Überseeallee Überseeboulevard Richtung Westen	4.100	7,3	3.724	115	261
120	str120	Überseeallee westlich Osakaallee Richtung Osten	4.100	7,3	3.724	115	261
121	str121	Überseeallee westlich Osakaallee Richtung Westen	5.400	10,2	4.752	169	479
122	str122	Überseeallee östlich Osakaallee Richtung Osten	11.800	6,4	10.828	319	653
123	str123	Überseeallee östlich Osakaallee Richtung Westen	9.500	5,8	8.770	251	479
124	str124	Überseeallee westlich Shanghaiallee Richtung Osten	21.500	5,8	19.844	568	1.088
125	str125	Überseeallee westlich Shanghaiallee Richtung Westen	20.000	6,0	18.424	532	1.044
126	str126	Überseeallee südlich Lohsepark Richtung Osten	21.500	5,8	19.844	568	1.088
127	str127	Überseeallee südlich Lohsepark Richtung Westen	21.700	6,0	19.992	577	1.131
Versmannstraße							
128	str128	Versmannstraße östlich Baakenhafenbrücke Richtung Osten	17.600	6,8	16.072	484	1.044
129	str129	Versmanstraße östlich Baakenhafenbrücke Richtung Westen	17.800	7,0	16.218	494	1.088
Großer Grasbrook							
130	str130	Großer Grasbrook nördlich Am Kaiserkai Richtung Süden	2.900	3,4	2.744	69	87
131	str131	Großer Grasbrook nördlich Am Kaiserkai Richtung Norden	3.400	4,4	3.184	85	131
132	str132	Großer Grasbrook Am Kaiserkai - Dalmannkai Richtung Süden	2.700	5,6	2.498	71	131
133	str133	Großer Grasbrook Am Kaiserkai - Dalmannkai Richtung Norden	3.600	5,6	3.332	94	174
134	str134	Großer Grasbrook südlich Dalmannkai Richtung Süden	2.600	5,8	2.400	69	131
135	str135	Großer Grasbrook südlich Dalmannkai Richtung Norden	2.800	5,4	2.596	73	131
136	str136	Großer Grasbrook nördlich Hübenerstraße Richtung Süden	2.600	5,8	2.400	69	131
137	str137	Großer Grasbrook nördlich HübenerstraßeRichtung Norden	2.300	4,3	2.156	57	87
Auf dem Sande							
138	str138	Auf dem Sande südlich Kehrwieder / Brook Richtung Norden	3.600	4,2	3.380	89	131
139	str139	Auf dem Sande südlich Kehrwieder / Brook Richtung Süden	4.100	4,9	3.822	104	174
140	str140	Auf dem Sande nördlich Kehrwieder / Brook Richtung Norden	4.300	8,1	3.870	125	305
141	str141	Auf dem Sande nördlich Kehrwieder / Brook Richtung Süden	4.700	7,4	4.262	133	305

A 2.3 Zusammenstellung der Verkehrssituationen

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze	Kürzel	Nr.	Gebiet	Straßentyp	Ge-schw. [km/h]	Verkehrs-zustand	Stei-gung/ Gefälle	Verkehrssituation
Niederbaumbrücke								
1	str1	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
2	str2	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
3	str3	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
4	str4	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Am Sandtorkai								
5	str5	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
6	str6	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
7	str7	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
8	str8	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
9	str9	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
10	str10	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
11	str11	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
12	str12	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
13	str13	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
14	str14	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
15	str15	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
16	str16	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
17	str17	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
18	str18	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
19	str19	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
20	str20	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Brooktorkai								
21	str21	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
22	str22	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
23	str23	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
24	str24	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Poggenmühle								
25	str25	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
Oberbaumbrücke								
26	str26	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
27	str27	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Amsinckstraße								
28	str28	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
29	str29	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Deichtorplatz								
30	str30	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
31	str31	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
32	str30	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
33	str31	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Willy-Brandt-Straße								
34	str34	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
35	str35	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
36	str36	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
37	str37	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
38	str38	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
39	str39	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
40	str40	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
41	str41	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
42	str42	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
43	str43	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
44	str44	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
45	str45	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze	**Kürzel**	**Nr.**	**Gebiet**	**Straßentyp**	**Ge-schw. [km/h]**	**Verkehrs-zustand**	**Stei-gung/ Gefälle**	**Verkehrssituation**
Rödingsmarkt								
46	str46	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
47	str47	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
48	str48	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
49	str49	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Binnenhafenbrücke / Otto-Sill-Brücke								
50	str50	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
51	str51	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Baumwall								
52	str52	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
53	str53	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Kajen / Hohe Brücke / Bei dem Neuen Krahn								
54	str54	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
55	str55	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Bei den Mühren / Katharinenkirchhof								
56	str56	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
57	str57	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Katharinenkirchhof / Zippelhaus								
58	str58	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
59	str59	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Dovenfleet								
60	str60	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
61	str61	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Domstraße								
62	str62	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
63	str63	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Brandstwiete								
64	str64	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
65	str65	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
66	str66	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
67	str67	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Bei St. Annen								
68	str68	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
69	str69	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
70	str70	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
71	str71	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
St. Annenbrücke								
72	str72	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
73	str73	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Osakaallee								
74	str74	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
75	str75	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
New-Orleans-Straße								
76	str76	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
77	str77	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
Shanghaiallee								
78	str78	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
79	str79	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
80	str80	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
81	str81	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
82	str82	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
83	str83	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
84	str84	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
85	str85	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
86	str86	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
87	str87	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Koreastraße								
88	str88	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
89	str89	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze	Kürzel	Nr.	Gebiet	Straßentyp	Ge-schw. [km/h]	Verkehrs-zustand	Stei-gung/ Gefälle	Verkehrssituation
Stockmeyerstraße								
90	str90	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
91	str91	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
92	str92	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
93	str93	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
94	str94	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
95	str95	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
96	str96	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
97	str97	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
98	str98	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
99	str99	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
Am Sandtorpark								
100	str100	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
101	str101	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
102	str102	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
103	str103	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
104	str104	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
105	str105	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
San-Francisco-Straße								
106	str106	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%
107	str107	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%
108	str108	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%
109	str109	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%
110	str110	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%
111	str111	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%
112	str112	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%
113	str113	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%
Am Dalmannkai								
114	str114	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%
115	str115	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%
Überseeallee								
116	str116	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%
117	str117	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%
118	str118	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%
119	str119	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%
120	str120	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%
121	str121	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%
122	str122	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%
123	str123	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%
124	str124	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%
125	str125	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%
126	str126	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%
127	str127	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%
Versmannstraße								
128	str128	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%
129	str129	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%
Großer Grasbrook								
130	str130	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
131	str131	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
132	str132	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
133	str133	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
134	str134	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
135	str135	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
136	str136	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
137	str137	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
Auf dem Sande								
138	str138	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%
139	str139	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%
140	str140	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%
141	str141	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%

A 2.4 Zusammenstellung der Ganglinien

A 2.4.1 Tagesgang Werktag gemäß MOBILEV

A 2.4.2 Tagesgang Samstag gemäß MOBILEV

A 2.4.3 Tagesgang Sonntag gemäß MOBILEV

A 2.4.4 Modell-Wochengang

A 2.5 Basis-Emissionsfaktoren

A 2.5.1 Kfz-Abgase (Handbuch Emissionsfaktoren 3.1), Bezugsjahr 2015

Verkehrssituation	PKW			
	v	Emissionsfaktor [g/km]		
	[km/h]	NOx	NO2	PM
Agglo/HVS/50/dicht_±0%	37,1	0,346	0,110	0,013
Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%	34,6	0,331	0,104	0,013
Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	45,8	0,281	0,090	0,012
Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	31,0	0,403	0,129	0,016

Verkehrssituation	LNF			
	v	Emissionsfaktor [g/km]		
	[km/h]	NOx	NO2	PM
Agglo/HVS/50/dicht_±0%	37,1	0,080	0,244	0,080
Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%	34,5	0,079	0,247	0,079
Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	45,9	0,068	0,191	0,068
Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	31,0	0,089	0,250	0,089

Verkehrssituation	SNF			
	v	Emissionsfaktor [g/km]		
	[km/h]	NOx	NO2	PM
Agglo/HVS/50/dicht_±0%	30,2	3,932	0,376	0,111
Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%	29,5	3,979	0,378	0,109
Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	31,0	3,859	0,369	0,110
Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	22,1	5,167	0,498	0,136

A 2.5.2 Feinstaub(PM_{10})-Emissionen durch die Staubaufwirbelung auf Straßen gemäß aktuellen Ansätzen

Verkehrssituation	Staubaufwirbelung PM_{10}			
	v	Emissionsfaktor [g/km]		
	[km/h]	PKW	LNF	SNF
Agglo/HVS/50/dicht_±0%	37,1	0,033	0,033	0,350
Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%	34,6	0,035	0,035	0,500
Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	45,8	0,033	0,033	0,350
Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	31,0	0,033	0,033	0,350

A 2.5.3 Feinstaub($PM_{2,5}$)-Emissionen durch die Staubaufwirbelung auf Straßen gemäß aktuellen Ansätzen

Verkehrssituation	Staubaufwirbelung $PM_{2,5}$			
	v	Emissionsfaktor [g/km]		
	[km/h]	PKW	LNF	SNF
Agglo/HVS/50/dicht_±0%	37,1	0,015	0,022	0,062
Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%	34,6	0,015	0,022	0,062
Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	45,8	0,014	0,021	0,062
Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	31,0	0,015	0,022	0,062

A 2.6 Emissionsfaktoren der Straßenabschnitte

1	2	3	4	5	6	7	8
Abschnitt		Verkehrssituation	Länge	DTV	Emissionen/Jahr		
					NOx	PM10	PM2,5
			[m]	[Kfz/24h]	[kg/a]	[kg/a]	[kg/a]
1	str1	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	99	10.100	168,9	22,7	12,8
2	str2	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	111	10.800	224,1	29,8	16,3
3	str3	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	135	9.600	221,9	29,8	16,7
4	str4	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	138	10.300	270,0	35,8	19,5
5	str5	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	39	10.200	67,0	9,0	5,1
6	str6	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	36	10.900	73,1	9,7	5,3
7	str7	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	150	9.900	252,2	33,9	19,1
8	str8	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	152	10.300	288,9	38,5	21,1
9	str9	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	190	9.900	319,4	42,9	24,2
10	str10	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	189	10.400	372,1	49,4	26,9
11	str11	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	209	11.200	397,0	53,3	30,0
12	str12	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	210	11.200	434,3	57,8	31,7
13	str13	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	127	11.000	238,1	32,0	18,0
14	str14	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	125	10.500	240,7	32,1	17,6
15	str15	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	78	12.200	162,2	21,8	12,2
16	str16	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	75	12.800	174,3	23,2	12,8
17	str17	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	67	12.600	142,7	19,2	10,8
18	str18	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	62	12.800	144,1	19,2	10,6
19	str19	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	49	12.600	104,3	14,0	7,9
20	str20	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	54	13.000	129,9	17,3	9,5
21	str21	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	227	15.400	613,5	82,1	45,7
22	str22	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	227	14.000	535,8	72,0	40,6
23	str23	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	127	15.600	346,4	46,4	25,9
24	str24	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	125	14.200	298,1	40,1	22,7
25	str25	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	291	900	92,1	12,2	5,4
26	str26	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	324	15.600	883,7	118,3	66,0
27	str27	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	275	14.200	655,9	88,2	49,8
28	str28	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	104	26.100	478,0	64,0	35,6
29	str29	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	109	28.000	532,9	71,4	39,8
30	str30	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	151	16.100	395,8	53,4	30,5
31	str31	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	177	37.200	1.127,6	151,3	85,0
32	str32	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	437	37.000	3.266,1	430,8	230,1
33	str33	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	450	39.600	3.457,8	457,9	247,5
34	str34	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	298	2.500	109,5	15,0	8,8
35	str35	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	333	3.600	186,5	25,3	14,7
36	str36	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	261	26.100	1.349,9	178,4	95,8
37	str37	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	276	23.000	1.364,8	179,0	93,9
38	str38	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	121	30.200	706,6	93,6	50,6
39	str39	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	129	27.200	770,6	100,8	52,6
40	str40	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	84	30.100	494,2	65,4	35,3
41	str41	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	77	27.100	463,4	60,6	31,5
42	str42	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	334	37.700	2.374,6	315,4	171,9
43	str43	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	327	35.200	2.444,6	320,9	169,0
44	str44	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	96	40.200	766,5	101,3	54,4
45	str45	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	141	32.600	960,8	126,3	66,8
46	str46	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	63	8.100	81,2	11,0	6,3
47	str47	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	77	8.200	126,3	16,7	8,9
48	str48	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	198	6.600	207,0	28,0	16,1
49	str49	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	269	6.500	369,0	48,5	25,6
50	str50	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	174	11.500	307,5	41,8	24,3

1	2	3	4	5	6	7	8
Abschnitt		Verkehrssituation	Länge	DTV	Emissionen/Jahr		
					NOx	PM10	PM2,5
			[m]	[Kfz/24h]	[kg/a]	[kg/a]	[kg/a]
51	str51	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	115	16.500	346,1	46,1	25,4
52	str52	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	66	19.300	206,7	27,9	15,9
53	str53	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	81	23.600	328,8	44,1	24,7
54	str54	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	374	14.560	929,6	124,8	70,1
55	str55	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	365	10.800	634,0	85,7	49,1
56	str56	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	305	15.100	761,5	102,6	58,3
57	str57	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	305	11.700	632,7	84,6	47,0
58	str58	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	240	15.600	587,1	79,6	46,0
59	str59	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	244	12.300	510,5	68,6	38,6
60	str60	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	284	17.600	877,2	117,4	65,4
61	str61	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	274	16.000	791,9	105,7	58,3
62	str62	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	105	8.600	153,7	20,6	11,6
63	str63	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	109	9.200	186,1	24,8	13,6
64	str64	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	84	6.200	88,4	11,9	6,7
65	str65	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	84	7.100	102,5	13,8	7,7
66	str66	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	128	8.800	219,4	29,0	15,7
67	str67	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	126	9.600	200,1	27,0	15,3
68	str68	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	88	12.500	221,1	29,2	15,6
69	str69	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	87	11.600	189,2	25,1	13,7
70	str70	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	92	10.800	180,6	24,1	13,3
71	str71	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	93	11.000	184,8	24,7	13,6
72	str72	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	76	10.700	143,9	19,2	10,7
73	str73	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	76	10.400	136,8	18,3	10,3
74	str74	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	343	9.500	579,1	77,4	43,0
75	str75	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	352	7.100	429,6	57,6	32,3
76	str76	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	191	4.000	98,6	15,3	8,4
77	str77	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	190	2.800	85,9	12,7	6,6
78	str78	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	180	13.300	409,2	54,9	30,9
79	str79	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	180	16.300	516,9	69,2	38,5
80	str80	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	116	9.400	194,4	26,0	14,4
81	str81	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	117	11.900	258,8	34,4	18,8
82	str82	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	84	9.400	140,8	18,8	10,4
83	str83	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	84	11.300	174,8	23,3	12,8
84	str84	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	82	10.200	154,8	20,6	11,3
85	str85	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	83	11.400	178,5	23,7	12,9
86	str86	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	62	10.200	117,1	15,6	8,5
87	str87	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	67	11.000	140,7	18,7	10,1
88	str88	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	84	1.800	24,7	3,6	1,9
89	str89	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	87	1.800	25,6	3,8	2,0
90	str90	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	51	2.900	20,7	3,2	1,7
91	str91	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	50	3.300	22,3	3,4	1,9
92	str92	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	47	2.700	18,1	2,7	1,5
93	str93	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	47	3.100	20,0	3,1	1,7
94	str94	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	88	2.500	32,1	4,9	2,6
95	str95	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	90	3.100	38,3	5,9	3,2
96	str96	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	65	2.000	20,5	3,0	1,6
97	str97	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	66	2.500	20,4	3,2	1,8
98	str98	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	59	1.800	17,4	2,6	1,3
99	str99	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	61	2.300	17,6	2,8	1,5
100	str100	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	105	8.500	146,4	19,7	11,2

1	2	3	4	5	6	7	8
Abschnitt		Verkehrssituation	Länge	DTV	Emissionen/Jahr		
					NOx	PM10	PM2,5
			[m]	[Kfz/24h]	[kg/a]	[kg/a]	[kg/a]
101	str101	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	105	7.400	126,2	17,0	9,7
102	str102	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	62	8.500	86,4	11,7	6,6
103	str103	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	61	7.300	72,6	9,8	5,6
104	str104	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	73	8.100	98,2	13,2	7,5
105	str105	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	77	7.300	95,9	12,9	7,2
106	str106	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%	85	6.400	89,2	13,6	6,8
107	str107	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%	81	7.200	97,4	14,8	7,4
108	str108	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%	63	2.500	26,0	4,0	2,0
109	str109	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%	63	2.300	24,5	3,7	1,9
110	str110	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%	73	2.000	25,8	3,9	1,9
111	str111	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%	72	2.100	26,3	4,0	2,0
112	str112	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%	49	1.300	10,4	1,6	0,8
113	str113	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%	50	1.300	10,6	1,6	0,8
114	str114	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	196	1.400	69,1	7,8	4,3
115	str115	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	193	2.000	99,5	11,2	6,2
116	str116	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%	38	5.700	41,1	6,3	3,0
117	str117	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%	42	4.900	41,4	6,4	2,9
118	str118	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%	130	4.900	128,2	19,7	9,0
119	str119	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%	131	4.100	109,1	16,7	7,6
120	str120	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%	44	4.100	36,6	5,6	2,6
121	str121	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%	45	5.400	57,4	8,8	3,8
122	str122	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%	292	11.800	662,0	101,4	47,4
123	str123	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%	284	9.500	500,9	76,6	36,4
124	str124	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%	120	21.500	479,6	73,4	34,8
125	str125	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%	117	20.000	439,9	67,3	31,8
126	str126	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%	104	21.500	415,7	63,6	30,2
127	str127	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%	105	21.700	428,1	65,5	30,9
128	str128	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%	103	17.600	357,8	54,8	25,3
129	str129	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%	108	17.800	384,0	58,9	27,1
130	str130	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	179	2.900	72,6	11,1	6,0
131	str131	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	180	3.400	92,3	13,8	7,3
132	str132	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	35	2.700	15,5	2,3	1,2
133	str133	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	35	3.600	20,6	3,0	1,6
134	str134	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	130	2.600	56,2	8,3	4,3
135	str135	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	130	2.800	58,8	8,7	4,5
136	str136	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	62	2.600	26,8	3,9	2,0
137	str137	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	64	2.300	22,1	3,3	1,8
138	str138	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%	112	3.600	67,4	10,3	5,1
139	str139	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%	112	4.100	80,4	12,3	6,0
140	str140	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%	92	4.300	84,1	12,9	5,8
141	str141	Agglo/Erschliessung/50/dicht_±0%	93	4.700	89,5	13,7	6,2
Summe					**48.434**	**6.552**	**3.534**

A 2.7 Gesamtemissionen der Straßenabschnitte (Jahresmittel)

Straßenabschnitt	Länge [m]	Gesamtemissionen pro Jahr NOx [t/a]	PM_{10} [t/a]	$PM_{2,5}$ [t/a]
Niederbaumbrücke				
str1	99	0,17	0,02	0,01
str2	111	0,22	0,03	0,02
str3	135	0,22	0,03	0,02
str4	138	0,27	0,04	0,02
Am Sandtorkai				
str5	39	0,07	0,01	0,01
str6	36	0,07	0,01	0,01
str7	150	0,25	0,03	0,02
str8	152	0,29	0,04	0,02
str9	190	0,32	0,04	0,02
str10	189	0,37	0,05	0,03
str11	209	0,40	0,05	0,03
str12	210	0,43	0,06	0,03
str13	127	0,24	0,03	0,02
str14	125	0,24	0,03	0,02
str15	78	0,16	0,02	0,01
str16	75	0,17	0,02	0,01
str17	67	0,14	0,02	0,01
str18	62	0,14	0,02	0,01
str19	49	0,10	0,01	0,01
str20	54	0,13	0,02	0,01
Brooktorkai				
str21	227	0,61	0,08	0,05
str22	227	0,54	0,07	0,04
str23	127	0,35	0,05	0,03
str24	125	0,30	0,04	0,02
Poggenmühle				
str25	291	0,09	0,01	0,01
str26	324	0,88	0,12	0,07
Oberbaumbrücke				
str27	275	0,66	0,09	0,05
str28	104	0,48	0,06	0,04
Amsinckstraße				
str29	109	0,53	0,07	0,04
str30	151	0,40	0,05	0,03
Deichtorplatz				
str31	177	1,13	0,15	0,08
str32	437	3,27	0,43	0,23
str33	450	3,46	0,46	0,25
str34	298	0,11	0,01	0,01
Willy-Brandt-Straße				
str35	333	0,19	0,03	0,01
str36	261	1,35	0,18	0,10
str37	276	1,36	0,18	0,09
str38	121	0,71	0,09	0,05
str39	129	0,77	0,10	0,05
str40	84	0,49	0,07	0,04
str41	77	0,46	0,06	0,03
str42	334	2,37	0,32	0,17
str43	327	2,44	0,32	0,17
str44	96	0,77	0,10	0,05
str45	141	0,96	0,13	0,07

Straßenabschnitt	Länge [m]	Gesamtemissionen pro Jahr NOx [t/a]	PM_{10} [t/a]	$PM_{2,5}$ [t/a]
Rödingsmarkt				
str46	63	0,08	0,01	0,01
str47	77	0,13	0,02	0,01
str48	198	0,21	0,03	0,02
str49	269	0,37	0,05	0,03
Binnenhafenbrücke / Otto-Sill-Brücke				
str50	174	0,31	0,04	0,02
str51	115	0,35	0,05	0,03
Baumwall				
str52	66	0,21	0,03	0,02
str53	81	0,33	0,04	0,02
Kajen / Hohe Brücke / Bei dem Neuen Krahn				
str54	374	0,93	0,12	0,07
str55	365	0,63	0,09	0,05
Bei den Mühren / Katharinenkirchhof				
str56	305	0,76	0,10	0,06
str57	305	0,63	0,08	0,05
Katharinenkirchhof / Zippelhaus				
str58	240	0,59	0,08	0,05
str59	244	0,51	0,07	0,04
Dovenfleet				
str60	284	0,88	0,12	0,07
str61	274	0,79	0,11	0,06
Domstraße				
str62	105	0,15	0,02	0,01
str63	109	0,19	0,02	0,01
Brandstwiete				
str64	84	0,09	0,01	0,01
str65	84	0,10	0,01	0,01
str66	128	0,22	0,03	0,02
str67	126	0,20	0,03	0,02
Bei St. Annen				
str68	88	0,22	0,03	0,02
str69	87	0,19	0,03	0,01
str70	92	0,18	0,02	0,01
str71	93	0,18	0,02	0,01
St. Annenbrücke				
str72	76	0,14	0,02	0,01
str73	76	0,14	0,02	0,01
Osakaallee				
str74	343	0,58	0,08	0,04
str75	352	0,43	0,06	0,03
New-Orleans-Straße				
str76	191	0,10	0,02	0,01
str77	190	0,09	0,01	0,01
Shanghaiallee				
str78	180	0,41	0,05	0,03
str79	180	0,52	0,07	0,04
str80	116	0,19	0,03	0,01
str81	117	0,26	0,03	0,02
str82	84	0,14	0,02	0,01
str83	84	0,17	0,02	0,01
str84	82	0,15	0,02	0,01
str85	83	0,18	0,02	0,01
str86	62	0,12	0,02	0,01
str87	67	0,14	0,02	0,01
Koreastraße				
str88	84	0,02	0,00	0,00
str89	87	0,03	0,00	0,00

Straßenabschnitt	Länge	Gesamtemissionen pro Jahr		
	[m]	NOx [t/a]	PM_{10} [t/a]	$PM_{2,5}$ [t/a]
Stockmeyerstraße				
str90	51	0,02	0,00	0,00
str91	50	0,02	0,00	0,00
str92	47	0,02	0,00	0,00
str93	47	0,02	0,00	0,00
str94	88	0,03	0,00	0,00
str95	90	0,04	0,01	0,00
str96	65	0,02	0,00	0,00
str97	66	0,02	0,00	0,00
str98	59	0,02	0,00	0,00
str99	61	0,02	0,00	0,00
Am Sandtorpark				
str100	105	0,15	0,02	0,01
str101	105	0,13	0,02	0,01
str102	62	0,09	0,01	0,01
str103	61	0,07	0,01	0,01
str104	73	0,10	0,01	0,01
str105	77	0,10	0,01	0,01
San-Francisco-Straße				
str106	85	0,09	0,01	0,01
str107	81	0,10	0,01	0,01
str108	63	0,03	0,00	0,00
str109	63	0,02	0,00	0,00
str110	73	0,03	0,00	0,00
str111	72	0,03	0,00	0,00
str112	49	0,01	0,00	0,00
str113	50	0,01	0,00	0,00
Am Dalmannkai				
str114	196	0,07	0,01	0,00
str115	193	0,10	0,01	0,01
Überseeallee				
str116	38	0,04	0,01	0,00
str117	42	0,04	0,01	0,00
str118	130	0,13	0,02	0,01
str119	131	0,11	0,02	0,01
str120	44	0,04	0,01	0,00
str121	45	0,06	0,01	0,00
str122	292	0,66	0,10	0,05
str123	284	0,50	0,08	0,04
str124	120	0,48	0,07	0,03
str125	117	0,44	0,07	0,03
str126	104	0,42	0,06	0,03
str127	105	0,43	0,07	0,03
Versmannstraße				
str128	103	0,36	0,05	0,03
str129	108	0,38	0,06	0,03
Großer Grasbrook				
str130	179	0,07	0,01	0,01
str131	180	0,09	0,01	0,01
str132	35	0,02	0,00	0,00
str133	35	0,02	0,00	0,00
str134	130	0,06	0,01	0,00
str135	130	0,06	0,01	0,00
str136	62	0,03	0,00	0,00
str137	64	0,02	0,00	0,00
Auf dem Sande				
str138	112	0,07	0,01	0,01
str139	112	0,08	0,01	0,01
str140	92	0,08	0,01	0,01
str141	93	0,09	0,01	0,01
Summe		**48,43**	**6,55**	**3,53**

A 3 Emissionen von den Betriebsgrundstücken

A 3.1 Emissionsfaktoren

A 3.1.1 Basis-Emissionsfaktoren (Bezugsjahr 2015)

Fahrzeugschicht	PKW		
Stoff / Fall	NOx	PM10	PM2,5
Emissionsfaktor [g/km]			
stop+go_±0%	0,557	0,021	0,021
stop+go_-6%	0,378	0,014	0,014
stop+go_+6%	0,810	0,030	0,030
Staubaufwirbelung	—	0,045	0,015
Startzuschlag [g/Start]	0,120	0,008	0,008

A 3.2 Emissionen

Abschnitt	Anzahl Fahrten		Weg-länge	Gesamt-fahrweg	NOx		PM10			PM2,5		
	Kürzel	Anteil	[m]	[km]	Fahrt [g/24h]	Start-zuschlag [g/24h]	Fahrt [g/24h]	Staub-aufw. [g/24h]	Start-zuschlag [g/24h]	Fahrt [g/24h]	Staub-aufw. [g/24h]	Start-zuschlag [g/24h]
Parkhaus												
1 **Stellplätze (EG)**												
Zufahrten PKW	pk2zu	100 %	120,0	29,5	16,436	—	0,616	1,328	—	0,616	0,443	—
Abfahrten PKW	pk2ab	100 %	120,0	29,5	16,436	—	0,616	1,328	—	0,616	0,443	—
Starts/ Stopps PKW	pk2zu	100 %	—	—	—	29,515	—	—	2,063	—	—	2,063
Umfahrten PKW 1.-9. OG			240,0	531,4	295,854	—	11,097	23,911	—	11,097	7,970	—
Zufahrten PKW 1.-9. OG			50,0	110,7	89,677	—	3,319	4,982	—	3,319	1,661	—
Abfahrten 1.-9. OG			50,0	110,7	41,826	—	1,578	4,982	—	1,578	1,661	—
Gesamtemissionen					489,745		55,821			31,467		
2 **Stellplätze (1. OG)**												
Zufahrten PKW	pk3zu	100 %	120,0	29,5	16,436	—	0,616	1,328	—	0,616	0,443	—
Abfahrten PKW	pk3ab	100 %	120,0	29,5	16,436	—	0,616	1,328	—	0,616	0,443	—
Starts/ Stopps PKW	pk3zu	100 %	—	—	—	29,515	—	—	2,063	—	—	2,063
Umfahrten PKW 2.-9. OG			240,0	472,3	262,982	—	9,864	21,254	—	9,864	7,085	—
Zufahrten PKW 2.-9. OG			50,0	98,4	79,713	—	2,950	4,428	—	2,950	1,476	—
Abfahrten 2.-9. OG			50,0	98,4	37,179	—	1,403	4,428	—	1,403	1,476	—
Gesamtemissionen					442,261		50,280			28,435		
3 **Stellplätze (2. OG)**												
Zufahrten PKW	pk4zu	100 %	120,0	29,5	16,436	—	0,616	1,328	—	0,616	0,443	—
Abfahrten PKW	pk4ab	100 %	120,0	29,5	16,436	—	0,616	1,328	—	0,616	0,443	—
Starts/ Stopps PKW	pk4zu	100 %	—	—	—	29,515	—	—	2,063	—	—	2,063
Umfahrten PKW 3.-9. OG			240,0	413,3	230,109	—	8,631	18,598	—	8,631	6,199	—
Zufahrten PKW 3.-9. OG			50,0	86,1	69,749	—	2,581	3,875	—	2,581	1,292	—
Abfahrten 3.-9. OG			50,0	86,1	32,531	—	1,228	3,875	—	1,228	1,292	—
Gesamtemissionen					394,777		44,739			25,404		
4 **Stellplätze (3. OG)**												
Zufahrten PKW	pk5zu	100 %	120,0	29,5	16,436	—	0,616	1,328	—	0,616	0,443	—
Abfahrten PKW	pk5ab	100 %	120,0	29,5	16,436	—	0,616	1,328	—	0,616	0,443	—
Starts/ Stopps PKW	pk5zu	100 %	—	—	—	29,515	—	—	2,063	—	—	2,063
Umfahrten PKW 4.-9. OG			240,0	354,2	197,236	—	7,398	15,941	—	7,398	5,314	—
Zufahrten PKW 4.-9. OG			50,0	73,8	59,785	—	2,212	3,321	—	2,212	1,107	—
Abfahrten 4.-9. OG			50,0	73,8	27,884	—	1,052	3,321	—	1,052	1,107	—
Gesamtemissionen					347,293		39,198			22,372		
5 **Stellplätze (4. OG)**												
Zufahrten PKW	pk6zu	100 %	120,0	29,5	16,436	—	0,616	1,328	—	0,616	0,443	—
Abfahrten PKW	pk6ab	100 %	120,0	29,5	16,436	—	0,616	1,328	—	0,616	0,443	—
Starts/ Stopps PKW	pk6zu	100 %	—	—	—	29,515	—	—	2,063	—	—	2,063
Umfahrten PKW 5.-9. OG			240,0	295,2	164,363	—	6,165	13,284	—	6,165	4,428	—
Zufahrten PKW 5.-9. OG			50,0	61,5	49,821	—	1,844	2,768	—	1,844	0,923	—
Abfahrten 5.-9. OG			50,0	61,5	23,237	—	0,877	2,768	—	0,877	0,923	—
Gesamtemissionen					299,809		33,658			19,340		
6 **Stellplätze (5. OG)**												
Zufahrten PKW	pk7zu	100 %	120,0	29,5	16,436	—	0,616	1,328	—	0,616	0,443	—
Abfahrten PKW	pk7ab	100 %	120,0	29,5	16,436	—	0,616	1,328	—	0,616	0,443	—
Starts/ Stopps PKW	pk7zu	100 %	—	—	—	29,515	—	—	2,063	—	—	2,063
Umfahrten PKW 6.-9. OG			240,0	236,2	131,491	—	4,932	10,627	—	4,932	3,542	—
Zufahrten PKW 6.-9. OG			50,0	49,2	39,856	—	1,475	2,214	—	1,475	0,738	—
Abfahrten 6.-9. OG			50,0	49,2	18,589	—	0,702	2,214	—	0,702	0,738	—
Gesamtemissionen					252,325		28,117			16,309		
7 **Stellplätze (6. OG)**												
Zufahrten PKW	pk8zu	100 %	120,0	29,5	16,436	—	0,616	1,328	—	0,616	0,443	—
Abfahrten PKW	pk8ab	100 %	120,0	29,5	16,436	—	0,616	1,328	—	0,616	0,443	—
Starts/ Stopps PKW	pk8zu	100 %	—	—	—	29,515	—	—	2,063	—	—	2,063
Umfahrten PKW 7.-9. OG			240,0	177,1	98,618	—	3,699	7,970	—	3,699	2,657	—
Zufahrten PKW 7.-9. OG			50,0	36,9	29,892	—	1,106	1,661	—	1,106	0,554	—
Abfahrten 7.-9. OG			50,0	36,9	13,942	—	0,526	1,661	—	0,526	0,554	—
Gesamtemissionen					204,841		22,576			13,277		
8 **Stellplätze (7. OG)**												
Zufahrten PKW	pk9zu	100 %	120,0	29,5	16,436	—	0,616	1,328	—	0,616	0,443	—
Abfahrten PKW	pk9ab	100 %	120,0	29,5	16,436	—	0,616	1,328	—	0,616	0,443	—
Starts/ Stopps PKW	pk9zu	100 %	—	—	—	29,515	—	—	2,063	—	—	2,063
Umfahrten PKW 8.-9. OG			240,0	118,1	65,745	—	2,466	5,314	—	2,466	1,771	—
Zufahrten PKW 8.-9. OG			50,0	24,6	19,928	—	0,737	1,107	—	0,737	0,369	—
Abfahrten 8.-9. OG			50,0	24,6	9,295	—	0,351	1,107	—	0,351	0,369	—
Gesamtemissionen					157,356		17,035			10,245		
9 **Stellplätze (8. OG)**												
Zufahrten PKW	pk10zu	100 %	120,0	29,5	16,436	—	0,616	1,328	—	0,616	0,443	—
Abfahrten PKW	pk10ab	100 %	120,0	29,5	16,436	—	0,616	1,328	—	0,616	0,443	—
Starts/ Stopps PKW	pk10zu	100 %	—	—	—	29,515	—	—	2,063	—	—	2,063
Umfahrten PKW 9. OG			240,0	59,0	32,873	—	1,233	2,657	—	1,233	0,886	—
Zufahrten PKW 9. OG			50,0	12,3	9,964	—	0,369	0,554	—	0,369	0,185	—
Abfahrten 9. OG			50,0	12,3	4,647	—	0,175	0,554	—	0,175	0,185	—
Gesamtemissionen					109,872		11,494			7,214		
10 **Stellplätze (9. OG)**												
Zufahrten PKW	pk11zu	100 %	120,0	29,5	16,436	—	0,616	1,328	—	0,616	0,443	—
Abfahrten PKW	pk11ab	100 %	120,0	29,5	16,436	—	0,616	1,328	—	0,616	0,443	—
Starts/ Stopps PKW	pk11zu	100 %	—	—	—	29,515	—	—	2,063	—	—	2,063
Gesamtemissionen					62,388		5,953			4,182		
11 **Anbindung**												
Zufahrten PKW	pk1zu	100 %	15,0	36,9	20,545	—	0,771	1,661	—	0,771	0,554	—
Abfahrten	pk1ab	100 %	15,0	36,9	20,545	—	0,771	1,661	—	0,771	0,554	—
Gesamtemissionen					41,091		4,862			2,648		

A 3.3 Gesamtemissionen pro Jahr (Jahresmittel)

Quellenabschnitt		Gesamtemissionen pro Jahr		
		NOx [t/a]	PM_{10} [t/a]	$PM_{2,5}$ [t/a]
Parkhaus EG	pfq1	0,179	0,0204	0,0115
Parkhaus 1. OG	pfq2	0,161	0,0184	0,0104
Parkhaus 2. OG	pfq3	0,144	0,0163	0,0093
Parkhaus 3. OG	pfq4	0,127	0,0143	0,0082
Parkhaus 4. OG	pfq5	0,109	0,0123	0,0071
Parkhaus 5. OG	pfq6	0,092	0,0103	0,0060
Parkhaus 6. OG	pfq7	0,075	0,0082	0,0048
Parkhaus 7. OG	pfq8	0,057	0,0062	0,0037
Parkhaus 8. OG	pfq9	0,040	0,0042	0,0026
Parkhaus 9. OG	pfq10	0,023	0,0022	0,0015
Parkhaus Anbindung	pfq11	0,015	0,0018	0,0010
Gesamt		**1,023**	**0,1145**	**0,0660**

A 4 MISKAM-Rechenmodell

A 4.1 Rechengitter

MISKAM-Rechengebiet:

Horizontal:

- x-Richtung: 418 Zellen (1.750 m), y-Richtung: 268 Zellen (1.000 m);
- Vorlaufgebiet zusätzlich jeweils 5 Gitterzellen links/rechts;
- Maschenweiten 2,0 bis 5,0 m, Änderung zwischen benachbarten Zellen kleiner als 20 %;

Vertikal:

- 34 Zellen (1.500 m), Maschenweiten von 0,5 m (bodennah) bis 300 m (letzte Zelle);

Quellen (blaue Zellen): Straßenfahrbahnen

A 4.2 Emissionen

A 4.2.1 Flächenquellen, Straßen

Straßenabschnitt		Länge [m]	Fläche [m²]	Gesamtemissionen pro Flächeneinheit und Zeit NOx [mg/(m² s)]	PM_{10} [mg/(m² s)]	$PM_{2,5}$ [mg/(m² s)]
Niederbaumbrücke						
	str1	99	370	0,01447	0,00195	0,00110
	str2	111	455	0,01561	0,00208	0,00113
	str3	135	710	0,00991	0,00133	0,00075
	str4	138	710	0,01206	0,00160	0,00087
Am Sandtorkai						
	str5	39	210	0,01012	0,00136	0,00077
	str6	36	210	0,01104	0,00147	0,00080
	str7	150	900	0,00888	0,00119	0,00067
	str8	152	900	0,01018	0,00136	0,00074
	str9	190	1.134	0,00893	0,00120	0,00068
	str10	189	1.134	0,01041	0,00138	0,00075
	str11	209	1.260	0,00999	0,00134	0,00076
	str12	210	1.260	0,01093	0,00145	0,00080
	str13	127	762	0,00991	0,00133	0,00075
	str14	125	762	0,01002	0,00133	0,00073
	str15	78	474	0,01085	0,00146	0,00082
	str16	75	474	0,01166	0,00155	0,00086
	str17	67	377	0,01201	0,00161	0,00091
	str18	62	329	0,01387	0,00185	0,00102
	str19	49	265	0,01248	0,00168	0,00095
	str20	54	301	0,01370	0,00182	0,00100
Brooktorkai						
	str21	227	1.296	0,01501	0,00201	0,00112
	str22	227	1.272	0,01336	0,00180	0,00101
	str23	127	672	0,01635	0,00219	0,00122
	str24	125	708	0,01335	0,00180	0,00101
Poggenmühle						
	str25	291	1.639	0,00178	0,00024	0,00010
	str26	324	2.295	0,01221	0,00164	0,00091
Oberbaumbrücke						
	str27	275	1.979	0,01051	0,00141	0,00080
	str28	104	1.000	0,01516	0,00203	0,00113
Amsinckstraße						
	str29	109	975	0,01733	0,00232	0,00130
	str30	151	1.000	0,01255	0,00169	0,00097
Deichtorplatz						
	str31	177	1.300	0,02750	0,00369	0,00207
	str32	437	4.254	0,02435	0,00321	0,00172
	str33	450	4.370	0,02509	0,00332	0,00180
	str34	298	1.429	0,00243	0,00033	0,00020
Willy-Brandt-Straße						
	str35	333	1.627	0,00363	0,00049	0,00029
	str36	261	2.602	0,01645	0,00217	0,00117
	str37	276	2.656	0,01629	0,00214	0,00112
	str38	121	1.190	0,01883	0,00249	0,00135
	str39	129	1.290	0,01894	0,00248	0,00129
	str40	84	855	0,01833	0,00243	0,00131
	str41	77	755	0,01946	0,00254	0,00132
	str42	334	3.297	0,02284	0,00303	0,00165
	str43	327	3.254	0,02382	0,00313	0,00165
	str44	96	898	0,02707	0,00358	0,00192
	str45	141	1.341	0,02272	0,00299	0,00158

Straßenabschnitt	Länge	Fläche	Gesamtemissionen pro Flächeneinheit und Zeit		
			NOx	PM_{10}	$PM_{2,5}$
	[m]	[m²]	[mg/(m² s)]	[mg/(m² s)]	[mg/(m² s)]
Rödingsmarkt					
str46	63	475	0,00542	0,00073	0,00042
str47	77	525	0,00763	0,00101	0,00054
str48	198	1.350	0,00486	0,00066	0,00038
str49	269	1.800	0,00650	0,00085	0,00045
Binnenhafenbrücke / Otto-Sill-Brücke					
str50	174	1.478	0,00660	0,00090	0,00052
str51	115	1.007	0,01090	0,00145	0,00080
Baumwall					
str52	66	527	0,01245	0,00168	0,00096
str53	81	800	0,01303	0,00175	0,00098
Kajen / Hohe Brücke / Bei dem Neuen Krahn					
str54	374	2.287	0,01289	0,00173	0,00097
str55	365	2.176	0,00924	0,00125	0,00072
Bei den Mühren / Katharinenkirchhof					
str56	305	1.787	0,01351	0,00182	0,00103
str57	305	1.759	0,01141	0,00153	0,00085
Katharinenkirchhof / Zippelhaus					
str58	240	1.502	0,01240	0,00168	0,00097
str59	244	1.524	0,01062	0,00143	0,00080
Dovenfleet					
str60	284	1.639	0,01697	0,00227	0,00127
str61	274	1.748	0,01437	0,00192	0,00106
Domstraße					
str62	105	548	0,00889	0,00119	0,00067
str63	109	428	0,01380	0,00184	0,00101
Brandstwiete					
str64	84	320	0,00876	0,00118	0,00066
str65	84	310	0,01049	0,00141	0,00079
str66	128	690	0,01008	0,00133	0,00072
str67	126	680	0,00933	0,00126	0,00071
Bei St. Annen					
str68	88	360	0,01947	0,00257	0,00137
str69	87	320	0,01875	0,00249	0,00136
str70	92	552	0,01038	0,00138	0,00076
str71	93	570	0,01028	0,00137	0,00076
St. Annenbrücke					
str72	76	420	0,01086	0,00145	0,00081
str73	76	408	0,01063	0,00143	0,00080
Osakaallee					
str74	343	2.077	0,00884	0,00118	0,00066
str75	352	2.119	0,00643	0,00086	0,00048
New-Orleans-Straße					
str76	191	950	0,00329	0,00051	0,00028
str77	190	950	0,00287	0,00042	0,00022
Shanghaiallee					
str78	180	982	0,01322	0,00177	0,00100
str79	180	943	0,01738	0,00232	0,00129
str80	116	546	0,01130	0,00151	0,00084
str81	117	565	0,01454	0,00193	0,00106
str82	84	400	0,01116	0,00149	0,00083
str83	84	400	0,01386	0,00184	0,00101
str84	82	400	0,01227	0,00163	0,00090
str85	83	400	0,01415	0,00188	0,00102
str86	62	275	0,01350	0,00180	0,00098
str87	67	250	0,01785	0,00237	0,00129
Koreastraße					
str88	84	356	0,00221	0,00033	0,00017
str89	87	367	0,00221	0,00033	0,00017

Straßenabschnitt	Länge [m]	Fläche [m²]	Gesamtemissionen pro Flächeneinheit und Zeit NOx [mg/(m² s)]	PM_{10} [mg/(m² s)]	$PM_{2,5}$ [mg/(m² s)]
Stockmeyerstraße					
str90	51	260	0,00252	0,00038	0,00021
str91	50	221	0,00320	0,00049	0,00027
str92	47	202	0,00285	0,00043	0,00023
str93	47	200	0,00317	0,00049	0,00026
str94	88	350	0,00291	0,00044	0,00023
str95	90	380	0,00320	0,00049	0,00026
str96	65	240	0,00270	0,00040	0,00021
str97	66	240	0,00270	0,00042	0,00024
str98	59	240	0,00230	0,00034	0,00018
str99	61	240	0,00233	0,00036	0,00020
Am Sandtorpark					
str100	105	548	0,00847	0,00114	0,00065
str101	105	599	0,00669	0,00090	0,00052
str102	62	390	0,00703	0,00095	0,00054
str103	61	436	0,00528	0,00071	0,00041
str104	73	350	0,00889	0,00120	0,00068
str105	77	350	0,00869	0,00117	0,00066
San-Francisco-Straße					
str106	85	400	0,00707	0,00108	0,00054
str107	81	400	0,00772	0,00118	0,00059
str108	63	300	0,00275	0,00042	0,00021
str109	63	300	0,00259	0,00039	0,00020
str110	73	375	0,00218	0,00033	0,00016
str111	72	350	0,00238	0,00036	0,00018
str112	49	224	0,00148	0,00023	0,00011
str113	50	236	0,00143	0,00022	0,00011
Am Dalmannkai					
str114	196	935	0,00234	0,00026	0,00015
str115	193	885	0,00356	0,00040	0,00022
Überseeallee					
str116	38	175	0,00745	0,00114	0,00054
str117	42	175	0,00750	0,00115	0,00053
str118	130	635	0,00640	0,00098	0,00045
str119	131	635	0,00545	0,00084	0,00038
str120	44	175	0,00664	0,00102	0,00046
str121	45	200	0,00910	0,00140	0,00060
str122	292	1.365	0,01538	0,00236	0,00110
str123	284	1.340	0,01185	0,00181	0,00086
str124	120	1.200	0,01267	0,00194	0,00092
str125	117	1.200	0,01162	0,00178	0,00084
str126	104	1.000	0,01318	0,00202	0,00096
str127	105	950	0,01429	0,00219	0,00103
Versmannstraße					
str128	103	950	0,01194	0,00183	0,00085
str129	108	1.000	0,01218	0,00187	0,00086
Großer Grasbrook					
str130	179	1.038	0,00222	0,00034	0,00018
str131	180	1.038	0,00282	0,00042	0,00022
str132	35	210	0,00234	0,00034	0,00018
str133	35	210	0,00311	0,00046	0,00024
str134	130	780	0,00228	0,00034	0,00017
str135	130	780	0,00239	0,00035	0,00018
str136	62	360	0,00236	0,00035	0,00018
str137	64	390	0,00179	0,00027	0,00014
Auf dem Sande					
str138	112	416	0,00514	0,00078	0,00039
str139	112	416	0,00613	0,00094	0,00046
str140	92	339	0,00787	0,00121	0,00054
str141	93	349	0,00814	0,00125	0,00057

A 4.2.2 Flächenquellen, Parkhaus

Quellenabschnitt		Quellen-fläche [m²]	Gesamtemissionen pro Flächeneinheit und Zeit		
			NOx [mg/(m² s)]	PM_{10} [mg/(m² s)]	$PM_{2,5}$ [mg/(m² s)]
Parkhaus EG	pfq1	337	0,016810	0,001916	0,001080
Parkhaus 1. OG	pfq2	367	0,013940	0,001585	0,000896
Parkhaus 2. OG	pfq3	367	0,012443	0,001410	0,000801
Parkhaus 3. OG	pfq4	367	0,010947	0,001236	0,000705
Parkhaus 4. OG	pfq5	367	0,009450	0,001061	0,000610
Parkhaus 5. OG	pfq6	367	0,007953	0,000886	0,000514
Parkhaus 6. OG	pfq7	367	0,006457	0,000712	0,000418
Parkhaus 7. OG	pfq8	367	0,004960	0,000537	0,000323
Parkhaus 8. OG	pfq9	367	0,003463	0,000362	0,000227
Parkhaus 9. OG	pfq10	367	0,001966	0,000188	0,000132
Parkhaus Anbindung	pfq11	80	0,005945	0,000703	0,000383
Gesamt		**3722**	**0,094334**	**0,010596**	**0,006090**

A 5 Ausbreitungsklassenstatistik des Deutschen Wetterdienstes (Hamburg-Fuhlsbüttel, 1991-2000)

A 5.1 Windrichtungsverteilung im Jahresmittel (Anteil an Gesamtjahresstunden)

A 5.2 Verteilung der Ausbreitungsklassen (Anteil an Gesamtjahresstunden)

Windgeschwindigkeit [m/s]	Ausbreitungsklasse					
	I sehr stabil	II stabil	III/1 indifferent leicht stabil	III/2 indifferent leicht labil	IV labil	V sehr labil
0-1	6,93 %	3,81 %	0,52 %	0,49 %	0,74 %	0,36 %
1,5	2,85 %	2,61 %	0,77 %	0,72 %	0,55 %	0,29 %
2	2,88 %	2,93 %	1,56 %	1,17 %	0,64 %	0,35 %
3	0,00 %	5,79 %	10,61 %	5,88 %	1,96 %	1,11 %
4-5	0,00 %	0,00 %	15,94 %	4,10 %	1,07 %	0,46 %
6	0,00 %	0,00 %	11,81 %	1,43 %	0,46 %	0,12 %
7-8	0,00 %	0,00 %	5,21 %	0,61 %	0,17 %	0,03 %
9	0,00 %	0,00 %	2,01 %	0,21 %	0,04 %	0,00 %
>10	0,00 %	0,00 %	0,77 %	0,04 %	0,00 %	0,00 %
Summe	**12,66 %**	**15,14 %**	**49,20 %**	**14,65 %**	**5,64 %**	**2,71 %**

A 6 Hintergrundbelastung

Standort	Zeitraum	NO_2		PM_{10}	$PM_{2,5}$
		Jahres-mittel-wert [µg/m³]	98-Per-zentil [µg/m³]	Jahres-mittel-wert [µg/m³]	Jahres-mittel-wert [µg/m³]
Luftmessstationen in Hamburg in der Umgebung					
Katharinenschule	2010	30 - 32	—	—	—
Sternschanze	2010	—	—	24	16
Ansatz für Hintergrundbelastung	2010	32	—	24	16
Reduktionsfaktor zur Aktualisierung[1)]		0,88	—	0,95	0,95
Ansatz für Hintergrundbelastung	**2015**	**28**	**70[2)]**	**23**	**15**

[1)] Vorschlag von Lohmeyer zur Aktualisierung von MLuS 02; für $PM_{2,5}$ Wert für PM_{10}

[2)] 98-Perzentil-Wert in Wilhelmsburg 2001 64 µg/m³, Flughafen Nord 2004 75 µg/m³

A 7 Rasterkarten (Aufpunkthöhe Erdgeschoss)

A 7.1 Stickstoffdioxid-Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert J00)

A 7.1.1 Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1:3.500

A 7.1.2 Aufpunkthöhe erstes Obergeschoss, Maßstab 1:3.500

A 7.1.3 Aufpunkthöhe zweites Obergeschoss, Maßstab 1:3.500

A 7.2 Feinstaub(PM_{10})-Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert J00)

A 7.2.1 Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1:3.500

PM_{10}-Jahresmittelwert in µg/m³

- >= 42.0
- >= 40.0
- >= 35.0
- >= 30.0
- >= 29.0
- >= 28.0
- >= 27.0
- >= 26.0
- >= 25.0
- >= 24.0
- >= 23.0

A 7.3 Feinstaub($PM_{2,5}$)-Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert J00)

A 7.3.1 Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1:3.500