
Luftschadstoffuntersuchung zum Bebauungsplan Wilstorf 37 der Freien und Hansestadt Hamburg

Projektnummer: 10065

2. Juli 2010

Im Auftrag von:
Schulte Hubbert GmbH
Schloßstraße 36
22041 Hamburg

Inhaltsverzeichnis

1.	Anlass und Aufgabenstellung.....	3
2.	Örtliche Situation	3
3.	Untersuchungsrahmen.....	4
4.	Luftschadstoffquellen.....	4
4.1.	Verbrennungsmotoren	4
4.2.	Weitere Emissionsquellen.....	6
5.	Beurteilungsgrundlagen	6
6.	Verkehrsbelastungen.....	10
7.	Emissionen	12
7.1.	Emissionsfaktoren.....	12
7.1.1.	Kfz-Abgase	12
7.1.2.	Staubaufwirbelung durch den Kfz-Verkehr	13
7.2.	Ermittlung der Emissionen	14
7.2.1.	Öffentliches Straßennetz.....	14
7.2.2.	Betriebsgrundstücke	14
7.3.	Gesamtemissionen im Untersuchungsgebiet	15
8.	Immissionen	18
8.1.	Allgemeines	18
8.2.	Berechnungsverfahren.....	18
8.3.	Hintergrundbelastung.....	20
8.4.	Gesamtbelastungen.....	21
8.4.1.	Allgemeines	21
8.4.2.	Stickstoffdioxid-Belastungen (NO ₂ , Jahresmittelwert).....	22
8.4.3.	Stickstoffdioxid-Belastungen (NO ₂ , Spitzenbelastungen)	22
8.4.4.	Feinstaub(PM ₁₀)-Belastungen	23
8.4.5.	Feinstaub(PM _{2,5})-Belastungen	24
9.	Textvorschlag für Begründung, Umweltbericht und Festsetzungen.....	24
9.1.	Begründung/Umweltbericht.....	24
9.2.	Festsetzungen	25
10.	Quellenverzeichnis	26

11.	Anlagenverzeichnis.....	I
-----	-------------------------	---

1. Anlass und Aufgabenstellung

Mit der Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Wilstorf 37 der Freien und Hansestadt Hamburg sollen die planungsrechtlichen Voraussetzungen für den Neubau eines Nahversorgungszentrums sowie von Wohnbebauung (inkl. Tiefgarage) geschaffen werden. Dabei ist eine Ausweisung als Kerngebiet vorgesehen.

Im Rahmen der Bauleitplanung ist der Schutz der angrenzenden Bebauung vor Luftschadstoffimmissionen sicherzustellen. Die Beurteilung erfolgt auf Grundlage der aktuellen bzw. bereits geplanten Grenz- und Richtwerte auf nationaler und europäischer Ebene (39. BImSchV (bisher 22. BImSchV), EU-Richtlinien, TA Luft). Dabei werden der Prognose-Nullfall und der Prognose-Planfall einbezogen.

Als maßgebliche Schadstoffkomponenten für den Straßenverkehr werden Stickstoffdioxid und Feinstaub der Größenklassen PM₁₀ und PM_{2,5} betrachtet. Benzol ist gemäß Anforderungsprofil der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU) der Freien und Hansestadt Hamburg im vorliegenden Fall nicht relevant. Dies entspricht auch Erfahrungswerten aus anderen Projekten.

Die Ermittlungen umfassen alle maßgeblichen Straßenabschnitte im Umfeld des Plangebiets. Im Hinblick auf die großräumige Hintergrundbelastung werden aktuelle Messergebnisse der Luftüberwachung Hamburg herangezogen.

2. Örtliche Situation

Das Plangebiet liegt an der Winsener Straße ca. 2 km vom Harburger Centrum entfernt im Bezirk Hamburg Harburg, Gemarkung Wilstorf (Bezirk Harburg, Ortsteil Nr. 705). Es hat eine Größe von ca. 19.000 qm (einschließlich der Hälfte der davorliegenden Winsener Straße). Das Plangebiet wird im Nordosten von der Winsener Straße begrenzt. Auf den anderen angrenzenden Grundstücken befindet sich überwiegend Wohnbebauung. Die verkehrliche Erschließung soll über zwei Anbindungen an die Winsener Straße erfolgen. Für den Plangeltungsbereich ist eine Ausweisung als Kerngebiet (MK) vorgesehen.

Derzeit sind im Plangebiet u. a. ein SB-Markt (REWE) sowie eine Tankstelle vorhanden.

Die vorliegende konkrete Planung umfasst den Neubau eines Nahversorgungszentrums mit einem SB-Markt (Vollsortimenter), einem Discounter sowie einem Fachmarkt (Drogeriemarkt). Die Tankstelle soll voraussichtlich weiter betrieben werden. Der Discounter ist im nördlichen Bereich, der Fachmarkt im südöstlichen Bereich geplant. Der SB-Markt soll im südwestlichen Plangebiet realisiert werden. Entlang der Winsener Straße ist in den oberen Geschossen Wohnnutzung vorgesehen. Das oberste Geschoss (4. Obergeschoss) soll als Staffelgeschoss mit Dachterrassen ausgeführt werden.

Das Gelände steigt etwa von Norden nach Süden sowie von Osten nach Westen an. Die an das Plangebiet westlich angrenzenden Grundstücke befinden sich etwa 4 bis 5 Meter oberhalb des Niveaus des Plangebiets. Im Bereich des geplanten SB-Marktes wird durch Einebnung des Plangebiets ein Geländesprung von bis zu etwa 7 Metern entstehen.

Die für die Beurteilung des Planvorhabens relevante schutzbedürftige Bebauung befindet sich in folgenden Bereichen:

- Bebauung an der Winsener Straße;
- Wohnbebauung entlang der Paul-Gerhard-Straße und am Eigenheimsweg.

Die genauen örtlichen Gegebenheiten können den Lageplänen der Anlage A 1 entnommen werden.

3. Untersuchungsrahmen

Folgende Zustände werden im Rahmen dieser Untersuchung einbezogen:

1. **Prognose-Nullfall:** Künftiger Zustand ohne Umsetzung der geplanten Maßnahmen;
2. **Prognose-Planfall:** Künftiger Zustand nach Realisierung der geplanten Maßnahmen im Rahmen des Bebauungsplans Wilstorf 37.

Für die Berechnung der Abgasemissionen wurde das zeitnahe Bezugsjahr 2015 für die Prognosefälle 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 ab 2015 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 Aus-

breitungsweg 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). Zum Themenkreis Staub/Feinstaub fanden 1998 im Umweltbundesamt insgesamt drei Fachgespräche statt [18]. Bei den mit dem Abgas von Motoren emittierten Partikelemissionen handelt es sich danach vollständig um Feinstaub PM_{10} (Partikeldurchmesser kleiner als $10\text{ }\mu\text{m}$), überwiegend sogar um Feinstaub $PM_{2,5}$ (Partikeldurchmesser kleiner als $2,5\text{ }\mu\text{m}$).

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, so dass es in diesem Zusammenhang von Interesse ist. In der vorliegenden Untersuchung erfolgt daher eine Bilanzierung der Kohlendioxidemissionen.

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 Abrieb ist in den Emissionsfaktoren der Staubaufwirbelung implizit enthalten, so dass weitergehende Untersuchungen – auch angesichts des geringen Feinstaubanteils – hier nicht erforderlich sind.

5. Beurteilungsgrundlagen

Die Beurteilung von Luftverunreinigungen erfolgt anhand der Immissionswerte aus den geltenden Regelwerken (22. BImSchV, EU-Rahmenrichtlinie und deren Tochterrichtlinien, TA Luft).

Die Umsetzung der Luftqualitätsrahmenrichtlinie [8] der Europäischen Union und deren Tochterrichtlinien [9]/[10] ist mittlerweile durch die Neufassung der 22. BImSchV [4] erfolgt. Ergänzend wurde die TA Luft grundlegend überarbeitet, wobei die aktuellen Grenzwerte der obigen EU-Richtlinien übernommen wurden. Die Neufassung der TA Luft [6] ist am 1. Oktober 2002 in Kraft getreten. 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 wird damit aufgehoben.

In der Tabelle 1 sind die aktuellen Grenz-, Leit-, und Vorsorgewerte zum Schutz des Menschen aufgeführt. (Anmerkung: Der 98-Perzentil dient zur Bewertung der Kurzzeitbelastung und stellt den Konzentrationswert dar, der in 98 % der Jahresstunden eingehalten wird.)

Bezüglich der Stickstoffdioxid-Immissionen wurde für den Jahresmittelwert in der Neufassung der 39. BImSchV und der TA Luft ein Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 $135 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Die Umsetzung des Grenzwertes in nationales Recht erfolgte in der 22. BImSchV und der 39. BImSchV. Gemäß 22. BImSchV galt der Grenzwert von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für den 98-Perzentil noch bis Ende 2009.

Seit 2010 werden gemäß 39. BImSchV die Spitzenbelastungen der Stickstoffdioxid-Immissionen mit einem Kurzzeitbelastungswert von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ beurteilt, der als Stundenmittel 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).

Für den Schutz der Vegetation ist auch eine Bewertung der gesamten Stickoxide (NO_x) vorgesehen. Gemäß 39. BImSchV beträgt der Grenzwert für den Jahresmittelwert der NO_x-Konzentrationen 30 µg/m³. Dieser Wert wurde auch in die TA Luft übernommen. Der Grenzwert zum Schutz der Vegetation ist jedoch gemäß 39. BImSchV nur an Messstellen einzuhalten, die mehr als 20 km von Ballungsräumen oder 5 km von anderen bebauten Gebieten, Industrieanlagen oder Straßen entfernt sind. Im vorliegenden Fall eines innerstädtischen Einwirkbereiches ist dieser Grenzwert nicht maßgebend.

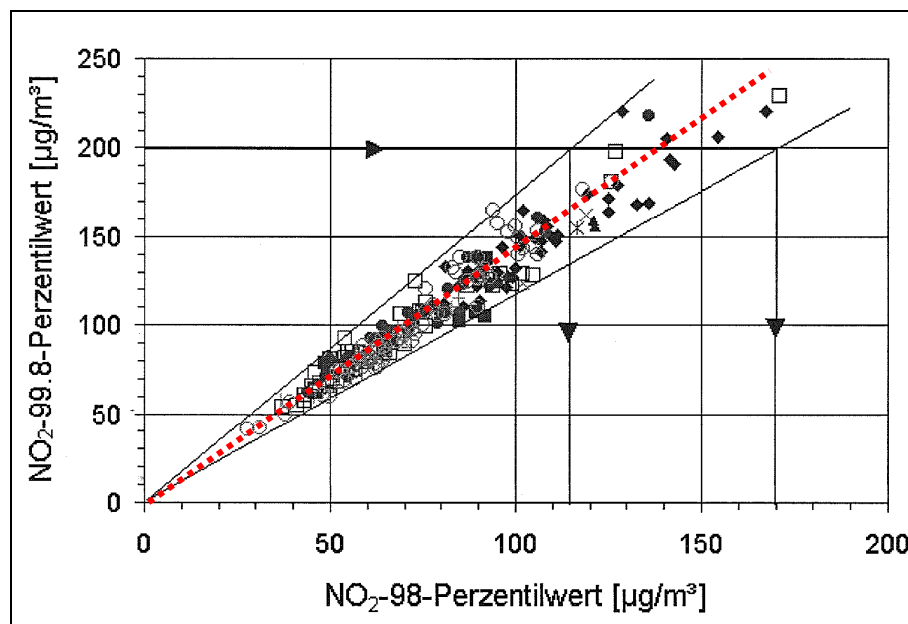
In Bezug auf Schwebstaubbelastungen haben neuere Untersuchungen ergeben, dass bereits bei Schwebstaubkonzentrationen wie sie üblicherweise in der Außenluft auftreten, gesundheitliche Schädigungen festgestellt werden können. Dabei sind Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von 10 µm und kleiner als relevant anzusehen (Bezeichnungen PM₁₀ – 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 PM₁₀-Feinstaubimmissionen ab 2005 (Stufe 1) ein Grenzwert von 40 µg/m³ festgelegt. Der 24-Stunden-Mittelwert der PM₁₀-Immissionen darf zusätzlich einen Grenzwert von 50 µg/m³ nicht öfter als 35-mal (Stufe 1) überschreiten. Die weitergehende Stufe 2 wurde nicht umgesetzt.

Tabelle 1: Beurteilungsrelevante Immissionswerte [µg/m³] zum Schutz des Menschen (wenn nicht anders angegeben)

Luftschadstoff		Immissionswerte		
		Wert [µg/m ³]	Quelle	Charakter
NO ₂	Jahresmittel	40	39. BImSchV	Grenzwert (ab 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 (ab 2010), max. 18 Überschreitungen im Jahr
		200	TA Luft	Immissionswert, max. 18 Überschreitungen im Jahr
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 (ab 2010)
		25		Grenzwert (ab 2015)

Abbildung 1: Zusammenhang zwischen 98-Perzentil und 99,8-Perzentil der NO_2 -Belastungen, basierend auf der Auswertung von Naturmessdaten, nach [19] (gilt nicht bei einzelnen Punktquellen (Schornstein))



Mathematisch entsprechen 35 Überschreitungen des Tagesmittelwerts der Bestimmung des 90,4-Perzentils der Tagesmittelwerte. Die Anzahl der Grenzwert-Überschreitungen kann rechnerisch durch Zeitreihenberechnungen prognostiziert werden.

In Abbildung 2 sind die Jahresmittelwerte gegenüber der Anzahl von Tagen mit Tagesmittelwerten größer als $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dargestellt, wie sie in den Jahren 2003 bis 2009 an den Messstationen der Luftüberwachung Hamburg ermittelt wurden. Es zeigt sich, dass die zulässige Zahl von 35 Tagen im Jahr erst bei Jahresmittelwerten von $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 [23]) wurde aus zahlreichen Messdatensätzen aus den Jahren 1999 bis 2003 eine gute Korrelation zwischen der Anzahl der Tage mit PM_{10} -Tagesmittelwerten größer als $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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.

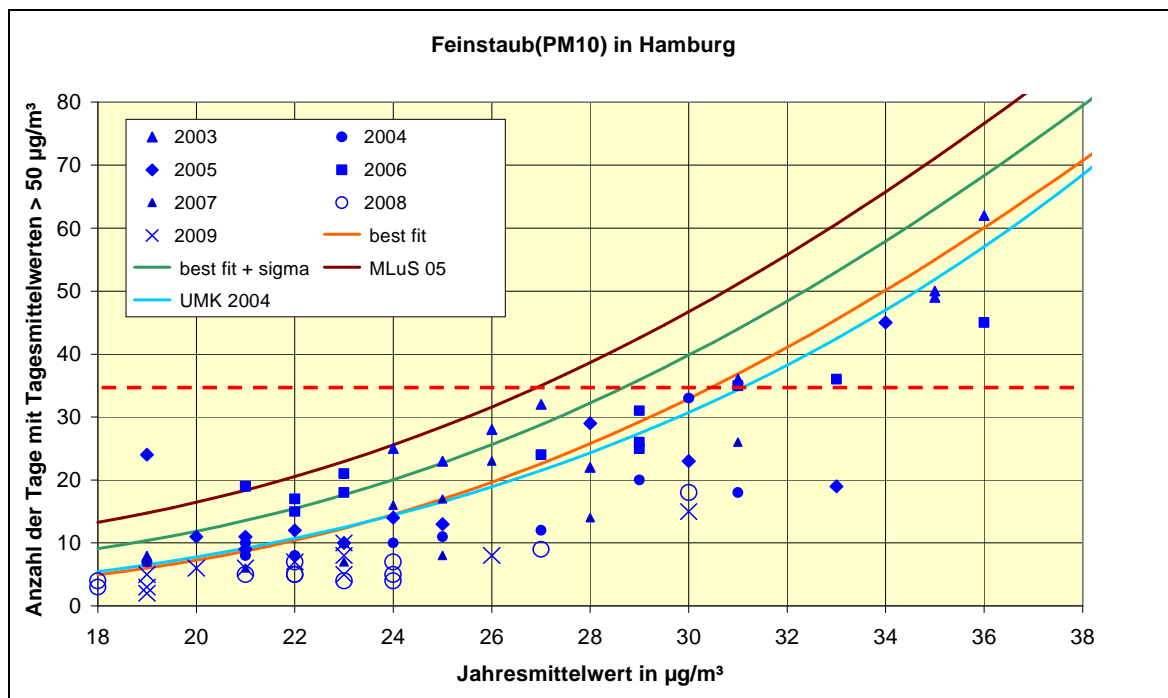
- UMK 2004 [24]: Die Arbeitsgruppe „Umwelt und Verkehr“ der Umweltministerkonferenz (UMK) stellte im Oktober 2004 aus den ihr vorliegenden Messwerten der Jahre 2001 bis 2003 eine entsprechende Funktion für einen „best fit“ vor. Diese Funktion zeigt einen vergleichbaren Verlauf wie der o.g. „best fit“.

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

Weiterhin wurde von der EU die Einführung eines Grenzwertes für Feinstäube mit einem aerodynamischen Durchmesser von $2,5 \mu m$ 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 $25 \mu g/m^3$ 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 Vorsorgegrenze des LAI zurückgezogen wurden.

Abbildung 2: Zusammenhang zwischen Jahresmittelwerten und Anzahl von Tagen mit Tagesmittelwerten größer als $50 \mu g/m^3$ der Feinstaub(PM_{10})-Belastungen an Messstationen der Luftüberwachung in Hamburg und Vergleich mit Näherungsfunktionen



Für Benzol wurden in der 39. BImSchV ein Grenzwert (ab 2010) bzw. in der TA Luft ein Immissionswert von je 5 µg/m³ festgesetzt.

Weitere Luftschadstoffkomponenten wie z.B. Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid und Blei sind für eine Bewertung von straßenverkehrsbedingten Immissionen im Freien nicht bzw. nicht mehr relevant.

6. Verkehrsbelastungen

Als Eingangsdaten werden die Verkehrsbelastungen (DTV - durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke an allen Tagen des Jahres) sowie die Verteilung auf PKW, leichte Nutzfahrzeuge (LNF: Kfz bis 3,5 t) und schwere Nutzfahrzeuge inkl. Bussen (SNF: Kfz mit mehr als 3,5 t zulässigem Gesamtgewicht) benötigt.

Die Verkehrserzeugung durch den vorhandenen SB-Markt, die Tankstelle und die geplanten Nutzungen wurde im Rahmen einer Verkehrsuntersuchung [39] auf Grundlage aktueller Verkehrszählungen prognostiziert. Dementsprechend ist im Mittel mit folgenden Belastungen je Tag zu rechnen:

- Heutige Grundstücksnutzung (SB-Markt, etwa 100 Stellplätze): etwa 1.600 Fahrten, d.h. etwa 800 PKW-Kunden (entspricht etwa 7 kompletten Wechseln pro Tag);
- Tankstelle: etwa 500 Kunden, aufgrund von Verbundeffekten SB-Markt/ Tankstelle bzw. Nahversorgungszentrum/ Tankstelle jedoch nur etwa 400 zusätzliche Kunden, d.h. 800 zusätzliche Fahrten, für die Portalwaschanlage wird von einer Nutzung durch 25 % der Kunden ausgegangen;
- geplantes Nahversorgungszentrum (142 Stellplätze): etwa 4.200 Fahrten, d.h. 2.100 PKW-Kunden (entspricht etwa 15 kompletten Wechseln pro Tag);
- Tiefgarage für die geplanten Wohnungen (50 Stellplätze): etwa 210 Fahrten.

Aufgrund von Mitnahmeeffekten ist mit einer Reduzierung der tatsächlichen Neuverkehre auf etwa 2.500 Fahrten pro Tag zu rechnen. Hinsichtlich der Verteilung auf das Verkehrsnetz geht die Verkehrsuntersuchung davon aus, dass für den Zielverkehr zum Nahversorgungszentrum auf der Winsener Straße je etwa 50 % aus/in Richtung Norden bzw. Süden verlaufen. Zur sicheren Seite wurden in der vorliegenden Untersuchung zusätzlich für die Paul-Gerhardt-Straße und die Straße Reeseberg je 20 % und für die Nöldekestraße 10 % der zusätzlichen Kundenverkehre berücksichtigt.

Die vorhandenen Verkehrsbelastungen auf der Winsener Straße und der A253 wurden im Rahmen der Verkehrsuntersuchung aus aktuellen Zählungen (2004 und 2010) abgeleitet. Für die Nöldekestraße und die Straße Reeseberg sowie die Paul-Gerhardt-Straße liegen keine aktuellen Zahlen vor. Da diese Straßenabschnitte nur von untergeordneter Bedeutung für die vorliegende Einschätzung der Luftschadstoffsituation sind, ist eine Schätzung der Verkehrsbelastungen ausreichend. Dies erfolgte anhand einer vorhandenen älteren Zählung (1984) am Knoten Winsener Straße/ Nöldekestraße/ Reeseberg, wobei das Verhältnis der Verkehrsbelastungen auf der Winsener Straße der aktuellen und der älteren

Zählung als Hochrechnungsfaktor für die Nöldekestraße und Reeseberg verwendet wurde. Für die Paul-Gerhardt-Straße wurden etwa 6.000 Kfz/24h angenommen.

Für die vorhandenen Verkehrsbelastungen ist gemäß Verkehrsgutachter davon auszugehen, dass relevante Zunahmen durch eine allgemeine Verkehrssteigerung zum Prognosehorizont 2025/30 nicht zu erwarten sind, so dass die Analysebelastungen auch für den Prognosehorizont gelten. Für ein weiteres derzeit in Planung befindliches Wohnungsbauvorhaben an der Winsener Straße 80 ist jedoch davon auszugehen, dass auf der Winsener Straße nördlich Jägerstraße mit etwa 490 Kfz/24h zusätzlich zu rechnen ist. Diese wurden im Folgenden sowohl im Prognose-Nullfall als auch im Prognose-Planfall eingerechnet.

Hinsichtlich der Anlieferungen wird erfahrungsgemäß von folgenden Ansätzen ausgegangen:

- Bisherige Ladezone des vorhandenen SB-Marktes:
 - LKW ($\geq 7,5$ t): 5 LKW-Anlieferungen tags;
 - LKW ($< 7,5$ t): 5 Anlieferungen tags;
 - ein Containerwechsel tags;
- Ladezone 1 (südwestlicher Neubau, SB-Markt (Vollsortimenter)):
 - LKW ($\geq 7,5$ t): 5 LKW-Anlieferungen tags;
 - LKW ($< 7,5$ t): 5 Anlieferungen tags;
- Ladezone 2 (nördlicher Neubau, Discounter):
 - LKW ($\geq 7,5$ t): 2 LKW-Anlieferungen tags;
 - LKW ($< 7,5$ t): 2 Anlieferungen tags;
 - ein Containerwechsel tags;
- Ladezone 3 (südöstlicher Neubau, Fachmarkt):
 - LKW ($\geq 7,5$ t): 1 Anlieferung tags;
 - LKW ($< 7,5$ t): 1 Anlieferung tags;
- Tankstelle: Eine Benzinanlieferung sowie zwei Shopanlieferungen tags.

Für die Ladezonen am SB-Markt und am Discounter ist eine Einhausung auf einer Länge von etwa 20 Metern vorgesehen. Die Ladearbeiten werden somit im Inneren dieser Ladezonen stattfinden. Der Fachmarkt (Drogerie) wird über die Stellplatzanlage an der Rückseite beliefert.

Das Fahrtenaufkommen und die Kfz-Verteilungen sind in der Anlage A 2.2 zusammengestellt. Für den Anteil der leichten Nutzfahrzeuge (LNF: Kfz bis 3,5 t) liegen keine detaillierten Angaben vor, hier wurde von einem repräsentativen Erfahrungswert von 4 % ausgegangen.

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 Klimaanlage 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 Zählzeiten 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 zugrunde. Zusätzlich werden absehbare bzw. bereits gesetzlich beschlossene Verbesserungen der Kraftstoffqualitäten berücksichtigt.

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

Zum Themenkreis Staub/Feinstaub fanden 1998 im Umweltbundesamt insgesamt drei Fachgespräche statt [18]. Bei den mit dem Abgas von Motoren emittierten Partikelemissionen handelt es sich danach 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 NO_x 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 sowie die Gesamtemissionen pro Jahr sind in der Anlage A 2.6 aufgeführt. Die Emissionen sind als mittlere Emissionsfaktoren je Kfz und Kilometer für den entsprechenden Straßenabschnitt angegeben.

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 VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 [15] steht zwar ein entsprechender Berechnungsansatz zur Verfügung, der allerdings auf älteren Daten der U.S. Environmental Protection Agency (EPA, 4. Auflage [16]) basiert und die tatsächlich gemessenen Belastungen an deutschen Straßen erheblich überschätzt.

Eine andere Methode besteht in der Anwendung des aktuellen Berechnungsverfahrens der EPA (5. Auflage [17]), das in den USA seit einigen Jahren als offizielles Berechnungsverfahren für Partikelemissionen verwendet wird. Hierzu wird neben Angaben zum mittleren Fahrzeuggewicht auch die Staubbelaugung der entsprechenden Straßenabschnitte benötigt. In den USA stehen zwar umfangreiche Messungen der Staubbelaugungen von Straßen zur Verfügung, die allerdings kaum auf deutsche Verhältnisse zu übertragen sind. Für Deutschland sind bisher nur Messergebnisse an wenigen Standorten bekannt [21], 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 [20]. Aktuelle Immissionsmessungen zeigen allerdings, dass auch der Ansatz von Lohmeyer die PM_{10} -Staubemissionen überschätzt.

Daher wurde vom Ingenieurbüro Lohmeyer (2004) auf Grundlage aktueller Messergebnisse ein neues Modell für die PM_{10} -Staubaufwirbelung auf Straßen vorgeschlagen [22]. Dementsprechend hängt die Größe der Staubaufwirbelung von der Verkehrssituation und der Fahrzeugart ab (Unterscheidung PKW/LKW).

Im Folgenden wird der aktuelle Ansatz von Lohmeyer (2004) verwendet, da die bisherigen Ansätze im Vergleich mit Naturmessdaten überwiegend zu unrealistischen Ergebnissen führen. Für die geänderten Verkehrssituationen gemäß der Neufassung des Handbuchs Emissionsfaktoren (2010) erfolgt eine geeignete Anpassung.

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 aktuellen Studie [25] wurde eine umfangreiche Literaturrecherche durchgeführt. Dementsprechend gibt es vier verschiedene Modellansätze. Im Folgenden werden zur

sicheren Seite die Emissionsfaktoren gemäß CORINAIR 2004 zugrunde gelegt, da diese die vorhandenen Messdaten in der Regel nicht unterschätzen [25].

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

7.2. Ermittlung der Emissionen

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 bis A 2.3.

Alle weiteren Straßenabschnitte weisen deutlich niedrigere Belastungen auf und/oder tragen kaum zur Schadstoffbelastung bei, so dass sie im Folgenden vernachlässigt werden.

In Voruntersuchungen wurde hierzu geprüft, ob Emissionen weiter entfernt verlaufender Straßenabschnitte relevant zu den Immissionen im Untersuchungsgebiet beitragen. Insbesondere wurde die A253/B75 nördlich des Plangebiets geprüft. Es zeigt sich, dass die Beiträge dieser Straßenabschnitte in den beurteilungsrelevanten Bereichen im Plangebiet von vernachlässigbarer Größe sind.

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

7.2.2. Betriebsgrundstücke

Zur Ermittlung der Emissionen durch Kfz-Fahrten auf den Stellplatzanlagen wird das „Handbuch Emissionsfaktoren“ des Umweltbundesamtes [12] herangezogen. Hierin sind zusätzlich (Kalt-)Startzuschläge sowie für die Kohlenwasserstoffe (inkl. Benzol) Emissionsfaktoren für die Verdampfung nach dem Heißabstellen des Motors und für die Tankatmung während des Parkens verfügbar.

Für die Fahrstrecken der Zu- und Abfahrten auf PKW-Parkplätzen sowie zu den Ladezonen wird das Fahrmuster „Stadt/Agglomeration, Erschließungsstraße, 30 km/h, stop+go“ angenommen. Dabei wird auch die Staubaufwirbelung berücksichtigt.

Weiterhin wird zur sicheren Seite für die Startvorgänge auf dem Betriebsgrundstück ein Kaltstartzuschlag berücksichtigt. Dabei wird eine mittlere Fahrtlängenverteilung gemäß Handbuch Emissionsfaktoren zugrunde gelegt.

Die Emissionen von dem Betriebsgrundstück sind in der Anlage A 3 zu finden. Die jährlichen Gesamtemissionen sind in der Anlage A 3.3 zusammengestellt. Dabei wurde zur sicheren Seite davon ausgegangen, dass die oben genannten Belastungen an 7 Tagen in der Woche auftreten.

7.3. Gesamtemissionen 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. Die sich ergebenden jährlichen Gesamtemissionen sind in der Tabelle 3 aufgeführt. Grafische Darstellungen zeigen die Abbildungen 3 bis 6.

Gegenüber dem Prognose-Nullfall sind im Prognose-Planfall nur geringe Zunahmen in der Größenordnung von 5 % bis 6 % zu erwarten. Der maßgebende Anteil wird durch das Straßenverkehrsnetz bestimmt. Die Emissionen aus dem Plangebiet selbst, d. h. vom Betriebsgrundstück liegen im Prognose-Planfall nur bei etwa 3 % bis 5 % der Gesamtemissionen.

Tabelle 3: Gesamtemissionen im Untersuchungsgebiet (Tonnen pro Jahr)

Schadstoff / Quelle	Nullfall	Planfall		
	Emission [t/a]	[t/a]	Zunahme vs. Nullfall [t/a]	
Stickoxide (NOx)				
Gesamt	5,491	5,741	0,250	4,6%
Straßennetz	5,433	5,580	0,147	2,7%
Plangebiet	0,058	0,161	0,103	177,3%
Feinstaub PM₁₀				
Gesamt	0,7548	0,7970	0,0421	5,6%
Straßennetz	0,7401	0,7610	0,0209	2,8%
Plangebiet	0,0148	0,0360	0,0212	143,7%
Feinstaub PM_{2,5}				
Gesamt	0,3137	0,3323	0,019	5,9%
Straßennetz	0,3055	0,3152	0,010	3,2%
Plangebiet	0,0082	0,0171	0,009	107,6%
Kohlendioxid (CO₂)				
Gesamt	2.120,5	2.243,1	122,5	5,8%
Straßennetz	2.094,4	2.166,9	72,5	3,5%
Plangebiet	26,1	76,1	50,1	192,0%

Abbildung 3: Stickstoffoxid-Gesamtemissionen im Untersuchungsgebiet (Tonnen pro Jahr)

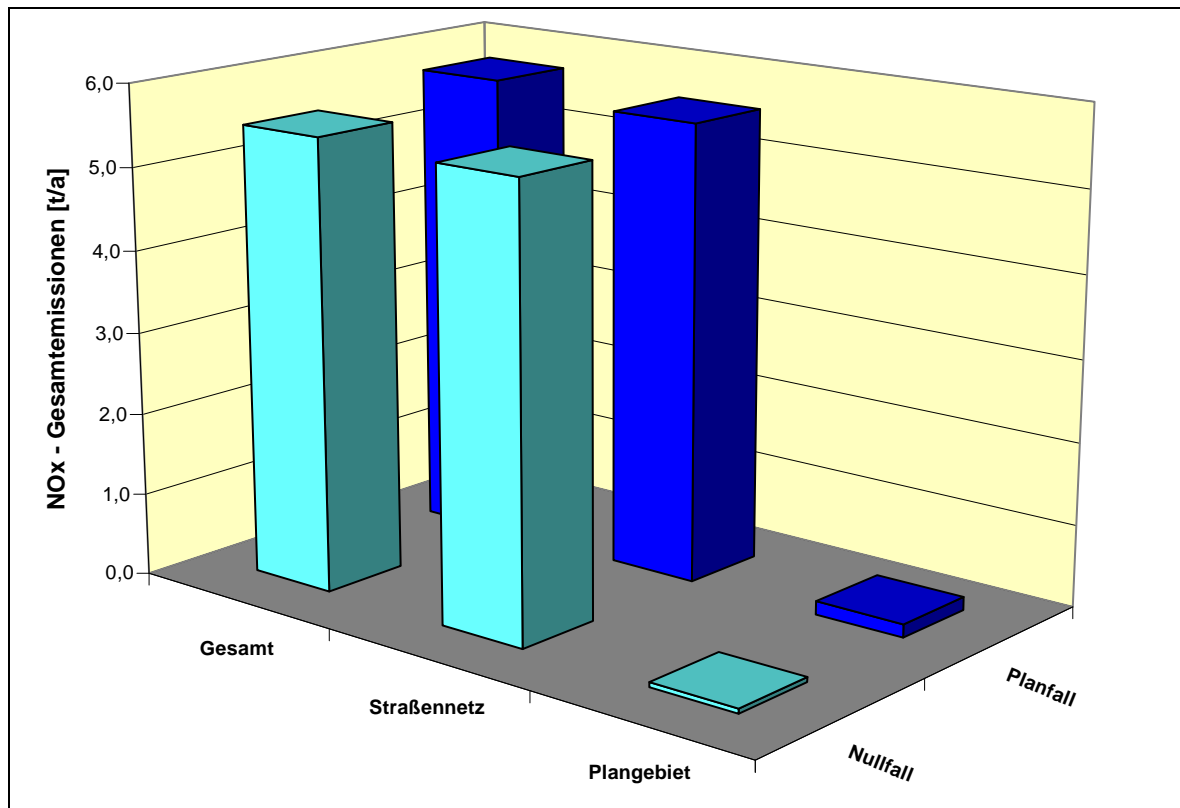


Abbildung 4: Feinstaub(PM₁₀)-Gesamtemissionen im Untersuchungsgebiet (Tonnen pro Jahr)

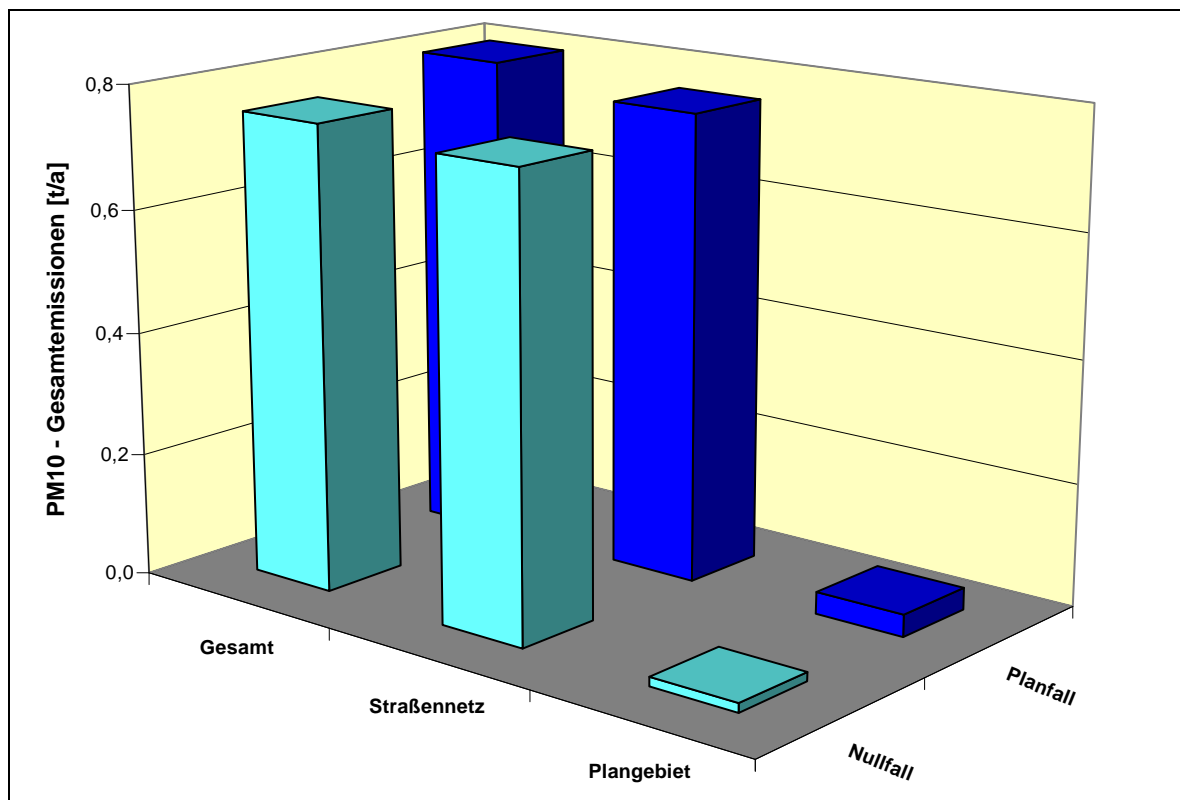


Abbildung 5: Feinstaub(PM_{2,5})-Gesamtemissionen im Untersuchungsgebiet (Tonnen pro Jahr)

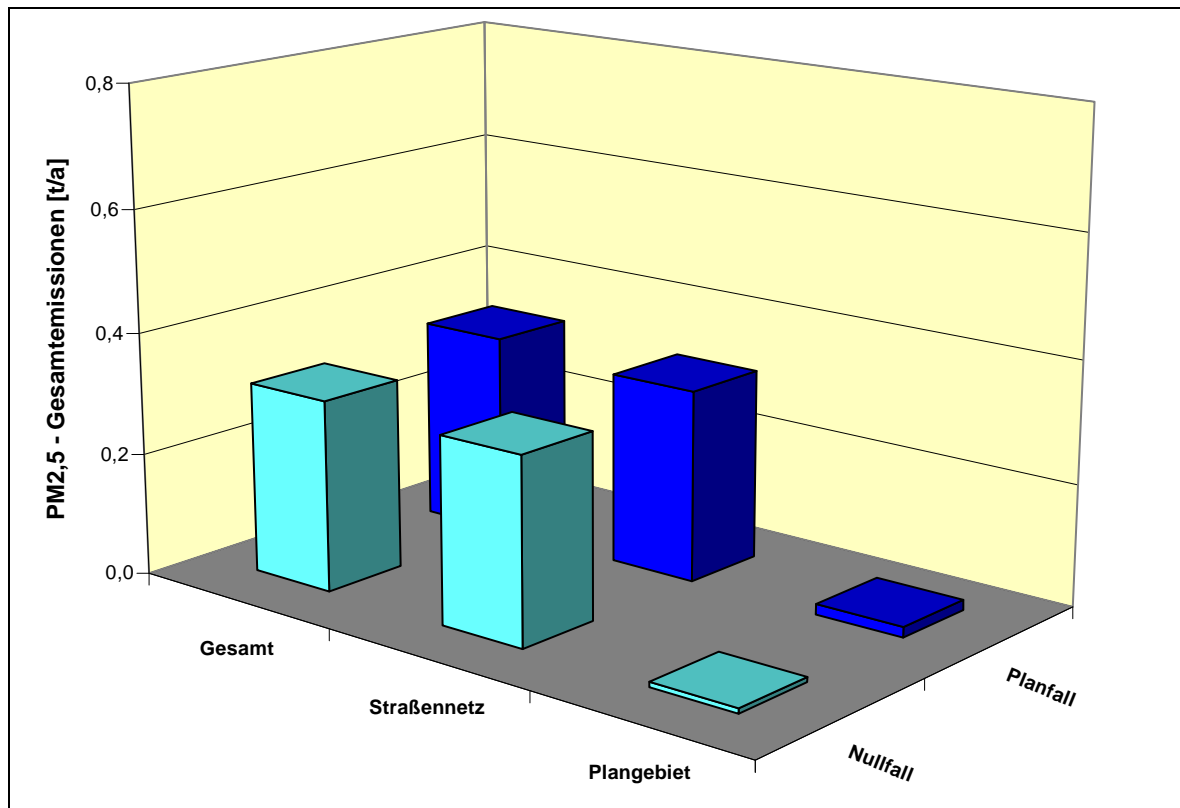
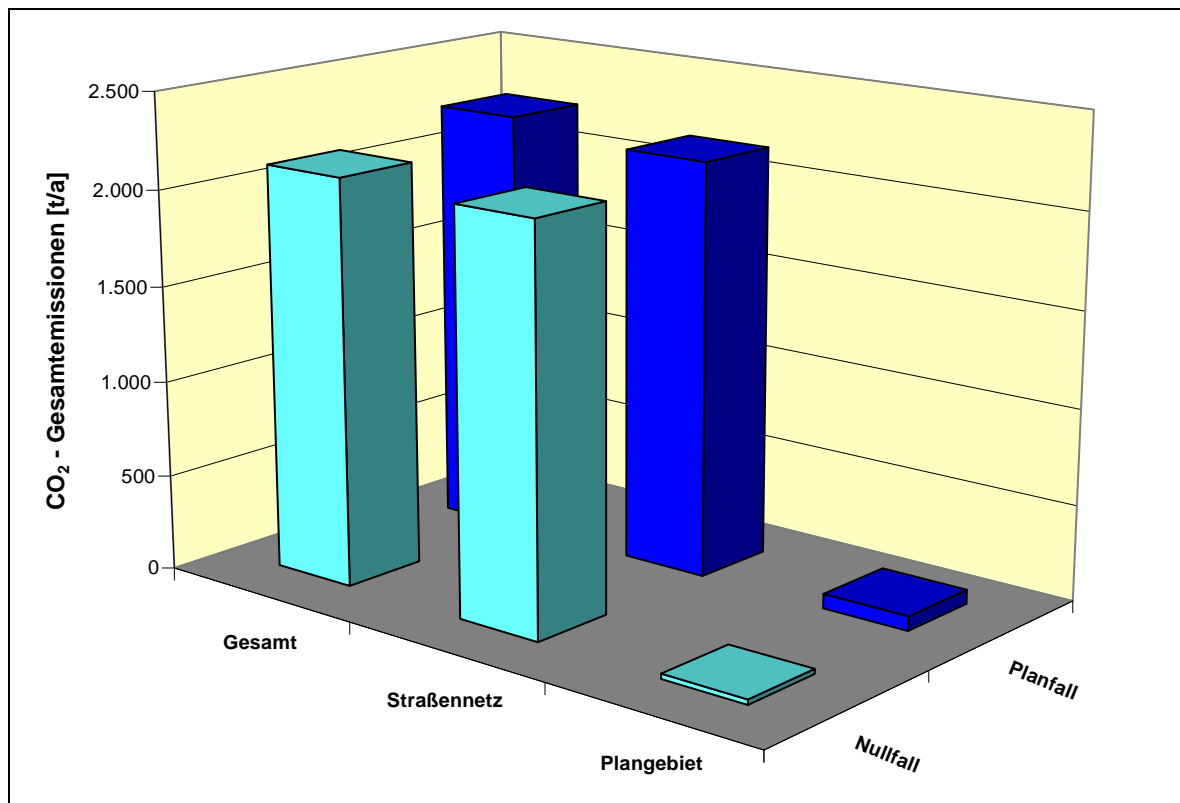


Abbildung 6: Kohlendioxid-Gesamtemissionen im Untersuchungsgebiet (Tonnen pro Jahr)



8. Immissionen

8.1. Allgemeines

Luftschadstoffemissionen werden durch turbulente Transportvorgänge in der Atmosphäre in Immissionen umgewandelt. Diese Vorgänge sind in der Regel sehr komplex und stellen in der Praxis hohe Anforderungen an das Ausbreitungsmodell.

Eine Abschätzung der straßenverkehrsbedingten Immissionen im *straßennahen* Bereich kann anhand des Merkblattes über Luftverunreinigungen an Straßen erfolgen, Teil: Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung, Ausgabe 2002 (MLuS-02) [26], das vom Bundesminister für Verkehr (BMV) zur Anwendung empfohlen wurde [27].

Zur Ermittlung der *großräumigen* Schadstoff-Konzentrationen ist eine wesentlich aufwändigere Ausbreitungsrechnung erforderlich, die u. a. alle maßgeblichen Quellen sowie die meteorologischen Randbedingungen (Windrichtungen und -geschwindigkeiten, Luftschichtungen, Inversionswetterlagen etc.) berücksichtigen muss. Je nach Aufgabenstellung und Detaillierungsgrad gibt es derzeit mehrere verschiedene Modellansätze. In der Regel werden die genaue Bebauungsstruktur und Geländetopographie nur pauschal berücksichtigt. Eine explizite Berechnung der Strömungsverhältnisse an Hindernissen und Geländestrukturen ist derzeit bei vertretbarem Rechenzeitaufwand nur in kleinem Maßstab möglich. Dennoch ist mit „einfachen“ Ausbreitungsmodellen (Gelände ohne Bebauung) eine Berechnung der Schadstoffausbreitung mit ausreichender Genauigkeit möglich, was durch den Vergleich mit Messdaten bestätigt wird.

Als Berechnungsverfahren in unbebautem oder locker bebautem Gelände stehen u. a. das MLuS-02 als Schätzverfahren, für großräumige detaillierte Berechnungen Gaußsche Linienquellenmodelle (z.B. PROKAS [28]) zur Verfügung, die insbesondere für verkehrsbedingte Immissionen geeignet sind. Für Abschätzungen bei dichter Randbebauung können einfache Straßenschluchtmodelle (z.B. STREET, IMMIS) herangezogen werden. Genauere Berechnungen bei komplexer Bebauung (Innenstadtbereich, Straßenschluchten) unter Berücksichtigung der detaillierten Strömungsverhältnisse sollten mit komplexeren Modellen (z.B. MISKAM [29]) erfolgen.

Die Neufassung der TA Luft [6] beinhaltet zur Berechnung der Schadstoffausbreitung für genehmigungsbedürftige Anlagen das Ausbreitungsmodell AUSTAL2000 [31], mit dem die Berechnung von Zeitreihen und die Ermittlung der Überschreitungshäufigkeiten von Tages- und Stundenmittelwerten möglich ist. Dieses Modell wird überwiegend für die Beurteilung von Industrieanlagen (hohe Quellen, Schornsteine) angewandt.

8.2. Berechnungsverfahren

Das vorliegende Untersuchungsgebiet weist überwiegend eine dichte Straßenrandbebauung auf, so dass der Einfluss der Baukörper auf die Luftschadstoffausbreitung nicht zu vernachlässigen ist. Darüber hinaus erfolgt mit der vorliegenden Planung eine Veränderung der Bebauungsstruktur, so dass neben einer Zunahme der Emissionen durch ein erhöhtes Verkehrsaufkommen auch eine Veränderung der Strömungs- und Durchlüf-

tungssituation im Untersuchungsgebiet zu erwarten ist. Bei der Berechnung der Luftschadstoffimmissionen ist daher die detaillierte Bebauungsstruktur zu berücksichtigen. Als Berechnungsverfahren wird den Anforderungen entsprechend das Modell MISKAM 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 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 Rechenzeit gefunden werden. Handhabbare Modelle liegen in der Größenordnung von etwa 200 x 200 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 [35], s. Anlage A 5).

Im vorliegenden Fall wurde für die MISKAM-Simulationen ein Rechenmodell von 235 x 182 x 33 Gitterzellen gewählt (Länge 500 m x Breite 400 m x Höhe 1.500 m). Die horizontale Gittermaschenweite wurde auf 2 m bis maximal 5 m in den Randbereichen festgelegt. Zusätzlich wird ein (horizontales) Vorlaufgebiet am Rand des Berechnungsmodells von jeweils 5 Gitterzellen ohne explizit aufgelöste Bebauungsstruktur berücksichtigt, das die notwendige numerische Stabilität gewährleistet. Für die Rauigkeitslänge z_0 wurde ein Wert von 0,1 m in Ansatz gebracht. Bei der Ermittlung der statistischen Kenngrößen wurde die verkehrsinduzierte Turbulenz 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 und 2).

Die Quellenmodellierung erfolgte für die öffentlichen Straßen und die Fahrwege mit Hilfe von Linienquellen in x- bzw. y-Richtung. In den Fällen, wo der tatsächliche Straßenverlauf

quer durch eine Gitterzelle verläuft und dadurch eine größere Wegstrecke zurückgelegt wird, wurden die Emissionen entsprechend korrigiert.

Die Gebäudehöhen wurden im Rahmen einer Ortsbesichtigung [40] geschätzt. Für das Planvorhaben wurden die Gebäudehöhen der aktuellen Planung entsprechend angenommen.

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

8.3. Hintergrundbelastung

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

Zur Einschätzung der Hintergrundbelastungen wurden aktuelle Messwerte der Luftüberwachung Hamburg [34] herangezogen. Eine Zusammenstellung aktueller Messwerte findet sich in der Anlage A 6.

Für die vorliegende Untersuchung erfolgte eine Abstimmung mit dem Institut für Hygiene und Umwelt/Luftuntersuchungen der Behörde für Soziales, Familie, Gesundheit und Verbraucherschutz (BSU) der Freien und Hansestadt Hamburg. Dabei wurden neben den aktiven Stationen Heimfeld, Wilhelmsburg und Flughafen auch die Ergebnisse ehemaliger Messstationen herangezogen.

Die Station Heimfeld (ca. 2,4 km nach Nordnordwest) hat durch ihre Nähe zur Buxtehuder Straße eine Zusatzbelastung durch Verkehrsemissionen und überschätzt somit die örtliche Hintergrundbelastung. Von der Lage her besser geeignet wären die nicht mehr aktiven Standorte der früheren Stationen Harburg (ca. 1,9 km nach Nordwesten/ Gazertstraße, 2000 – 2003) oder auch Göhlbachtal (ca. 1,7 km nach Westnordwest/ Göhlbachtal, 1985 – 1997).

Im innerhamburgischen Vergleich war die Station Harburg beim NO₂ ähnlich belastet wie die Station Bergedorf (bis 2006 betrieben), die wiederum ca. 2 µg/m³ niedriger belastet war als die Station Flughafen. Göhlbachtal zeigte während der Messzeit ähnliche NO₂-Werte wie Tatenberg. Im Jahr 2009 betrugen die NO₂-Jahresmittelwerte in Flughafen 22 µg/m³ und in Tatenberg 16 µg/m³. Eine Abschätzung der NO₂-Hintergrundbelastung von 22 µg/m³ (dem Wert von Flughafen) wird daher als sachgerecht und konservativ angesehen.

Auch hinsichtlich PM₁₀ bestand zwischen den Messstationen Harburg und Bergedorf ungefähr Gleichstand. Bergedorf war wiederum 2004 – 2006 gleichhoch belastet wie Flughafen, 1 – 2 µg/m³ geringer als Wilhelmsburg. Im Jahr 2009 lag die PM₁₀-Belastung in Flughafen bei 19 µg/m³, in Wilhelmsburg bei 22 µg/m³. Eine konservative Abschätzung der PM₁₀-Hintergrundbelastung auf dieser Basis wäre ein Wert von 21 µg/m³.

Die Datenbasis für PM_{2,5} ist sehr viel kleiner hinsichtlich der Anzahl von Messorten in Hamburg und der Messdauer. Es wird von der BSU empfohlen, den Wert der Station Wilhelmsburg (2009: 15 µg/m³ PM_{2,5}) zu übertragen.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird dementsprechend von folgenden Hintergrundbelastungen ausgegangen:

- NO₂ (Jahresmittelwert): 22 µg/m³;
- NO₂ (98-Perzentil): 60 µg/m³;
- Feinstaub PM₁₀ (Jahresmittelwert): 21 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.

In der vorliegenden Untersuchung wird von dem konservativen Ansatz ausgegangen, dass die Hintergrundbelastung im Wesentlichen konstant bleibt. Tatsächlich ist jedoch zu erwarten, dass aufgrund emissionsmindernder Maßnahmen zur flächendeckenden Einhaltung der Grenzwerte der 39. BImSchV in den kommenden Jahren eine Abnahme der großräumigen Hintergrundbelastungen zu erwarten ist. Diese Abnahme ist jedoch schwer quantifizierbar, so dass diese im Folgenden zur sicheren Seite nicht eingerechnet wird.

Weitere Luftschadstoffkomponenten wie z.B. Benzol, Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid und Blei sind für eine Bewertung der straßenverkehrsbedingten Immissionen im Freien in der Regel nicht bzw. nicht mehr relevant.

8.4. Gesamtbelastungen

8.4.1. Allgemeines

Zur Bewertung der Luftschadstoffsituation wurden die Gesamtbelastungen für den Prognose-Nullfall und den Prognose-Planfall berechnet. Dabei wurden alle relevanten Straßenabschnitte im Untersuchungsgebiet 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 weniger befahrene Straßen, Parkplätze sowie Emissionen durch den Hausbrand (betriebliche und private Heizungsanlagen). Indirekt sind die Immissionen der nicht explizit berücksichtigten Quellen in der großräumigen Hintergrundbelastung enthalten, indem ein städtischer Hintergrund berücksichtigt wurde.

Die Luftschadstoffimmissionen wurden für die Leitkomponenten des Straßenverkehrs Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) flächendeckend berechnet. Die entsprechenden Immissionskarten sowie Differenzkarten finden sich in der Anlage A 7. Die Ergebnisse sind in den folgenden Abschnitten für jede Schadstoffkomponente getrennt zusammengefasst. Die höchsten Belastungen ergeben sich im Erdgeschoss, in den Obergeschossen ist mit vergleichbaren oder geringeren Immissionen zu rechnen.

(Anmerkung: In den Differenzkarten sind im inneren Bereich des Plangebiets (Innenhof) sowie nordöstlich des neuen Baukörpers südlich der Tankstelle teilweise deutliche Zunahmen zu erkennen. Diese sind dadurch bedingt, dass sich hier im Prognose-Nullfall Baukörper befunden haben, die im Prognose-Planfall nicht mehr vorhanden sind. Die Zunahmen in diesen Bereichen sind daher nicht beurteilungsrelevant.)

8.4.2. Stickstoffdioxid-Belastungen (NO₂, Jahresmittelwert)

Die Jahresmittelwerte der Stickstoffdioxid-Belastungen für das Erdgeschoss sind in den Rasterkarten in der Anlage A 7.1 zu finden.

Folgende Ergebnisse sind festzuhalten:

- Im Prognose-Nullfall ergeben sich an der Bebauung an der Winsener Straße Jahresmittelwerte der Gesamtbelastung von bis zu etwa 40,4 µg/m³ südwestlich der Winsener Straße südlich der Tankstelle. Der Immissionsgrenzwert von 40 µg/m³ wird somit im Rahmen der Rundungsgenauigkeit knapp eingehalten. An der weiteren Bebauung an der Winsener Straße sind geringere Gesamtbelastungen zu erwarten. Im Bereich der Straßenrandbebauung an der Nöldekestraße, der Straße Reeseberg und der Paul-Gerhardt-Straße sowie am Eigenheimweg sind deutlich niedrigere Gesamtbelastungen vorhanden. Insgesamt wird der Grenzwert in allen maßgebenden Einwirkbereichen eingehalten.
- Im Prognose-Planfall betragen die Gesamtbelastungen an der Winsener Straße südlich der Tankstelle nur noch bis zu etwa 38 µg/m³, was auf die Vergrößerung des Straßenquerschnittes und das Abrücken der Neubebauung zurückzuführen ist. Die größten Zunahmen gegenüber dem Prognose-Nullfall mit bis zu etwa 5 µg/m³ sind nördlich des Plangebiets auf der Südwestseite der Winsener Straße zu erwarten. Dies ist durch die Veränderung der Belüftungssituation durch die geplante Neubebauung bedingt. Hier sind Gesamtbelastungen von bis zu etwa 40 µg/m³ zu erwarten, so dass der Immissionsgrenzwert eingehalten wird. Teilweise sind an der Winsener Straße auch Abnahmen zu verzeichnen. Im Bereich der Straßenrandbebauung an der Nöldekestraße, der Straße Reeseberg und der Paul-Gerhardt-Straße sowie am Eigenheimweg ist nur mit geringen Zunahmen deutlich unterhalb von 1 µg/m³ zu rechnen, der Grenzwert wird sicher eingehalten.

8.4.3. Stickstoffdioxid-Belastungen (NO₂, 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 unterhalb 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. Flächendeckende Ergebnisse sind in den Rasterkarten in Anlage A 7.2 dargestellt (Erdgeschoss).

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass in allen betrachteten Lastfällen bereits im Erdgeschoss der Immissionsgrenzwert von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sowohl innerhalb als auch außerhalb des Plangebiets an allen Fassaden eingehalten wird. Es ergeben sich Gesamtbelastungen der Kenngröße S18 von unter $130 \text{ mg}/\text{m}^3$ im Prognose-Nullfall bzw. $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Prognose-Planfall, so dass ein deutlicher Abstand zum Immissionsgrenzwert verbleibt. Somit ist nicht zu erwarten, dass der Kurzzeitwert von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an mehr als 18 Tagen im Jahr überschritten wird. Die Zunahmen im Prognose-Planfall mit unter $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ gegenüber dem Prognose-Nullfall sind dementsprechend nicht relevant.

8.4.4. Feinstaub(PM_{10})-Belastungen

Die Jahresmittelwerte der Feinstaub(PM_{10})-Belastungen sind in der Anlage A 7.3 flächendeckend dargestellt. Darüber hinaus wurde die Anzahl der Tage abgeschätzt, an denen der Tagesgrenzwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ überschritten wird. Hierfür wurde die Näherungskurve „best fit“ (BAST, 2005) zugrunde gelegt. Die entsprechenden Ergebnisse finden sich in der Anlage A 7.4. Alle Karten beziehen sich auf das Erdgeschoss als ungünstigstes Geschoss.

Für den Jahresmittelwert sind folgende Ergebnisse festzustellen:

- Im Prognose-Nullfall ergeben sich im Erdgeschoss an der Winsener Straße Jahresmittelwerte der Gesamtbelastung von bis zu aufgerundet $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$. An der weiteren Bebauung im Untersuchungsgebiet sind deutlich niedrigere Gesamtbelastungen zu erwarten. Der Immissionsgrenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird überall eingehalten.
- Im Prognose-Planfall betragen die Gesamtbelastungen im Erdgeschoss an der Winsener Straße bis zu etwa $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Die Zunahmen gegenüber dem Prognose-Nullfall betragen hier bis zu aufgerundet $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. An der weiteren Bebauung ergeben sich deutlich niedrigere Gesamtbelastungen, die Zunahmen sind dort mit unter $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ von vernachlässigbarer Größe. Der Immissionsgrenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird überall eingehalten.

Betrachtet man die Anzahl der Tage, an denen der Tagesgrenzwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ überschritten wird, so ergeben sich folgende Aussagen:

- Im Prognose-Nullfall ergeben sich im Erdgeschoss an der Winsener Straße bis zu 23 Überschreitungstage südlich bzw. bis zu etwa 18 Überschreitungstage nördlich der Tankstelle. Die zulässige Anzahl von maximal 35 Überschreitungen im Jahr wird somit eingehalten. An der weiteren Bebauung sind deutlich weniger Überschreitungstage vorhanden.
- Im Prognose-Planfall ergeben sich im Erdgeschoss an der Winsener Straße bis zu 20 Überschreitungstage südlich bzw. bis zu etwa 23 Überschreitungstage nördlich der Tankstelle. Die zulässige Anzahl von maximal 35 Überschreitungen im Jahr wird somit weiterhin eingehalten. Gegenüber dem Prognose-Nullfall ist hier mit bis zu vier zusätzlichen Überschreitungstagen nördlich des Plangebiets zu rechnen.

Da die zulässige Anzahl jedoch nicht überschritten wird, sind die Zunahmen zu relativieren. An der weiteren Bebauung sind deutlich weniger Überschreitungstage und Zunahmen um maximal 1 Überschreitungstag zu erwarten.

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

Die Jahresmittelwerte der Feinstaub(PM_{2,5})-Belastungen finden sich als flächendeckende Darstellungen in der Anlage A 7.5 (Erdgeschoss).

Zusammenfassend sind folgende Ergebnisse festzustellen:

- Im Prognose-Nullfall ergeben sich im Erdgeschoss an der Winsener Straße Jahresmittelwerte der Gesamtbelastung von bis zu aufgerundet 18 µg/m³. An der weiteren Bebauung im Untersuchungsgebiet sind deutlich niedrigere Gesamtbelastungen zu erwarten. Der ab 2015 geltende Immissionsgrenzwert von 25 µg/m³ wird überall eingehalten.
- Im Prognose-Planfall betragen die Gesamtbelastungen im Erdgeschoss an der Winsener Straße ebenfalls bis zu etwa 18 µg/m³. Die Zunahmen gegenüber dem Prognose-Nullfall betragen hier bis zu aufgerundet 1 µg/m³. An der weiteren Bebauung ergeben sich deutlich niedrigere Gesamtbelastungen, die Zunahmen sind dort mit unter 0,5 µg/m³ von vernachlässigbarer Größe. Der Immissionsgrenzwert von 25 µg/m³ wird überall eingehalten.

9. Textvorschlag für Begründung, Umweltbericht und Festsetzungen

9.1. Begründung/Umweltbericht

Mit der Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Wilstorf 37 der Freien und Hansestadt Hamburg sollen die planungsrechtlichen Voraussetzungen für den Neubau eines Nahversorgungszentrums sowie von Wohnbebauung (inkl. Tiefgarage) geschaffen werden. Im Rahmen einer Luftschadstoffuntersuchung wurden die Auswirkungen im Prognose-Planfall gegenüber dem Prognose-Nullfall ohne Umsetzung der geplanten Maßnahme aufgezeigt und bewertet.

Für die Beurteilung der Luftschadstoffbelastungen wurden die aktuellen Grenz- und Immissionswerte herangezogen (EU-Richtlinien, 22. BImSchV, TA Luft). Die Beurteilung erfolgte anhand der für den Straßenverkehr maßgeblichen Leitkomponenten Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}).

Die Verkehrsbelastungen wurden im Rahmen einer Verkehrsuntersuchung ermittelt. Für die Berechnung der Abgasemissionen wurde für die Prognosefälle das zeitnahe 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 künftige spätere Jahre prognostiziert werden.

Betrachtet man die *Gesamtemissionen* im Untersuchungsgebiet, so sind gegenüber dem Prognose-Nullfall im Prognose-Planfall nur geringe Zunahmen der Gesamtemissionen im Untersuchungsgebiet zwischen etwa 5 % und 6 % zu erwarten.

Immissionsseitig ist im Bereich der maßgeblichen schützenswerten Bebauung innerhalb und außerhalb des Plangebiets festzustellen, dass für die untersuchten Schadstoffkomponenten NO₂, Feinstaub(PM₁₀) und Feinstaub(PM_{2,5}) die derzeit bzw. ab 2015 geltenden Grenzwerte sowohl im Prognose-Nullfall als auch im Prognose-Planfall überall eingehalten werden.

Ergänzend ist anzumerken, dass in der vorliegenden Untersuchung von dem konservativen Ansatz ausgegangen wurde, dass die großräumige Hintergrundbelastung konstant bleibt. Tatsächlich ist jedoch zu erwarten, dass aufgrund emissionsmindernder Maßnahmen zur flächendeckenden Einhaltung der Grenzwerte der 39. BImSchV in den kommenden Jahren 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.

Abschließend ist für das geplante Bauvorhaben festzustellen, dass der Schutz der vorhandenen und geplanten Nutzungen vor Luftschadstoffimmissionen gewährleistet ist. Insgesamt sind gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sichergestellt.

9.2. Festsetzungen

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

Hammoor, den 2. Juli 2010



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 (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I Nr. 71 vom 04.10.2002 S. 3830) zuletzt geändert am 11. August 2009 durch Artikel 2 des Gesetzes zur Bereinigung des Bundesrechts im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Rechtsbereinigungsgesetz Umwelt – RGU) (BGBl. I Nr. 53 vom 17.08.2009 S. 2723);
- [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);
- [5] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 22. BImSchV);
- [6] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002 (GMBI. 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 11. 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 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;
- [16] 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);
- [17] 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);
- [18] Fachgespräche beim Umweltbundesamt zum Thema Staub/Feinstaub:
- „Korngrößenverteilung von Staubemissionen“ am 27. Januar 1998;
- „Untersuchungen zu Emissionsquellen von Feinstaub“ am 22. Juli 1998;
- „Emissionen aus dem Schüttgutumschlag“ am 3. Dezember 1998;
- [19] Lohmeyer aktuell, Ausgabe Nr. 3, Mai 2000, Ingenieurbüro Lohmeyer, Karlsruhe;
- [20] Validierung von PM₁₀-Immissionsberechnungen im Nahbereich von Straßen und Quantifizierung der Feinstaubbildung von Straßen, Ingenieurbüro Lohmeyer, Karlsruhe, Juni 2001;
- [21] Quantifizierung der PM₁₀-Emissionen durch Staubaufwirbelung und Abrieb von Straßen auf Basis vorhandener Messdaten, Ingenieurbüro Lohmeyer, Karlsruhe, Februar 2003;
- [22] 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;

- [23] Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), I. Düring, R. Bösing, 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;
- [24] Partikelemissionen des Straßenverkehrs, Endbericht der UMK AG „Umwelt und Verkehr“, UMK (2004).
- [25] 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;

Immissionsberechnung

- [26] Merkblatt über Luftverunreinigungen an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung, MLuS-02, Ausgabe 2002, geänderte Fassung 2005, PC-Berechnungsverfahren, Version 6.0 vom 26.04.2005, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Karlsruhe;
- [27] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen: Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 6/2005, vom 12. April 2005;
- [28] PROKAS, Ausbreitungsmodell für verkehrsbedingte Immissionen, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Karlsruhe;
- [29] MISKAM (Mikroskaliges Klima- und Ausbreitungsmodell), Dr. J. Eichhorn, Arbeitsgruppe Stadtklima, Institut für Physik der Atmosphäre, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz;
- [30] Programmsystem IMMITOOL inkl. der Module PROKAS/PROKAS _B, MISKAM und WINMISK, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Karlsruhe;
- [31] AUSTAL2000, Entwicklung eines modellgestützten Beurteilungssystems für den anlagenbezogenen Immissionsschutz, UFOPLAN Forschungskennzahl 200 43 256, Ingenieurbüro Janicke, Dunum, im Auftrag des Umweltbundesamtes Berlin;
- [32] VDI-Richtlinie 3782, Blatt 1: Umweltmeteorologie - Atmosphärische Ausbreitungsmodelle - Gauß'sches Fahrenmodell für Pläne zur Luftreinhaltung, Dezember 2001;
- [33] VDI-Richtlinie 3782, Blatt 8: Ausbreitungsrechnung für Kfz-Emissionen, Entwurf, März 1998, aus formalen Gründen ersatzlos zurückgezogen;
- [34] Hamburger Luftmessnetz, Messberichte und aktuelle Messergebnisse im Internet verfügbar (<http://www.hamburger-luft.de/>);
- [35] Ausbreitungsklassenstatistik für den Standort Hamburg-Fuhlsbüttel, Jahre 1991 bis 2000, Deutscher Wetterdienst, Geschäftsfeld Klima- und Umweltberatung, Regionales Gutachterbüro Hamburg;

Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen

- [36] Kartengrundlage: Digitale Stadtgrundkarte von Hamburg;
- [37] Planentwurf B-Plan Wilstorf 37, d*Ing Planung GbR, Hamburg;
- [38] Bebauungskonzept, Architekturbüro Tkotz, Groß Sarau;
- [39] Verkehrstechnische Ermittlungen zum Bebauungsplan Wilstorf 37, SBI GmbH, Hamburg, Juni 2010;
- [40] Ortsbesichtigung mit Fotodokumentation, LAIRM CONSULT GmbH, 2. Juni 2010;
- [41] Abstimmung über Hintergrundbelastungen, E-Mail vom 17. Juni 2010, [REDACTED]
[REDACTED] Behörde für Soziales, Familie, Gesundheit und Verbraucherschutz, Institut für Hygiene und Umwelt/Luftuntersuchungen, Freie und Hansestadt Hamburg;

11. Anlagenverzeichnis

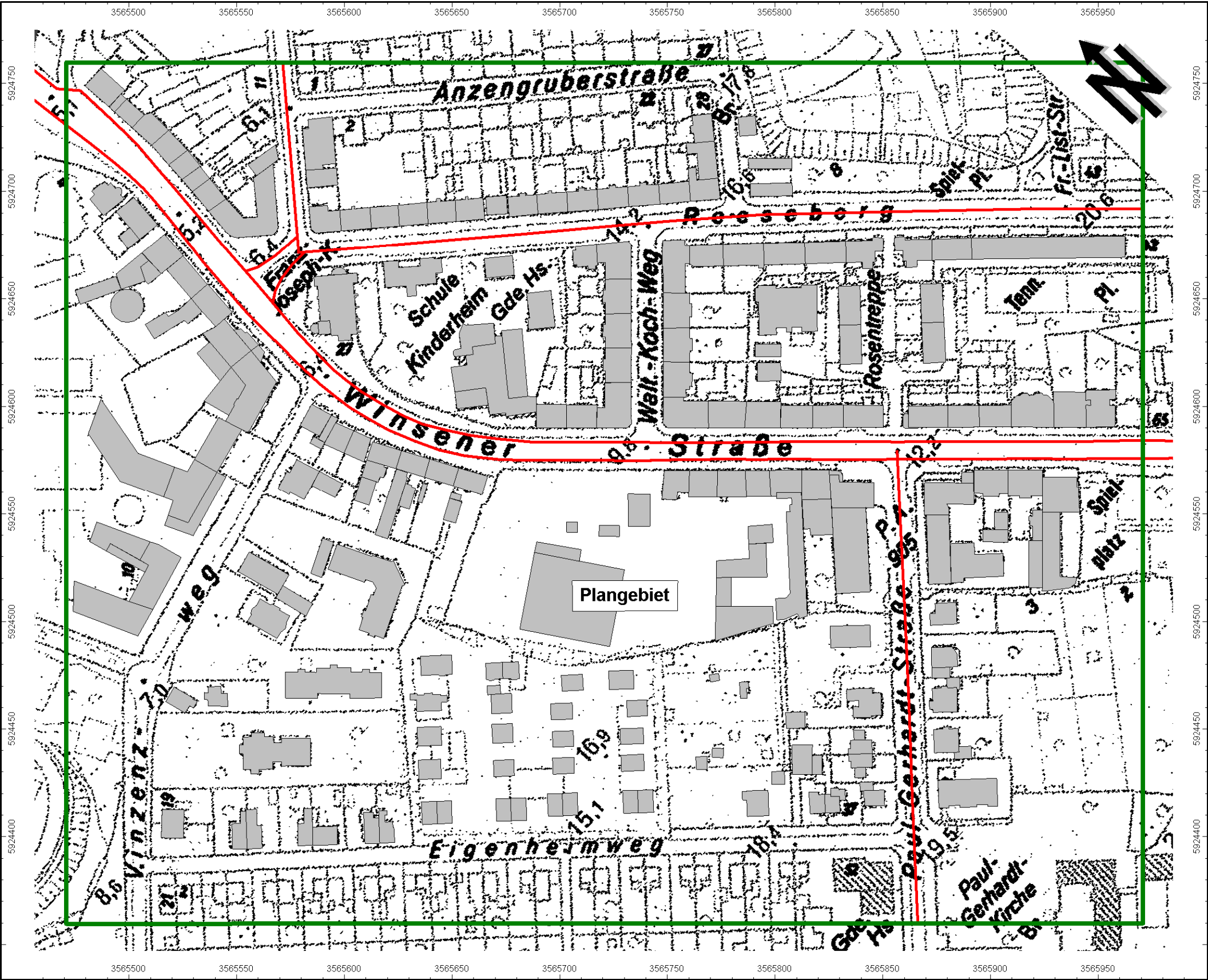
A 1	Lagepläne, Maßstab 1:2.000	V
A 1.1	Prognose-Nullfall.....	V
A 1.2	Prognose-Planfall.....	VI
A 2	Emissionen des Straßenverkehrs	VII
A 2.1	Allgemeines	VII
A 2.2	Verkehrsbelastungen	VII
A 2.2.1	Prognose-Nullfall	VII
A 2.2.2	Prognose-Planfall	VIII
A 2.3	Zusammenstellung der Verkehrssituationen	IX
A 2.4	Zusammenstellung der Ganglinien.....	X
A 2.4.1	Tagesgang Werktag gemäß MOBILEV.....	X
A 2.4.2	Tagesgang Samstag gemäß MOBILEV.....	X
A 2.4.3	Tagesgang Sonntag gemäß MOBILEV.....	XI
A 2.4.4	Modell-Wochengang.....	XI
A 2.5	Basis-Emissionsfaktoren.....	XII
A 2.5.1	Kfz-Abgase (Handbuch Emissionsfaktoren 3.1), Bezugsjahr 2015	XII
A 2.5.2	Feinstaub(PM ₁₀)-Emissionen durch die Staubaufwirbelung auf Straßen (Modell Lohmeyer 2004), Anpassung an Handbuch Emissionsfaktoren 2010	XIII
A 2.5.3	Feinstaub(PM _{2,5})-Emissionen durch die Staubaufwirbelung auf Straßen gemäß aktuellen Ansätzen.....	XIII
A 2.6	Emissionen der Straßenabschnitte	XIV
A 2.6.1	Prognose-Nullfall (Bezugsjahr EFA 2015)	XIV
A 2.6.2	Prognose-Planfall (Bezugsjahr EFA 2015)	XIV
A 3	Emissionen von den Betriebsgrundstücken	XV
A 3.1	Emissionsfaktoren.....	XV
A 3.1.1	Basis-Emissionsfaktoren (Bezugsjahr 2015)	XV
A 3.2	Emissionen	XV
A 3.2.1	Prognose-Nullfall	XV
A 3.2.2	Prognose-Planfall	XVII
A 3.3	Gesamtemissionen pro Jahr (Jahresmittel)	XX
A 3.3.1	Prognose-Nullfall	XX

A 3.3.2	Prognose-Planfall	XX
A 4	MISKAM-Rechenmodell.....	XXI
A 4.1	Rechengitter	XXI
A 4.1.1	Prognose-Nullfall	XXI
A 4.1.2	Prognose-Planfall	XXII
A 4.2	Emissionen	XXIII
A 4.2.1	Prognose-Nullfall	XXIII
A 4.2.2	Prognose-Planfall	XXIV
A 5	Ausbreitungsklassenstatistik des Deutschen Wetterdienstes (Hamburg-Fuhlsbüttel, 1991-2000)	XXV
A 5.1	Windrichtungsverteilung im Jahresmittel	XXV
A 5.2	Verteilung der Ausbreitungsklassen.....	XXV
A 6	Zusammenstellung aktueller Messdaten	XXVI
A 7	Rasterkarten (Aufpunkthöhe Erdgeschoss), Maßstab 1:1.500	XXVII
A 7.1	Stickstoffdioxid-Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert J00)	XXVII
A 7.1.1	Prognose-Nullfall (Bezugsjahr EFA 2015), Aufpunkthöhe Erdgeschoss.....	XXVII
A 7.1.2	Prognose-Planfall (Bezugsjahr EFA 2015), Aufpunkthöhe Erdgeschoss.....	XXVIII
A 7.1.3	Differenzkarte: Veränderung im Prognose-Planfall gegenüber dem Prognose-Nullfall, Aufpunkthöhe Erdgeschoss	XXIX
A 7.2	Stickstoffdioxid-Gesamtbelastungen (Stundenmittelwert S18 aus 98- Perzentil)	XXX
A 7.2.1	Prognose-Nullfall (Bezugsjahr EFA 2015), Aufpunkthöhe Erdgeschoss.....	XXX
A 7.2.2	Prognose-Planfall (Bezugsjahr EFA 2015), Aufpunkthöhe Erdgeschoss.....	XXXI
A 7.2.3	Differenzkarte: Veränderung im Prognose-Planfall gegenüber dem Prognose-Nullfall, Aufpunkthöhe Erdgeschoss	XXXII
A 7.3	Feinstaub(PM ₁₀)-Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert J00)	XXXIII
A 7.3.1	Prognose-Nullfall (Bezugsjahr EFA 2015), Aufpunkthöhe Erdgeschoss.....	XXXIII
A 7.3.2	Prognose-Planfall (Bezugsjahr EFA 2015), Aufpunkthöhe Erdgeschoss.....	XXXIV
A 7.3.3	Differenzkarte: Veränderung im Prognose-Planfall gegenüber dem Prognose-Nullfall, Aufpunkthöhe Erdgeschoss	XXXV

A 7.4	Feinstaub(PM ₁₀)-Gesamtbelastungen (Überschreitungstage)	XXXVI
A 7.4.1	Prognose-Nullfall (Bezugsjahr EFA 2015), Aufpunkthöhe Erdgeschoss.....	XXXVI
A 7.4.2	Prognose-Planfall (Bezugsjahr EFA 2015), Aufpunkthöhe Erdgeschoss.....	XXXVII
A 7.4.3	Differenzkarte: Veränderung im Prognose-Planfall gegenüber dem Prognose-Nullfall, Aufpunkthöhe Erdgeschoss	XXXVIII
A 7.5	Feinstaub(PM _{2,5})-Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert J00)	XXXIX
A 7.5.1	Prognose-Nullfall (Bezugsjahr EFA 2015), Aufpunkthöhe Erdgeschoss.....	XXXIX
A 7.5.2	Prognose-Planfall (Bezugsjahr EFA 2015), Aufpunkthöhe Erdgeschoss.....	XL
A 7.5.3	Differenzkarte: Veränderung im Prognose-Planfall gegenüber dem Prognose-Nullfall, Aufpunkthöhe Erdgeschoss	XLI

A 1 Lagepläne, Maßstab 1:2.000

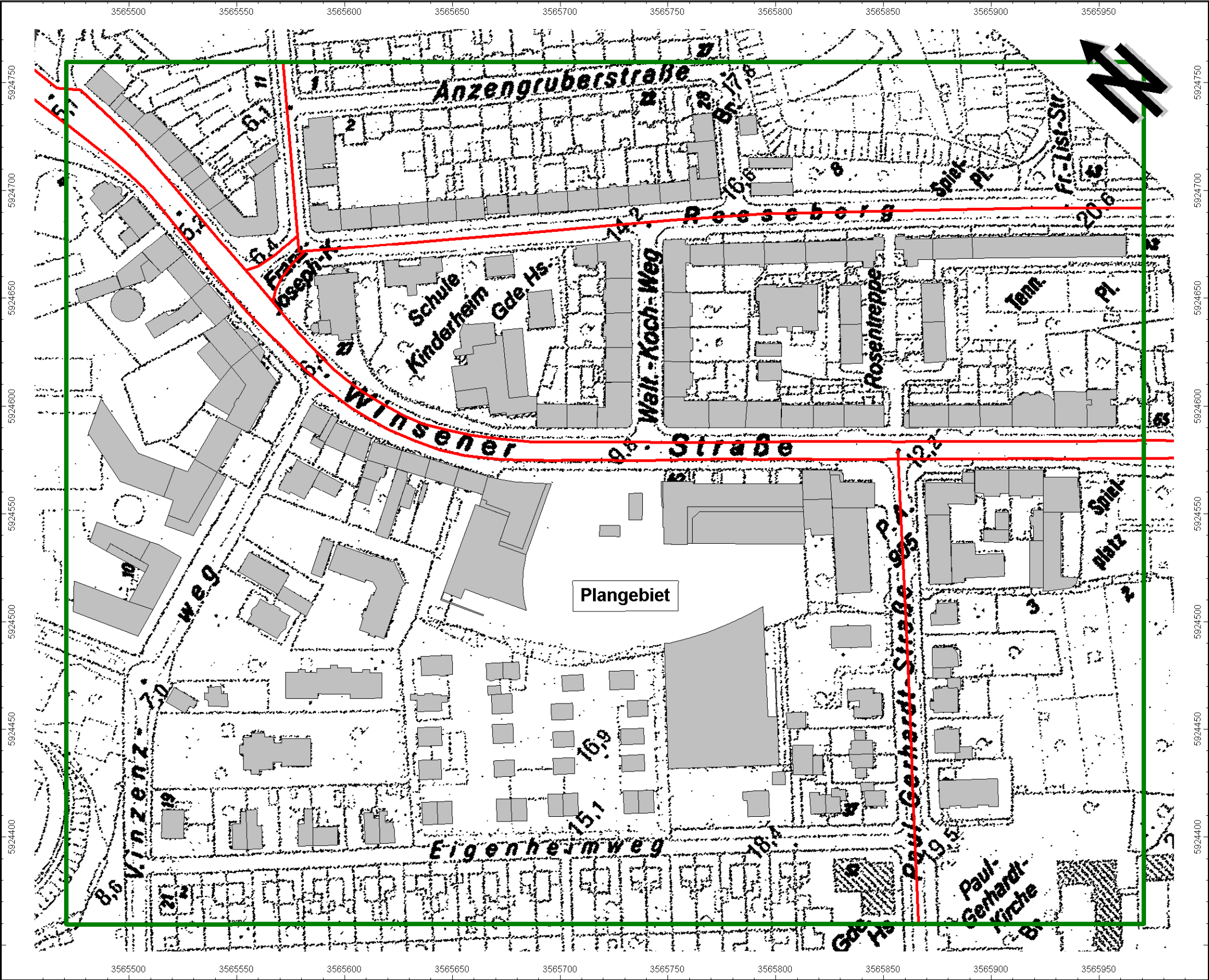
A 1.1 Prognose-Nullfall



Straßennetz: rote Linien

Rechengebiet: grüne Linie

A 1.2 Prognose-Planfall



Straßennetz: rote Linien
Rechengebiet: grüne Linie

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
SV:	Schwerverkehrs-Anteil (Kfz > 3,5 t)
PKW:	Personenkraftwagen
LNF:	leichte Nutzfahrzeuge ($\leq 3,5$ t)
SNF:	schwere Nutzfahrzeuge (> 3,5 t)

A 2.2 Verkehrsbelastungen

A 2.2.1 Prognose-Nullfall

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Kürzel	Straßenabschnitt	Verkehrsbelastungen 2025				
			DTV	SV	PKW	LNF	SNF
			Kfz/ 24h	%	Kfz/ 24h	Kfz/ 24h	Kfz/ 24h
Prognose-Nullfall							
A253/B75							
1	nstr1	AS Harburg Mitte bis AS Wilstorf	34.500	5,6%	31.188	1.380	1.932
2	nstr2	AS Wilstorf bis Hohe Straße, 80 km/h	18.050	6,0%	16.245	722	1.083
3	nstr3	AS Wilstorf bis Hohe Straße, 60 km/h	18.050	6,0%	16.245	722	1.083
4	nstr4	westlich Hohe Straße	21.000	6,0%	18.900	840	1.260
Winsener Straße							
5	nstr5	AS A253 bis Reeseberg, Richtung Süden	17.095	6,3%	15.334	684	1.077
6	nstr6	Reeseberg bis Vinzenzweg, Richtung Süden	16.495	8,0%	14.515	660	1.320
7	nstr7	Vinzenweg bis Zufahrt 1 Plangebiet, Richtung Süden	16.495	8,0%	14.515	660	1.320
8	nstr8	zwischen Zufahrten Plangebiet, Richtung Süden	16.495	8,0%	14.515	660	1.320
9	nstr9	Zufahrt 2 Plangebiet bis Paul-Gerhardt-Str., Richtg. Süden	16.495	8,0%	14.515	660	1.320
10	nstr10	Paul-Gerhardt-Str. bis Tivoliweg, Richtg. Süden	15.995	8,0%	14.075	640	1.280
11	nstr11	Tivoliweg bis Jägerstraße, Richtg. Süden	15.495	8,6%	13.542	620	1.333
12	nstr12	Reeseberg bis AS A253, Richtung Norden	17.095	6,3%	15.334	684	1.077
13	nstr13	Vinzenzweg bis Reeseberg, Richtung Norden	16.495	8,0%	14.515	660	1.320
14	nstr14	Zufahrt 1 Plangebiet bis Vinzenweg, Richtung Norden	16.495	8,0%	14.515	660	1.320
15	nstr15	zwischen Zufahrten Plangebiet, Richtung Norden	16.495	8,0%	14.515	660	1.320
16	nstr16	Paul-Gerhardt-Str. bis Zufahrt 2 Plangebiet, Richtg. Norden	16.495	8,0%	14.515	660	1.320
17	nstr17	Tivoliweg bis Paul-Gerhardt-Str., Richtg. Norden	15.995	8,0%	14.075	640	1.280
18	nstr18	Jägerstraße bis Tivoliweg, Richtg. Norden	15.495	8,6%	13.542	620	1.333
Reeseberg / Nöldekestraße							
19	nstr19	Kreuzungsbereich, Richtung Westen	4.500	3,0%	4.185	180	135
20	nstr20	Kreuzungsbereich, Richtung Osten	5.800	3,0%	5.394	232	174
21	nstr21	Reeseberg	11.200	3,0%	10.416	448	336
22	nstr22	Nöldekestraße	11.600	3,0%	10.788	464	348
Paul-Gerhardt-Straße							
23	nstr23	Querschnitt	6.000	3,0%	5.580	240	180

A 2.2.2 Prognose-Planfall

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Kürzel	Straßenabschnitt	Verkehrsbelastungen 2025				
			DTV	SV	PKW	LNF	SNF
			Kfz/ 24h	%	Kfz/ 24h	Kfz/ 24h	Kfz/ 24h
Prognose-Planfall							
A253/B75							
1	pstr1	AS Harburg Mitte bis AS Wilstorf	34.500	5,6%	31.188	1.380	1.932
2	pstr2	AS Wilstorf bis Hohe Straße, 80 km/h	18.050	6,0%	16.245	722	1.083
3	pstr3	AS Wilstorf bis Hohe Straße, 60 km/h	18.050	6,0%	16.245	722	1.083
4	pstr4	westlich Hohe Straße	21.000	6,0%	18.900	840	1.260
Winsener Straße							
5	pstr5	AS A253 bis Reeseberg, Richtung Süden	17.720	6,1%	15.934	709	1.077
6	pstr6	Reeseberg bis Vinzenzweg, Richtung Süden	17.120	7,7%	15.115	685	1.320
7	pstr7	Vinzenweg bis Zufahrt 1 Plangebiet, Richtung Süden	17.120	7,7%	15.115	685	1.320
8	pstr8	zwischen Zufahrten Plangebiet, Richtung Süden	17.120	7,7%	15.115	685	1.320
9	pstr9	Zufahrt 2 Plangebiet bis Paul-Gerhardt-Str., Richtg. Süden	17.120	7,7%	15.115	685	1.320
10	pstr10	Paul-Gerhardt-Str. bis Tivoliweg, Richtg. Süden	16.620	7,7%	14.675	665	1.280
11	pstr11	Tivoliweg bis Jägerstraße, Richtg. Süden	16.120	8,3%	14.142	645	1.333
12	pstr12	Reeseberg bis AS A253, Richtung Norden	17.720	6,1%	15.934	709	1.077
13	pstr13	Vinzenzweg bis Reeseberg, Richtung Norden	17.120	7,7%	15.115	685	1.320
14	pstr14	Zufahrt 1 Plangebiet bis Vinzenweg, Richtung Norden	17.120	7,7%	15.115	685	1.320
15	pstr15	zwischen Zufahrten Plangebiet, Richtung Norden	17.120	7,7%	15.115	685	1.320
16	pstr16	Paul-Gerhardt-Str. bis Zufahrt 2 Plangebiet, Richtg. Norden	17.120	7,7%	15.115	685	1.320
17	pstr17	Tivoliweg bis Paul-Gerhardt-Str., Richtg. Norden	16.620	7,7%	14.675	665	1.280
18	pstr18	Jägerstraße bis Tivoliweg, Richtg. Norden	16.120	8,3%	14.142	645	1.333
Reeseberg / Nöldekestraße							
19	pstr19	Kreuzungsbereich, Richtung Westen	4.875	2,8%	4.545	195	135
20	pstr20	Kreuzungsbereich, Richtung Osten	6.175	2,8%	5.754	247	174
21	pstr21	Reeseberg	11.700	2,9%	10.896	468	336
22	pstr22	Nöldekestraße	11.850	2,9%	11.028	474	348
Paul-Gerhardt-Straße							
23	pstr23	Querschnitt	6.500	2,8%	6.060	260	180

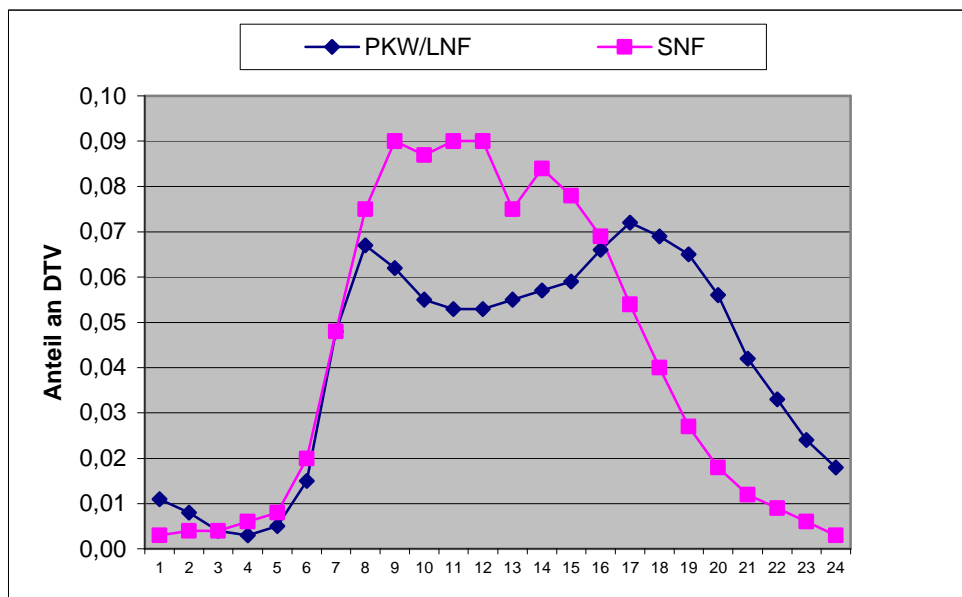
A 2.3 Zusammenstellung der Verkehrssituationen

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Kürzel	Gebiet	Straßentyp	Ge- schw. [km/h]	Verkehrs- zustand	Stei- gung	Verkehrssituation
<i>Prognose-Planfall</i>							
<i>A253/B75</i>							
1	pstr1	Stadt/Agglom.	Stadt-Autobahn	80	dicht	0%	Agglo/AB-City/80/dicht_0%
2	pstr2	Stadt/Agglom.	Stadt-Autobahn	80	dicht	0%	Agglo/AB-City/80/dicht_0%
3	pstr3	Stadt/Agglom.	Stadt-Autobahn	60	dicht	0%	Agglo/AB-City/60/dicht_0%
4	pstr4	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	0%	Agglo/HVS/50/dicht_0%
<i>Winsener Straße</i>							
5	pstr5	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	0%	Agglo/HVS/50/dicht_0%
6	pstr6	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	0%	Agglo/HVS/50/dicht_0%
7	pstr7	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	2%	Agglo/HVS/50/dicht_2%
8	pstr8	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	2%	Agglo/HVS/50/dicht_2%
9	pstr9	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	2%	Agglo/HVS/50/dicht_2%
10	pstr10	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	2%	Agglo/HVS/50/dicht_2%
11	pstr11	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	2%	Agglo/HVS/50/dicht_2%
12	pstr12	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	0%	Agglo/HVS/50/dicht_0%
13	pstr13	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	0%	Agglo/HVS/50/dicht_0%
14	pstr14	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	2%	Agglo/HVS/50/dicht_2%
15	pstr15	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	2%	Agglo/HVS/50/dicht_2%
16	pstr16	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	2%	Agglo/HVS/50/dicht_2%
17	pstr17	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	2%	Agglo/HVS/50/dicht_2%
18	pstr18	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	2%	Agglo/HVS/50/dicht_2%
<i>Reeseberg / Nöldt</i>							
19	pstr19	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	dicht	0%	Agglo/Erschliessung/50/dicht_0%
20	pstr20	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	dicht	0%	Agglo/Erschliessung/50/dicht_0%
21	pstr21	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	dicht	4%	Agglo/Erschliessung/30/dicht_4%
22	pstr22	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	dicht	0%	Agglo/Erschliessung/50/dicht_0%
<i>Paul-Gerhardt-Str.</i>							
23	pstr23	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	dicht	4%	Agglo/Erschliessung/30/dicht_4%

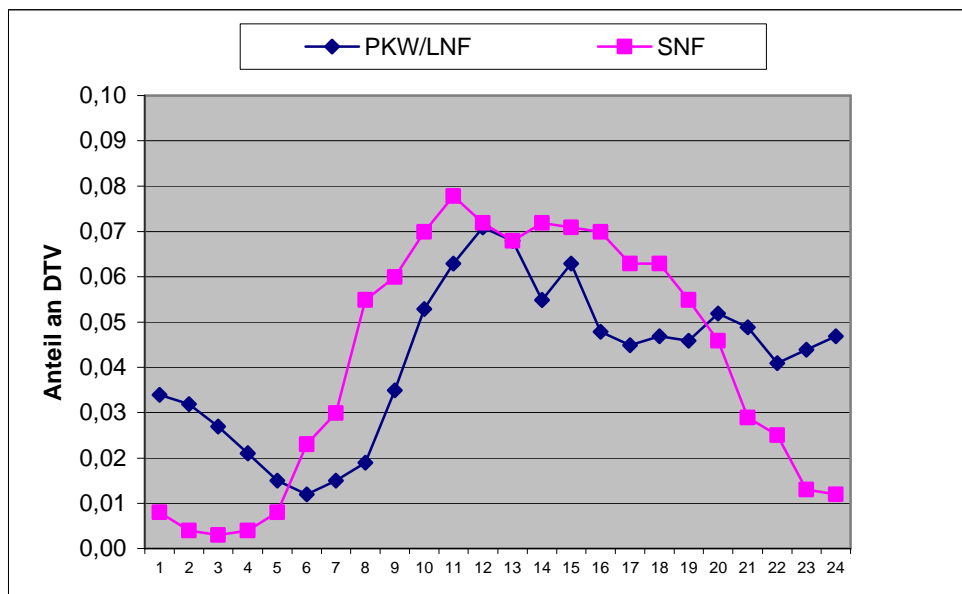
(gleiche Verkehrssituationen im Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall)

A 2.4 Zusammenstellung der Ganglinien

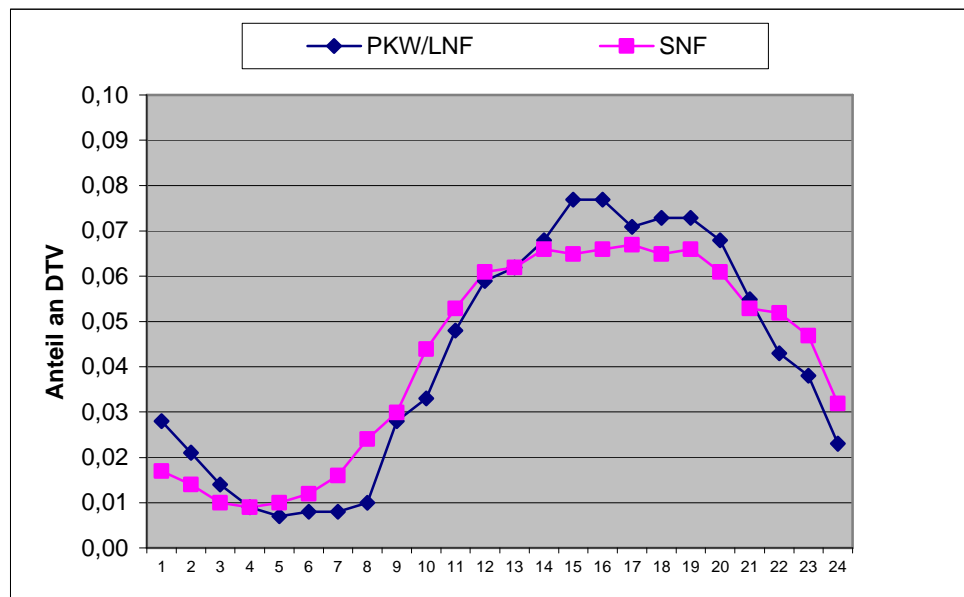
A 2.4.1 Tagesgang Werktag gemäß MOBILEV



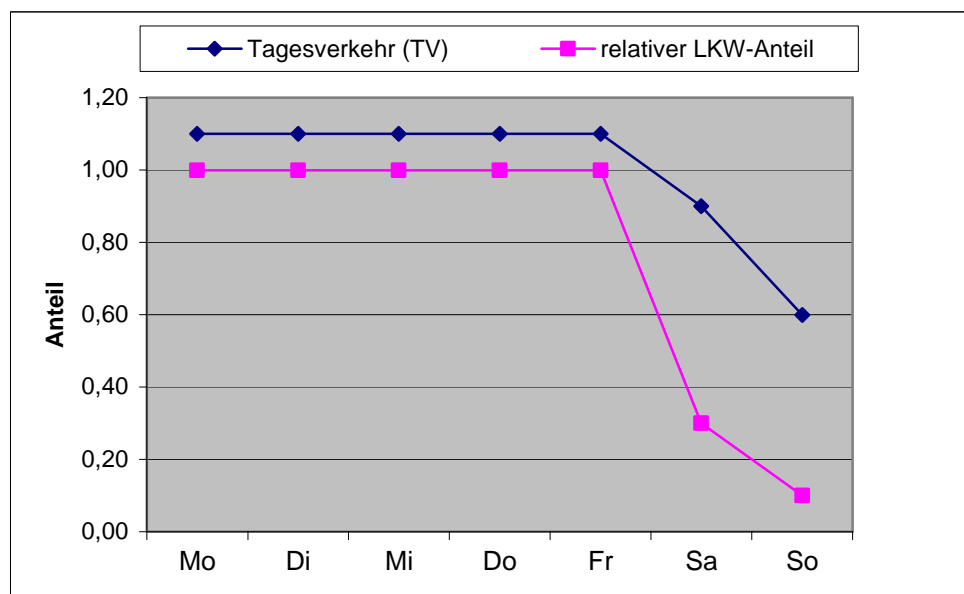
A 2.4.2 Tagesgang Samstag gemäß MOBILEV



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 [km/h]	Emissionsfaktor [g/km]			
		CO2	NOx	NO2	PM
Agglo/AB-City/80/dicht_0%	71,0	117,3	0,188	0,060	0,0039
Agglo/AB-City/60/dicht_0%	56,5	138,7	0,254	0,080	0,0046
Agglo/HVS/50/dicht_0%	37,1	181,9	0,346	0,110	0,0064
Agglo/HVS/50/dicht_2%	37,1	179,5	0,357	0,114	0,0066
Agglo/Erschliessung/50/dicht_0%	34,6	181,6	0,331	0,104	0,0061
Agglo/Erschliessung/30/dicht_4%	27,1	205,3	0,394	0,127	0,0073
Agglo/Erschliessung/30/stop+go_0%	12,7	313,4	0,557	0,180	0,0104

Verkehrssituation	LNF				
	v [km/h]	Emissionsfaktor [g/km]			
		CO2	NOx	NO2	PM
Agglo/AB-City/80/dicht_0%	71,0	158,7	0,590	0,179	0,0376
Agglo/AB-City/60/dicht_0%	56,5	175,4	0,730	0,225	0,0363
Agglo/HVS/50/dicht_0%	37,1	202,5	0,792	0,244	0,0411
Agglo/HVS/50/dicht_2%	37,1	205,0	0,821	0,253	0,0410
Agglo/Erschliessung/50/dicht_0%	34,5	207,3	0,803	0,247	0,0404
Agglo/Erschliessung/30/dicht_4%	27,1	218,3	0,788	0,242	0,0428
Agglo/Erschliessung/30/stop+go_0%	12,7	299,9	0,972	0,301	0,0638

Verkehrssituation	SNF				
	v [km/h]	Emissionsfaktor [g/km]			
		CO2	NOx	NO2	PM
Agglo/AB-City/80/dicht_0%	67,6	516,3	1,786	0,179	0,0316
Agglo/AB-City/60/dicht_0%	52,7	495,1	2,387	0,229	0,0323
Agglo/HVS/50/dicht_0%	30,2	684,1	3,932	0,376	0,0526
Agglo/HVS/50/dicht_2%	30,2	754,3	3,290	0,336	0,0528
Agglo/Erschliessung/50/dicht_0%	29,5	781,6	3,979	0,378	0,0519
Agglo/Erschliessung/30/dicht_4%	20,7	1027,7	3,914	0,404	0,0680
Agglo/Erschliessung/30/stop+go_0%	11,8	1183,9	8,341	0,821	0,1030

A 2.5.2 Feinstaub(PM₁₀)-Emissionen durch die Staubaufwirbelung auf Straßen (Modell Lohmeyer 2004), Anpassung an Handbuch Emissionsfaktoren 2010

Verkehrssituation	Staubaufwirbelung PM10			
	v [km/h]	Emissionsfaktor [g/km]		
		PKW	LNF	SNF
Agglo/AB-City/80/dicht_0%	71,0	0,022	0,022	0,200
Agglo/AB-City/60/dicht_0%	56,5	0,022	0,022	0,200
Agglo/HVS/50/dicht_0%	37,1	0,040	0,040	0,380
Agglo/HVS/50/dicht_2%	37,1	0,040	0,040	0,380
Agglo/Erschliessung/50/dicht_0%	34,6	0,050	0,050	0,450
Agglo/Erschliessung/30/dicht_4%	27,1	0,060	0,060	0,600
Agglo/Erschliessung/30/stop+go_0%	12,7	0,090	0,090	0,800

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

Modellansatz	Staubaufwirbelung PM2,5		
	Emissionsfaktor [g/km]		
	PKW	LNF	SNF
Lükewille	0,0067	0,0067	0,0300
CORINAIR	0,0170	0,0230	0,0850
BUWAL	0,0092	0,0114	0,1340
TNO	0,0048	0,0048	0,0430

(hier: CORINAIR-Ansätze verwendet)

A 2.6 Emissionen der Straßenabschnitte

A 2.6.1 Prognose-Nullfall (Bezugsjahr EFA 2015)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Abschnitt	Verkehrssituation	Länge	DTV	Emissionsfaktor				Emissionen/Jahr				
				CO2	NOx	PM10	PM2,5	CO2	NOx	PM10	PM2,5	
		[m]	[Kfz/24h]		[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[kg/a]	[kg/a]	[kg/a]	[kg/a]
MISKAM-Rechengebiet												
1	nstr5	Agglo/HVS/50/dicht_0%	115	17.095	214,374	0,58947	0,07213	0,03224	153.934	423,3	51,8	23,1
2	nstr6	Agglo/HVS/50/dicht_0%	54	16.495	222,924	0,65053	0,07871	0,03418	72.422	211,3	25,6	11,1
3	nstr7	Agglo/HVS/50/dicht_2%	108	16.495	226,486	0,61007	0,07884	0,03432	147.446	397,2	51,3	22,3
4	nstr8	Agglo/HVS/50/dicht_2%	54	16.495	226,486	0,61007	0,07884	0,03432	73.662	198,4	25,6	11,2
5	nstr9	Agglo/HVS/50/dicht_2%	115	16.495	226,486	0,61007	0,07884	0,03432	156.187	420,7	54,4	23,7
6	nstr10	Agglo/HVS/50/dicht_2%	114	15.995	226,487	0,61008	0,07884	0,03432	150.620	405,7	52,4	22,8
7	nstr12	Agglo/HVS/50/dicht_0%	129	17.095	214,374	0,58947	0,07213	0,03224	172.393	474,0	58,0	25,9
8	nstr13	Agglo/HVS/50/dicht_0%	53	16.495	222,924	0,65053	0,07871	0,03418	70.798	206,6	25,0	10,9
9	nstr14	Agglo/HVS/50/dicht_2%	101	16.495	226,486	0,61007	0,07884	0,03432	137.874	371,4	48,0	20,9
10	nstr15	Agglo/HVS/50/dicht_2%	54	16.495	226,486	0,61007	0,07884	0,03432	73.730	198,6	25,7	11,2
11	nstr16	Agglo/HVS/50/dicht_2%	115	16.495	226,486	0,61007	0,07884	0,03432	156.637	421,9	54,5	23,7
12	nstr17	Agglo/HVS/50/dicht_2%	114	15.995	226,487	0,61008	0,07884	0,03432	151.122	407,1	52,6	22,9
13	nstr19	Agglo/Erschliessung/50/dicht_0%	29	4.500	200,641	0,45967	0,07082	0,02810	9.448	21,6	3,3	1,3
14	nstr20	Agglo/Erschliessung/50/dicht_0%	28	5.800	200,641	0,45967	0,07082	0,02810	11.889	27,2	4,2	1,7
15	nstr21	Agglo/Erschliessung/30/dicht_4%	393	11.200	230,479	0,51520	0,08673	0,02981	370.190	827,5	139,3	47,9
16	nstr22	Agglo/Erschliessung/50/dicht_0%	89	11.600	200,641	0,45967	0,07082	0,02810	75.182	172,2	26,5	10,5
17	nstr23	Agglo/Erschliessung/30/dicht_4%	220	6.000	230,479	0,51520	0,08673	0,02981	110.914	247,9	41,7	14,3
Summe									2.094.449	5.433	740	305

A 2.6.2 Prognose-Planfall (Bezugsjahr EFA 2015)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Abschnitt	Verkehrssituation	Länge	DTV	Emissionsfaktor				Emissionen/Jahr				
				CO2	NOx	PM10	PM2,5	CO2	NOx	PM10	PM2,5	
		[m]	[Kfz/24h]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[kg/a]	[kg/a]	[kg/a]	[kg/a]	
MISKAM-Rechengebiet												
1	pstr5	Agglo/HVS/50/dicht_0%	115	17.720	213,258	0,58150	0,07128	0,03199	158.731	432,8	53,1	23,8
2	pstr6	Agglo/HVS/50/dicht_0%	54	17.120	221,457	0,64005	0,07758	0,03385	74.672	215,8	26,2	11,4
3	pstr7	Agglo/HVS/50/dicht_2%	121	17.120	224,807	0,60150	0,07772	0,03398	169.739	454,2	58,7	25,7
4	pstr8	Agglo/HVS/50/dicht_2%	42	17.120	224,807	0,60150	0,07772	0,03398	58.481	156,5	20,2	8,8
5	pstr9	Agglo/HVS/50/dicht_2%	115	17.120	224,807	0,60150	0,07772	0,03398	160.875	430,4	55,6	24,3
6	pstr10	Agglo/HVS/50/dicht_2%	114	16.620	224,757	0,60125	0,07768	0,03397	155.310	415,5	53,7	23,5
7	pstr12	Agglo/HVS/50/dicht_0%	129	17.720	213,258	0,58150	0,07128	0,03199	177.766	484,7	59,4	26,7
8	pstr13	Agglo/HVS/50/dicht_0%	53	17.120	221,457	0,64005	0,07758	0,03385	72.997	211,0	25,6	11,2
9	pstr14	Agglo/HVS/50/dicht_2%	114	17.120	224,807	0,60150	0,07772	0,03398	160.229	428,7	55,4	24,2
10	pstr15	Agglo/HVS/50/dicht_2%	41	17.120	224,807	0,60150	0,07772	0,03398	57.427	153,7	19,9	8,7
11	pstr16	Agglo/HVS/50/dicht_2%	115	17.120	224,807	0,60150	0,07772	0,03398	161.380	431,8	55,8	24,4
12	pstr17	Agglo/HVS/50/dicht_2%	114	16.620	224,757	0,60125	0,07768	0,03397	155.801	416,8	53,8	23,6
13	pstr19	Agglo/Erschliessung/50/dicht_0%	29	4.875	199,257	0,45126	0,06979	0,02784	10.165	23,0	3,6	1,4
14	pstr20	Agglo/Erschliessung/50/dicht_0%	28	6.175	199,548	0,45303	0,07001	0,02789	12.589	28,6	4,4	1,8
15	pstr21	Agglo/Erschliessung/30/dicht_4%	393	11.700	229,425	0,51069	0,08596	0,02965	384.947	856,9	144,2	49,7
16	pstr22	Agglo/Erschliessung/50/dicht_0%	89	11.850	200,262	0,45736	0,07054	0,02803	76.657	175,1	27,0	10,7
17	pstr23	Agglo/Erschliessung/30/dicht_4%	220	6.500	228,581	0,50708	0,08535	0,02952	119.167	264,4	44,5	15,4
Summe									2.166.932	5.580	761	315

A 3 Emissionen von den Betriebsgrundstücken

A 3.1 Emissionsfaktoren

A 3.1.1 Basis-Emissionsfaktoren (Bezugsjahr 2015)

Fahrzeugschicht	PKW				LNF				SNF ¹⁾			
	CO ₂	NOx	PM10	PM2,5	CO ₂	NOx	PM10	PM2,5	CO ₂	NOx	PM10	PM2,5
Stoff												
Fall												
Emissionsfaktor [g/km]												
Stop+Go, +/-0%	313,4	0,557	0,0104	0,0104	299,9	0,972	0,0638	0,0638	1.184	8,34	0,103	0,103
Staubaufwirbelung	—	—	0,0900	0,0170	—	—	0,0900	0,0230	—	—	0,800	0,085
Startzuschlag [g/Start]	—	0,120	0,0084	0,0084	—	—	0,0898	0,0898	—	—	0,145	0,145

¹⁾ Startzuschläge in Handbuch Emissionsfaktoren nicht verfügbar, Werte anhand der Verhältnisse der Startzuschläge zu den Emissionen im Fahrmodus IO_Stop+Go für LNF hochgerechnet

A 3.2 Emissionen

A 3.2.1 Prognose-Nullfall

Abschnitt	Anzahl Fahrten			Weg- länge	Gesamt- fahrweg	CO ₂		NOx	
	Kürzel	Anteil	[Kfz/24h]			Fahrt	Start- zuschlag	Fahrt	Start- zuschlag
				[m]	[km]	[g/24h]	[g/24h]	[g/24h]	[g/24h]
Tankstelle									
1 Kunden									
Zufahrten Tankstelle	ntp1zu	100 %	600	35,0	21,0	6.582	—	11,69	—
Zufahrten Waschanlage	ntp2zu	100 %	125	35,0	4,4	1.371	—	2,44	—
Abfahrten Tankstelle	ntp1ab	100 %	600	40,0	24,0	7.522	—	13,36	—
Abfahrten Waschanlage	ntp2ab	100 %	125	45,0	5,6	1.763	—	3,13	—
Starts Tankstelle	ntp1ab	100 %	600	—	—	—	—	—	5,033
Starts Waschanlage	ntp2ab	200 %	250	—	—	—	—	—	2,097
Gesamtemissionen						17.238		37,75	
2 Anlieferungen									
Zufahrten SNF	ntl1zu	100 %	1	35,0	0,0	41	—	0,29	—
Zufahrten SNF	ntl2zu	100 %	2	35,0	0,1	83	—	0,58	—
Abfahrten SNF	ntl1ab	100 %	1	35,0	0,0	41	—	0,29	—
Abfahrten SNF	ntl2ab	100 %	2	35,0	0,1	83	—	0,58	—
Starts SNF	ntl1ab	100 %	1	—	—	—	—	—	—
Starts SNF	ntl2ab	100 %	2	—	—	—	—	—	—
Gesamtemissionen						249		1,75	
3 Gesamtemissionen						17.486		40	
SB-Markt, Stellplatzanlage									
4 Stellplätze									
Zufahrten PKW	npzu	100 %	800	100,0	80,0	25.073	—	44,54	—
Abfahrten PKW	npab	100 %	820	100,0	82,0	25.700	—	45,66	—
Starts PKW	npab	100 %	820	—	—	—	—	—	6,878
Gesamtemissionen						50.773		97,08	
SB-Markt, Ladezone, Anlieferungen/Entsorgung									
5 Fahrweg LKW									
Zufahrten SNF	nlk1zu	100 %	10	130,0	1,3	1.539	—	10,84	—
Zufahrten SNF	nlk14zu	100 %	1	130,0	0,1	154	—	1,08	—
Abfahrten SNF	nlk1ab	100 %	10	85,0	0,9	1.006	—	7,09	—
Abfahrten SNF	nlk14ab	100 %	1	85,0	0,1	101	—	0,71	—
Gesamtemissionen						2.800		19,73	
6 Ladezone									
Rangieren SNF	nlk1zu	100 %	10	30,0	0,3	355	—	2,50	—
Rangieren SNF	nlk14zu	100 %	1	30,0	0,0	36	—	0,25	—
Starts SNF	nlk1ab	100 %	10	—	—	—	—	—	—
Starts SNF	nlk14ab	100 %	1	—	—	—	—	—	—
Gesamtemissionen						391		2,75	

Abschnitt	Anzahl Fahrten			Weg- länge	Gesamt- fahrweg	Partikel PM10			Partikel PM2,5		
	Kürzel	Anteil	[Kfz/24h]			Fahrt	Staub- aufw.	Start- zuschlag	Fahrt	Staub- aufw.	Start- zuschlag
Tankstelle											
1 Kunden											
Zufahrten Tankstelle	ntp1zu	100 %	600	35,0	21,0	0,218	1,890	—	0,218	0,357	—
Zufahrten Waschanlage	ntp2zu	100 %	125	35,0	4,4	0,045	0,394	—	0,045	0,074	—
Abfahrten Tankstelle	ntp1ab	100 %	600	40,0	24,0	0,249	2,160	—	0,249	0,408	—
Abfahrten Waschanlage	ntp2ab	100 %	125	45,0	5,6	0,058	0,506	—	0,058	0,096	—
Starts Tankstelle	ntp1ab	100 %	600	—	—	—	—	5,033	—	—	5,033
Starts Waschanlage	ntp2ab	200 %	250	—	—	—	—	2,097	—	—	2,097
Gesamtemissionen						12,650			8,635		
2 Anlieferungen											
Zufahrten SNF	ntl1zu	100 %	1	35,0	0,0	0,004	0,028	—	0,004	0,003	—
Zufahrten SNF	ntl2zu	100 %	2	35,0	0,1	0,007	0,056	—	0,007	0,006	—
Abfahrten SNF	ntl1ab	100 %	1	35,0	0,0	0,004	0,028	—	0,004	0,003	—
Abfahrten SNF	ntl2ab	100 %	2	35,0	0,1	0,007	0,056	—	0,007	0,006	—
Starts SNF	ntl1ab	100 %	1	—	—	—	—	0,145	—	—	0,145
Starts SNF	ntl2ab	100 %	2	—	—	—	—	0,290	—	—	0,290
Gesamtemissionen						0,625			0,474		
3 Gesamtemissionen						13,275			9,110		
SB-Markt, Stellplatzanlage											
4 Stellplätze											
Zufahrten PKW	npzu	100 %	800	100,0	80,0	0,829	7,200	—	0,829	1,360	—
Abfahrten PKW	npab	100 %	820	100,0	82,0	0,850	7,380	—	0,850	1,394	—
Starts PKW	npab	100 %	820	—	—	—	—	6,878	—	—	6,878
Gesamtemissionen						23,138			11,312		
SB-Markt, Ladezone, Anlieferungen/Entsorgung											
5 Fahrweg LKW											
Zufahrten SNF	nlk1zu	100 %	10	130,0	1,3	0,134	1,040	—	0,134	0,111	—
Zufahrten SNF	nlk14zu	100 %	1	130,0	0,1	0,013	0,104	—	0,013	0,011	—
Abfahrten SNF	nlk1ab	100 %	10	85,0	0,9	0,088	0,680	—	0,088	0,072	—
Abfahrten SNF	nlk14ab	100 %	1	85,0	0,1	0,009	0,068	—	0,009	0,007	—
Gesamtemissionen						2,136			0,445		
6 Ladezone											
Rangieren SNF	nlk1zu	100 %	10	30,0	0,3	0,031	0,240	—	0,031	0,026	—
Rangieren SNF	nlk14zu	100 %	1	30,0	0,0	0,003	0,024	—	0,003	0,003	—
Starts SNF	nlk1ab	100 %	10	—	—	—	—	1,450	—	—	1,450
Starts SNF	nlk14ab	100 %	1	—	—	—	—	0,145	—	—	0,145
Gesamtemissionen						1,893			1,657		

A 3.2.2 Prognose-Planfall

Abschnitt	Anzahl Fahrten			Weg- länge	Gesamt- fahrweg	CO ₂		NO _x	
	Kürzel	Anteil	[Kfz/24h]			Fahrt	Start- zuschlag	Fahrt	Start- zuschlag
				[m]	[km]	[g/24h]	[g/24h]	[g/24h]	[g/24h]
Tankstelle									
1 Kunden									
Zufahrten Tankstelle	ptp1zu	100 %	600	35,0	21,0	6.582	—	11,69	—
Zufahrten Waschanlage	ptp2zu	100 %	125	35,0	4,4	1.371	—	2,44	—
Abfahrten Tankstelle	ptp1ab	100 %	600	40,0	24,0	7.522	—	13,36	—
Abfahrten Waschanlage	ptp2ab	100 %	125	70,0	8,8	2.742	—	4,87	—
Starts Tankstelle	ptp1ab	100 %	600	—	—	—	—	—	5,033
Starts Waschanlage	ptp2ab	200 %	250	—	—	—	—	—	2,097
Gesamtemissionen						18.217		39,49	
2 Anlieferungen									
Zufahrten SNF	ptl1zu	100 %	1	35,0	0,0	41	—	0,29	—
Zufahrten SNF	ptl2zu	100 %	2	35,0	0,1	83	—	0,58	—
Abfahrten SNF	ptl1ab	100 %	1	35,0	0,0	41	—	0,29	—
Abfahrten SNF	ptl2ab	100 %	2	35,0	0,1	83	—	0,58	—
Starts SNF	ptl1ab	100 %	1	—	—	—	—	—	—
Starts SNF	ptl2ab	100 %	2	—	—	—	—	—	—
Gesamtemissionen						249		1,75	
3 Gesamtemissionen						18.466		41	

Abschnitt	Anzahl Fahrten			Weg- länge	Gesamt- fahrweg	Partikel PM10			Partikel PM2,5		
	Kürzel	Anteil	[Kfz/24h]			Fahrt	Staub- aufw.	Start- zuschlag	Fahrt	Staub- aufw.	Start- zuschlag
				[m]	[km]	[g/24h]	[g/24h]	[g/24h]	[g/24h]	[g/24h]	[g/24h]
Tankstelle											
1 Kunden											
Zufahrten Tankstelle	ptp1zu	100 %	600	35,0	21,0	0,218	1,890	—	0,218	0,357	—
Zufahrten Waschanlage	ptp2zu	100 %	125	35,0	4,4	0,045	0,394	—	0,045	0,074	—
Abfahrten Tankstelle	ptp1ab	100 %	600	40,0	24,0	0,249	2,160	—	0,249	0,408	—
Abfahrten Waschanlage	ptp2ab	100 %	125	70,0	8,8	0,091	0,788	—	0,091	0,149	—
Starts Tankstelle	ptp1ab	100 %	600	—	—	—	—	5,033	—	—	5,033
Starts Waschanlage	ptp2ab	200 %	250	—	—	—	—	2,097	—	—	2,097
Gesamtemissionen						12,964			8,721		
2 Anlieferungen											
Zufahrten SNF	ptl1zu	100 %	1	35,0	0,0	0,004	0,028	—	0,004	0,003	—
Zufahrten SNF	ptl2zu	100 %	2	35,0	0,1	0,007	0,056	—	0,007	0,006	—
Abfahrten SNF	ptl1ab	100 %	1	35,0	0,0	0,004	0,028	—	0,004	0,003	—
Abfahrten SNF	ptl2ab	100 %	2	35,0	0,1	0,007	0,056	—	0,007	0,006	—
Starts SNF	ptl1ab	100 %	1	—	—	—	—	0,145	—	—	0,145
Starts SNF	ptl2ab	100 %	2	—	—	—	—	0,290	—	—	0,290
Gesamtemissionen						0,625			0,474		
3 Gesamtemissionen						13,588			9,195		

Abschnitt	Anzahl Fahrten			Weg- länge	Gesamt- fahrweg	CO ₂		NOx	
	Kürzel	Anteil	[Kfz/24h]			Fahrt	Start- zuschlag	Fahrt	Start- zuschlag
				[m]	[km]	[g/24h]	[g/24h]	[g/24h]	[g/24h]
Nahversorgungszentrum, Stellplatzanlage									
4 Stellplätze									
Zufahrten PKW	ppzu	100 %	2.095	130,0	272,4	85.358	—	151,64	—
Zufahrten PKW	pp2zu	100 %	103	220,0	22,7	7.102	—	12,62	—
Abfahrten PKW	ppab	100 %	2.115	130,0	275,0	86.173	—	153,09	—
Abfahrten PKW	pp2ab	100 %	104	95,0	9,9	3.097	—	5,50	—
Starts PKW	ppab	100 %	2.115	—	—	—	—	—	17,741
Gesamtemissionen						181.729		340,59	
Nahversorgungszentrum, Anlieferungen/Entsorgung									
5 Fahrweg 1									
Zufahrten SNF	plk1zu	100 %	10	90,0	0,9	1.066	—	7,51	—
Zufahrten SNF	plk14zu	100 %	1	90,0	0,1	107	—	0,75	—
Zufahrten SNF	plk2zu	100 %	4	90,0	0,4	426	—	3,00	—
Zufahrten SNF	plk24zu	100 %	1	90,0	0,1	107	—	0,75	—
Zufahrten SNF	plk3zu	100 %	2	90,0	0,2	213	—	1,50	—
Zufahrten SNF	plk34zu	100 %	0	90,0	0,0	0	—	0,00	—
Gesamtemissionen						1.918		13,51	
6 Fahrweg 2									
Zufahrten SNF	plk1zu	100 %	10	50,0	0,5	592	—	4,17	—
Zufahrten SNF	plk14zu	100 %	1	50,0	0,1	59	—	0,42	—
Abfahrten SNF	plk2ab	100 %	4	50,0	0,2	0	—	0,00	—
Abfahrten SNF	plk24ab	100 %	1	50,0	0,1	0	—	0,00	—
Zufahrten SNF	plk3zu	100 %	2	50,0	0,1	118	—	0,83	—
Zufahrten SNF	plk34zu	100 %	0	50,0	0,0	0	—	0,00	—
Gesamtemissionen						770		5,42	
7 Fahrweg 3									
Abfahrten SNF	plk1zu	100 %	10	40,0	0,4	474	—	3,34	—
Abfahrten SNF	plk14zu	100 %	1	40,0	0,0	47	—	0,33	—
Gesamtemissionen						521		3,67	
8 Fahrweg 4									
Zufahrten SNF	plk1zu	100 %	10	80,0	0,8	947	—	6,67	—
Zufahrten SNF	plk14zu	100 %	1	80,0	0,1	95	—	0,67	—
Zufahrten SNF	plk3zu	100 %	2	80,0	0,2	189	—	1,33	—
Zufahrten SNF	plk34zu	100 %	0	80,0	0,0	0	—	0,00	—
Gesamtemissionen						1.231		8,67	
9 Fahrweg 5									
Zufahrten SNF	plk1zu	100 %	10	40,0	0,4	474	—	3,34	—
Zufahrten SNF	plk14zu	100 %	1	40,0	0,0	47	—	0,33	—
Abfahrten SNF	plk1ab	100 %	10	40,0	0,4	474	—	3,34	—
Abfahrten SNF	plk14ab	100 %	1	40,0	0,0	47	—	0,33	—
Gesamtemissionen						1.042		7,34	
10 Fahrweg 6									
Abfahrten SNF	plk1ab	100 %	10	60,0	0,6	710	—	5,00	—
Abfahrten SNF	plk14ab	100 %	1	60,0	0,1	71	—	0,50	—
Abfahrten SNF	plk3ab	100 %	2	60,0	0,1	142	—	1,00	—
Abfahrten SNF	plk34ab	100 %	0	60,0	0,0	0	—	0,00	—
Gesamtemissionen						923		6,51	
11 Fahrweg 7									
Abfahrten SNF	plk1ab	100 %	10	40,0	0,4	474	—	3,34	—
Abfahrten SNF	plk14ab	100 %	1	40,0	0,0	47	—	0,33	—
Abfahrten SNF	plk2ab	100 %	4	40,0	0,2	189	—	1,33	—
Abfahrten SNF	plk24ab	100 %	1	40,0	0,0	47	—	0,33	—
Abfahrten SNF	plk3ab	100 %	2	40,0	0,1	95	—	0,67	—
Abfahrten SNF	plk34ab	100 %	0	40,0	0,0	0	—	0,00	—
Gesamtemissionen						852		6,01	
Nahversorgungszentrum, Ladezonen, Rangieren									
12 Ladezone 1 (SB-Markt)									
Rangieren SNF	plk1zu	100 %	10	25,0	0,3	296	—	2,09	—
Rangieren SNF	plk14zu	100 %	1	25,0	0,0	30	—	0,21	—
Rangieren SNF	plk1ab	100 %	10	25,0	0,3	296	—	2,09	—
Rangieren SNF	plk14ab	100 %	1	25,0	0,0	30	—	0,21	—
Starts SNF	plk1ab	100 %	10	—	—	—	—	—	—
Starts SNF	plk14ab	100 %	1	—	—	—	—	—	—
Gesamtemissionen						651		4,59	
13 Ladezone 2 (Discount.)									
Rangieren SNF	plk2zu	100 %	4	40,0	0,2	189	—	1,33	—
Rangieren SNF	plk24zu	100 %	1	40,0	0,0	47	—	0,33	—
Rangieren SNF	plk2ab	100 %	4	40,0	0,2	189	—	1,33	—
Rangieren SNF	plk24ab	100 %	1	40,0	0,0	47	—	0,33	—
Starts SNF	plk2ab	100 %	4	—	—	—	—	—	—
Starts SNF	plk24ab	100 %	1	—	—	—	—	—	—
Gesamtemissionen						474		3,34	
14 Ladezone 3 (Fachmkt.)									
Rangieren SNF	plk3zu	100 %	2	15,0	0,0	36	—	0,25	—
Rangieren SNF	plk34zu	100 %	0	15,0	0,0	0	—	0,00	—
Starts SNF	plk3ab	100 %	2	—	—	—	—	—	—
Starts SNF	plk34ab	100 %	0	—	—	—	—	—	—
Gesamtemissionen						36		0,25	

Abschnitt	Anzahl Fahrten			Weg- länge	Gesamt- fahrweg	Partikel PM10			Partikel PM2,5		
	Kürzel	Anteil	[Kfz/24h]			Fahrt	Staub- aufw.	Start- zuschlag	Fahrt	Staub- aufw.	Start- zuschlag
				[m]	[km]	[g/24h]	[g/24h]	[g/24h]	[g/24h]	[g/24h]	[g/24h]
Nahversorgungszentrum, Stellplatzanlage											
4 Stellplätze											
Zufahrten PKW	ppzu	100 %	2.095	130,0	272,4	2,824	24,512	—	2,824	4,630	—
Zufahrten PKW	pp2zu	100 %	103	220,0	22,7	0,235	2,039	—	0,235	0,385	—
Abfahrten PKW	ppab	100 %	2.115	130,0	275,0	2,851	24,746	—	2,851	4,674	—
Abfahrten PKW	pp2ab	100 %	104	95,0	9,9	0,102	0,889	—	0,102	0,168	—
Starts PKW	ppab	100 %	2.115	—	—	—	—	17,741	—	—	17,741
Gesamtemissionen						75,938			33,610		
Nahversorgungszentrum, Anlieferungen/Entsorgung											
5 Fahrweg 1											
Zufahrten SNF	plk1zu	100 %	10	90,0	0,9	0,093	0,720	—	0,093	0,077	—
Zufahrten SNF	plk14zu	100 %	1	90,0	0,1	0,009	0,072	—	0,009	0,008	—
Zufahrten SNF	plk2zu	100 %	4	90,0	0,4	0,037	0,288	—	0,037	0,031	—
Zufahrten SNF	plk24zu	100 %	1	90,0	0,1	0,009	0,072	—	0,009	0,008	—
Zufahrten SNF	plk3zu	100 %	2	90,0	0,2	0,019	0,144	—	0,019	0,015	—
Zufahrten SNF	plk34zu	100 %	0	90,0	0,0	0,000	0,000	—	0,000	0,000	—
Gesamtemissionen						1,463			0,305		
6 Fahrweg 2											
Zufahrten SNF	plk1zu	100 %	10	50,0	0,5	0,052	0,400	—	0,052	0,043	—
Zufahrten SNF	plk14zu	100 %	1	50,0	0,1	0,005	0,040	—	0,005	0,004	—
Abfahrten SNF	plk2ab	100 %	4	50,0	0,2	0,000	0,000	—	0,000	0,000	—
Abfahrten SNF	plk24ab	100 %	1	50,0	0,1	0,000	0,000	—	0,000	0,000	—
Zufahrten SNF	plk3zu	100 %	2	50,0	0,1	0,010	0,080	—	0,010	0,009	—
Zufahrten SNF	plk34zu	100 %	0	50,0	0,0	0,000	0,000	—	0,000	0,000	—
Gesamtemissionen						0,587			0,122		
7 Fahrweg 3											
Abfahrten SNF	plk1zu	100 %	10	40,0	0,4	0,041	0,320	—	0,041	0,034	—
Abfahrten SNF	plk14zu	100 %	1	40,0	0,0	0,004	0,032	—	0,004	0,003	—
Gesamtemissionen						0,397			0,083		
8 Fahrweg 4											
Zufahrten SNF	plk1zu	100 %	10	80,0	0,8	0,082	0,640	—	0,082	0,068	—
Zufahrten SNF	plk14zu	100 %	1	80,0	0,1	0,008	0,064	—	0,008	0,007	—
Zufahrten SNF	plk3zu	100 %	2	80,0	0,2	0,016	0,128	—	0,016	0,014	—
Zufahrten SNF	plk34zu	100 %	0	80,0	0,0	0,000	0,000	—	0,000	0,000	—
Gesamtemissionen						0,939			0,196		
9 Fahrweg 5											
Zufahrten SNF	plk1zu	100 %	10	40,0	0,4	0,041	0,320	—	0,041	0,034	—
Zufahrten SNF	plk14zu	100 %	1	40,0	0,0	0,004	0,032	—	0,004	0,003	—
Abfahrten SNF	plk1ab	100 %	10	40,0	0,4	0,041	0,320	—	0,041	0,034	—
Abfahrten SNF	plk14ab	100 %	1	40,0	0,0	0,004	0,032	—	0,004	0,003	—
Gesamtemissionen						0,795			0,165		
10 Fahrweg 6											
Abfahrten SNF	plk1ab	100 %	10	60,0	0,6	0,062	0,480	—	0,062	0,051	—
Abfahrten SNF	plk14ab	100 %	1	60,0	0,1	0,006	0,048	—	0,006	0,005	—
Abfahrten SNF	plk3ab	100 %	2	60,0	0,1	0,012	0,096	—	0,012	0,010	—
Abfahrten SNF	plk34ab	100 %	0	60,0	0,0	0,000	0,000	—	0,000	0,000	—
Gesamtemissionen						0,704			0,147		
11 Fahrweg 7											
Abfahrten SNF	plk1ab	100 %	10	40,0	0,4	0,041	0,320	—	0,041	0,034	—
Abfahrten SNF	plk14ab	100 %	1	40,0	0,0	0,004	0,032	—	0,004	0,003	—
Abfahrten SNF	plk2ab	100 %	4	40,0	0,2	0,016	0,128	—	0,016	0,014	—
Abfahrten SNF	plk24ab	100 %	1	40,0	0,0	0,004	0,032	—	0,004	0,003	—
Abfahrten SNF	plk3ab	100 %	2	40,0	0,1	0,008	0,064	—	0,008	0,007	—
Abfahrten SNF	plk34ab	100 %	0	40,0	0,0	0,000	0,000	—	0,000	0,000	—
Gesamtemissionen						0,650			0,135		
Nahversorgungszentrum, Ladezonen, Rangieren											
12 Ladezone 1 (SB-Markt)											
Rangieren SNF	plk1zu	100 %	10	25,0	0,3	0,026	0,200	—	0,026	0,021	—
Rangieren SNF	plk14zu	100 %	1	25,0	0,0	0,003	0,020	—	0,003	0,002	—
Rangieren SNF	plk1ab	100 %	10	25,0	0,3	0,026	0,200	—	0,026	0,021	—
Rangieren SNF	plk14ab	100 %	1	25,0	0,0	0,003	0,020	—	0,003	0,002	—
Starts SNF	plk1ab	100 %	10	—	—	—	—	1,450	—	—	1,450
Starts SNF	plk14ab	100 %	1	—	—	—	—	0,145	—	—	0,145
Gesamtemissionen						2,092			1,698		
13 Ladezone 2 (Discount.)											
Rangieren SNF	plk2zu	100 %	4	40,0	0,2	0,016	0,128	—	0,016	0,014	—
Rangieren SNF	plk24zu	100 %	1	40,0	0,0	0,004	0,032	—	0,004	0,003	—
Rangieren SNF	plk2ab	100 %	4	40,0	0,2	0,016	0,128	—	0,016	0,014	—
Rangieren SNF	plk24ab	100 %	1	40,0	0,0	0,004	0,032	—	0,004	0,003	—
Starts SNF	plk2ab	100 %	4	—	—	—	—	0,580	—	—	0,580
Starts SNF	plk24ab	100 %	1	—	—	—	—	0,145	—	—	0,145
Gesamtemissionen						1,086			0,800		
14 Ladezone 3 (Fachmkt.)											
Rangieren SNF	plk3zu	100 %	2	15,0	0,0	0,003	0,024	—	0,003	0,003	—
Rangieren SNF	plk34zu	100 %	0	15,0	0,0	0,000	0,000	—	0,000	0,000	—
Starts SNF	plk3ab	100 %	2	—	—	—	—	0,290	—	—	0,290
Starts SNF	plk34ab	100 %	0	—	—	—	—	0,000	—	—	0,000
Gesamtemissionen						0,317			0,296		

A 3.3 Gesamtemissionen pro Jahr (Jahresmittel)

A 3.3.1 Prognose-Nullfall

Quellenabschnitt		Gesamtemissionen pro Jahr			
		CO ₂ [t/a]	NO _x [t/a]	PM10 [t/a]	PM2.5 [t/a]
Tankstelle	nq1	6,38	0,014	0,0048	0,0033
Stellplatzanlage	nq2	18,53	0,035	0,0084	0,0041
LKW-Fahrten	nq4	1,02	0,007	0,0008	0,0002
Ladezone	nq7	0,14	0,001	0,0007	0,0006
Gesamt		26,08	0,058	0,0148	0,0082

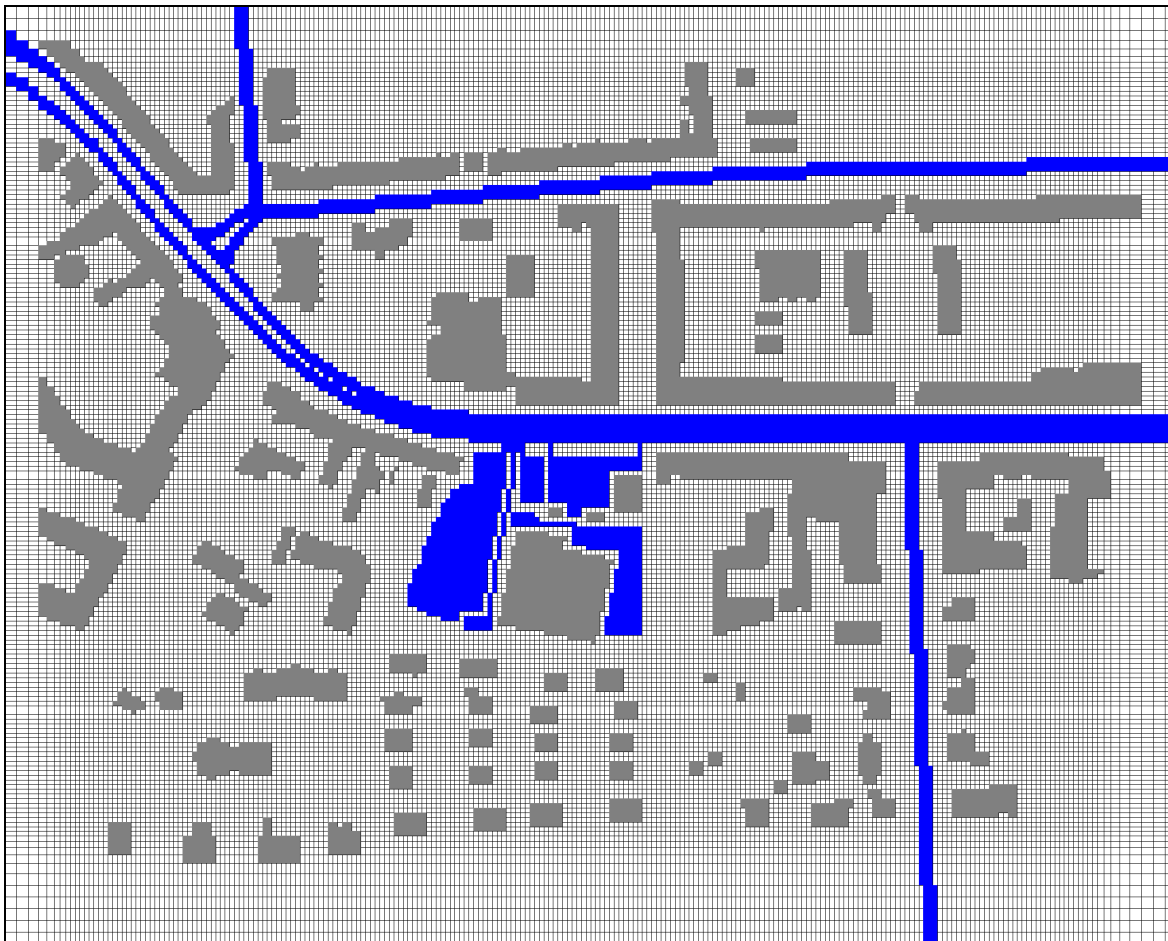
A 3.3.2 Prognose-Planfall

Quellenabschnitt		Gesamtemissionen pro Jahr			
		CO ₂ [t/a]	NO _x [t/a]	PM10 [t/a]	PM2.5 [t/a]
Tankstelle	pq1	6,74	0,015	0,0050	0,0034
Stellplatzanlage	pq2	66,33	0,124	0,0277	0,0123
LKW-Fahrweg 1	pq3	0,70	0,005	0,0005	0,0001
LKW-Fahrweg 2	pq4	0,28	0,002	0,0002	0,0000
LKW-Fahrweg 3	pq5	0,19	0,001	0,0001	0,0000
LKW-Fahrweg 4	pq6	0,45	0,003	0,0003	0,0001
LKW-Fahrweg 5	pq7	0,38	0,003	0,0003	0,0001
LKW-Fahrweg 6	pq8	0,34	0,002	0,0003	0,0001
LKW-Fahrweg 7	pq9	0,31	0,002	0,0002	0,0000
Ladezone 1	pq10	0,24	0,002	0,0008	0,0006
Ladezone 2	pq11	0,17	0,001	0,0004	0,0003
Ladezone 3	pq12	0,01	0,000	0,0001	0,0001
Gesamt		76,14	0,161	0,0360	0,0171

A 4 MISKAM-Rechenmodell

A 4.1 Rechengitter

A 4.1.1 Prognose-Nullfall



MISKAM-Rechengebiet:

Horizontal:

- x-Richtung: 235 Zellen (500 m), y-Richtung: 182 Zellen (400 m);
- Vorlaufgebiet zusätzlich jeweils 5 Gitterzellen links/rechts;
- Maschenweiten 2,0 bis 5,0 m, Änderung zwischen benachbarten Zellen kleiner als 20 %;

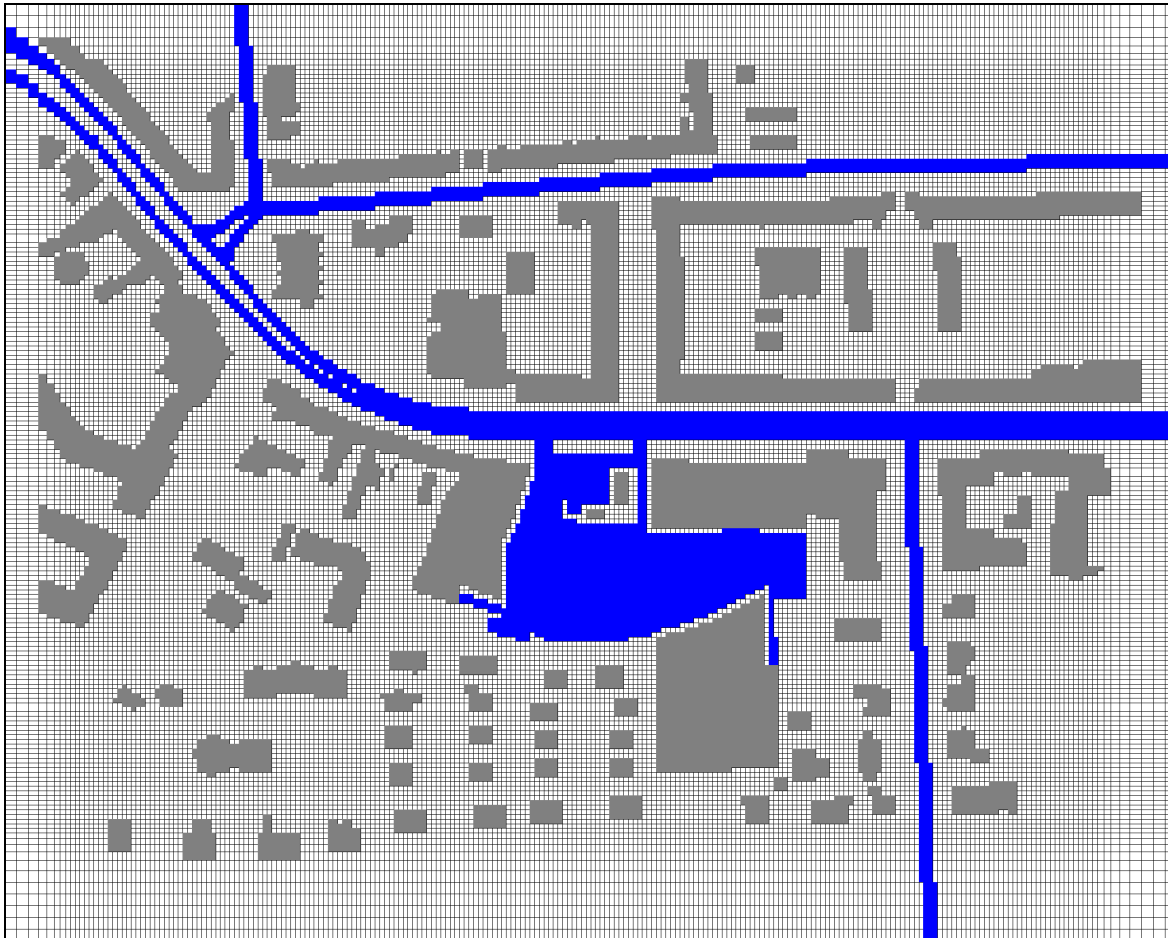
Vertikal:

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

Quellen (blaue Zellen):

Straßenfahrbahnen, Fahrwege, Stellplatzanlage, Ladezonen;

A 4.1.2 Prognose-Planfall



MISKAM-Rechengebiet:

Horizontal:

- x-Richtung: 235 Zellen (500 m), y-Richtung: 182 Zellen (400 m);
- Vorlaufgebiet zusätzlich jeweils 5 Gitterzellen links/rechts;
- Maschenweiten 2,0 bis 5,0 m, Änderung zwischen benachbarten Zellen kleiner als 20 %;

Vertikal:

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

Quellen (blaue Zellen):

Straßenfahrbahnen, Fahrwege, Stellplatzanlage, Ladezonen;

A 4.2 Emissionen

A 4.2.1 Prognose-Nullfall

Straßen

Straßenabschnitt	Fahrstrecke [m]		Gesamtemissionen pro Länge u. Zeit			
	reale Länge	Quellen- modell	NOx [mg/(m s)]	PM10 [mg/(m s)]	PM2,5 [mg/(m s)]	
Winsener Straße	nstr5	115	234	0,05736	0,00702	0,00314
	nstr6	54	102	0,06570	0,00795	0,00345
	nstr7	108	312	0,04037	0,00522	0,00227
	nstr8	54	174	0,03616	0,00467	0,00203
	nstr9	115	330	0,04043	0,00522	0,00227
	nstr10	114	348	0,03697	0,00478	0,00208
	nstr12	129	252	0,05965	0,00730	0,00326
	nstr13	53	102	0,06423	0,00777	0,00337
	nstr14	101	294	0,04006	0,00518	0,00225
	nstr15	54	174	0,03619	0,00468	0,00204
	nstr16	115	330	0,04054	0,00524	0,00228
	nstr17	114	348	0,03709	0,00479	0,00209
Reeseberg/Nöldekestr.	nstr19	29	60	0,01144	0,00176	0,00070
	nstr20	28	60	0,01440	0,00222	0,00088
	nstr21	393	1.170	0,02243	0,00378	0,00130
	nstr22	89	264	0,02069	0,00319	0,00126
Paul-Gerhardt-Str.	nstr23	220	644	0,01221	0,00206	0,00071

Linienquellen

Quellenabschnitt		Quellenlänge [m]	Gesamtemissionen pro Längeneinheit und Zeit		
			NOx [mg/(m s)]	PM10 [mg/(m s)]	PM2.5 [mg/(m s)]
LKW-Fahrten	nq3	86	0,002655	0,000287	0,000060

Flächenquellen

Quellenabschnitt		Quellenfläche [m²]	Gesamtemissionen pro Flächeneinheit und Zeit		
			NOx [mg/(m² s)]	PM10 [mg/(m² s)]	PM2.5 [mg/(m² s)]
Tankstelle	nq1	688	0,000665	0,000223	0,000153
Stellplatzanlage	nq2	2.864	0,000392	0,000094	0,000046
Ladezone	nq4	48	0,000664	0,000456	0,000400

A 4.2.2 Prognose-Planfall

Straßen

Straßenabschnitt	Fahrstrecke [m]		Gesamtemissionen pro Länge u. Zeit		
	reale Länge	Quellen- modell	NOx [mg/(m s)]	PM10 [mg/(m s)]	PM2,5 [mg/(m s)]
Winsener Straße					
pstr5	115	234	0,05865	0,00719	0,00323
pstr6	54	102	0,06709	0,00813	0,00355
pstr7	121	312	0,04616	0,00596	0,00261
pstr8	42	174	0,02852	0,00368	0,00161
pstr9	115	330	0,04136	0,00534	0,00234
pstr10	114	348	0,03786	0,00489	0,00214
pstr12	129	252	0,06099	0,00748	0,00335
pstr13	53	102	0,06559	0,00795	0,00347
pstr14	114	294	0,04624	0,00597	0,00261
pstr15	41	174	0,02800	0,00362	0,00158
pstr16	115	330	0,04149	0,00536	0,00234
pstr17	114	348	0,03798	0,00491	0,00215
Reeseberg/Nöldekestr.					
pstr19	29	60	0,01217	0,00188	0,00075
pstr20	28	60	0,01510	0,00233	0,00093
pstr21	393	1.170	0,02322	0,00391	0,00135
pstr22	89	264	0,02103	0,00324	0,00129
Paul-Gerhardt-Str.					
pstr23	220	644	0,01302	0,00219	0,00076

Linienquellen

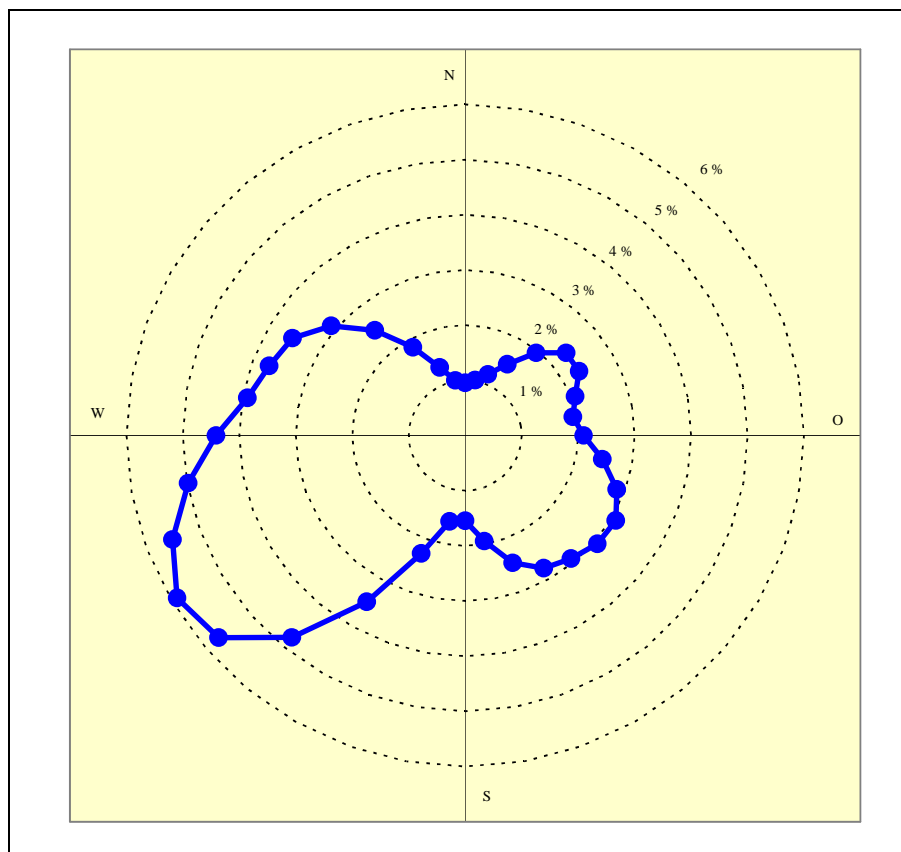
Quellenabschnitt		Quellenlänge [m]	Gesamtemissionen pro Längeneinheit und Zeit		
			NOx [mg/(m s)]	PM10 [mg/(m s)]	PM2.5 [mg/(m s)]
LKW-Fahrweg 1	pq3	74	0,002113	0,000229	0,000048
LKW-Fahrweg 2	pq4	58	0,001082	0,000117	0,000024
LKW-Fahrweg 3	pq5	40	0,001062	0,000115	0,000024
LKW-Fahrweg 4	pq6	72	0,001394	0,000151	0,000031
LKW-Fahrweg 5	pq7	34	0,002499	0,000271	0,000056
LKW-Fahrweg 6	pq8	56	0,001345	0,000146	0,000030
LKW-Fahrweg 7	pq9	42	0,001655	0,000179	0,000037

Flächenquellen

Quellenabschnitt		Quellenfläche [m²]	Gesamtemissionen pro Flächeneinheit und Zeit		
			NOx [mg/(m² s)]	PM10 [mg/(m² s)]	PM2.5 [mg/(m² s)]
Tankstelle	pq1	676	0,000706	0,000233	0,000157
Stellplatzanlage	pq2	4.952	0,000796	0,000177	0,000079
Ladezone 1	pq10	48	0,001106	0,000504	0,000410
Ladezone 2	pq11	80	0,000483	0,000157	0,000116
Ladezone 3	pq12	64	0,000045	0,000057	0,000053

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 %

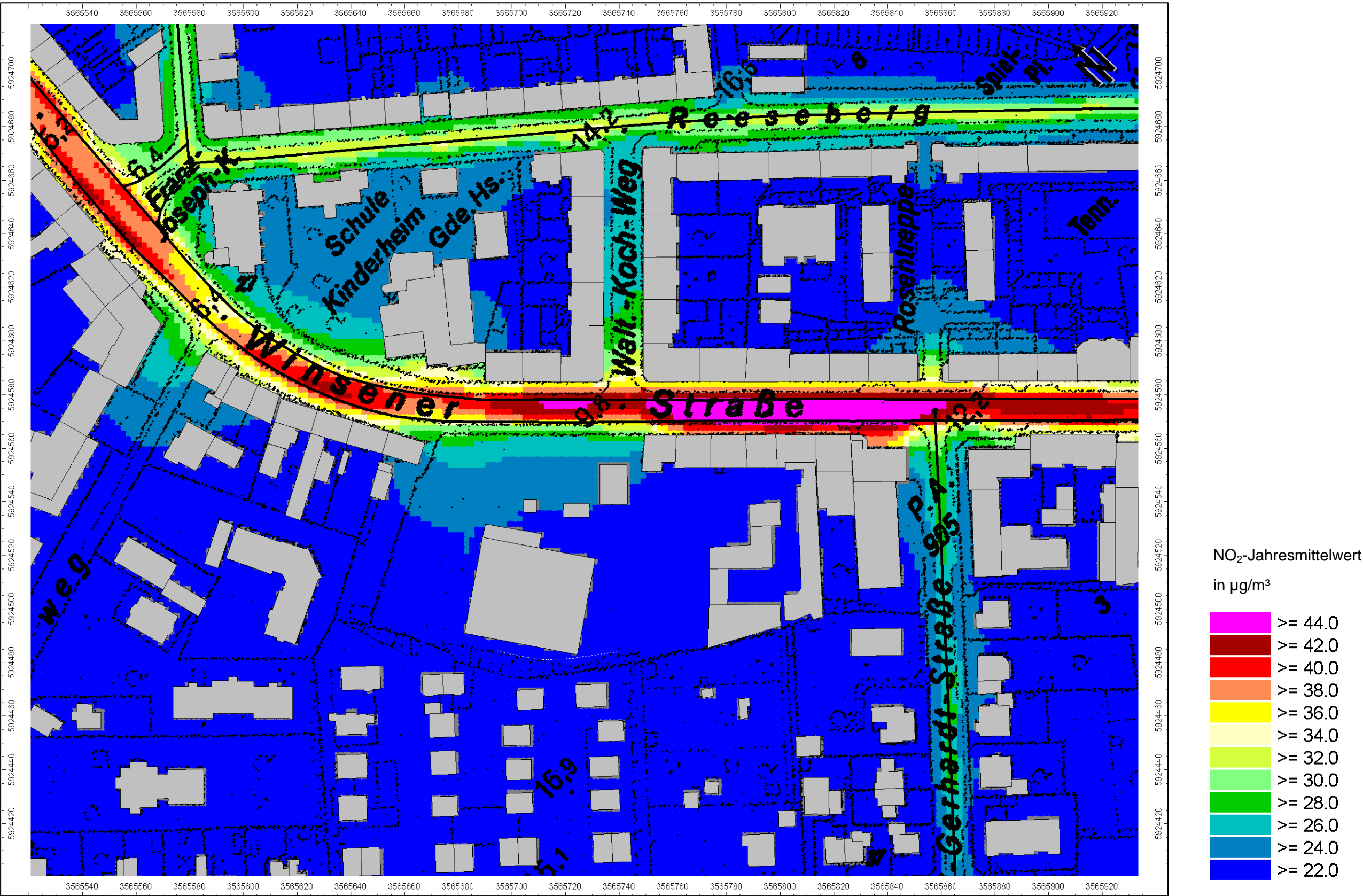
A 6 Zusammenstellung aktueller Messdaten

Standort	Zeitraum	NO ₂			PM ₁₀		PM _{2,5}
		JMW	98-Perz.	max. 1h	JMW	max. 24h	JMW
Gebietsbezogene Standorte in Hamburg							
Heimfeld	2008	28	-	147	18	69	-
	2009	26	-	118	17	66	-
Wilhelmsburg	2001	27	64	108	23	-	-
	2002	25	-	-	23	-	-
	2003	29	-	137	27	-	-
	2004	29	-	121	22	191	-
	2005	30	-	125	23	89	-
	2006	31	-	204	23	131	-
	2007	29	-	111	21	80	-
	2008	28	-	173	24	74	16
	2009	26	-	112	22	70	15
Harburg	2000	20	-	-	-	-	-
	2001	21	-	-	-	-	-
	2002	21	-	-	-	-	-
	2003	26	-	-	-	-	-
Bergedorf	2000	22	-	-	-	-	-
	2001	23	-	-	20	-	-
	2002	22	-	-	22	-	-
	2003	25	-	-	26	-	-
	2004	23	-	-	21	-	-
	2005	23	-	-	21	-	-
Flughafen Nord	2006	23	-	-	22	-	-
	2001	25	61	-	33	-	-
	2002	25	60	-	35	-	-
	2003	25	63	-	—	28	-
	2004	29	75	-	26	8	-
	2005	25	-	-	21	9	-
	2006	25	-	-	21	17	-
Winsener Straße (verkehrsexponiert)	2007	25	-	-	22	8	-
	2008	21	-	120	18	3	-
	2009	22	-	125	19	2	-
Ansatz für Hintergrundbelastung:	3/95-2/96	46	-	-	-	-	-
	4/98-3/99	46	-	-	-	-	-
Ansatz für Hintergrundbelastung:		22	60	-	21	-	15

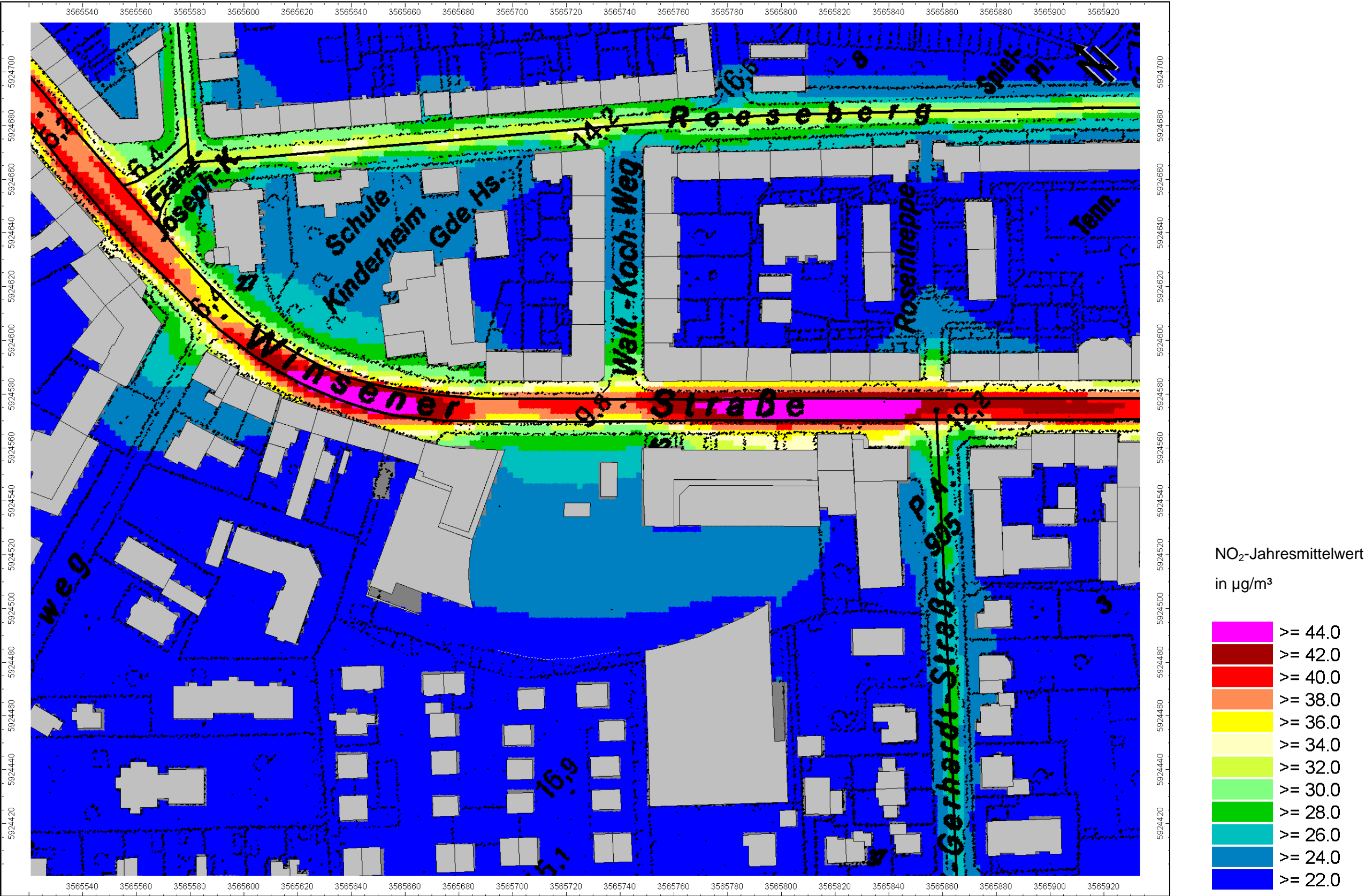
A 7 Rasterkarten (Aufpunkthöhe Erdgeschoss), Maßstab 1:1.500

A 7.1 Stickstoffdioxid-Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert J00)

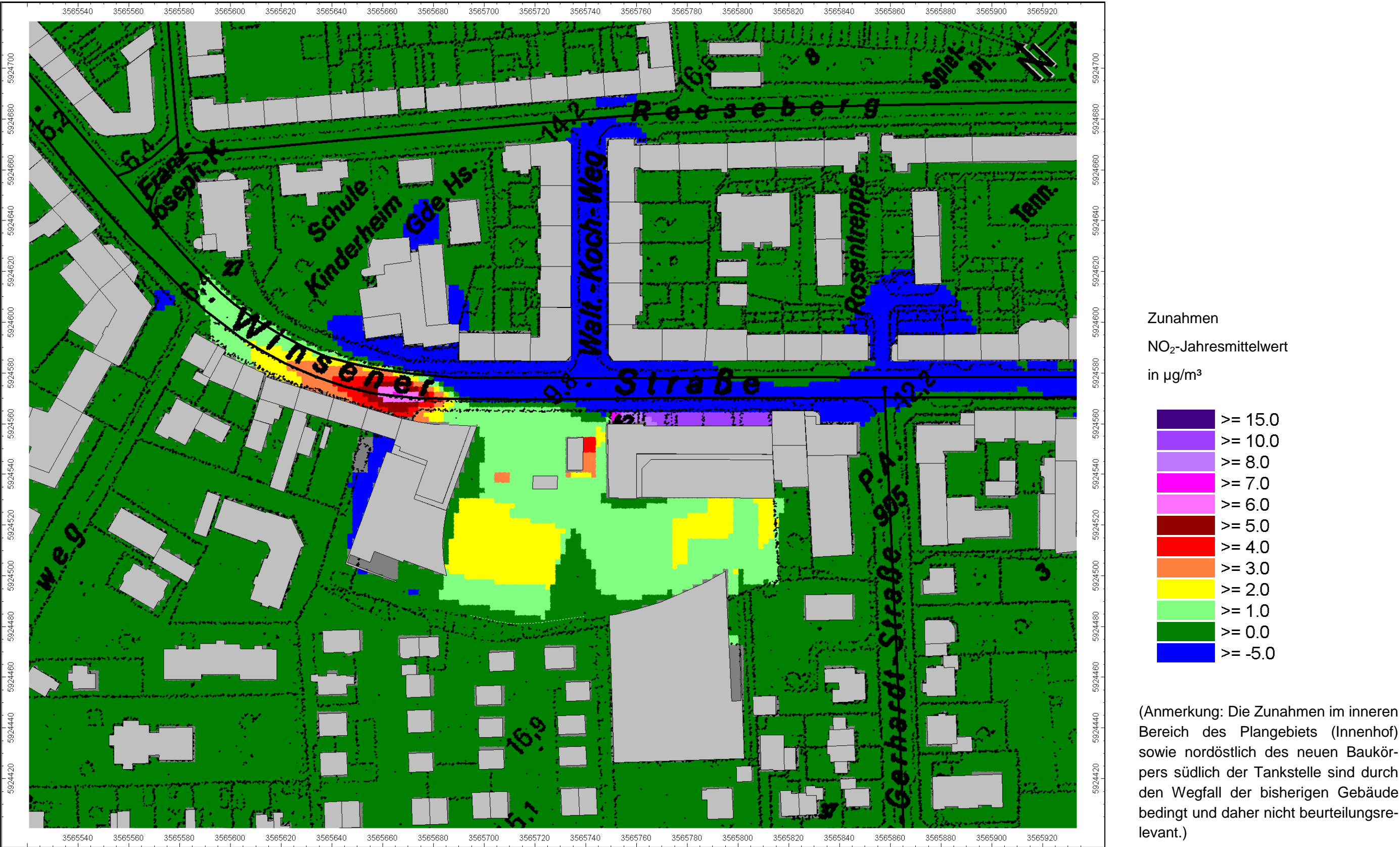
A 7.1.1 Prognose-Nullfall (Bezugsjahr EFA 2015), Aufpunkthöhe Erdgeschoss



A 7.1.2 Prognose-Planfall (Bezugsjahr EFA 2015), Aufpunkthöhe Erdgeschoss



A 7.1.3 Differenzkarte: Veränderung im Prognose-Planfall gegenüber dem Prognose-Nullfall, Aufpunkthöhe Erdgeschoss



A 7.2 Stickstoffdioxid-Gesamtbelastungen (Stundenmittelwert S18 aus 98-Perzentil)

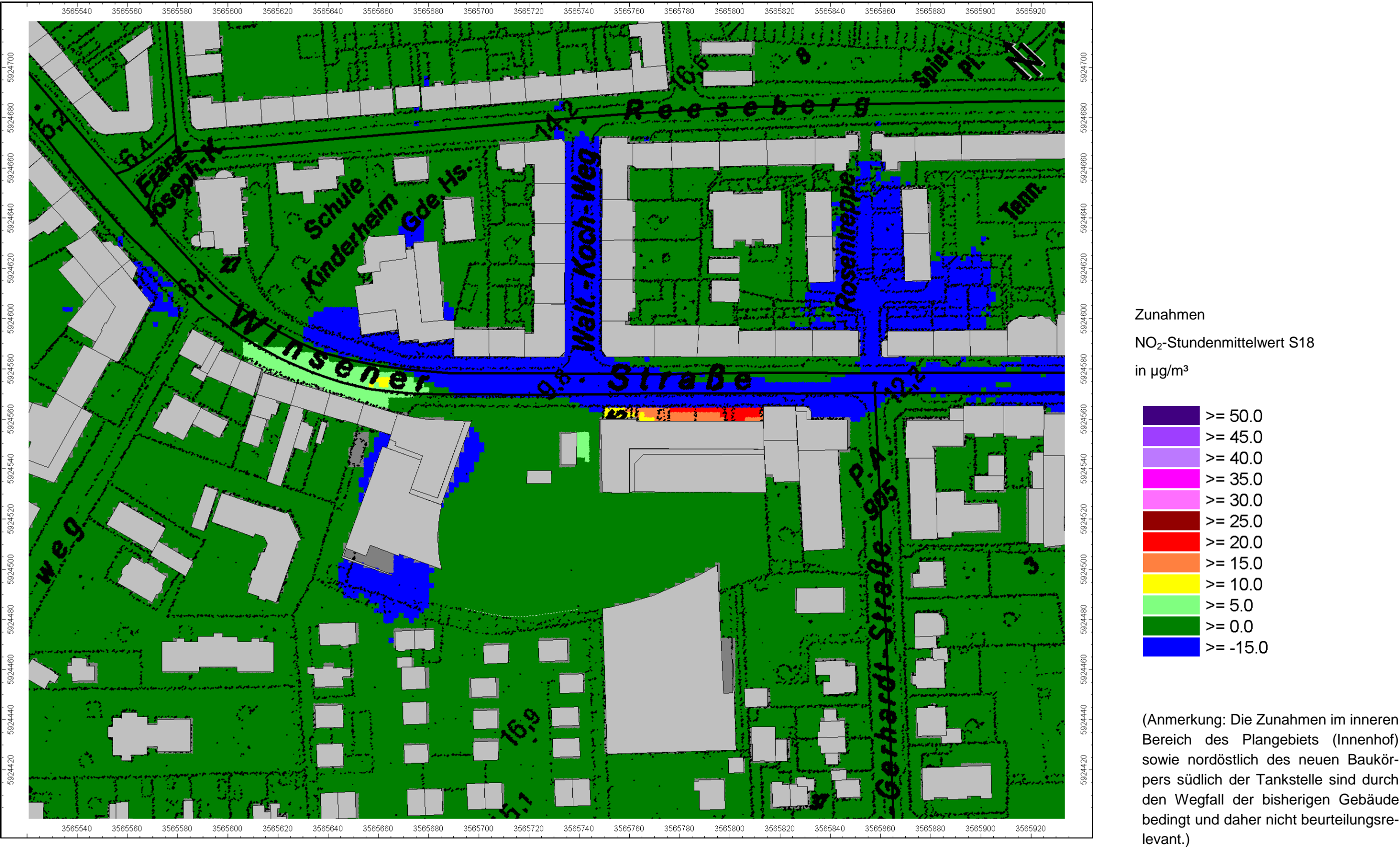
A 7.2.1 Prognose-Nullfall (Bezugsjahr EFA 2015), Aufpunkthöhe Erdgeschoss



A 7.2.2 Prognose-Planfall (Bezugsjahr EFA 2015), Aufpunkthöhe Erdgeschoss

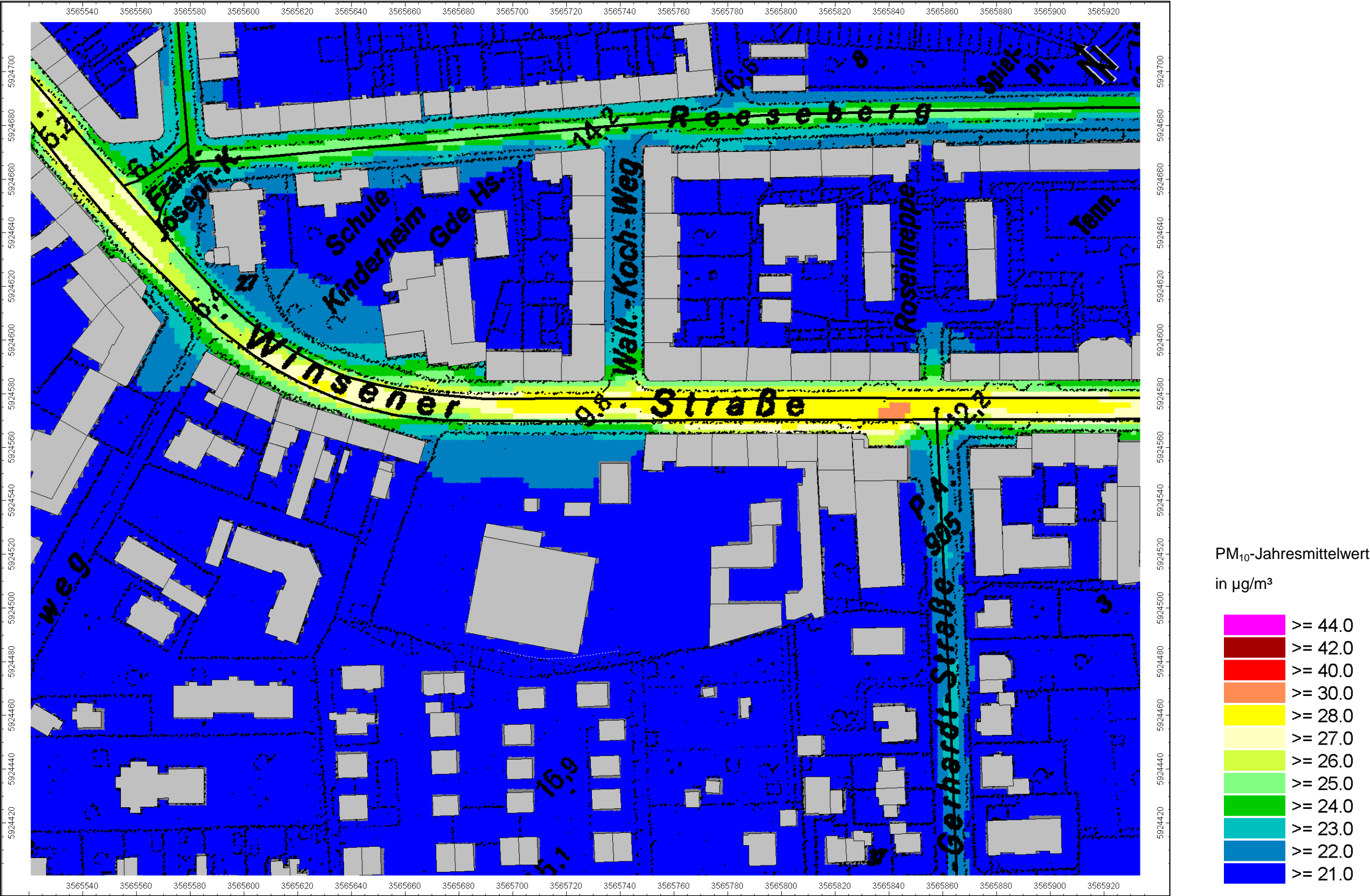


A 7.2.3 Differenzkarte: Veränderung im Prognose-Planfall gegenüber dem Prognose-Nullfall, Aufpunkthöhe Erdgeschoss

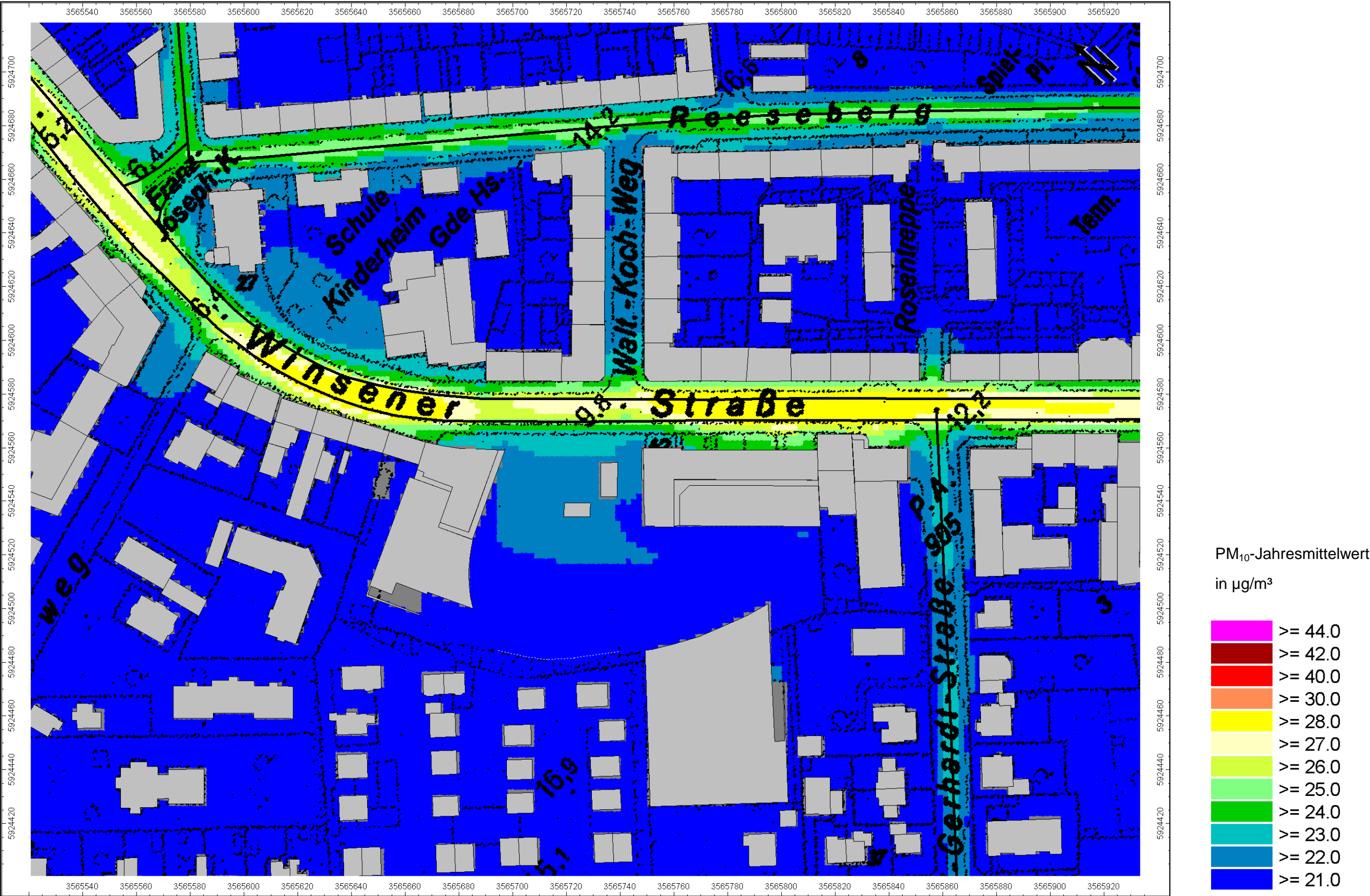


A 7.3 Feinstaub(PM₁₀)-Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert J00)

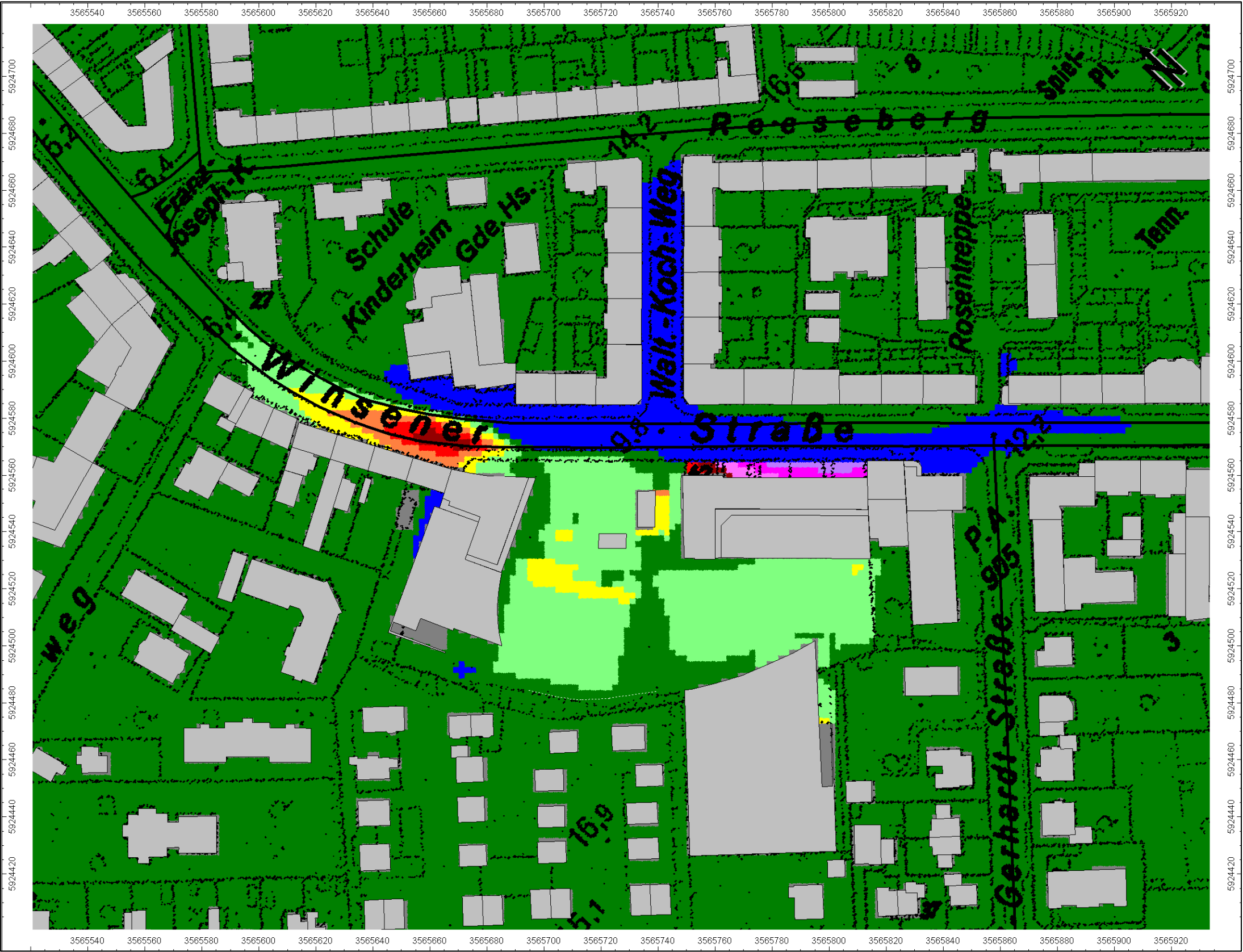
A 7.3.1 Prognose-Nullfall (Bezugsjahr EFA 2015), Aufpunkthöhe Erdgeschoss



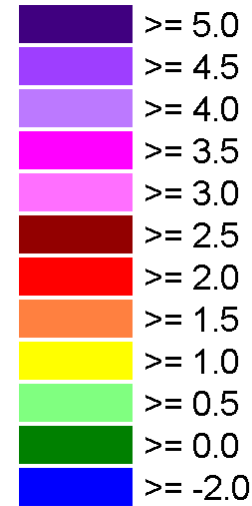
A 7.3.2 Prognose-Planfall (Bezugsjahr EFA 2015), Aufpunkthöhe Erdgeschoss



A 7.3.3 Differenzkarte: Veränderung im Prognose-Planfall gegenüber dem Prognose-Nullfall, Aufpunkthöhe Erdgeschoss



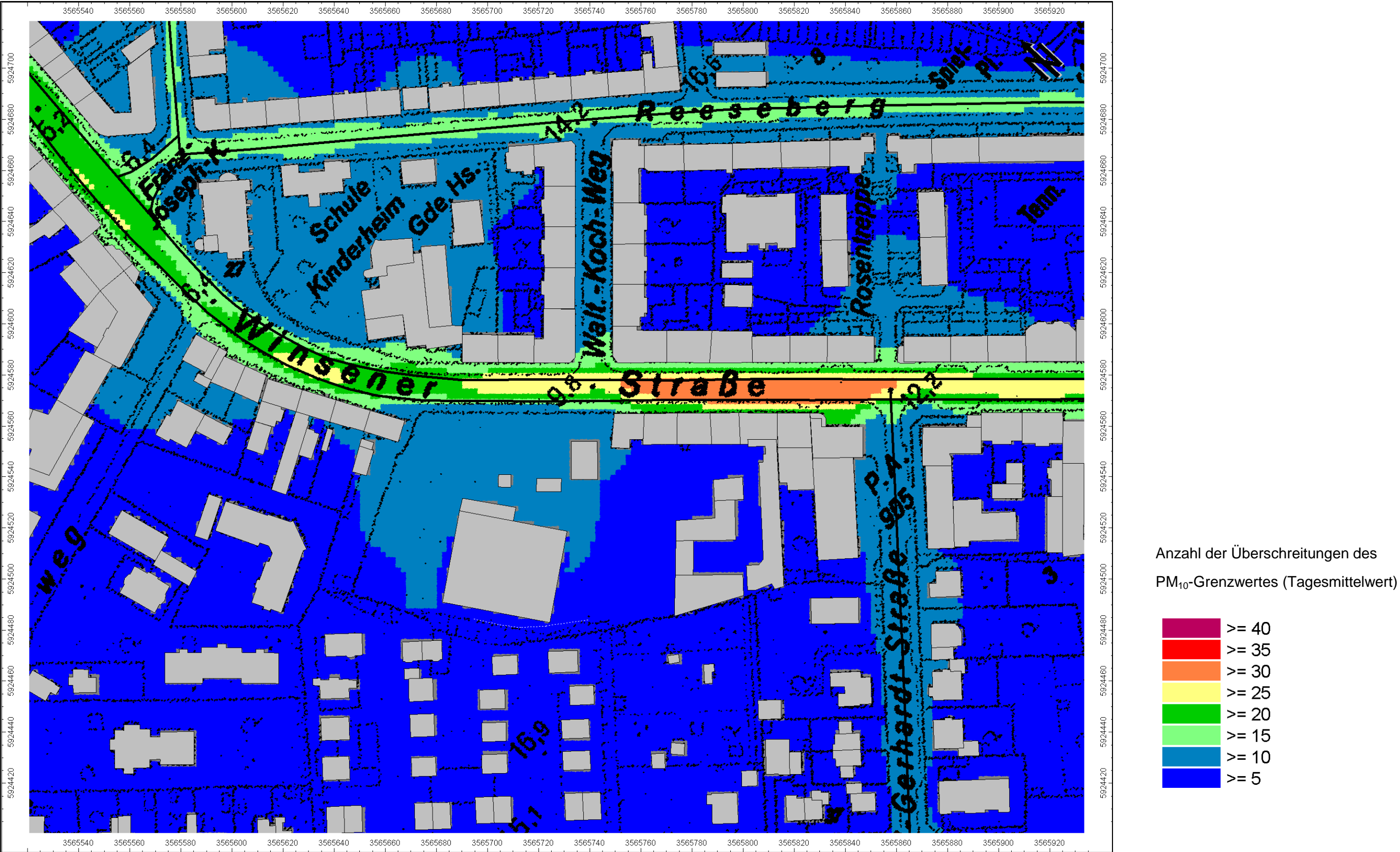
Zunahmen
PM₁₀-Jahresmittelwert
in µg/m³



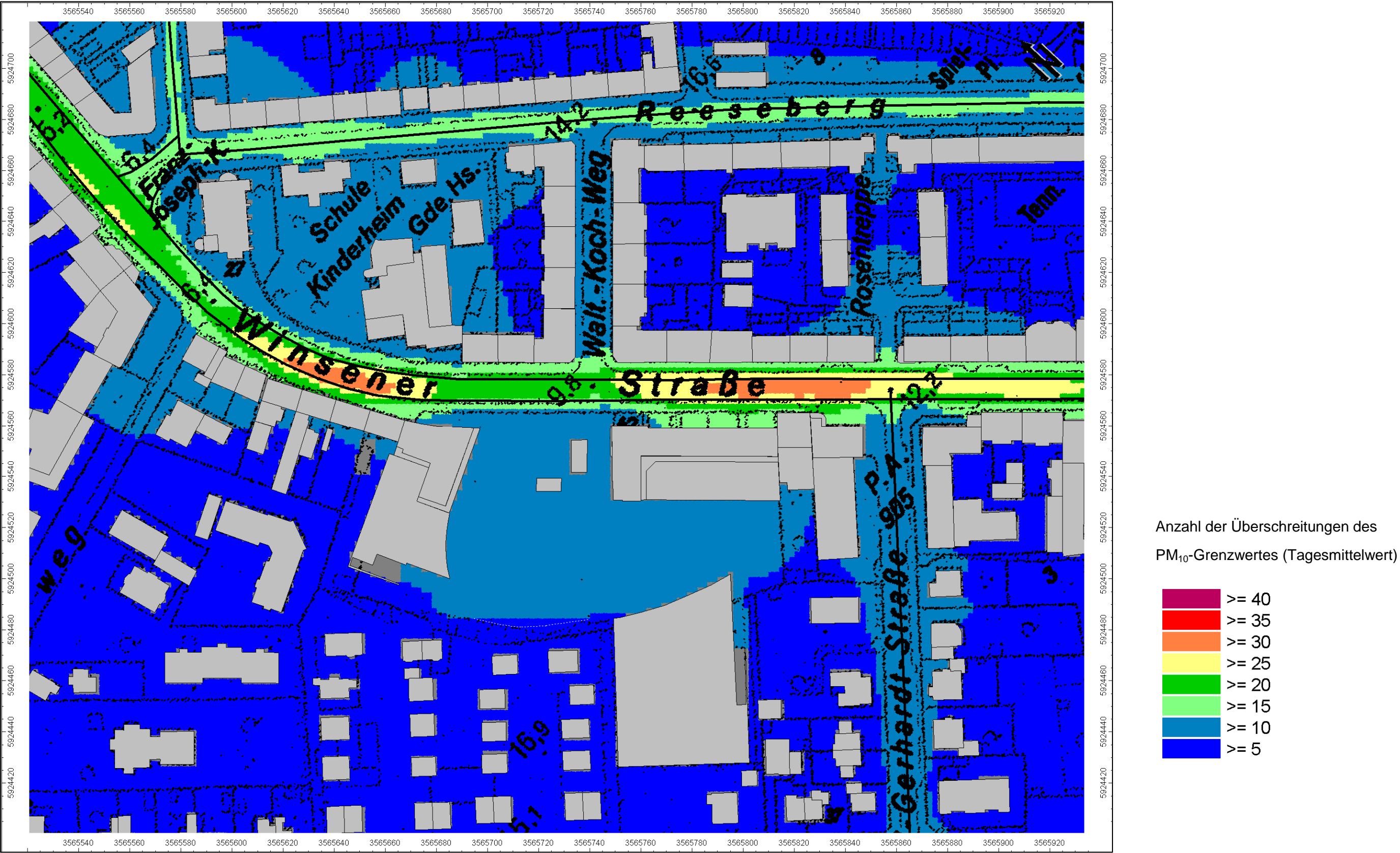
(Anmerkung: Die Zunahmen im inneren Bereich des Plangebiets (Innenhof) sowie nordöstlich des neuen Baukörpers südlich der Tankstelle sind durch den Wegfall der bisherigen Gebäude bedingt und daher nicht beurteilungsrelevant.)

A 7.4 Feinstaub(PM₁₀)-Gesamtbelastungen (Überschreitungstage)

A 7.4.1 Prognose-Nullfall (Bezugsjahr EFA 2015), Aufpunkthöhe Erdgeschoss



A 7.4.2 Prognose-Planfall (Bezugsjahr EFA 2015), Aufpunkthöhe Erdgeschoss



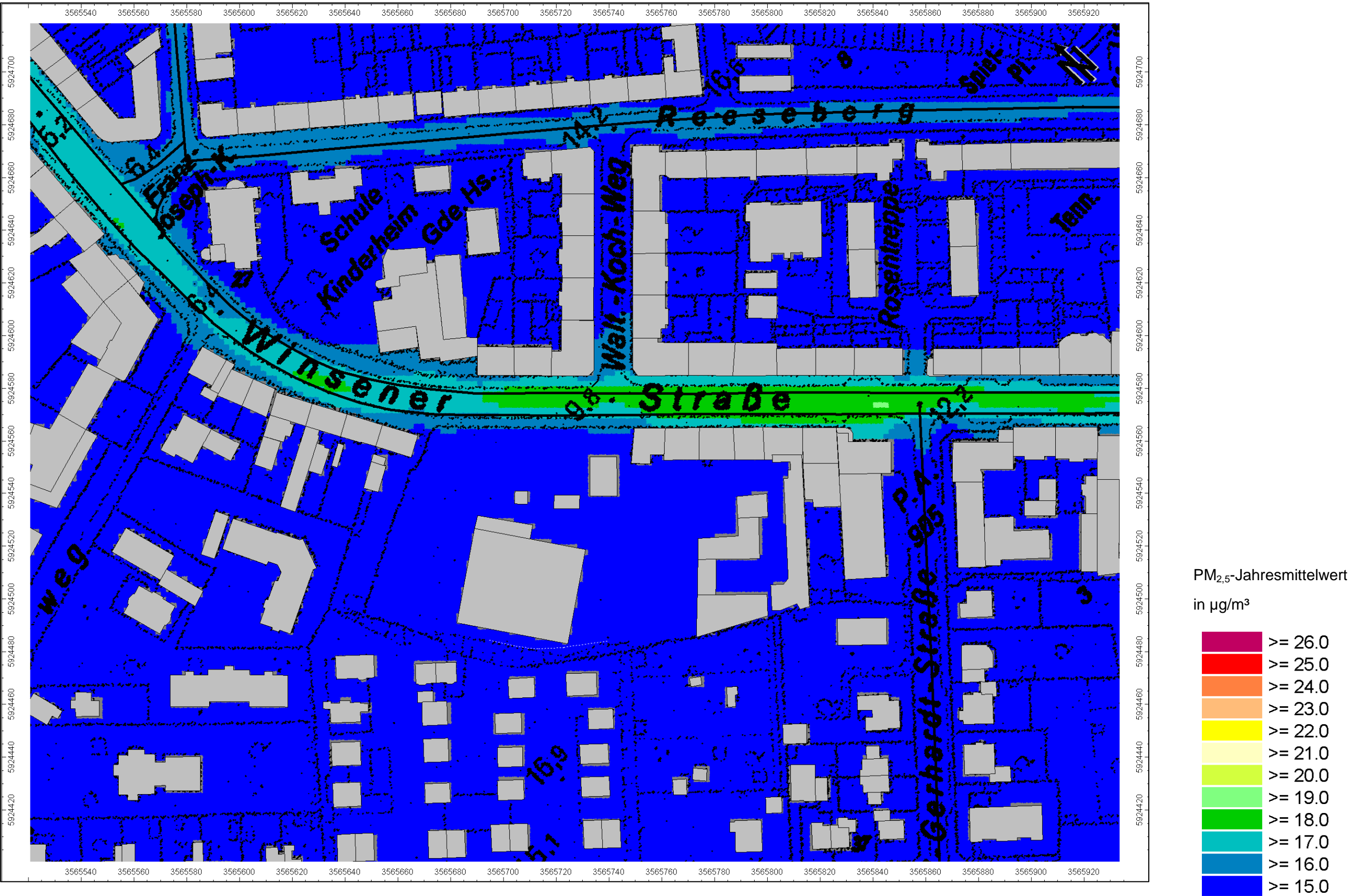
The map displays a residential neighborhood with a grid of streets. The primary street shown is Wilsener Straße, which runs horizontally across the middle. To its north are streets like Reeseburg and Gerhardt-Straße. To its south are streets like Wilsener Weg and Gerhardt-Straße. A color-coded overlay indicates flood risk levels, with a prominent yellow and orange band along Wilsener Straße. Buildings are shown in grey, and green areas represent vegetation. A north arrow is located in the top right corner.

Dark Purple	≥ 10
Medium Purple	≥ 9
Light Purple	≥ 8
Magenta	≥ 7
Pink	≥ 6
Dark Red	≥ 5
Red	≥ 4
Orange	≥ 3
Yellow	≥ 2
Light Green	≥ 1
Dark Green	≥ 0
Blue	≥ -6

LAIRM CONSULT GmbH
gedruckt: 2. Juli 2010

A 7.5 Feinstaub(PM_{2,5})-Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert J00)

A 7.5.1 Prognose-Nullfall (Bezugsjahr EFA 2015), Aufpunkthöhe Erdgeschoss



A 7.5.2 Prognose-Planfall (Bezugsjahr EFA 2015), Aufpunkthöhe Erdgeschoss



A 7.5.3 Differenzkarte: Veränderung im Prognose-Planfall gegenüber dem Prognose-Nullfall, Aufpunkthöhe Erdgeschoss

