
**Luftschadstoffuntersuchung
für den B-Plan Nr. 104
„Einkaufszentrum Sager-Viertel“, Neumünster**

Projektnummer: 11137

5. Oktober 2012

Im Auftrag von:
HBB Betreuungs- und Beteiligungsgesell-
schaft mbH
Brooktorkai 22
20457 Hamburg

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

Inhaltsverzeichnis

1.	Anlass und Aufgabenstellung.....	3
2.	Örtliche Situation	3
3.	Untersuchungsrahmen.....	4
4.	Luftschadstoffquellen.....	5
4.1.	Verbrennungsmotoren	5
4.2.	Weitere Emissionsquellen.....	6
5.	Beurteilungsgrundlagen	6
5.1.	Immissionsgrenzwerte	6
5.2.	Anwendung der 39. BImSchV	10
6.	Verkehrsbelastungen.....	11
7.	Emissionen	13
7.1.	Emissionsfaktoren.....	13
7.1.1.	Kfz-Abgase	13
7.1.2.	Staubaufwirbelung durch den Kfz-Verkehr	14
7.2.	Ermittlung der Emissionen	15
7.2.1.	Öffentliches Straßennetz.....	15
7.2.2.	Betriebsgrundstücke (Einkaufszentrum) und Parkplätze	15
7.3.	Gesamtemissionen im Untersuchungsgebiet	15
8.	Immissionen	20
8.1.	Allgemeines	20
8.2.	Berechnungsverfahren.....	20
8.3.	NO-NO ₂ -Konversion.....	22
8.4.	Hintergrundbelastung.....	24
8.5.	Gesamtbelastungen.....	24
8.5.1.	Allgemeines	24
8.5.2.	Stickstoffdioxid-Belastungen (NO ₂ , Jahresmittelwert).....	25
8.5.3.	Stickstoffdioxid-Belastungen (NO ₂ , Spitzenbelastungen)	28
8.5.4.	Benzol-Belastungen (Jahresmittelwert).....	30
8.5.5.	Feinstaub(PM ₁₀)-Belastungen (Jahresmittelwert)	33
8.5.6.	Feinstaub(PM ₁₀)-Belastungen (Überschreitungstage)	35

8.5.7. Feinstaub(PM _{2,5})-Belastungen	38
9. Textvorschlag für Begründung, Umweltbericht und Festsetzungen.....	40
9.1. Begründung/Umweltbericht.....	40
9.2. Festsetzungen	42
10. Quellenverzeichnis	43
11. Anlagenverzeichnis.....	I

1. Anlass und Aufgabenstellung

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 104 „Einkaufszentrum Sager-Viertel“ will die Stadt Neumünster die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Ansiedlung eines Einkaufszentrums mit Parkdeck an der Kaiserstraße schaffen.

Aufgrund der Lage in unmittelbarer Nähe zum ZOB und aufgrund der Verkehrsführung zum Teil durch enge Straßenschluchten ist im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens der Schutz der Nachbarschaft vor zusätzlichen Luftschadstoffimmissionen durch das Planvorhaben sicherzustellen.

Die Beurteilung erfolgt auf Grundlage der aktuellen Grenz- und Richtwerte auf nationaler und europäischer Ebene (39. BImSchV, EU-Richtlinien, TA Luft). Als maßgebliche Schadstoffkomponenten für den Straßenverkehr werden Stickstoffdioxid, Benzol und Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) betrachtet.

Die Untersuchung wird für zwei Verkehrsvarianten durchgeführt, die sich in der Durchführung einer Sperrung des Großflecken für den Durchgangsverkehr unterscheiden. Jeweils für beide Verkehrsvarianten werden die Auswirkungen des Planvorhabens durch einen Vergleich des Prognose-Nullfalls ohne Umsetzung der geplanten Maßnahmen mit dem Prognose-Planfall bewertet.

Die Ermittlungen umfassen die maßgeblichen Straßenabschnitte sowie das Parkdeck und die Ladezonen des geplanten Einkaufszentrums. Weiterhin werden das Parkhaus an der Kaiserstraße, das von Besuchern des Einkaufszentrums mitgenutzt werden soll, und der im Prognose-Planfall entfallende Parkplatz im Sager-Viertel einbezogen.

Im Hinblick auf die großräumige Hintergrundbelastung werden aktuelle Messergebnisse der Luftüberwachung Schleswig-Holstein herangezogen.

2. Örtliche Situation

Das Plangeltungsgebiet umfasst ein Viertel, das nördlich von der Kaiserstraße, südöstlich von der Straße Am Teich und westlich von der Bahnhofsstraße begrenzt wird. Das Plangebiet erstreckt sich auch auf die umgrenzenden Straßen um das Parkhaus an der Kaiserstraße und das Viertel. Im Osten umfasst das Plangebiet außerdem den Gänsemarkt und Teile des Kuhberg, der Christianstraße und des Großflecken, im Süden die Einmündungen der Wasbeker Straße und der Straße Schleusberg.

Das geplante Einkaufszentrum (EKZ) soll südlich der Kaiserstraße zwischen Gänsemarkt und ZOB mit bis zu vier Geschossen errichtet werden. Zur Aufnahme der Kundenverkehre sollen im 2. Obergeschoss des Einkaufszentrums etwa 400 Stellplätze zur Verfügung stehen. Die Zu- und Abfahrten zum Parkdeck sowie die Anlieferungen sind von der Kreuzung der Bahnhofstraße mit der Fabrikstraße geplant. Zurzeit befindet sich auf dem Gelände das Sager-Viertel mit Dienstleistungen und Einzelhandel sowie einer Stellplatzanlage mit 195 Parkplätzen.

Das nördlich an der Kaiserstraße liegende Parkhaus Am Bahnhof mit 335 Stellplätzen soll zukünftig auch von den Besuchern des Einkaufszentrums genutzt werden soll.

Die nächstgelegenen schützenswerten Bebauungen befinden sich innerhalb des Plangeltungsbereiches als Kerngebiet unmittelbar südlich an das geplante Einkaufszentrum angrenzend zwischen Fabrikstraße, Am Teich und Bahnhofstraße. Außerdem liegen im Plangebiet nördlich der Fabrikstraße und östlich der Abfahrt vom Parkdeck an der Bahnhofstraße Bebauungen eines Kerngebietes und die katholische Kirche St. Maria - St. Vincenz. Außerhalb des Plangebietes befindet sich an der Kaiserstraße gegenüber dem geplanten Einkaufszentrum Wohnbebauung.

Die Zu- und Abfahrten zum und vom geplanten EKZ und die Anlieferung erfolgen größtenteils über enge Straßenschluchten mit Wohnbebauung. Um die zusätzliche Verkehrsbelastung zu bewältigen, sind Umbauten an belasteten Knotenpunkten vorgesehen [50].

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

3. Untersuchungsrahmen

Die Untersuchung wird für zwei Varianten der Verkehrsführung durchgeführt:

1. **Fall 1: Sperrung des Großflecken** für den Durchgangsverkehr, Anliegerverkehr bleibt bestehen;
2. **Fall 2: keine Sperrung des Großflecken.**

Folgende Zustände werden im Rahmen dieser Untersuchung einbezogen:

1. **Prognose-Nullfall:** ohne Umsetzung der geplanten Maßnahmen, Parkplatz bleibt bestehen (Prognosehorizont 2020/2025)
 - a) **mit Sperrung** des Großflecken: **Prognose-Nullfall 1;**
 - b) **ohne Sperrung** des Großflecken: **Prognose-Nullfall 2;**
2. **Prognose-Planfall:** nach Realisierung der geplanten Maßnahmen mit Einkaufszentrum und Parkdeck, Umbau an Knotenpunkten (Prognosehorizont 2020/2025)
 - a) **mit Sperrung** des Großflecken: **Prognose-Planfall 1;**
 - b) **ohne Sperrung** des Großflecken: **Prognose-Planfall 2.**

Für die Berechnung der Abgasemissionen wurde das Bezugsjahr 2015 zugrunde gelegt. Damit ist sichergestellt, dass die verwendeten Emissionen auf der sicheren Seite liegen, auch wenn die Abnahmen der Emissionsfaktoren aufgrund einer Verbesserung der Fahrzeugtechnik und der Kraftstoffe nicht in dem Umfang eintreten sollten, wie sie für die Jahre bis 2020 prognostiziert werden.

4. Luftschadstoffquellen

4.1. Verbrennungsmotoren

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

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

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

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

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

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

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

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 PM₁₀-Anteil wird in der Literatur mit ca. 10 % abgeschätzt. Der Reifenabrieb ist in den Emissionsfaktoren der Staubaufwirbelung implizit enthalten, so dass weitergehende Untersuchungen – auch angesichts des geringen Feinstaubanteils – hier nicht erforderlich sind.

5. Beurteilungsgrundlagen

5.1. Immissionsgrenzwerte

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

Die Umsetzung der Luftqualitätsrahmenrichtlinie [8] der Europäischen Union und deren Tochterrichtlinien [9]/[10] ist durch die BImSchV [4] erfolgt. Mittlerweile wurden die obigen EU-Richtlinien durch die neue Gesamt-Richtlinie 2008/50/EG [11] ersetzt, die bisherigen Grenzwerte wurden weitgehend übernommen. Die Umsetzung in nationales Recht erfolgt mit der Neuaufstellung der 39. BImSchV [5], die 22. BImSchV wurde damit aufgehoben.

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

nachträglichen Anordnungen zu beachten. Für verkehrsbedingte Immissionen ist sie nicht anzuwenden.

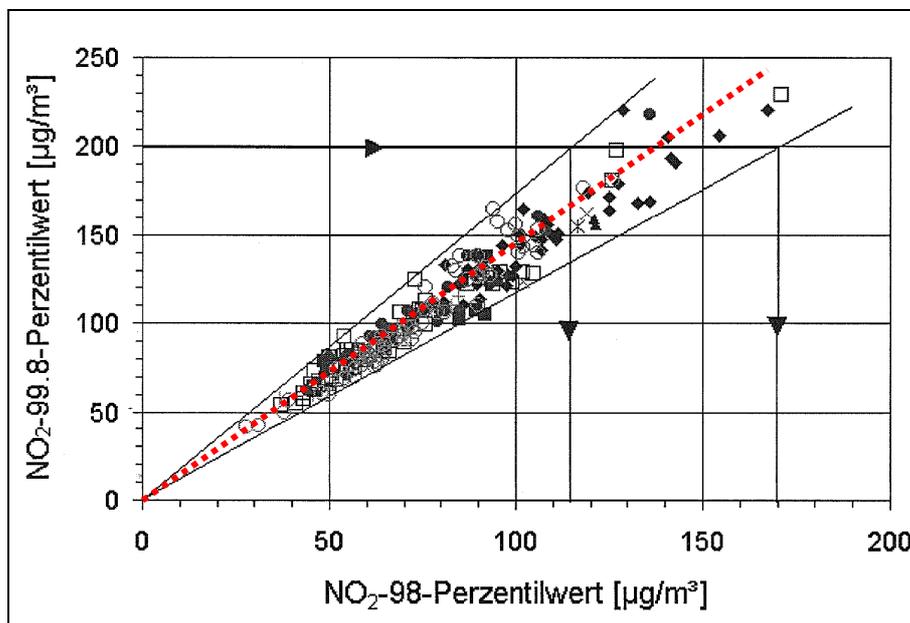
Mit der Umsetzung der EU-Grenzwerte in deutsches Recht erfolgte auch eine grundlegende Überarbeitung der TA Luft. Dabei wurden die aktuellen Grenzwerte der EU-Richtlinien übernommen. Die Neufassung der TA Luft [6] ist am 1. Oktober 2002 in Kraft getreten.

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

Tabelle 1: Beurteilungsrelevante Immissionswerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] zum Schutz des Menschen (wenn nicht anders angegeben)

Luftschadstoff		Immissionswerte		
		Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Quelle	Charakter
NO ₂	Jahresmittel	40	39. BImSchV	Grenzwert (seit 2010)
		40	TA Luft	Immissionswert
	98-Perzentil	200	22. BImSchV	Grenzwert (bis Ende 2009)
		135	EG-Richtlinie 85/203/EWG	Leitwert (Vorsorge)
	1 Stunde	200	39. BImSchV	Grenzwert (seit 2010), max. 18 Überschreitungen im Jahr
		200	TA Luft	Immissionswert, max. 18 Überschreitungen im Jahr
Benzol	Jahresmittel	5	39. BImSchV	Grenzwert (seit 2010)
		5	TA Luft	Immissionswert
Feinstaub (PM ₁₀)	Jahresmittel	40	39. BImSchV	Grenzwert (seit 2005)
		40	TA Luft	Immissionswert
	24 Stunden	50	39. BImSchV	Grenzwert (seit 2005), max. 35 Überschreitungen im Jahr
		50	TA Luft	Immissionswert, max. 35 Überschreitungen im Jahr
Feinstaub (PM _{2,5})	Jahresmittel	25	39. BImSchV	Zielwert (seit 2010)
		25		Grenzwert (ab 2015)

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



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

Zur Beurteilung der kurzzeitig auftretenden Spitzenbelastungen der Stickstoffdioxid-Immissionen sind in der EU-Richtlinie 85/203/EWG [7] Grenz- und Leitwerte für den 98-Perzentil eingeführt worden. Zusätzlich werden Leitwerte angegeben, die den Schutz der menschlichen Gesundheit verbessern und zum langfristigen Schutz der Umwelt beitragen sollen. Für den 98-Perzentil beträgt der Leitwert 135 µg/m³. Die Umsetzung des Grenzwertes in nationales Recht erfolgte in der 22. BImSchV. Gemäß 22. BImSchV galt der Grenzwert von 200 µg/m³ für den 98-Perzentil noch bis Ende 2009.

Seit 2010 werden gemäß 39. BImSchV die Spitzenbelastungen der Stickstoffdioxid-Immissionen mit einem Kurzzeitbelastungswert von 200 µg/m³ 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 Einwirkungsbereiches 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 $10\ \mu\text{m}$ und kleiner als relevant anzusehen (Bezeichnung PM_{10} – Particulate Matter $10\ \mu\text{m}$ und $\text{PM}_{2,5}$ – Particulate Matter $2,5\ \mu\text{m}$).

Diesen Erkenntnissen tragen auch die Beschlüsse auf europäischer Ebene zur weitergehenden Begrenzung von Feinstaubimmissionen Rechnung. Im Rahmen der EU-Richtlinie 1999/30/EG [9] wurden für den Jahresmittelwert der PM_{10} -Feinstaubimmissionen ab 2005 (Stufe 1) ein Grenzwert von $40\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ festgelegt. Der 24-Stunden-Mittelwert der PM_{10} -Immissionen darf zusätzlich einen Grenzwert von $50\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ nicht öfter als 35-mal (Stufe 1) überschreiten. Diese Grenzwerte wurden auch in der Richtlinie 2008/50/EG und in der 39. BImSchV übernommen. Die weitergehende Stufe 2 wurde nicht umgesetzt.

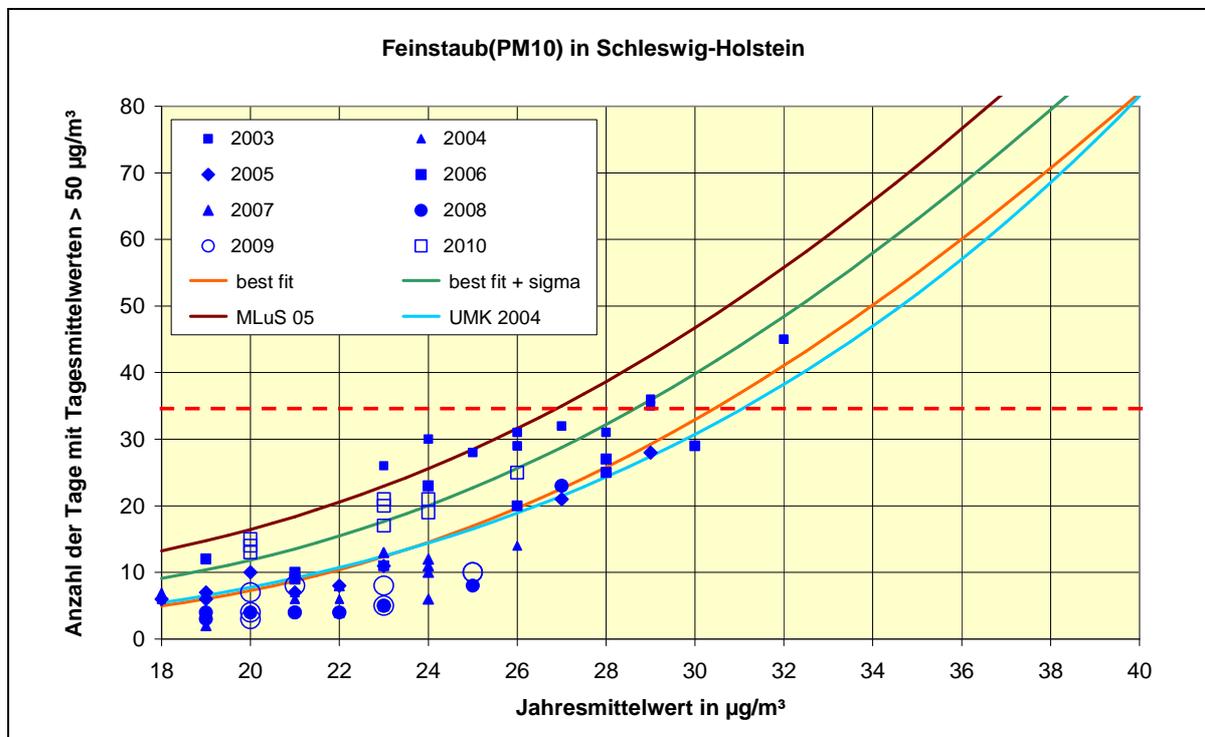
Mathematisch entsprechen 35 Überschreitungen des Tagesmittelwerts der Bestimmung des 90,4-Perzentils der Tagesmittelwerte. Die Anzahl der Grenzwert-Überschreitungen kann rechnerisch durch Zeitreihenberechnungen prognostiziert werden.

In Abbildung 2 sind ergänzend die Jahresmittelwerte gegenüber der Anzahl von Tagen mit Tagesmittelwerten größer als $50\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ dargestellt, wie sie in den Jahren 2001 bis 2009 an den Messstationen der Luftüberwachung Schleswig-Holstein ermittelt wurden. Es zeigt sich, dass die zulässige Zahl von 35 Tagen im Jahr erst bei Jahresmittelwerten von mehr als 29 bis $30\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ erreicht wurde.

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

- „best fit“: Im Rahmen eines Forschungsprojektes für die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt, 2005 [28]) wurde aus zahlreichen Messdatensätzen aus den Jahren 1999 bis 2003 eine gute Korrelation zwischen der Anzahl der Tage mit PM_{10} -Tagesmittelwerten größer als $50\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 [29]: Die Arbeitsgruppe „Umwelt und Verkehr“ der Umweltministerkonferenz (UMK) stellte im Oktober 2004 aus den ihr vorliegenden Messwerten der Jahre 2001 bis 2003 eine entsprechende Funktion für einen „best fit“ vor. Diese Funktion zeigt einen vergleichbaren Verlauf wie der o.g. „best fit“.

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



Aus dem Vergleich mit den Messwerten in Schleswig-Holstein ergibt sich für die relevanten Häufigkeiten der Überschreitungstage die beste Übereinstimmung mit dem Ansatz „best fit + sigma“.

Weiterhin wurde von der EU die Einführung eines Grenzwertes für Feinstäube mit einem aerodynamischen Durchmesser von $2,5 \mu\text{m}$ und kleiner ($\text{PM}_{2,5}$) beschlossen [11]. Für den Jahresmittelwert der $\text{PM}_{2,5}$ -Feinstaubbelastungen ist dementsprechend in der 39. BImSchV ab 2015 ein Grenzwert von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vorgesehen.

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

Für Benzol wurden in der Neufassung der 39. BImSchV ein Grenzwert (ab 2010) bzw. in der TA Luft ein Immissionswert von je $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ festgesetzt.

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

5.2. Anwendung der 39. BImSchV

Bei der Beurteilung und dem Vergleich mit den Grenzwerten der 39. BImSchV ist zu beachten, dass die Einhaltung der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit

nur in Gebieten erforderlich ist, die repräsentativ für einen hinreichend großen Untersuchungsraum sind.

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

- a) an Orten innerhalb von Bereichen, zu denen die Öffentlichkeit keinen Zugang hat und in denen es keine festen Wohnunterkünfte gibt;
- b) nach Maßgabe von § 1 Nummer 20 der 39. BImSchV auf dem Gelände von Arbeitsstätten, für die alle relevanten Bestimmungen über Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz gelten;
- c) auf den Fahrbahnen der Straßen und, sofern Fußgänger und Fußgängerinnen für gewöhnlich dorthin keinen Zugang haben, auf dem Mittelstreifen der Straßen.

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

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

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

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

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

6. Verkehrsbelastungen

Die Verkehrserzeugung durch das geplante Einkaufszentrum wurde im Rahmen einer Verkehrsuntersuchung [50] vom Ingenieurbüro Masuch + Olbrisch prognostiziert. Dementsprechend ist für die durch das Einkaufszentrum neu induzierten Zusatzverkehre im Mittel mit etwa 8.200 Fahrten je Tag, d.h. täglich 4.100 Kfz inklusive Anlieferung zu rechnen. Die Nutzung der verschiedenen Parkmöglichkeiten und die Verteilung der Quell- und Zielverkehre wurden im Rahmen der Verkehrsuntersuchung ermittelt.

Hinsichtlich der Anlieferungen zum Einkaufszentrum wird von 44 LKW je Tag gemäß [50] ausgegangen. Davon sind etwa 22 kleine LKW/Transporter und 22 große LKW/ Sattelzüge zu erwarten.

Die Verkehrsanbindung des Einkaufszentrums für den Kundenverkehr und die Hauptanlieferung erfolgt an der Kreuzung Bahnhofstraße / Fabrikstraße. Die Bahnhofstraße wird nördlich der Kreuzung mit der Fabrikstraße aufgeweitet und erhält eine separate Linksabbiegerspur zum Einkaufszentrum. Die Kreuzung erhält einen fünften Knotenarm, über den die Zu- und Abfahrt zu und von einer Rampe erfolgt, die zum Parkdeck führt. Zusätzlich ist eine abgesetzte Fahrspur für Rechtsabbieger vom Parkdeck auf die Bahnhofstraße geplant [50].

Die Zufahrt zur Anlieferung erfolgt ebenfalls über die Einfahrt des Einkaufszentrums. Die Lieferfahrzeuge biegen vor der Rampe zum Parkdeck rechts auf die Fabrikstraße ab. Über eine Umfahrt um die Kältestation wird die Anlieferung erreicht. Die Ausfahrt erfolgt wieder über die Abfahrt vom Einkaufszentrum. Eine direkte Ein- und Ausfahrt über die Fabrikstraße wird untersagt. Die Fabrikstraße wird nordöstlich der Bahnhofstraße zur reinen Anliegerstraße, nimmt aber auf einem kurzen Abschnitt in Höhe der Kältestation den Zufahrtsverkehr zur Anlieferung auf [50].

Das Parkhaus am Bahnhof verfügt über 335 Stellplätze auf 3,5 Ebenen, die doppelt schraubenförmig angeordnet sind. Auf der Nordseite besteht ein Untergeschoss [52]. Die Einfahrt beim Parkhaus am Bahnhof erfolgt im Prognose-Nullfall an der Nordseite, die Ausfahrt an der Südseite, jeweils auf der östlichen Hälfte des Parkhauses. Für den Prognose-Planfall ist vorgesehen, dass Ein- und Ausfahrt ausschließlich an der Nordseite erfolgen sollen. Das Verkehrsaufkommen liegt im Prognose-Nullfall bei täglich 840 Einzel-Parkvorgängen mit 420 An- und 420 Abfahrten, im Prognose-Planfall sind 1.760 Parkvorgänge mit 880 An- und 880 Abfahrten je Tag zu erwarten [51].

Die Verkehrsanbindung des im Prognose-Planfall entfallenden Parkplatzes im Sager-Viertel mit 195 Stellplätzen erfolgt über die Bahnhofstraße und die Kaiserstraße. Das Verkehrsaufkommen ist hier täglich 780 Einzel-Parkvorgänge mit 390 An- und 390 Abfahrten [51].

Der Prognose-Planfall sieht gegenüber dem Prognose-Nullfall einen Umbau belasteter Kreuzungen vor. Die betrifft neben der Zufahrt zum Einkaufszentrum an der Kreuzung Bahnhofstraße / Fabrikstraße vor allem die Verkehrsführung am Konrad-Adenauer-Platz an der Kreuzung der Straßen Kuhberg, Rendsburger Straßen und den beiden Richtungsfahrbahnen der Bahnhofstraße. Diese Kreuzung soll im Prognose-Planfall zu einem Kreisverkehr umgebaut werden. Weitere Änderungen sind an den Knotenpunkten Schleusberg / Wasbeker Straße / Bahnhofstraße / Am Teich und Am Teich / Kuhberg / Christianstraße / Großflecken vorgesehen [50].

Das prognostizierte Fahrtenaufkommen (DTV - durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke an allen Tagen des Jahres) und die maßgeblichen LKW-Anteile (Kfz mit mehr als 2,8 t zulässigem Gesamtgewicht, p) sind in der Anlage A 2.3 zusammengestellt. Die Verteilung auf PKW, leichte Nutzfahrzeuge (LNF: Kfz bis 3,8t) und schwere Nutzfahrzeuge (SNF: Kfz über 3,8 t) wird anhand von Daten aus [13] abgeleitet.

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

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

Zur Einschätzung der Spitzenwerte (hier nur für 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 Werktagwert. Für die Tagesgänge wurden typische Verteilungen aus MOBILEV [13] zugrunde gelegt (vgl. Anlage A 2.5).

Die Basisemissionsfaktoren aus dem „Handbuch Emissionsfaktoren“ finden sich in der Anlage A 2.6. Die relevanten Verkehrssituationen für die Ermittlung der Emissionen sind

in der Anlage A 2.4 zusammengestellt. Die Emissionen des berücksichtigten Straßennetzes sind in der Anlage A 2.7 aufgeführt. Die Emissionen sind als mittlere Emissionsfaktoren je Kfz und Kilometer für den entsprechenden Straßenabschnitt angegeben. Die Gesamtemissionen im Jahresmittel finden sich in Anlage A 2.8.

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] stand zwar ein entsprechender Berechnungsansatz zur Verfügung, der allerdings auf älteren Daten der U.S. Environmental Protection Agency (EPA, 4. Auflage [17]) basiert und die tatsächlich gemessenen Belastungen an deutschen Straßen erheblich überschätzt. In der Neufassung der VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 stehen lediglich Ansätze für unbefestigte Straßen zur Verfügung. Für befestigte Straßen wird auf die Ansätze der EPA (5. Auflage) verwiesen.

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

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

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

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

Die Emissionsfaktoren sind in den Anlagen A 2.6.2 und A 2.6.3 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 2.4.

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

Die Emissionsfaktoren von den einzelnen Straßenabschnitten sind in der Anlage A 2.7 zusammengestellt. Die sich ergebenden Gesamtemissionen pro Jahr sind in der Anlage A 2.8 aufgeführt.

7.2.2. Betriebsgrundstücke (Einkaufszentrum) und Parkplätze

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

Weiterhin werden Startzuschläge sowie Kohlenwasserstoff-Emissionen nach dem Heißabstellen und durch Verdampfung aus dem Tank („Tankatmung“) berücksichtigt. Dabei wurde für die PKW-Stellplätze von einer mittleren Standzeit pro PKW von zwei Stunden sowie einer (vom Programm vorgegebenen) Fahrträngenverteilung ausgegangen. Für die Anliefer-LKW wurde eine mittlere Standzeit von einer Stunde berücksichtigt. Zur sicheren Seite wurde für jeden PKW und LKW ein Kaltstartzuschlag vergeben.

Die Emissionen vom Parkdeck und der Anlieferung des geplanten Einkaufszentrums sowie des vorhandenen Parkhauses am Bahnhof sind in der Anlage A 3.2 zu finden, ebenso die Emissionen des im Prognose-Planfall entfallenden Parkplatzes. Die jährlichen Gesamtemissionen sind in der Anlage A 3.3 zusammengestellt. Dabei wurde für den vorhandenen Parkhaus und das geplante Parkdeck davon ausgegangen, dass die oben genannten Belastungen an 6 von 7 Tagen in der Woche auftreten. Für den Parkplatz wird eine durchgehende Nutzung zugrunde gelegt, auch an Sonn- und Feiertagen.

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. Ergänzend wurden die einzelnen Quellbereiche zum Vergleich detailliert angegeben.

Die sich ergebenden jährlichen Gesamtemissionen sind in der Tabelle 2 aufgeführt. Grafische Darstellungen zeigen die Abbildungen 3 bis 7.

Allgemein sind die Gesamtemissionen für die zweite Variante ohne Sperrung des Großflecken höher als mit der Sperrung für den Durchgangsverkehr. Das liegt an der höheren Verkehrsbelastung des Großflecken vom Durchgangsverkehr, die nur teilweise durch geringere Belastungen anderer Straßenabschnitte ausgeglichen wird. Außerdem sind die Gesamtemissionen in beiden Prognose-Planfällen höher als bei den Prognose-Nullfällen.

Zusammenfassend ergeben sich im Untersuchungsgebiet Zunahmen der Feinstaub(PM_{10})-Emissionen um etwa 41-44 %, der $PM_{2,5}$ -Emission um 43-50 %, der Stickstoffoxid-Emissionen um etwa 45-53 %, der Benzol-Emissionen um etwa 693-723 % und der CO_2 -Emissionen um 48-56 %. Die Zunahmen gegenüber dem jeweiligen Prognose-Nullfall fallen im Prognose-Planfall 1 etwas höher aus als im Prognose-Planfall 2.

Der maßgebende Anteil der Gesamtemissionen bei den Schadstoffen NO_x , CO_2 und Feinstaub wird durch das Straßenverkehrsnetz bestimmt. Die Zunahmen betragen bis zu etwa 13%.

Die Anlieferungen und Parkvorgänge auf dem Parkdeck des Einkaufszentrums machen den zweitgrößten Anteil der Gesamtbelastungen für die o.g. Schadstoffe in den Prognose-Planfällen aus.

Beim Schadstoff Benzol wird der maßgebende Anteil der Gesamtemissionen durch Parkvorgänge im Parkhaus und auf dem Parkplatz bzw. dem Parkdeck und den Anlieferungen bestimmt und nicht durch das Straßenverkehrsnetz.

Zurückzuführen ist dies auf die sehr hohen Emissionsfaktoren des Schadstoffs Benzol beim Startzuschlag im Vergleich mit den Emissionsfaktoren für Fahrstrecken. Zusätzlich findet in diesem Fall die Tankatmung sowie die Verdampfung nach dem Heißabstellen Berücksichtigung (siehe Kapitel 7.2.2). Im Gegensatz dazu liegen bei den anderen untersuchten Schadstoffen die Emissionsfaktoren für den Startzuschlag und für die Fahrstrecken in ähnlicher Größenordnung. Zum Vergleich sind die verwendeten Emissionsfaktoren in den Anlagen A 2.6 und A 3.1 zu finden.

Tabelle 2: Gesamtemissionen im Untersuchungsgebiet (Tonnen pro Jahr)

Schadstoff / Quelle	Nullfall 1		Planfall 1		Nullfall 2		Planfall 2	
	Emission [t/a]	Emission [t/a]	Zunahme zu Nullfall 1 [t/a]	Zunahme zu Nullfall 1 [%]	Emission [t/a]	Emission [t/a]	Zunahme zu Nullfall 2 [t/a]	Zunahme zu Nullfall 2 [%]
Stickoxide (NOx)								
Gesamt	3,4465	5,2648	1,8183	52,8%	3,8255	5,5706	1,7451	45,6%
Straßennetz	3,3690	3,7510	0,3820	11,3%	3,7480	4,0567	0,3088	8,2%
Parkhaus	0,0459	0,0845	0,0386	84,1%	0,0459	0,0845	0,0386	84,1%
Parkplatz / EKZ	0,0316	1,4293	1,3977	4419,8%	0,0316	1,4293	1,3977	4419,8%
Benzol								
Gesamt	0,0338	0,2779	0,2442	723,1%	0,0352	0,2792	0,2440	693,6%
Straßennetz	0,0094	0,0107	0,0013	14,0%	0,0108	0,0119	0,0012	10,7%
Parkhaus	0,0127	0,0265	0,0138	109,1%	0,0127	0,0265	0,0138	109,1%
Parkplatz / EKZ	0,0117	0,2408	0,2290	1952,9%	0,0117	0,2408	0,2290	1952,9%
Feinstaub PM₁₀								
Gesamt	0,4601	0,6619	0,2019	43,9%	0,4978	0,7018	0,2040	41,0%
Straßennetz	0,4524	0,4952	0,0428	9,5%	0,4902	0,5351	0,0449	9,2%
Parkhaus	0,0046	0,0081	0,0035	75,8%	0,0046	0,0081	0,0035	75,8%
Parkplatz / EKZ	0,0030	0,1586	0,1556	5129,6%	0,0030	0,1586	0,1556	5129,6%
Feinstaub PM_{2,5}								
Gesamt	0,2497	0,3736	0,1239	49,6%	0,2781	0,3999	0,1218	43,8%
Straßennetz	0,2445	0,2723	0,0278	11,4%	0,2730	0,2986	0,0256	9,4%
Parkhaus	0,0030	0,0055	0,0025	82,9%	0,0030	0,0055	0,0025	82,9%
Parkplatz / EKZ	0,0021	0,0957	0,0936	4420,6%	0,0021	0,0957	0,0936	4420,6%
Kohlendioxid (CO₂)								
Gesamt	1.447,4	2.256,2	808,8	55,9%	1.640,1	2.427,9	787,9	48,0%
Straßennetz	1.421,1	1.600,5	179,4	12,6%	1.613,8	1.772,3	158,5	9,8%
Parkhaus	16,7224	28,7360	12,0	71,8%	16,7224	28,7360	12,0	71,8%
Parkplatz / EKZ	9,5602	626,9253	617,4	6457,7%	9,5602	626,9253	617,4	6457,7%

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

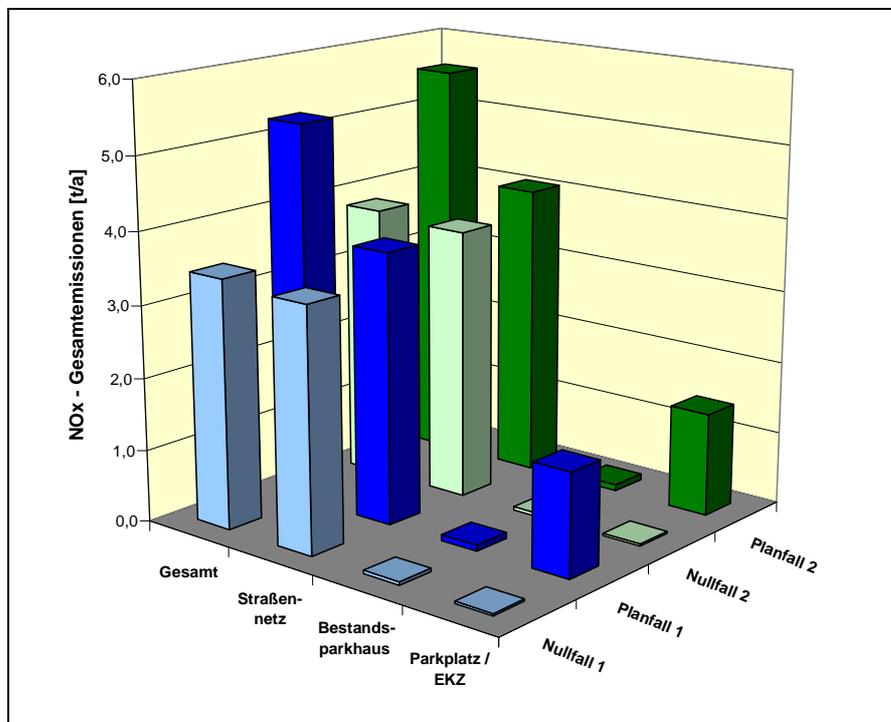


Abbildung 4: Benzol-Gesamtemissionen im Untersuchungsgebiet [t/a]

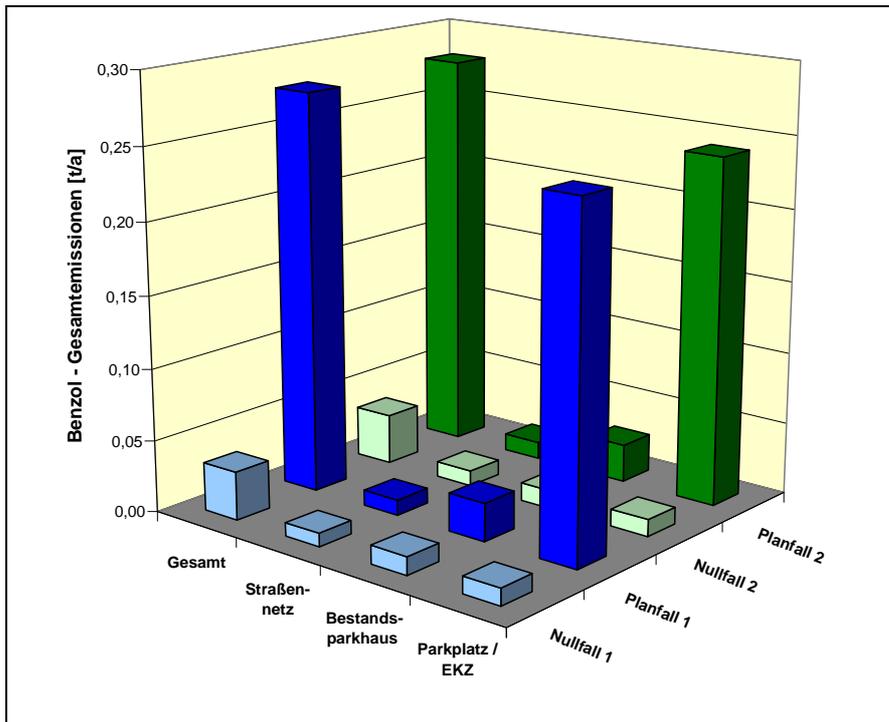


Abbildung 5: Feinstaub(PM₁₀)-Gesamtemissionen im Untersuchungsgebiet [t/a]

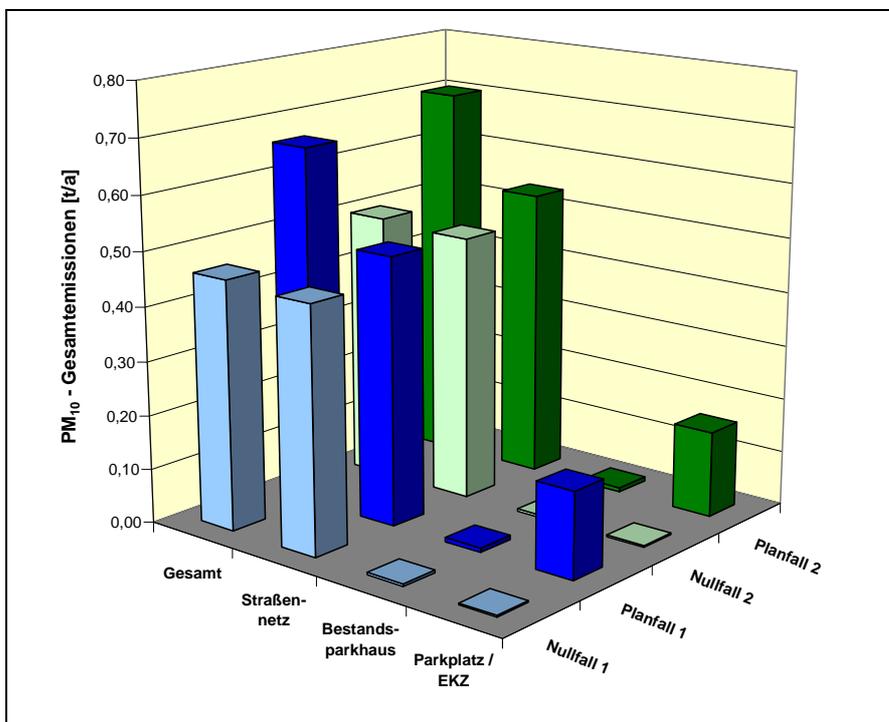


Abbildung 6: Feinstaub(PM_{2,5})-Gesamtemissionen im Untersuchungsgebiet [t/a]

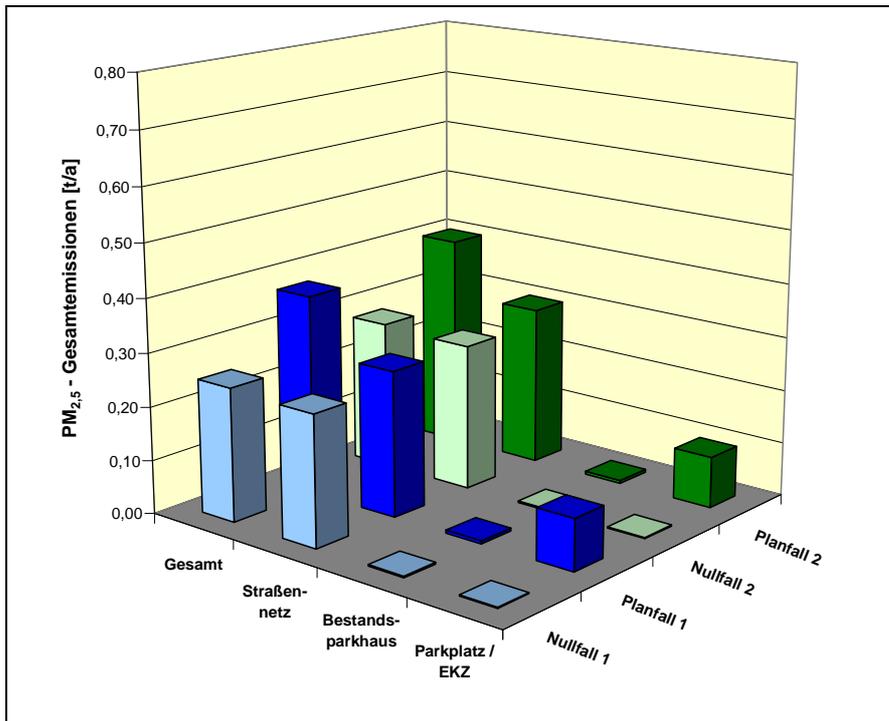
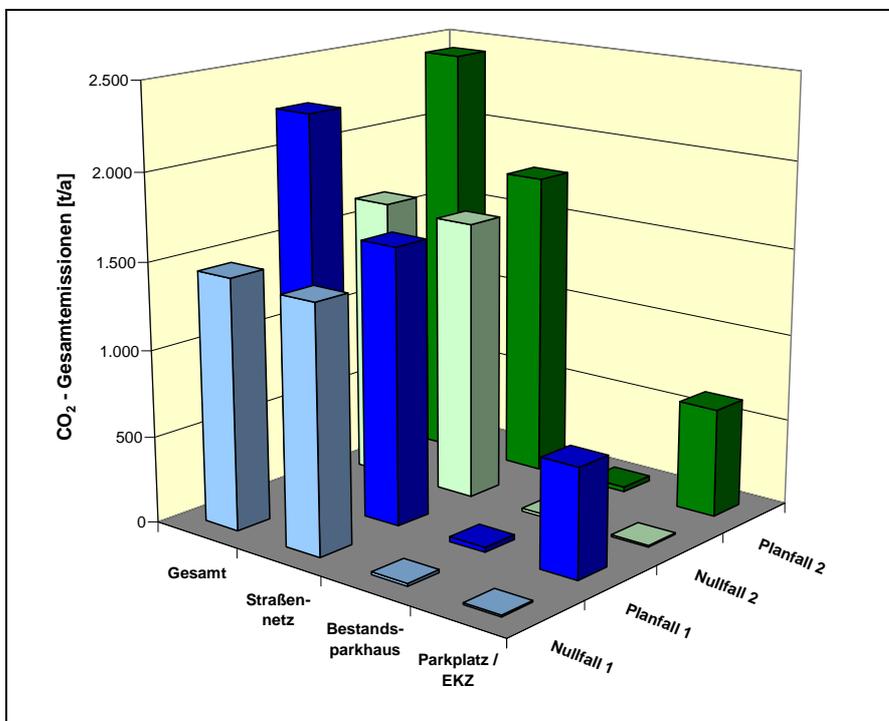


Abbildung 7: Kohlendioxid-Gesamtemissionen im Untersuchungsgebiet [t/a]



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) [38], das vom Bundesminister für Verkehr (BMV) zur Anwendung empfohlen wurde [39].

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 [40]) zur Verfügung, die insbesondere für verkehrsbedingte Immissionen geeignet sind. Für Abschätzungen bei dichter Randbebauung können einfache Straßenschluchtmodelle (z.B. STREET) herangezogen werden. Genauere Berechnungen bei komplexer Bebauung (Innenstadtbereich, Straßenschluchten) unter Berücksichtigung der detaillierten Strömungsverhältnisse sollten mit komplexeren Modellen (z.B. MISKAM [41]) erfolgen.

Die Neufassung der TA Luft [6] beinhaltet zur Berechnung der Schadstoffausbreitung für genehmigungsbedürftige Anlagen das Ausbreitungsmodell AUSTAL2000 [43], 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 Durchlüftungssituation im Untersuchungsgebiet zu erwarten ist. Bei der Berechnung der Luft-

schadstoffimmissionen 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 300 x 300 x 30 Zellen (Länge x Breite x Höhe). Insbesondere in Straßenschluchten ist darauf zu achten, dass eine hinreichend feine Auflösung erreicht wird.
3. Berechnung der Strömungs- und Turbulenzfelder (Windfelder) unter Berücksichtigung der Bebauung für die Anströmung aus allen Windrichtungen in 10°-Schritten.
4. Berechnung der Schadstoffausbreitung von der Quelle zum Immissionsort für einen festen Luftschadstoff und jeweils für alle Windrichtungen in 10°-Schritten.
5. Ermittlung der statistischen Kennwerte für einen festen Schadstoff (Jahresmittelwert, 98-Perzentil) mit dem Programm WINMISK unter Berücksichtigung der standortspezifischen Wetterdaten (Ausbreitungsklassenstatistik des Deutschen Wetterdienstes [47], s. Anlage A 5).

Im vorliegenden Fall wurde für die MISKAM-Simulationen ein Rechenmodell von 216 x 261 x 30 Gitterzellen gewählt (Länge 650 m x Breite 600 m x Höhe 1.500 m). Die horizontale Gittermaschenweite wurde auf maximal 5 m festgelegt. Im Bereich der engen Straßenschluchten ist eine feinere Auflösung erforderlich, so dass hier Maschenweiten bis zu minimal 1 m gewählt wurden.

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

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

Für das Parkhaus und die Parkdecks wurde davon ausgegangen, dass für die oberirdischen Geschosse zu allen Gebäudeseiten Lüftungsöffnungen entlang der Fassaden vorhanden sind. Die Modellierung erfolgte durch Linienquellen in der jeweiligen Geschosshöhe. Hinsichtlich der Entlüftung der Parkdecks in den Tiefgeschossen bzw. der Tiefgarage wurde eine zentrale Ablufführung oberhalb des Parkhausdaches und der Anlieferung zugrunde gelegt. Die Emissionen der ebenerdigen PKW-Stellplätze sowie auf dem Dach des Parkhauses wurden durch Flächenquellen abgebildet.

Die Gebäudehöhen wurden im Rahmen einer Ortsbesichtigung [53] geschätzt. Für das Planvorhaben wurden die Gebäudehöhen aus den Unterlagen zur Bauvoranfrage entnommen.

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

8.3. NO-NO₂-Konversion

Die bei der Verbrennung in Benzin- und Dieselmotoren entstehenden Stickstoffoxide NO_x bestehen zu mehr als 90 % aus Stickstoffmonoxid (NO) und weniger als 10 % aus Stickstoffdioxid (NO₂). Üblicherweise wurde für Kfz-bedingte Emissionen bisher von einem Anteil von 5 % NO₂ an den NO_x-Emissionen ausgegangen. Die Umwandlung des NO in NO₂ erfolgt erst auf dem Ausbreitungsweg in Anwesenheit von Luft, im Wesentlichen durch eine Reaktion mit dem bodennahen Ozon (O₃). Durch Photolyse ist auch der umgekehrte Prozess möglich, so dass sich mit der Zeit ein Gleichgewicht zwischen NO und NO₂ einstellen wird. Aufgrund dieser komplexen Umwandlungsschemie auf dem Ausbreitungsweg ist die Prognose der NO₂-Belastungen schwierig.

Aktuelle Messungen an innerstädtischen verkehrsexponierten Standorten zeigen teilweise deutliche Zunahmen der NO₂-Immissionen, was den bisher prognostizierten Abnahmen der NO_x-Emissionen durch verbesserte Abgasreinigungstechniken widerspricht. Als Erklärung für diese Messwerte werden u. a. erhöhte NO₂-Direktemissionen im Abgas, eine erhöhte Ozonverfügbarkeit zur Umwandlung durch höhere bodennahe Ozonkonzentrationen oder eine veränderte Ozonchemie diskutiert.

Aktuelle Messungen der Abgasemissionen von Fahrzeugen mit Dieselantrieb und Oxidationskatalysator zeigen ein deutlich anderes NO-NO₂-Verhältnis im primären Abgas als das bisherige von etwa 90:10 bis 95:5. So wurde der Anteil der NO₂-Emission für Diesel-PKW zwischen 22 % und 75 %, für LKW zwischen etwa 13 % und 66 % der NO_x-Emission bestimmt [21]. Mit vermehrtem Einsatz von Dieselfahrzeugen mit Oxidationskatalysatoren ist daher eine erhöhte Direktemission von NO₂ verbunden. In Straßenschluchten wurde der Anteil der NO₂-Immissionen durch den Direktemissionsanteil auf etwa 25 bis 30 % abgeschätzt. Trotz zurückgehender NO_x-Emissionen haben somit die fahrzeugspezifischen NO₂-Emissionen der Diesel-PKW zwischen Euro 1 und Euro 4 stetig zugenommen, erst mit Einführung der Grenzwertstufen Euro 5 und Euro 6 sind Abnahmen der NO₂-Emissionen zu erwarten [23].

Im aktuellen Handbuch Emissionsfaktoren 3.1 sind jetzt auch Angaben zu den NO₂-Emissionen im Abgas enthalten. Für das Bezugsjahr 2010 beträgt der Anteil der NO₂-Direktemission am gesamten NO_x-Emissionsfaktor für PKW etwa 28 % bis 30 %, für LNF

etwa 26 %, für SNF etwa 8 % und für Busse etwa 20 % (s. Anlage A 2.6). Zumindest für PKW, Busse und LNF ist daher gegenüber früheren Ansätzen von einer erhöhten NO₂-Direktemission auszugehen. Dieser höhere Anteil muss jedoch immissionsseitig nicht unbedingt eine lineare Erhöhung in gleicher Größenordnung bewirken, da auch das direkt emittierte NO₂ bei der komplexen Umwandlungschemie innerhalb der Straßenschlucht eine Rolle spielen dürfte.

Die Abschätzung der Stickstoffdioxid-Immissionen im straßennahen Bereich wurde bisher überwiegend durch einen aus Naturmessdaten abgeleiteten statistischen Zusammenhang nach Romberg [20] durchgeführt. Die NO₂-Immissionen können gemäß Romberg aus folgenden Formeln ermittelt werden:

$$\text{Jahresmittelwert: } [NO_2] = [NO_x] \cdot \left(\frac{103}{[NO_x] + 130} + 0,005 \right)$$

$$\text{98-Perzentil: } [NO_2] = [NO_x] \cdot \left(\frac{111}{[NO_x] + 119} + 0,039 \right)$$

Es werden zunächst die NO_x-Immissionen aller Teilquellen aufsummiert und die entsprechenden Kenngrößen berechnet (Jahresmittelwerte und 98-Perzentile). Die Ermittlung der NO₂-Belastungen erfolgt anschließend gemäß Romberg.

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

Für hohe Konzentrationen deutlich oberhalb des Grenzwertes von 40 µg/m³ erfolgte eine Anpassung der Parameter der Romberg-Formeln durch Bächlin [24]. Weiterhin wurde aktuell ein vereinfachtes chemisches Modell zur Anwendung in Straßenschluchten vorgeschlagen [36], [39].

In vorhergehenden Untersuchungen im Rahmen der Luftreinhalteplanung Schleswig-Holstein wurde demgegenüber ein Verfahren zur Berücksichtigung der NO₂-Direktemissionen entwickelt. Hierzu wird der NO₂-Anteil an den NO_x-Emissionen im Abgas gemäß Handbuch Emissionsfaktoren abgeschätzt. Der über den bisherigen Anteil von 5 % hinausgehende Anteil wird als direkte NO₂-Zusatzbelastung aus der NO_x-Zusatzbelastung berücksichtigt. Für die restlichen NO_x-Zusatzbelastungen erfolgt eine Konversion gemäß Romberg unter Berücksichtigung der Hintergrundbelastung. Anschließend wird die Gesamtbelastung durch Addition der Einzelbeiträge ermittelt. Es zeigt sich, dass mit diesem Vorgehen an vielen Straßenabschnitten die gemessenen Gesamtbelastungen hinreichend genau ermittelt werden können.

Im Folgenden wird daher dieser Ansatz verwendet, da die hohen NO_x-Konzentrationen, die eine Abweichung von den Romberg-Formeln nahelegen, nicht erreicht werden.

8.4. 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 an vergleichbaren Messstationen der Luftüberwachung Schleswig-Holstein herangezogen [46]. Eine Zusammenstellung aktueller Messwerte findet sich in der Anlage A 6.

Im vorliegenden Fall einer Innerortslage wurde von Hintergrundbelastungen ausgegangen, die für den städtischen Hintergrund in Neumünster repräsentativ sind. Damit werden die nicht explizit einbezogenen Quellen (z.B. weitere PKW-Stellplatzanlagen und öffentliche Parkplätze, gewerbliche und private Emissionen wie z.B. Hausbrand sowie das großräumige Straßenverkehrsnetz außerhalb des Untersuchungsgebietes) indirekt berücksichtigt.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird von folgenden Hintergrundbelastungen ausgegangen:

- NO₂ (Jahresmittelwert): 20 µg/m³;
- NO₂ (98-Perzentil): 55 µg/m³;
- Benzol (Jahresmittelwert): 1,0 µg/m³;
- Feinstaub PM₁₀ (Jahresmittelwert): 22 µg/m³;
- Feinstaub PM_{1,5} (Jahresmittelwert): 16 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. Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid und Blei sind für eine Bewertung der straßenverkehrsbedingten Immissionen im Freien nicht bzw. nicht mehr relevant.

8.5. Gesamtbelastungen

8.5.1. Allgemeines

Zur Bewertung der Luftschadstoffsituation wurden die Gesamtbelastungen für die Prognose-Nullfälle und die Prognose-Planfälle berechnet, jeweils mit Sperrung des Großflecken und ohne Sperrung. Dabei wurden das angrenzende Straßenverkehrsnetz, die

Emissionen vom geplanten Parkhausdeck bzw. des bestehenden Parkplatzes und beim Parkhaus am Bahnhof sowie die Anlieferungen zum geplanten Einkaufszentrum 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, weitere 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.

Insgesamt wurden die Luftschadstoffimmissionen an einigen repräsentativen Immissionsorten für die Leitkomponenten des Straßenverkehrs Stickstoffdioxid (NO₂), Benzol und Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) berechnet. Die Lage der Immissionsorte kann dem Plan der Anlage A 1 entnommen werden.

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

8.5.2. Stickstoffdioxid-Belastungen (NO₂, Jahresmittelwert)

Die Ermittlung der NO₂-Gesamtbelastung erfolgte gemäß Romberg mit einem zusätzlichen NO₂-Direktemissionsanteil von 15%. Die Jahresmittelwerte der Stickstoffdioxid-Belastungen für das Erdgeschoss sind in der Tabelle 3 sowie in der Abbildung 8 dargestellt, flächendeckende Ergebnisse in den Rasterkarten in Anlage A 7.1 zu finden.

Folgende Ergebnisse sind festzuhalten:

- Der Grenzwert von 40 µg/m³ wird in jedem untersuchten Prognosefall überall sicher eingehalten.
- Im Prognose-Nullfall 1 ergeben sich an den untersuchten Einzelpunkten der vorhandenen Bebauung die höchsten NO₂-Belastungen an der Christianstraße, am Schleusberg und Kuhberg mit Werten von maximal 31,1 µg/m³ (Immissionsort 42). Weitere Belastungen treten Am Teich und an der Bahnhofstraße auf.
- Im Prognose-Planfall 1 sind an der Straßenrandbebauung NO₂-Belastungen von bis zu etwa 33,5 µg/m³ (Immissionsort 42) zu erwarten. Die höchsten Werte treten ebenfalls an der Christianstraße, dem Schleusberg, der Bahnhofstraße und am Kuhberg auf. Gegenüber dem Prognose-Nullfall 1 ergeben sich höhere Belastungen an der Fabrikstraße südwestlich der EKZ-Einfahrt, an der Bahnhofstraße, der Christianstraße und Am Teich bis 2,9 µg/m³ (Immissionsort 22) bzw. 11,0 % (Immissionsort 27). Demgegenüber nehmen am nördlichen Kuhberg am Konrad-Adenauer-Platz (Immissionsorte 1 und 45) im Zusammenhang mit der geänderten Verkehrsführung und an der Kaiserstraße (Immissionsort 11) die NO₂-Belastungen ab.

- Im Prognose-Nullfall 2 ergeben sich die höchsten NO₂-Belastungen an der Straßenrandbebauung der Christianstraße, des Kuhbergs und des Schleusbergs mit Werten bis maximal 31,6 µg/m³ (Immissionsort 42). Weitere Belastungen treten Am Teich und an der Bahnhofstraße auf. Gegenüber dem Prognose-Nullfall 1 liegen die NO₂-Werte insbesondere am nicht gesperrten Großflecken mit bis zu 3,5 µg/m³ höher (Immissionsort 41), außerdem am Kuhberg mit bis zu 1,3 µg/m³ (Immissionsorte 4 und 46). Teilweise sind die Belastungen auch geringfügig geringer als im Prognose-Nullfall 1.
- Im Prognose-Planfall 2 sind die höchsten NO₂-Belastungen an der Bebauung der Christianstraße, des Schleusbergs und des Kuhbergs mit Werten von maximal 33,6 µg/m³ (Immissionsort 42) zu erwarten, weitere Belastungen treten Am Teich, an der Bahnhofstraße und am Großflecken auf. Im Vergleich mit dem Prognose-Nullfall 2 sind Zunahmen insbesondere südlich des Einkaufszentrums an der Bahnhofstraße, der Fabrikstraße und Am Teich bis 2,9 µg/m³ (Immissionsort 22) bzw. 10,9 % (Immissionsort 27) zu erwarten, Abnahmen nördlich am Kuhberg und in der Kaiserstraße. Gegenüber dem Prognose-Planfall 1 ergeben sich am Großflecken (Immissionsort 41) um 2,3 µg/m³ höhere NO₂-Belastungen, am Kuhberg bis zu 1,2 µg/m³ (Immissionsort 4), geringe Abnahmen treten an der Bahnhofstraße südlich des Einkaufszentrums auf.

Abbildung 8: Stickstoffdioxid-Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert), ungünstigstes Geschoss (Erdgeschoss)

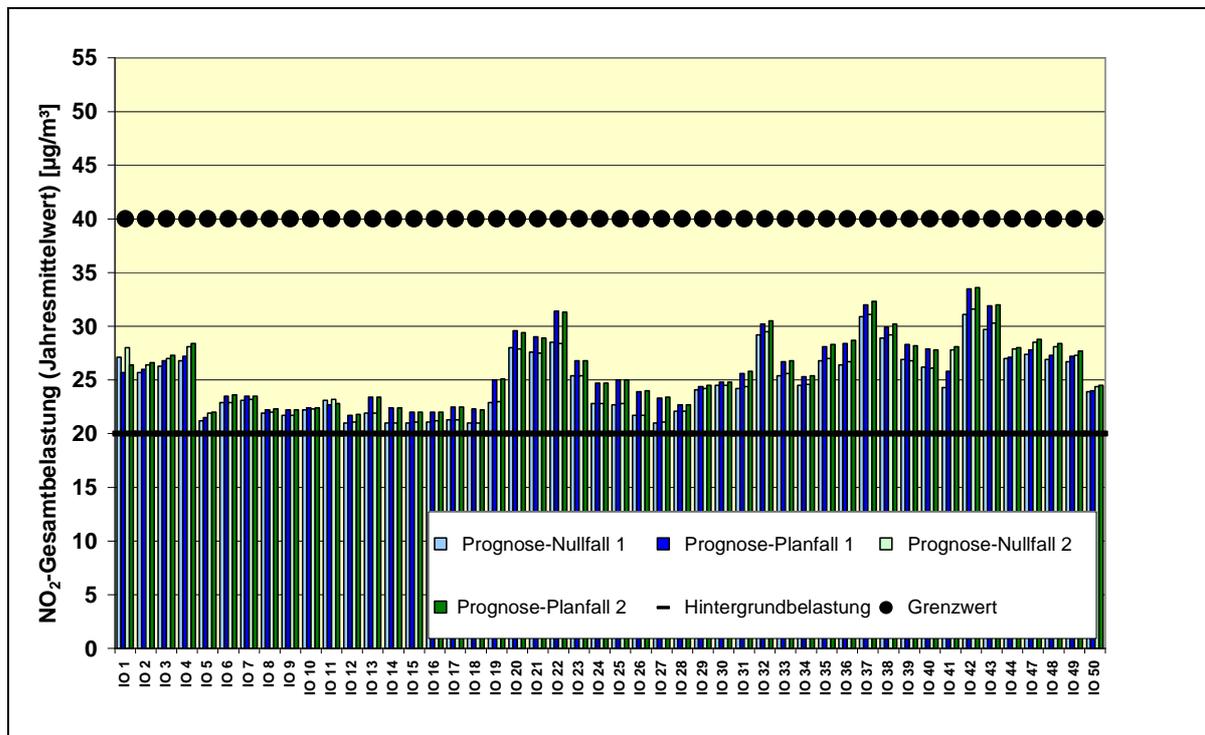


Tabelle 3: Stickstoffdioxid-Belastungen (Jahresmittelwert), ungünstigstes Geschoss (Erdgeschoss)

Immis- sions- ort	NO ₂ -Immissionen (Jahresmittelwert J00) [µg/m ³]								
	Hinter- grund- belas- tung	Prognose- Nullfall 1	Prognose- Planfall 1	Zunahme Prognose-Planfall 1 - Prognose-Nullfall 1		Prognose- Nullfall 2	Prognose- Planfall 2	Zunahme Prognose-Planfall 2 - Prognose-Nullfall 2	
IO 1	20,0	27,1	25,7	-1,4	-5,2%	28,0	26,4	-1,6	-5,7%
IO 2	20,0	25,7	26,0	0,3	1,2%	26,4	26,6	0,2	0,8%
IO 3	20,0	26,3	26,8	0,5	1,9%	27,0	27,3	0,3	1,1%
IO 4	20,0	26,8	27,2	0,4	1,5%	28,1	28,4	0,3	1,1%
IO 5	20,0	21,2	21,5	0,3	1,4%	21,9	22,0	0,1	0,5%
IO 6	20,0	22,9	23,5	0,6	2,6%	22,9	23,6	0,7	3,1%
IO 7	20,0	23,1	23,5	0,4	1,7%	23,2	23,5	0,3	1,3%
IO 8	20,0	21,9	22,2	0,3	1,4%	22,0	22,3	0,3	1,4%
IO 9	20,0	21,7	22,2	0,5	2,3%	21,7	22,2	0,5	2,3%
IO 10	20,0	22,2	22,4	0,2	0,9%	22,3	22,4	0,1	0,4%
IO 11	20,0	23,1	22,7	-0,4	-1,7%	23,2	22,8	-0,4	-1,7%
IO 12	20,0	21,0	21,7	0,7	3,3%	21,1	21,8	0,7	3,3%
IO 13	20,0	21,9	23,4	1,5	6,8%	21,9	23,4	1,5	6,8%
IO 14	20,0	21,0	22,4	1,4	6,7%	21,0	22,4	1,4	6,7%
IO 15	20,0	21,0	22,0	1,0	4,8%	21,1	22,0	0,9	4,3%
IO 16	20,0	21,1	22,0	0,9	4,3%	21,2	22,0	0,8	3,8%
IO 17	20,0	21,3	22,5	1,2	5,6%	21,3	22,5	1,2	5,6%
IO 18	20,0	21,0	22,3	1,3	6,2%	21,0	22,2	1,2	5,7%
IO 19	20,0	22,9	25,0	2,1	9,2%	23,0	25,1	2,1	9,1%
IO 20	20,0	28,0	29,6	1,6	5,7%	27,9	29,4	1,5	5,4%
IO 21	20,0	27,6	29,0	1,4	5,1%	27,5	28,9	1,4	5,1%
IO 22	20,0	28,5	31,4	2,9	10,2%	28,4	31,3	2,9	10,2%
IO 23	20,0	25,4	26,8	1,4	5,5%	25,4	26,8	1,4	5,5%
IO 24	20,0	22,8	24,7	1,9	8,3%	22,8	24,7	1,9	8,3%
IO 25	20,0	22,7	25,0	2,3	10,1%	22,8	25,0	2,2	9,6%
IO 26	20,0	21,7	23,9	2,2	10,1%	21,7	24,0	2,3	10,6%
IO 27	20,0	21,0	23,3	2,3	11,0%	21,1	23,4	2,3	10,9%
IO 28	20,0	22,1	22,7	0,6	2,7%	22,1	22,7	0,6	2,7%
IO 29	20,0	24,1	24,4	0,3	1,2%	24,2	24,5	0,3	1,2%
IO 30	20,0	24,5	24,8	0,3	1,2%	24,5	24,8	0,3	1,2%
IO 31	20,0	24,2	25,6	1,4	5,8%	24,4	25,8	1,4	5,7%
IO 32	20,0	29,2	30,2	1,0	3,4%	29,5	30,5	1,0	3,4%
IO 33	20,0	25,4	26,7	1,3	5,1%	25,6	26,8	1,2	4,7%
IO 34	20,0	24,5	25,3	0,8	3,3%	24,6	25,4	0,8	3,3%
IO 35	20,0	26,8	28,1	1,3	4,9%	27,0	28,3	1,3	4,8%
IO 36	20,0	26,4	28,4	2,0	7,6%	26,7	28,7	2,0	7,5%
IO 37	20,0	30,9	32,0	1,1	3,6%	31,1	32,3	1,2	3,9%
IO 38	20,0	28,9	29,9	1,0	3,5%	29,2	30,2	1,0	3,4%
IO 39	20,0	26,9	28,3	1,4	5,2%	26,8	28,2	1,4	5,2%
IO 40	20,0	26,2	27,9	1,7	6,5%	26,1	27,8	1,7	6,5%
IO 41	20,0	24,3	25,8	1,5	6,2%	27,8	28,1	0,3	1,1%
IO 42	20,0	31,1	33,5	2,4	7,7%	31,6	33,6	2,0	6,3%
IO 43	20,0	29,7	31,9	2,2	7,4%	30,3	32,0	1,7	5,6%
IO 44	20,0	27,0	27,1	0,1	0,4%	27,9	28,0	0,1	0,4%
IO 45	20,0	28,9	28,4	-0,5	-1,7%	30,0	29,4	-0,6	-2,0%
IO 46	20,0	30,1	30,1	0,0	0,0%	31,4	31,3	-0,1	-0,3%
IO 47	20,0	27,4	27,8	0,4	1,5%	28,5	28,8	0,3	1,1%
IO 48	20,0	26,9	27,3	0,4	1,5%	28,1	28,4	0,3	1,1%
IO 49	20,0	26,7	27,2	0,5	1,9%	27,3	27,7	0,4	1,5%
IO 50	20,0	23,9	24,0	0,1	0,4%	24,4	24,5	0,1	0,4%

8.5.3. 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. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 4 und die Abbildung 9 (Erdgeschoss) dargestellt.

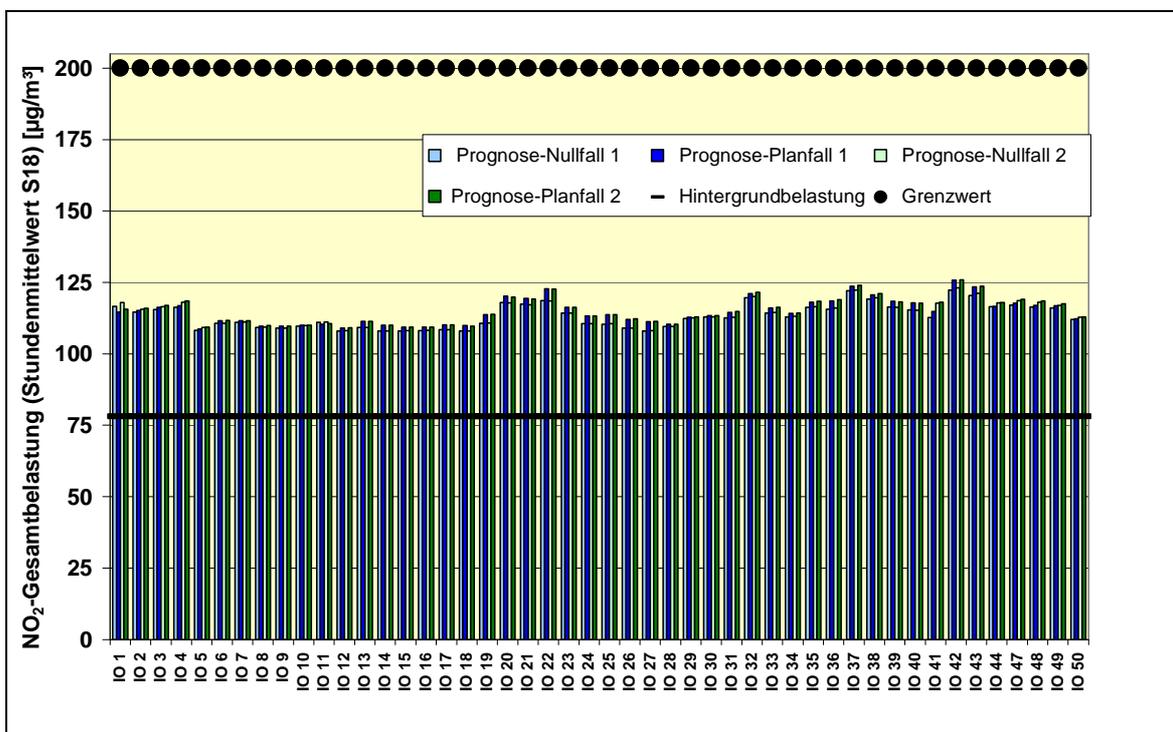
Zusammenfassend ist Folgendes festzuhalten:

- Der Grenzwert gemäß 39. BImSchV von 200 µg/m³ wird in jedem untersuchten Prognosefall im gesamten Untersuchungsgebiet sicher eingehalten. Es ist nicht zu erwarten, dass dieser Kurzzeitwert an mehr als 18 Tagen im Jahr im Untersuchungsgebiet überschritten wird.
- Im Prognose-Nullfall 1 ergeben sich an den untersuchten Einzelpunkten der vorhandenen Bebauung an der Christianstraße und am Schleusberg die höchsten Stundenmittelwerte der NO₂-Belastung bis zu 122,4 µg/m³ (Immissionsort 42).
- Im Prognose-Planfall 1 sind dort Belastungen bis 125,8 µg/m³ zu erwarten (Immissionsort 42). Zunahmen treten südlich der EKZ-Einfahrt und in der Christianstraße auf bis 4,1 µg/m³ (Immissionsort 22), Abnahmen bis 2,0 µg/m³ am Kuhberg (Immissionsort 1).
- Für den Prognose-Nullfall 2 ergeben sich die höchsten Stundenmittelwerte der NO₂-Belastung an der Christianstraße, am Kuhberg und Schleusberg bis zu 123,1 µg/m³ (Immissionsort 42). Gegenüber dem Prognose-Nullfall 1 liegen die Werte am Großfleckchen und Kuhberg bis zu 5,0 µg/m³ höher (Immissionsort 41).
- Im Prognose-Planfall 2 sind die höchsten Kurzzeitbelastungen bis 125,9 µg/m³ zu erwarten an der Christianstraße und dem Schleusberg (Immissionsort 42). Gegenüber dem Prognose-Nullfall 2 sind die Werte südlich der EKZ-Einfahrt um bis 4,1 µg/m³ höher (Immissionsort 22), am Kuhberg bis 2,3 µg/m³ niedriger (Immissionsort 1). Im Vergleich mit dem Prognose-Planfall 1 ergeben sich höhere Spitzenbelastungen am Großfleckchen und Kuhberg bis 3,3 µg/m³ (Immissionsort 41).

Tabelle 4: Stickstoffdioxid-Belastungen (Stundenmittelwert S18), ungünstigstes Ge-
schoss (Erdgeschoss)

Immis- sions- ort	NO ₂ -Immissionen (Stundenmittelwert S18) [µg/m ³]								
	Hinter- grund- belas- tung	Prognose- Nullfall 1	Prognose- Planfall 1	Zunahme		Prognose- Nullfall 2	Prognose- Planfall 2	Zunahme	
				Prognose-Planfall 1 - Prognose-Nullfall 1				Prognose-Planfall 2 - Prognose-Nullfall 2	
IO 1	78,2	116,7	114,7	-2,0	-1,7%	118,0	115,7	-2,3	-1,9%
IO 2	78,2	114,7	115,1	0,4	0,4%	115,7	116,0	0,3	0,2%
IO 3	78,2	115,5	116,3	0,7	0,6%	116,5	117,0	0,4	0,4%
IO 4	78,2	116,3	116,8	0,6	0,5%	118,1	118,5	0,4	0,4%
IO 5	78,2	108,3	108,7	0,4	0,4%	109,3	109,4	0,1	0,1%
IO 6	78,2	110,7	111,6	0,9	0,8%	110,7	111,7	1,0	0,9%
IO 7	78,2	111,0	111,6	0,6	0,5%	111,1	111,6	0,4	0,4%
IO 8	78,2	109,3	109,7	0,4	0,4%	109,4	109,9	0,4	0,4%
IO 9	78,2	109,0	109,7	0,7	0,7%	109,0	109,7	0,7	0,7%
IO 10	78,2	109,7	110,0	0,3	0,3%	109,9	110,0	0,1	0,1%
IO 11	78,2	111,0	110,4	-0,6	-0,5%	111,1	110,6	-0,6	-0,5%
IO 12	78,2	108,0	109,0	1,0	0,9%	108,2	109,1	1,0	0,9%
IO 13	78,2	109,3	111,4	2,1	2,0%	109,3	111,4	2,1	2,0%
IO 14	78,2	108,0	110,0	2,0	1,8%	108,0	110,0	2,0	1,8%
IO 15	78,2	108,0	109,4	1,4	1,3%	108,2	109,4	1,3	1,2%
IO 16	78,2	108,2	109,4	1,3	1,2%	108,3	109,4	1,1	1,0%
IO 17	78,2	108,4	110,1	1,7	1,6%	108,4	110,1	1,7	1,6%
IO 18	78,2	108,0	109,9	1,8	1,7%	108,0	109,7	1,7	1,6%
IO 19	78,2	110,7	113,7	3,0	2,7%	110,9	113,8	3,0	2,7%
IO 20	78,2	118,0	120,2	2,3	1,9%	117,8	119,9	2,1	1,8%
IO 21	78,2	117,4	119,4	2,0	1,7%	117,2	119,2	2,0	1,7%
IO 22	78,2	118,7	122,8	4,1	3,5%	118,5	122,6	4,1	3,5%
IO 23	78,2	114,3	116,3	2,0	1,7%	114,3	116,3	2,0	1,7%
IO 24	78,2	110,6	113,3	2,7	2,4%	110,6	113,3	2,7	2,4%
IO 25	78,2	110,4	113,7	3,3	3,0%	110,6	113,7	3,1	2,8%
IO 26	78,2	109,0	112,1	3,1	2,9%	109,0	112,3	3,3	3,0%
IO 27	78,2	108,0	111,3	3,3	3,0%	108,2	111,4	3,3	3,0%
IO 28	78,2	109,6	110,4	0,9	0,8%	109,6	110,4	0,9	0,8%
IO 29	78,2	112,4	112,8	0,4	0,4%	112,6	113,0	0,4	0,4%
IO 30	78,2	113,0	113,4	0,4	0,4%	113,0	113,4	0,4	0,4%
IO 31	78,2	112,6	114,5	2,0	1,8%	112,8	114,8	2,0	1,8%
IO 32	78,2	119,7	121,1	1,4	1,2%	120,1	121,5	1,4	1,2%
IO 33	78,2	114,3	116,1	1,8	1,6%	114,5	116,3	1,7	1,5%
IO 34	78,2	113,0	114,1	1,1	1,0%	113,1	114,3	1,1	1,0%
IO 35	78,2	116,3	118,1	1,8	1,6%	116,5	118,4	1,8	1,6%
IO 36	78,2	115,7	118,5	2,8	2,5%	116,1	119,0	2,8	2,4%
IO 37	78,2	122,1	123,6	1,6	1,3%	122,4	124,1	1,7	1,4%
IO 38	78,2	119,2	120,7	1,4	1,2%	119,7	121,1	1,4	1,2%
IO 39	78,2	116,4	118,4	2,0	1,7%	116,3	118,2	2,0	1,7%
IO 40	78,2	115,4	117,8	2,4	2,1%	115,3	117,7	2,4	2,1%
IO 41	78,2	112,7	114,8	2,1	1,9%	117,7	118,1	0,4	0,4%
IO 42	78,2	122,4	125,8	3,4	2,8%	123,1	125,9	2,8	2,3%
IO 43	78,2	120,4	123,5	3,1	2,6%	121,2	123,6	2,4	2,0%
IO 44	78,2	116,5	116,7	0,1	0,1%	117,8	118,0	0,1	0,1%
IO 45	78,2	119,2	118,5	-0,7	-0,6%	120,8	119,9	-0,9	-0,7%
IO 46	78,2	120,9	120,9	0,0	0,0%	122,8	122,6	-0,1	-0,1%
IO 47	78,2	117,1	117,7	0,6	0,5%	118,7	119,1	0,4	0,4%
IO 48	78,2	116,4	117,0	0,6	0,5%	118,1	118,5	0,4	0,4%
IO 49	78,2	116,1	116,8	0,7	0,6%	117,0	117,5	0,6	0,5%
IO 50	78,2	112,1	112,3	0,1	0,1%	112,8	113,0	0,1	0,1%

Abbildung 9: Stickstoffdioxid-Gesamtbelastungen(Stundenmittelwert S18), ungünstigstes Geschoss (Erdgeschoss)



8.5.4. Benzol-Belastungen (Jahresmittelwert)

Weiterhin wurden die Benzol-Belastungen ermittelt. Die Ergebnisse finden sich für die untersuchten Einzelpunkte in der Tabelle 5 und der Abbildung 10 (Erdgeschoss). Die Rasterkarten sind in der Anlage A 7.2 dargestellt.

Folgende Ergebnisse sind festzuhalten:

- Da bei den Benzol-Emissionen die Parkvorgänge maßgebend sind, unterscheiden sich die Benzol-Immissionen bei beiden Verkehrsvarianten im Prognose-Null- und Planfall nicht wesentlich, so dass diese hier zusammenfassend betrachtet werden.
- In den Prognose-Nullfällen ergeben sich die höchsten Benzol-Belastungen im Erdgeschoss in der Nähe des Parkhauses, auf dem Parkplatz treten geringere Werte auf. Bei Maximalwerten von bis 2,5 µg/m³ an der Parkhaus-Bebauung wird der zulässige Grenzwert von 5 µg/m³ überall eingehalten. An den untersuchten Einzelpunkten der vorhandenen Bebauung mit schützenswerten Nutzungen liegen die Benzol-Belastungen maximal bei 1,4 µg/m³ (Immissionsort 7).
- In den Prognose-Planfällen sind an den Stirnseiten des Parkhauses im Erdgeschoss Benzol-Belastungen bis 5,3 µg/m³ zu erwarten. Damit wird der zulässige Grenzwert von 5 µg/m³ überschritten, das Parkhaus stellt aber keine schützenswerte Nutzung dar. In den darüberliegenden Etagen treten beim Parkhaus geringere Belastungen von bis 3,7 µg/m³ im 1. Obergeschoss auf. Auf dem Parkdeck des EKZ sind Werte bis 3,6 µg/m³ zu erwarten. In allen beurteilungsrelevanten Bereichen mit schützenswerten Nutzungen beträgt die Benzol-Belastung maximal

2,0 µg/m³ (Immissionsort 7). Im Rahmen der Rundungsgenauigkeit sind die Belastungen in den Obergeschossen vergleichbar oder niedriger als im Erdgeschoss. Der zulässige Grenzwert von 5 µg/m³ wird damit auch in den Prognose-Planfällen eingehalten. Die Zunahmen der Benzol-Belastungen gegenüber den Prognose-Nullfällen betragen bis zu 3 µg/m³ im Bereich des Parkhauses und bis 0,6 µg/m³ an den relevanten Einzelpunkten (Immissionsort 7).

Abbildung 10: Benzol-Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert, Erdgeschoss)

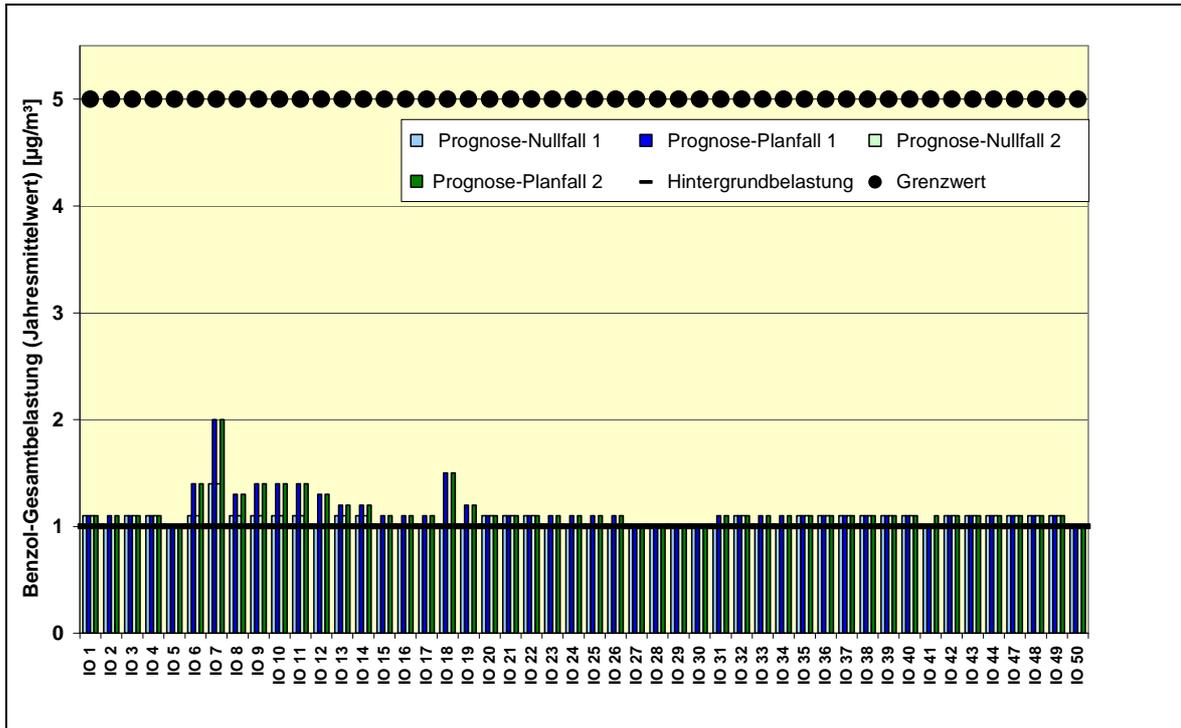


Tabelle 5: Benzol-Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert), Erdgeschoss

Immis- sions- ort	Benzol-Immissionen (Jahresmittelwert J00) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]								
	Hinter- grund- belas- tung	Prognose- Nullfall 1	Prognose- Planfall 1	Zunahme Prognose-Planfall 1 - Prognose-Nullfall 1		Prognose- Nullfall 2	Prognose- Planfall 2	Zunahme Prognose-Planfall 2 - Prognose-Nullfall 2	
IO 1	1,0	1,0	1,1	0,1	10,0%	1,1	1,1	0,0	0,0%
IO 2	1,0	1,0	1,1	0,1	10,0%	1,0	1,1	0,1	10,0%
IO 3	1,0	1,1	1,1	0,0	0,0%	1,1	1,1	0,0	0,0%
IO 4	1,0	1,0	1,1	0,1	10,0%	1,1	1,1	0,0	0,0%
IO 5	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0%	1,0	1,0	0,0	0,0%
IO 6	1,0	1,1	1,4	0,3	27,3%	1,1	1,4	0,3	27,3%
IO 7	1,0	1,4	2,0	0,6	42,9%	1,4	2,0	0,6	42,9%
IO 8	1,0	1,1	1,3	0,2	18,2%	1,1	1,3	0,2	18,2%
IO 9	1,0	1,1	1,4	0,3	27,3%	1,1	1,4	0,3	27,3%
IO 10	1,0	1,1	1,4	0,3	27,3%	1,1	1,4	0,3	27,3%
IO 11	1,0	1,1	1,4	0,3	27,3%	1,1	1,4	0,3	27,3%
IO 12	1,0	1,0	1,3	0,3	30,0%	1,0	1,3	0,3	30,0%
IO 13	1,0	1,1	1,2	0,1	9,1%	1,1	1,2	0,1	9,1%
IO 14	1,0	1,1	1,2	0,1	9,1%	1,1	1,2	0,1	9,1%
IO 15	1,0	1,0	1,1	0,1	10,0%	1,0	1,1	0,1	10,0%
IO 16	1,0	1,0	1,1	0,1	10,0%	1,0	1,1	0,1	10,0%
IO 17	1,0	1,0	1,1	0,1	10,0%	1,0	1,1	0,1	10,0%
IO 18	1,0	1,0	1,5	0,5	50,0%	1,0	1,5	0,5	50,0%
IO 19	1,0	1,0	1,2	0,2	20,0%	1,0	1,2	0,2	20,0%
IO 20	1,0	1,1	1,1	0,0	0,0%	1,1	1,1	0,0	0,0%
IO 21	1,0	1,1	1,1	0,0	0,0%	1,1	1,1	0,0	0,0%
IO 22	1,0	1,1	1,1	0,0	0,0%	1,1	1,1	0,0	0,0%
IO 23	1,0	1,0	1,1	0,1	10,0%	1,0	1,1	0,1	10,0%
IO 24	1,0	1,0	1,1	0,1	10,0%	1,0	1,1	0,1	10,0%
IO 25	1,0	1,0	1,1	0,1	10,0%	1,0	1,1	0,1	10,0%
IO 26	1,0	1,0	1,1	0,1	10,0%	1,0	1,1	0,1	10,0%
IO 27	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0%	1,0	1,0	0,0	0,0%
IO 28	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0%	1,0	1,0	0,0	0,0%
IO 29	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0%	1,0	1,0	0,0	0,0%
IO 30	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0%	1,0	1,0	0,0	0,0%
IO 31	1,0	1,0	1,1	0,1	10,0%	1,0	1,1	0,1	10,0%
IO 32	1,0	1,1	1,1	0,0	0,0%	1,1	1,1	0,0	0,0%
IO 33	1,0	1,0	1,1	0,1	10,0%	1,0	1,1	0,1	10,0%
IO 34	1,0	1,0	1,1	0,1	10,0%	1,0	1,1	0,1	10,0%
IO 35	1,0	1,1	1,1	0,0	0,0%	1,1	1,1	0,0	0,0%
IO 36	1,0	1,1	1,1	0,0	0,0%	1,1	1,1	0,0	0,0%
IO 37	1,0	1,1	1,1	0,0	0,0%	1,1	1,1	0,0	0,0%
IO 38	1,0	1,1	1,1	0,0	0,0%	1,1	1,1	0,0	0,0%
IO 39	1,0	1,1	1,1	0,0	0,0%	1,1	1,1	0,0	0,0%
IO 40	1,0	1,1	1,1	0,0	0,0%	1,1	1,1	0,0	0,0%
IO 41	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0%	1,0	1,1	0,1	10,0%
IO 42	1,0	1,1	1,1	0,0	0,0%	1,1	1,1	0,0	0,0%
IO 43	1,0	1,1	1,1	0,0	0,0%	1,1	1,1	0,0	0,0%
IO 44	1,0	1,1	1,1	0,0	0,0%	1,1	1,1	0,0	0,0%
IO 45	1,0	1,1	1,1	0,0	0,0%	1,1	1,1	0,0	0,0%
IO 46	1,0	1,1	1,1	0,0	0,0%	1,1	1,1	0,0	0,0%
IO 47	1,0	1,1	1,1	0,0	0,0%	1,1	1,1	0,0	0,0%
IO 48	1,0	1,1	1,1	0,0	0,0%	1,1	1,1	0,0	0,0%
IO 49	1,0	1,1	1,1	0,0	0,0%	1,1	1,1	0,0	0,0%
IO 50	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0%	1,0	1,0	0,0	0,0%

8.5.5. Feinstaub(PM₁₀)-Belastungen (Jahresmittelwert)

Die Jahresmittelwerte der Feinstaub(PM₁₀)-Belastungen finden sich für die untersuchten Einzelpunkte in der Tabelle 6 sowie der Abbildung 11 (Erdgeschoss). Flächendeckende Darstellungen sind in der Anlage A 7.3 enthalten.

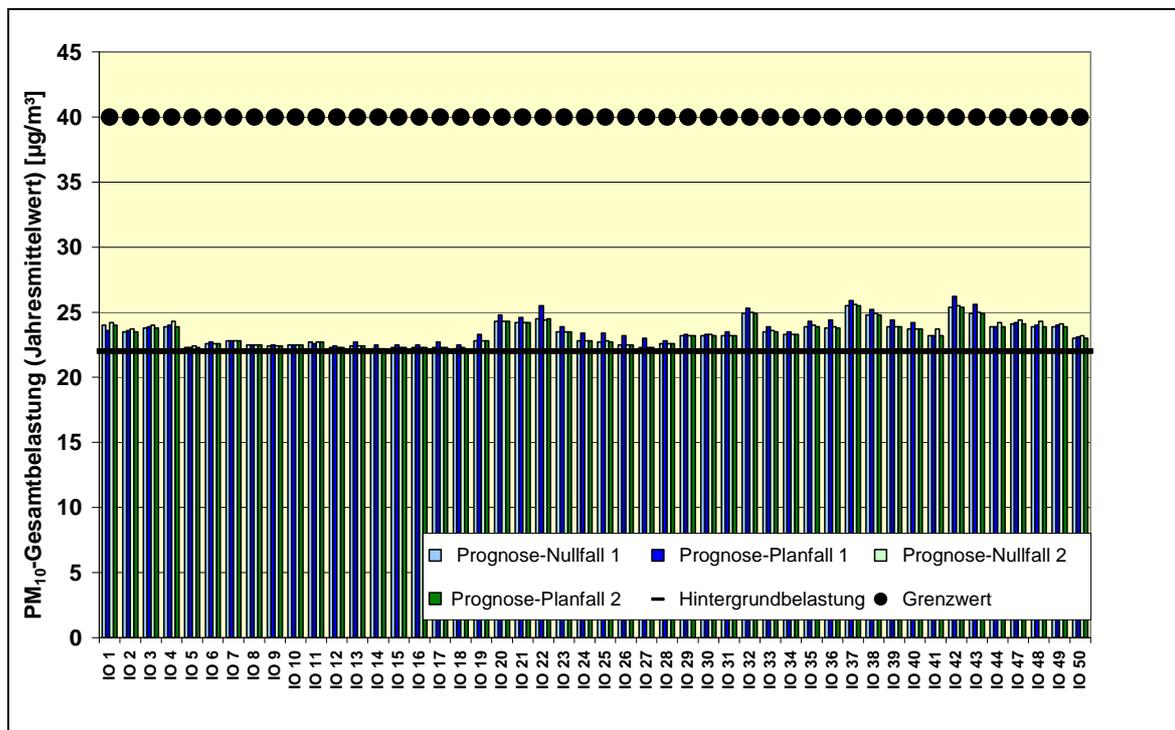
Für den Jahresmittelwert sind folgende Ergebnisse festzustellen:

- Der Grenzwert gemäß 39. BImSchV von 40 µg/m³ für den Jahresmittelwert der Feinstaub(PM₁₀)-Belastung wird in allen untersuchten Prognosefällen überall eingehalten.
- An den maßgeblichen Einzelpunkten ergeben sich im Prognose-Nullfall 1 hohe Belastungen am Schleusberg und in der Christianstraße mit Jahresmittelwerten von bis zu 25,5 µg/m³. (Immissionsort 37).
- Im Prognose-Planfall 1 sind hohe Feinstaub(PM₁₀)-Belastungen am Schleusberg, der Christianstraße und südlich der EKZ-Anbindung bis zu 26,2 µg/m³ zu erwarten (Immissionsort 42). Die Zunahme gegenüber dem Prognose-Nullfall 1 beträgt maximal 1,0 µg/m³ südlich der EKZ-Anbindung (Immissionsort 22).
- Im Prognose-Nullfall 2 liegen hohe Feinstaub(PM₁₀)-Belastungen vor allem am Schleusberg, der Christianstraße und am Kuhberg bis zu 25,6 µg/m³ vor (Immissionsort 37). Gegenüber dem Prognose-Nullfall 1 ergeben sich am Großflecken und Kuhberg um bis 0,5 µg/m³ höhere Belastungen (Immissionsort 41).
- Im Prognose-Planfall 2 sind hohe Feinstaub(PM₁₀)-Belastungen in der Christianstraße, am Schleusberg, Kuhberg und südlich der EKZ-Anbindung bis zu 26,2 µg/m³. (Immissionsort 42) zu erwarten. Die Zunahme gegenüber dem Prognose-Nullfall 2 liegt bei maximal 1,0 µg/m³ südlich der EKZ-Einfahrt (Immissionsort 22). Gegenüber dem Prognose-Planfall 1 nimmt die Belastung am Großflecken und Kuhberg bis 0,6 µg/m³ zu (Immissionsort 41).

Tabelle 6: Feinstaub(PM₁₀)-Belastungen (Jahresmittelwert), ungünstigstes Geschoss (Erdgeschoss)

Immis- sions- ort	Feinstaub (PM ₁₀)-Immissionen (Jahresmittelwert J00) [µg/m ³]								
	Hinter- grund- belas- tung	Prognose- Nullfall 1	Prognose- Planfall 1	Zunahme Prognose-Planfall 1 - Prognose-Nullfall 1		Prognose- Nullfall 2	Prognose- Planfall 2	Zunahme Prognose-Planfall 2 - Prognose-Nullfall 2	
IO 1	22,0	24,0	23,6	-0,4	-1,7%	24,2	23,8	-0,4	-1,7%
IO 2	22,0	23,5	23,6	0,1	0,4%	23,7	23,8	0,1	0,4%
IO 3	22,0	23,8	23,9	0,1	0,4%	24,0	24,1	0,1	0,4%
IO 4	22,0	23,9	24,0	0,1	0,4%	24,3	24,4	0,1	0,4%
IO 5	22,0	22,3	22,3	0,0	0,0%	22,4	22,4	0,0	0,0%
IO 6	22,0	22,6	22,7	0,1	0,4%	22,6	22,7	0,1	0,4%
IO 7	22,0	22,8	22,8	0,0	0,0%	22,8	22,8	0,0	0,0%
IO 8	22,0	22,5	22,5	0,0	0,0%	22,5	22,6	0,1	0,4%
IO 9	22,0	22,4	22,5	0,1	0,4%	22,4	22,5	0,1	0,4%
IO 10	22,0	22,5	22,5	0,0	0,0%	22,5	22,5	0,0	0,0%
IO 11	22,0	22,7	22,6	-0,1	-0,4%	22,7	22,6	-0,1	-0,4%
IO 12	22,0	22,3	22,4	0,1	0,4%	22,3	22,4	0,1	0,4%
IO 13	22,0	22,4	22,7	0,3	1,3%	22,4	22,7	0,3	1,3%
IO 14	22,0	22,2	22,5	0,3	1,4%	22,2	22,5	0,3	1,4%
IO 15	22,0	22,3	22,5	0,2	0,9%	22,3	22,5	0,2	0,9%
IO 16	22,0	22,3	22,5	0,2	0,9%	22,3	22,5	0,2	0,9%
IO 17	22,0	22,3	22,7	0,4	1,8%	22,3	22,7	0,4	1,8%
IO 18	22,0	22,2	22,5	0,3	1,4%	22,3	22,5	0,2	0,9%
IO 19	22,0	22,8	23,3	0,5	2,2%	22,8	23,4	0,6	2,6%
IO 20	22,0	24,3	24,8	0,5	2,1%	24,3	24,8	0,5	2,1%
IO 21	22,0	24,2	24,6	0,4	1,7%	24,2	24,6	0,4	1,7%
IO 22	22,0	24,5	25,5	1,0	4,1%	24,4	25,4	1,0	4,1%
IO 23	22,0	23,5	23,9	0,4	1,7%	23,5	24,0	0,5	2,1%
IO 24	22,0	22,8	23,4	0,6	2,6%	22,8	23,4	0,6	2,6%
IO 25	22,0	22,7	23,4	0,7	3,1%	22,8	23,5	0,7	3,1%
IO 26	22,0	22,5	23,2	0,7	3,1%	22,5	23,2	0,7	3,1%
IO 27	22,0	22,3	23,0	0,7	3,1%	22,3	23,0	0,7	3,1%
IO 28	22,0	22,6	22,8	0,2	0,9%	22,6	22,8	0,2	0,9%
IO 29	22,0	23,2	23,3	0,1	0,4%	23,2	23,3	0,1	0,4%
IO 30	22,0	23,2	23,3	0,1	0,4%	23,3	23,3	0,0	0,0%
IO 31	22,0	23,2	23,5	0,3	1,3%	23,2	23,6	0,4	1,7%
IO 32	22,0	24,9	25,3	0,4	1,6%	25,0	25,4	0,4	1,6%
IO 33	22,0	23,5	23,9	0,4	1,7%	23,6	23,9	0,3	1,3%
IO 34	22,0	23,3	23,5	0,2	0,9%	23,3	23,5	0,2	0,9%
IO 35	22,0	23,9	24,3	0,4	1,7%	24,0	24,4	0,4	1,7%
IO 36	22,0	23,8	24,4	0,6	2,5%	23,9	24,5	0,6	2,5%
IO 37	22,0	25,5	25,9	0,4	1,6%	25,6	26,1	0,5	2,0%
IO 38	22,0	24,8	25,2	0,4	1,6%	24,9	25,3	0,4	1,6%
IO 39	22,0	23,9	24,4	0,5	2,1%	23,9	24,3	0,4	1,7%
IO 40	22,0	23,7	24,2	0,5	2,1%	23,7	24,2	0,5	2,1%
IO 41	22,0	23,2	23,2	0,0	0,0%	23,7	23,8	0,1	0,4%
IO 42	22,0	25,4	26,2	0,8	3,1%	25,5	26,2	0,7	2,7%
IO 43	22,0	24,9	25,6	0,7	2,8%	25,0	25,7	0,7	2,8%
IO 44	22,0	23,9	23,9	0,0	0,0%	24,2	24,2	0,0	0,0%
IO 45	22,0	24,5	24,4	-0,1	-0,4%	24,9	24,7	-0,2	-0,8%
IO 46	22,0	24,9	24,9	0,0	0,0%	25,3	25,3	0,0	0,0%
IO 47	22,0	24,1	24,2	0,1	0,4%	24,4	24,5	0,1	0,4%
IO 48	22,0	23,9	24,0	0,1	0,4%	24,3	24,4	0,1	0,4%
IO 49	22,0	23,9	24,0	0,1	0,4%	24,1	24,2	0,1	0,4%
IO 50	22,0	23,0	23,1	0,1	0,4%	23,2	23,2	0,0	0,0%

Abbildung 11: Feinstaub(PM₁₀)-Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert), ungünstigstes
Geschoss (Erdgeschoss)



8.5.6. Feinstaub(PM₁₀)-Belastungen (Überschreitungstage)

Neben dem Jahresmittelwert der Feinstaub(PM₁₀)-Belastungen wurde zusätzlich die Anzahl der Tage abgeschätzt, an denen der Tagesgrenzwert von 50 µg/m³ überschritten wird. Hierfür wurde die Näherungskurve „best fit + sigma“ (BASt, 2005) aufgrund der guten Übereinstimmung mit den Messwerten in Schleswig-Holstein zugrunde gelegt.

Die Ergebnisse sind in der Tabelle 7 und der Abbildung 12 zusammengefasst.

Es ist Folgendes festzustellen:

- Die zulässige Anzahl von 35 Tagen im Jahr mit Überschreitungen des Tagesgrenzwertes von 50 µg/m³ für Feinstaub(PM₁₀) wird in allen untersuchten Prognosefällen im gesamten Untersuchungsgebiet eingehalten.
- Im Prognose-Nullfall 1 sind an den relevanten Einzelpunkten bis zu 18 Überschreitungstage in der Christianstraße (Immissionsort 42) festzustellen.
- Im Prognose-Planfall 1 sind bis zu 20 Überschreitungstage in der Christianstraße (Immissionsort 42) zu erwarten. Es treten bis zu zwei Überschreitungstagen mehr auf südlich der EKZ-Einfahrt und in der Christianstraße (Immissionsorte 22, 26, 42, 43).
- Im Prognose-Nullfall 2 ergeben sich bis zu 19 Überschreitungstage am Schleusberg (Immissionsort 37).
- Hinsichtlich des Prognose-Planfalls 2 sind maximal 20 Überschreitungstage im Jahr am Schleusberg (Immissionsort 37) und in der Christianstraße (Immissionsort 42) zu

erwarten. Die größte Zunahme mit 3 zusätzlichen Überschreitungstagen gegenüber dem Prognose-Nullfall 2 tritt südlich der EKZ-Einfahrt auf (Immissionsort 22).

Abbildung 12: Feinstaub(PM₁₀)-Gesamtbelastungen (Anzahl der Tagesmittelwerte größer 50 µg/m³), ungünstigstes Geschoss (Erdgeschoss)

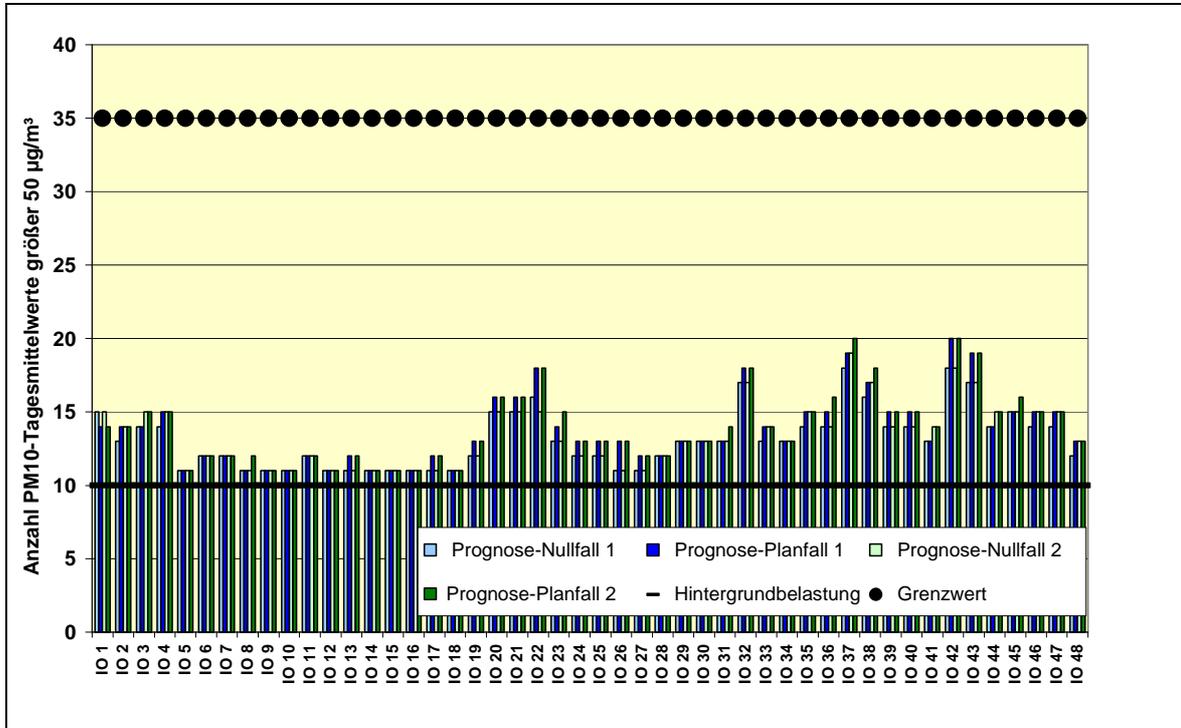


Tabelle 7: Feinstaub(PM₁₀)-Belastungen (Anzahl der Tagesmittelwerte größer
50 µg/m³), ungünstigstes Geschoss (Erdgeschoss)

Immis- sions- ort	Feinstaub (PM10)-Immissionen (Anzahl der Tagesmittelwerte größer 50 µg/m ³)								
	Hinter- grund- belas- tung	Prognose- Nullfall 1	Prognose- Planfall 1	Zunahme Prognose-Planfall 1 - Prognose-Nullfall 1		Prognose- Nullfall 2	Prognose- Planfall 2	Zunahme Prognose-Planfall 2 - Prognose-Nullfall 2	
IO 1	10	15	14	-1	-6,7%	15	14	-1	-6,7%
IO 2	10	13	14	1	7,7%	14	14	0	0,0%
IO 3	10	14	14	0	0,0%	15	15	0	0,0%
IO 4	10	14	15	1	7,1%	15	15	0	0,0%
IO 5	10	11	11	0	0,0%	11	11	0	0,0%
IO 6	10	12	12	0	0,0%	12	12	0	0,0%
IO 7	10	12	12	0	0,0%	12	12	0	0,0%
IO 8	10	11	11	0	0,0%	11	12	1	9,1%
IO 9	10	11	11	0	0,0%	11	11	0	0,0%
IO 10	10	11	11	0	0,0%	11	11	0	0,0%
IO 11	10	12	12	0	0,0%	12	12	0	0,0%
IO 12	10	11	11	0	0,0%	11	11	0	0,0%
IO 13	10	11	12	1	9,1%	11	12	1	9,1%
IO 14	10	11	11	0	0,0%	11	11	0	0,0%
IO 15	10	11	11	0	0,0%	11	11	0	0,0%
IO 16	10	11	11	0	0,0%	11	11	0	0,0%
IO 17	10	11	12	1	9,1%	11	12	1	9,1%
IO 18	10	11	11	0	0,0%	11	11	0	0,0%
IO 19	10	12	13	1	8,3%	12	13	1	8,3%
IO 20	10	15	16	1	6,7%	15	16	1	6,7%
IO 21	10	15	16	1	6,7%	15	16	1	6,7%
IO 22	10	16	18	2	12,5%	15	18	3	20,0%
IO 23	10	13	14	1	7,7%	13	15	2	15,4%
IO 24	10	12	13	1	8,3%	12	13	1	8,3%
IO 25	10	12	13	1	8,3%	12	13	1	8,3%
IO 26	10	11	13	2	18,2%	11	13	2	18,2%
IO 27	10	11	12	1	9,1%	11	12	1	9,1%
IO 28	10	12	12	0	0,0%	12	12	0	0,0%
IO 29	10	13	13	0	0,0%	13	13	0	0,0%
IO 30	10	13	13	0	0,0%	13	13	0	0,0%
IO 31	10	13	13	0	0,0%	13	14	1	7,7%
IO 32	10	17	18	1	5,9%	17	18	1	5,9%
IO 33	10	13	14	1	7,7%	14	14	0	0,0%
IO 34	10	13	13	0	0,0%	13	13	0	0,0%
IO 35	10	14	15	1	7,1%	15	15	0	0,0%
IO 36	10	14	15	1	7,1%	14	16	2	14,3%
IO 37	10	18	19	1	5,6%	19	20	1	5,3%
IO 38	10	16	17	1	6,3%	17	18	1	5,9%
IO 39	10	14	15	1	7,1%	14	15	1	7,1%
IO 40	10	14	15	1	7,1%	14	15	1	7,1%
IO 41	10	13	13	0	0,0%	14	14	0	0,0%
IO 42	10	18	20	2	11,1%	18	20	2	11,1%
IO 43	10	17	19	2	11,8%	17	19	2	11,8%
IO 44	10	14	14	0	0,0%	15	15	0	0,0%
IO 45	10	16	15	-1	-6,3%	17	16	-1	-5,9%
IO 46	10	17	17	0	0,0%	18	18	0	0,0%
IO 47	10	15	15	0	0,0%	15	16	1	6,7%
IO 48	10	14	15	1	7,1%	15	15	0	0,0%
IO 49	10	14	15	1	7,1%	15	15	0	0,0%
IO 50	10	12	13	1	8,3%	13	13	0	0,0%

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

Weiterhin wurden zusätzlich zu den PM₁₀- Belastungen die PM₂₅- Jahresmittelwerte betrachtet. Die Feinstaub(PM_{2,5})-Belastungen finden sich als flächendeckende Darstellungen in der Anlage A 7.4 und für die untersuchten Einzelpunkte in der Tabelle 8 und der Abbildung 13.

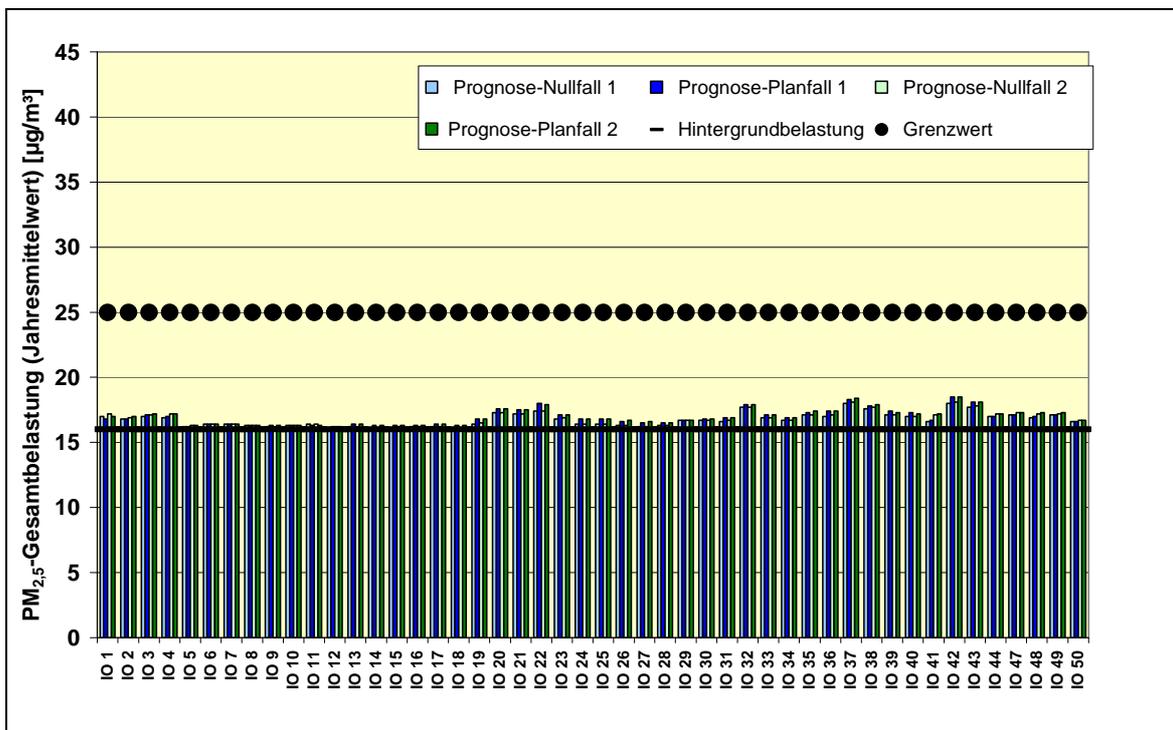
Zusammenfassend sind folgende Ergebnisse festzustellen:

- Der ab 2015 geltende Immissionsgrenzwert von 25 µg/m³ für Feinstaub(PM_{2,5}) wird in allen Prognosefällen überall eingehalten.
- Im Prognose-Nullfall 1 ergeben sich im Erdgeschoss an der Straßenrandbebauung maximal in der Christianstraße Jahresmittelwerte der Gesamtbelastung von 18,0 µg/m³ (Immissionsort 42).
- Im Prognose-Planfall 1 betragen die Gesamtbelastungen bis zu 18,5 µg/m³ in der Christianstraße (Immissionsort 42). Die höchste Zunahme mit 0,6 µg/m³ tritt südlich der EKZ-Einfahrt auf (Immissionsort 22). Geringe Abnahmen sind am Kuhberg beim Konrad-Adenauer-Platz und in der Kaiserstraße zu erwarten
- Im Prognose-Nullfall 2 treten die höchsten Feinstaub(PM_{2,5})-Belastungen von bis zu 18,1 µg/m³ ebenfalls an der Christianstraße auf (Immissionsort 42). Die Belastungen liegen höher als im Prognose-Nullfall 1, insbesondere am Großflecken mit 0,5 µg/m³ (Immissionsort 41) und am Kuhberg mit 0,3 µg/m³ (Immissionsort 4).
- An der Christianstraße sind auch im Prognose-Planfall 2 die höchsten Gesamtbelastungen von bis zu 18,5 µg/m³ festzustellen (Immissionsort 42). Die höchste Zunahme gegenüber dem Prognose-Nullfall 2 mit 0,5 µg/m³ tritt südlich der EKZ-Einfahrt auf (Immissionsort 22). Geringe Abnahmen sind am Kuhberg beim Konrad-Adenauer-Platz und in der Kaiserstraße zu erwarten (Immissionsorte 1 und 11). Im Vergleich mit dem Prognose-Planfall 1 nehmen die Belastungen am Großflecken und Kuhberg um bis 0,5 µg/m³ (Immissionsort 41) zu.

Tabelle 8: Feinstaub(PM_{2,5})-Belastungen (Jahresmittelwert), ungünstigstes Geschoss (Erdgeschoss)

Immissionsort	Feinstaub (PM _{2,5})-Immissionen (Jahresmittelwert J00) [µg/m ³]								
	Hintergrundbelastung	Prognose-Nullfall 1	Prognose-Planfall 1	Zunahme Prognose-Planfall 1 - Prognose-Nullfall 1		Prognose-Nullfall 2	Prognose-Planfall 2	Zunahme Prognose-Planfall 2 - Prognose-Nullfall 2	
IO 1	16,0	17,0	16,8	-0,2	-1,2%	17,2	17,0	-0,2	-1,2%
IO 2	16,0	16,8	16,8	0,0	0,0%	16,9	17,0	0,1	0,6%
IO 3	16,0	17,0	17,1	0,1	0,6%	17,1	17,2	0,1	0,6%
IO 4	16,0	16,9	17,0	0,1	0,6%	17,2	17,2	0,0	0,0%
IO 5	16,0	16,2	16,2	0,0	0,0%	16,3	16,3	0,0	0,0%
IO 6	16,0	16,4	16,4	0,0	0,0%	16,4	16,4	0,0	0,0%
IO 7	16,0	16,4	16,4	0,0	0,0%	16,4	16,4	0,0	0,0%
IO 8	16,0	16,3	16,3	0,0	0,0%	16,3	16,3	0,0	0,0%
IO 9	16,0	16,2	16,3	0,1	0,6%	16,2	16,3	0,1	0,6%
IO 10	16,0	16,3	16,3	0,0	0,0%	16,3	16,3	0,0	0,0%
IO 11	16,0	16,4	16,3	-0,1	-0,6%	16,4	16,3	-0,1	-0,6%
IO 12	16,0	16,1	16,2	0,1	0,6%	16,2	16,2	0,0	0,0%
IO 13	16,0	16,2	16,4	0,2	1,2%	16,2	16,4	0,2	1,2%
IO 14	16,0	16,1	16,3	0,2	1,2%	16,1	16,3	0,2	1,2%
IO 15	16,0	16,1	16,3	0,2	1,2%	16,2	16,3	0,1	0,6%
IO 16	16,0	16,2	16,3	0,1	0,6%	16,2	16,3	0,1	0,6%
IO 17	16,0	16,2	16,4	0,2	1,2%	16,2	16,4	0,2	1,2%
IO 18	16,0	16,1	16,3	0,2	1,2%	16,1	16,3	0,2	1,2%
IO 19	16,0	16,4	16,8	0,4	2,4%	16,5	16,8	0,3	1,8%
IO 20	16,0	17,3	17,6	0,3	1,7%	17,3	17,6	0,3	1,7%
IO 21	16,0	17,2	17,5	0,3	1,7%	17,2	17,5	0,3	1,7%
IO 22	16,0	17,4	18,0	0,6	3,4%	17,4	17,9	0,5	2,9%
IO 23	16,0	16,8	17,1	0,3	1,8%	16,9	17,1	0,2	1,2%
IO 24	16,0	16,4	16,8	0,4	2,4%	16,4	16,8	0,4	2,4%
IO 25	16,0	16,4	16,8	0,4	2,4%	16,4	16,8	0,4	2,4%
IO 26	16,0	16,3	16,6	0,3	1,8%	16,3	16,7	0,4	2,5%
IO 27	16,0	16,2	16,5	0,3	1,9%	16,2	16,6	0,4	2,5%
IO 28	16,0	16,3	16,5	0,2	1,2%	16,3	16,5	0,2	1,2%
IO 29	16,0	16,7	16,7	0,0	0,0%	16,7	16,7	0,0	0,0%
IO 30	16,0	16,7	16,8	0,1	0,6%	16,7	16,8	0,1	0,6%
IO 31	16,0	16,6	16,9	0,3	1,8%	16,7	16,9	0,2	1,2%
IO 32	16,0	17,7	17,9	0,2	1,1%	17,7	17,9	0,2	1,1%
IO 33	16,0	16,9	17,1	0,2	1,2%	16,9	17,1	0,2	1,2%
IO 34	16,0	16,7	16,9	0,2	1,2%	16,7	16,9	0,2	1,2%
IO 35	16,0	17,1	17,3	0,2	1,2%	17,1	17,4	0,3	1,8%
IO 36	16,0	17,0	17,4	0,4	2,4%	17,1	17,4	0,3	1,8%
IO 37	16,0	18,0	18,3	0,3	1,7%	18,1	18,4	0,3	1,7%
IO 38	16,0	17,6	17,8	0,2	1,1%	17,7	17,9	0,2	1,1%
IO 39	16,0	17,1	17,4	0,3	1,8%	17,1	17,3	0,2	1,2%
IO 40	16,0	17,0	17,3	0,3	1,8%	17,0	17,2	0,2	1,2%
IO 41	16,0	16,6	16,7	0,1	0,6%	17,1	17,2	0,1	0,6%
IO 42	16,0	18,0	18,5	0,5	2,8%	18,1	18,5	0,4	2,2%
IO 43	16,0	17,7	18,1	0,4	2,3%	17,8	18,1	0,3	1,7%
IO 44	16,0	17,0	17,0	0,0	0,0%	17,2	17,2	0,0	0,0%
IO 45	16,0	17,3	17,2	-0,1	-0,6%	17,5	17,4	-0,1	-0,6%
IO 46	16,0	17,5	17,5	0,0	0,0%	17,8	17,8	0,0	0,0%
IO 47	16,0	17,1	17,1	0,0	0,0%	17,3	17,3	0,0	0,0%
IO 48	16,0	16,9	17,0	0,1	0,6%	17,2	17,3	0,1	0,6%
IO 49	16,0	17,1	17,1	0,0	0,0%	17,2	17,3	0,1	0,6%
IO 50	16,0	16,6	16,6	0,0	0,0%	16,7	16,7	0,0	0,0%

Abbildung 13: Feinstaub(PM_{2,5})-Belastungen (Jahresmittelwert), ungünstigstes Geschoss (Erdgeschoss)



9. Textvorschlag für Begründung, Umweltbericht und Festsetzungen

9.1. Begründung/Umweltbericht

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 104 „Einkaufszentrum Sager-Viertel“ will die Stadt Neumünster die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Ansiedlung eines Einkaufszentrums mit Parkdeck an der Kaiserstraße schaffen.

Im Rahmen einer Luftschadstoffuntersuchung wurden die Auswirkungen des geplanten Vorhabens gegenüber dem Prognose-Nullfall ohne Umsetzung der geplanten Maßnahmen aufgezeigt und bewertet. Als Untersuchungsfälle wurden der Prognose-Nullfall und der Prognose-Planfall jeweils in zwei unterschiedlichen Varianten hinsichtlich der Verkehrsführung berücksichtigt. Dabei wird in einer Variante der Großflecken für den Durchgangsverkehr gesperrt, in der anderen Variante findet keine Sperrung des Großflecken statt. Alle Untersuchungsfälle beziehen sich auf das Prognosejahr 2020/2025.

Für die Beurteilung der Luftschadstoffbelastungen wurden die aktuellen Grenz- und Immissionswerte herangezogen (EU-Richtlinien, 39. BImSchV, TA Luft). Die Beurteilung erfolgte anhand der für den Straßenverkehr maßgeblichen Leitkomponenten Stickstoffdioxid, Benzol und Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}).

Für die Berechnung der Abgasemissionen wurde das Bezugsjahr 2015 zugrunde gelegt. Damit ist sichergestellt, dass die verwendeten Emissionen auf der sicheren Seite liegen,

auch wenn die Abnahmen der Emissionsfaktoren aufgrund einer Verbesserung der Fahrzeugtechnik und der Kraftstoffe nicht in dem Umfang eintreten sollten, wie sie für die Jahre bis 2020 prognostiziert werden.

Werden die *Gesamtemissionen* für die Schadstoffe NO_x, CO₂ und Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) im Untersuchungsgebiet betrachtet, so sind im Prognose-Planfall 1 gegenüber dem Prognose-Nullfall 1 Zunahmen von etwa 53 %, 56 % und 44 % bzw. 50 % zu erwarten. Im Prognose-Planfall 2 betragen die Zunahmen bezüglich des Prognose-Nullfalls 2 für NO_x 46 %, für CO₂ 48 %, für PM₁₀ 41 und für PM_{2,5} 44 %. Für Benzol ist mit höheren Zunahmen von 720 % für den Prognose-Planfall 1 und 690% für den Prognose-Planfall 2 gegenüber den Prognose-Nullfällen zu rechnen.

Immissionsseitig ist im Bereich der maßgeblichen schützenswerten Bebauung festzustellen, dass für die untersuchten Schadstoffkomponenten Stickstoffdioxid, Benzol, Feinstaub(PM₁₀) und Feinstaub(PM_{2,5}) die derzeit bzw. ab 2015 geltenden Grenz- und Immissionswerte (EU-Richtlinien, 39. BImSchV, TA Luft) sowohl in beiden Prognose-Nullfällen als auch in beiden Prognose-Planfällen im gesamten Untersuchungsgebiet eingehalten werden. Dies ist auch für den Stundenmittelwert der Stickstoffdioxid-Immissionen der Fall. Für die Tagesmittelwerte der PM₁₀-Immissionen ist festzustellen, dass Überschreitungen des Grenzwertes an mehr als der zulässigen Zahl von 35 Tagen nicht zu erwarten sind.

Für Benzol treten in den Prognose-Planfällen geringe Überschreitungen des Grenzwerts am Parkhaus an den Stirnseiten im Erdgeschoss auf. Hier sollten keine schützenswerte Nutzungen wie Räumlichkeiten für Betriebspersonal eingerichtet werden.

Die Gesamtbelastungen der untersuchten Schadstoffkomponenten liegen ansonsten vielmehr deutlich unter den jeweiligen Grenzwerten. Die höchsten Belastungswerte für schützenswerte Nutzungen ergeben sich dabei an der Straßenrandbebauung in der Christianstraße, am Schleusberg und am Kuhberg. In den Prognose-Planfällen ergeben sich gegenüber den Prognose-Nullfällen Zunahmen der Belastungswerte vor allem südlich der Einfahrt zum Einkaufszentrum. Dagegen reduzieren sich die Belastungen an der Wohnbebauung am Konrad-Adenauer-Platz mit dem Kreisel in den Prognose-Planfällen. In der zweiten Verkehrsvariante weisen der nicht gesperrte Großflecken und der Kuhberg höhere Schadstoffwerte auf im Vergleich mit der ersten Verkehrsvariante mit Sperrung des Großflecken.

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.

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

9.2. Festsetzungen

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

Hammoor, den 5. Oktober 2012

(Dipl.-Phys. Dr. Olaf Peschel)

(Dipl.-Phys. Dr. Bernd Burandt)

10. Quellenverzeichnis

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

Allgemeines

- [1] Baumbach, G.: Luftreinhaltung, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 1990;
- [2] Gesundheitsgefahren durch Feinstaubemissionen, Reiner Remus, UB Media-Fachdatenbank Immissionsschutz, 1999;

Gesetze, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien

- [3] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I Nr. 71 vom 04.10.2002 S. 3830), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes zur Neuordnung des Kreislaufwirtschafts- und Abfallrechts am 24. Februar 2012 (BGBl. I Nr. 10 vom 29.02.2012, S. 212, 246);
- [4] Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft – 22. BImSchV), vom 11. September 2002 (BGBl. I S. 3626), in der Fassung vom 4. Juni 2007 (BGBl. I Nr. 25 vom 12.06.2007 S. 1006), mittlerweile aufgehoben;
- [5] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchst-mengen – 39. BImSchV), vom 2. August 2010 (BGBl. I Nr. 40 vom 05.08.2010 S. 1065);
- [6] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002 (GMBl. Nr. 25 - 29 vom 30.07.2002 S. 511);
- [7] Richtlinie 85/203/EWG: Richtlinie des Rates vom 7. März 1985 über Luftqualitätsnormen für Stickstoffdioxid, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 87/1;
- [8] Richtlinie 96/62/EG des Rates über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität vom 27. September 1996 (ABl. EG vom 21.11.1996 Nr. L 296 S. 55) („Rahmenrichtlinie Luftqualität“);
- [9] Richtlinie 1999/30/EG des Rates über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft (1999/30/EG) vom 22. April 1999 (ABl. EG vom 29.06.1999 Nr. L 163 S. 41) („1. Tochterrichtlinie“);
- [10] Richtlinie 2000/69/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft vom 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 für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 3.1, Umweltbundesamt (UBA) Berlin, BUWAL Bern, UBA Wien, erstellt durch INFRAS AG Bern, 30. Januar 2010;
- [13] MOBILEV (Maßnahmenorientiertes Berechnungsinstrumentarium für die lokalen Schadstoff-Emissionen des Kraftfahrzeugverkehrs), Software, Version 2.4, TÜV Automotive GmbH, Ingenieurzentrum Herzogenrath (vormals FIGE), im Auftrag des Umweltbundesamtes, August 1999;
- [14] H. Steven: Maßnahmenorientiertes Berechnungsinstrumentarium für die lokalen Schadstoffemissionen des Straßenverkehrs, Proceedings, 438. Seminar „Handbuch Emissionsfaktoren, Immissionsberechnung nach § 40.2 Abs. 2 BImSchG“, Block II am 19./20.09.1996, TU Berlin;
- [15] VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3: Umweltmeteorologie, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern, Mai 1999;
- [16] VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3: Umweltmeteorologie, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern, Januar 2010;
- [17] Compilation of air pollutant emission factors, Vol. 1: Stationary point and area sources, 4th edition, U.S. Environmental Protection Agency, Office of Mobile Sources, (1985);
- [18] Compilation of air pollutant emission factors, Vol. 1: Stationary point and area sources, 5th edition, U.S. Environmental Protection Agency, Office of Air Quality Planning & Standards (1995);
- [19] Lohmeyer aktuell, Ausgabe Nr. 3, Mai 2000, Ingenieurbüro Lohmeyer, Karlsruhe;
- [20] E. Romberg, R. Böisinger, A. Lohmeyer, R. Ruhnke, E. Röth: NO-NO₂-Umwandlung für die Anwendung bei Immissionsprognosen für Kfz-Abgase, Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 56, 215/218, 1996;
- [21] Screening aktueller Kfz-Abgasmessungen in Hinblick auf den Anteil von NO₂ an den NO_x-Emissionen, ifeu - Institut für Energie und Umweltforschung Heidelberg GmbH, im Auftrag des Ministerium für Umwelt und Verkehr des Landes Baden-Württemberg, Heidelberg, Dezember 2004;
- [22] Lohmeyer aktuell, NO-NO₂-Umwandlungsmodell, Überprüfung anhand neuerer Messwerte, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Ausgabe Nr. 14, Dezember 2005;

- [23] R. Gögen und U. Lamprecht, „Hohe Stickstoffdioxidbelastungen – Können die NO₂-Luftqualitätsgrenzwerte im Jahr 2010 eingehalten werden?“, Immissionsschutz, Heft 1, 2008;
- [24] W. Bächlin et al.: „Untersuchungen zu Stickstoffdioxid-Konzentrationen, Los 1 Überprüfung der Romberg-Formel“, im Auftrag vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Karlsruhe, Dezember 2007;
- [25] Validierung von PM₁₀-Immissionsberechnungen im Nahbereich von Straßen und Quantifizierung der Feinstaubbildung von Straßen, Ingenieurbüro Lohmeyer, Karlsruhe, Juni 2001;
- [26] Quantifizierung der PM₁₀-Emissionen durch Staubaufwirbelung und Abrieb von Straßen auf Basis vorhandener Messdaten, Ingenieurbüro Lohmeyer, Karlsruhe, Februar 2003;
- [27] I. Düring, A.Lohmeyer: Modellierung nicht motorbedingter PM10-Emissionen von Straßen, Kommission zur Reinhaltung der Luft, Expertenforum Staub und Staubinhaltsstoffe, 10./11. November 2004, VDI, Düsseldorf;
- [28] Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), I. Düring, R. 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;
- [29] Partikelemissionen des Straßenverkehrs, Endbericht der UMK AG „Umwelt und Verkehr“, UMK (2004);
- [30] Ausbreitungsrechnung für den Ballungsraum Rhein-Main als Beitrag zur Ursachenanalyse für den Luftreinhalteplan Rhein-Main; IVU Umwelt GmbH, Freiburg, 19.November 2009;
- [31] D. Bretschneider, I. Düring: Verursacher, flächenhafte Belastung und Tendenzen für PM_{2,5} in Sachsen, Sachstandsbericht vom 30.10.2009, unter Mitarbeit der TU Dresden, Institut Verkehrsökologie und IFEU Heidelberg;
- [32] W. Schmidt, I. Düring, A. Lohmeyer: Einbindung des HBEFA 3.1 in das FIS Umwelt und Verkehr sowie Neufassung des Emissionsfaktoren für Aufwirbelung und Abrieb des Straßenverkehrs, im Auftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden, Juni 2011;
- [33] I. Düring, W. Bächlin, M. Ketzler, A. Baum und S. Wurzler: Update of the Romberg-Approach and Simplified NO/NO₂ Conversion Model under Consideration of Direct NO₂-Emissions, 13th International Conference on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes, Paris, 2010;
- [34] I. Düring, W. Bächlin, F. Dünnebeil, H. Ellner, U. Friedrich, L. Schäfer und T. Schönefeld: „Tendenzen der NO₂-Belastung im Land Brandenburg von 1997 bis 2020“, Immissionsschutz, Heft 3, 2010;

- [35] W. Schmidt, I. Düring, A. Lohmeyer: Einbindung des HBEFA 3.1 in das FIS Umwelt und Verkehr sowie Neufassung des Emissionsfaktoren für Aufwirbelung und Abrieb des Straßenverkehrs, im Auftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden, Juni 2011;
- [36] I. Düring, W. Bächlin, M. Ketzler, A. Baum und S. Wurzler: Update of the Romberg-Approach and Simplified NO/NO₂ Conversion Model under Consideration of Direct NO₂-Emissions, 13th International Conference on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes, Paris, 2010;
- [37] I. Düring, W. Bächlin, F. Dünnebeil, H. Ellner, U. Friedrich, L. Schäfer und T. Schönefeld: „Tendenzen der NO₂-Belastung im Land Brandenburg von 1997 bis 2020“, Immissionsschutz, Heft 3, 2010;

Immissionsberechnung

- [38] 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;
- [39] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen: Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 6/2005, vom 12. April 2005;
- [40] PROKAS, Ausbreitungsmodell für verkehrsbedingte Immissionen, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Karlsruhe;
- [41] MISKAM (Mikroskaliges Klima- und Ausbreitungsmodell), Dr. J. Eichhorn, Arbeitsgruppe Stadtklima, Institut für Physik der Atmosphäre, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz;
- [42] Programmsystem IMMITOOL inkl. der Module PROKAS/PROKAS _B, MISKAM und WINMISK, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Karlsruhe;
- [43] AUSTAL2000, Entwicklung eines modellgestützten Beurteilungssystems für den anlagenbezogenen Immissionsschutz, UFOPLAN Forschungskennzahl 200 43 256, Ingenieurbüro Janicke, Dunum, im Auftrag des Umweltbundesamtes Berlin;
- [44] VDI-Richtlinie 3782, Blatt 1: Umweltmeteorologie - Atmosphärische Ausbreitungsmodelle - Gauß'sches Fahnenmodell für Pläne zur Luftreinhaltung, Dezember 2001;
- [45] VDI-Richtlinie 3782, Blatt 8: Ausbreitungsrechnung für Kfz-Emissionen, Entwurf, März 1998, aus formalen Gründen ersatzlos zurückgezogen;
- [46] Immissions-Überwachung der Luft in Schleswig-Holstein, Staatliches Umweltamt Itzehoe, Messberichte und aktuelle Messergebnisse im Internet verfügbar (<http://www.umwelt.schleswig-holstein.de/>);

- [47] Ausbreitungsklassenstatistik für den Standort Hamburg-Fuhlsbüttel, Jahre 1991 bis 2000, Deutscher Wetterdienst, Geschäftsfeld Klima- und Umweltberatung, Regionales Gutachterbüro Hamburg;

Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen

- [48] Kartengrundlage: Deutsche Grundkarte 1:5.000;
- [49] Planentwurf, HBB Hanseatische Betreuungs- und Beteiligungsgesellschaft mbH, Hamurg, Planstand Juni 2012;
- [50] Verkehrsuntersuchung B-Plan Nr. 104 „Einkaufszentrum Sager-Viertel“, Neumünster Masuch + Olbrisch Ingenieurgesellschaft für das Bauwesen mbH, 03.08.2012;
- [51] zusätzliche Verkehrsdaten Kaiserstraße, Neumünster Masuch + Olbrisch Ingenieurgesellschaft für das Bauwesen mbH, 29.08.2012;
- [52] Bestandsunterlagen Parkhaus Am Bahnhof, Neumünster ECE Projektmanagement GmbH & Co. KG, 30.08.2012;
- [53] Ortsbesichtigung mit Fotodokumentation, LAIRM CONSULT GmbH, 17. Januar 2012;

11. Anlagenverzeichnis

A 1	Lagepläne, Maßstab 1:3.000	V
A 1.1	Prognose-Nullfälle 1 und 2.....	V
A 1.2	Prognose-Planfälle 1 und 2.....	VI
A 2	Emissionen des Straßenverkehrs	VII
A 2.1	Allgemeines	VII
A 2.2	Verkehrserzeugung.....	VIII
A 2.3	Verkehrsbelastungen	IX
A 2.3.1	Prognose-Nullfall 1	IX
A 2.3.2	Prognose-Planfall 1	X
A 2.3.3	Prognose-Nullfall 2	XI
A 2.3.4	Prognose-Planfall 2	XII
A 2.4	Zusammenstellung der Verkehrssituationen	XIII
A 2.4.1	Prognose-Nullfall 1	XIII
A 2.4.2	Prognose-Planfall 1	XIV
A 2.4.3	Prognose-Nullfall 2	XV
A 2.4.4	Prognose-Planfall 2	XVI
A 2.5	Zusammenstellung der Ganglinien.....	XVII
A 2.5.1	Tagesgang Werktag gemäß MOBILEV.....	XVII
A 2.5.2	Tagesgang Samstag gemäß MOBILEV.....	XVII
A 2.5.3	Tagesgang Sonntag gemäß MOBILEV.....	XVIII
A 2.5.4	Modell-Wochengang.....	XVIII
A 2.6	Basis-Emissionsfaktoren.....	XIX
A 2.6.1	Kfz-Abgase (Handbuch Emissionsfaktoren 3.1), Bezugsjahr 2015	XIX
A 2.6.2	Feinstaub(PM ₁₀)-Emissionen durch die Staubaufwirbelung auf Straßen gemäß aktuellen Ansätzen.....	XIX
A 2.6.3	Feinstaub(PM _{2,5})-Emissionen durch die Staubaufwirbelung auf Straßen gemäß aktuellen Ansätzen.....	XIX
A 2.7	Emissionsfaktoren der Straßenabschnitte	XX
A 2.7.1	Prognose-Nullfall 1	XX
A 2.7.2	Prognose-Planfall 1	XX
A 2.7.3	Prognose-Nullfall 2	XXI
A 2.7.4	Prognose-Planfall 2	XXI

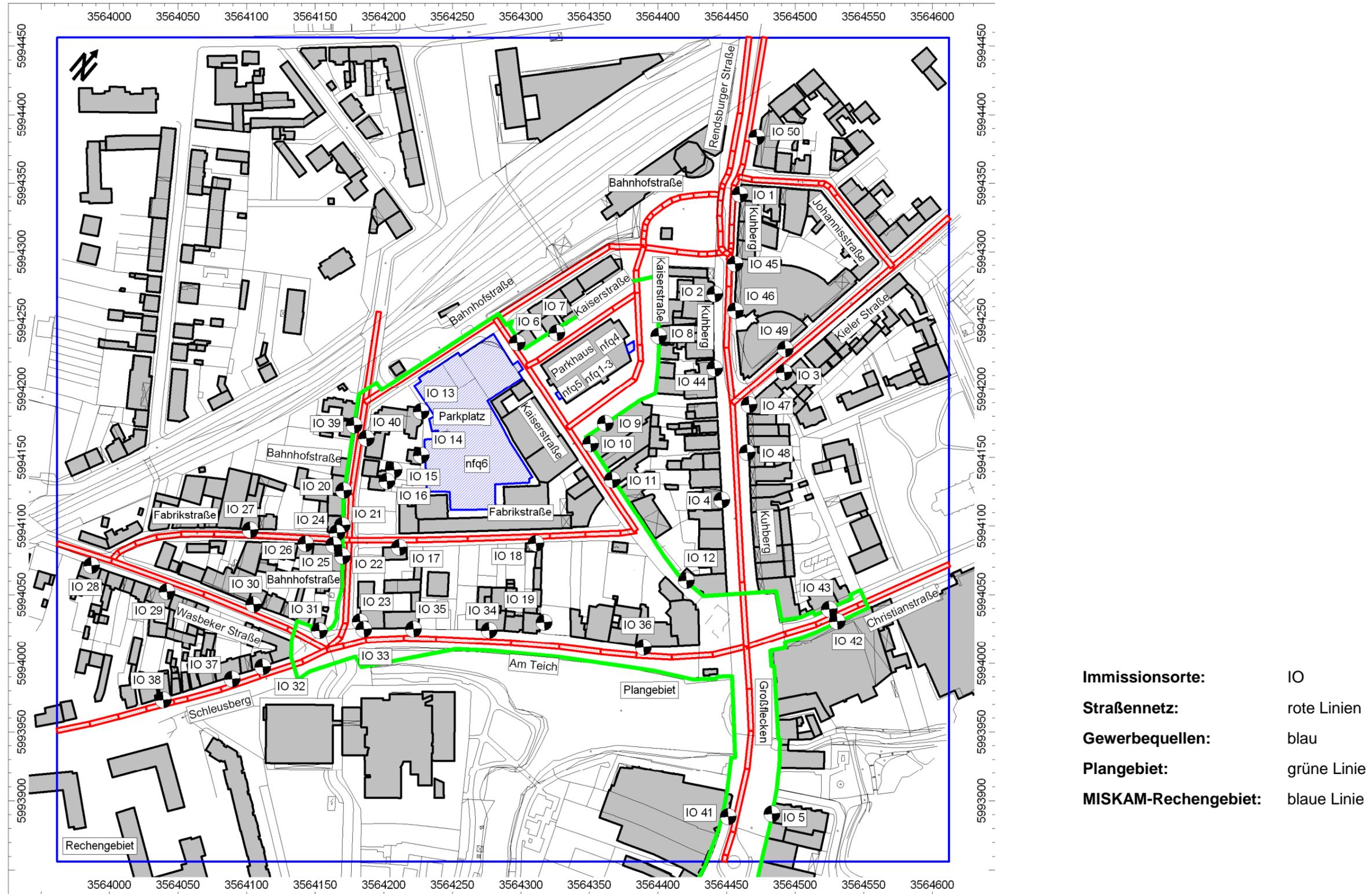
A 2.8	Gesamtemissionen der Straßenabschnitte (Jahresmittel)	XXII
A 2.8.1	Prognose-Nullfall 1	XXII
A 2.8.2	Prognose-Planfall 1	XXIII
A 2.8.3	Prognose-Nullfall 2	XXIV
A 2.8.4	Prognose-Planfall 2	XXV
A 3	Emissionen von den Betriebsgrundstücken	XXVI
A 3.1	Emissionsfaktoren.....	XXVI
A 3.1.1	Basis-Emissionsfaktoren (Bezugsjahr 2015)	XXVI
A 3.2	Emissionen	XXVI
A 3.2.1	Prognose-Nullfälle 1 und 2	XXVI
A 3.2.2	Prognose-Planfälle 1 und 2	XXVIII
A 3.3	Gesamtemissionen pro Jahr (Jahresmittel)	XXX
A 3.3.1	Prognose-Nullfälle 1 und 2	XXX
A 3.3.2	Prognose-Planfälle 1 und 2	XXX
A 4	MISKAM-Rechenmodell.....	XXXI
A 4.1	Rechengitter	XXXI
A 4.1.1	Prognose-Nullfall	XXXI
A 4.1.2	Prognose-Planfall	XXXII
A 4.2	Emissionen	XXXIII
A 4.2.1	Prognose-Nullfälle 1 und 2	XXXIII
A 4.2.2	Prognose-Planfälle 1 und 2	XXXVI
A 5	Ausbreitungsklassenstatistik des Deutschen Wetterdienstes (Hamburg-Fuhlsbüttel, 1991-2005)	XXXIX
A 5.1	Windrichtungsverteilung im Jahresmittel	XXXIX
A 5.2	Verteilung der Ausbreitungsklassen.....	XXXIX
A 6	Zusammenstellung aktueller Messdaten zur Luftqualität.....	XL
A 7	Rasterkarten (Aufpunkthöhe Erdgeschoss).....	XLI
A 7.1	Stickstoffdioxid-Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert J00)	XLI
A 7.1.1	Prognose-Nullfall 1, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000	XLI
A 7.1.2	Prognose-Planfall 1, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000	XLII
A 7.1.3	Differenzkarte: Veränderung im Prognose-Planfall 1 gegenüber dem Prognose-Nullfall 1, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000	XLIII

A 7.1.4	Prognose-Nullfall 2, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000	XLIV
A 7.1.5	Prognose-Planfall 2, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000	XLV
A 7.1.6	Differenzkarte: Veränderung im Prognose-Planfall 2 gegenüber dem Prognose-Nullfall 2, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000	XLVI
A 7.2	Benzol-Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert J00)	XLVII
A 7.2.1	Prognose-Nullfall 1, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000	XLVII
A 7.2.2	Prognose-Planfall 1, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000	XLVIII
A 7.2.3	Differenzkarte: Veränderung im Prognose-Planfall 1 gegenüber dem Prognose-Nullfall 1, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000	XLIX
A 7.2.4	Prognose-Nullfall 2, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000	L
A 7.2.5	Prognose-Planfall 2, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000	LI
A 7.2.6	Differenzkarte: Veränderung im Prognose-Planfall 2 gegenüber dem Prognose-Nullfall 2, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000	LII
A 7.3	Feinstaub(PM ₁₀)-Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert J00)	LIII
A 7.3.1	Prognose-Nullfall 1, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000	LIII
A 7.3.2	Prognose-Planfall 1, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000	LIV
A 7.3.3	Differenzkarte: Veränderung im Prognose-Planfall 1 gegenüber dem Prognose-Nullfall 1, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000	LV
A 7.3.4	Prognose-Nullfall 2, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000	LVI
A 7.3.5	Prognose-Planfall 2, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000	LVII
A 7.3.6	Differenzkarte: Veränderung im Prognose-Planfall 2 gegenüber dem Prognose-Nullfall 2, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000	LVIII
A 7.4	Feinstaub(PM _{2,5})-Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert J00).....	LIX
A 7.4.1	Prognose-Nullfall 1, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000	LIX

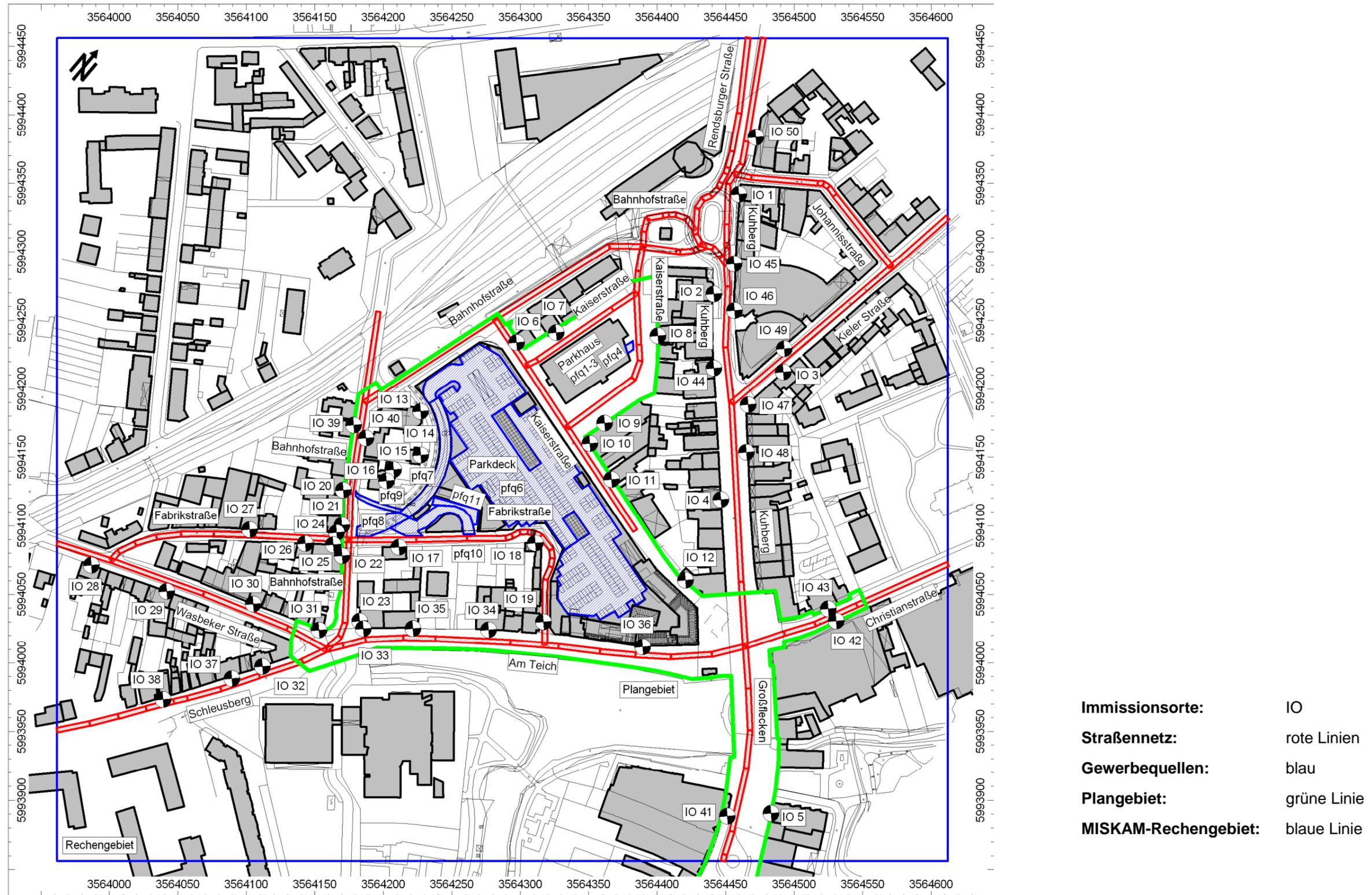
A 7.4.2	Prognose-Planfall 1, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000	LX
A 7.4.3	Differenzkarte: Veränderung im Prognose-Planfall 1 gegenüber dem Prognose-Nullfall 1, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000	LXI
A 7.4.4	Prognose-Nullfall 2, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000	LXII
A 7.4.5	Prognose-Planfall 2, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000	LXIII
A 7.4.6	Differenzkarte: Veränderung im Prognose-Planfall 2 gegenüber dem Prognose-Nullfall 2, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000	LXIV

A 1 Lagepläne, Maßstab 1:3.000

A 1.1 Prognose-Nullfälle 1 und 2



A 1.2 Prognose-Planfälle 1 und 2



A 2 Emissionen des Straßenverkehrs

A 2.1 Allgemeines

Im Folgenden sind die Verkehrsbelastungen des untersuchten Straßennetzes zusammengestellt.

Folgende Abkürzungen werden verwendet:

DTV: durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke

p: LKW-Anteil (Kfz > 2,8 t)

PKW: Personenkraftwagen

LNF: leichte Nutzfahrzeuge ($\leq 3,5$ t)

SNF: schwere Nutzfahrzeuge (> 3,5 t)

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

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

A 2.2 Verkehrserzeugung

Ze	Teilverkehr	Stellplätze		Kürzel	Richtung	Summe
		n	Anteil			
		Verteilung				
Prognose-Nullfall						
<i>Parkhaus Am Bahnhof (Kaiserstraße)</i>						
1	Pkw-Stellplätze	335	100 %	np1zu	zu	420
2				np1ab	ab	420
3	Parkplätze EG	111	100 %	np2zu	zu	140
4				np2ab	ab	140
5	Parkplätze 1. OG	112	100 %	np3zu	zu	140
6				np3ab	ab	140
7	Parkplätze 2. OG	112	100 %	np4zu	zu	140
8				np4ab	ab	140
<i>Parkplatz Sager-Viertel</i>						
8	Pkw-Stellplatz	250	100 %	np5zu	zu	390
9				np5ab	ab	390
Prognose-Planfall						
<i>Parkhaus Am Bahnhof (Kaiserstraße)</i>						
1	Pkw-Stellplätze	335	100 %	pp1zu	zu	880
2				pp1ab	ab	880
3	Parkplätze EG	111	100 %	pp2zu	zu	528
4				pp2ab	ab	528
5	Parkplätze 1. OG	112	100 %	pp3zu	zu	264
6				pp3ab	ab	264
7	Parkplätze 2. OG	112	100 %	pp4zu	zu	88
8				pp4ab	ab	88
<i>Parkdeck EKZ</i>						
9	Pkw-Stellplätze	400	100 %	pp5zu	zu	3.500
10				pp5ab	ab	3.500
<i>Lkw-Lieferfahrten EKZ</i>						
9	Anlieferung > 7,5 t	100%		lg1zu	zu	22
10				lg1ab	ab	22
11	Anlieferung < 7,5 t	100%		lk1zu	zu	22
12				lk1ab	ab	22

A 2.3 Verkehrsbelastungen

A 2.3.1 Prognose-Nullfall 1

Ze	Kürzel	Straßenabschnitt	Verkehrsbelastungen				
			Prognose-Nullfall 1 2025/30				
			DTV	p	PKW	LNF	SNF
			%	Kfz/ 24h	Kfz/ 24h	Kfz/ 24h	Kfz/ 24h
Bahnhofstraße							
1	n1str1	nördlich Fabrikstraße	8.700	2,1	8.347	194	159
2	n1str2	südlich Fabrikstraße	10.500	2,4	10.043	238	219
3	n1str3	westlich Kuhberg Richtung Westen	3.750	13,7	3.171	132	447
4	n1str4	westlich Kuhberg Richtung Osten	3.750	13,7	3.171	132	447
5	n1str5	nördlich Kaiserstraße parallel Bahn	950	89,5	97	113	740
6	n1str6	südlich Kaiserstraße parallel Bahn	1.100	64,5	383	100	617
Fabrikstraße							
7	n1str7	nördlich Anlieferung EKZ	50	6,0	46	1	3
8	n1str8	Anlieferung EKZ	50	6,0	46	1	3
9	n1str9	nördlich Bahnhofstraße	50	6,0	46	1	3
10	n1str10	südlich Bahnhofstraße	320	5,1	298	8	14
Am Teich							
11	n1str11		10.440	3,1	9.914	244	282
Wasbeker Straße							
12	n1str12	südlich Bahnhofstraße	4.350	1,5	4.199	94	57
13	n1str13	westlich Fabrikstraße	4.990	1,3	4.827	107	56
Schleusberg							
14	n1str14	südlich Bahnhofstraße	12.620	0,9	12.256	265	99
Großflecken							
15	n1str15	südlich Am Teich	6.350	8,3	5.706	185	459
Christianstraße							
16	n1str16	nördlich Großflecken	11.460	1,1	11.107	243	110
Kuhberg							
17	n1str17	nördlich Christianstraße	6.580	8,2	5.920	191	469
18	n1str18	nördlich Kieler Straße	9.170	6,7	8.384	251	535
19	n1str19	nördlich Konrad-Adenauer-Platz Richtung Norden	4.585	6,7	4.193	125	267
20	n1str20	nördlich Konrad-Adenauer-Platz Richtung Süden	4.585	6,7	4.193	125	267
Rendsburger Straße							
21	n1str21	nördlich Kuhberg Richtung Norden	5.140	4,1	4.831	126	183
22	n1str22	nördlich Kuhberg Richtung Süden	5.140	4,1	4.831	126	183
Kieler Straße							
23	n1str23	nördlich Kuhberg	4.810	1,9	4.624	106	80
24	n1str24	nördlich Johannisstraße	6.590	2,1	6.323	147	120
Johannisstraße							
25	n1str25	westlich Kieler Straße	2.450	2,3	2.346	55	49
26	n1str26	nördlich Kuhberg	1.960	6,3	1.800	53	107
Kaiserstraße							
27	n1str27	zwischen Bahnhofstraße und Fabrikstraße	2.000	4,0	1.881	49	70
28	n1str28	westlich Parkhaus	1.600	6,9	1.460	44	96
29	n1str29	östlich Parkhaus	1.200	7,1	1.093	33	74
30	n1str30	zwischen Bahnhofstraße und Parkhausanbindung	3.400	5,7	3.142	89	169

A 2.3.2 Prognose-Planfall 1

Ze	Kürzel	Straßenabschnitt	Verkehrsbelastungen				
			Prognose-Planfall 1 2025/30				
			DTV	p	PKW	LNF	SNF
			Kfz/ 24h	%	Kfz/ 24h	Kfz/ 24h	Kfz/ 24h
Bahnhofstraße							
1	p1str1	nördlich Fabrikstraße	10.300	1,9	9.901	228	171
2	p1str2	südlich Fabrikstraße	14.170	2,2	13.588	317	265
3	p1str3	westlich Kuhberg Richtung Westen	4.640	11,3	4.035	150	455
4	p1str4	westlich Kuhberg Richtung Osten	4.640	11,3	4.035	150	455
5	p1str5	nördlich Kaiserstraße parallel Bahn	900	94,4	50	111	739
6	p1str6	südlich Kaiserstraße parallel Bahn	800	88,8	88	94	618
Fabrikstraße							
7	p1str7	nördlich Anlieferung EKZ	50	6,0	46	1	3
8	p1str8	Anlieferung EKZ	94	3,2	46	23	25
9	p1str9	nördlich Bahnhofstraße	50	6,0	46	1	3
10	p1str10	südlich Bahnhofstraße	2.170	2,6	2.071	50	49
Am Teich							
11	p1str11		12.730	2,7	12.143	292	295
Wasbeker Straße							
12	p1str12	südlich Bahnhofstraße	4.350	1,5	4.200	94	56
13	p1str13	westlich Fabrikstraße	6.840	1,5	6.602	148	90
Schleusberg							
14	p1str14	südlich Bahnhofstraße	13.820	1,0	13.402	292	126
Großflecken							
15	p1str15	südlich Am Teich	6.350	8,3	5.706	185	459
Christianstraße							
16	p1str16	nördlich Großflecken	14.200	1,0	13.771	300	129
Kuhberg							
17	p1str17	nördlich Christianstraße	7.030	7,6	6.364	200	466
18	p1str18	nördlich Kieler Straße	10.060	6,1	9.258	269	533
19	p1str19	nördlich Konrad-Adenauer-Platz Richtung Norden	5.030	6,1	4.629	134	267
20	p1str20	nördlich Konrad-Adenauer-Platz Richtung Süden	5.030	6,1	4.629	134	267
Rendsburger Straße							
21	p1str21	nördlich Kuhberg Richtung Norden	5.585	4,0	5.255	136	194
22	p1str22	nördlich Kuhberg Richtung Süden	5.585	4,0	5.255	136	194
Kieler Straße							
23	p1str23	nördlich Kuhberg	5.260	1,8	5.062	116	82
24	p1str24	nördlich Johannisstraße	7.040	1,9	6.767	156	117
Johannisstraße							
25	p1str25	westlich Kieler Straße	2.450	2,2	2.347	55	48
26	p1str26	nördlich Kuhberg	1.960	6,3	1.800	53	107
Kaiserstraße							
27	p1str27	zwischen Bahnhofstraße und Fabrikstraße	250	34,0	162	14	74
28	p1str28	westlich Parkhaus	300	33,3	196	17	87
29	p1str29	östlich Parkhaus	400	35,8	251	24	125
30	p1str30	zwischen Bahnhofstraße und Parkhausanbindung	3.200	5,9	2.951	85	164

A 2.3.3 Prognose-Nullfall 2

Ze	Kürzel	Straßenabschnitt	Verkehrsbelastungen				
			Prognose-Nullfall 2 2025/30				
			DTV	p	PKW	LNF	SNF
			Kfz/ 24h	%	Kfz/ 24h	Kfz/ 24h	Kfz/ 24h
Bahnhofstraße							
1	n2str1	nördlich Fabrikstraße	8.500	2,2	8.146	191	163
2	n2str2	südlich Fabrikstraße	10.200	2,5	9.746	232	222
3	n2str3	westlich Kuhberg Richtung Westen	3.650	14,0	3.076	129	445
4	n2str4	westlich Kuhberg Richtung Osten	3.650	14,0	3.076	129	445
5	n2str3	nördlich Kaiserstraße parallel Bahn	950	89,5	97	113	740
6	n2str4	südlich Kaiserstraße parallel Bahn	1.100	64,5	383	100	617
Fabrikstraße							
7	n2str5	nördlich Anlieferung EKZ	50	6,0	46	1	3
8	n2str6	Anlieferung EKZ	50	6,0	46	1	3
9	n2str7	nördlich Bahnhofstraße	50	6,0	46	1	3
10	n2str8	südlich Bahnhofstraße	400	4,1	376	10	14
Am Teich							
11	n2str9		11.100	2,9	10.563	257	280
Wasbeker Straße							
12	n2str10	südlich Bahnhofstraße	4.360	1,5	4.209	94	57
13	n2str11	westlich Fabrikstraße	5.000	1,3	4.836	107	57
Schleusberg							
14	n2str12	südlich Bahnhofstraße	12.990	0,9	12.615	273	102
Großflecken							
15	n2str13	südlich Am Teich	11.620	4,5	10.875	290	455
Christianstraße							
16	n2str14	nördlich Großflecken	11.810	1,1	11.447	250	113
Kuhberg							
17	n2str14	nördlich Christianstraße	9.490	5,7	8.770	249	471
18	n2str16	nördlich Kieler Straße	11.350	5,4	10.523	294	533
19	n2str17	nördlich Konrad-Adenauer-Platz Richtung Norden	5.675	5,4	5.261	147	267
20	n2str18	nördlich Konrad-Adenauer-Platz Richtung Süden	5.675	5,4	5.261	147	267
Rendsburger Straße							
21	n2str19	nördlich Kuhberg Richtung Norden	6.225	3,4	5.893	148	184
22	n2str20	nördlich Kuhberg Richtung Süden	6.225	3,4	5.893	148	184
Kieler Straße							
23	n2str21	nördlich Kuhberg	5.290	1,8	5.091	116	83
24	n2str22	nördlich Johannisstraße	7.080	1,9	6.807	156	117
Johannisstraße							
25	n2str23	westlich Kieler Straße	2.380	2,3	2.278	54	48
26	n2str24	nördlich Kuhberg	1.910	6,5	1.750	52	108
Kaiserstraße							
27	n2str27	zwischen Bahnhofstraße und Fabrikstraße	2.000	4,0	1.881	49	70
28	n2str28	westlich Parkhaus	1.600	6,9	1.460	44	96
29	n2str29	östlich Parkhaus	1.200	7,1	1.093	33	74
30	n2str30	zwischen Bahnhofstraße und Parkhausanbindung	3.400	5,7	3.142	89	169

A 2.3.4 Prognose-Planfall 2

Ze	Kürzel	Straßenabschnitt	Verkehrsbelastungen				
			Prognose-Planfall 2 2025/30				
			DTV	p	PKW	LNF	SNF
			Kfz/ 24h	%	Kfz/ 24h	Kfz/ 24h	Kfz/ 24h
Bahnhofstraße							
1	p2str1	nördlich Fabrikstraße	10.100	1,9	9.710	223	167
2	p2str2	südlich Fabrikstraße	13.870	2,2	13.294	311	265
3	p2str3	westlich Kuhberg Richtung Westen	4.540	11,5	3.938	148	454
4	p2str4	westlich Kuhberg Richtung Osten	4.540	11,5	3.938	148	454
5	p2str5	nördlich Kaiserstraße parallel Bahn	900	94,4	50	111	739
6	p2str6	südlich Kaiserstraße parallel Bahn	800	88,8	88	94	618
Fabrikstraße							
7	p2str7	nördlich Anlieferung EKZ	50	6,0	46	1	3
8	p2str8	Anlieferung EKZ	94	6,0	46	23	25
9	p2str9	nördlich Bahnhofstraße	50	6,0	46	1	3
10	p2str10	südlich Bahnhofstraße	2.250	2,5	2.150	51	49
Am Teich							
11	p2str9		13.400	2,5	12.804	305	291
Wasbeker Straße							
12	p2str12	südlich Bahnhofstraße	4.360	1,5	4.209	94	57
13	p2str13	westlich Fabrikstraße	6.850	1,5	6.613	148	89
Schleusberg							
14	p2str14	südlich Bahnhofstraße	14.370	1,0	13.942	303	125
Großflecken							
15	p2str15	südlich Am Teich	11.980	4,4	11.223	298	459
Christianstraße							
16	p2str16	nördlich Großflecken	14.190	1,0	13.768	299	123
Kuhberg							
17	p2str17	nördlich Christianstraße	9.940	5,4	9.215	258	467
18	p2str18	nördlich Kieler Straße	12.240	5,0	11.396	312	532
19	p2str19	nördlich Konrad-Adenauer-Platz Richtung Norden	6.120	5,0	5.698	156	266
20	p2str20	nördlich Konrad-Adenauer-Platz Richtung Süden	6.120	5,0	5.698	156	266
Rendsburger Straße							
21	p2str21	nördlich Kuhberg Richtung Norden	6.670	3,3	6.321	158	191
22	p2str22	nördlich Kuhberg Richtung Süden	6.670	3,3	6.321	158	191
Kieler Straße							
23	p2str23	nördlich Kuhberg	5.740	1,6	5.535	125	80
24	p2str24	nördlich Johannisstraße	7.530	1,8	7.246	166	118
Johannisstraße							
25	p2str25	westlich Kieler Straße	2.380	2,3	2.278	54	48
26	p2str26	nördlich Kuhberg	1.910	6,5	1.750	52	108
Kaiserstraße							
27	p2str27	zwischen Bahnhofstraße und Fabrikstraße	250	34,0	162	14	74
28	p2str28	westlich Parkhaus	300	33,3	196	17	87
29	p2str29	östlich Parkhaus	400	35,8	251	24	125
30	p2str30	zwischen Bahnhofstraße und Parkhausanbindung	3.200	5,9	2.951	85	164

A 2.4 Zusammenstellung der Verkehrssituationen

A 2.4.1 Prognose-Nullfall 1

Ze	Kürzel	Nr.	Gebiet	Straßentyp	Ge- schw. [km/h]	Verkehrszustand	Steigung/ Gefälle	Verkehrssituation
Bahnhofstraße								
1	n1str1	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
2	n1str2	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
3	n1str3	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
4	n1str4	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
5	n1str5	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
6	n1str6	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%
Fabrikstraße								
7	n1str7	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%
8	n1str8	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%
9	n1str9	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%
10	n1str10	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
Am Teich								
11	n1str11	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Wasbeker Straße								
12	n1str12	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	+2%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_+2%
13	n1str13	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
Schleusberg								
14	n1str14	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	dicht	±0%	Agglo/Erschliessung/30/dicht_±0%
Großflecken								
15	n1str15	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
Christianstraße								
16	n1str16	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Kuhberg								
17	n1str17	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	dicht	±0%	Agglo/Erschliessung/30/dicht_±0%
18	n1str18	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
19	n1str19	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
20	n1str20	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Rendsburger Straße								
21	n1str21	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
22	n1str22	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Kieler Straße								
23	n1str23	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
24	n1str24	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Johannisstraße								
25	n1str25	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
26	n1str26	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
Kaiserstraße								
27	n1str27	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%
28	n1str28	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
29	n1str29	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
30	n1str30	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%

A 2.4.2 Prognose-Planfall 1

Ze	Kürzel	Nr.	Gebiet	Straßentyp	Ge- schw. [km/h]	Verkehrszustand	Steigung/ Gefälle	Verkehrssituation
Bahnhofstraße								
1	p1str1	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
2	p1str2	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
3	p1str3	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
4	p1str4	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
5	p1str5	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
6	p1str6	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%
Fabrikstraße								
7	p1str7	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%
8	p1str8	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%
9	p1str9	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%
10	p1str10	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
Am Teich								
11	p1str11	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Wasbeker Straße								
12	p1str12	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	+2%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_+2%
13	p1str13	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
Schleusberg								
14	p1str14	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	dicht	±0%	Agglo/Erschliessung/30/dicht_±0%
Großflecken								
15	p1str15	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%
Christianstraße								
16	p1str16	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Kuhberg								
17	p1str17	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	dicht	±0%	Agglo/Erschliessung/30/dicht_±0%
18	p1str18	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
19	p1str19	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
20	p1str20	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Rendsburger Straße								
21	p1str21	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
22	p1str22	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Kieler Straße								
23	p1str23	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
24	p1str24	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Johannisstraße								
25	p1str25	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
26	p1str26	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
Kaiserstraße								
27	p1str27	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%
28	p1str28	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
29	p1str29	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
30	p1str30	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%

A 2.4.3 Prognose-Nullfall 2

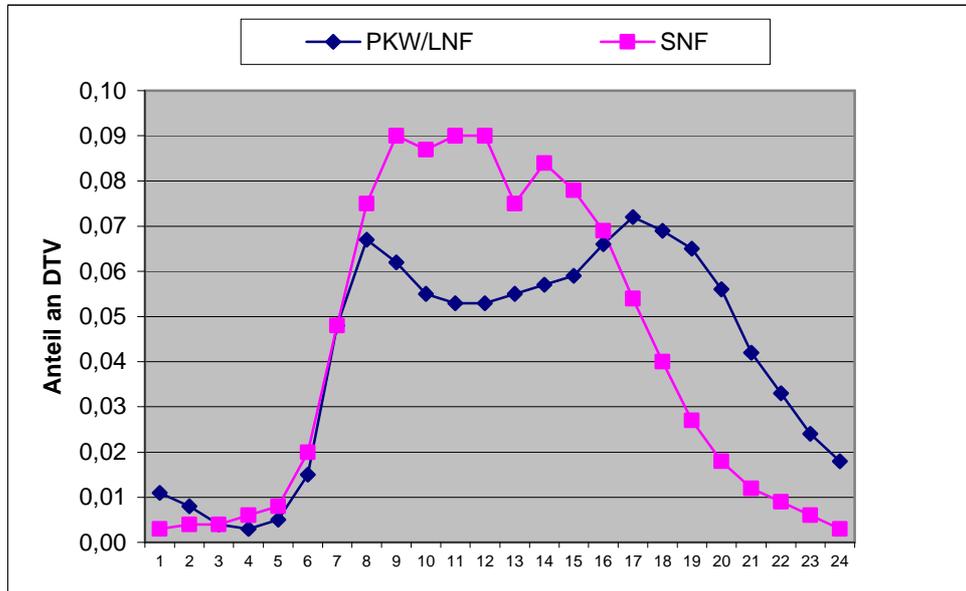
Ze	Kürzel	Nr.	Gebiet	Straßentyp	Ge- schw. [km/h]	Verkehrszustand	Steigung/ Gefälle	Verkehrssituation
Bahnhofstraße								
1	n2str1	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
2	n2str2	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
3	n2str3	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
4	n2str4	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
5	n2str3	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
6	n2str4	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%
Fabrikstraße								
7	n2str5	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%
8	n2str6	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%
9	n2str7	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%
10	n2str8	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
Am Teich								
11	n2str9	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Wasbeker Straße								
12	n2str10	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	+2%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_+2%
13	n2str11	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
Schleusberg								
14	n2str12	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	dicht	±0%	Agglo/Erschliessung/30/dicht_±0%
Großflecken								
15	n2str13	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%
Christianstraße								
16	n2str14	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Kuhberg								
17	n2str14	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	dicht	±0%	Agglo/Erschliessung/30/dicht_±0%
18	n2str16	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
19	n2str17	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
20	n2str18	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Rendsburger Straße								
21	n2str19	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
22	n2str20	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Kieler Straße								
23	n2str21	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
24	n2str22	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Johannisstraße								
25	n2str23	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
26	n2str24	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
Kaiserstraße								
27	n2str27	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%
28	n2str28	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
29	n2str29	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
30	n2str30	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%

A 2.4.4 Prognose-Planfall 2

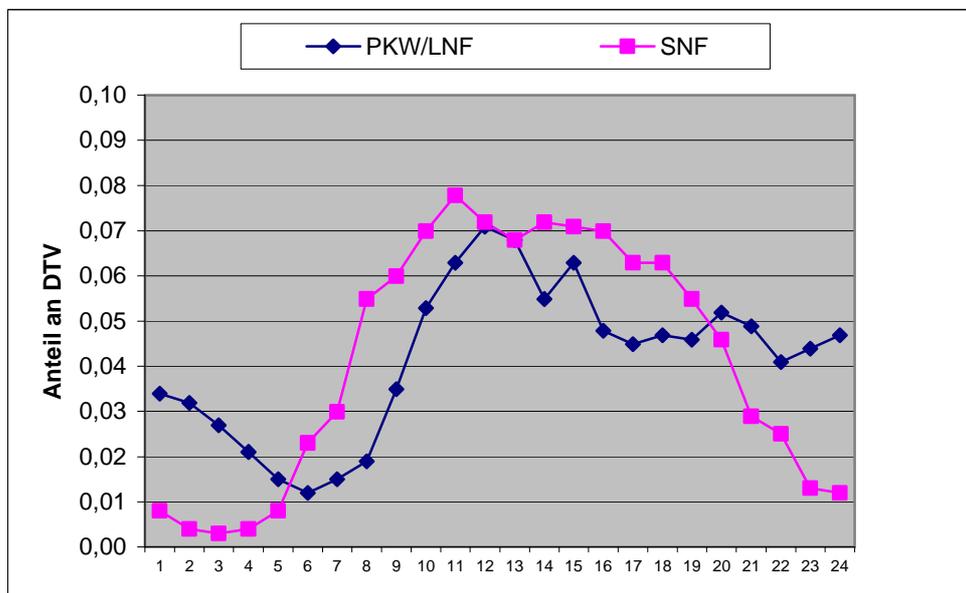
Ze	Kürzel	Nr.	Gebiet	Straßentyp	Ge- schw. [km/h]	Verkehrszustand	Steigung/ Gefälle	Verkehrssituation
Bahnhofstraße								
1	p2str1	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
2	p2str2	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
3	p2str3	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
4	p2str4	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
5	p2str5	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
6	p2str6	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%
Fabrikstraße								
7	p2str7	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%
8	p2str8	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%
9	p2str9	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%
10	p2str10	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
Am Teich								
11	p2str9	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Wasbeker Straße								
12	p2str12	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	+2%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_+2%
13	p2str13	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
Schleusberg								
14	p2str14	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	dicht	±0%	Agglo/Erschliessung/30/dicht_±0%
Großflecken								
15	p2str15	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%
Christianstraße								
16	p2str16	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Kuhberg								
17	p2str17	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	dicht	±0%	Agglo/Erschliessung/30/dicht_±0%
18	p2str18	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
19	p2str19	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
20	p2str20	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Rendsburger Straße								
21	p2str21	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
22	p2str22	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Kieler Straße								
23	p2str23	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
24	p2str24	25	Stadt/Agglom.	Hauptverkehrsstraße	50	dicht	±0%	Agglo/HVS/50/dicht_±0%
Johannisstraße								
25	p2str25	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
26	p2str26	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
Kaiserstraße								
27	p2str27	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	30	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%
28	p2str28	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
29	p2str29	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%
30	p2str30	27	Stadt/Agglom.	Erschließungsstraße	50	flüssig	±0%	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%

A 2.5 Zusammenstellung der Ganglinien

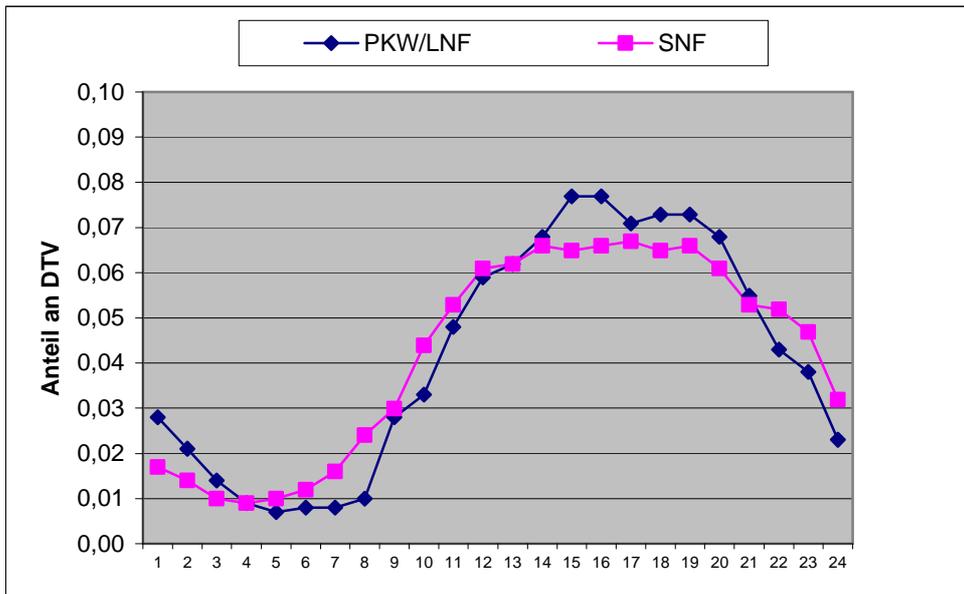
A 2.5.1 Tagesgang Werktag gemäß MOBILEV



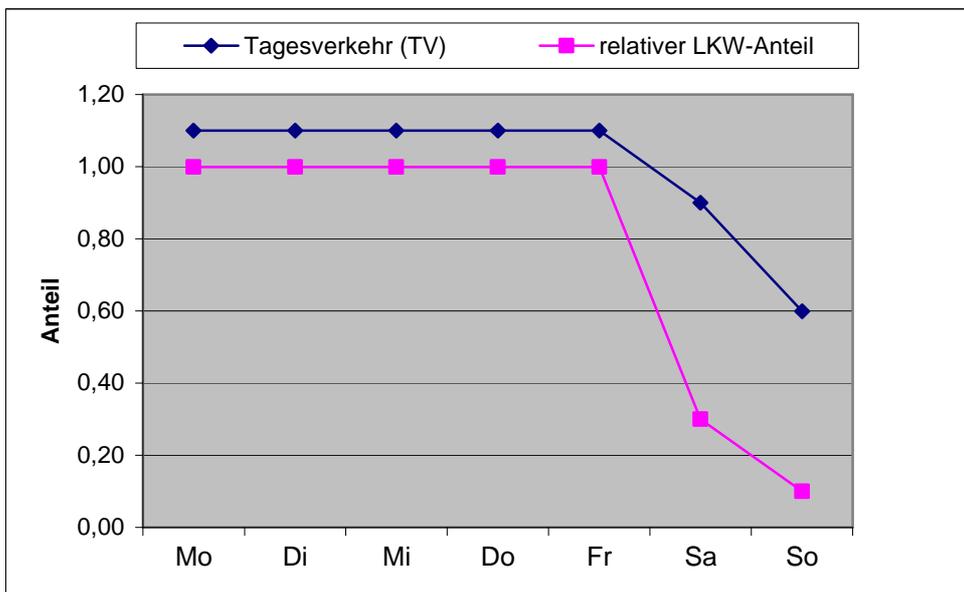
A 2.5.2 Tagesgang Samstag gemäß MOBILEV



A 2.5.3 Tagesgang Sonntag gemäß MOBILEV



A 2.5.4 Modell-Wochengang



A 2.6 Basis-Emissionsfaktoren

A 2.6.1 Kfz-Abgase (Handbuch Emissionsfaktoren 3.1), Bezugsjahr 2015

Verkehrssituation	PKW					
	v [km/h]	Emissionsfaktor [g/km]				
		CO2	Benzol	NOx	NO2	PM
Agglo/HVS/50/dicht_±0%	37,1	181,9	0,00141	0,346	0,110	0,013
Agglo/Erschliessung/30/dicht_±0%	27,1	206,0	0,00135	0,337	0,106	0,014
Agglo/Erschliessung/50/fluessig_+2%	45,8	187,9	0,00132	0,355	0,113	0,014
Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	45,8	149,1	0,00109	0,281	0,090	0,012
Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	31,0	210,1	0,00161	0,403	0,129	0,016
Agglo/Erschliessung/30/stop+go_±0%	12,7	313,4	0,00249	0,557	0,180	0,021

Verkehrssituation	LNF					
	v [km/h]	Emissionsfaktor [g/km]				
		CO2	Benzol	NOx	NO2	PM
Agglo/HVS/50/dicht_±0%	37,1	202,5	0,00077	0,080	0,244	0,080
Agglo/Erschliessung/30/dicht_±0%	27,1	211,1	0,00090	0,087	0,212	0,087
Agglo/Erschliessung/50/fluessig_+2%	45,9	226,4	0,00075	0,082	0,275	0,082
Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	45,9	173,3	0,00064	0,068	0,191	0,068
Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	31,0	223,9	0,00088	0,089	0,250	0,089
Agglo/Erschliessung/30/stop+go_±0%	12,7	299,9	0,00143	0,121	0,301	0,121

Verkehrssituation	SNF					
	v [km/h]	Emissionsfaktor [g/km]				
		CO2	Benzol	NOx	NO2	PM
Agglo/HVS/50/dicht_±0%	30,2	684,1	0,00153	3,932	0,376	0,111
Agglo/Erschliessung/30/dicht_±0%	20,7	853,3	0,00219	5,369	0,519	0,139
Agglo/Erschliessung/50/fluessig_+2%	31,0	1143,8	0,00184	3,824	0,385	0,139
Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	31,0	680,0	0,00151	3,859	0,369	0,110
Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	22,1	841,2	0,00215	5,167	0,498	0,136
Agglo/Erschliessung/30/stop+go_±0%	11,8	1183,9	0,00336	8,341	0,821	0,211

A 2.6.2 Feinstaub(PM₁₀)-Emissionen durch die Staubaufwirbelung auf Straßen gemäß aktuellen Ansätzen

Verkehrssituation	Staubaufwirbelung PM ₁₀			
	v [km/h]	Emissionsfaktor [g/km]		
		PKW	LNF	SNF
Agglo/HVS/50/dicht_±0%	37,1	0,033	0,033	0,350
Agglo/Erschliessung/30/dicht_±0%	27,1	0,035	0,035	0,500
Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	45,8	0,033	0,033	0,350
Agglo/Erschliessung/50/fluessig_+2%	45,8	0,033	0,033	0,350
Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	31,0	0,026	0,026	0,280
Agglo/Erschliessung/30/stop+go_±0%	12,7	0,045	0,045	1,200
Agglo/Erschliessung/30/stop+go_±6%	12,7	0,045	0,045	1,200

A 2.6.3 Feinstaub(PM_{2,5})-Emissionen durch die Staubaufwirbelung auf Straßen gemäß aktuellen Ansätzen

Verkehrssituation	Staubaufwirbelung PM _{2,5}			
	v [km/h]	Emissionsfaktor [g/km]		
		PKW	LNF	SNF
Agglo/HVS/50/dicht_±0%	37,1	0,014	0,022	0,062
Agglo/Erschliessung/30/dicht_±0%	27,1	0,015	0,022	0,062
Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	45,8	0,014	0,020	0,062
Agglo/Erschliessung/50/fluessig_+2%	45,8	0,014	0,020	0,062
Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	31,0	0,015	0,022	0,062
Agglo/Erschliessung/30/stop+go_±0%	12,7	0,015	0,022	0,062
Agglo/Erschliessung/30/stop+go_±6%	12,7	0,015	0,022	0,062

A 2.7 Emissionsfaktoren der Straßenabschnitte

A 2.7.1 Prognose-Nullfall 1

Abschnitt	Verkehrssituation	Länge [m]	DTV [Kfz/24h]	Emissionen/Jahr					
				CO2 [kg/a]	NOx [kg/a]	Bzl [kg/a]	PM10 [kg/a]	PM2,5 [kg/a]	
1	n1str1	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	168	8.700	102.188	216,2	0,7	29,5	16,9
2	n1str2	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	85	10.500	62.824	135,0	0,5	18,4	10,4
3	n1str3	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	59	3.750	19.583	61,7	0,1	7,9	3,8
4	n1str4	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	80	3.750	26.554	83,6	0,2	10,7	5,2
5	n1str5	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	123	950	24.120	129,8	0,1	16,0	6,3
6	n1str6	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	113	1.100	25.650	138,2	0,1	11,7	6,0
7	n1str7	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	123	50	557	1,5	0,0	0,1	0,1
8	n1str8	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	37	50	168	0,5	0,0	0,0	0,0
9	n1str9	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	49	50	222	0,6	0,0	0,1	0,0
10	n1str10	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	179	320	3.615	9,0	0,0	1,3	0,7
11	n1str11	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	308	10.440	229.988	512,1	1,6	69,3	38,7
12	n1str12	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_+2%	170	4.350	54.335	106,5	0,4	14,6	8,6
13	n1str13	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	42	4.990	11.898	24,2	0,1	3,9	2,2
14	n1str14	Agglo/Erschliessung/30/dicht_±0%	206	12.620	200.371	351,8	1,3	52,2	30,3
15	n1str15	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	158	6.350	68.899	195,3	0,4	27,9	13,9
16	n1str16	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	160	11.460	125.265	250,6	0,9	34,6	20,3
17	n1str17	Agglo/Erschliessung/30/dicht_±0%	178	6.580	107.843	294,1	0,6	39,8	18,6
18	n1str18	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	109	9.170	77.261	199,8	0,5	26,4	13,8
19	n1str19	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	58	4.585	20.550	53,1	0,1	7,0	3,7
20	n1str20	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	55	4.585	19.487	50,4	0,1	6,7	3,5
21	n1str21	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	103	5.140	38.705	90,2	0,3	12,1	6,6
22	n1str22	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	109	5.140	40.959	95,5	0,3	12,8	7,0
23	n1str23	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	153	4.810	51.229	107,3	0,4	14,7	8,4
24	n1str24	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	55	6.590	25.336	53,6	0,2	7,3	4,2
25	n1str25	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	74	2.450	10.602	23,0	0,1	3,6	2,0
26	n1str26	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	67	1.960	8.565	22,5	0,1	3,3	1,7
27	n1str27	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	186	2.000	31.577	76,3	0,2	7,7	5,2
28	n1str28	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	96	1.600	10.180	27,4	0,1	4,0	2,0
29	n1str29	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	86	1.200	6.873	18,7	0,0	2,7	1,4
30	n1str30	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	72	3.400	15.733	40,5	0,1	6,0	3,1
Summe					1.421.139	3.369	9	452	245

A 2.7.2 Prognose-Planfall 1

Abschnitt	Verkehrssituation	Länge [m]	DTV [Kfz/24h]	Emissionen/Jahr					
				CO2 [kg/a]	NOx [kg/a]	Bzl [kg/a]	PM10 [kg/a]	PM2,5 [kg/a]	
1	p1str1	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	168	10.300	120.448	252,2	0,9	34,5	19,8
2	p1str2	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	85	14.170	84.304	178,8	0,6	24,4	13,9
3	p1str3	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	47	4.640	18.453	54,8	0,1	7,1	3,5
4	p1str4	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	61	4.640	23.950	71,2	0,1	9,2	4,5
5	p1str5	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	123	900	23.759	129,0	0,1	15,9	6,2
6	p1str6	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	113	800	23.073	133,5	0,1	11,2	5,6
7	p1str7	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	139	50	630	1,7	0,0	0,2	0,1
8	p1str8	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	37	94	484	2,0	0,0	0,2	0,1
9	p1str9	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	49	50	222	0,6	0,0	0,1	0,0
10	p1str10	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	179	2.170	22.912	50,6	0,2	7,8	4,3
11	p1str11	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	308	12.730	277.665	604,9	2,0	82,2	46,3
12	p1str12	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_+2%	170	4.350	54.276	106,3	0,4	14,6	8,6
13	p1str13	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	42	6.840	16.417	33,9	0,1	5,4	3,0
14	p1str14	Agglo/Erschliessung/30/dicht_±0%	206	13.820	220.281	391,9	1,4	58,0	33,4
15	p1str15	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	158	6.350	93.803	270,3	0,6	26,0	16,5
16	p1str16	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	160	14.200	154.999	309,0	1,2	42,7	25,0
17	p1str17	Agglo/Erschliessung/30/dicht_±0%	178	7.030	113.742	302,8	0,6	41,1	19,5
18	p1str18	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	101	10.060	77.536	196,0	0,5	26,0	13,7
19	p1str19	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	68	5.030	26.107	66,0	0,2	8,7	4,6
20	p1str20	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	79	5.030	30.330	76,7	0,2	10,2	5,4
21	p1str21	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	103	5.585	41.964	97,4	0,3	13,1	7,2
22	p1str22	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	108	5.585	44.001	102,1	0,3	13,7	7,5
23	p1str23	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	153	5.260	55.868	116,2	0,4	15,9	9,2
24	p1str24	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	55	7.040	26.953	56,4	0,2	7,7	4,4
25	p1str25	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	74	2.450	10.588	22,9	0,1	3,6	2,0
26	p1str26	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	70	1.960	8.949	23,6	0,1	3,4	1,8
27	p1str27	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	186	250	6.750	30,5	0,0	2,7	1,4
28	p1str28	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	96	300	3.200	13,7	0,0	1,8	0,8
29	p1str29	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	86	400	3.973	17,4	0,0	2,2	0,9
30	p1str30	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	72	3.200	14.878	38,6	0,1	5,7	2,9
Summe					1.600.514	3.751	11	495	272

A 2.7.3 Prognose-Nullfall 2

Abschnitt	Verkehrssituation	Länge [m]	DTV [Kfz/24h]	Emissionen/Jahr					
				CO2 [kg/a]	NOx [kg/a]	Bzl [kg/a]	PM10 [kg/a]	PM2,5 [kg/a]	
1	n2str1	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	168	8.500	100.076	212,9	0,7	29,1	16,6
2	n2str2	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	85	10.200	61.174	132,2	0,4	18,0	10,2
3	n2str3	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	59	3.650	19.169	60,8	0,1	7,8	3,7
4	n2str4	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	80	3.650	25.991	82,4	0,1	10,6	5,1
5	n2str5	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	123	950	24.120	129,8	0,1	16,0	6,3
6	n2str6	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	113	1.100	25.650	138,2	0,1	11,7	6,0
7	n2str7	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	123	50	557	1,5	0,0	0,1	0,1
8	n2str8	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	37	50	168	0,5	0,0	0,0	0,0
9	n2str9	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	49	50	222	0,6	0,0	0,1	0,0
10	n2str10	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	179	400	4.397	10,5	0,0	1,6	0,8
11	n2str11	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	308	11.100	243.403	536,5	1,7	72,7	40,8
12	n2str12	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_+2%	170	4.360	54.451	106,7	0,4	14,7	8,6
13	n2str13	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	42	5.000	11.929	24,3	0,1	3,9	2,2
14	n2str14	Agglo/Erschliessung/30/dicht_±0%	206	12.990	206.251	362,1	1,3	53,8	31,2
15	n2str15	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	158	11.620	157.605	389,7	1,1	39,0	26,3
16	n2str16	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	160	11.810	129.079	258,2	1,0	35,6	20,9
17	n2str17	Agglo/Erschliessung/30/dicht_±0%	178	9.490	146.889	357,4	0,9	49,4	24,4
18	n2str18	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	109	11.350	93.034	229,0	0,6	30,5	16,3
19	n2str19	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	58	5.675	24.757	61,0	0,2	8,1	4,3
20	n2str20	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	55	5.675	23.477	57,8	0,2	7,7	4,1
21	n2str21	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	103	6.225	46.161	104,2	0,3	14,1	7,8
22	n2str22	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	109	6.225	48.850	110,3	0,3	14,9	8,3
23	n2str23	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	153	5.290	56.201	117,0	0,4	16,0	9,2
24	n2str24	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	55	7.080	27.099	56,7	0,2	7,8	4,5
25	n2str25	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	74	2.380	10.306	22,4	0,1	3,5	1,9
26	n2str26	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	67	1.910	8.395	22,3	0,1	3,3	1,7
27	n2str27	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	186	2.000	31.577	76,3	0,2	7,7	5,2
28	n2str28	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	96	1.600	10.180	27,4	0,1	4,0	2,0
29	n2str29	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	86	1.200	6.873	18,7	0,0	2,7	1,4
30	n2str30	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	72	3.400	15.733	40,5	0,1	6,0	3,1
Summe					1.613.775	3.748	11	490	273

A 2.7.4 Prognose-Planfall 2

Abschnitt	Verkehrssituation	Länge [m]	DTV [Kfz/24h]	Emissionen/Jahr					
				CO2 [kg/a]	NOx [kg/a]	Bzl [kg/a]	PM10 [kg/a]	PM2,5 [kg/a]	
1	p2str1	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	168	10.100	118.087	247,2	0,9	33,8	19,4
2	p2str2	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	85	13.870	82.607	175,7	0,6	24,0	13,7
3	p2str3	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	47	4.540	18.132	54,2	0,1	7,0	3,4
4	p2str4	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	61	4.540	23.532	70,3	0,1	9,1	4,5
5	p2str5	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	123	900	23.759	129,0	0,1	15,9	6,2
6	p2str6	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	113	800	23.073	133,5	0,1	11,2	5,6
7	p2str7	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	139	50	630	1,7	0,0	0,2	0,1
8	p2str8	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	37	94	484	2,0	0,0	0,2	0,1
9	p2str9	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	49	50	222	0,6	0,0	0,1	0,0
10	p2str10	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	179	2.250	23.692	52,0	0,2	8,1	4,4
11	p2str11	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	308	13.400	291.171	628,9	2,1	85,6	48,4
12	p2str12	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_+2%	170	4.360	54.451	106,7	0,4	14,7	8,6
13	p2str13	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	42	6.850	16.432	33,9	0,1	5,4	3,0
14	p2str14	Agglo/Erschliessung/30/dicht_±0%	206	14.370	228.754	405,2	1,5	60,0	34,7
15	p2str15	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	158	11.980	162.119	399,0	1,1	40,0	27,0
16	p2str16	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	160	14.190	154.715	307,5	1,2	42,5	25,0
17	p2str17	Agglo/Erschliessung/30/dicht_±0%	178	9.940	152.746	365,8	0,9	50,7	25,2
18	p2str18	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	101	12.240	92.169	223,2	0,6	29,8	16,0
19	p2str19	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	68	6.120	31.027	75,2	0,2	10,0	5,4
20	p2str20	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	79	6.120	36.046	87,3	0,2	11,6	6,3
21	p2str21	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	103	6.670	49.344	110,8	0,4	15,0	8,3
22	p2str22	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	108	6.670	51.739	116,2	0,4	15,7	8,7
23	p2str23	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	153	5.740	60.699	125,0	0,4	17,2	9,9
24	p2str24	Agglo/HVS/50/dicht_±0%	55	7.530	28.757	59,9	0,2	8,2	4,7
25	p2str25	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	74	2.380	10.306	22,4	0,1	3,5	1,9
26	p2str26	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	70	1.910	8.771	23,3	0,1	3,4	1,7
27	p2str27	Agglo/Erschliessung/30/fluessig_±0%	186	250	6.750	30,5	0,0	2,7	1,4
28	p2str28	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	96	300	3.200	13,7	0,0	1,8	0,8
29	p2str29	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	86	400	3.973	17,4	0,0	2,2	0,9
30	p2str30	Agglo/Erschliessung/50/fluessig_±0%	72	3.200	14.878	38,6	0,1	5,7	2,9
Summe					1.772.268	4.057	12	535	299

A 2.8 Gesamtemissionen der Straßenabschnitte (Jahresmittel)

A 2.8.1 Prognose-Nullfall 1

Straßenabschnitt	Länge [m]	Gesamtemissionen pro Jahr				
		CO ₂ [t/a]	NO _x [t/a]	Benzol [t/a]	PM ₁₀ [t/a]	PM _{2,5} [t/a]
Bahnhofstraße						
n1str1	168	102,2	0,22	0,001	0,03	0,02
n1str2	85	62,8	0,14	0,000	0,02	0,01
n1str3	59	19,6	0,06	0,000	0,01	0,00
n1str4	80	26,6	0,08	0,000	0,01	0,01
n1str5	123	24,1	0,13	0,000	0,02	0,01
n1str6	113	25,7	0,14	0,000	0,01	0,01
Fabrikstraße						
n1str7	123	0,6	0,00	0,000	0,00	0,00
n1str8	37	0,2	0,00	0,000	0,00	0,00
n1str9	49	0,2	0,00	0,000	0,00	0,00
n1str10	179	3,6	0,01	0,000	0,00	0,00
Am Teich						
n1str11	308	230,0	0,51	0,002	0,07	0,04
Wasbeker Straße						
n1str12	170	54,3	0,11	0,000	0,01	0,01
n1str13	42	11,9	0,02	0,000	0,00	0,00
Schleusberg						
n1str14	206	200,4	0,35	0,001	0,05	0,03
Großflecken						
n1str15	158	68,9	0,20	0,000	0,03	0,01
Christianstraße						
n1str16	160	125,3	0,25	0,001	0,03	0,02
Kuhberg						
n1str17	178	107,8	0,29	0,001	0,04	0,02
n1str18	109	77,3	0,20	0,001	0,03	0,01
n1str19	58	20,6	0,05	0,000	0,01	0,00
n1str20	55	19,5	0,05	0,000	0,01	0,00
Rendsburger Straße						
n1str21	103	38,7	0,09	0,000	0,01	0,01
n1str22	109	41,0	0,10	0,000	0,01	0,01
Kieler Straße						
n1str23	153	51,2	0,11	0,000	0,01	0,01
n1str24	55	25,3	0,05	0,000	0,01	0,00
Johannisstraße						
n1str25	74	10,6	0,02	0,000	0,00	0,00
n1str26	67	8,6	0,02	0,000	0,00	0,00
Kaiserstraße						
n1str27	186	31,6	0,08	0,000	0,01	0,01
n1str28	96	10,2	0,03	0,000	0,00	0,00
n1str29	86	6,9	0,02	0,000	0,00	0,00
n1str30	72	15,7	0,04	0,000	0,01	0,00
Summe		1.421,1	3,37	0,009	0,45	0,24

A 2.8.2 Prognose-Planfall 1

Straßenabschnitt	Länge [m]	Gesamtemissionen pro Jahr				
		CO ₂ [t/a]	NO _x [t/a]	Benzol [t/a]	Benzol [t/a]	PM ₁₀ [t/a]
Bahnhofstraße						
p1str1	168	120,4	0,25	0,001	0,03	0,02
p1str2	85	84,3	0,18	0,001	0,02	0,01
p1str3	47	18,5	0,05	0,000	0,01	0,00
p1str4	61	23,9	0,07	0,000	0,01	0,00
p1str5	123	23,8	0,13	0,000	0,02	0,01
p1str6	113	23,1	0,13	0,000	0,01	0,01
Fabrikstraße						
p1str7	139	0,6	0,00	0,000	0,00	0,00
p1str8	37	0,5	0,00	0,000	0,00	0,00
p1str9	49	0,2	0,00	0,000	0,00	0,00
p1str10	179	22,9	0,05	0,000	0,01	0,00
Am Teich						
p1str11	308	277,7	0,60	0,002	0,08	0,05
Wasbeker Straße						
p1str12	170	54,3	0,11	0,000	0,01	0,01
p1str13	42	16,4	0,03	0,000	0,01	0,00
Schleusberg						
p1str14	206	220,3	0,39	0,001	0,06	0,03
Großflecken						
p1str15	158	93,8	0,27	0,001	0,03	0,02
Christianstraße						
p1str16	160	155,0	0,31	0,001	0,04	0,03
Kuhberg						
p1str17	178	113,7	0,30	0,001	0,04	0,02
p1str18	101	77,5	0,20	0,001	0,03	0,01
p1str19	68	26,1	0,07	0,000	0,01	0,00
p1str20	79	30,3	0,08	0,000	0,01	0,01
Rendsburger Straße						
p1str21	103	42,0	0,10	0,000	0,01	0,01
p1str22	108	44,0	0,10	0,000	0,01	0,01
Kieler Straße						
p1str23	153	55,9	0,12	0,000	0,02	0,01
p1str24	55	27,0	0,06	0,000	0,01	0,00
Johannisstraße						
p1str25	74	10,6	0,02	0,000	0,00	0,00
p1str26	70	8,9	0,02	0,000	0,00	0,00
Kaisterstraße						
p1str27	186	6,8	0,03	0,000	0,00	0,00
p1str28	96	3,2	0,01	0,000	0,00	0,00
p1str29	86	4,0	0,02	0,000	0,00	0,00
p1str30	72	14,9	0,04	0,000	0,01	0,00
Summe		1.600,5	3,75	0,011	0,50	0,27

A 2.8.3 Prognose-Nullfall 2

Straßenabschnitt	Länge [m]	Gesamtemissionen pro Jahr				
		CO ₂ [t/a]	NO _x [t/a]	Benzol [t/a]	PM ₁₀ [t/a]	PM _{2,5} [t/a]
Bahnhofstraße						
n2str1	168	100,1	0,21	0,001	0,03	0,02
n2str2	85	61,2	0,13	0,000	0,02	0,01
n2str3	59	19,2	0,06	0,000	0,01	0,00
n2str4	80	26,0	0,08	0,000	0,01	0,01
n2str5	123	24,1	0,13	0,000	0,02	0,01
n2str6	113	25,7	0,14	0,000	0,01	0,01
Fabrikstraße						
n2str7	123	0,6	0,00	0,000	0,00	0,00
n2str8	37	0,2	0,00	0,000	0,00	0,00
n2str9	49	0,2	0,00	0,000	0,00	0,00
n2str10	179	4,4	0,01	0,000	0,00	0,00
Am Teich						
n2str11	308	243,4	0,54	0,002	0,07	0,04
Wasbeker Straße						
n2str12	170	54,5	0,11	0,000	0,01	0,01
n2str13	42	11,9	0,02	0,000	0,00	0,00
Schleusberg						
n2str14	206	206,3	0,36	0,001	0,05	0,03
Großflecken						
n2str15	158	157,6	0,39	0,001	0,04	0,03
Christianstraße						
n2str16	160	129,1	0,26	0,001	0,04	0,02
Kuhberg						
n2str17	178	146,9	0,36	0,001	0,05	0,02
n2str18	109	93,0	0,23	0,001	0,03	0,02
n2str19	58	24,8	0,06	0,000	0,01	0,00
n2str20	55	23,5	0,06	0,000	0,01	0,00
Rendsburger Straße						
n2str21	103	46,2	0,10	0,000	0,01	0,01
n2str22	109	48,8	0,11	0,000	0,01	0,01
Kieler Straße						
n2str23	153	56,2	0,12	0,000	0,02	0,01
n2str24	55	27,1	0,06	0,000	0,01	0,00
Johannisstraße						
n2str25	74	10,3	0,02	0,000	0,00	0,00
n2str26	67	8,4	0,02	0,000	0,00	0,00
Kaiserstraße						
n2str27	186	31,6	0,08	0,000	0,01	0,01
n2str28	96	10,2	0,03	0,000	0,00	0,00
n2str29	86	6,9	0,02	0,000	0,00	0,00
n2str30	72	15,7	0,04	0,000	0,01	0,00
Summe		1.613,8	3,75	0,011	0,49	0,27

A 2.8.4 Prognose-Planfall 2

Straßenabschnitt	Länge [m]	Gesamtemissionen pro Jahr				
		CO ₂ [t/a]	NO _x [t/a]	Benzol [t/a]	Benzol [t/a]	PM ₁₀ [t/a]
Bahnhofstraße						
p2str1	168	118,1	0,25	0,001	0,03	0,02
p2str2	85	82,6	0,18	0,001	0,02	0,01
p2str3	47	18,1	0,05	0,000	0,01	0,00
p2str4	61	23,5	0,07	0,000	0,01	0,00
p2str5	123	23,8	0,13	0,000	0,02	0,01
p2str6	113	23,1	0,13	0,000	0,01	0,01
Fabrikstraße						
p2str7	139	0,6	0,00	0,000	0,00	0,00
p2str8	37	0,5	0,00	0,000	0,00	0,00
p2str9	49	0,2	0,00	0,000	0,00	0,00
p2str10	179	23,7	0,05	0,000	0,01	0,00
Am Teich						
p2str11	308	291,2	0,63	0,002	0,09	0,05
Wasbeker Straße						
p2str12	170	54,5	0,11	0,000	0,01	0,01
p2str13	42	16,4	0,03	0,000	0,01	0,00
Schleusberg						
p2str14	206	228,8	0,41	0,001	0,06	0,03
Großflecken						
p2str15	158	162,1	0,40	0,001	0,04	0,03
Christianstraße						
p2str16	160	154,7	0,31	0,001	0,04	0,02
Kuhberg						
p2str17	178	152,7	0,37	0,001	0,05	0,03
p2str18	101	92,2	0,22	0,001	0,03	0,02
p2str19	68	31,0	0,08	0,000	0,01	0,01
p2str20	79	36,0	0,09	0,000	0,01	0,01
Rendsburger Straße						
p2str21	103	49,3	0,11	0,000	0,01	0,01
p2str22	108	51,7	0,12	0,000	0,02	0,01
Kieler Straße						
p2str23	153	60,7	0,12	0,000	0,02	0,01
p2str24	55	28,8	0,06	0,000	0,01	0,00
Johannisstraße						
p2str25	74	10,3	0,02	0,000	0,00	0,00
p2str26	70	8,8	0,02	0,000	0,00	0,00
Kaiserstraße						
p2str27	186	6,8	0,03	0,000	0,00	0,00
p2str28	96	3,2	0,01	0,000	0,00	0,00
p2str29	86	4,0	0,02	0,000	0,00	0,00
p2str30	72	14,9	0,04	0,000	0,01	0,00
Summe		1.772,3	4,06	0,012	0,54	0,30

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	Benzol	PM10	PM2,5	CO ₂	NOx	Benzol	PM10	PM2,5	CO ₂	NOx	Benzol	PM10	PM2,5
Emissionsfaktor [g/km]															
stop+go_±0%	313,4	0,557	0,0025	0,021	0,021	299,9	0,121	0,0014	0,121	0,121	1183,9	8,341	0,0034	0,211	0,211
stop+go_±6%	324,0	0,594	0,0027	0,022	0,022	318,7	0,131	0,0015	0,131	0,131	1489,6	6,388	0,0032	0,215	0,215
Staubaufwirbelung	—	—	—	0,045	0,015	—	—	—	0,045	0,022	—	—	—	1,200	0,062
Startzuschlag [g/Start]	—	0,120	0,0950	0,008	0,008	—	—	0,0147	0,090	0,090	—	—	0,0346	0,156	0,156
Heißabstellen [g/Stop]	—	—	0,0003	—	—	—	—	0,0001	—	—	—	—	—	—	—
Tankatmung [g/Tag u. Fz]	—	—	0,0006	—	—	—	—	0,0001	—	—	—	—	—	—	—

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-Nullfälle 1 und 2

Abschnitt	Anzahl Fahrten			Weglänge [m]	Gesamtfahrtweg [km]	CO ₂		NOx		PM10		
	Kürzel	Anteil	[Kfz/24h]			Fahrt [g/24h]	Startzuschlag [g/24h]	Fahrt [g/24h]	Startzuschlag [g/24h]	Fahrt [g/24h]	Staubaufw. [g/24h]	Startzuschlag [g/24h]
Parkhaus Kaiserstraße												
1 Stellplätze (EG)												
Zufahrten PKW	np2zu	100 %	140	110,0	15,4	4.827	—	8,575	—	0,322	0,693	—
Abfahrten PKW	np2ab	100 %	140	110,0	15,4	4.827	—	8,575	—	0,322	0,693	—
Starts/ Stopps PKW	np2zu	100 %	140	—	—	—	—	—	16,797	—	—	1,174
Zufahrten PKW 1./2. OG			280	90,0	25,2	8.164	—	14,968	—	0,557	1,134	—
Abfahrten PKW 1./2. OG			280	90,0	25,2	8.164	—	14,968	—	0,557	1,134	—
Gesamtemissionen						25.981		63.882		6.586		
2 Stellplätze (1.OG)												
Zufahrten PKW	np3zu	100 %	140	110,0	15,4	4.827	—	8,575	—	0,322	0,693	—
Abfahrten PKW	np3ab	100 %	140	110,0	15,4	4.827	—	8,575	—	0,322	0,693	—
Starts/ Stopps PKW	np3zu	100 %	140	—	—	—	—	—	16,797	—	—	1,174
Zufahrten PKW 2. OG			140	90,0	12,6	4.082	—	7,484	—	0,279	0,567	—
Abfahrten PKW 2. OG			140	90,0	12,6	4.082	—	7,484	—	0,279	0,567	—
Gesamtemissionen						17.817		48.914		4.895		
3 Stellplätze (2.OG)												
Zufahrten PKW	np4zu	100 %	140	110,0	15,4	4.827	—	8,575	—	0,322	0,693	—
Abfahrten PKW	np4ab	100 %	140	110,0	15,4	4.827	—	8,575	—	0,322	0,693	—
Starts/ Stopps PKW	np4zu	100 %	140	—	—	—	—	—	16,797	—	—	1,174
Gesamtemissionen						9.653		33.946		3.204		
4 Anbindung												
Zufahrten PKW	np1zu	100 %	420	10,0	4,2	1.316	—	2,339	—	0,088	0,189	—
Abfahrten PKW Nord	np1ab	0 %	0	10,0	0,0	0	—	0,000	—	0,000	0,000	—
Abfahrten PKW Süd	np1ab	100 %	420	10,0	4,2	1.316	—	2,339	—	0,088	0,189	—
Gesamtemissionen						2.633		4.677		0,553		
Parkplatz												
5 Stellplätze												
Zufahrten PKW	np5zu	100 %	390	125,0	48,8	15.279	—	27,143	—	1,018	2,194	—
Abfahrten PKW	np5ab	100 %	390	125,0	48,8	15.279	—	27,143	—	1,018	2,194	—
Starts/ Stopps PKW	np5zu	100 %	390	—	—	—	—	—	46,793	—	—	3,271
Gesamtemissionen						30.558		101,080		9,695		

Abschnitt	Anzahl Fahrten			Weglänge [m]	Gesamtfahrweg [km]	PM2,5			Benzol			
	Kürzel	Anteil	[Kfz/24h]			Fahrt [g/24h]	Staubaufw. [g/24h]	Startzuschlag [g/24h]	Fahrt [g/24h]	Startzuschlag [g/24h]	Heißabstellen [g/24h]	Tankatmung [g/24h]
<i>Parkhaus Kaiserstraße</i>												
1 Stellplätze (EG)												
Zufahrten PKW	np2zu	100 %	140	110,0	15,4	0,322	0,231	—	0,038	—	—	—
Abfahrten PKW	np2ab	100 %	140	110,0	15,4	0,322	0,231	—	0,038	—	—	—
Starts/ Stopps PKW	np2zu	100 %	140	—	—	—	—	1,174	—	13,302	0,042	0,003
Zufahrten PKW 1./2. OG			280	90,0	25,2	0,557	0,378	—	0,069	—	—	—
Abfahrten PKW 1./2. OG			280	90,0	25,2	0,557	0,378	—	0,069	—	—	—
Gesamtemissionen						4,150			13,562			
2 Stellplätze (1.OG)												
Zufahrten PKW	np3zu	100 %	140	110,0	15,4	0,322	0,231	—	0,038	—	—	—
Abfahrten PKW	np3ab	100 %	140	110,0	15,4	0,322	0,231	—	0,038	—	—	—
Starts/ Stopps PKW	np3zu	100 %	140	—	—	—	—	1,174	—	13,302	0,042	0,003
Zufahrten PKW 2. OG			140	90,0	12,6	0,279	0,189	—	0,035	—	—	—
Abfahrten PKW 2. OG			140	90,0	12,6	0,279	0,189	—	0,035	—	—	—
Gesamtemissionen						3,215			13,493			
3 Stellplätze (2.OG)												
Zufahrten PKW	np4zu	100 %	140	110,0	15,4	0,322	0,231	—	0,038	—	—	—
Abfahrten PKW	np4ab	100 %	140	110,0	15,4	0,322	0,231	—	0,038	—	—	—
Starts/ Stopps PKW	np4zu	100 %	140	—	—	—	—	1,174	—	13,302	0,042	0,003
Gesamtemissionen						2,280			13,424			
4 Anbindung												
Zufahrten PKW	np1zu	100 %	420	10,0	4,2	0,088	0,063	—	0,010	—	—	—
Abfahrten PKW Nord	np1ab	0 %	0	10,0	0,0	0,000	0,000	—	0,000	—	—	—
Abfahrten PKW Süd	np1ab	100 %	420	10,0	4,2	0,088	0,063	—	0,010	—	—	—
Gesamtemissionen						0,301			0,021			
<i>Parkplatz</i>												
5 Stellplätze												
Zufahrten PKW	np5zu	100 %	390	125,0	48,8	1,018	0,731	—	0,121	—	—	—
Abfahrten PKW	np5ab	100 %	390	125,0	48,8	1,018	0,731	—	0,121	—	—	—
Starts/ Stopps PKW	np5zu	100 %	390	—	—	—	—	3,271	—	37,057	0,116	0,072
Gesamtemissionen						6,770			37,488			

A 3.2.2 Prognose-Planfälle 1 und 2

Abschnitt	Anzahl Fahrten			Weglänge [m]	Gesamtfahrweg [km]	CO ₂		NO _x		PM10		
	Kürzel	Anteil	[Kfz/24h]			Fahrt [g/24h]	Startzuschlag [g/24h]	Fahrt [g/24h]	Startzuschlag [g/24h]	Fahrt [g/24h]	Staubaufw. [g/24h]	Startzuschlag [g/24h]
<i>Parkhaus Kaiserstraße</i>												
1 Stellplätze (EG)												
Zufahrten PKW	pp2zu	100 %	528	110,0	58,1	18.203	—	32,338	—	1,213	2,614	—
Abfahrten PKW	pp2ab	100 %	528	110,0	58,1	18.203	—	32,338	—	1,213	2,614	—
Starts/ Stopps PKW	pp2zu	100 %	528	—	—	—	—	—	63,350	—	—	4,429
Zufahrten PKW 1./2. OG			352	90,0	31,7	10.263	—	18,817	—	0,701	1,426	—
Abfahrten PKW 1./2. OG			352	90,0	31,7	10.263	—	18,817	—	0,701	1,426	—
Gesamtemissionen						56.932		165.660			16.335	
2 Stellplätze (1.OG)												
Zufahrten PKW	pp3zu	100 %	264	110,0	29,0	9.101	—	16,169	—	0,606	1,307	—
Abfahrten PKW	pp3ab	100 %	264	110,0	29,0	9.101	—	16,169	—	0,606	1,307	—
Starts/ Stopps PKW	pp3zu	100 %	264	—	—	—	—	—	31,675	—	—	2,214
Zufahrten PKW 2. OG			88	90,0	7,9	2.566	—	4,704	—	0,175	0,356	—
Abfahrten PKW 2. OG			88	90,0	7,9	2.566	—	4,704	—	0,175	0,356	—
Gesamtemissionen						23.335		73.422			7,104	
3 Stellplätze (2.OG)												
Zufahrten PKW	pp4zu	100 %	88	110,0	9,7	3.034	—	5,390	—	0,202	0,436	—
Abfahrten PKW	pp4ab	100 %	88	110,0	9,7	3.034	—	5,390	—	0,202	0,436	—
Starts/ Stopps PKW	pp4zu	100 %	88	—	—	—	—	—	10,558	—	—	0,738
Gesamtemissionen						6.068		21.338			2,014	
4 Anbindung												
Zufahrten PKW	pp1zu	100 %	880	10,0	8,8	2.758	—	4,900	—	0,184	0,396	—
Abfahrten PKW	pp1ab	100 %	880	10,0	8,8	2.758	—	4,900	—	0,184	0,396	—
Abfahrten PKW Süd	pp1ab	0 %	0	0,0	0,0	0	—	0,000	—	0,000	0,000	—
Gesamtemissionen						5.516		9.799			1,160	
<i>EKZ-Parkdeck</i>												
5 Stellplätze												
Zufahrten PKW	pp5zu	100 %	3.500	290,0	1015,0	318.113	—	565,139	—	21,197	45,675	—
Abfahrten PKW	pp5ab	100 %	3.500	290,0	1015,0	318.113	—	565,139	—	21,197	45,675	—
Starts/ Stopps PKW	pp5zu	100 %	3.500	—	—	—	—	—	419,935	—	—	29,358
Gesamtemissionen						636.226		1550.213			163,101	
6 Rampe												
Zufahrten PKW	pp5zu	100 %	3.500	100,0	350,0	113.386	—	207,887	—	7,742	15,750	—
Abfahrten PKW	pp5ab	100 %	3.500	100,0	350,0	113.386	—	207,887	—	7,742	15,750	—
Gesamtemissionen						226.773		415.773			46,983	
7 Anbindung												
Zufahrten PKW	pp5zu	100 %	3.500	40,0	140,0	43.878	—	77,950	—	2,924	6,300	—
Abfahrten PKW	pp5ab	87,5 %	3.063	40,0	122,5	38.393	—	68,206	—	2,558	5,513	—
Abfahrten PKW Rechtsabbieger	pp5ab	12,5 %	438	45,0	19,7	6.170	—	10,962	—	0,411	0,886	—
Gesamtemissionen						88.441		157,118			18,591	
<i>Lkw-Lieferfahrten EKZ</i>												
8 Zu-/Abfahrten LKW												
Zufahrten SNF Einfahrt	lg1zu	100 %	22	40,0	0,9	1.042	—	7,340	—	0,185	1,056	—
Abfahrten SNF	lg1ab	100 %	22	40,0	0,9	1.042	—	7,340	—	0,185	1,056	—
Zufahrten LNF Einfahrt	lk1zu	100 %	22	40,0	0,9	264	—	0,106	—	0,106	0,040	—
Abfahrten LNF	lk1ab	100 %	22	40,0	0,9	264	—	0,106	—	0,106	0,040	—
Zufahrten SNF Umfahrt	lg1zu	100 %	22	60,0	1,3	1.563	—	11,010	—	0,278	1,584	—
Abfahrten SNF	lg1ab	100 %	22	60,0	1,3	1.563	—	11,010	—	0,278	1,584	—
Zufahrten LNF Umfahrt	lk1zu	100 %	22	60,0	1,3	396	—	0,160	—	0,160	0,059	—
Abfahrten LNF	lk1ab	100 %	22	60,0	1,3	396	—	0,160	—	0,160	0,059	—
Gesamtemissionen						6.529		37.231			6,937	
9 Ladezone												
Starts/ Stopps SNF	lg1zu	100 %	22	—	—	—	—	—	—	—	—	3,441
Starts/ Stopps LNF	lk1zu	100 %	22	—	—	—	—	—	—	—	—	1,975
Gesamtemissionen						0		0,000			5,416	

Abschnitt	Anzahl Fahrten			Weglänge [m]	Gesamtfahrweg [km]	PM2,5			Benzol			
	Kürzel	Anteil	[Kfz/24h]			Fahrt [g/24h]	Staubaufw. [g/24h]	Startzuschlag [g/24h]	Fahrt [g/24h]	Startzuschlag [g/24h]	Heißabstellen [g/24h]	Tankatmung [g/24h]
<i>Parkhaus Kaiserstraße</i>												
1 Stellplätze (EG)												
Zufahrten PKW	pp2zu	100 %	528	110,0	58,1	1,213	0,871	—	0,145	—	—	—
Abfahrten PKW	pp2ab	100 %	528	110,0	58,1	1,213	0,871	—	0,145	—	—	—
Starts/ Stopps PKW	pp2zu	100 %	528	—	—	—	—	4,429	—	50,169	0,157	0,012
Zufahrten PKW 1./2. OG			352	90,0	31,7	0,701	0,475	—	0,087	—	—	—
Abfahrten PKW 1./2. OG			352	90,0	31,7	0,701	0,475	—	0,087	—	—	—
Gesamtemissionen						10,949			50,802			
2 Stellplätze (1.OG)												
Zufahrten PKW	pp3zu	100 %	264	110,0	29,0	0,606	0,436	—	0,072	—	—	—
Abfahrten PKW	pp3ab	100 %	264	110,0	29,0	0,606	0,436	—	0,072	—	—	—
Starts/ Stopps PKW	pp3zu	100 %	264	—	—	—	—	2,214	—	25,084	0,079	0,006
Zufahrten PKW 2. OG			88	90,0	7,9	0,175	0,119	—	0,022	—	—	—
Abfahrten PKW 2. OG			88	90,0	7,9	0,175	0,119	—	0,022	—	—	—
Gesamtemissionen						4,886			25,357			
3 Stellplätze (2.OG)												
Zufahrten PKW	pp4zu	100 %	88	110,0	9,7	0,202	0,145	—	0,024	—	—	—
Abfahrten PKW	pp4ab	100 %	88	110,0	9,7	0,202	0,145	—	0,024	—	—	—
Starts/ Stopps PKW	pp4zu	100 %	88	—	—	—	—	0,738	—	8,361	0,026	0,002
Gesamtemissionen						1,433			8,438			
4 Anbindung												
Zufahrten PKW	pp1zu	100 %	880	10,0	8,8	0,184	0,132	—	0,022	—	—	—
Abfahrten PKW	pp1ab	100 %	880	10,0	8,8	0,184	0,132	—	0,022	—	—	—
Abfahrten PKW Süd	pp1ab	0 %	0	0,0	0,0	0,000	0,000	—	0,000	—	—	—
Gesamtemissionen						0,632			0,044			
<i>EKZ-Parkdeck</i>												
5 Stellplätze												
Zufahrten PKW	pp5zu	100 %	3.500	290,0	1015,0	21,197	15,225	—	2,529	—	—	—
Abfahrten PKW	pp5ab	100 %	3.500	290,0	1015,0	21,197	15,225	—	2,529	—	—	—
Starts/ Stopps PKW	pp5zu	100 %	3.500	—	—	—	—	29,358	—	332,559	1,042	0,081
Gesamtemissionen						102,201			338,741			
6 Rampe												
Zufahrten PKW	pp5zu	100 %	3.500	100,0	350,0	7,742	5,250	—	0,961	—	—	—
Abfahrten PKW	pp5ab	100 %	3.500	100,0	350,0	7,742	5,250	—	0,961	—	—	—
Gesamtemissionen						25,983			1,921			
7 Anbindung												
Zufahrten PKW	pp5zu	100 %	3.500	40,0	140,0	2,924	2,100	—	0,349	—	—	—
Abfahrten PKW	pp5ab	87,5 %	3.063	40,0	122,5	2,558	1,838	—	0,305	—	—	—
Abfahrten PKW Rechtsabbieger	pp5ab	12,5 %	438	45,0	19,7	0,411	0,295	—	0,049	—	—	—
Gesamtemissionen						10,126			0,703			
<i>Lkw-Lieferfahrten EKZ</i>												
8 Zu-/Abfahrten LKW												
Zufahrten SNF Einfahrt	lg1zu	100 %	22	40,0	0,9	0,185	0,055	—	0,003	—	—	—
Abfahrten SNF	lg1ab	100 %	22	40,0	0,9	0,185	0,055	—	0,003	—	—	—
Zufahrten LNF Einfahrt	lk1zu	100 %	22	40,0	0,9	0,106	0,019	—	0,001	—	—	—
Abfahrten LNF	lk1ab	100 %	22	40,0	0,9	0,106	0,019	—	0,001	—	—	—
Zufahrten SNF Umfahrt	lg1zu	100 %	22	60,0	1,3	0,278	0,082	—	0,004	—	—	—
Abfahrten SNF	lg1ab	100 %	22	60,0	1,3	0,278	0,082	—	0,004	—	—	—
Zufahrten LNF Umfahrt	lk1zu	100 %	22	60,0	1,3	0,160	0,029	—	0,002	—	—	—
Abfahrten LNF	lk1ab	100 %	22	60,0	1,3	0,160	0,029	—	0,002	—	—	—
Gesamtemissionen						1,829			0,021			
9 Ladezone												
Starts/ Stopps SNF	lg1zu	100 %	22	—	—	—	—	3,441	—	0,761	—	—
Starts/ Stopps LNF	lk1zu	100 %	22	—	—	—	—	1,975	—	0,323	—	—
Gesamtemissionen						5,416			1,084			

A 3.3 Gesamtemissionen pro Jahr (Jahresmittel)

A 3.3.1 Prognose-Nullfälle 1 und 2

Quellenabschnitt		Gesamtemissionen pro Jahr				
		CO ₂ [t/a]	NOx [t/a]	Benzol [t/a]	PM ₁₀ [t/a]	PM _{2,5} [t/a]
Stellplätze Parkhaus EG	nfq1	8,13	0,020	0,0042	0,0021	0,0013
Stellplätze Parkhaus 1.OG	nfq2	5,57	0,015	0,0042	0,0015	0,0010
Stellplätze Parkhaus 2.OG	nfq3	3,02	0,011	0,0042	0,0010	0,0007
Anbindung Parkhaus Nord	nfq4	0,00	0,000	0,0000	0,0000	0,0000
Anbindung Parkhaus Süd	nfq5	0,00	0,000	0,0000	0,0000	0,0000
Stellplätze Parkplatz	nfq6	9,56	0,032	0,0117	0,0030	0,0021
Gesamt		26,28	0,078	0,0244	0,0076	0,0051

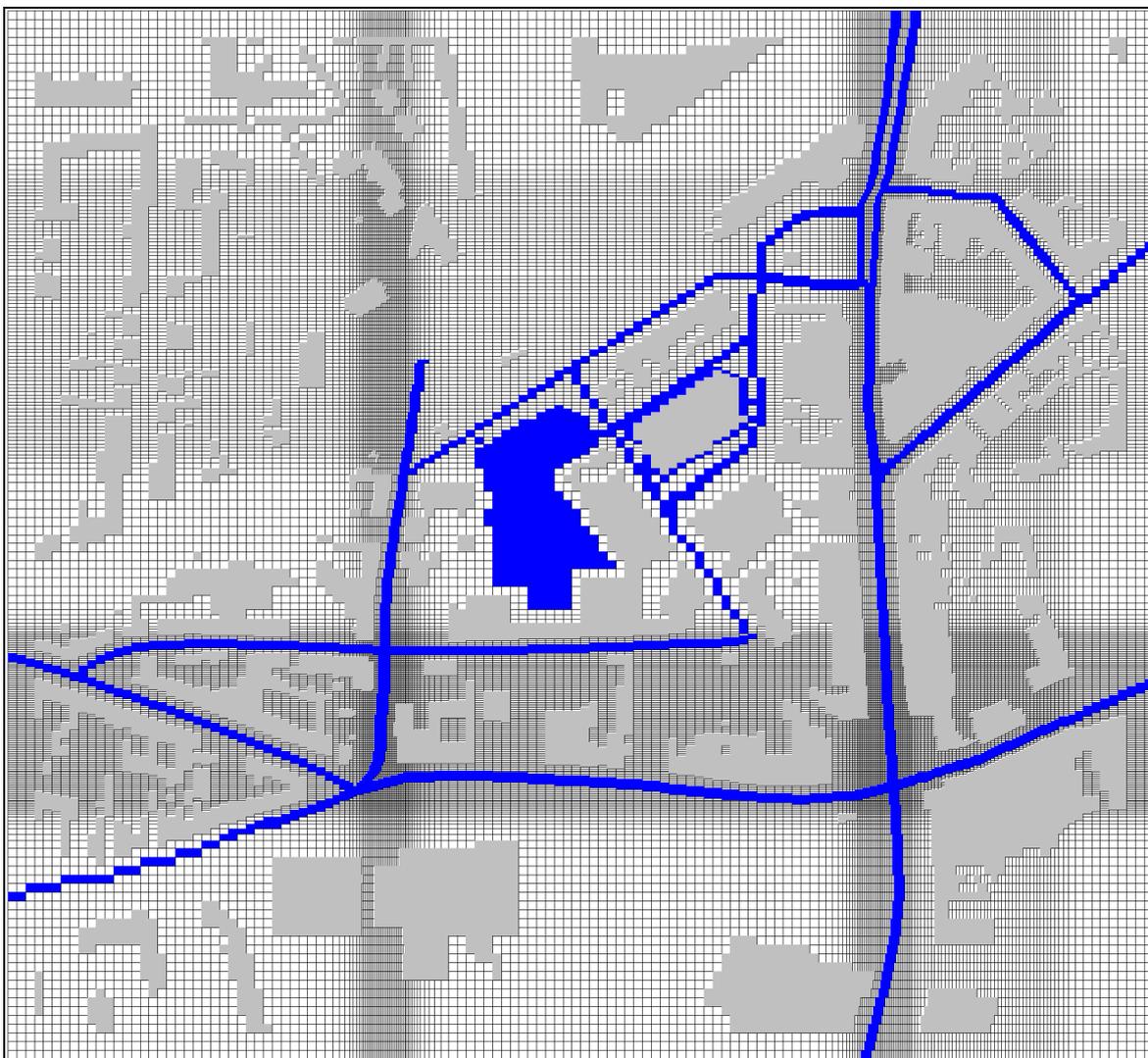
A 3.3.2 Prognose-Planfälle 1 und 2

Quellenabschnitt		Gesamtemissionen pro Jahr				
		CO ₂ [t/a]	NOx [t/a]	Benzol [t/a]	PM ₁₀ [t/a]	PM _{2,5} [t/a]
Stellplätze Parkhaus EG	pfq1	17,81	0,052	0,0159	0,0051	0,0034
Stellplätze Parkhaus 1.OG	pfq2	7,30	0,023	0,0079	0,0022	0,0015
Stellplätze Parkhaus 2.OG	pfq3	1,90	0,007	0,0026	0,0006	0,0004
Anbindung Parkhaus Nord	pfq4	1,73	0,003	0,0000	0,0001	0,0001
Anbindung Parkhaus Süd	pfq5	0,00	0,000	0,0000	0,0000	0,0000
Stellplätze Parkdeck EKZ	pfq6	199,05	0,485	0,1060	0,0510	0,0320
Rampe Parkdeck EKZ	pfq7	70,95	0,130	0,0006	0,0147	0,0081
Anbindung EKZ	pfq8	26,56	0,050	0,0002	0,0076	0,0028
Rechtsabbiegerabfahrt EKZ	pfq9	1,93	0,003	0,0000	0,0001	0,0001
Zu-/Abfahrten LkW	pfq10	0,00	0,000	0,0003	0,0017	0,0017
Ladezone EKZ	pfq11	328,44	0,760	0,1336	0,0835	0,0511
Gesamt		655,66	1,514	0,2672	0,1667	0,1013

A 4 MISKAM-Rechenmodell

A 4.1 Rechengitter

A 4.1.1 Prognose-Nullfall



MISKAM-Rechengebiet:

Horizontal:

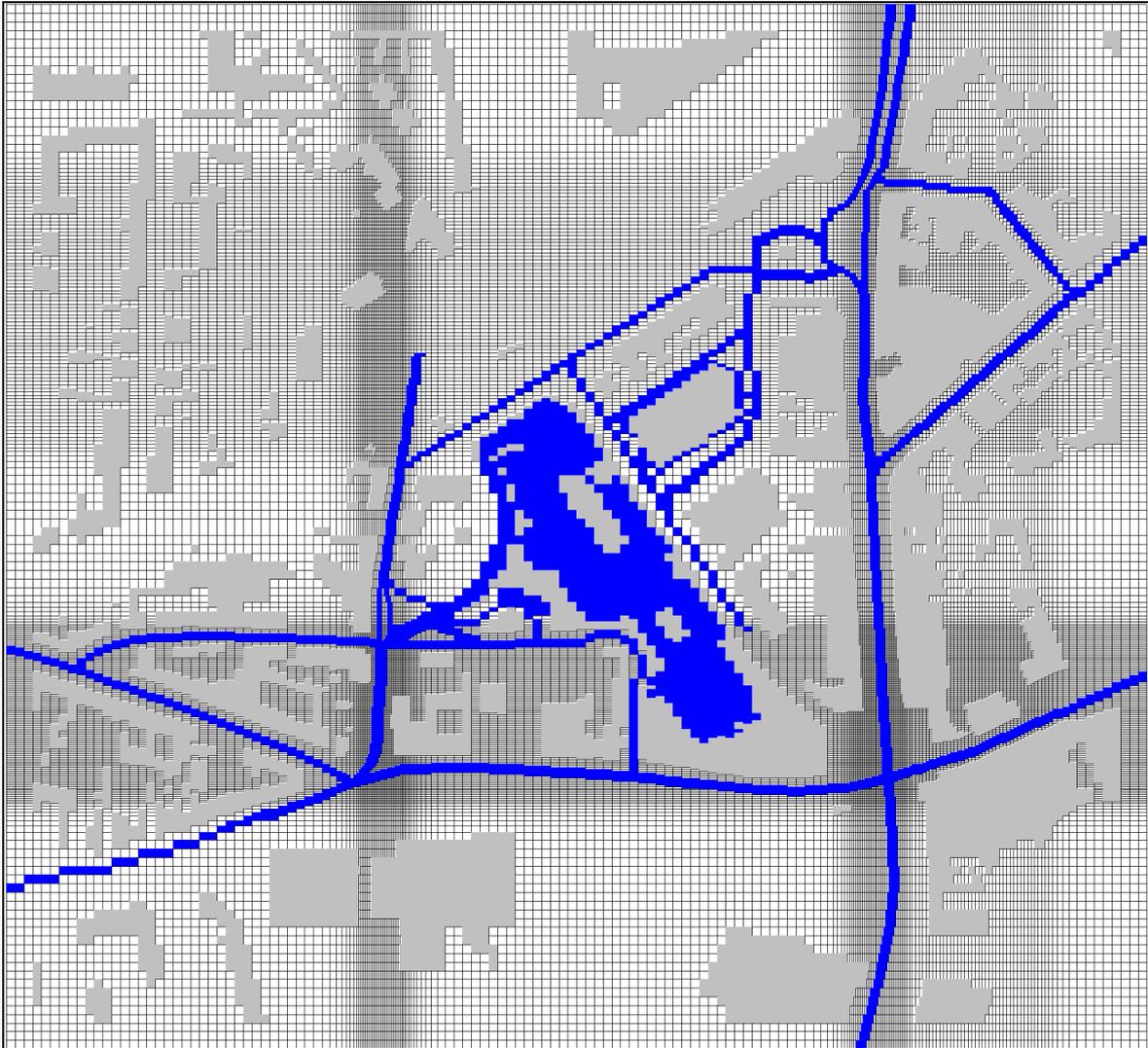
- x-Richtung: 216 Zellen (650 m), y-Richtung: 261 Zellen (600 m);
- Vorlaufgebiet zusätzlich jeweils 5 Gitterzellen links/rechts;
- Maschenweiten 1,0 bis 5,0 m, Änderung zwischen benachbarten Zellen kleiner als 20 %;

Vertikal:

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

Quellen (blaue Zellen): Straßenfahrbahnen, PKW-Stellplätze.

A 4.1.2 Prognose-Planfall



MISKAM-Rechengebiet:

Horizontal:

- x-Richtung: 216 Zellen (650 m), y-Richtung: 261 Zellen (600 m);
- Vorlaufgebiet zusätzlich jeweils 5 Gitterzellen links/rechts;
- Maschenweiten 1,0 bis 5,0 m, Änderung zwischen benachbarten Zellen kleiner als 20 %;

Vertikal:

- 30 Zellen (1.500 m), Maschenweiten von 3 m (bodennah) bis 300 m (letzte Zelle);

Quellen (blaue Zellen): Straßenfahrbahnen, PKW-Stellplätze, Ladezonen, Zufahrten.

A 4.2 Emissionen

A 4.2.1 Prognose-Nullfälle 1 und 2

Flächenquellen, Betriebsgrundstücke

Quellenabschnitt		Quellenfläche [m ²]	Gesamtemissionen pro Flächeneinheit und Zeit			
			NOx [mg/(m ² s)]	Benzol [mg/(m ² s)]	PM ₁₀ [mg/(m ² s)]	PM _{2,5} [mg/(m ² s)]
Stellplätze Parkhaus EG	nfq1	483	0,001312	0,000279	0,000135	0,000085
Stellplätze Parkhaus 1.OG	nfq2	579	0,000839	0,000231	0,000084	0,000055
Stellplätze Parkhaus 2.OG	nfq3	579	0,000582	0,000230	0,000055	0,000039
Anbindung Parkhaus Nord	nfq4	40	0,000580	0,000003	0,000022	0,000022
Anbindung Parkhaus Süd	nfq5	34	0,000682	0,000003	0,000026	0,000026
Stellplätze Parkplatz	nfq6	5.546	0,000211	0,000078	0,000020	0,000014
Gesamt		7260	0,004206	0,000824	0,000342	0,000241

Flächenquellen, Straßen, Prognose-Nullfall 1

Straßenabschnitt	Länge [m]	Fläche [m²]	Gesamtemissionen pro Fläche u. Zeit			
			NOx [mg/(m² s)]	Benzol [mg/(m² s)]	PM ₁₀ [mg/(m² s)]	PM _{2,5} [mg/(m² s)]
Bahnhofstraße						
n1str1	168	1.005	0,00682	0,00002	0,00093	0,00053
n1str2	85	528	0,00810	0,00003	0,00110	0,00063
n1str3	59	324	0,00604	0,00001	0,00077	0,00037
n1str4	80	412	0,00644	0,00001	0,00083	0,00040
n1str5	123	480	0,00857	0,00000	0,00106	0,00041
n1str6	113	423	0,01037	0,00001	0,00088	0,00045
Fabrikstraße						
n1str7	123	575	0,00008	0,00000	0,00001	0,00001
n1str8	37	220	0,00007	0,00000	0,00001	0,00000
n1str9	49	220	0,00009	0,00000	0,00001	0,00001
n1str10	179	853	0,00034	0,00000	0,00005	0,00003
Am Teich						
n1str11	308	1.843	0,00881	0,00003	0,00119	0,00067
Wasbeker Straße						
n1str12	170	778	0,00434	0,00001	0,00060	0,00035
n1str13	42	200	0,00384	0,00001	0,00061	0,00035
Schleusberg						
n1str14	206	1.020	0,01094	0,00004	0,00162	0,00094
Großflecken						
n1str15	158	917	0,00675	0,00001	0,00097	0,00048
Christianstraße						
n1str16	160	882	0,00901	0,00003	0,00124	0,00073
Kuhberg						
n1str17	178	1.054	0,00885	0,00002	0,00120	0,00056
n1str18	109	646	0,00980	0,00003	0,00129	0,00068
n1str19	58	224	0,00752	0,00002	0,00099	0,00052
n1str20	55	224	0,00713	0,00002	0,00094	0,00049
Rendsburger Straße						
n1str21	103	534	0,00536	0,00002	0,00072	0,00039
n1str22	109	521	0,00581	0,00002	0,00078	0,00043
Kieler Straße						
n1str23	153	822	0,00414	0,00001	0,00057	0,00032
n1str24	55	250	0,00680	0,00002	0,00093	0,00053
Johannisstraße						
n1str25	74	348	0,00210	0,00001	0,00033	0,00018
n1str26	67	276	0,00259	0,00001	0,00038	0,00019
Kaiserstraße						
n1str27	186	820	0,00295	0,00001	0,00030	0,00020
n1str28	96	410	0,00212	0,00000	0,00031	0,00016
n1str29	86	469	0,00126	0,00000	0,00018	0,00009
n1str30	72	350	0,00367	0,00001	0,00054	0,00028

Flächenquellen, Straßen, Prognose-Nullfall 2

Straßenabschnitt	Länge [m]	Fläche [m ²]	Gesamtemissionen pro Fläche u. Zeit			
			NOx [mg/(m ² s)]	Benzol [mg/(m ² s)]	PM ₁₀ [mg/(m ² s)]	PM _{2,5} [mg/(m ² s)]
Bahnhofstraße						
n2str1	168	1.005	0,00672	0,00002	0,00092	0,00052
n2str2	85	528	0,00793	0,00003	0,00108	0,00061
n2str3	59	324	0,00595	0,00001	0,00076	0,00037
n2str4	80	412	0,00635	0,00001	0,00081	0,00039
n2str5	123	480	0,00857	0,00000	0,00106	0,00041
n2str6	113	423	0,01037	0,00001	0,00088	0,00045
Fabrikstraße						
n2str7	123	575	0,00008	0,00000	0,00001	0,00001
n2str8	37	220	0,00007	0,00000	0,00001	0,00000
n2str9	49	220	0,00009	0,00000	0,00001	0,00001
n2str10	179	853	0,00039	0,00000	0,00006	0,00003
Am Teich						
n2str11	308	1.843	0,00923	0,00003	0,00125	0,00070
Wasbeker Straße						
n2str12	170	778	0,00435	0,00001	0,00060	0,00035
n2str13	42	200	0,00385	0,00001	0,00061	0,00035
Schleusberg						
n2str14	206	1.020	0,01126	0,00004	0,00167	0,00097
Großflecken						
n2str15	158	917	0,01347	0,00004	0,00135	0,00091
Christianstraße						
n2str16	160	882	0,00928	0,00003	0,00128	0,00075
Kuhberg						
n2str17	178	1.054	0,01076	0,00003	0,00149	0,00073
n2str18	109	646	0,01124	0,00003	0,00150	0,00080
n2str19	58	224	0,00863	0,00002	0,00115	0,00061
n2str20	55	224	0,00818	0,00002	0,00109	0,00058
Rendsburger Straße						
n2str21	103	534	0,00619	0,00002	0,00084	0,00046
n2str22	109	521	0,00671	0,00002	0,00091	0,00050
Kieler Straße						
n2str23	153	822	0,00451	0,00002	0,00062	0,00036
n2str24	55	250	0,00719	0,00003	0,00098	0,00057
Johannisstraße						
n2str25	74	348	0,00204	0,00001	0,00032	0,00018
n2str26	67	276	0,00256	0,00001	0,00037	0,00019
Kaiserstraße						
n2str27	186	820	0,00295	0,00001	0,00030	0,00020
n2str28	96	410	0,00212	0,00000	0,00031	0,00016
n2str29	86	469	0,00126	0,00000	0,00018	0,00009
n2str30	72	350	0,00367	0,00001	0,00054	0,00028

A 4.2.2 Prognose-Planfälle 1 und 2

Flächenquellen, Betriebsgrundstücke

Quellenabschnitt		Quellen- fläche [m ²]	Gesamtemissionen pro Flächeneinheit und Zeit			
			NOx [mg/(m ² s)]	Benzol [mg/(m ² s)]	PM ₁₀ [mg/(m ² s)]	PM _{2,5} [mg/(m ² s)]
Stellplätze Parkhaus EG	pfq1	483	0,003403	0,001043	0,000336	0,000225
Stellplätze Parkhaus 1.OG	pfq2	579	0,001259	0,000435	0,000122	0,000084
Stellplätze Parkhaus 2.OG	pfq3	579	0,000366	0,000145	0,000035	0,000025
Anbindung Parkhaus Nord	pfq4	40	0,002430	0,000011	0,000091	0,000091
Anbindung Parkhaus Süd	pfq5	34	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Stellplätze Parkdeck EKZ	pfq6	10.035	0,001533	0,000335	0,000161	0,000101
Rampe Parkdeck EKZ	pfq7	1.091	0,003782	0,000017	0,000427	0,000236
Anbindung EKZ	pfq8	325	0,004916	0,000020	0,000740	0,000270
Rechtsabbiegerabfahrt EKZ	pfq9	120	0,000907	0,000004	0,000034	0,000034
Zu-/Abfahrten LKW	pfq10	252	0,000881	0,000000	0,000035	0,000107
Ladezone EKZ	pfq11	378	0,000000	0,000028	0,000142	0,000142
Gesamt		13914	0,019477	0,002039	0,002122	0,001314

Flächenquellen, Straßen, Prognose-Planfall 1

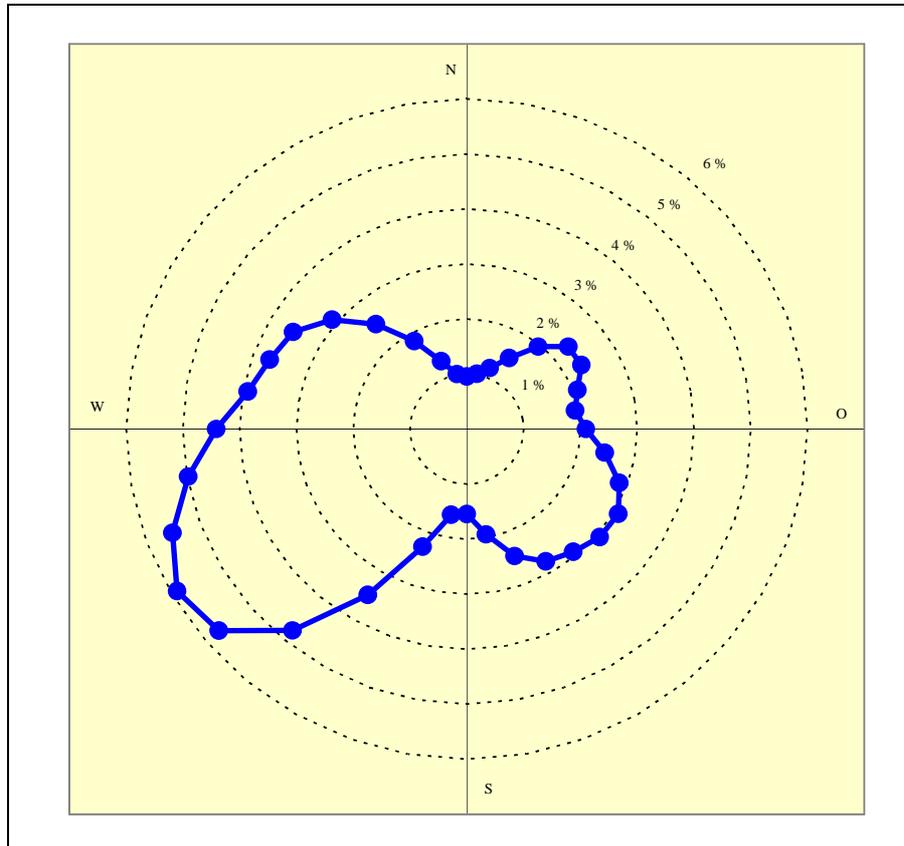
Straßenabschnitt	Länge [m]	Fläche [m ²]	Gesamtemissionen pro Fläche u. Zeit			
			NOx [mg/(m ² s)]	Benzol [mg/(m ² s)]	PM ₁₀ [mg/(m ² s)]	PM _{2,5} [mg/(m ² s)]
Bahnhofstraße						
p1str1	168	1.005	0,00796	0,00003	0,00109	0,00062
p1str2	85	528	0,01074	0,00004	0,00147	0,00084
p1str3	47	251	0,00693	0,00001	0,00090	0,00044
p1str4	61	334	0,00675	0,00001	0,00087	0,00043
p1str5	123	480	0,00852	0,00000	0,00105	0,00041
p1str6	113	423	0,01002	0,00000	0,00084	0,00042
Fabrikstraße						
p1str7	139	630	0,00009	0,00000	0,00001	0,00001
p1str8	37	220	0,00029	0,00000	0,00003	0,00002
p1str9	49	220	0,00009	0,00000	0,00001	0,00001
p1str10	179	853	0,00188	0,00001	0,00029	0,00016
Am Teich						
p1str11	308	1.843	0,01041	0,00003	0,00141	0,00080
Wasbeker Straße						
p1str12	170	778	0,00433	0,00001	0,00059	0,00035
p1str13	42	200	0,00537	0,00002	0,00085	0,00048
Schleusberg						
p1str14	206	1.020	0,01218	0,00004	0,00180	0,00104
Großflecken						
p1str15	158	917	0,00935	0,00002	0,00090	0,00057
Christianstraße						
p1str16	160	882	0,01111	0,00004	0,00153	0,00090
Kuhberg						
p1str17	178	1.054	0,00911	0,00002	0,00124	0,00059
p1str18	101	646	0,00962	0,00003	0,00127	0,00067
p1str19	68	224	0,00935	0,00002	0,00124	0,00065
p1str20	79	286	0,00851	0,00002	0,00113	0,00060
Rendsburger Straße						
p1str21	103	534	0,00578	0,00002	0,00078	0,00043
p1str22	108	521	0,00621	0,00002	0,00084	0,00046
Kieler Straße						
p1str23	153	822	0,00448	0,00002	0,00061	0,00035
p1str24	55	250	0,00716	0,00003	0,00098	0,00056
Johannisstraße						
p1str25	74	348	0,00209	0,00001	0,00033	0,00018
p1str26	70	284	0,00263	0,00001	0,00038	0,00020
Kaiserstraße						
p1str27	186	820	0,00118	0,00000	0,00010	0,00006
p1str28	96	410	0,00106	0,00000	0,00014	0,00006
p1str29	86	469	0,00118	0,00000	0,00015	0,00006
p1str30	72	350	0,00349	0,00001	0,00051	0,00026

Flächenquellen, Straßen, Prognose-Planfall 2

Straßenabschnitt	Länge [m]	Fläche [m ²]	Gesamtemissionen pro Fläche u. Zeit			
			NOx [mg/(m ² s)]	Benzol [mg/(m ² s)]	PM ₁₀ [mg/(m ² s)]	PM _{2,5} [mg/(m ² s)]
Bahnhofstraße						
p2str1	168	1.005	0,00780	0,00003	0,00107	0,00061
p2str2	85	528	0,01055	0,00004	0,00144	0,00082
p2str3	47	251	0,00685	0,00001	0,00089	0,00044
p2str4	61	334	0,00667	0,00001	0,00086	0,00042
p2str5	123	480	0,00852	0,00000	0,00105	0,00041
p2str6	113	423	0,01002	0,00000	0,00084	0,00042
Fabrikstraße						
p2str7	0	630	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
p2str8	37	220	0,00029	0,00000	0,00003	0,00002
p2str9	49	220	0,00009	0,00000	0,00001	0,00001
p2str10	179	853	0,00193	0,00001	0,00030	0,00016
Am Teich						
p2str11	308	1.843	0,01082	0,00004	0,00147	0,00083
Wasbeker Straße						
p2str12	170	778	0,00435	0,00001	0,00060	0,00035
p2str13	42	200	0,00537	0,00002	0,00085	0,00048
Schleusberg						
p2str14	206	1.020	0,01260	0,00005	0,00187	0,00108
Großflecken						
p2str15	158	917	0,01380	0,00004	0,00138	0,00093
Christianstraße						
p2str16	160	882	0,01106	0,00004	0,00153	0,00090
Kuhberg						
p2str17	178	1.054	0,01101	0,00003	0,00153	0,00076
p2str18	101	646	0,01096	0,00003	0,00146	0,00079
p2str19	68	224	0,01064	0,00003	0,00142	0,00076
p2str20	79	286	0,00968	0,00003	0,00129	0,00070
Rendsburger Straße						
p2str21	103	534	0,00658	0,00002	0,00089	0,00049
p2str22	108	521	0,00707	0,00002	0,00096	0,00053
Kieler Straße						
p2str23	153	822	0,00482	0,00002	0,00066	0,00038
p2str24	55	250	0,00759	0,00003	0,00104	0,00060
Johannisstraße						
p2str25	74	348	0,00204	0,00001	0,00032	0,00018
p2str26	70	284	0,00260	0,00001	0,00038	0,00019
Kaiserstraße						
p2str27	186	820	0,00118	0,00000	0,00010	0,00006
p2str28	96	410	0,00106	0,00000	0,00014	0,00006
p2str29	86	469	0,00118	0,00000	0,00015	0,00006
p2str30	72	350	0,00349	0,00001	0,00051	0,00026

A 5 Ausbreitungsklassenstatistik des Deutschen Wetterdienstes (Hamburg-Fuhlsbüttel, 1991-2005)

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 %

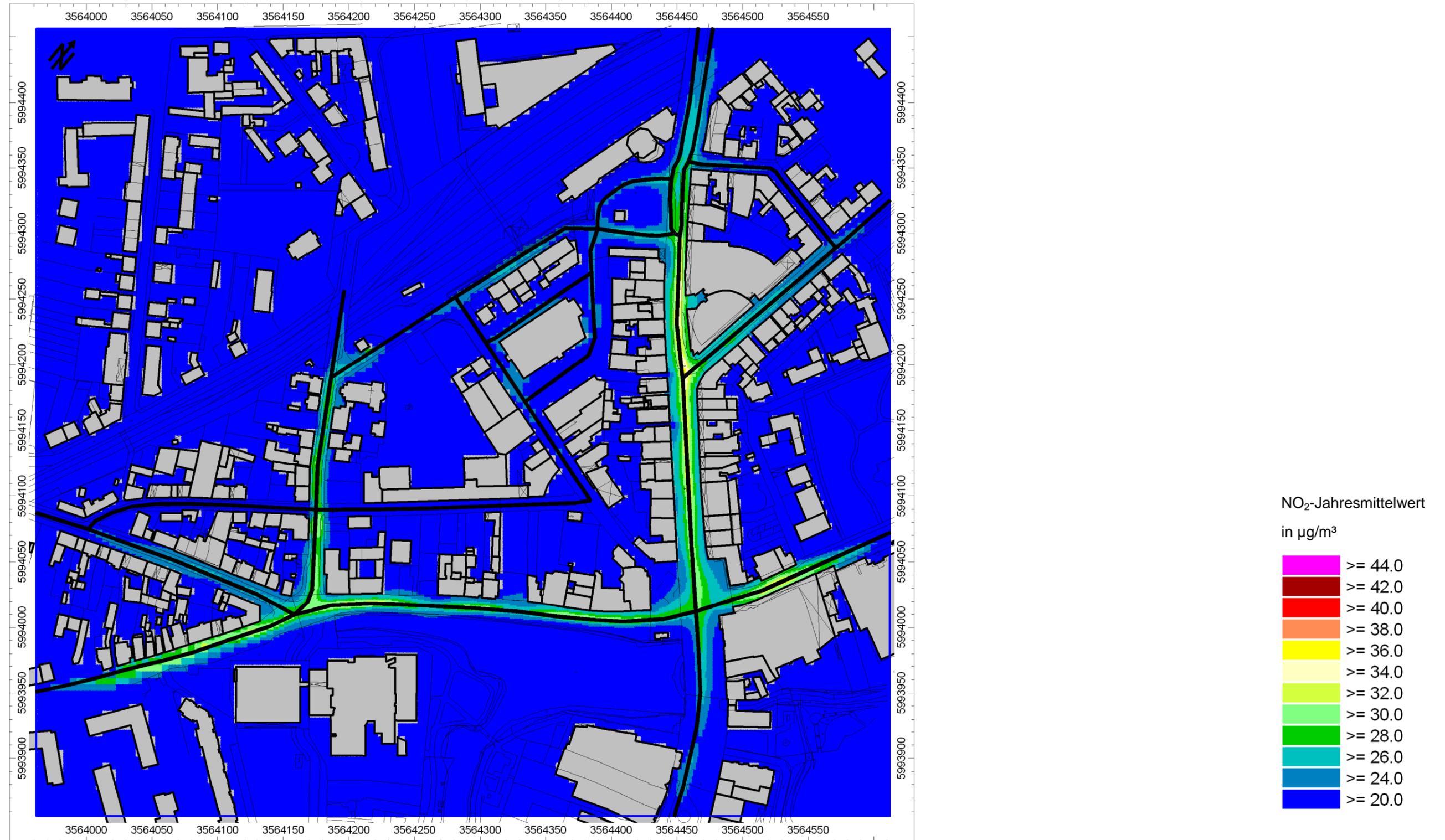
A 6 Zusammenstellung aktueller Messdaten zur Luftqualität

Standort	Zeitraum	NO ₂			NO	NO _x	Ozon	Benzol	PM ₁₀		PM _{2,5}
		Jahresmittelwert [µg/m ³]	98-Perzentil [µg/m ³]	max. Stundenmittel [µg/m ³]	Jahresmittelwert [µg/m ³]	Tage > 50 µg/m ³	Jahresmittelwert [µg/m ³]				
Standorte in Schleswig-Holstein											
Bornhöved (unbelasteter Standort)	2001	14	39	—	1	16	51	—	18	10	—
	2002	14	44	0	3	19	55	—	20	12	—
	2003	14	44	0	3	19	57	—	23	26	—
	2004	12	37	0	3	17	54	—	18	7	—
	2005	12	—	0	3	17	55	—	19	7	—
	2006	13	—	0	2	16	57	—	19	12	—
	2007	11	39	0	3	15	56	—	17	4	—
	2008	12	38	0	2	15	57	—	16	1	—
	2009	12	43	0	3	17	54	—	—	—	16
	2010	13	—	0	—	15	58	0,7	20	13	16
2011	13	—	0	—	16	55	0,5	—	—	16	
Kiel, Schauenburgerstraße (städtischer Hintergrund)	2001	22	52	—	5	30	45	1,4	—	—	—
	2002	22	—	0	5	30	48	1,1	22	15	—
	2003	24	—	0	6	33	47	1,2	24	30	—
	2004	21	—	0	5	29	46	0,8	18	6	—
	2005	22	—	0	4	28	45	1,0	18	6	—
	2006	(22)	—	0	4	28	51	(0,8)	19	3	—
Kiel, Max-Planck-Str. (städtischer Hintergrund)	2007	19	49	0	4	25	43	1	19	2	—
	2008	18	50	0	4	24	50	—	20	4	—
	2009	21	55	0	4	27	45	—	17	4	—
	2010	20	—	1	—	—	49	—	20	14	—
	2011	19	—	0	—	—	49	—	23	17	—
Kiel, Westring (verkehrsexponiert)	2001	38	77	—	34	90	—	3,2	28	—	—
	2002	38	—	0	26	78	—	2,7	24	18	—
	2003	41	—	0	29	85	—	2,7	27	32	—
	2004	36	—	0	24	73	—	1,8	23	13	—
Kiel, Bahnhofstraße (verkehrsexponiert)	2005	60	—	0	94	204	—	2,7	26	7	—
	2006	62	—	8	83	189	—	2,5	28	27	—
	2007	58	129	0	—	—	—	1,9	24	11	—
	2008	58	130	1	—	—	—	1,8	23	5	—
	2009	58	136	1	—	—	—	1,9	25	10	17
	2010	54	—	7	—	—	—	2,0	24	21	17
	2011	53	—	6	—	—	—	1,7	26	30	17
Itzehoe, Lindenstraße (verkehrsexponiert) (Ozon Itzehoe- Oelixer Straße, städtischer Hintergrund)	2005	57	—	0	91	—	50	3,2	27	21	—
	2006	60	—	1	88	—	54	3,1	22	11	—
	2007	58	134	0	—	—	51	2,6	24	10	—
	2008	55	133	0	—	—	52	2,3	23	5	—
	2009	55	118	0	—	—	48	2,3	25	10	17
	2010	54	—	1	—	—	51	2,4	23	17	—
2011	47	—	0	—	—	48	2,0	25	21	—	
Lübeck-St.Jürgen (01-05/2001 Lübeck- Schönböken, städtischer Hintergrund)	2001	(19)	(47)	—	5	27	42	1,1	(25)	—	—
	2002	22	—	0	6	31	47	1,1	25	25	—
	2003	16	—	0	10	31	48	1,0	28	31	—
	2004	13	—	0	9	27	43	0,8	21	7	—
	2005	16	—	0	6	—	44	1,0	19	6	—
	2006	19	—	0	4	—	47	0,8	20	10	—
	2007	19	50	0	—	—	45	—	23	13	—
	2008	18	50	0	—	—	48	—	22	4	—
	2009	17	52	0	—	—	47	—	23	5	17
	2010	15	—	0	—	—	53	—	20	15	14
2011	14	—	0	—	—	51	—	22	17	15	
Lübeck, Große Burgstr. (verkehrsexponiert)	2005	46	—	0	—	—	—	1,8	23	11	—
	2006	46	—	0	—	—	—	1,2	24	23	—
	2007	46	—	0	—	—	—	1,8	23	11	—
	2008	41	92	0	—	—	—	0,9	19	3	—
	2009	39	87	0	—	—	—	1,0	20	7	—
	2010	38	—	0	—	—	—	1,2	24	19	—
2011	35	—	0	—	—	—	1,1	24	24	—	
Orientierende Messungen in Kiel-Holtenau und Altenholz-Stift, gering belastete Standorte											
Immelnmannstraße	02/2002 - 01/2003	22	—	—	—	—	—	1,0	—	—	—
Königstraße	02/2002 - 01/2003	24	—	—	—	—	—	1,0	—	—	—
Eekbrook	02/2002 - 01/2003	18	—	—	—	—	—	1,0	—	—	—
Emil-Nolde-Schule	02/2002 - 01/2003	16	—	—	—	—	—	0,8	—	—	—
Kanalstraße	02/2002 - 01/2003	27	—	—	—	—	—	1,4	—	—	—
Danziger Straße (Ahz.)	02/2002 - 01/2003	18	—	—	—	—	—	0,9	—	—	—
Ansatz für Hintergrundbelastung:		20	55	—	5	27,0	51	1,0	22	—	16

A 7 Rasterkarten (Aufpunkthöhe Erdgeschoss)

A 7.1 Stickstoffdioxid-Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert J00)

A 7.1.1 Prognose-Nullfall 1, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000



A 7.1.2 Prognose-Planfall 1, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000



A 7.1.3 Differenzkarte: Veränderung im Prognose-Planfall 1 gegenüber dem Prognose-Nullfall 1, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000



A 7.1.4 Prognose-Nullfall 2, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000



A 7.1.5 Prognose-Planfall 2, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000

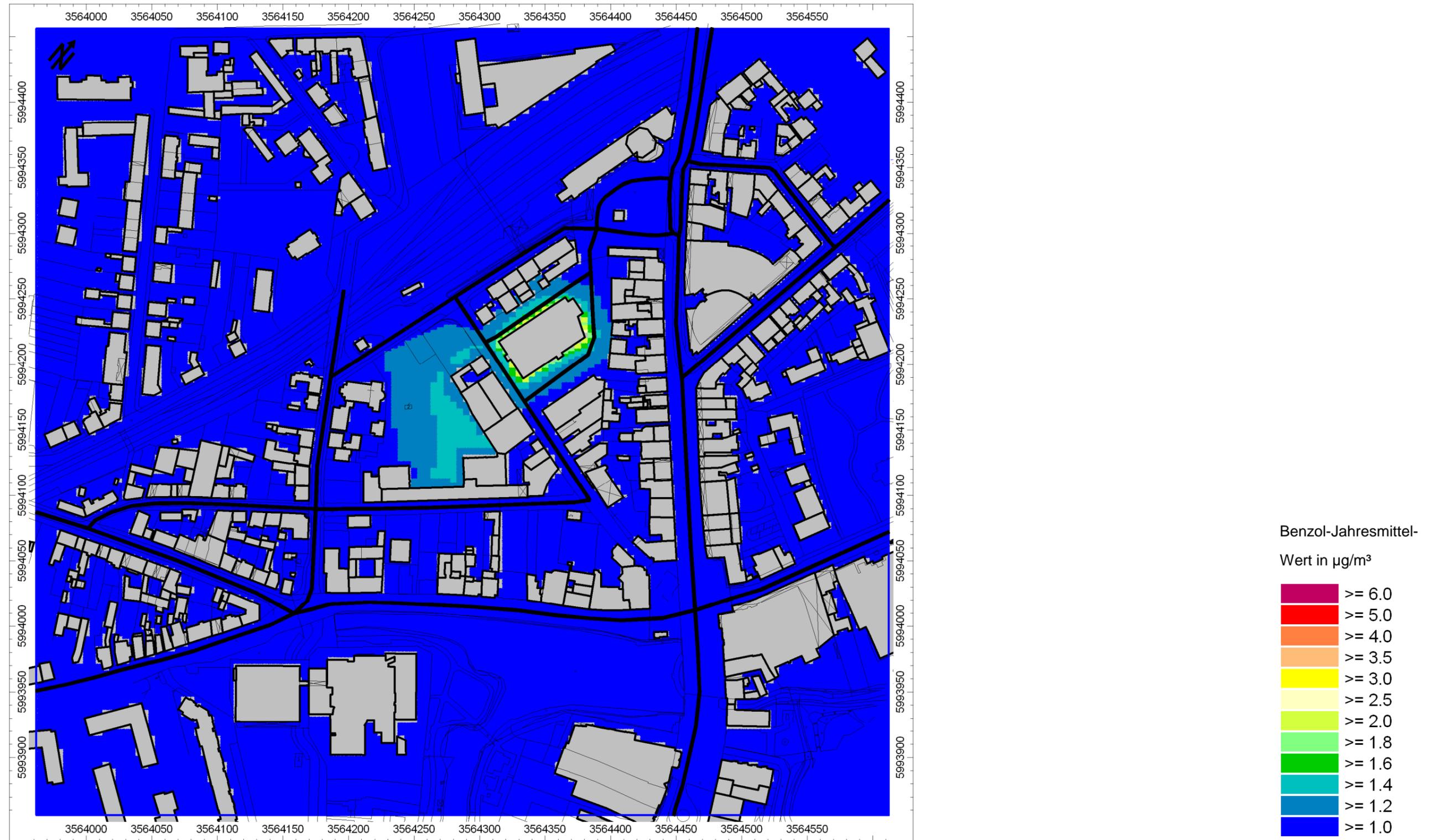


A 7.1.6 Differenzkarte: Veränderung im Prognose-Planfall 2 gegenüber dem Prognose-Nullfall 2, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000

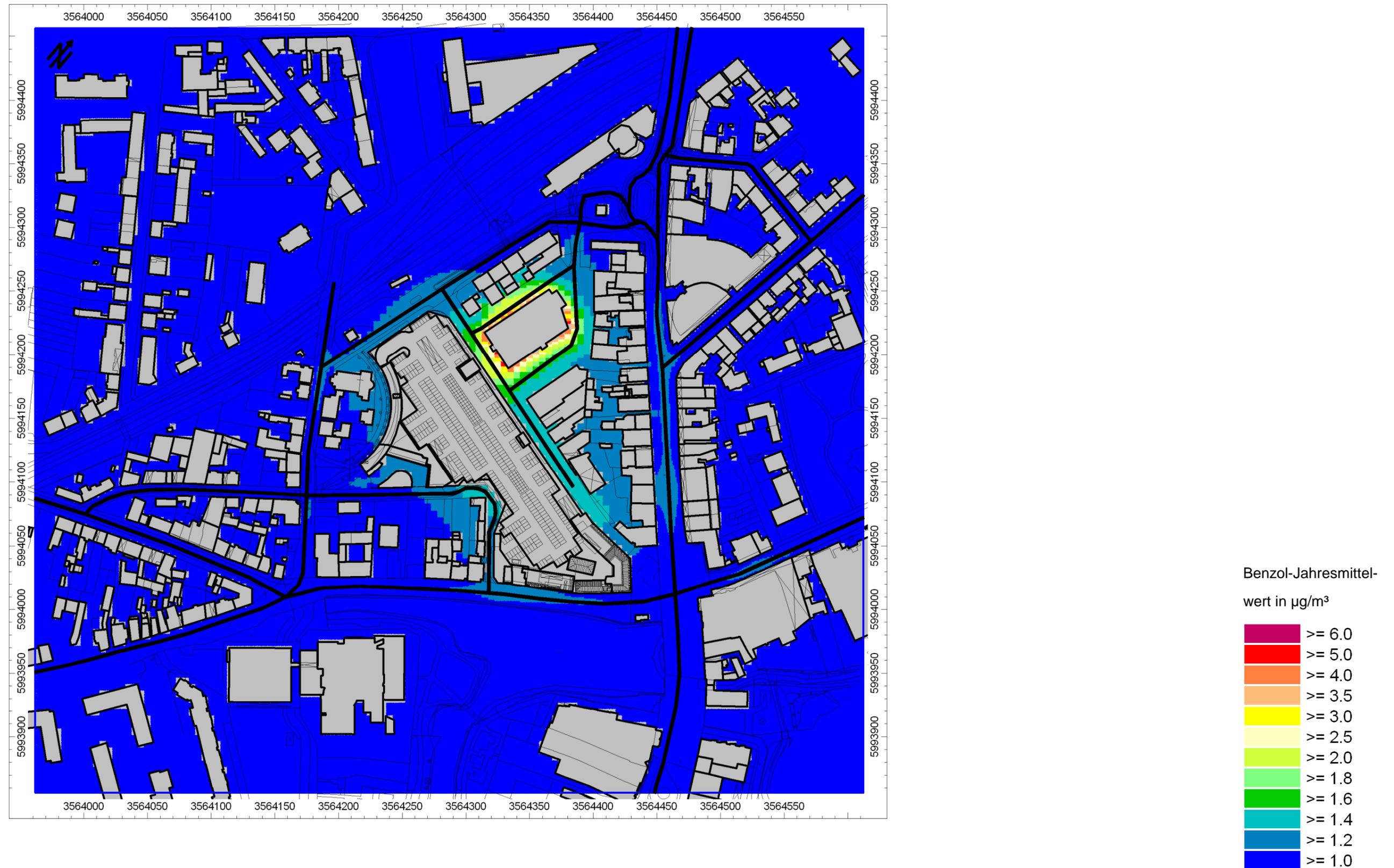


A 7.2 Benzol-Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert J00)

A 7.2.1 Prognose-Nullfall 1, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000



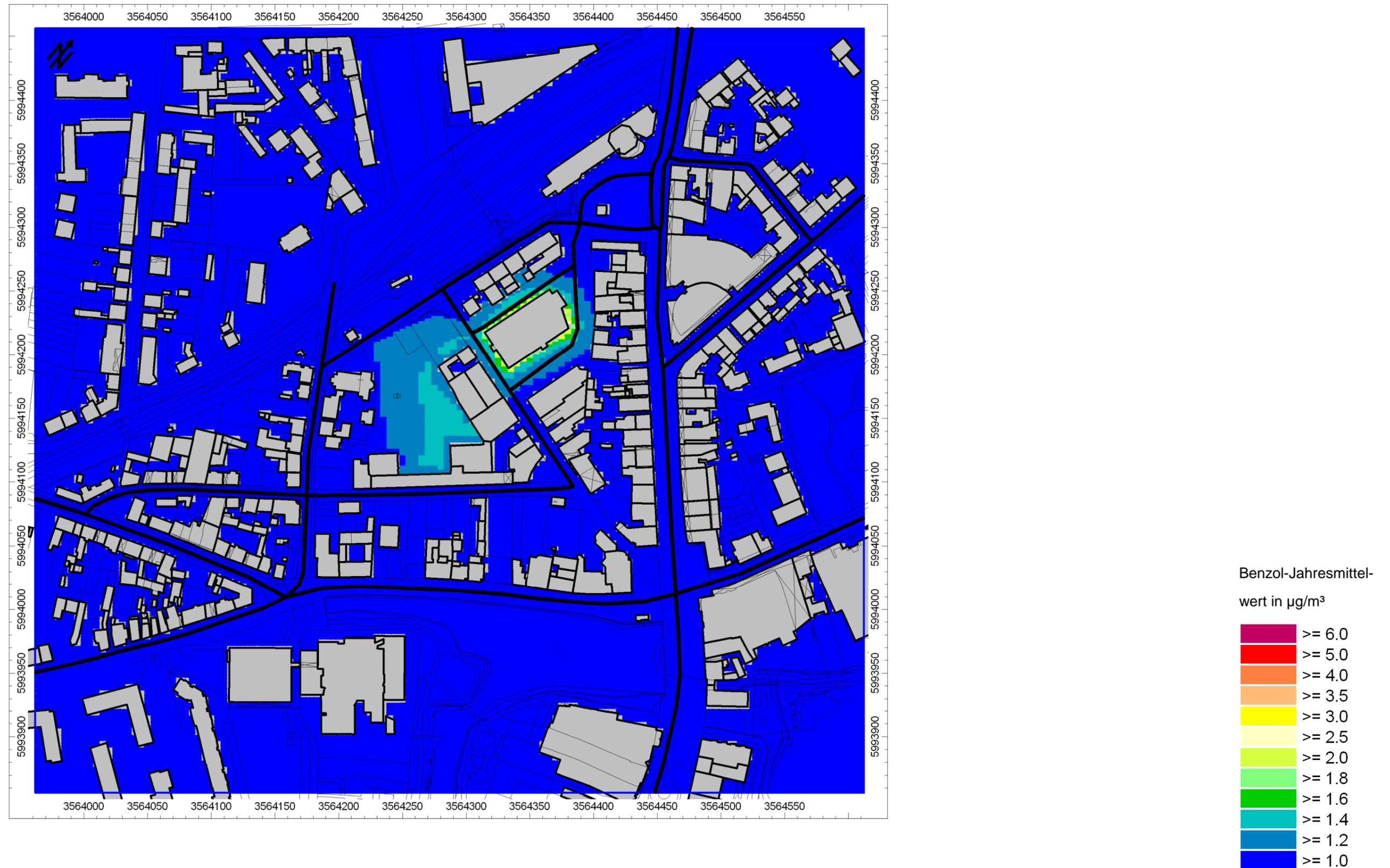
A 7.2.2 Prognose-Planfall 1, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000



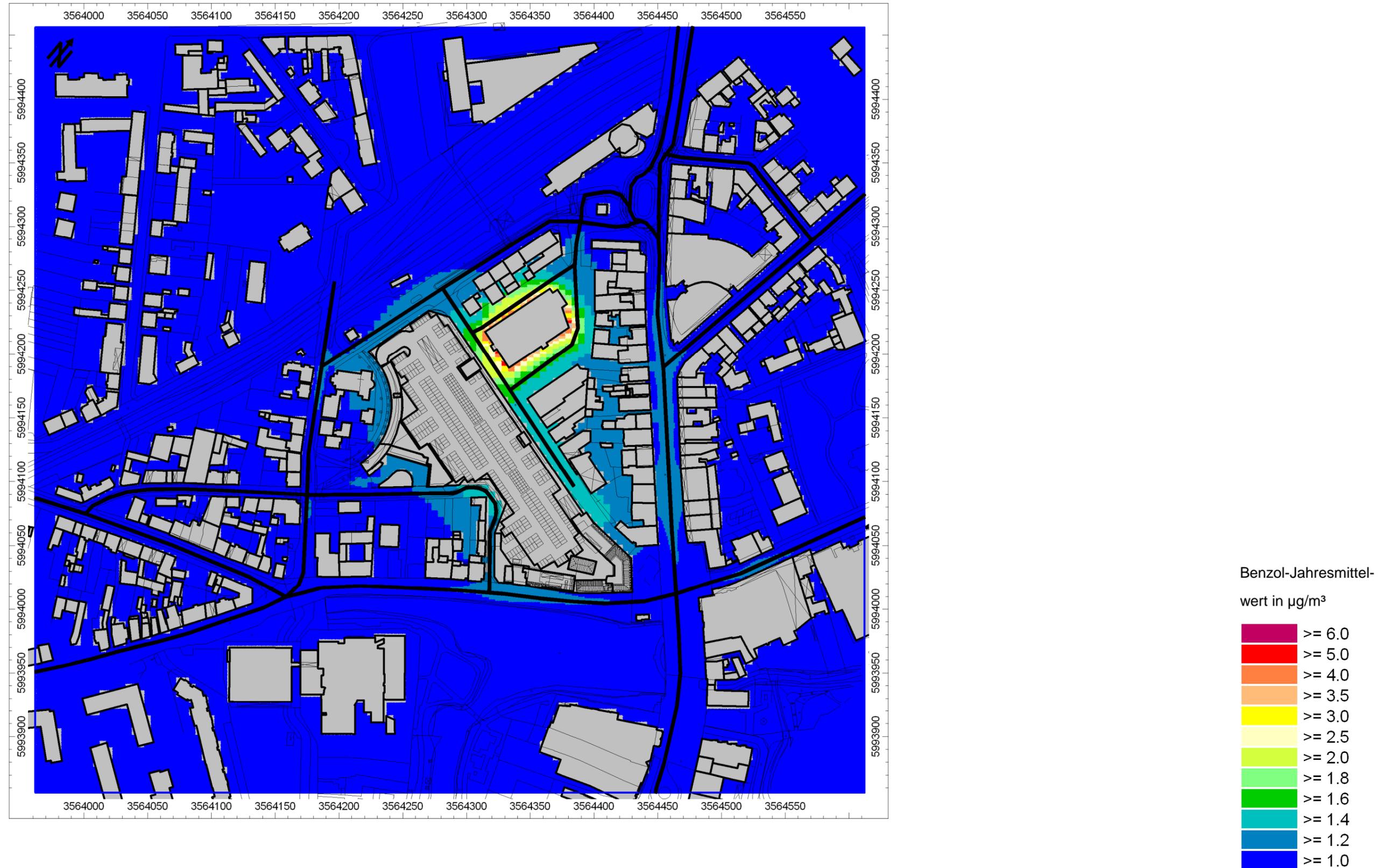
A 7.2.3 Differenzkarte: Veränderung im Prognose-Planfall 1 gegenüber dem Prognose-Nullfall 1, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000



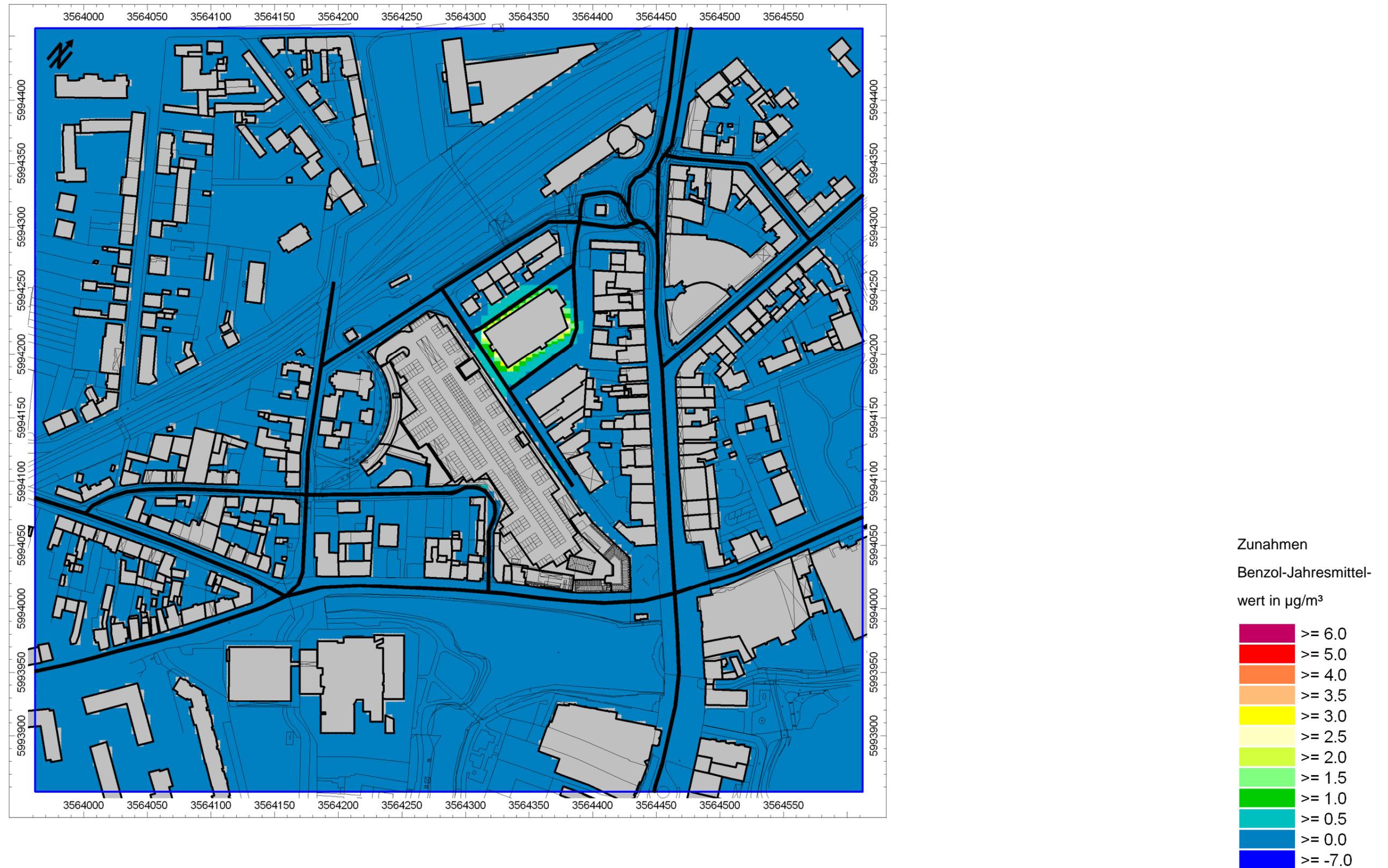
A 7.2.4 Prognose-Nullfall 2, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000



A 7.2.5 Prognose-Planfall 2, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000



A 7.2.6 Differenzkarte: Veränderung im Prognose-Planfall 2 gegenüber dem Prognose-Nullfall 2, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000



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

A 7.3.1 Prognose-Nullfall 1, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000



A 7.3.2 Prognose-Planfall 1, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000



A 7.3.3 Differenzkarte: Veränderung im Prognose-Planfall 1 gegenüber dem Prognose-Nullfall 1, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000



A 7.3.4 Prognose-Nullfall 2, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000



A 7.3.5 Prognose-Planfall 2, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000



A 7.3.6 Differenzkarte: Veränderung im Prognose-Planfall 2 gegenüber dem Prognose-Nullfall 2, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000



A 7.4 Feinstaub(PM_{2,5})-Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert J00)

A 7.4.1 Prognose-Nullfall 1, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000



A 7.4.2 Prognose-Planfall 1, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000



A 7.4.3 Differenzkarte: Veränderung im Prognose-Planfall 1 gegenüber dem Prognose-Nullfall 1, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000



A 7.4.4 Prognose-Nullfall 2, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000



A 7.4.5 Prognose-Planfall 2, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000



A 7.4.6 Differenzkarte: Veränderung im Prognose-Planfall 2 gegenüber dem Prognose-Nullfall 2, Aufpunkthöhe Erdgeschoss, Maßstab 1: 3.000

