

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Karlsruhe
Nördliche Hildapromenade 6
76133 Karlsruhe

Telefon +49(721)504379 0
Telefax +49(721)504379 11

www.mbbm-ind.com

M. Sc. Stefanie Zander
Telefon +49(721)504379 21
stefanie.zander@mbbm-ind.com

25. Oktober 2024
M171954/02 Version 2 ZND/WLR

Bebauungsplan WB 100, Elbinselquartier Nord, Hamburg-Wilhelmsburg

Luftschadstoffgutachten

Bericht Nr. M171954/02

Version 2

ersetzt Version 1 vom 22.07.2024

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Herr Christian Hinz
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Bearbeitet von:

M. Sc. Stefanie Zander

Berichtsumfang:

Insgesamt 88 Seiten, davon
59 Seiten Textteil,
2 Seiten Anhang A,
5 Seiten Anhang B,
7 Seiten Anhang C,
3 Seiten Anhang D und
12 Seiten Anhang E.

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Karlsruhe
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner,
Manuel Männel,
Dr. Alexander Ropertz

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	4
1 Situation und Aufgabenstellung	8
2 Rechtliche Beurteilungsgrundlagen	9
3 Örtliche Gegebenheiten und Beschreibung der Methodik	10
3.1 Beschreibung des Untersuchungsgebietes	10
3.2 Vorgehensweise und Berechnungsverfahren	13
4 Eingangsdaten und technische Grundlagen	16
4.1 Verkehrsdaten und Verkehrsinfrastruktur	16
4.2 Emissionen des Straßenverkehrs	18
4.3 Emissionen des ruhenden Verkehrs – Sammelabstellanlagen	23
4.4 Digitales Bebauungsmodell	26
4.5 MISKAM-Rechengebiet und Eingangsparameter	28
4.6 Meteorologische Daten	29
4.7 Hintergrundbelastung	31
5 Ergebnisse der Immissionsprognosen	35
5.1 Allgemeines	35
5.2 Flächenhafte Immissionsdarstellung	35
5.3 Punktuelle Immissionsbeurteilung	38
5.4 Fazit	43
6 Zusatzbetrachtung: Prognose 2030 mit zukünftigen Grenzwerten der neuen EU-Luftqualitätsrichtlinie	44
6.1 Aufgabenstellung	44
6.2 Rechtliche Beurteilungsgrundlagen	44
6.3 Vorgehensweise	45
6.4 Eingangsdaten	45
6.5 Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung	52
6.6 Fazit	55
7 Grundlagen, verwendete Literatur	56
Anhang A	60
Anhang B	62
Anhang C	67
Anhang D	74

Änderungsdokumentation Version 2:

- Ergänzung der Zusatzbetrachtung (Kapitel 6) samt Anhängen D und E
- Ergänzung in Zusammenfassung: Absätze zur Zusatzbetrachtung
- Ergänzungen in Kapitel 7 (Grundlagen, Literatur)
- Redaktionelle Korrekturen

Zusammenfassung

Die IBA Hamburg GmbH entwickelt als städtische Projektentwicklerin mehrere große Wohnbauprojekte in Hamburg-Wilhelmsburg. Unter anderem betreut sie das Projekt Elbinselquartier, für dessen nördlichen Teil aktuell die Bauleitplanung mit der Aufstellung des Bebauungsplans (B-Plan) Wilhelmsburg 100 erfolgt. In diesem Zusammenhang wird mit vorliegendem Gutachten für das B-Plangebiet Wilhelmsburg 100 (WB 100) die Luftschadstoffbelastung für die relevanten Schadstoffe Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstaubpartikel (PM₁₀ und PM_{2,5}) untersucht. Aufgrund der im Plangebiet vorgesehenen Sammelabstellanlagen (Quartiersgarage und Mobility Hub) und des besonderen Emissionsverhaltens geparkter Kraftfahrzeuge wird zusätzlich auch Benzol betrachtet.

Das vorliegende Immissionsgutachten beschreibt die Ermittlung der durch den Straßenverkehr im Untersuchungsgebiet verursachten Schadstoffemissionen für Stickstoffoxide NO_x (Summe aus NO und NO₂), Feinstaubpartikel (PM_{2,5} und PM₁₀) und Benzol, die Berechnung der daraus resultierenden Immissionen und die Bewertung dieser anhand der Grenzwerte der 39. BImSchV [9]. Die Schadstoffkomponenten NO₂ und PM₁₀ gelten als Leitsubstanzen, weil die Luftbelastung mit anderen in der 39. BImSchV limitierten Schadstoffen in Bezug auf die zugehörigen Grenzwerte deutlich geringer ist.

Die Grundlage für die durchgeführten Immissionsprognosen sind Berechnungen mit dem Strömungs- und Ausbreitungsmodell MISKAM unter Berücksichtigung der Bebauung und der Emissionen des Straßenverkehrs im Untersuchungsgebiet. Betrachtet wurde der Planfall Prognose 2035/2025¹ mit realisierter (maximaler) Bebauung in den Plangebieten Wilhelmsburg entsprechend den Abgrenzungen und Festsetzungen des WB 100 (Entwurf, Stand 06/2024) sowie der angrenzenden WB 99 (Entwurf, Stand 06/2023) und WB 102 (Entwurf, Stand 05/2023).

In einer Zusatzbetrachtung wurde eine zusätzliche Prognose für das Bezugsjahr 2030 unter Ansatz eines fortschreitenden Rückgangs der Hintergrundbelastungen erstellt und hinsichtlich der voraussichtlich ab 2030 geltenden neuen Grenzwerte der überarbeiteten EU-Luftqualitätsrichtlinie beurteilt.

Die hierzu nachfolgend dokumentierte Immissionsprognose basiert auf den Anforderungen der VDI 3783 Blatt 14 zur Qualitätssicherung bei Immissionsprognosen für kraftfahrzeugbedingte Immissionen. Ausbreitungsrechnungen gemäß VDI 3783 Blatt 14 sind Bestandteil des Akkreditierungsumfangs der Müller-BBM Industry Solutions GmbH nach DIN EN ISO/IEC 17025 im Prüfbereich Umweltmeteorologische Gutachten.

¹ Die zugrunde gelegten Verkehrszahlen beziehen sich auf den Prognosehorizont 2035. Die Emissionsfaktoren wurden für eine Fahrzeugflotte im Bezugsjahr 2025 angesetzt, dem Jahr des voraussichtlichen Nutzungsbeginns des Elbinselquartiers. Dieser Ansatz ist konservativ, da aufgrund technischer Maßnahmen in späteren Jahren mit geringeren Emissionsfaktoren zu rechnen ist.

Ergebnisse der Immissionsprognosen

Die Prognosen der PM_{2,5}-Immissionen an beurteilungsrelevanten Untersuchungspunkten erreichen maximal 12 µg/m³ im Jahresmittel. Die ermittelten PM₁₀-Jahresmittelwerte liegen an den Untersuchungspunkten bei höchstens 21 µg/m³. Es ist nicht mit einer Überschreitung der zulässigen Anzahl von 35 Tagen mit Tagesmittelwerten größer 50 µg/m³ zu rechnen. Die Feinstaubbelastungen im Untersuchungsgebiet unterschreiten die Grenzwerte nach der 39. BImSchV.

Bei den NO₂-Immissionen stellen die Jahresmittelwerte bezüglich der Ausschöpfung des Grenzwerts der 39. BImSchV die kritischere Kenngröße als die Stundenmittelwerte dar, weshalb zur Bewertung der NO₂-Immissionen die Belastungen auf Grundlage der NO₂-Jahresmittelwerte diskutiert wird.

An den Untersuchungspunkten wurden NO₂-Jahresmittelwerte von bis zu 34 µg/m³ ermittelt. Somit wird im Planfall der Jahresmittelgrenzwert von 40 µg/m³ an den beurteilungsrelevanten Immissionsorten eingehalten.

Die Benzolkonzentrationen erreichen an den straßenzugewandten Gebäudefassaden höchstens 1 µg/m³ sowie an den Untersuchungspunkten im Umfeld der Sammelabstellanlagen höchstens 2 µg/m³ im Jahresmittel und unterschreiten somit den Grenzwert nach 39. BImSchV.

Da die Grenzwerte nach 39. BImSchV an den beurteilungsrelevanten Immissionsorten eingehalten werden, bestehen aus lufthygienischer Sicht keine Einwände gegen die Aufstellung des Bebauungsplans WB 100 und die Realisierung des Bauprojekts Nördliches Elbinselquartier in seinem Geltungsbereich.

Die vorliegenden Betrachtungen und Bewertungen beschränken sich auf die verkehrsbedingten Emissionen des (öffentlichen) Straßennetzes und der Sammelabstellanlagen (Quartiersgarage und Mobility Hub). Die Beiträge der vorgesehenen Sammelabstellanlagen zur Luftschadstoffbelastung im Plangebiet konnten im derzeit vorliegenden Planungsstand nur abschätzend berücksichtigt werden, da bspw. noch keine konkretisierten Planungen hinsichtlich deren Belüftung oder der Stellplatzverteilung bestehen. Beiträge der kleineren Tiefgaragen der Wohnkomplexe konnten im derzeit vorliegenden Planungsstand nicht berücksichtigt werden.

Es wird deshalb empfohlen, nach Konkretisierung der Planung für die Sammelabstellanlagen (samt Stellplatz-, Logistik- und Lüftungskonzept) im Rahmen eines Baugenehmigungsverfahrens eine entsprechend angepasste Luftschadstoffprognose für die Quartiersgarage im SO 1 erstellen zu lassen, um die Luftschadstoffbelastung in deren Umfeld gesichert und detaillierter beurteilen zu können.

Ergebnisse der Zusatzbetrachtung 2030

Mit den unter Ansatz der RLUS-Reduktionsfaktoren für das Jahr 2030 abgeschätzten Hintergrundbelastungen werden die zukünftigen Jahresmittel-Grenzwerte von den berechneten Immissionsbelastungen an den beurteilungsrelevanten Gebäudefassaden im Plangebiet, abgesehen von einer Ausnahme (NO₂ am Beurteilungspunkt io23), nicht überschritten.

Mit Hinblick auf die bisher beobachteten Verhältnisse zwischen Jahresmittel- und Kurzzeitbelastungen kann hier mit hoher Wahrscheinlichkeit folglich auch von einer

Einhaltung der zulässigen Überschreitungshäufigkeit der zukünftigen Tages- und Stundenmittelgrenzwerte ausgegangen werden.

Die berechnete Überschreitung des NO₂-Jahresmittelgrenzwertes am Untersuchungspunkt io23 ist effektiv auf die unterhalb des Untersuchungspunktes positionierte Emissionsquelle der Quartiersgarage im Modell zurückzuführen. Da es für diesen Bereich noch keine detaillierten Planungen bezüglich der tatsächlichen Anordnung von offenbaren Fenstern, Türen oder Lüftungsöffnungen in der Fassade sowie Lüftungsschächten der Quartiersgarage gibt, stellt die hier aufgezeigte Überschreitung aus gutachterlicher Sicht kein grundsätzliches Hindernis für die Aufstellung des Bebauungsplanes dar. Bei der weiteren Ausgestaltung der hochbaulichen Planung sollte der hier aufgezeigten Grenzwertüberschreitung in Bezug auf die Gestaltung und Positionierung der Tiefgaragenentlüftung sowie der Fenster/Fassaden der umliegenden Gebäude Rechnung getragen werden. Ggf. sollten hierzu weiterführende Immissionsuntersuchungen veranlasst werden.

Insgesamt wird deutlich, dass die Einhaltung der zukünftigen Grenzwerte von NO₂ und PM_{2,5} (die hier die kritischsten Leitsubstanzen darstellen werden) in besonderem Maß von der künftigen Entwicklung (Reduktion) der Hintergrundbelastungen abhängen wird.

Sofern tatsächlich eine Reduktion wie in RLuS angenommen stattfinden wird, ist die Einhaltung der zukünftigen Grenzwerte im Plangebiet durchaus zu erreichen (ggf. mit leichten Einschränkungen bzw. Planungsoptimierungen im Bereich der Quartiersgarage hinsichtlich der Positionierung der Abluftschächte und offenbaren Fenstern/Zuluftöffnungen).

Sollte die Reduktion der Hintergrundbelastung hingegen schwächer als erwartet ausfallen oder ausbleiben, ist durchaus mit Überschreitungen der künftigen Grenzwerte von NO₂ und PM_{2,5} zu rechnen, vorwiegend im nahen und weiteren Umfeld der Sammelabstellanlagen sowie in Bereichen der Jaffestraße mit beidseitig geschlossener Straßenrandbebauung (MU3, SO3, MU8, GE).



M. Sc. Stefanie Zander
Telefon +49 (721) 504379 21
Projektverantwortliche(r)



Dr. rer. nat. Rainer Bösing
Telefon +49 (721) 504379 15
Qualitätssicherung



M. Sc. Christian Plank
Telefon +49 (72273) 59280 21
Qualitätssicherung

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM. Die Ergebnisse in diesem Gutachten beziehen sich auf die für diese Untersuchung zur Verfügung gestellten Angaben und Planunterlagen.



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018
akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der
Urkundenanlage aufgeführten Akkreditierungsumfang.

1 Situation und Aufgabenstellung

Die IBA Hamburg GmbH entwickelt als städtische Projektentwicklerin mehrere große Wohnbauprojekte in Hamburg-Wilhelmsburg. Unter anderem betreut sie das Projekt Elbinselquartier, für dessen nördlichen Teil aktuell die Bauleitplanung mit der Aufstellung des Bebauungsplans (B-Plan) Wilhelmsburg 100 (WB 100) erfolgt. In diesem Zusammenhang ist für das B-Plangebiet WB 100 die Luftschadstoffbelastung für die relevanten Schadstoffe Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstaubpartikel (PM₁₀ und PM_{2,5}) zu ermitteln.

Das Projektgebiet Elbinselquartier befindet sich im nördlichen Bereich von Wilhelmsburg und umfasst im Wesentlichen den Bereich zwischen Aßmannkanal und Jaffe-Davids-Kanal im Westen und Osten und Ernst-August-Kanal und Rotenhäuser Straße im Norden und Süden sowie zwei angrenzende Bereiche westlich zwischen Aßmann-Kanal und Zeidlerstraße und nordöstlich zwischen Ernst-August-Kanal, Schiffsraben und der B4/B75.

Das B-Plangebiet WB 100 umfasst nur den nördlichen Teil des Projektgebietes Elbinselquartier, etwa bis auf Höhe der Rotenhäuser Wetteren und dem nördlichen Ende der bestehenden Jaffestraße.

Aufgabe der vorliegenden Luftschadstoffuntersuchung ist es, Aussagen über die bei Realisierung der möglichen Bebauung zu erwartenden verkehrsbedingten Luftschadstoffbelastungen im Umfeld zu erarbeiten.

Die im B-Plangebiet zu erwartenden Luftschadstoffbelastungen von Stickstoffdioxid und Feinstaub werden anhand der einschlägigen Beurteilungswerte (Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit) der 39. BImSchV [9] bewertet. Aufgrund der im Plangebiet vorgesehenen Sammelabstellanlagen (Quartiersgarage und Mobility Hub) und des besonderen Emissionsverhaltens geparkter Kraftfahrzeuge wird zusätzlich auch Benzol betrachtet.

Betrachtet wird die Prognose für den Planfall auf Basis der vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Planunterlagen zum Bebauungsplan WB 100 [38].

Die vorliegende Betrachtung konzentriert sich auf die verkehrsbedingten Emissionen des (öffentlichen) Straßennetzes und des ruhenden Verkehrs in den beiden im Plangebiet vorgesehenen Sammelabstellanlagen (Quartiersgarage und Mobility Hub). Die Sammelabstellanlagen können im vorliegenden Planungsstand nur grob abschätzend berücksichtigt werden, da bspw. noch keine konkretisierten Planungen hinsichtlich deren Belüftung oder der Stellplatzverteilung bestehen. Beiträge der kleineren Tiefgaragen der Wohnkomplexe konnten im derzeit vorliegenden Planungsstand nicht berücksichtigt werden.

Die genauen Auswirkungen der Tiefgaragen und Parkhäuser auf die Lufthygiene sollten daher gegebenenfalls bei Konkretisierung der Planung in einer ergänzenden Untersuchung im Rahmen eines Baugenehmigungsverfahrens betrachtet werden.

2 Rechtliche Beurteilungsgrundlagen

Im Rahmen der durchzuführenden lufthygienischen Untersuchung ist die Luftschadstoffbelastung hinsichtlich des Schutzes der menschlichen Gesundheit zu bewerten. Für die Beurteilung der Immissionen sind die entsprechenden Beurteilungswerte nach der 39. BImSchV [9] anzusetzen.

In der vorliegenden Untersuchung werden die v. a. vom Straßenverkehr emittierten Schadstoffe Stickstoffoxide NO_x (Summe aus NO und NO₂) und NO₂ sowie Feinstaubpartikel (PM₁₀ und PM_{2,5}) behandelt. Diese Schadstoffkomponenten gelten als Leitsubstanzen, weil die Luftbelastung mit anderen in der 39. BImSchV limitierten Schadstoffen in Bezug zu den zugehörigen Grenzwerten deutlich geringer ist.

Die zum Schutz der menschlichen Gesundheit maßgeblichen Grenzwerte der o. g. Leitsubstanzen sind in der Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1. Immissionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit nach 39. BImSchV [9] für die Leitsubstanzen.

Schadstoffkomponente Bezugszeitraum	Konzentration [µg/m ³]	Zulässige Überschreitungen im Kalenderjahr
Stickstoffdioxid NO₂		
Jahresmittel	40	-
Stundenmittel	200	18
Feinstaub PM₁₀		
Jahresmittel	40	-
Tagesmittel	50	35
Feinstaub PM_{2,5}		
Jahresmittel	25	-
Benzol		
Jahresmittel	5	-

3 Örtliche Gegebenheiten und Beschreibung der Methodik

3.1 Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet liegt zentral in Wilhelmsburg (Elbinseln) im Stromspaltungsgebiet der Elbe. Charakteristisch für Wilhelmsburg sind die zahlreichen im Zuge der Eindeichungen zu Entwässerungsgräben (Wettern) umgestalteten alten Elbarme und Priele und die zahlreichen Gewässerflächen der Bracks. Der Westen von Wilhelmsburg ist durch Industriekanäle geprägt. Von besonderer landschaftsräumlicher Bedeutung ist die einzig verbliebene querende Gewässer Verbindung der Insel, der Wilhelmsburger Dove-Elbe/Ernst-August-Kanal zwischen Reiherstieg im Westen und der Norderelbe im Osten. Die Geländehöhen liegen großflächig bei 2 bis 5 m ü. NHN.

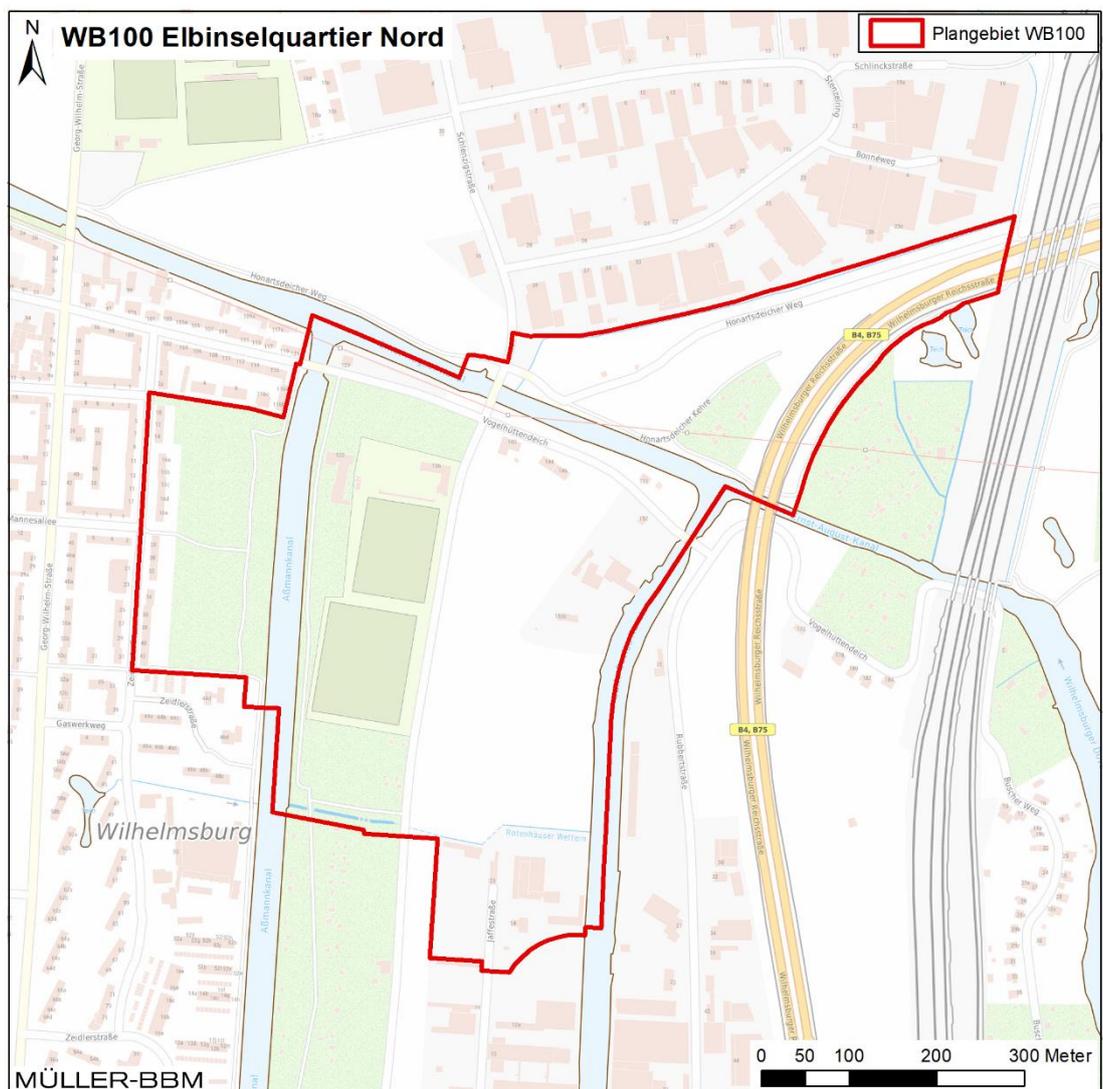


Abbildung 1. Karte [30] des Untersuchungsgebiets mit Abgrenzung (rot markiert) des B-Plangebietes WB 100 (Stand 11.06.2024) [38]. Kartengrundlage: TopPlusOpen © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2024).

Das Plangebiet (Abbildung 1) wird im Westen durch die Zeidlerstraße und den Aßman-Kanal, im Osten durch den Jaffe-Davids-Kanal und die B4/B75, im Norden durch den Ernst-August-Kanal und Schiffsraben sowie im Süden durch die Rotenhäuser Wetter und die ehemalige Schienentrasse am nördlichen Ende der Jaffestraße begrenzt.

Das Areal ist bisher weitestgehend unbebaut und durch Sportanlagen und Dauerkleingärten sowie Rückbauflächen der ehemaligen Wilhelmsburger Reichsstraße geprägt. Im Süden befinden sich Gewerbe-/Industrieflächen an der Jaffestraße.

Im Plangebiet sollen v. a. Allgemeine Wohn- und Urbane Mischgebiete ausgewiesen werden, außerdem u. a. im nordwestlichen Bereich eine Fläche des Gemeinbedarfs (Schule), zwei Sondergebiete im zentralen und südlichen Bereich sowie eine kleinere Gewerbegebietsfläche am südlichen Gebietsrand. Entlang des Aßman-Kanals und nördlich des Ernst-August-Kanals werden ausgedehnte öffentliche Parkanlagen sowie private Grünflächen/Dauerkleingärten erhalten bzw. neu angelegt.

Die verkehrstechnische Erschließung des Plangebietes soll vorrangig über die Jaffestraße erfolgen, die nach Norden verlängert und an den Knotenpunkt Vogelhütten-deich/ Schlenzigstraße angebunden wird, sodass sie das Elbinselquartier als Hauptachse von Nord (Vogelhütten-deich) nach Süd (Rotenhäuser Straße) durchzieht. Die Erschließung der Wohngebiete westlich des Aßman-Kanals erfolgt direkt über die Zeidlerstraße und eine kurze Stichstraße. Der Vogelhütten-deich soll westlich der Schlenzigstraße für den Kfz-Verkehr unterbrochen werden.

Es sind zwei Sammelabstellanlagen für das Quartier geplant. Zum einen eine Quartiersgarage (QG) unterhalb des zentralen Sondergebiets SO 1 und zum andern ein Mobility Hub (MH) im SO 3 am südlichen Plangebietsrand. Diese beiden Sammelabstellanlagen sollen auf Forderung der Behörde neben dem sonstigen Kfz-Verkehr auf den öffentlichen Straßen emissionsseitig in der Untersuchung berücksichtigt werden. Da der Bebauungsplan keine weiteren Angaben zu diesen Einrichtungen enthält, wird hierfür auf Anhaltspunkte und Angaben aus dem Funktionsplan Wilhelmsburger Rathausviertel und dem Verkehrsgutachten zurückgegriffen.

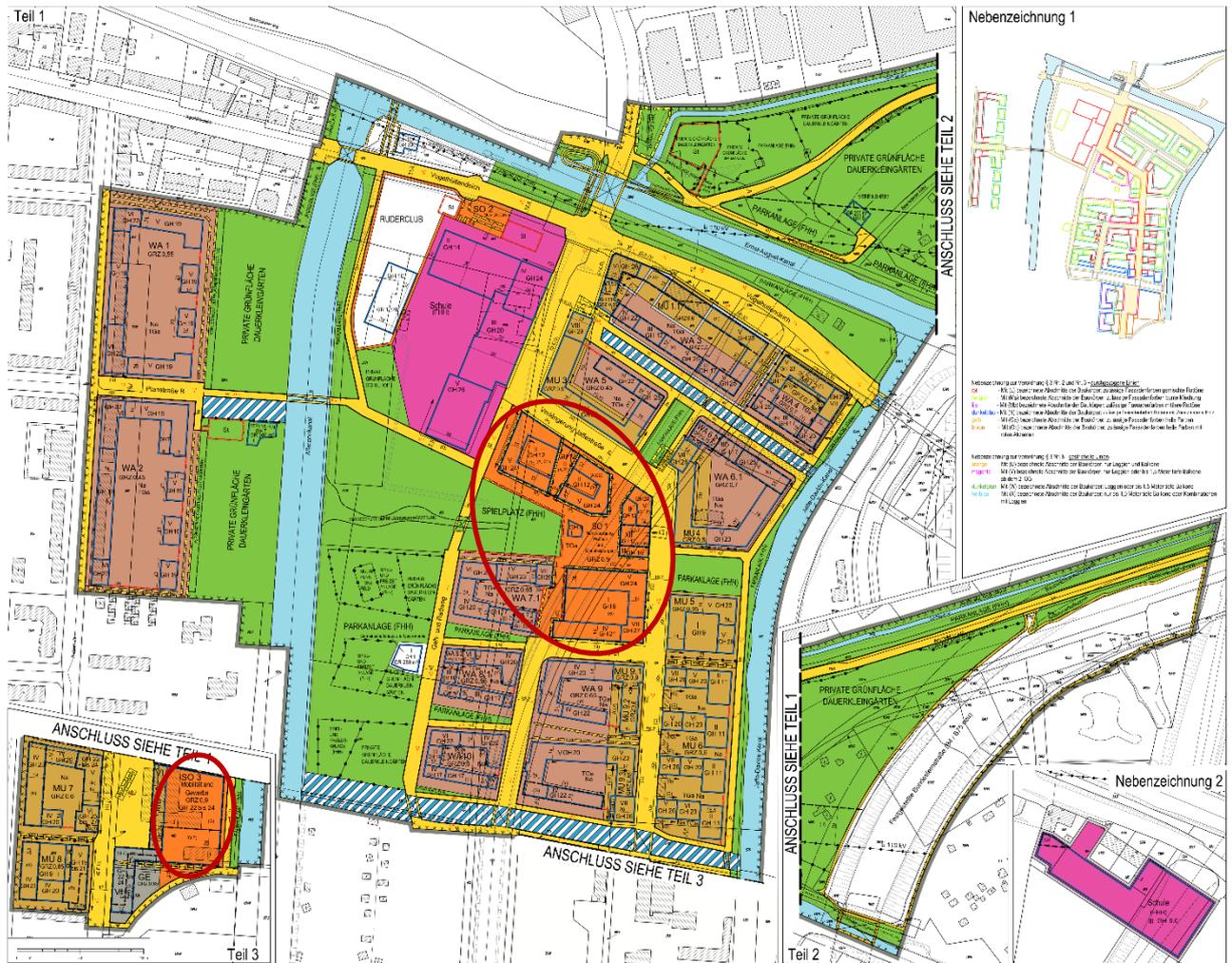


Abbildung 2. Bebauungsplan WB 100 - Entwurf Stand 11.06.2024 [38], mit Markierung der beiden Sammelabstellanlagen Quartiersgarage und Mobility Hub (rot umkreist). Kartengrundlage © FHH, LGV; Bebauungsplan © FHH, Fachamt Stadt- und Landschaftsplanung.



Abbildung 3. Ausschnitt aus dem Funktionsplan Nördliches Elbinselquartier (Stand 13.06.2024) [40] mit Markierung der beiden Sammelabstellanlagen Quartiersgarage und Mobility Hubs (rot umkreist). Kartengrundlage © FHH, LGV; Funktionsplan © IBA Hamburg GmbH.

3.2 Vorgehensweise und Berechnungsverfahren

Das vorliegende Immissionsgutachten beschreibt die Ermittlung der durch den Straßenverkehr im Untersuchungsgebiet verursachten Schadstoffemissionen, die Berechnung der daraus resultierenden Immissionen und Bewertung dieser anhand der Grenzwerte der in der 39. BImSchV [9] umgesetzten EU-Richtlinie 2008/50/EG. Aufgrund ihrer beurteilungsrelevanten Bedeutung konzentriert sich die Untersuchung auf die Schadstoffe Stickstoffoxide NO_x / NO_2 sowie Feinstaubpartikel (PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$). Die Relevanz anderer verkehrsbedingter Schadstoffe ist in Bezug zu den Grenzwerten deutlich geringer. Aufgrund des besonderen Emissionsverhaltens von in Parkhäusern abgestellten Kraftfahrzeugen (Verdampfungsemission) wird zusätzlich auch Benzol betrachtet.

Betrachtet wird die Prognose für den Planfall auf Basis der vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Bebauungsplanentwürfe WB91 [36], WB99 [37], WB100 [38] und WB102 [39] mit den dort vorgegebenen Baugrenzen und maximalen Gebäudehöhen.

Für die Prognose der Luftschadstoffbelastungen ist ein Verfahren anzuwenden, das die topografischen Gegebenheiten, insbesondere die Bebauung berücksichtigt. Die kleinräumigen Windströmungsverhältnisse im Untersuchungsgebiet werden stark von der Bebauung beeinflusst. Die von der Bebauung beeinflussten Luftströmungen und die Ausbreitung der Schadstoffe wurden mit dem mikroskaligen Strömungs- und Ausbreitungsmodell MISKAM [8] berechnet. Die Ermittlung der statistischen Kenngrößen der Immissionen erfolgte mit dem PC-Programm WinMISKAM [16]. Für die Immissionsprognosen wurden lokal repräsentative meteorologische Daten verwendet (Abschnitt 4.6). Damit können die zu berücksichtigenden Straßenabschnitte, die durch die Bebauung beeinflussten Luftströmungen und die örtlichen meteorologischen Verhältnisse in die Berechnungen einbezogen werden. Die Vorgehensweise erfüllt die Forderungen der einschlägigen Richtlinie VDI 3783 Blatt 14 „Qualitätssicherung in der Immissionsberechnung“ [14].

Die Berechnung der verkehrsbedingten Emissionen (Masse der von den Fahrzeugen verursachten Schadstoffe) erfolgte entsprechend den Vorgaben der VDI-Richtlinie 3782 Blatt 7 „Kfz-Emissionsbestimmung“ [11] auf Grundlage der aktuellen Datenbank „Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA Version 4.2.2“ [6]. Die Schadstoffemissionen wurden auf Grundlage der angesetzten Verkehrsmengen [32] [33] und der den angesetzten Verkehrssituationen zugehörigen Emissionsfaktoren berechnet.

Die lokale Schadstoffhintergrundbelastung wurde in Abstimmung mit der Behörde festgelegt [25]. Es wurden die verkehrsbedingten Immissionen im Untersuchungsgebiet flächenhaft ermittelt und der lokalen Hintergrundbelastung überlagert.

Die Parametrisierung der luftchemischen Umwandlung des von Kraftfahrzeugen hauptsächlich emittierten NO in NO₂ erfolgt nach [15]. Dieser Ansatz wurde durch Auswertungen von Messdaten für NO₂-Jahresmittelwerte bis 60 µg/m³ bestätigt [3].

Ermittlung der Kurzzeitbelastungswerte

Die Betrachtung der PM₁₀-Kurzzeitbelastung erfolgt mit Hilfe der funktionalen Abhängigkeit zwischen der Anzahl der Tage mit PM₁₀-Tagesmittelwerten größer als 50 µg/m³ und dem PM₁₀-Jahresmittelwert, die in einem Forschungsprojekt der Bundesanstalt für Straßenwesen BASt aus Messdaten abgeleitet wurde [4]. Eine Überschreitung des PM₁₀-Kurzzeitgrenzwertes wird mit diesem Ansatz für PM₁₀-Jahresmittelwerte ab 30 µg/m³ abgeleitet.

Nach einem Ansatz des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz LANUV von Nordrhein-Westfalen wird bei einem PM₁₀-Jahresmittelwert zwischen 29 µg/m³ und 32 µg/m³ die zulässige Anzahl von Überschreitungen des Tagesmittelwertes möglicherweise nicht eingehalten [7]. Nach [10] kann davon ausgegangen werden, dass der PM₁₀-Tagesmittelgrenzwert eingehalten wird, wenn der PM₁₀-Jahresmittelwert nicht mehr als 27 bis 30 µg/m³ beträgt. Der PM₁₀-Kurzzeitgrenzwert ist daher wesentlich strenger als der zulässige Jahresmittelwert für PM₁₀ von 40 µg/m³.

Bezüglich NO₂ ist aus Messdaten der umgekehrte Zusammenhang bekannt. Hier ist der Jahresmittelwert erwartungsgemäß die kritischere Größe. Unterschreitet die NO₂-Belastung im Jahresmittel den Grenzwert der 39. BImSchV von 40 µg/m³, so ist im Regelfall auch die Einhaltung der zulässigen Überschreitungshäufigkeit (18/Jahr) des Stundengrenzwerts von 200 µg/m³ zu erwarten. Aus diesem Grund erfolgt im Zuge des vorliegenden Berichts keine explizite Bestimmung und Bewertung der Überschreitungshäufigkeit des NO₂-Stundengrenzwerts.

4 Eingangsdaten und technische Grundlagen

4.1 Verkehrsdaten und Verkehrsinfrastruktur

Für das Projektgebiet Elbinselquartier und die nördlich bzw. südlich anschließenden Projektgebiete Spreehafenviertel und Wilhelmsburger Rathausviertel wurde vom Verkehrsgutachter eine Gesamtverkehrsprognose der drei IBA-Vorhaben in Wilhelmsburg [32] für den Prognosehorizont 2035 erstellt. Diese wird der folgenden Untersuchung zugrunde gelegt. Ergänzend wurden vom Verkehrsgutachter Angaben zu geschätzten Verkehrsmengen im Bereich der Georg-Wilhelm-Straße erhalten [33].

Diese Verkehrsdaten sind als werktägliche Verkehrsmengen (DTVw) und Schwerverkehrsanteile ² angegeben. Für die Emissionsprognose wurden die werktäglichen Verkehrsmengen der Prognose 2035 (DTVw, SVw) in durchschnittliche tägliche Verkehrsmengen (DTV, SV) unter Ansatz der hierfür vom Verkehrsgutachter genannten Skalierungsfaktoren [34] umgerechnet ($DTV = 0,9 \cdot DTVw$, $SV = 0,82 \cdot SVw$).

Die in der vorliegenden Untersuchung für die Emissions- und Immissionsprognosen verwendeten Verkehrsdaten (DTV und SV in Kfz/24h) sind in Abbildung 4 angegeben.

Für die Fahrzeugflotte wurden nach Daten des TREMOD [1][2] pauschal 9,1 % des Leichtverkehrs (Pkw und leichte Nutzfahrzeuge LNF < 3,5 t zGG) als LNF angesetzt. Der Schwerverkehr umfasst schwere Nutzfahrzeuge, Reisebusse und Linienbusse. Das werktägliche Fahraufkommen von Linienbussen (s. Abbildung 5) wurde auf Basis der Fahrpläne [35] abgeschätzt sowie gemäß Verkehrsprognose auf der Achse *Schlenzigstraße – Jaffestraße – Planstraße A – Dratelnstraße – Neuenfelder Straße* mit weiteren 200 Fahrten/24h angesetzt und mit o. g. Skalierungsfaktor für SV auf durchschnittliche tägliche Werte umgerechnet. Der restliche Schwerverkehr SV* (= SV ohne Linienbusse) wurde als schwere Nutzfahrzeuge (SNF) und Reisebusse im Verhältnis 87,1 : 3,9 (nach TREMOD [1]) angesetzt.

² (werktäglicher) Schwerverkehr SV bzw. SVw mit zulässigem Gesamtgewicht (zGG) > 3,5 t.

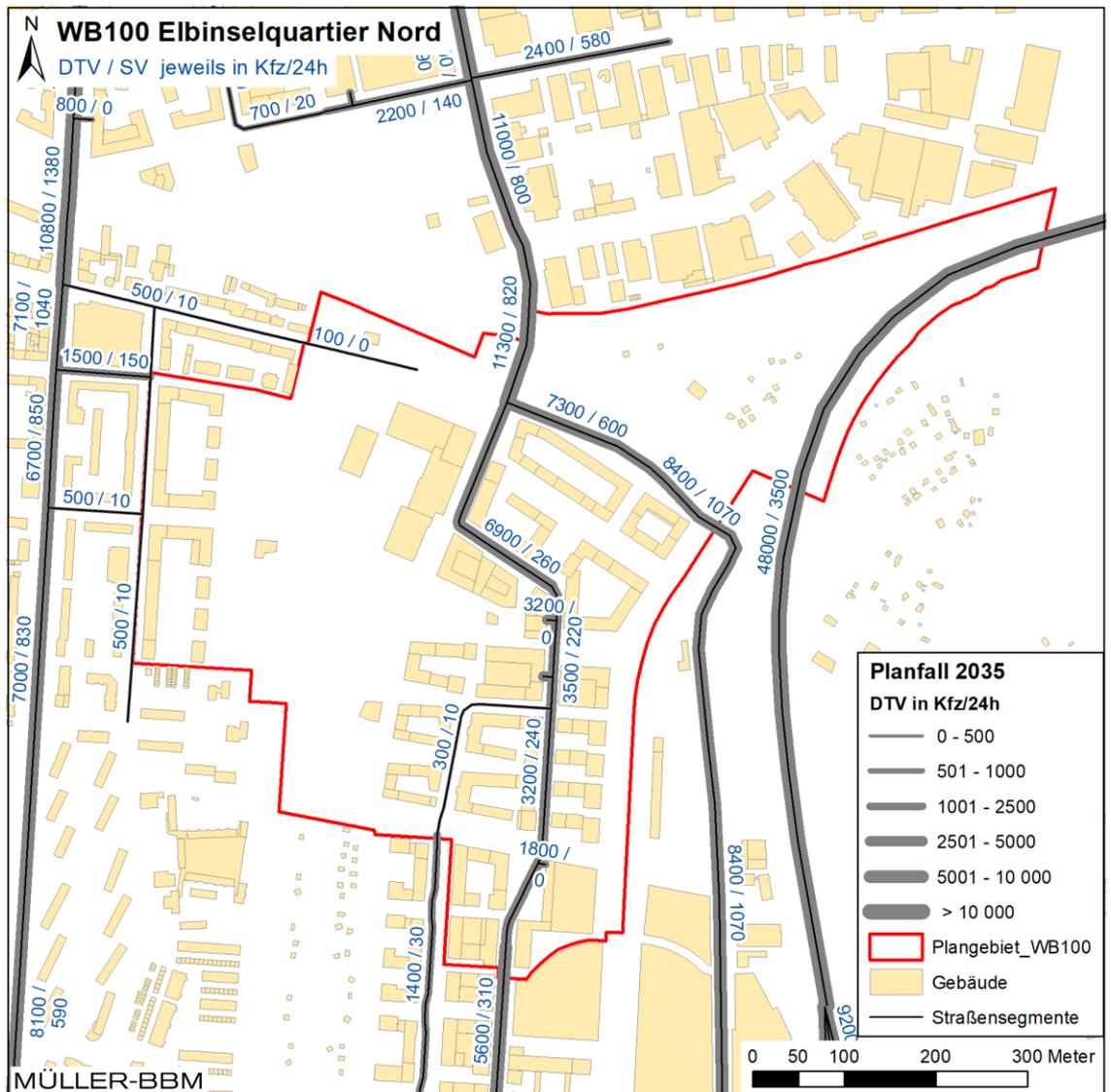


Abbildung 4. Verkehrsprognose Planfall 2035, angesetzte durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV und Schwerverkehr SV in Kfz/24h [32]. Kartendaten: Gebäudedaten LoD1-DE Hamburg (2023) © FHH, LGV [29], verändert durch Müller-BBM in Anpassung an Bebauungsplanentwürfe WB100, WB99 und WB102 [38][37][39].

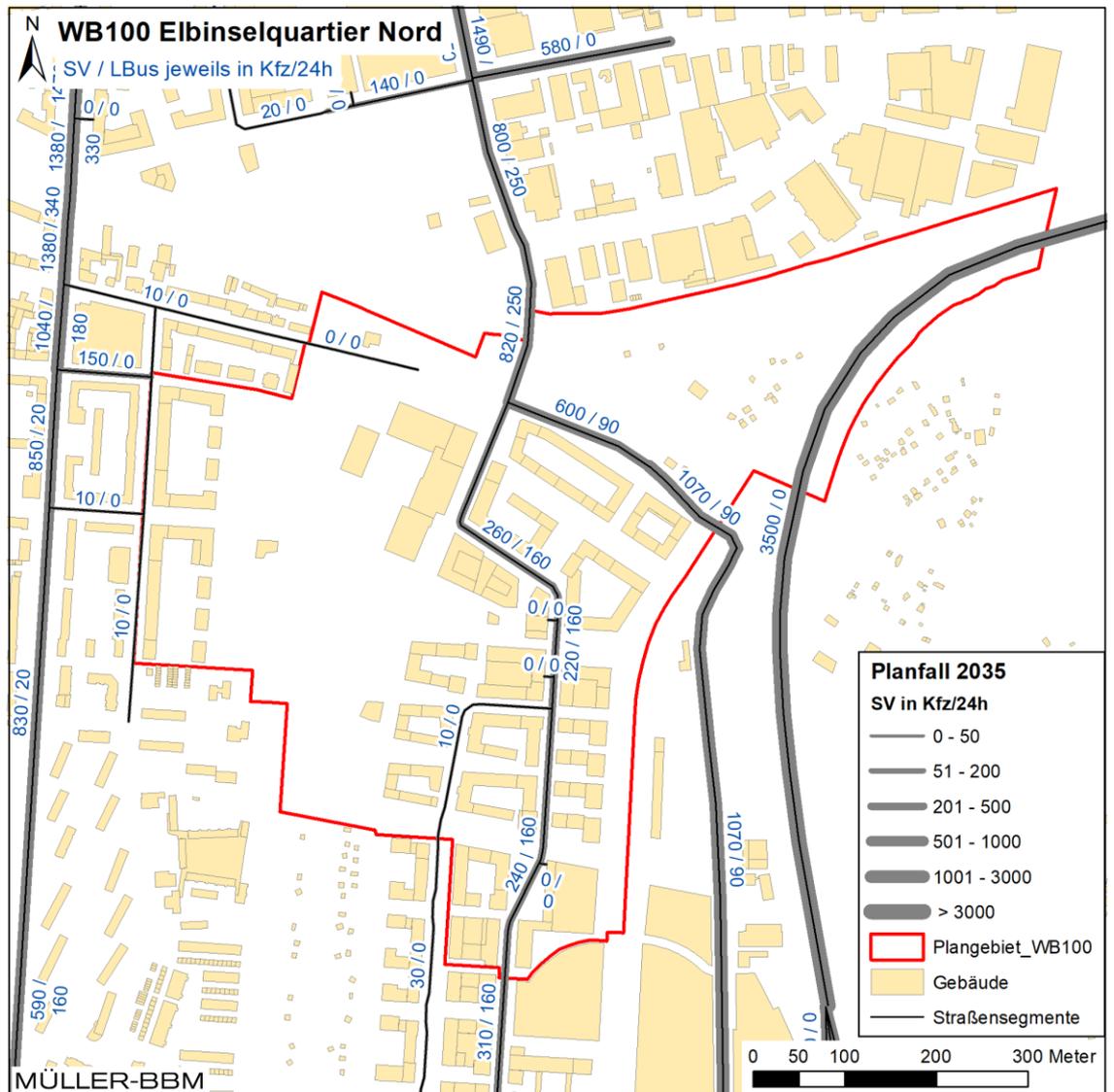


Abbildung 5. Planfall 2035, durchschnittlicher täglicher Schwerverkehr SV [32] und davon als Linienbusse angesetzte Fahrzeuge in Kfz/24h. Kartendaten: Gebäudedaten LoD1-DE Hamburg (2023) © FHH, LGV [29], verändert durch Müller-BBM in Anpassung an Bebauungsplanentwürfe WB100, WB99 und WB102 [38][37][39].

4.2 Emissionen des Straßenverkehrs

Die Berechnung der Schadstoffemissionen erfolgte auf Basis der o. a. Verkehrsmengen und Aufteilungen auf Fahrzeugarten sowie der Verkehrssituationen. Anhand der Verkehrsdaten und den Emissionsfaktoren pro Kfz wurden entsprechend der VDI-Richtlinie 3782 Blatt 7 „Kfz-Emissionsbestimmung“ [11] die vom Straßenverkehr freigesetzten Schadstoffmengen (Emissionen) berechnet. In der vorliegenden Untersuchung werden die v. a. vom Straßenverkehr emittierten Schadstoffe Stickoxide (NO_x bzw. NO und NO_2) und Feinstaubpartikel (PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$) sowie Benzol behandelt.

Die Abgas-Emissionsfaktoren der Kraftfahrzeuge wurden dem einschlägigen "Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA 4.2.2" [6] entnommen. Neben den Partikeln im Abgas wurden zusätzlich auch nicht-motorbedingte Partikelemissionen durch Abrieb und Aufwirbelung von Feinstaub (non-exhaust) nach HBEFA 4.2.2 berücksichtigt. Die sog. Kühl- und Kaltstartemissionen, d. h. die Emissionen aus noch nicht warmgelaufenen Fahrzeugmotoren, wurden nach VDI 3782 Blatt 7 [11] bei den Emissionsberechnungen berücksichtigt.

Die Emissionsfaktoren wurden für die Verkehrsflottenzusammensetzung des HBEFA 4.2.2 [6] im Bezugsjahr 2025 angesetzt. Dieser Ansatz ist konservativ, da aufgrund der gesetzlichen Regelungen zur technischen Emissionsminderung in späteren Jahren mit geringeren Emissionsfaktoren der Kraftfahrzeuge zu rechnen ist. Laut Auftraggeber [41] ist frühestens im Jahr 2025 mit einer Nutzungsaufnahme im Plangebiet zu rechnen.

Das HBEFA gliedert die Verkehrssituationen anhand von vier Kategorien: Gebietstyp (ländlicher Raum oder städtisch/Ballungsraum), funktionale Straßentypen, Tempolimit und Verkehrsqualität. Die Straßentypen werden unterschieden nach Autobahnen (AB), Fern- und Bundesstraßen (fern), Hauptverkehrsstraßen (hvs), Sammelstraßen (samm) und Erschließungsstraßen (erschl). Zudem werden im HBEFA die Emissionsfaktoren für verschiedene Längsneigungen der Straßen angegeben. Die Verkehrsqualität wird im HBEFA durch einen 5stufigen level of service (LOS) klassifiziert.

Die Verkehrssituation im Untersuchungsgebiet ist städtisch geprägt und ist nach HBEFA dem Gebietstyp „Urban/Agglomeration“ zuzuordnen. Entsprechend den Leistungsfähigkeiten wurden auf den betrachteten Straßenabschnitten im Untersuchungsgebiet die Verkehrsqualitäten nach HBEFA als „dichter Verkehr (LOS 2)“ eingestuft. Nach VDI 3782 Blatt 7 [11] und nach Aussagen der Herausgeber des HBEFA ist diese Verkehrsqualität die bei Verkehr ohne Störung auf nahezu allen Straßen anzusetzende. Die zulässigen Geschwindigkeiten liegen im Untersuchungsgebiet zumeist bei 50 km/h bzw. 30 km/h, an der Bundesstraße sind höhere Geschwindigkeiten zulässig. Längsneigungen der B4/B75 wurden entsprechend den Angaben in den Planfeststellungsunterlagen [31] angesetzt. Die angesetzten Verkehrssituationen sind in Abbildung 6 angegeben.

In der Tabelle 2 sind die verwendeten Emissionsfaktoren für die betrachteten Schadstoffkomponenten differenziert nach Leichtverkehr LV (Personenkraftwagen, inkl. 9 % leichte Nutzfahrzeuge) und Schwerverkehr SV (schwere Nutzfahrzeuge > 3,5 t und Busse) zusammengefasst.

Die Emissionsquellstärken ergeben sich aus den Emissionsfaktoren (Tabelle 2) bei den angesetzten Verkehrssituationen in Verbindung mit den im Abschnitt 4.1 aufgeführten Verkehrsmengen für die betrachteten Straßenabschnitte.

In Abbildung 7 und Abbildung 8 sind die räumliche Verteilung der für den Planfall Prognose 2035 mit einer Fahrzeugflotte des Jahres 2025 ermittelten Emissionsdichten dargestellt.

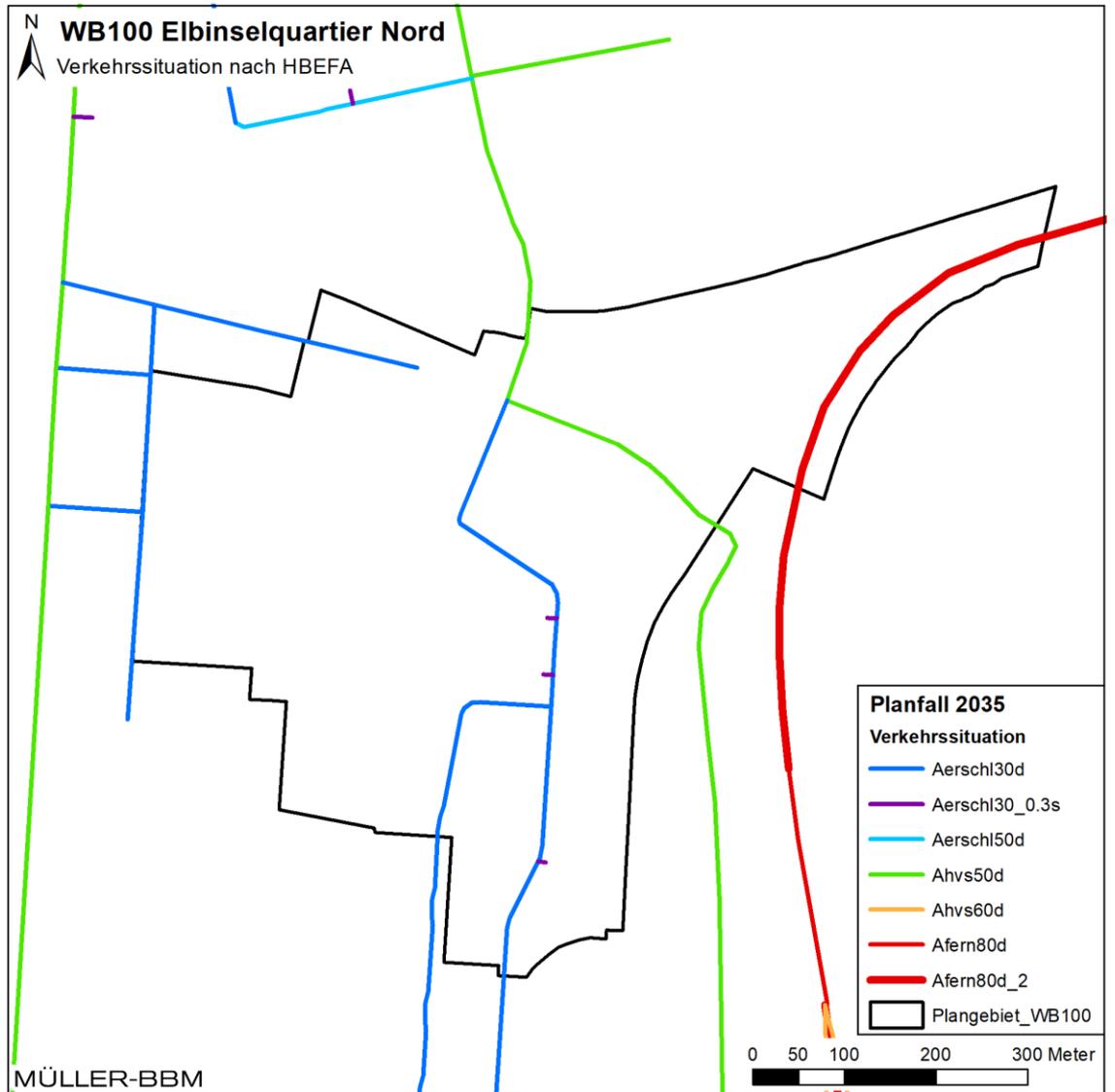


Abbildung 6. Verkehrssituationen im Untersuchungsgebiet nach HBEFA [6].

Tabelle 2. Emissionsfaktoren für eine Kfz-Flotte im Jahr 2025 gemäß HBEFA 4.2.2 [6].

Verkehrssituation	Längs- neigung	NO _x			Benzol		
		LV	SV*	LBus	LV	SV*	LBus
in [mg/km] je Fahrzeug							
Afern80d	0%	170	660	2110	1	0,5	0,4
Afern80d_2	+/-2%	190	1160	2290	1	0,5	0,5
Ahvs60d	0%	220	950	2280	6	0,7	0,4
Ahvs50d	0%	250	1220	2900	6	0,8	0,6
Aersch150d	0%	340	1310	2900	17	0,8	0,6
Aersch130d	0%	270	2130	4940	17	1,1	1,0
Aersch130_0.3s	0%	290	2190	5530	17	1,3	1,1

SV* ohne LBus, nur SNF und Reisebusse

Verkehrssituation	Längs- neigung	PM ₁₀ (inkl. non-exhaust)			PM _{2,5} (inkl. non-exhaust)		
		LV	SV*	LBus	LV	SV*	LBus
in [mg/km] je Fahrzeug							
Afern80d	0%	32	140	150	14	66	69
Afern80d_2	+/-2%	32	140	150	14	66	69
Ahvs60d	0%	35	360	360	18	80	81
Ahvs50d	0%	36	360	520	18	82	87
Aersch150d	0%	39	520	520	19	83	87
Aersch130d	0%	38	520	530	19	87	100
Aersch130_0.3s	0%	35	580	590	19	91	103

SV* ohne LBus, nur SNF und Reisebusse

- Afern80d = städtisch, Fern-/Bundesstraße, Tempo 80, dicht, Längsneigung 0%
- Afern80d_2 = städtisch, Fern-/Bundesstraße, Tempo 80, dicht, Längsneigung ±2%
- Ahvs60d = städtisch, Hauptverkehrsstraße, Tempo 60, dicht, Längsneigung 0%
- Ahvs50d = städtisch, Hauptverkehrsstraße, Tempo 50, dicht, Längsneigung 0%
- Aersch150d = städtisch, Erschließungsstraße, Tempo 50, dicht, Längsneigung 0%
- Aersch130d = städtisch, Erschließungsstraße, Tempo 30, dicht, Längsneigung 0%
- Aersch130_0.3s = städtisch, Erschließungsstraße, Tempo 30, frei, Längsneigung 0%, mit 30% Stop-and Go

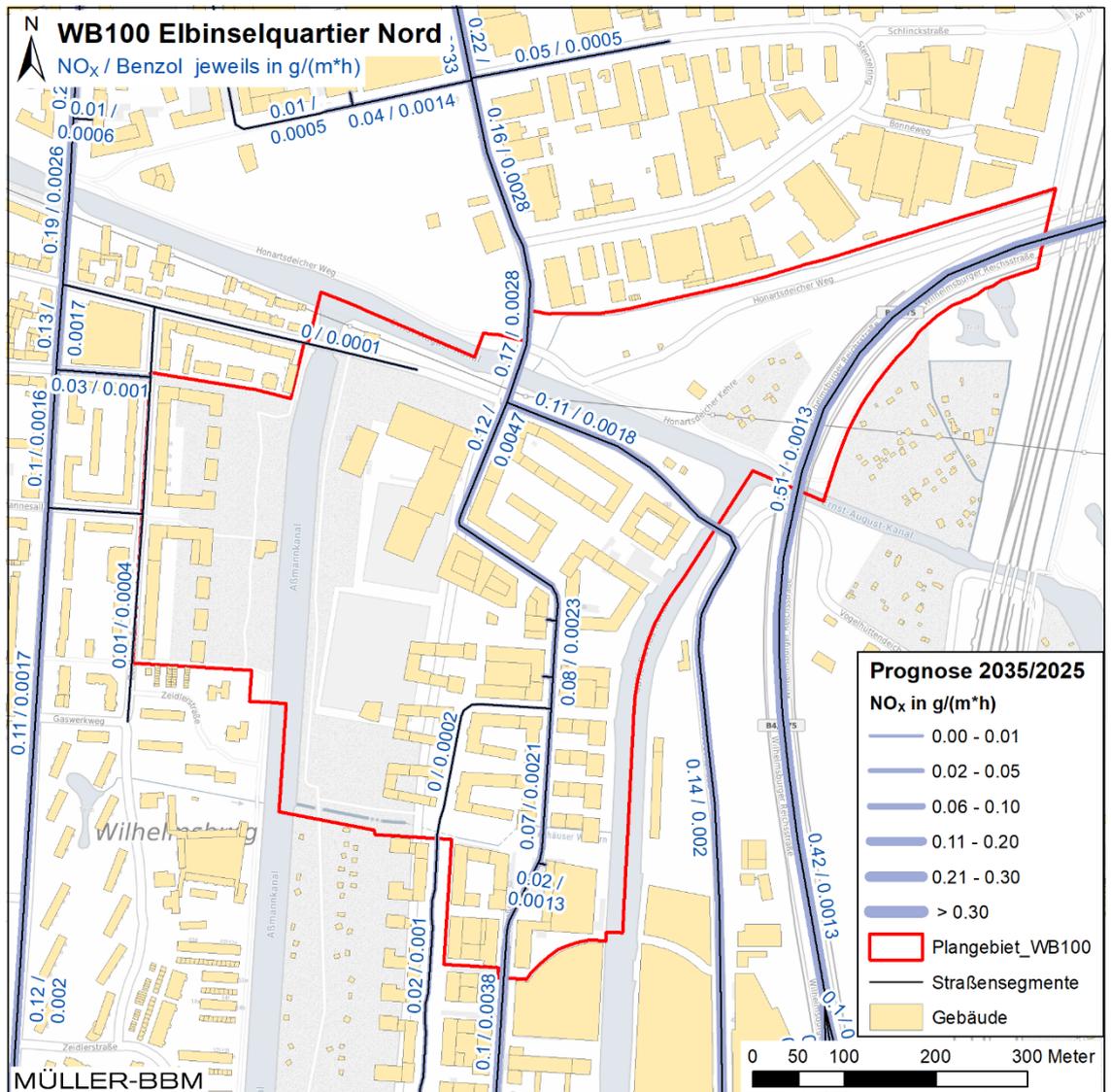


Abbildung 7. Jahresmittlere Emissionsquellenstärken NO_x und Benzol im Planfall Prognose 2035, ermittelt mit einer Fahrzeugflotte des Jahres 2025. Kartengrundlage: TopPlusOpen © BKG (2024) [30]; Gebäudedaten LoD1-DE Hamburg (2023) © FHH, LGV [29], verändert durch Müller-BBM in Anpassung an Bebauungsplanentwürfe WB100, WB99 und WB102 [38][37][39].

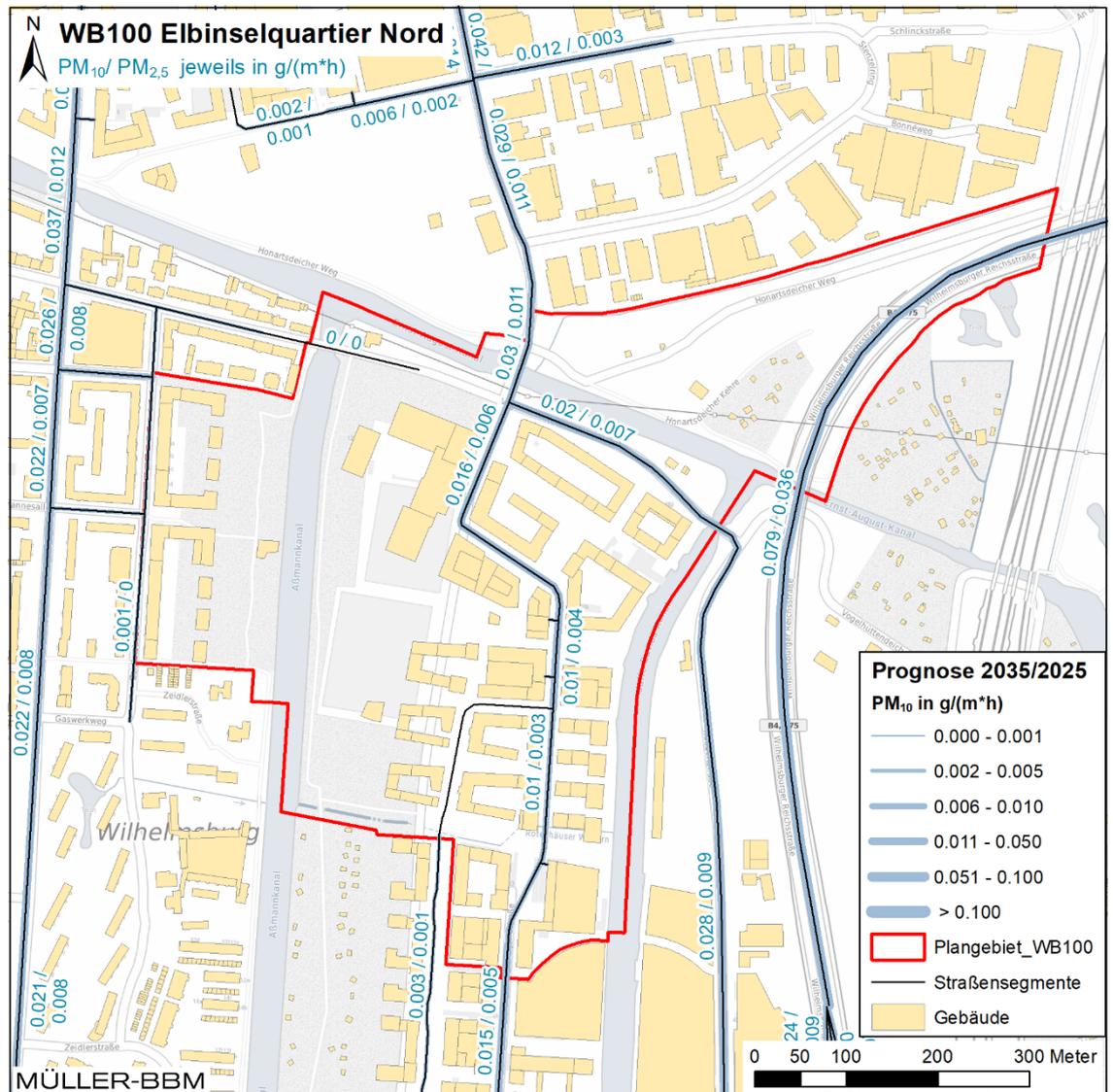


Abbildung 8. Jahresmittlere Emissionsquellstärken PM₁₀ und PM_{2,5} im Planfall Prognose 2035, ermittelt mit einer Fahrzeugflotte des Jahres 2025. Kartengrundlage: TopPlusOpen © BKG (2024) [30]; Gebäudedaten LoD1-DE Hamburg (2023) © FHH, LGV [29], verändert durch Müller-BBM in Anpassung an Bebauungsplanentwürfe WB100, WB99 und WB102 [38][37][39].

4.3 Emissionen des ruhenden Verkehrs – Sammelabstellanlagen

Bei der Berechnung der Schadstoffemissionen der in die beiden Sammelabstellanlagen des WB 100 fahrenden Fahrzeuge wurden die Emissionen bei der Zufahrt, beim Abstellen und bei der Ausfahrt berücksichtigt. Die Berechnung erfolgte auf Basis des HBEFA für das Bezugsjahr 2025. Der Ansatz dieses Bezugsjahres ist konservativ, da aufgrund der gesetzlichen Regelungen zur technischen Emissionsminderung in späteren Jahren mit geringeren Emissionsfaktoren der Kraftfahrzeuge zu rechnen ist.

Die Emissionen bei den Zu- und Abfahrten (Parkfahrt) wurden mit Emissionsfaktoren für die Verkehrssituation Aersch130 mit 30 % Anteil „stop+go“ berechnet. Auch Startzuschläge für nicht betriebswarme Fahrzeugmotoren [6] [11], Fahrtstrecken in den Parkhäusern und die Längsneigungen der Fahrwege wurden berücksichtigt, wobei für die beiden letztgenannten mangels detaillierter Planungsunterlagen lediglich grobe Schätzwerte angesetzt werden konnten (s. Tabelle 3).

Der Mobility Hub im Sondergebiet SO 3 des WB 100 soll nach derzeitiger Planung 650 Stellplätze umfassen, davon 60 öffentliche und 10 Car-Sharing Stellplätze. Entsprechend dem Verkehrsgutachten wird an der Zufahrt mit einer werktäglichen Querschnittsbelastung von 2000 Kfz/24h gerechnet. Mit o.g. Umrechnungsfaktor $DTV/DTV_w = 0,9$ ergeben sich daraus durchschnittlich 900 Parkvorgänge³ pro Tag.

Die Quartiersgarage im Sondergebiet SO 1 und angrenzendem WA 7 des WB 100 soll nach derzeitiger Planung 630 Stellplätze umfassen, davon 80 öffentliche und 10 Car-Sharing Stellplätze. Entsprechend dem Verkehrsgutachten wird an den zwei Zufahrten mit einer werktäglichen Querschnittsbelastung von insgesamt 6900 Kfz/24h gerechnet. Mit o.g. Umrechnungsfaktor $DTV/DTV_w = 0,9$ ergeben sich daraus durchschnittlich 3105 Parkvorgänge pro Tag.

Für die Fahrwege auf Rampen wurde eine Längsneigung von 15 % angesetzt. Die durchschnittlichen Fahrstrecken, die jeweils bei der Ein- und bei der Ausfahrt zurückgelegt werden, wurden für den Mobility Hub mit 500 m (eben) zzgl. 60 m Rampe und für den südlichen Mobility Hub mit 120 m (eben) zzgl. 25 m Rampe abgeschätzt. Der durchschnittliche Belegungsgrad der Stellplätze wurde mit 80 % angenommen.

Die daraus berechneten Emissionen sind in Tabelle 4 angegeben.

Tabelle 3. Angesetzte Kenndaten der Sammelabstellanlagen im WB 100.

Sammelabstellanlage	Stellplätze	DTVw	Parkvorgänge	Strecke	Strecke
		(werktätlich)	(täglich)	eben	Rampe
		(Kfz/24h)	(Kfz/d)	(m)	(m)
WB100 MobHub	650	2000	900	500	60
WB100 Quartiersgarage	630	6900	3105	120	25

Tabelle 4. Kfz-bedingte Emissionen der Sammelabstellanlagen im WB 100.

Sammelabstellanlage	Emission in [kg/a]			
	NOx	PM10	PM25	Benzol
WB100 MobHub	156	18	7	30
WB100 Quartiersgarage	133	16	6	15

³ Ein Parkvorgang oder auch Parkwechsel besteht aus Einfahren – Parken – Ausfahren.

Die ermittelten Emissionsmengen (Tabelle 4) wurden für die Berücksichtigung im Modell auf zugeordnete Quellsegmente an den Zufahrten und offenen Gebäudeseiten des Mobility Hubs bzw. mögliche Lüftungsschächte an der Quartiersgarage (bodennah) umgelegt.

Diese Freisetzungsorte wurden **als Beispiel-Quellen für die Immissionssimulation** gewählt, da bisher keine konkreten Planungen für die Lüftung der Sammelabstellanlagen vorliegen, außer dass, wenn möglich, die Parkhäuser über offene Fassaden natürlich gelüftet werden sollen.

Ob eine solche natürliche Lüftung im Einzelfall ausreichend ist und wie/wo die Lüftungsöffnungen unter Berücksichtigung der Anforderungen an die Be- und Entlüftung der Garage zu positionieren sind, ist nicht Untersuchungsgegenstand dieses Luftschadstoffgutachtens, sondern ist in der späteren Gebäude- und Anlagenplanung durch Fachkräfte abzuklären. Gleiches gilt für die Anforderungen an eine mechanische Entlüftungsanlage und deren Ableitbedingungen.

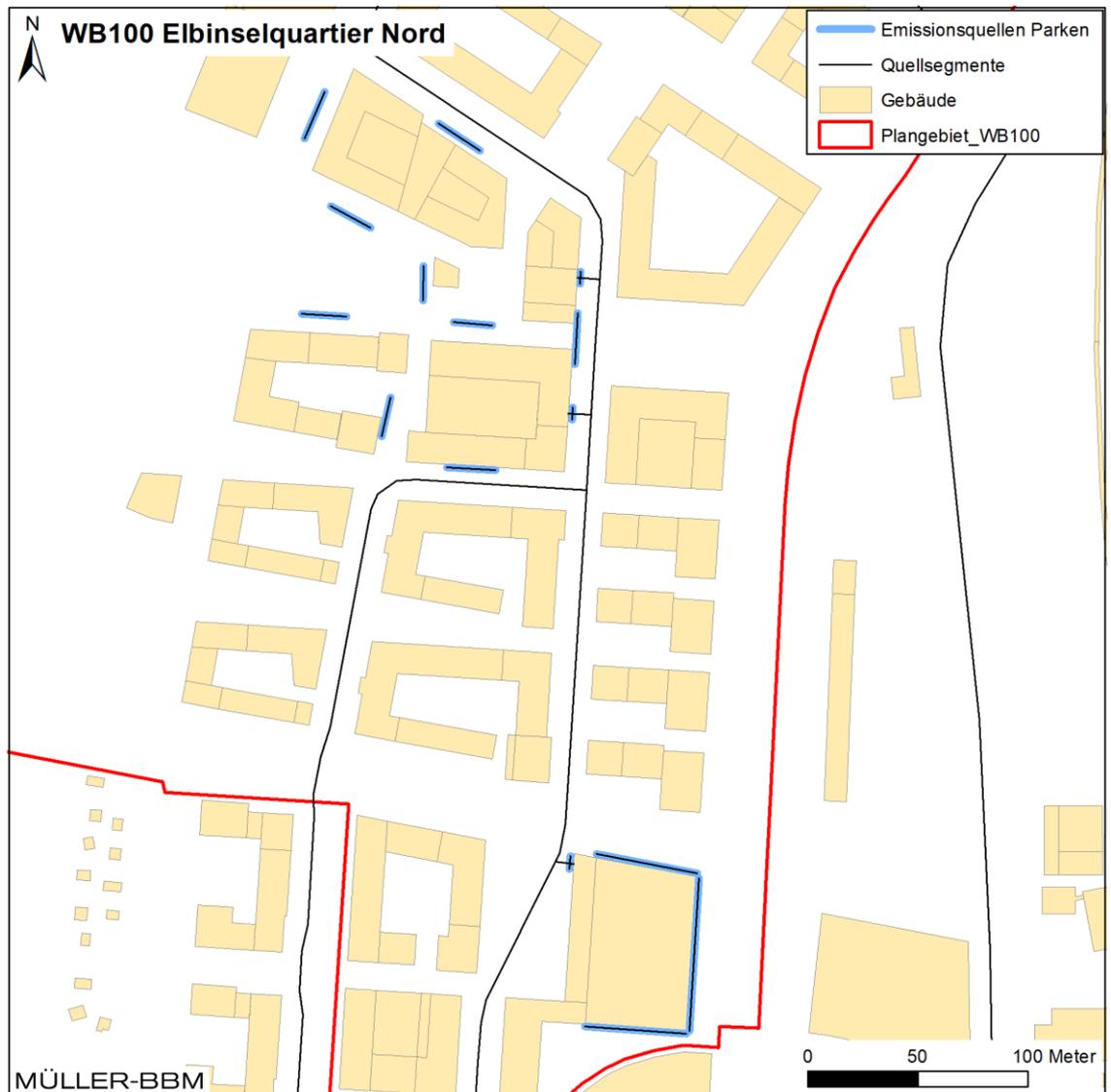


Abbildung 9. Orte der Emissionsfreisetzung an den Sammelabstellanlagen. Kartendaten: Gebäudedaten LoD1-DE Hamburg (2023) © FHH, LGV [29], verändert durch Müller-BBM in Anpassung an Bebauungsplanentwürfe WB100, WB99 und WB102 [38][37][39].

4.4 Digitales Bebauungsmodell

Als Grundlage für die Strömungs- und Ausbreitungsrechnungen mit dem Modell MISKAM wurde ein 3-dimensionales Bebauungsmodell erstellt. Hierfür liegen digitale Katasterdaten [29] und Planungsdaten (Baugrenzen, maximale Gebäudehöhen) der vorgesehenen Bebauung im Wilhelmsburger Rathausviertel [36] sowie im benachbarten Elbinselquartier [37] vor.

Entsprechend der Forderung der Behörde und des Bezirksamtes [26] wurden die modellierten Baukörper im Bereich der künftigen Bebauungsplangebiete WB 100, WB 99 und WB102 mit einer entsprechend der in den Bebauungsplanentwürfen verzeichneten Baugrenzen und Gebäudehöhen maximalen Ausdehnung angesetzt. Hieraus resultieren im Bereich der Gewerbe- und Industriegebiete an Rotenhäuser -,

Drateln- und Rubbertstraße sowie Jaffe- und Schlenzigstraße z.T. sehr großflächige geschlossene Gebäudeblöcke an tiefen, langen Straßenschluchten, während die dort tatsächlich bestehende Bebauung zum Teil stärker durchbrochen ist und mehr Freiflächen aufweist. Der Ansatz einer geschlossenen Straßenrandbebauung maximaler Ausdehnung ist im Allgemeinen konservativ hinsichtlich der in den entstehenden Straßenschluchten simulierten Luftschadstoffbelastung.

Das erstellte Gebäudemodell wurde für die Strömungs- und Ausbreitungsrechnungen im Bereich des in Abbildung 10 markierte MISKAM-Rechengebietes auf ein dreidimensionales Rechengitter abgebildet. Darstellungen dieses dreidimensionalen Gebäudemodells finden sich im Anhang A.

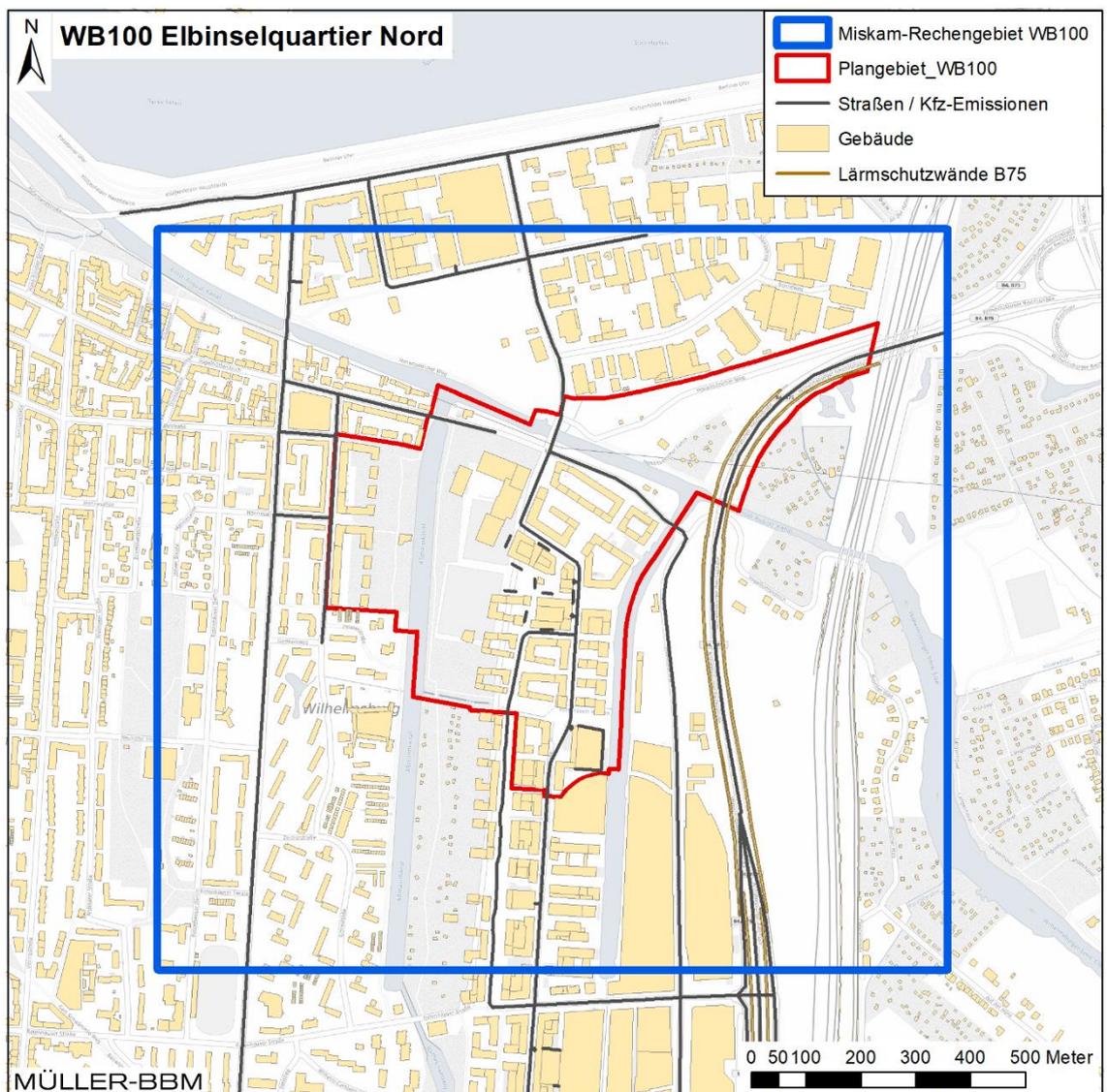


Abbildung 10. Karte mit Gebäudekataster [29] sowie Plangebäuden [36] [37] und Abgrenzung des Rechengebietes. Hintergrundkarte: TopPlusOpen © BKG (2024) [30]; Gebäudedaten LoD1-DE Hamburg (2023) © FHH, LGV [29], verändert durch Müller-BBM in Anpassung an Bebauungsplanentwürfe WB100, WB99 und WB102 [38][37][39].

4.5 MISKAM-Rechengebiet und Eingangsparameter

Das angesetzte MISKAM-Rechengebiet für die Strömungs- und Ausbreitungsrechnungen deckt eine Grundfläche von rund 1.440 m x 1.360 m ab (Abbildung 10) und reicht bis in eine Höhe von 500 m über Grund. Das Rechengebiet wurde in ein dreidimensionales, nichtäquidistantes Gitter mit 360 x 412 x 37 Gitterpunkten dargestellt. Dabei wurden die Vorgaben der VDI-Richtlinie für prognostische Windfeldmodelle [13] hinsichtlich Rechengebietsgröße und Gitterauflösung beachtet. Das dreidimensionale Gebäudemodell und die Emissionsdaten wurden in dieses Rechengitter übertragen. Das Rechengitter ist im Anhang grafisch dargestellt.

Das von MISKAM verwendete kartesische Rechengitter bedingt v. a. in den Randbereichen Abweichungen von den tatsächlichen Katasterdaten. Diese Abweichungen ergeben sich durch die modellbedingte, begrenzte räumliche Auflösung, die zu den Rändern hin zunehmend gröber wird. Diese geringere Auflösung zum Rand hin ist vertretbar, da der Einfluss der Gebäude auf die Schadstoffausbreitung mit wachsendem Abstand zur Quelle abnimmt. Wesentlich ist die feine Auflösung im zentralen Bereich in der unmittelbaren Umgebung der betrachteten Untersuchungspunkte, für den die Immissionskonzentrationen ausgewertet wurden.

Die Auflösung des Rechengitters im sensitiven, bodennahen Bereich beträgt 2 m horizontal und 0,6 m vertikal (bis 3 m, danach Spreizung mit maximal Faktor 1,2). Die bodennahen Konzentrationen an den Aufpunkten wurden als Mittelwerte über ein vertikales Intervall von 1,2 m bis 1,8 m Höhe über dem Erdboden berechnet, sie sind damit repräsentativ für eine Aufpunkthöhe von 1,5 m über Flur. Die so für ein Volumen eines Rechengitterelementes berechneten Mittelwerte werden als Punktwerte für die darin enthaltenen Aufpunkte interpretiert.

Bei den MISKAM-Berechnungen wurden die in der nachstehenden Tabelle 5 aufgeführten Steuerparameter angesetzt.

Tabelle 5. MISKAM Steuerparameter.

Parameter	Wert
<i>Initialisierung:</i>	
Windgeschwindigkeit in 100 m Höhe	10 m/s
Rauigkeit zur Berechnung des Windprofils an den Rechengebietsrändern	0,30 m
<i>Rauigkeiten im Rechengebiet:</i>	
nicht durch digitalisierte Gebäude belegte Rasterflächen	15 cm
Wände der Gebäude	2 cm
Dächer der Gebäude	5 cm

4.6 Meteorologische Daten

Für die Berechnung der Schadstoffimmissionen werden Angaben über die Häufigkeit verschiedener Ausbreitungsverhältnisse in den unteren Luftschichten benötigt, die durch Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Stabilität der Atmosphäre definiert sind. Hierfür sind meteorologische Daten zu verwenden, die für das Untersuchungsgebiet charakteristisch sind.

Zur Durchführung der Ausbreitungsrechnung wurde eine mehrjährige Ausbreitungs-klassen-Statistik (AKS) der DWD-Station Hamburg-Fuhlsbüttel für den 10-Jahres-Zeitraum 2013 - 2022 verwendet [19] [20]. Die Winddaten dieser Station werden als repräsentativ für die städtischen Siedlungsbereiche von Hamburg erachtet. Sie können zur Beschreibung des übergeordneten Windfeldes am Standort herangezogen werden. Der Messstandort befindet sich ca. 13 km nördlich des Vorhabenstandorts. Die Windrose ist in Abbildung 11 dargestellt. Am Standort liegt eine Windverteilung mit zwei breit gefächerten Maxima vor. Dabei ist das Hauptmaximum durch Winde aus südwestlichen bis nordwestlichen Richtungen und das Sekundärmaximum durch Winde aus nordöstlichen bis südöstlichen Richtungen geprägt. Hohe Windgeschwindigkeiten > 5,5 m/s sind dagegen zum überwiegenden Teil an die westlichen Windrichtungen gekoppelt. In Abbildung 12 sind die Häufigkeiten der Windgeschwindigkeitsklassen nach TA Luft dargestellt. Windschwache Lagen mit Windgeschwindigkeiten < 1,4 m/s kommen am Standort in 8,9 % der Jahresstunden vor.

Die Anemometerposition befindet sich außerhalb des MISKAM-Rechengebietes. Die lokale Rauigkeitslänge am Anemometerstandort wurde bei der Ermittlung der statistischen Kenngrößen der Immissionen mit $z_0 = 0,1$ m und die Verdrängungshöhe nach VDI 3783 Blatt 8 [12] mit der 6-fachen Rauigkeitslänge angesetzt. Die Anemometerhöhe wurde entsprechend den Angaben der verwendeten AKS [19] und der o. g. Rauigkeitslänge mit 10,0 m angesetzt.

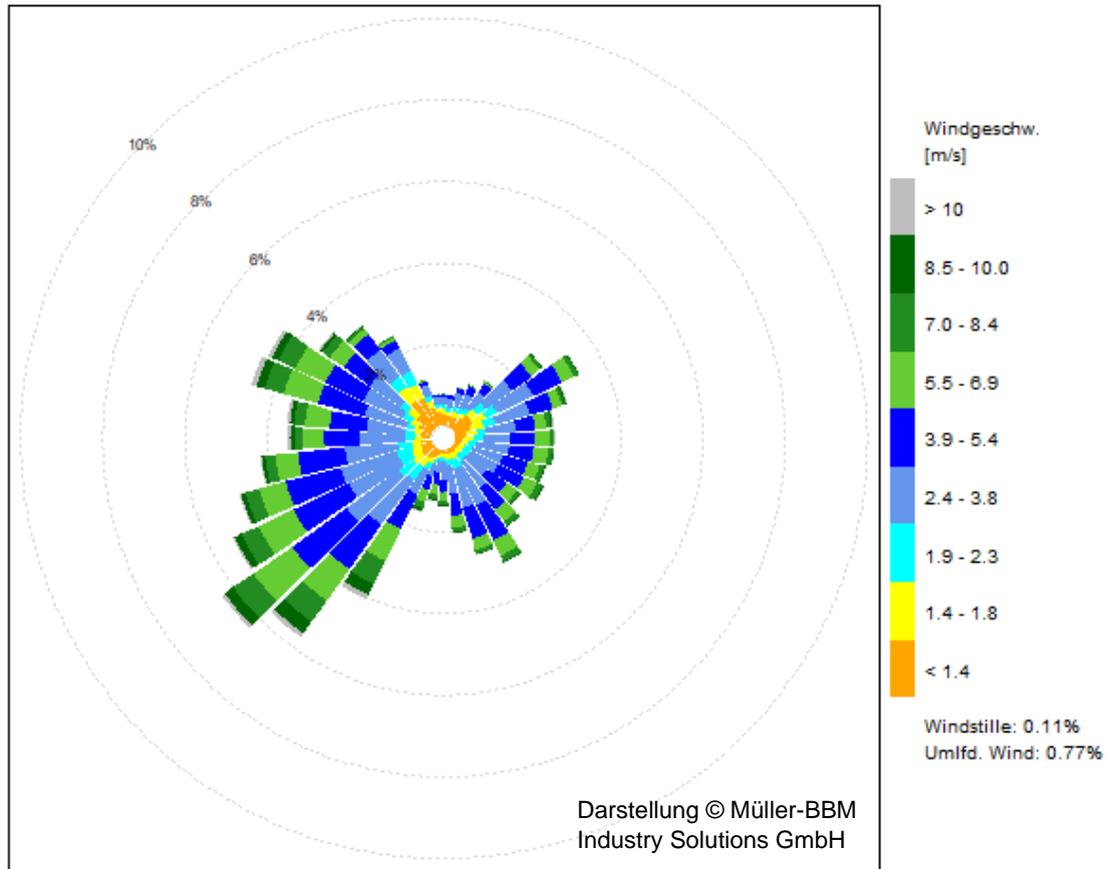


Abbildung 11. Windrichtungshäufigkeitsverteilung Hamburg-Fuhlsbüttel, 2013 - 2022 [19].

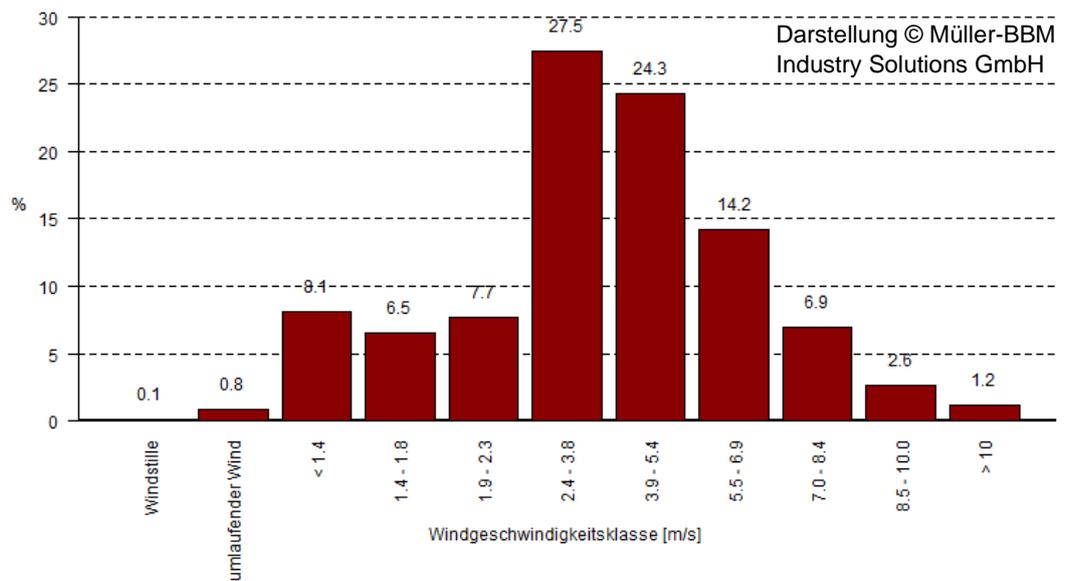


Abbildung 12. Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeitsklassen, Hamburg-Fuhlsbüttel, 2013 - 2022 [19].

4.7 Hintergrundbelastung

Die Gesamtimmission (Konzentration) eines Schadstoffes setzt sich aus der lokal vorhandenen Hintergrundbelastung und der Zusatzbelastung zusammen, die von den bei den Ausbreitungsrechnungen berücksichtigten Emissionen verursacht wird. Die lokale Hintergrundbelastung resultiert aus der Überlagerung von Schadstoffen aus überregionalem Ferntransport und aus Industrie, Hausbrand sowie anderen bei den Ausbreitungsrechnungen nicht berücksichtigten Schadstoffquellen. Es handelt sich um die Schadstoffbelastung, die im Untersuchungsgebiet ohne die explizit in den Ausbreitungsrechnungen einbezogenen Emissionen vorläge.

Zur Ableitung der Hintergrundbelastung werden in der Regel Messdaten von lufthygienischen Messstationen im Umgriff des Untersuchungsgebietes auf ihre Verwendbarkeit hin analysiert und bewertet. Die Behörde für Gesundheit und Verbraucherschutz der Freien und Hansestadt Hamburg betreibt das Hamburger Luftmessnetz zur Überwachung der Luftqualität (HaLm). An den Stationen werden u. a. die bodennahen Konzentrationen von Luftschadstoffen gemessen. Die statistischen Auswertungen der Messungen werden in Jahres- und Monatsberichten veröffentlicht [21].

Die Messwerte sind nicht unmittelbar als Hintergrundbelastung anzusetzen, weil sie je nach Standort mehr oder weniger von Verkehrseinflüssen geprägt sind. Die Stationen werden vom Betreiber entsprechend ihrer Lage in Bezug zu den wesentlichen Emittenten klassifiziert.

Nach Abstimmung mit der Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft (BUKEA), Amt für Immissionsschutz und Abfallwirtschaft [25] werden entsprechend deren Mitteilung vom 01.08.2023 unter Bezugnahme auf die Messdaten des HaLm die nachfolgenden Jahresmittelwerte für die Hintergrundbelastung in der Prognose angesetzt.

- 25 µg/m³ für NO₂
- 18 µg/m³ für PM₁₀
- 11 µg/m³ für PM_{2,5}.

Für Benzol kann seitens der BUKEA mangels eigener Messdaten keine konkrete Hintergrundbelastung vorgegeben. Es heißt lediglich, die objektive Schätzung liege bei < 2 µg/m³ [25].

Messungen der Hintergrundbelastungen an Benzol fanden in Hamburg zuletzt bis 2013 an der Station HH-Wilhelmsburg und bis 2016 an der Station HH-Flughafen statt (s. Tabelle 7). Die Hintergrundmessdaten lagen in 2012 und 2013 an beiden Stationen bei 0,6 µg/m³ Benzol, wobei eine leichte Abnahme gegenüber den vorangegangenen Jahren 2008 – 2011 zu verzeichnen ist. Dieser Trend setzt sich an der Station Flughafen-Nord bis 2016 fort, wobei die letzten zwei Jahre aufgrund der eingeschränkten Datenverfügbarkeit weniger belastbar sind.

Jüngere Messdaten der Benzolhintergrund-Belastung gibt es aus einigen anderen Bundesländern. Im benachbarten Niedersachsen wurden städtische und vorstädtische Hintergrundbelastungen in Hannover, Osnabrück, Braunschweig und Göttingen bis 2022 gemessen (s. Tabelle 8). Die Jahresmittelwerte lagen von 2016 bis 2022 durchweg bei 0,4 bis 0,5 µg/m³, abgesehen von 2019 mit nur 0,3 µg/m³ an

den zwei vorstädtischen Stationen. In den Jahren 2008 bis 2013 lagen die Werte noch ein wenig höher um zumeist 0,6 bis 0,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Auch an den beiden industrienahen Stationen Südoldenburg (vorstädtisches Umfeld) und Salzgitter (ländliches Umfeld) lagen die Benzol-Jahresmittelwerte im Zeitraum 2016 - 2022 im Bereich von 0,3 bis 0,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ und unterscheiden sich somit kaum von den (vor-)städtischen Hintergrundwerten.

Da die Höhe und zeitliche Entwicklung der Benzolhintergrundbelastung im Überlappungszeitraum 2008 - 2013 in den niedersächsischen Großstädten ähnlich wie an den Hamburger Hintergrundstationen ist, können die niedersächsischen Messdaten der vergangenen fünf Jahre als Anhaltspunkt für die Abschätzung der Benzolhintergrundbelastung in Hamburg nach 2016 angesehen werden.

Im Hinblick auf diese Messdaten wird die Hintergrundbelastung an Benzol für das Plangebiet in Hamburg-Wilhelmsburg wie folgt angesetzt:

- 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ für Benzol.

Tabelle 6. Messdaten [24] der nächstgelegenen Hintergrundmessstationen des HaLm.

Station	Jahr	NO ₂ [µg/m ³]	PM _{2,5} [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	PM ₁₀ -TM>50 [-]	Stations- klassifizier.	Entfernung/Lage [km]	Höhe (ü. NHN) [m]
Hamburg Wilhelmsburg	2016	27	14	17	2	städtisches Gebiet, Hintergrund	1 km südwestlich des Untersuchungs- gebiets	3 m ü. NHN
	2017	25	14	17	6			
	2018	25	12	20	4			
	2019	24	11	18	6			
	2020	20	10	15	1			
	2021	20	10	14	0			
	2022	19	10	18	2			
2023	17	9	14	0				
Station	Jahr	NO ₂ [µg/m ³]	PM _{2,5} [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	PM ₁₀ -TM>50 [-]	Stations- klassifizier.	Entfernung/Lage [km]	Höhe (ü. NHN) [m]
Hamburg Veddel	2016	35	13	19	2	städtisches Gebiet, Industrie	2 km nordöstlich des Untersuchungs- gebiets	4 m ü. NHN
	2017	32	12	18	8			
	2018	32	13	21	4			
	2019	30	12	20	7			
	2020	25	9	16	1			
	2021	25	11	16	0			
	2022	24	11	17	3			
2023	22	9	15	1				
Station	Jahr	NO ₂ [µg/m ³]	PM _{2,5} [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	PM ₁₀ -TM>50 [-]	Stations- klassifizier.	Entfernung/Lage [km]	Höhe (ü. NHN) [m]
Hamburg Hafen	2016	34	--	19	2	städtisches Gebiet, Hintergrund	2 km nordwestlich des Untersuchungs- gebiets	6 m ü. NHN
	2017	33	--	20	11			
	2018	31	--	21	10			
	2019	31	--	18	6			
	2020	27	--	18	1			
	2021	27	--	18	2			
	2022	26	--	17	3			
2023	23	--	14	0				
Station	Jahr	NO ₂ [µg/m ³]	PM _{2,5} [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	PM ₁₀ -TM>50 [-]	Stations- klassifizier.	Entfernung/Lage [km]	Höhe (ü. NHN) [m]
Hamburg Altona Elbhang	2016	31	--	21	2	städtisches Gebiet, Hintergrund	5 km nordwestlich des Untersuchungs- gebiets	25 m ü. NHN
	2017	30	--	19	8			
	2018	29	--	21	4			
	2019	28	--	18	5			
	2020	25	--	16	1			
	2021	24	--	15	1			
	2022	24	--	17	2			
2023	21	--	14	0				

Tabelle 7. Messdaten der Benzol-Konzentration (Jahresmittelwerte) an Hintergrund-Stationen des HALM [21].

Jahr	HH-Wilhelmsburg	HH Flughafen-Nord	Bemerkung
	städt. HG	städt. HG	
Benzol-JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
2008	0,8	0,6	
2009	0,7	0,7	
2010	0,8	0,7	
2011	0,7	0,6	
2012	0,6	0,6	
2013	0,6	0,6	
2014	--	0,6	
2015	--	0,5*	* Verfügbarkeit 41%
2016	--	0,5**	** Verfügbarkeit 82%
2017 ... 2023	--	--	

Tabelle 8. Messdaten der Benzol-Konzentration (Jahresmittelwerte) an Hintergrund-Stationen des Niedersächsischen Landesmessnetz 0.

Jahr	Osnabrück	Hannover	Braunschweig	Göttingen
	städt. HG	städt. HG	vorstädt. HG	vorstädt. HG
Benzol-Konzentration JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
2008	0,8	0,7	0,6	0,7
2009	0,8	0,8	0,7	0,9
2010	0,7	0,8	0,7	0,8
2011	0,7	0,6	0,6	0,7
2012	0,6	0,6	0,5	0,6
2013	0,6	0,6	0,5	0,6
2014	0,6	0,5	0,5	0,5
2015	0,5	0,5	0,5	0,5
2016	0,5	0,5	0,5	0,5
2017	0,5	0,5	0,4	0,5
2018	0,5	0,5	0,5	0,5
2019	0,4	0,4	0,3	0,3
2020	0,4	0,4	0,4	0,4
2021	0,4	0,5	0,4	0,4
2022	0,5	0,5	0,4	0,4
2023	0,4	0,4	0,4	0,4

5 Ergebnisse der Immissionsprognosen

5.1 Allgemeines

Mit WinMISKAM wurden unter Berücksichtigung der Schadstoffemissionen (Abschnitt 4.2 und 4.3), der Bebauung (Abschnitt 4.4) und der meteorologischen Daten (Abschnitt 4.6) die Immissionszusatzbelastungen flächenhaft ermittelt und der Hintergrundbelastung (Abschnitt 4.7) überlagert. Als Ergebnisse der Berechnungen liegen die prognostizierten Gesamtbelastungen für die Schadstoffkomponenten NO₂, Benzol und Feinstaub PM_{2,5} und PM₁₀ vor.

5.2 Flächenhafte Immissionsdarstellung

Die für das Niveau in 1,5 m über Grund (bodennah) ermittelten Immissionen sind als Abbildungen im Anhang B grafisch dargestellt. Die Kfz-bedingten Immissionen in höheren Luftschichten sind im Allgemeinen geringer, da die Schadstoffe in Bodennähe emittiert werden und mit zunehmender Durchmischung die Konzentrationen in der Höhe abnehmen. Eine Ausnahme hiervon stellen die vertikal ausgedehnten oder abgehobenen Emissionsfreisetzungen an den Parkhäusern dar. Die Immissionen in der nahen Umgebung der Mobility Hubs werden deshalb anschließend gesondert und z. T. in verschiedene Höhenschichten betrachtet.

Die grafische Umsetzung der Immissionen erfolgt in Form von farbigen Flächen, deren Farbe bestimmten Konzentrationsintervallen zugeordnet ist. Die Zuordnung zwischen Farbe und Konzentrationsintervall ist jeweils in einer Legende angegeben. Die Konzentrationsintervalle reichen von Werten wenig über der Hintergrundbelastung (blau) bis zu Werten im Bereich der Grenzwerte (rot bis lila). Die berücksichtigten Emissionsquellen und die ausgewählten Untersuchungspunkte (Abbildung 13) sind in den Abbildungen jeweils markiert.

5.2.1 Bodennahe Immissionsbelastung an Straßen

Die Feinstaubimmissionen PM_{2,5} im Planfall (Abbildung 19) sind im Nahfeld der Georg-Wilhelm-Straße, Vogelhüttendeich, Rubbertstraße sowie der B4/B75 und im nördlichen Teil der Jaffestraße leicht gegenüber der Hintergrundbelastung erhöht. Die PM_{2,5}-Jahresmittelwerte an den Gebäudefassaden erreichen nicht mehr als 14 µg/m³. Der PM_{2,5}-Grenzwert von 25 µg/m³ wird unterschritten.

Die Feinstaubimmissionen PM₁₀ im Planfall (Abbildung 20) sind ebenfalls entlang der Georg-Wilhelm-Straße, Schlenzigstraße, Vogelhüttendeich, Rubbertstraße und Jaffestraße sowie der B4/B75 gegenüber der Hintergrundbelastung erhöht. Die PM₁₀-Jahresmittelwerte betragen aber an den höchstbelasteten straßennahen Gebäudefassaden des Plangebiets nicht mehr als 20 µg/m³ und der Umgebung nicht mehr als 25 µg/m³ (dunkelgrüne Bereiche an Rubbertstraße und Georg-Wilhelm-Straße), sind also geringer als der Grenzwert von 40 µg/m³. Auch die nach 39. BImSchV zulässigen 35 Überschreitungstage für den Tagesgrenzwert von PM₁₀ werden an den beurteilungsrelevanten Bereichen (Gebäudefassaden im Projektgebiet und angrenzendem Umfeld) entsprechend der in Abschnitt 3.2 genannten Korrelation zwischen Jahresmittelwert und Überschreitungshäufigkeit des Tagesmittelwertes unterschritten. Bei prognostizierten Gesamtbelastungen an den Gebäudefassaden von weniger

als $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ist nicht mit einer Überschreitung der zulässigen Anzahl von 35 Tagen mit Tagesmittelwerten größer $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zu rechnen.

Die NO_2 -Jahresmittelwerte sind, bezogen auf den Grenzwert, deutlich höher als die NO_2 -Kurzzeitbelastungen. Die ermittelten NO_2 -Jahresmittelwerte schöpfen den Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel stärker aus als die NO_2 -Stundenmittelwerte die zulässige Anzahl an Überschreitungen von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Stundenmittel. Daher werden die NO_2 -Kurzzeitbelastungen im Folgenden nicht weiter betrachtet, sondern ausschließlich die kritischere Kenngröße des NO_2 -Jahresmittelwerts.

Die prognostizierten Verteilungen der jahresmittleren bodennahen NO_2 -Immissionskonzentrationen zeigen im Planfall (Abbildung 21) entlang der Zeidlerstraße und Planstraße A eine leichte und im Umfeld der Georg-Wilhelm-Straße, Schlenzigstraße, Vogelhüttendeich, Rubbertstraße und Jaffestraße eine mäßige Erhöhung gegenüber der Hintergrundbelastung. Stark erhöhte NO_2 -Konzentrationen sind auf den Straßenraum zwischen den Lärmschutzwänden der B4/B75 begrenzt und somit nicht beurteilungsrelevant. Die NO_2 -Belastungen an den Gebäudefassaden liegen im Plangebiet zumeist bei 26 bis $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Höhere Werte von 31 bis $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sind der Prognose zufolge nur in Teilen der Jaffestraße (im Einflussbereich der Abluft aus Quartiersgarage) sowie außerhalb des Plangebiets in Teilen der Georg-Wilhelm-Straße (Höhe Vogelhüttendeich) und Rubbertstraße (bei Gewerbe-/Industriegebieten des südlich angrenzende Plangebietes WB 99) zu erwarten.

Es ist zu beachten, dass

- entsprechend Abschnitt A Nummer 2 der Anlage 3 zur 39. BImSchV die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit auf dem Gelände von Arbeitsstätten, für die alle relevanten Bestimmungen über Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz gelten, nicht beurteilt werden muss,
- die Betrachtung der angrenzenden Plangebietsflächen des WB 99 separat im Rahmen des für das betreffende B-Planverfahren zu erstellenden Luftschadstoffgutachtens erfolgen wird.

Der Jahresmittelgrenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird in den nach 39. BImSchV beurteilungsrelevanten Bereichen⁴ nicht überschritten.

Die Benzolbelastung (Abbildung 22) wird durch den prognostizierten Straßenverkehr – abgesehen vom Nahbereich um die Sammelabstellanlagen – nur geringfügig beeinflusst. Die prognostizierten Jahresmittelwerte an den straßenzugewandten Gebäudefassaden betragen $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, das heißt der Grenzwert von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird unterschritten.

⁴ Fahrbahnen und Mittelstreifen von Straßen sind keine beurteilungsrelevanten Bereiche im Sinne der 39. BImSchV, ebenso nicht Arbeitsstätten oder nicht-öffentlich zugängliche Bereiche ohne Wohnnutzung.

5.2.2 Immissionsbelastung im Nahbereich um Sammelabstellanlagen

Die nachfolgende Detailbetrachtung im Umfeld der Sammelabstellanlagen konzentriert sich auf die Luftschadstoffe NO₂ und Benzol (siehe Abbildungen in Anhang C), da diese deutlich markantere Immissionserhöhungen als die Feinstaubbelastungen zeigen, wie bereits an den zuvor betrachteten Abbildungen in Anhang B deutlich wurde.

Mobility Hub mit natürlicher Lüftung über offene Fassade

An den zum südlichen Mobility Hub (im Sondergebiet SO 3, s. Abbildungen in Anhang C) benachbarten Gebäuden des MU 10 und GE zeigen die bodennahen Konzentrationen leicht gegenüber der Hintergrundbelastung erhöhte Jahresmittelwerte von weniger als 31 µg/m³ NO₂ und weniger als 21 µg/m³ PM₁₀. Die Benzolkonzentration bleibt bei 1 µg/m³ und die PM_{2,5}-Konzentration bei 11 µg/m³. Auch auf Höhe der Obergeschosse werden keine höheren Immissionsbelastungen erwartet. Die einschlägigen Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit werden unterschritten.

Betrachtet wurde hier das Szenario einer natürlichen Lüftung über die gesamte freie Gebäudefassade des Mobility Hubs. Bei Reduzierung der Lüftungsfläche auf lediglich einzelne Öffnungen können die Konzentrationen lokal ansteigen. Dies kann erst bei Vorliegen der konkreten Gebäudeplanung betrachtet werden.

Quartiersgarage mit natürlicher Lüftung über Lüftungsschächte

Rund um die Tiefgaragenfläche im SO 1 und angrenzenden WA 7 wurden neun Modellquellen auf Bodenniveau angesetzt, die beispielhaft für Lüftungsschachtauslässe der Quartiersgarage stehen.

Die höchsten Belastungen treten in dieser Quellkonfiguration an der Nordseite des nördlichen Gebäudes im SO 1 auf, oberhalb der dort vor der Gebäudefront platzierten Lüftungsschachtöffnung (modelliert als 50 cm hohe Bodenquelle).

Die im bodennahen Niveau auf 1,5 m ermittelten Immissionsbelastungen liegen bei weniger als 15 µg/m³ PM_{2,5}, weniger als 26 µg/m³ PM₁₀, weniger als 36 µg/m³ NO₂ und höchstens 2 µg/m³ Benzol.

Auf Höhe des ersten Obergeschosses in ca. 4 m Höhe beträgt die Immissionsbelastung auch an den Gebäudefronten an der Jaffestraße im Bereich der Lüftungsschächte und der zwei Zufahrtstore nicht mehr als 32 µg/m³ NO₂ und 2 µg/m³ Benzol.

Die einschlägigen Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit werden unterschritten.

Betrachtet wurde hier das Szenario einer natürlichen Lüftung über diverse Lüftungsschächte. Bei Reduzierung der Öffnungsfläche können die Konzentrationen lokal ansteigen. Dies kann erst bei Vorliegen der konkreten Gebäudeplanung betrachtet werden.

Aufgrund der möglichen räumlichen Nähe zwischen Emissionsorten der Quartiersgarage und benachbarten Immissionsorten wird empfohlen, bei späterem Vorliegen der konkretisierten Gebäudeentwürfe (samt Stellplatz-, Logistik- und Lüftungskon-

zept) der Quartiersgarage eine entsprechend angepasste Luftschadstoffprognose zu erstellen, um die tatsächliche Luftschadstoffbelastung in ihrem Umfeld verlässlich und detaillierter beurteilen zu können. Die hier vorgestellten Prognosen beruhen z. T. auf Annahmen hinsichtlich der Nutzung und Gestaltung, die für die Modellierung in Ermangelung konkreter Planungsdaten getroffen werden mussten, aber lediglich als ein Beispiel zu verstehen sind. Die Prognoseergebnisse können im Umfeld der Sammelabstellanlagen eine ungefähre Orientierung hinsichtlich der unter diesen Umständen zu erwartenden Luftschadstoffbelastungen geben, aber nicht alle Eventualitäten und Möglichkeiten der späteren Tiefgaragen- bzw. Parkhausplanung abdecken.

5.3 Punktuelle Immissionsbeurteilung

Für die Beurteilung der Schadstoffbelastung wurde die Immissionsprognose an ausgewählten Untersuchungspunkten ausgewertet. Dazu wurden im Plangebiet Untersuchungspunkte an straßenzugewandten Fassaden von Gebäuden sowie an Gebäudefassaden im Nahbereich der Sammelabstellanlagen für die punktgenaue Auswertung der Schadstoffbelastung festgelegt (Abbildung 13). Da die letztendliche Nutzung und Fassadengestaltung noch nicht feststehen, ist es möglich, dass nicht alle ausgewerteten Untersuchungspunkte tatsächlich beurteilungsrelevante Immissionsorte im Sinne der 39. BImSchV werden, beispielsweise wenn die Gebäudefassade komplett geschlossen ausgeführt wird oder lediglich nicht beurteilungsrelevante Nutzungen⁵ vorliegen.

- In einigen Bereichen der WA und MU werden Wohnnutzungen im Erdgeschoss durch die textlichen Festsetzungen zum WB 100 [38] ausgeschlossen. In der Auswertung der Immissionsprognose wird dennoch grundsätzlich das Bezugsniveau 1,5 m ü. Grund (entspricht Erdgeschoss) betrachtet, da aufgrund der bei bodennaher Emissionsfreisetzung an Straßen mit der Höhe abnehmenden Immissionskonzentrationen bei Einhaltung der Grenzwerte in dieser Höhe auch von Einhaltung der Grenzwerte in den Obergeschossen ausgegangen werden kann.
- Regulär sind in Gewerbegebieten nach § 8 BauNVO neben Gewerbebetrieben auch Geschäfts-, Büro- und Verwaltungsgebäude, Tankstellen sowie Sportanlagen zulässig. Ausnahmen können zugelassen werden für bestimmte Wohnungen (Betriebsleiter etc.), Anlagen für kirchliche, kulturelle, soziale und gesundheitliche Zwecke und Vergnügungsgaststätten.

⁵ Entsprechend Abschnitt A Nummer 2 der Anlage 3 zur 39. BImSchV muss die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit auf dem Gelände von Arbeitsstätten, für die alle relevanten Bestimmungen über Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz gelten, nicht beurteilt werden. Ebenso nicht in der Öffentlichkeit nicht zugänglichen Bereichen, in denen keine Wohnnutzung vorliegt, oder auf Fahrbahnen von Straßen.

- Im Gewerbegebiet des WB 100 sind keinerlei Wohnnutzungen zulässig, da in den textlichen Festsetzungen (Entwurf Stand 15.05.2023) zum WB 100 [38] auch Ausnahmen (§ 8 Nr. 2 BauNVO) für Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen sowie für Betriebsinhaber und Betriebsleiter ausgeschlossen werden.
- Gewerbebetriebe sowie Geschäfts-, Büro- und Verwaltungsgebäude sind als Arbeitsstätten nicht direkt nach 39. BImSchV beurteilungsrelevant. Jedoch ist hier gem. Richtlinie 89/654/EWG des Rates vom 30. November 1989 über Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz in Arbeitsstätten durch den Arbeitgeber in umschlossenen Arbeitsräumen für ausreichend gesundheitlich zuträgliche Atemluft zu sorgen. Diese wird in der Regel aus der Außenluft um das Gebäude bezogen. Da Luftschadstoffbelastungen oberhalb der Grenzwerte der 39. BImSchV zum Schutz der menschlichen Gesundheit nicht als „gesundheitlich zuträglich“ anzusehen sind, wird zusätzlich zu den Untersuchungspunkten nach 39. BImSchV die Luftschadstoffbelastung im Gewerbegebiet GE rein *informativ* ausgewertet (siehe Untersuchungspunkt io22).
- Die Untersuchungspunkte io15 und io16 stehen repräsentativ für die höchsten Belastungen in den Dauerkleingärten nördlich des Ernst-August-Kanals. Sie sind ebenfalls im Sinne der 39. BImSchV nicht beurteilungsrelevant und werden ebenfalls nur *informativ* ausgewertet.

Die für den Planfall im betrachteten Szenario an den ausgewählten Untersuchungspunkten (Abbildung 13) im bodennahen Niveau (repräsentativ für 1,5 m ü. Grund) ermittelten Immissionen sind in der Tabelle 9 aufgeführt. Die angegebene Anzahl an Tagen mit PM₁₀-Tagesmittelwerten >50 µg/m³ wurde über den empirischen funktionalen Zusammenhang zwischen PM₁₀-Jahresmittelwert und PM₁₀-Überschreitungen nach [4] berechnet.

Tabelle 10 zeigt ergänzend die für die im Nahbereich der Sammelabstellanlagen positionierten Untersuchungspunkte (io6 – io8, io12 und io23 – io27 an der Quartiersgarage sowie io20 bis io22 am Mobility Hub) auf Höhe des ersten Obergeschosses ermittelten Konzentrationen der beiden kritischen Luftschadstoffkomponenten NO₂ und Benzol.

Tabelle 9. Immissionen im Planfall Prognose 2035/2025 an den ausgewählten Untersuchungspunkten im bodennahen Niveau (1,5 m über Grund) (vgl. Abbildung 13). Die Punkte io15, io16, io22 sind im Sinne der 39.BimSchV nicht beurteilungsrelevant und hier nur informativ aufgeführt.

Untersuchungs- punkt	NO₂ [µg/m ³]	Benzol [µg/m ³]	PM_{2,5} [µg/m ³]	PM₁₀ [µg/m ³]	PM₁₀-TM>50 [-]
io1, bodennah	28	1	12	19	6
io2, bodennah	28	1	11	19	6
io3, bodennah	26	1	11	18	5
io4, bodennah	27	1	11	19	6
io5, bodennah	28	1	11	19	6
io6, bodennah	30	1	12	20	7
io7, bodennah	29	1	11	19	6
io8, bodennah	29	1	11	19	6
io9, bodennah	28	1	11	19	6
io10, bodennah	28	1	11	19	6
io11, bodennah	30	1	12	19	7
io12, bodennah	27	1	11	19	6
io13, bodennah	26	1	11	18	5
io14, bodennah	26	1	11	18	5
io15, bodennah	27	1	11	19	6
io16, bodennah	27	1	11	19	6
io20, bodennah	28	1	11	19	6
io21, bodennah	29	1	11	19	6
io22, bodennah	27	1	11	19	6
io23, bodennah	34	2	12	21	9
io24, bodennah	30	1	12	19	7
io25, bodennah	31	1	12	20	7
io26, bodennah	31	2	12	20	7
io27, bodennah	27	1	11	19	6
Grenzwert	40	5	25	40	35

Tabelle 10. Immissionen im Planfall Prognose 2035/2025 an ausgewählten Untersuchungspunkten im Nahbereich der Sammelabstellanlagen auf Höhe des ersten OG (s. Abbildung 13).

Untersuchungspunkt, Höhe über Grund	NO₂ [µg/m³]	Benzol [µg/m³]
io6, um 4 m	30	1
io7, um 4 m	28	1
io8, um 4 m	29	1
io12, um 4 m	27	1
io20, um 4 m	27	1
io21, um 4 m	28	1
io22, um 4 m	27	1
io23, um 4 m	32	2
io24, um 4 m	29	1
io25, um 4 m	30	1
io26, um 4 m	29	1
io27, um 4 m	27	1
Grenzwert	40	5

Die an den Untersuchungspunkten ermittelten Feinstaubkonzentrationen liegen im Jahresmittel bei maximal 12 µg/m³ PM_{2,5} und maximal 20 bis 21 µg/m³ PM₁₀, wobei die höchsten Belastungen bodennah an den Untersuchungspunkten io6 und io23 – io26 im Nahbereich der Lüftungsöffnungen/Zufahrtstore der Quartiersgarage in der Jaffestraße und Planstraße A auftreten.

Die Jahresmittelgrenzwerte für Feinstaub PM_{2,5} und PM₁₀ werden somit an allen Untersuchungspunkten unterschritten. Auch ist an den Fassaden der betrachteten Gebäude und in den Kleingartenanlagen davon auszugehen, dass die nach der 39. BImSchV zulässigen 35 Überschreitungstage für den PM₁₀-Tagesmittelwert nicht erreicht werden. Die Feinstaubbelastungen im Untersuchungsgebiet unterschreiten demnach die Grenzwerte nach 39. BImSchV.

Die höchsten NO₂-Konzentrationen werden an den Untersuchungspunkten io23 und io26 oberhalb der Lüftungsschachtöffnungen an der Nord- bzw. Südseite sowie io25 seitlich der südlichen Zufahrt der Quartiersgarage im SO1 ermittelt und belaufen sich auf 34 µg/m³ bzw. 31 µg/m³. Abseits der Sammelabstellanlagen betragen die NO₂-Konzentrationen maximal 30 µg/m³ (io6 und io11), meist weniger.

Der NO₂-Jahresmittelgrenzwert der 39. BImSchV von 40 µg/m³ wird den durchgeführten Simulationen zufolge im betrachteten Planfallszenario an allen Untersuchungspunkten eingehalten. Demzufolge ist auch die Einhaltung der zulässigen Überschreitungshäufigkeit (18/Jahr) des Stundengrenzwerts von 200 µg/m³ zu erwarten.

Die Benzolkonzentrationen erreichen an den straßenzugewandten Gebäudefassaden und Sportflächen sowie den Untersuchungspunkten im Umfeld des südlichen Mobility Hubs (SO3) höchstens 1 µg/m³ im Jahresmittel. An zwei Untersuchungspunkten im

Bereich des SO 1 werden im Umfeld gebäudenaher Lüftungsöffnungen (io23, io26) der Quartiersgarage die höchsten Benzolbelastungen mit $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ erreicht.

Im betrachteten Szenario wird der Jahresmittelgrenzwert für Benzol somit an allen Untersuchungspunkten eingehalten.

5.4 Fazit

Die für den Planfall prognostizierten Luftschadstoffimmissionen unterschreiten an den beurteilungsrelevanten Nutzungen die Grenzwerte nach 39. BImSchV.

Da die Grenzwerte nach 39. BImSchV im betrachteten Szenario eingehalten werden, bestehen aus lufthygienischer Sicht keine Einwände gegen die Aufstellung des Bebauungsplans WB 100.

Die hier vorgestellten Prognosen beruhen z. T. in Ermangelung konkreter Planungsdaten für die Sammelabstellanlagen auf Annahmen hinsichtlich deren Nutzung und Gestaltung, die für die Emissionsabschätzung und Immissionsmodellierung einerseits erforderlich waren, andererseits eine gewisse Unsicherheit in die Ergebnisse bringen. Es wird daher empfohlen, bei späterem Vorliegen der konkretisierten Planung der Sammelabstellanlagen (samt Stellplatz-, Logistik- und Lüftungskonzept) im Rahmen eines Baugenehmigungsverfahrens eine entsprechend angepasste Luftschadstoffprognose für die Quartiersgarage im SO 1 zu erstellen, um die Luftschadstoffbelastung in deren Umfeld verlässlich und detaillierter beurteilen zu können. Dieses Vorgehen steht im Einklang mit der Festsetzung §2 Nr. 14.1 des WB 100, wonach *„Anlagen und Betriebe, die hinsichtlich ihrer Luftschadstoff- und Geruchsemissionen das Wohnen in den angrenzenden Baugebieten wesentlich stören“*, ausnahmsweise in den Gewerbegebieten zulässig sind, *„wenn im Genehmigungsverfahren eine immissionsschutzrechtliche Verträglichkeit mit der Nachbarschaft nachgewiesen werden kann.“* [36]

Hinsichtlich der vom Kfz-Verkehr auf den öffentlichen Straßen ausgehenden Luftschadstoffbelastungen sind keine Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit nach 39. BImSchV zu erwarten.

6 Zusatzbetrachtung: Prognose 2030 mit zukünftigen Grenzwerten der neuen EU-Luftqualitätsrichtlinie

6.1 Aufgabenstellung

Seit einigen Jahren wird an einer Erneuerung der EU-Luftqualitätsrichtlinie gearbeitet. Im April 2024 hat das Europäische Parlament seine vorläufige politische Zustimmung zum neuen Richtlinienentwurf gegeben, in dem neue niedrigere Grenzwerte für den Schutz der menschlichen Gesundheit festgelegt werden, die ab dem 1. Januar 2030 einzuhalten sein sollen [18]. Die Zustimmung vom Rat der EU ist am 14. Oktober 2024 erfolgt.

Entsprechend der Stellungnahme der BUKEA vom 02.09.2024 [27] zum erstellten Luftschadstoffgutachten M171954/02 (Version 1 vom 22.07.2024) soll daher nun eine zusätzliche Immissionsprognose für das Prognosebezugsjahr 2030 erstellt und hinsichtlich der entsprechend der neuen EU-Luftqualitätsrichtlinie zukünftig einzuhaltenen Grenzwerte für die betrachteten Luftschadstoffe beurteilt werden. Hierbei kann gemäß Mitteilung vom 11.09.2024 von Hr. Mundt [28] von einer Abnahme der Hintergrundbelastung entsprechend den Reduktionsfaktoren des RLuS für 2030 ausgegangen werden.

6.2 Rechtliche Beurteilungsgrundlagen

Es werden, wie zuvor die Schadstoffe Stickstoffoxide NO_x (Summe aus NO und NO_2) und NO_2 sowie Feinstaubpartikel (PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$) und Benzol betrachtet.

Die zum Schutz der menschlichen Gesundheit ab dem 1. Januar 2030 entsprechend der neuen EU-Luftqualitätsrichtlinie [18] einzuhaltenden Grenzwerte der betrachteten Leitsubstanzen sind in der Tabelle 11 aufgeführt.

Tabelle 11. Ab dem 1. Januar 2030 auf Grundlage der neuen EU-Luftqualitätsrichtlinie [18] einzuhaltende Immissionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für die betrachteten Leitsubstanzen.

Schadstoffkomponente Bezugszeitraum	Konzentration [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Zulässige Überschreitungen im Kalenderjahr
Stickstoffdioxid NO_2		
Jahresmittel	20	-
Tagesmittel	50	18
Stundenmittel	200	3
Feinstaub PM_{10}		
Jahresmittel	20	-
Tagesmittel	45	18
Feinstaub $\text{PM}_{2,5}$		
Jahresmittel	10	-
Tagesmittel	25	18
Benzol		
Jahresmittel	3,4	-

6.3 Vorgehensweise

Mit dem Modell Miskam werden die jahresmittleren Kfz-bedingten Immissionszusatzbelastungen der erfassten Straßenabschnitte und Sammelabstellanlagen unter Berücksichtigung der örtlichen Bebauung (Planung) und Windverhältnisse ermittelt und mit der Hintergrundbelastung zur Gesamtbelastung überlagert, welche dann mit den genannten Jahresmittel-Grenzwerten verglichen werden.

Hinsichtlich der genannten neuen Tages- und Stundenmittelgrenzwerte sind noch keine etablierten Verfahren bekannt, welche eine empirische Abschätzung der zu erwartenden Überschreitungshäufigkeiten aus den jeweils prognostizierten Jahresmittelwerten ermöglichen, sodass hier eine „Prognose“ bzw. quantitative Abschätzung der Überschreitungshäufigkeiten derzeit nicht möglich ist.

Stattdessen wurden Messdaten der letzten 5 Jahre von elf Stationen unterschiedlicher Stationstypen (5 x Hintergrund, 2 x Sondermessung und 4 x Verkehr) des HaLM [22] [21] hinsichtlich der neuen Luftschadstoffgrenzwerte ausgewertet.

Hierbei zeigte sich, dass im Allgemeinen die Jahresmittelwerte die kritischere Größe hinsichtlich der Grenzwerteinhaltung des jeweiligen Luftschadstoffes sind. Zwar wurde mitunter auch die zulässige Anzahl an Überschreitungen des Tagesmittelwertes innerhalb eines Jahres überschritten, in der Regel lag in diesen Fällen aber auch der entsprechende Jahresmittelwert des betreffenden Luftschadstoffes bereits über dem Jahresmittel-Grenzwert (siehe Abbildungen im Anhang D).⁶ Überschreitungen des NO₂-Stundenmittelwertes wurden in den ausgewerteten Datensätzen [21] kein einziges Mal verzeichnet.

Insofern wird im Rahmen der vorliegenden Betrachtung die Beurteilung der zu prognostizierenden Immissionsbelastungen auf die Jahresmittelwerte beschränkt, da diese bzgl. der Einhaltung der neuen Grenzwerte voraussichtlich die kritischsten Kenngrößen sein werden.

6.4 Eingangsdaten

6.4.1 Verkehrsdaten und Verkehrsinfrastruktur

Es wurden die in Abschnitt 4.1 dargestellten Verkehrsmengen (Prognosehorizont 2035) und erläuterten Ansätze hinsichtlich der Anteile von Bussen und leichten Nutzfahrzeugen verwendet (s. Abbildung 4 und Abbildung 5).

⁶ Nur in einem Fall (PM_{2,5} an Station HH Flughafen im Jahr 2019) trat in den betrachteten Daten eine Überschreitung der zulässigen Anzahl Überschreitungstage ohne gleichzeitige Überschreitung des Jahresmittelgrenzwertes auf (26 TM>25 µg/m³ bei 10 µg/m³ JMW PM_{2,5}). Überschreitungen der zulässigen Anzahl an TM>25 µg/m³ PM_{2,5} traten in allen betrachteten Messdaten jedoch nur im Jahr 2019 auf und nicht mehr in den darauffolgenden Jahren

6.4.2 Emissionen des Straßenverkehrs

Die Verkehrssituationen nach HBEFA wurden wie in Abschnitt 4.2 (s. Abbildung 6) dargestellt angesetzt.

Die Emissionsfaktoren wurden für die Verkehrsflottenzusammensetzung des HBEFA 4.2.2 [6] im Bezugsjahr 2030 angesetzt, da die neuen EU-Grenzwerte erst ab dem Jahr 2030 gelten sollen.

In der Tabelle 12 sind die verwendeten Emissionsfaktoren für die betrachteten Schadstoffkomponenten differenziert nach Leichtverkehr LV (Personenkraftwagen, inkl. leichte Nutzfahrzeuge) und Schwerverkehr SV (schwere Nutzfahrzeuge > 3,5 t und Busse) zusammengefasst.

Die Emissionsquellstärken ergeben sich aus den Emissionsfaktoren (Tabelle 12) bei den angesetzten Verkehrssituationen (s. Abbildung 6) in Verbindung mit den in Abschnitt 4.1 aufgeführten Verkehrsmengen für die betrachteten Straßenabschnitte.

Tabelle 12. Emissionsfaktoren für eine Kfz-Flotte im Jahr 2030 gemäß HBEFA 4.2.2 [6].

Verkehrssituation	Längsneigung	NO _x			Benzol		
		LV	SV*	LBus	LV	SV*	LBus
in [mg/km] je Fahrzeug							
Afern80d	0%	90	350	1150	1	0,4	0,4
Afern80d_2	+/-2%	90	900	1250	1	0,4	0,4
Ahvs60d	0%	120	470	1170	5	0,6	0,4
Ahvs50d	0%	140	570	1610	5	0,7	0,6
Aersch150d	0%	200	600	1610	14	0,7	0,6
Aersch130d	0%	160	1350	2570	14	1,0	0,9
Aersch130_0.3s	0%	170	1140	3000	14	1,1	1,0

SV* ohne LBus, nur SNF und Reisebusse

Verkehrssituation	Längsneigung	PM ₁₀			PM _{2,5}		
		(inkl. non-exhaust)			(inkl. non-exhaust)		
		LV	SV*	LBus	LV	SV*	LBus
in [mg/km] je Fahrzeug							
Afern80d	0%	31	120	140	14	56	67
Afern80d_2	+/-2%	31	120	140	14	56	66
Ahvs60d	0%	34	330	360	17	68	78
Ahvs50d	0%	35	330	510	17	69	83
Aersch150d	0%	37	460	510	18	69	83
Aersch130d	0%	37	470	530	18	71	93
Aersch130_0.3s	0%	34	520	580	18	72	96

SV* ohne LBus, nur SNF und Reisebusse

- Afern80d = städtisch, Fern-/Bundesstraße, Tempo 80, dicht, Längsneigung 0%
- Afern80d_2 = städtisch, Fe5m-/Bundesstraße, Tempo 80, dicht, Längsneigung ±2%
- Ahvs60d = städtisch, Hauptverkehrsstraße, Tempo 60, dicht, Längsneigung 0%
- Ahvs50d = städtisch, Hauptverkehrsstraße, Tempo 50, dicht, Längsneigung 0%
- Aersch150d = städtisch, Erschließungsstraße, Tempo 50, dicht, Längsneigung 0%
- Aersch130d = städtisch, Erschließungsstraße, Tempo 30, dicht, Längsneigung 0%
- Aersch130_0.3s = städtisch, Erschließungsstraße, Tempo 30, frei, Längsneigung 0%, mit 30% Stop-and Go

In Abbildung 14 und Abbildung 15 sind die räumliche Verteilung der für den Planfall Prognose 2035 mit einer Fahrzeugflotte des Jahres 2030 ermittelten Emissionsdichten dargestellt.

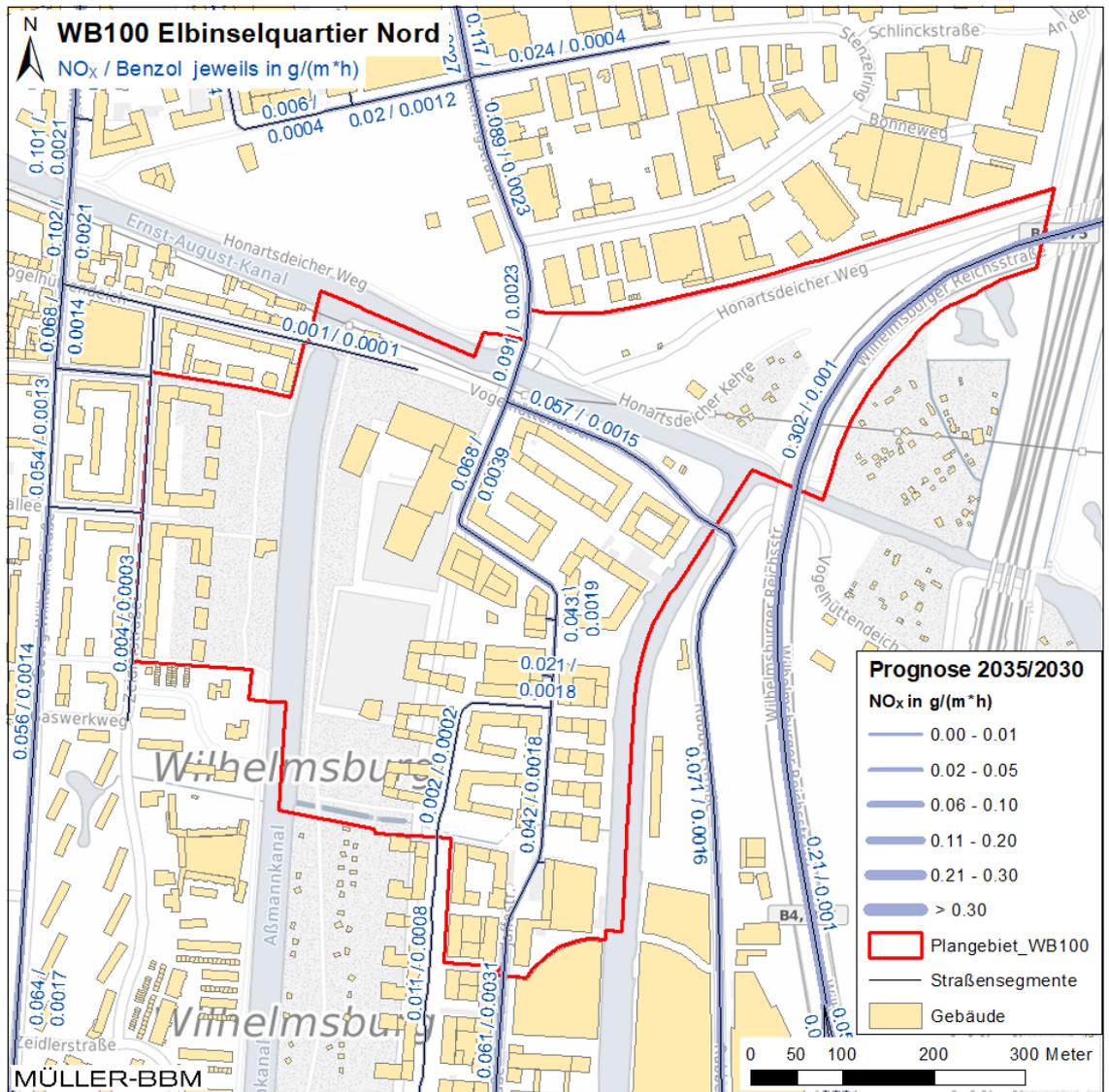


Abbildung 14. Jahresmittlere Emissionsquellstärken NO_x und Benzol im Planfall, ermittelt mit einer Fahrzeugflotte des Jahres 2030 und Verkehrsmengenprognose 2035. Kartengrundlage: TopPlusOpen © BKG (2024) [30]; Gebäudedaten LoD1-DE Hamburg (2023) © FHH, LGV [29], verändert durch Müller-BBM in Anpassung an Bebauungsplanentwürfe WB100, WB99 und WB102 [38][37][39].

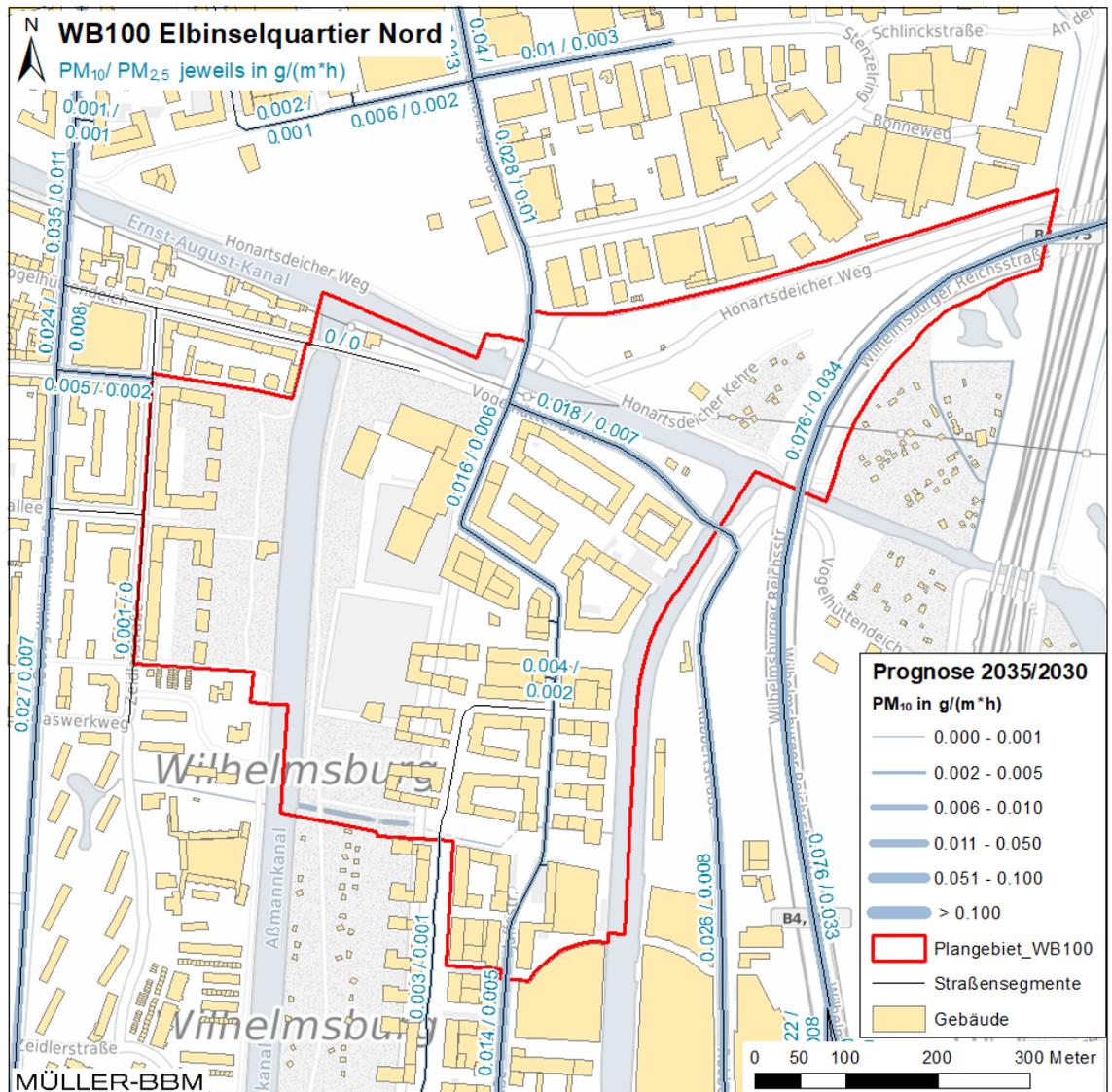


Abbildung 15. Jahresmittlere Emissionsquellstärken PM₁₀ und PM_{2,5} im Planfall, ermittelt mit einer Fahrzeugflotte des Jahres 2030 und Verkehrsmengenprognose 2035. Kartengrundlage: TopPlusOpen © BKG (2024) [30]; Gebäudedaten LoD1-DE Hamburg (2023) © FHH, LGV [29], verändert durch Müller-BBM in Anpassung an Bebauungsplanentwürfe WB100, WB99 und WB102 [38][37][39].

6.4.3 Emissionen des ruhenden Verkehrs – Sammelabstellanlagen

Bei der Berechnung der Schadstoffemissionen der in die beiden Sammelabstellanlagen des WB 100 fahrenden Fahrzeuge wurden die Emissionen bei der Zufahrt, beim Abstellen und bei der Ausfahrt berücksichtigt. Die Kenndaten (DTV, Parkvorgänge, Fahrstrecken, Rampen) der Sammelabstellanlagen im WB 100 sowie die Annahmen zur Lage der Lüftungsöffnungen wurden unverändert aus Abschnitt 4.3 übernommen.

Für die erneute Emissionsabschätzung wurden jedoch die aktualisierten Emissionsfaktoren des HBEFA für das Bezugsjahr 2030 zugrunde gelegt.

Daraus ergeben sich folgende Emissionen der Sammelabstellanlagen:

Tabelle 13. Kfz-bedingte Emissionen der Sammelabstellanlagen im WB 100 mit Kfz-Flotte 2030.

Sammelabstellanlage	Emission in [kg/a]			
	NOx	PM10	PM2,5	Benzol
WB100 MobHub	104	17	6	25
WB100 Quartiersgarage	86	15	6	13
Summe	323	55	20	68

6.4.4 Hintergrundbelastung

In den bisherigen Untersuchungen wurde die Hintergrundbelastung von NO₂ und Feinstaub entsprechend den Vorgaben der BUKEA [25] auf Grundlage der Messdaten verschiedener Hintergrundmessstationen (u.a. Wilhelmsburg, Veddel, Hafen, Altona/Elbhang) des Hamburger Luftmessnetzes der vergangenen fünf Jahre angesetzt (siehe Abschnitt 4.7). Diese Abschätzung war mit 25 µg/m³ NO₂, 18 µg/m³ PM₁₀ und 11 µg/m³ PM_{2,5} recht konservativ.

Entsprechend den Rückmeldungen des Bezirksamts und der BUKEA [27][28] soll die Hintergrundbelastung für die Betrachtung 2030 auf Basis der Messnetzdaten unter Beachtung der Reduktionsfaktoren aus dem Programm RLUS [17] für das Prognosejahr 2030 neu angesetzt werden. Die Reduktionsfaktoren aus RLUS legen im Wesentlichen eine künftige Abnahme der generellen Hintergrundbelastungen dar und geben jeweils das erwartete Verhältnis zwischen den Hintergrundbelastungen eines Prognosejahres und des Referenz- bzw. Messjahres an.

Für das Gebiet Hamburg ist gemäß RLUS [17] von den in Tabelle 14 aufgeführten Reduktionsfaktoren für die Extrapolation gemessener Hintergrundbelastungen auf das Jahr 2030 auszugehen.

Es wurden nun aus den Messdaten der vergangenen fünf Jahre (2019 - 2023) von den HaLM-Stationen Wilhelmsburg, Veddel, Hafen und Altona/Elbhang [21] unter Ansatz der o.g. Reduktionsfaktoren die erwartbaren Immissionsbelastungen im Jahr 2030 an den Stationen abgeschätzt (siehe Tabelle 15). Das Ergebnis dieser Abschätzung ist in Tabelle 16 aufgeführt.

Tabelle 14. RLUS-Reduktionsfaktoren für Extrapolation der Hintergrundbelastung auf Prognosejahr 2030 [17].

	RLUS-Reduktionsfaktoren für Extrapolation von Referenzjahr ... auf 2030					
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
NO2	0,64	0,68	0,71	0,75	0,79	0,83
PM10	0,88	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91
PM2,5	0,88	0,90	0,91	0,91	0,91	0,92
Benzol	1	1	1	1	1	1

Tabelle 15. Extrapolation der HaLM-Messdaten [21] mit RLuS-Faktoren [17] auf Prognosejahr 2030.

Messdaten Station Wilhelmsburg							
	2019	2020	2021	2022	2023		
NO2	24	20	20	19	17		
PM10	18	15	14	15	14		
PM2,5	11	10	10	10	9		
Extrapolation 2030							
NO2	15	14	14	14	13	→	2030
PM10	16	14	13	14	13		14
PM2,5	10	9	9	9	8		9
Messdaten Station Veddel							
	2019	2020	2021	2022	2023		
NO2	30	25	25	24	22		
PM10	20	16	16	17	15		
PM2,5	12	9	11	11	9		
Extrapolation 2030							
NO2	19	17	18	18	17	→	2030
PM10	18	15	15	15	14		16
PM2,5	11	8	10	10	8		10
Messdaten Station Hafen							
	2019	2020	2021	2022	2023		
NO2	31	27	27	26	23		
PM10	18	18	18	17	14		
Extrapolation 2030							
NO2	20	18	19	20	18	→	2030
PM10	16	16	16	15	13		19
							15
Messdaten Station Altona							
	2019	2020	2021	2022	2023		
NO2	28	25	24	24	21		
PM10	18	16	15	17	14		
Extrapolation 2030							
NO2	18	17	17	18	17	→	2030
PM10	16	15	14	15	13		18
							15

Tabelle 16. Schätzung der für die umliegenden HaLM-Stationen im Prognosejahr 2030 erwartbaren Hintergrundbelastungen.

Station	Jahr	NO ₂ [µg/m ³]	PM _{2,5} [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	Stations- klassifizier.	Entfernung/ Lage [km]	Höhe (ü. NHN) [m]
Hamburg Wilhelmsburg	2030	14	9	14	städtisches Gebiet, Hintergrund	1 km südwestlich	3 m ü. NHN
Hamburg Veddel	2030	18	10	16	städtisches Gebiet, Industrie	2 km nordöstlich	4 m ü. NHN
Hamburg Hafen	2030	19	--	15	städtisches Gebiet, Hintergrund	2 km nordwestlich	6 m ü. NHN
Hamburg Altona Elbhang	2030	18	--	15	städtisches Gebiet, Hintergrund	5 km nordwestlich	25 m ü. NHN

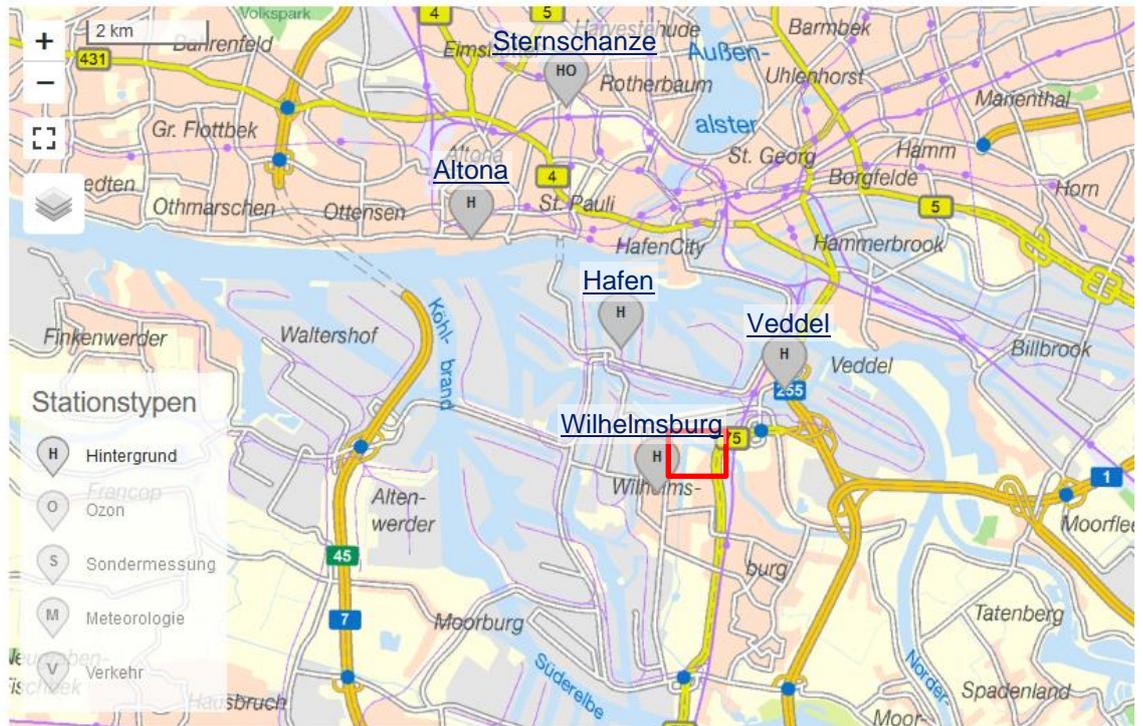


Abbildung 16. Lage der Hintergrund-Messstationen des HaLM im Umfeld des Untersuchungsgebietes (rotes Rechteck). © Hamburger Luftmessnetz - Institut für Hygiene und Umwelt (<https://luft.hamburg.de/luftmessstationen-hamburg>)

Diese Schätzungen zeigen, ähnlich wie die zugrunde liegenden Messdaten 2019 bis 2023, eine gewisse Spanne zwischen den Immissionsbelastungen an der geringer belasteten Station Wilhelmsburg und den etwas höher belasteten Stationen Veddel, Hafen und Altona/Eilbhang.

Aufgrund der Lageverteilung der Stationen in Relation zum Untersuchungsgebiet (s. Abbildung 16) ist aber durchaus davon auszugehen, dass die Daten der Station Wilhelmsburg als repräsentativ für das zu betrachtende Untersuchungsgebiet in Wilhelmsburg angesehen werden kann. Unter Voraussetzung der RLuS-Reduktionsfaktoren lässt sich die für 2030 im Untersuchungsgebiet erwartbare Hintergrundbelastung somit mit

- $14 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_2$
- $14 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{10}$
- $9 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{PM}_{2,5}$

abschätzen.

Für Benzol wird weiterhin eine Hintergrundbelastung von $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ angesetzt.

6.4.5 Digitales Bebauungsmodell, MISKAM-Rechengebiet und Eingangsparameter, Meteorologische Daten

Es wurden die in den Abschnitten 4.4, 4.5 und 4.6 dargestellt Daten und Ansätze verwendet.

6.5 Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung

Mit WinMISKAM wurden unter Berücksichtigung der Schadstoffemissionen (Abschnitt 6.4.2 und 6.4.3), der Bebauung (Abschnitt 4.4) und der meteorologischen Daten (Abschnitt 4.6) die Immissionszusatzbelastungen flächenhaft ermittelt und der Hintergrundbelastung (Abschnitt 6.4.4) überlagert. Als Ergebnisse der Berechnungen liegen die prognostizierten Gesamtbelastungen für die Schadstoffkomponenten NO₂, Benzol und Feinstaub PM_{2,5} und PM₁₀ vor.

Flächenhafte Darstellungen der mit den zuvor erläuterten Ansätzen ermittelten Immissionsgesamtbelastungen (Jahresmittelwerte) sind in Anhang E abgebildet.

Die nachfolgend dargestellten punktuellen Auswertungen (s. Tabelle 17 und Tabelle 18) beziehen sich auf die repräsentativen Untersuchungspunkte aus Abbildung 13, Abschnitt 5.3.

Mit den unter Ansatz der RLuS-Reduktionsfaktoren für Wilhelmsburg für 2030 abgeschätzten Hintergrundbelastungen halten die prognostizierten Gesamtbelastungen die zukünftigen Jahresmittel-Grenzwerte im Wesentlichen ein. Einzig an der Gebäudefassade oberhalb der beispielhaft auf Bodenhöhe gesetzten Emissionsquelle auf der Nordseite der Quartiersgarage (siehe Untersuchungspunkt io23), würde ein Jahresmittelgrenzwert von 20 µg/m³ für NO₂ im bodennahen Auswertniveau (1,5 m über Grund) überschritten. Bereits auf Höhe des ersten OG (ca. 4 m über Grund) ist dort hingegen keine Überschreitung mehr zu erwarten.

Im Umfeld der Quartiersgarage, insbesondere in direkter Nähe zu den angesetzten Lüftungsöffnungen und Zufahrtstoren, werden Feinstaub-Immissionsbelastungen von bis zu 10 µg/m³ PM_{2,5} ermittelt, d.h. der zukünftige PM_{2,5} Jahresmittel-Grenzwert wird in dieser Prognose erreicht, aber noch nicht überschritten.

Für PM₁₀ und Benzol bleiben die prognostizierten Jahresmittel-Gesamtbelastungen unterhalb der künftigen Grenzwerte.

Klammert man die in unmittelbarer Nähe zu den für die Prognose angenommenen Emissionsquellen der Quartierstiefgarage (QTG) und des Mobility Hub Parkhauses (MHPH) gelegenen Untersuchungspunkte (io20 – io27) aus der Betrachtung aus, so treten die Untersuchungspunkte io6 und io11 als die höchstbelasteten Untersuchungspunkte hervor. Diese liegen repräsentativ in zwei Abschnitten der Jaffestraße im nördlichen Bereich (zwischen SO3, MU3 und Schule) sowie im südlichen Bereich (zw. MU8 und GE), die durch die beidseitige Straßenrandbebauung geprägt werden. Hier werden maximale Belastungen von 18 µg/m³ NO₂, 1,0 µg/m³ Benzol, 10 µg/m³ PM_{2,5} und 16 µg/m³ PM₁₀ berechnet.

Tabelle 17. Immissionen im Planfall Prognose 2035/2030 an den ausgewählten Untersuchungspunkten im bodennahen Niveau (1,5 m über Grund) (vgl. Abbildung 13), ermittelt unter Annahme sinkender Hintergrundbelastungen. Die Punkte io15, io16, io22 sind im Sinne der 39. BImSchV nicht beurteilungsrelevant und hier nur informativ aufgeführt.

Untersuchungs- punkt	NO ₂	Benzol	PM _{2,5}	PM ₁₀
	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]
io1	16	0,6	9	15
io2	16	0,6	9	15
io3	15	0,5	9	14
io4	15	0,6	9	15
io5	16	0,7	9	15
io6	18	1,0	10	16
io7	17	0,8	9	15
io8	17	0,8	9	15
io9	17	0,7	9	15
io10	16	0,7	9	15
io11	17	0,8	9	15
io12	15	0,7	9	15
io13	14	0,5	9	14
io14	14	0,5	9	14
io15	15	0,5	9	15
io16	16	0,5	9	15
io20	16	1,0	9	15
io21	17	1,1	9	15
io22	16	1,1	9	15
io23	22	2,1	10	17
io24	18	1,1	10	15
io25	19	1,3	10	16
io26	19	1,7	10	16
io27	16	0,9	9	15
Grenzwert	20	3,4	10	20

MHPH
QTG

Tabelle 18. Immissionen im Planfall Prognose 2035/2030 an ausgewählten Untersuchungspunkten im Umfeld der Sammelabstellanlagen auf Höhe des ersten OG (vgl. Abbildung 13), ermittelt unter Annahme sinkender Hintergrundbelastungen.

Untersuchungspunkt, Höhe über Grund		NO ₂ [µg/m ³]	Benzol [µg/m ³]	PM _{2,5} [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	
MHPH	io6, um 4 m	18	1,0	10	16	
	io7, um 4 m	16	0,8	9	15	
	io8, um 4 m	17	0,8	9	15	
	io12, um 4 m	15	0,7	9	15	
	io20, um 4 m	16	0,9	9	15	
	io21, um 4 m	17	1,0	9	15	
	io22, um 4 m	16	1,1	9	15	
	QTG	io23, um 4 m	20	1,5	10	16
		io24, um 4 m	17	1,0	9	15
		io25, um 4 m	18	1,1	10	16
io26, um 4 m		17	1,2	9	15	
io27, um 4 m		15	0,8	9	14	
Grenzwert		20	3,4	10	20	

Mit den unter Ansatz der RLuS-Reduktionsfaktoren abgeschätzten Hintergrundbelastungen (Abschnitt 6.4.4) werden die zukünftigen Jahresmittel-Grenzwerte somit abgesehen von einer Ausnahme (io23) an den beurteilungsrelevanten Gebäudefassaden im Plangebiet für alle betrachteten Substanzen eingehalten.

Mit Hinblick auf die in Abschnitt 6.3 und Anhang D dargelegten Auswertungen zu den zuletzt an Hamburger Messstellen festzustellenden Überschreitungshäufigkeiten der zukünftigen Kurzzeitgrenzwerte ist – aufgrund der Einhaltung der Jahresmittel-Grenzwerte durch die Prognosewerte – hier auch von einer Einhaltung der zulässigen Überschreitungshäufigkeit der zukünftigen Tages- und Stundenmittelgrenzwerte auszugehen.

Die berechnete Überschreitung des NO₂-Jahresmittelwertes am Untersuchungspunkt io23 ist effektiv auf die unterhalb des Untersuchungspunktes positionierte Emissionsquelle im Modell zurückzuführen. Da es sich hierbei um eine „frei Hand“ gesetzte Emissionsquelle der Quartiersgarage handelt, für die es diesbezüglich noch keine ausreichend detaillierten Planungsgrundlagen gibt, und auch der Untersuchungspunkt lediglich an die angrenzende Gebäudefassade gelegt wurde, ohne dass es hierzu bereits detaillierte Planungen bezüglich der tatsächlichen Anordnung von offenbaren Fenstern, Türen oder Lüftungsöffnungen in der Fassade gibt, stellt der hier aufgezeigte (mögliche) Konflikt aus gutachterlicher Sicht kein grundsätzliches Hindernis für die Aufstellung des Bebauungsplanes dar.

Vielmehr ist er als Hinweis auf mögliche Problemstellen zwischen Tiefgaragenlüftung und Ausgestaltung der Gebäudefassade zu sehen. Diesen könnte durch entsprechende Planungsfestsetzungen (keine Gebäudezuluftöffnungen im Nahbereich der Abluftöffnungen der Quartiersgarage) bzw. einer späteren detaillierten Immissions-

prognose auf Grundlage der letztendlichen Gebäudeplanung samt Lüftungskonzept begegnet werden.

6.6 Fazit

Insgesamt wird deutlich, dass die Einhaltung der zukünftigen Grenzwerte von NO_2 und $\text{PM}_{2,5}$ (die hier die kritischsten Leitsubstanzen darstellen werden) in besonderem Maß von der künftigen Entwicklung (Reduktion) der Hintergrundbelastungen abhängen wird.

Sofern tatsächlich eine Reduktion wie in RLuS angenommen stattfinden wird, ist die Einhaltung der zukünftigen Grenzwerte im Plangebiet durchaus zu erreichen (ggf. mit leichten Einschränkungen bzw. Planungsoptimierungen im Bereich der Quartiersgarage hinsichtlich der Positionierung der Abluftschächte und öffnenbaren Fenstern/Zuluftöffnungen).

Sollte die Reduktion der Hintergrundbelastung hingegen schwächer als erwartet ausfallen oder ganz ausbleiben, ist durchaus mit Überschreitungen der künftigen Grenzwerte von NO_2 und $\text{PM}_{2,5}$ zu rechnen, vorwiegend im nahen und weiteren Umfeld der Sammelabstellanlagen sowie in Bereichen der Jaffestraße mit beidseitig geschlossener Straßenrandbebauung (MU3, SO3, MU8, GE).

7 Grundlagen, verwendete Literatur

Allgemeine Grundlagen, Literatur und Modelle

- [1] Aktualisierung der Modelle TREMOD/TREMOD-MM für die Emissionsberichterstattung 2020 (Berichtsperiode 1990-2018) - Berichtsteil „TREMOD“, ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH, im Auftrag des Umweltbundesamtes, Umweltbundesamt (Hrsg.), Texte 116/2020, Dessau-Roßlau, Juni 2020.
- [2] Aktualisierung des Daten- und Rechenmodells: „Energieverbrauch und Schadstoffemissionen des motorisierten Verkehrs in Deutschland (TREMOD)“ und der Datenbank „Mobile Maschinen und Geräte (TREMOD-MM)“ 2022, ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH, im Auftrag des Umweltbundesamtes, Umweltbundesamt (Hrsg.), Texte 76/2024, Dessau-Roßlau, April 2024.
- [3] Bächlin, W., Böisinger, R., Brandt, A., Schulz, T. (2006): Überprüfung des NO-NO₂-Umwandlungsmodells für die Anwendung bei Immissionsprognosen für bodennahe Stickoxidfreisetzung. Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft, 66 (2006) Nr. 4 – April 2006.
- [4] Düring, I., Böisinger, R., Lohmeyer, A.: PM₁₀-Emissionen an Außerortsstraßen; Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), BASt-Reihe "Verkehrstechnik" Band V 125, 96 S, 2005.
- [5] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge – Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der aktuell geltenden Fassung.
- [6] Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA, Version 4.2.2, Februar 2020, INFRAS Bern/Zürich, www.hbefa.net.
- [7] LUA NRW Jahresbericht 2005, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen, seit 01.01.2007 Landesamt für Umwelt, Natur und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW), Februar 2006, www.lanuv.nrw.de.
- [8] MISKAM 6.42 64bit (Stand: November 2021) mit dynamischer Speicher-allocierung, Eichhorn J., Institut für Physik der Atmosphäre, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz.
- [9] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), in der aktuell geltenden Fassung.
- [10] Rabl, P., 2003: Ermittlung der Vorbelastung bei der Anwendung der TA-Luft, Bayer. Landesamt für Umweltschutz (Veranst.), TA Luft 2002 – Ausbreitungsrechnung, Allgemeine Anforderungen, Augsburg 2003.
- [11] Richtlinie VDI 3782 Blatt 7: Umweltmeteorologie - Kfz-Emissionsbestimmung – Luftbeimengungen. Hrsg.: Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN – Normenausschuss, Düsseldorf, Mai 2020.

- [12] Richtlinie VDI 3783 Blatt 8: Umweltmeteorologie – Messwertgestützte Turbulenzparametrisierung für Ausbreitungsmodelle. Hrsg.: Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN – Normenausschuss, Düsseldorf, April 2017.
- [13] Richtlinie VDI 3783 Blatt 9: Umweltmeteorologie – Prognostische mikroskalige Windfeldmodelle, Evaluierung für Gebäude- und Hindernisumströmung. Hrsg.: Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN – Normenausschuss, Düsseldorf, Mai 2017.
- [14] Richtlinie VDI 3783 Blatt 14: Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsberechnung – Kraftfahrzeugbedingte Immissionen. Hrsg.: Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN – Normenausschuss, Düsseldorf, August 2013.
- [15] Romberg, E., Böisinger, R., Lohmeyer, A., Ruhnke, R., Röth, E. (1996): NO-NO₂-Umwandlungsmodell für die Anwendung bei Immissionsprognosen für KFZ-Abgase. Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft, Band 56, Heft 6, S. 215-218.
- [16] WinMiskam Version 2024.1.0.5 (27.06.2024) mit MISKAM, Version 6.42 64bit (November 2021); Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG und Dr. J. Eichhorn, Mainz.
- [17] RLuS 2023, PC-Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung, Version 3.0.7, IVU Umwelt GmbH im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen.
- [18] EU PE-CONS 88/24, Gesetzgebungsakte und andere Rechtsinstrumente, Europäische Union, Brüssel, 02.10.2024. Betr.: Richtlinie (EU) 2024 des Europäischen Parlaments und des Rates über Luftqualität und saubere Luft für Europa (Neufassung).

Projektbezogene Grundlagen und Daten

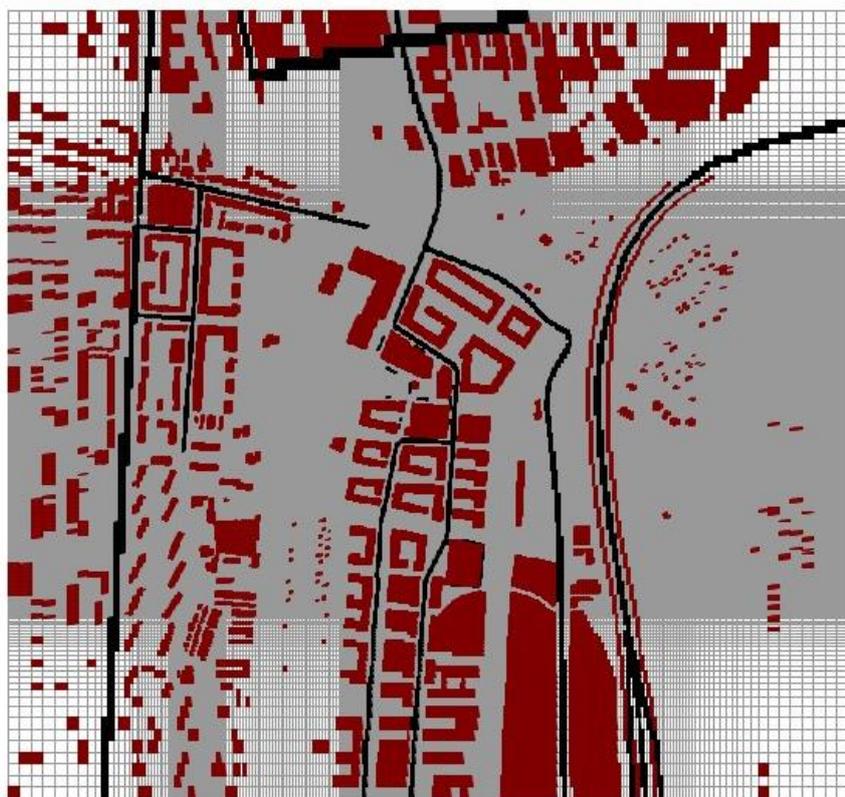
- [19] Ausbreitungsklassenstatistik AKS der Station Hamburg-Fuhlsbüttel für den Zeitraum 01.01.2013 – 31.12.2022. Erstellt durch Müller-BBM auf Basis von Eingangsdaten (Winddaten, Bedeckungsgraddaten) des Deutschen Wetterdiensts (DWD), Download über Climate Data Center.
- [20] Deutscher Wetterdienst DWD, Offenbach: Stationsdaten (Hamburg-Fuhlsbüttel); ftp://ftp-cdc.dwd.de/pub/CDC/observations_germany/climate/hourly/, abgerufen im April 2023.
- [21] Hamburger Luftmessnetz (HaLm); Freie und Hansestadt Hamburg - Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft - Institut für Hygiene und Umwelt; Jahresberichte. <https://luft.hamburg.de/datenarchiv/jahresergebnisse-568778>.
- [22] Hamburger Luftmessnetz (HaLm), Freie und Hansestadt Hamburg - Behörde für Umwelt Klima, Energie und Agrarwirtschaft - Institut für Hygiene und Umwelt; Stationsdaten 2019 – 2023 Tagesmittelwerte. Abgerufen unter <https://luft.hamburg.de/luftmessstationen-hamburg> am 12.09.2024.

- [23] Lufthygienische Überwachung Niedersachsen, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, Jahresberichte.
https://www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/themen/luftqualitaet/lufthygienische_uberwachung_niedersachsen/berichte/.
- [24] Umweltbundesamt, Messdaten der Landesmessnetze aus 2016 - 2023:
<https://www.umweltbundesamt.de/daten/luft/luftdaten>, abgerufen im April 2024.
- [25] Abstimmung der anzusetzenden Hintergrundbelastung, E-Mail und Telefonat vom 01.08.2023 mit Fr. Stratmann; Freie und Hansestadt Hamburg - Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft - Amt für Immissionsschutz und Abfallwirtschaft.
- [26] Abstimmung mit dem Bezirksamt Hamburg-Mitte (Hr. A. Schulz) und der Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen (Amt für Landesplanung und Stadtentwicklung, Hr. S. Mundt) bzgl. Berücksichtigung der Sammelabstellanlagen und Bebauung, E-Mails vom 26.04.2023 und 23.05.2023.
- [27] Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft, Planerischer Immissionsschutz – Luftreinhalteverfahren: Stellungnahme BUKEA-I22 / Luftreinhalteverfahren zum Bebauungsplanverfahren Wilhelmsburg 100, 02.09.2024.
- [28] Mitteilung vom 11.09.2024, Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen /LP21 an Fachamt Stadt- und Landschaftsplanung, Bezirksamt Hamburg-Mitte.
- [29] 3D-Gebäudemodell LoD1-DE Hamburg (24.04.2023), Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung.
Download 12.06.2023 von <https://suche.transparenz.hamburg.de/dataset/3d-gebaeudemodell-lod1-de-hamburg>
Datenlizenz Deutschland Namensnennung 2.0: Freie und Hansestadt Hamburg (FHH), Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung (LGV).
- [30] TopPlusOpen (WMS), © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2024), Datenquellen:
http://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open_06.07.2024.pdf.
- [31] Planfeststellungsbeschluss für die Verlegung der Bundesstraße B 4/B75 (Wilhelmsburger Reichsstraße) zwischen den Anschlussstellen HH-Georgswerder und HH-Wilhelmsburg-Süd nebst Anpassung von Eisenbahnbetriebsanlagen, Hamburg, den 26.06.2013, AZ.: 150.1409-003 und Planänderungsbeschluss vom 09.10.2014, AZ.: 150.1409-003.
<https://www.hamburg.de/bwvi/abgeschlossene-planfeststellungsverfahren/2779484/wilhelmsburger-reichsstrasse/>,
Stand: 02/2017.
- [32] SBI Beratende Ingenieure für BAU-VERKEHR-VERMESSUNG GmbH; Gesamtverkehrsprognose für die Baugebiete Spreehafenviertel, Elbinselquartier und Wilhelmsburger Rathausviertel der IBA Hamburg in Wilhelmsburg; Stand 25.03.2024.
- [33] SBI Beratende Ingenieure für BAU-VERKEHR-VERMESSUNG GmbH; ergänzende Verkehrsdaten Prognose 2035, per E-Mail vom 26.06.2024.

- [34] SBI Beratende Ingenieure für BAU-VERKEHR-VERMESSUNG GmbH: Umrechnungsfaktoren werktägliche in durchschnittliche Verkehrsmengen, telefonische Auskunft vom 08.10.2021 und 24.07.2023.
- [35] Fahrplanauskunft und Liniennetzplan der Hamburger Buslinien, <https://www.nimmbus.de>, abgerufen am 28.06.2023.
- [36] Planungsunterlagen Bebauungsplan-Entwurf Wilhelmsburg 91, Zeichnerischer Teil und textliche Festsetzungen (Stand 08.08.2023), © Freie und Hansestadt Hamburg, Fachamt Stadt- und Landschaftsplanung; erhalten am 09.08.2023 von IBA Hamburg GmbH.
- [37] Planungsunterlagen Bebauungsplan-Entwurf Wilhelmsburg 99 (Stand 14.06.2023), © Freie und Hansestadt Hamburg, Fachamt Stadt- und Landschaftsplanung; erhalten am 15.06.2023 von IBA Hamburg GmbH.
- [38] Planungsunterlagen Bebauungsplan-Entwurf Wilhelmsburg 100, Zeichnerischer Teil (Stand 11.06.2024) und textliche Festsetzungen (Stand 15.05.2023), © Freie und Hansestadt Hamburg, Fachamt Stadt- und Landschaftsplanung; erhalten am 05.06.2023 und 13.06.2024 von IBA Hamburg GmbH.
- [39] Planungsunterlagen Bebauungsplan-Entwurf Wilhelmsburg 102 (Stand 09.05.2023), © Freie und Hansestadt Hamburg, Fachamt Stadt- und Landschaftsplanung; erhalten am 15.06.2023 von IBA Hamburg GmbH.
- [40] Planungsunterlagen Elbinselquartier, Funktionsplan Nördliches Elbinselquartier Wilhelmsburg 1:1000 (Stand 13.06.2024), © IBA Hamburg GmbH erhalten am 13.06.2024 von IBA Hamburg GmbH.
- [41] IBA Hamburg GmbH, Angaben zum Nutzungsbeginn, E-Mail von Hr. Hinz vom 27.07.2023.
- [42] Ortsbesichtigung am 27.11.2015 mit Fotodokumentation.

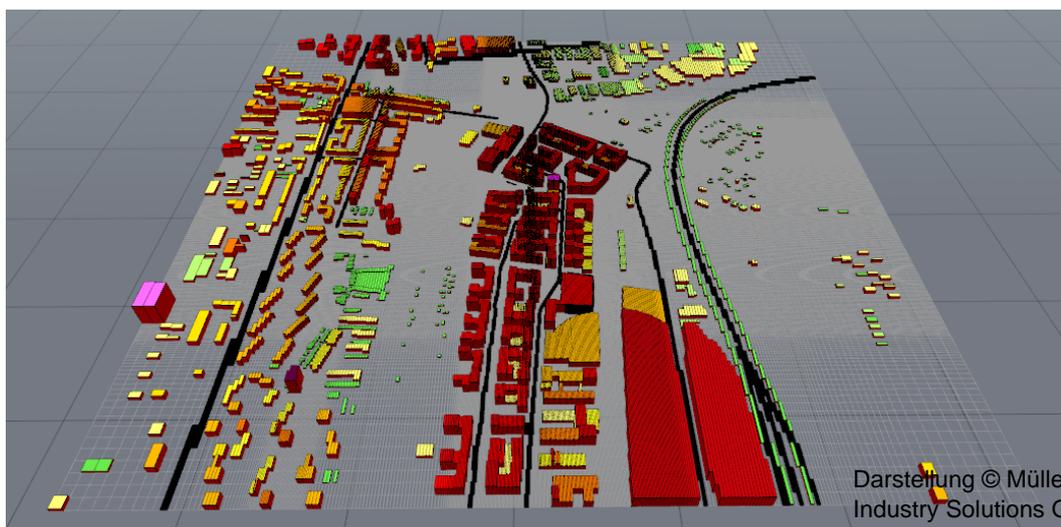
Anhang A
MISKAM-Rechengitter

S:\MP\proj\171\M171954\M171954_02_Doc_2D.DOCX:29. 10. 2024



Darstellung © Müller-BBM Industry Solutions GmbH.

Abbildung 17. Rechengitter des MISKAM-Rechengebietes. Gebäude sind durch rote, Emissionsquellen durch schwarz eingefärbte Rasterflächen markiert.



Darstellung © Müller-BBM Industry Solutions GmbH.

Abbildung 18. Gerastertes Gebäudemodell mit gerasterten Emissionsquellen (schwarz). Die Farbgebung der Gebäudeblöcke (grün, gelb, orange, rot, rosa) erfolgt entsprechend ihrer Höhe.

S:\MIProj\171M171954\M171954_02_Doc_2D.DOCX:29. 10. 2024

Anhang B
Immissionsbelastungen

S:\MP\proj\171\M171954\M171954_02_Doc_2D.DOCX:29. 10. 2024

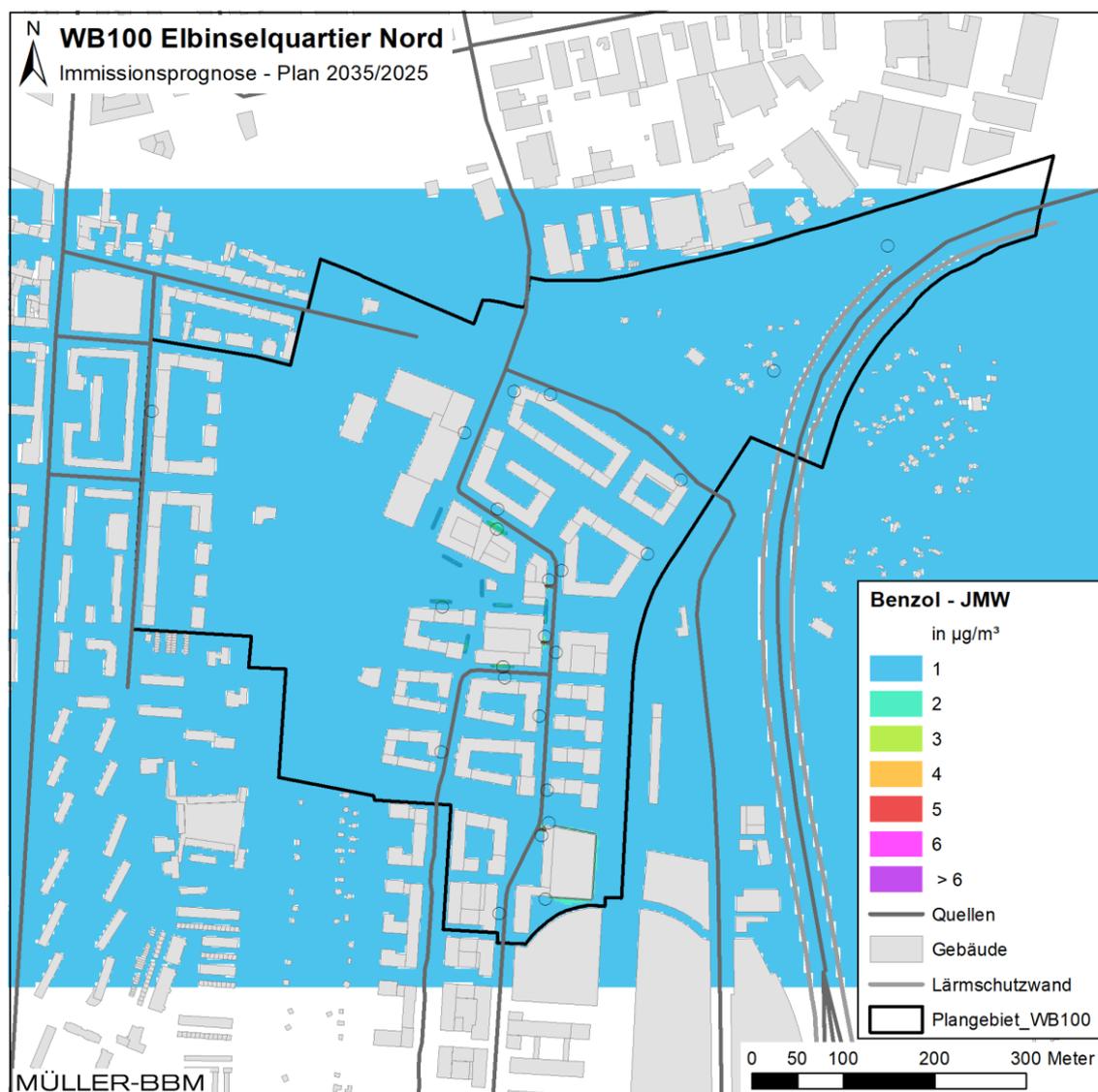


Abbildung 22. Prognose Planfall 2035/2025 – Benzol-Immissionen (Jahresmittelwerte) bodennah, für Emissionsszenario mit natürlicher Lüftung der Sammelabstellanlagen. Kartendaten: Gebäudedaten LoD1-DE Hamburg (2023) © FHH, LGV [29], verändert durch Müller-BBM in Anpassung an Bebauungsplanentwürfe WB100, WB99 und WB102 [38][37][39].

Anhang C

Immissionsbelastungen – Detailbetrachtung Sammelabstellanlagen

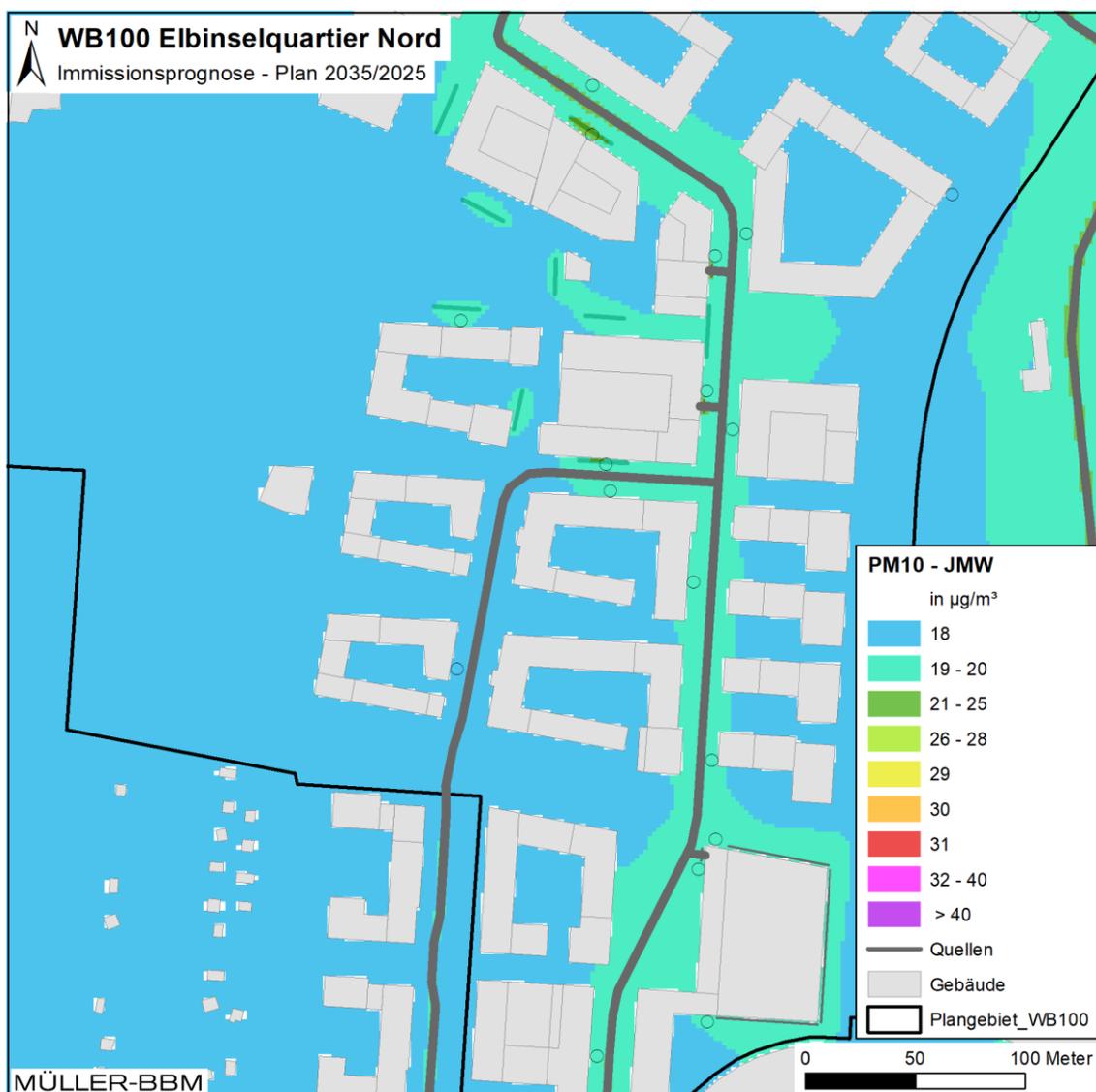


Abbildung 24. Prognose Planfall 2035/2025 – PM₁₀-Immissionen (Jahresmittelwerte), Detailauszug um Quartiersgarage und Mobility Hub, bodennah in 1,5 m ü. Grund. Kartendaten: Gebäudedaten LoD1-DE Hamburg (2023) © FHH, LGV [29], verändert durch Müller-BBM in Anpassung an Bebauungsplanentwürfe WB100, WB99 und WB102 [34][33][35].

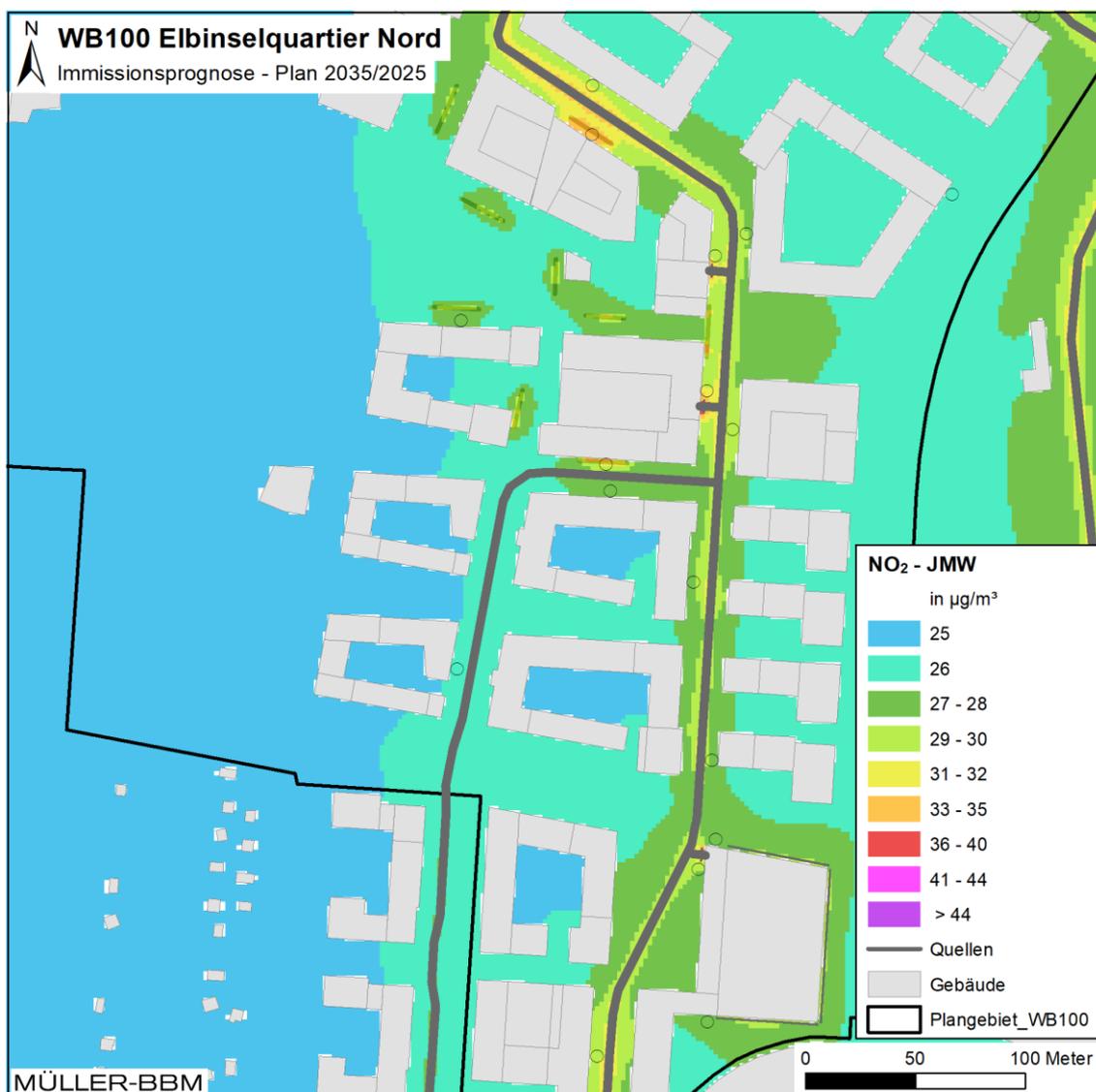


Abbildung 25. Prognose Planfall 2035/2025 – NO₂-Immissionen (Jahresmittelwerte), Detailauszug um Quartiersgarage und Mobility Hub, bodennah in 1,5 m ü. Grund. Kartendaten: Gebäudedaten LoD1-DE Hamburg (2023) © FHH, LGV [29], verändert durch Müller-BBM in Anpassung an Bebauungsplanentwürfe WB100, WB99 und WB102 [34][33][35].

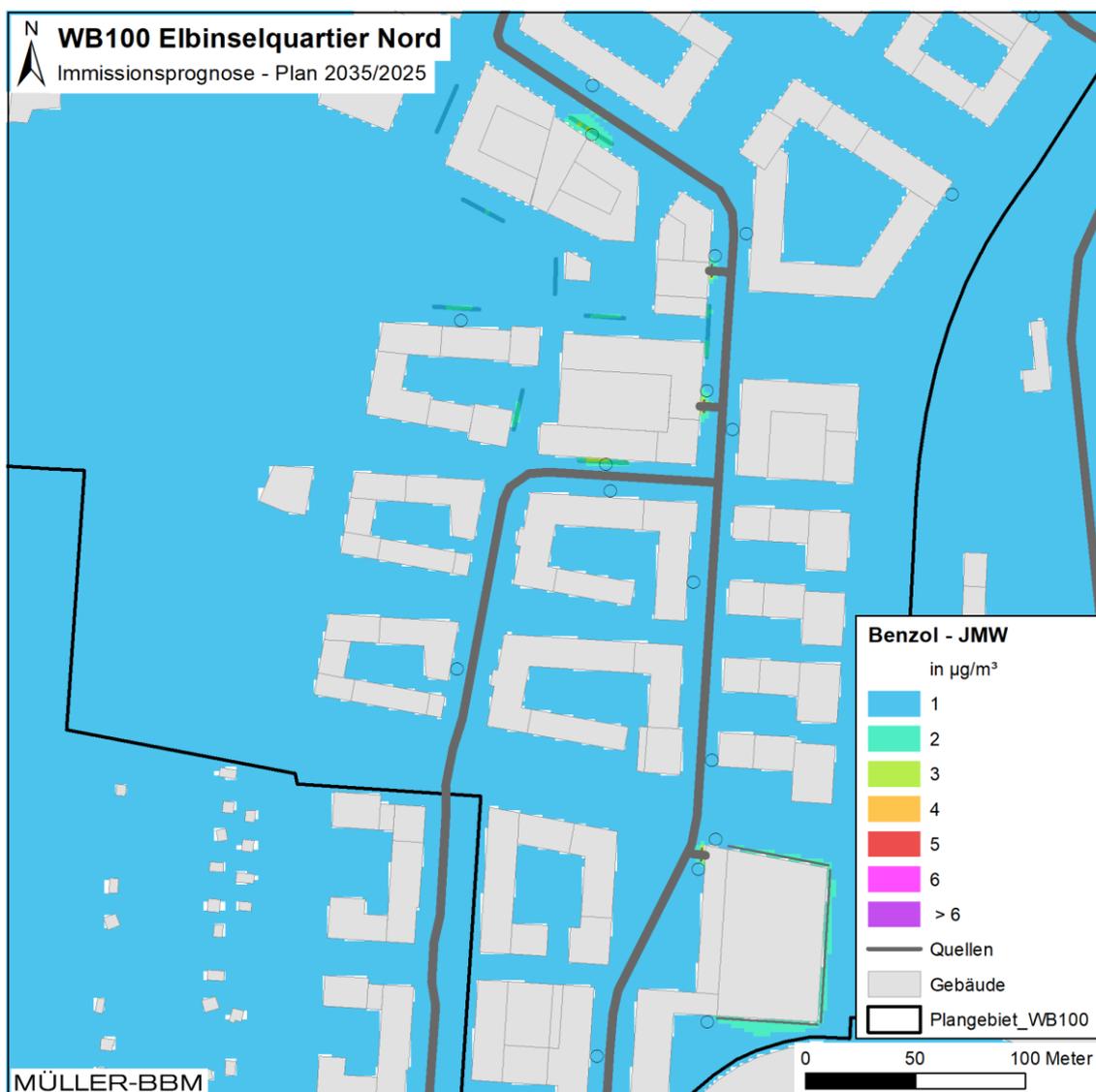


Abbildung 27. Prognose Planfall 2035/2025 – Benzol-Immissionen (Jahresmittelwerte), Detailauszug um Quartiersgarage und Mobility Hub, bodennah in 1,5 m ü. Grund. Kartendaten: Gebäudedaten LoD1-DE Hamburg (2023) © FHH, LGV [29], verändert durch Müller-BBM in Anpassung an Bebauungsplanentwürfe WB100, WB99 und WB102 [34][33][35].

S:\MIProj\171\171M171954\M171954_02_Doc_2D.DOCX:29. 10. 2024

Anhang D

Messdatenanalyse von HaLM-Stationen 2019 - 2023

S:\MP\proj\171\M171954\M171954_02_Doc_2D.DOCX:29. 10. 2024

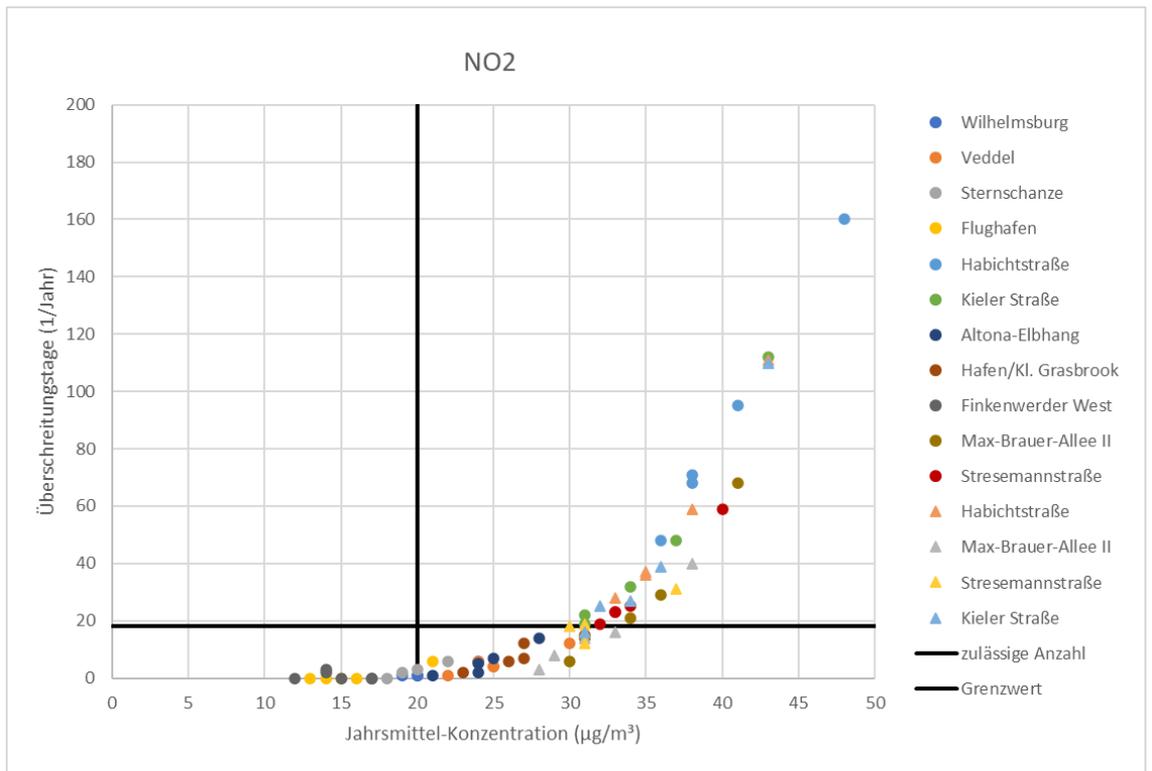


Abbildung 30. Auswertung der an HaLM-Stationen in den Jahre 2019 – 2023 gemessenen NO₂-Immissionskonzentrationen [22] zum Verhältnis zwischen Jahresmittelwert und Überschreitungshäufigkeit des Tagesmittelgrenzwerts bzgl. Einhaltung der neuen EU-Grenzwerte [18]. Anmerkung: ▲ = zusätzliche Messungen in 4 m Höhe an den Verkehrsstationen

Anhang E

Immissionsbelastungen – Zusatzbetrachtung 2030

S:\M\Proj\171\M171954\M171954_02_Doc_2D.DOCX:29. 10. 2024

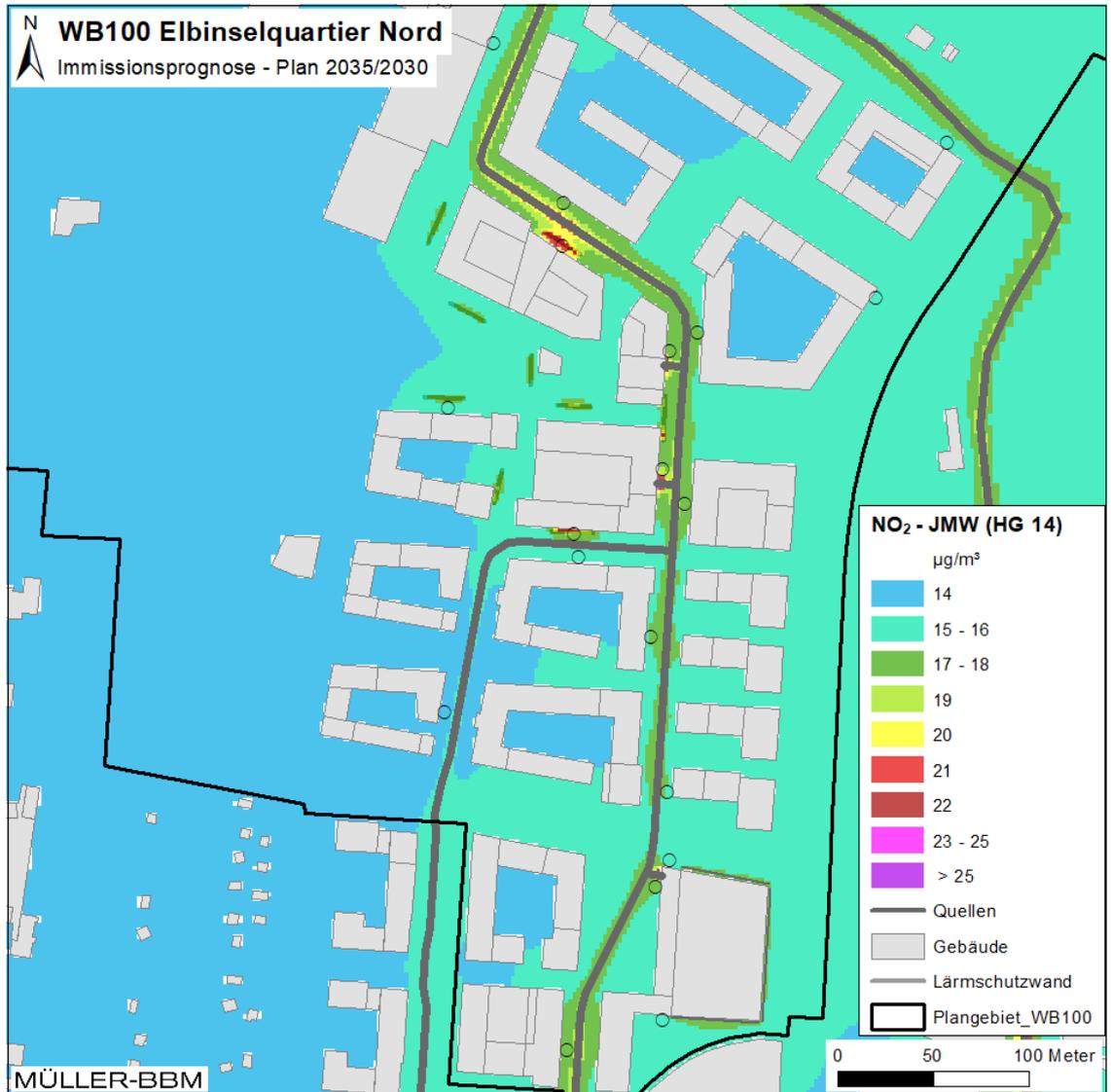


Abbildung 32. Prognose Planfall 2035/2030 – NO₂-Immissionen (Jahresmittelwerte), Detailauszug um Quartiersgarage und Mobility Hub, bodennah in 1,5 m ü. Grund, mit natürlicher Lüftung und Hintergrundbelastung von 14 µg/m³. Kartendaten: Gebäudedaten LoD1-DE Hamburg (2023) © FHH, LGV [29], verändert durch Müller-BBM in Anpassung an Bebauungsplanentwürfe WB100, WB99 und WB102 [38][37][39].

S:\MIProj\171\171954\M171954_02_Doc_2D.DOCX:29. 10. 2024

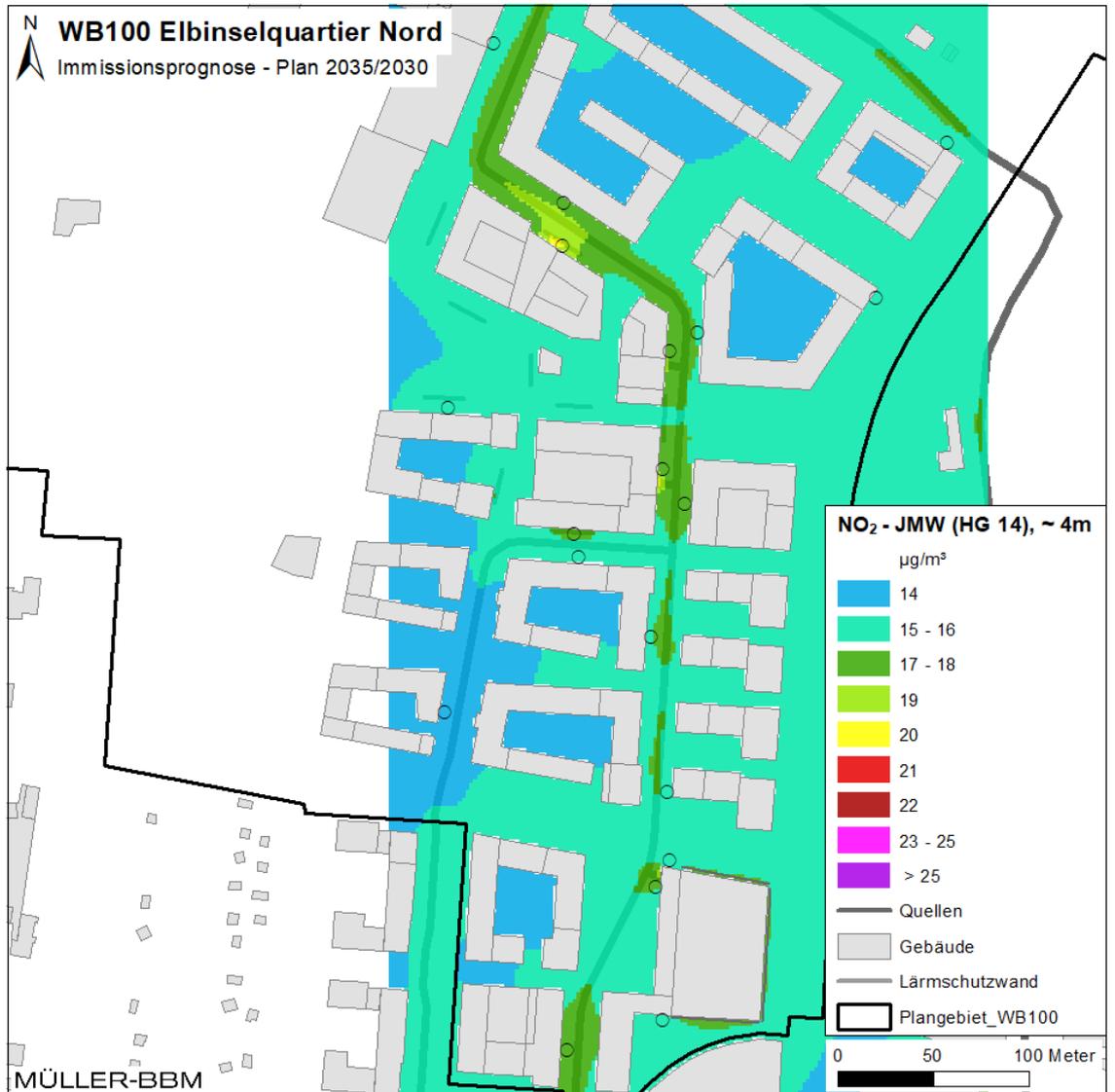


Abbildung 33. Prognose Planfall 2035/2030 – NO₂-Immissionen (Jahresmittelwerte), Detailauszug um Quartiersgarage und Mobility Hub, auf Höhe des 1. OG in ca. 4 m ü. Grund, mit natürlicher Lüftung und Hintergrundbelastung von 14 µg/m³. Kartendaten: Gebäudedaten LoD1-DE Hamburg (2023) © FHH, LGV [29], verändert durch Müller-BBM in Anpassung an Bebauungsplanentwürfe WB100, WB99 und WB102 [38][37][39].

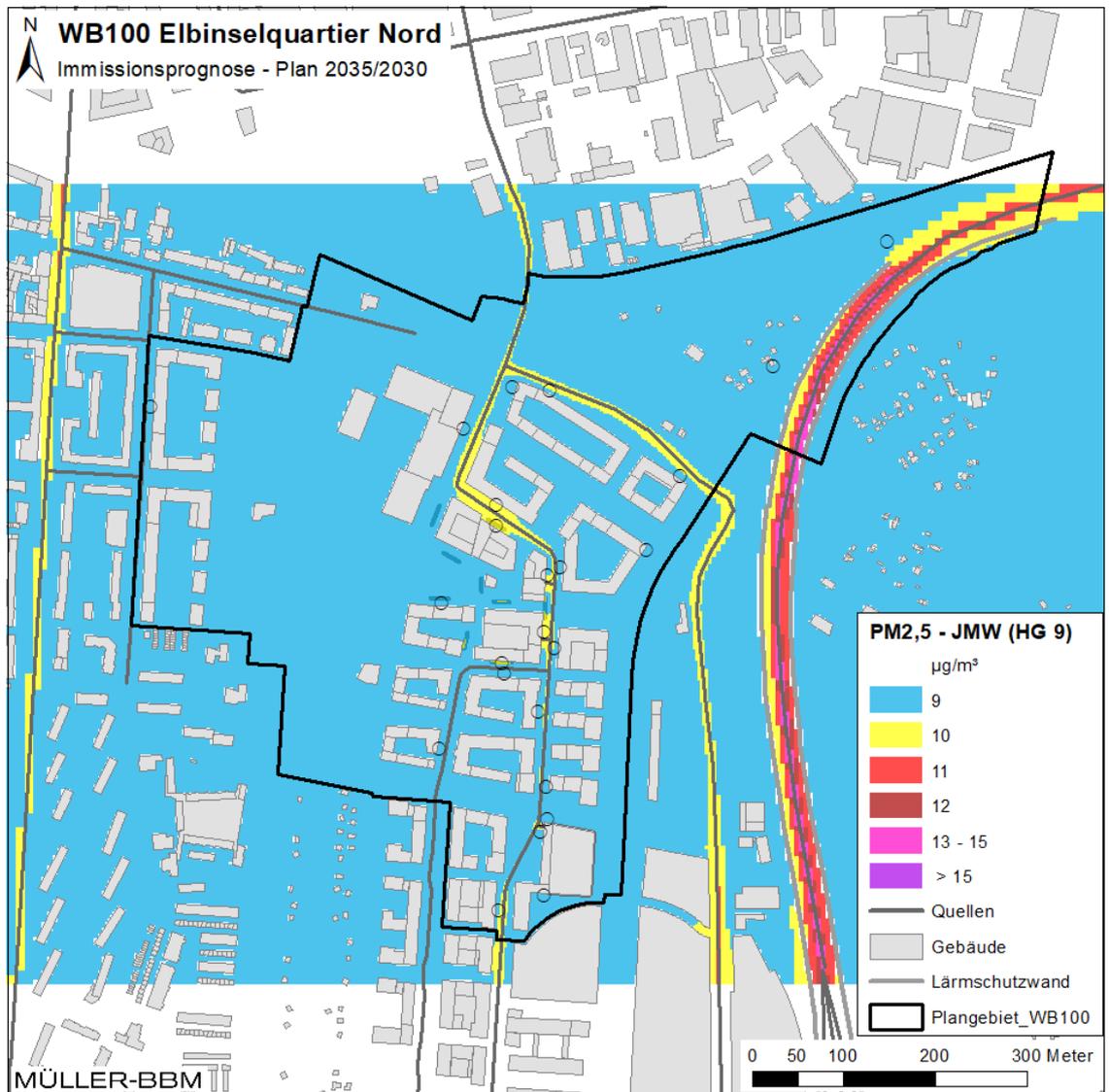


Abbildung 34. Prognose Planfall 2035/2030 – PM_{2,5}-Immissionen (Jahresmittelwerte) bodennah, für Emissionsszenario mit natürlicher Lüftung der Sammelabstellanlagen und angesetzter Hintergrundbelastung von 9 µg/m³. Kartendaten: Gebäudedaten LoD1-DE Hamburg (2023) © FHH, LGV [29], verändert durch Müller-BBM in Anpassung an Bebauungsplanentwürfe WB100, WB99 und WB102 [38][37][39].

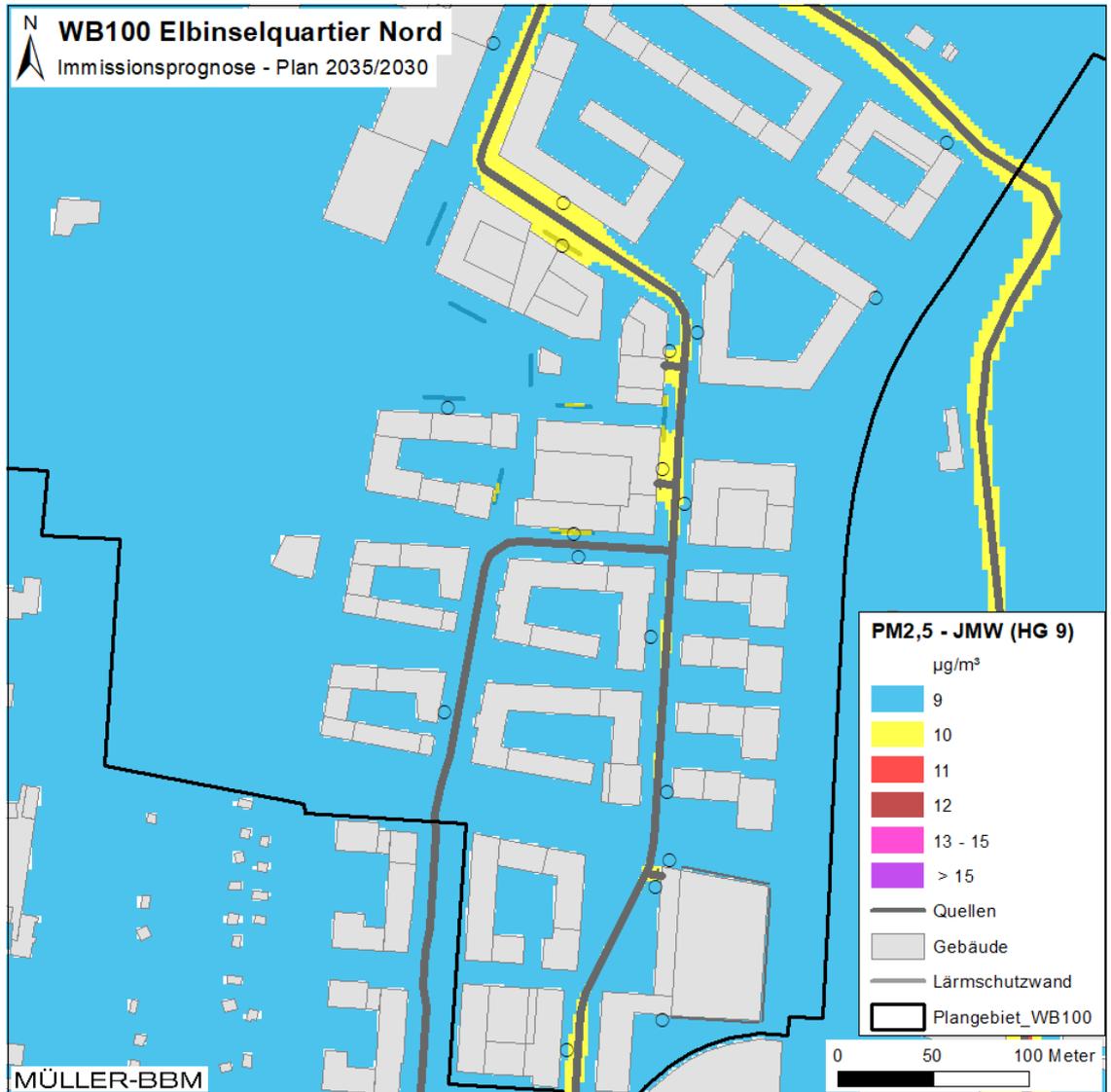


Abbildung 35. Prognose Planfall 2035/2030 – PM_{2,5}-Immissionen (Jahresmittelwerte), Detailauszug um Quartiersgarage und Mobility Hub, bodennah in 1,5 m ü. Grund, mit natürlicher Lüftung und Hintergrundbelastung von 9 µg/m³. Kartendaten: Gebäudedaten LoD1-DE Hamburg (2023) © FHH, LGV [29], verändert durch Müller-BBM in Anpassung an Bebauungsplanentwürfe WB100, WB99 und WB102 [38][37][39].

S:\MIP\proj\171\171M171954\171954_02_Doc_2D.DOCX:29. 10. 2024

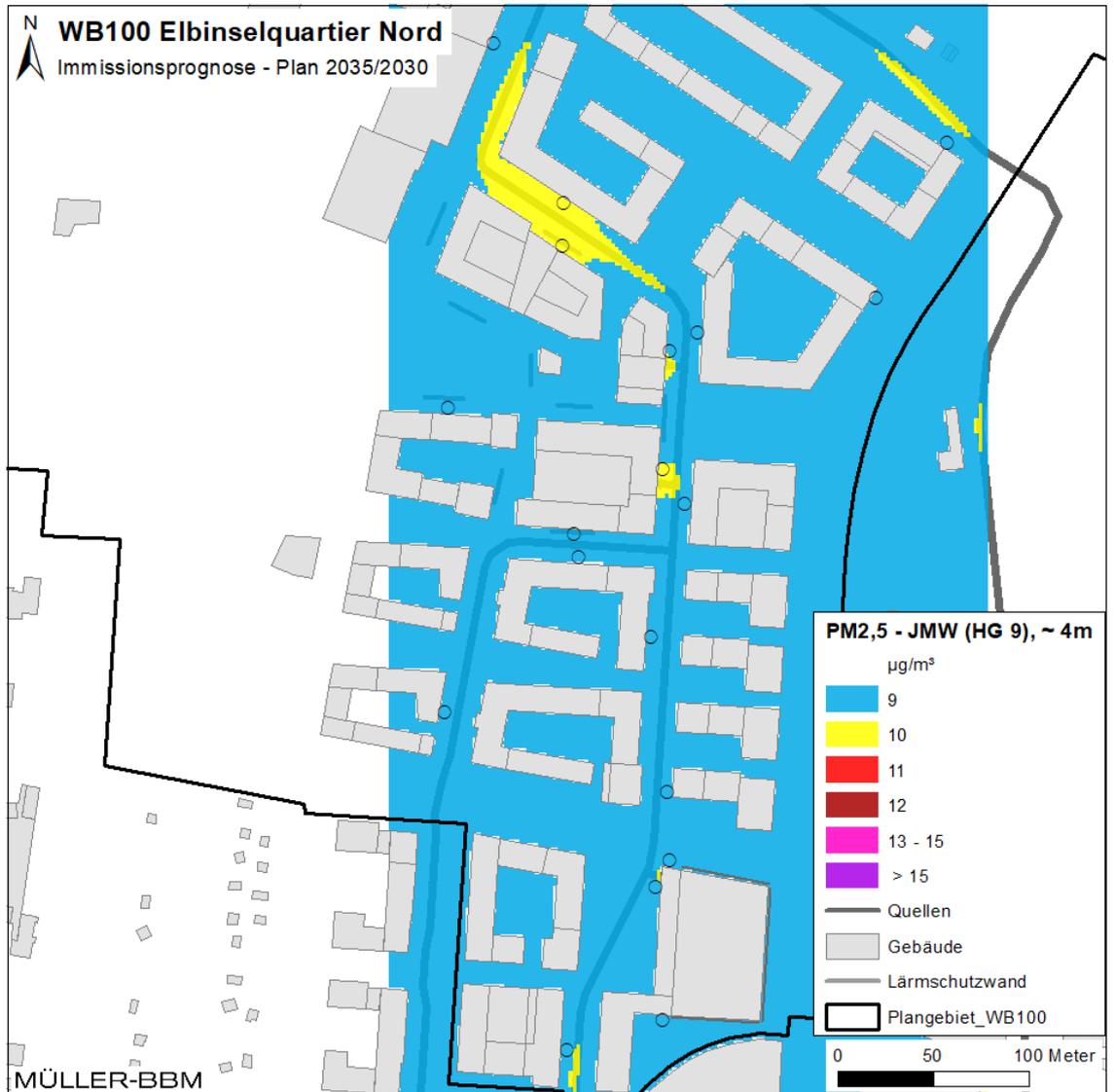


Abbildung 36. Prognose Planfall 2035/2030 – PM_{2,5}-Immissionen (Jahresmittelwerte), Detailauszug um Quartiersgarage und Mobility Hub, auf Höhe des 1. OG in ca. 4 m ü. Grund, mit natürlicher Lüftung und Hintergrundbelastung von 9 µg/m³. Kartendaten: Gebäudedaten LoD1-DE Hamburg (2023) © FHH, LGV [29], verändert durch Müller-BBM in Anpassung an Bebauungsplanentwürfe WB100, WB99 und WB102 [38][37][39].

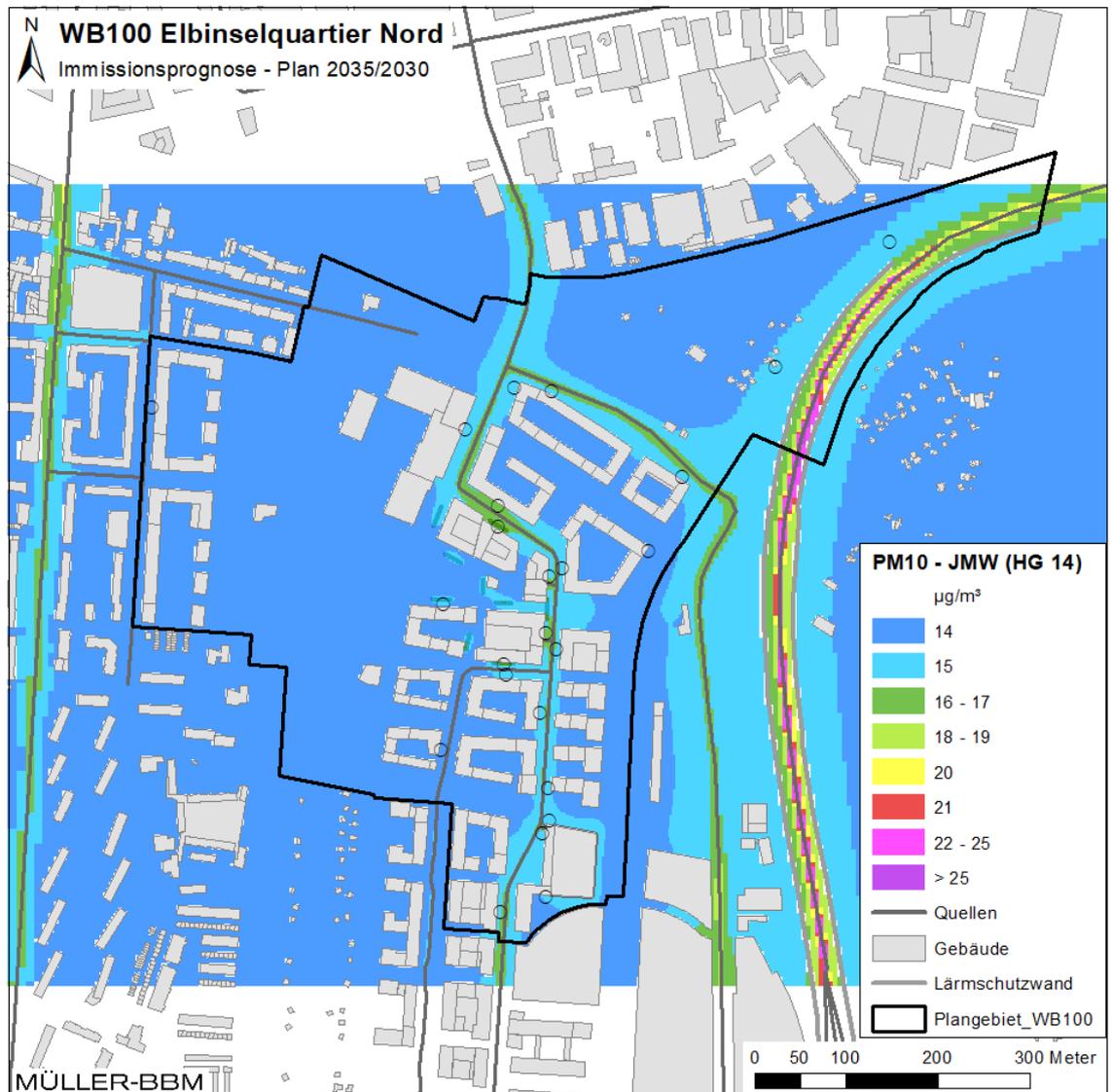


Abbildung 37. Prognose Planfall 2035/2030 – PM₁₀-Immissionen (Jahresmittelwerte) bodennah, für Emissionsszenario mit natürlicher Lüftung der Sammelabstellanlagen und angesetzter Hintergrundbelastung von 14 µg/m³. Kartendaten: Gebäudedaten LoD1-DE Hamburg (2023) © FHH, LGV [29], verändert durch Müller-BBM in Anpassung an Bebauungsplanentwürfe WB100, WB99 und WB102 [38][37][39].

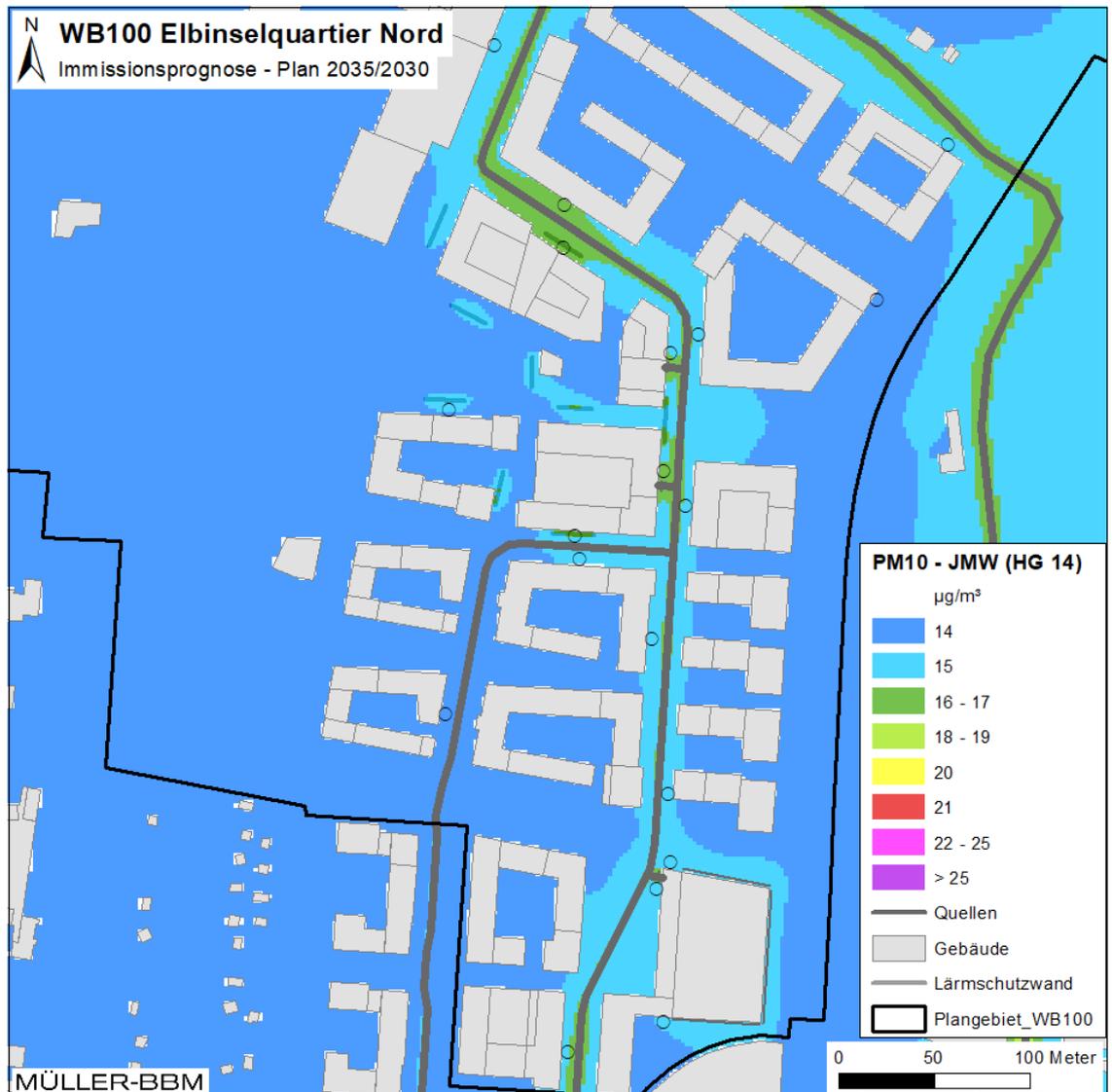


Abbildung 38. Prognose Planfall 2035/2030 – PM₁₀-Immissionen (Jahresmittelwerte), Detailauszug um Quartiersgarage und Mobility Hub, bodennah in 1,5 m ü. Grund, mit natürlicher Lüftung und Hintergrundbelastung von 14 µg/m³. Kartendaten: Gebäudedaten LoD1-DE Hamburg (2023) © FHH, LGV [29], verändert durch Müller-BBM in Anpassung an Bebauungsplanentwürfe WB100, WB99 und WB102 [38][37][39].

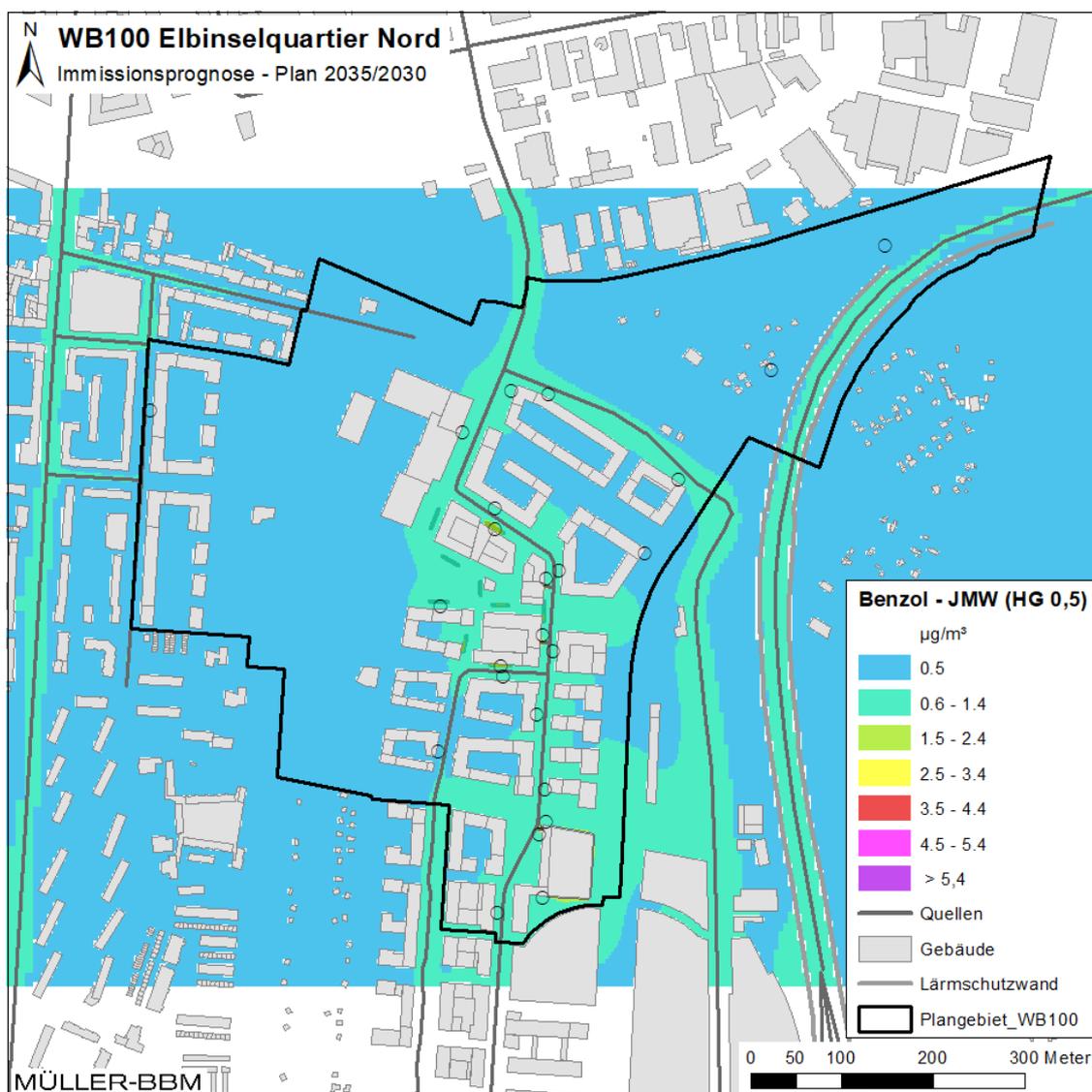


Abbildung 39. Prognose Planfall 2035/2030 – Benzol-Immissionen (Jahresmittelwerte) bodennah, für Emissionsszenario mit natürlicher Lüftung der Sammelabstellanlagen und angesetzter Hintergrundbelastung von 0,5 µg/m³. Kartendaten: Gebäudedaten LoD1-DE Hamburg (2023) © FHH, LGV [29], verändert durch Müller-BBM in Anpassung an Bebauungsplanentwürfe WB100, WB99 und WB102 [38][37][39].

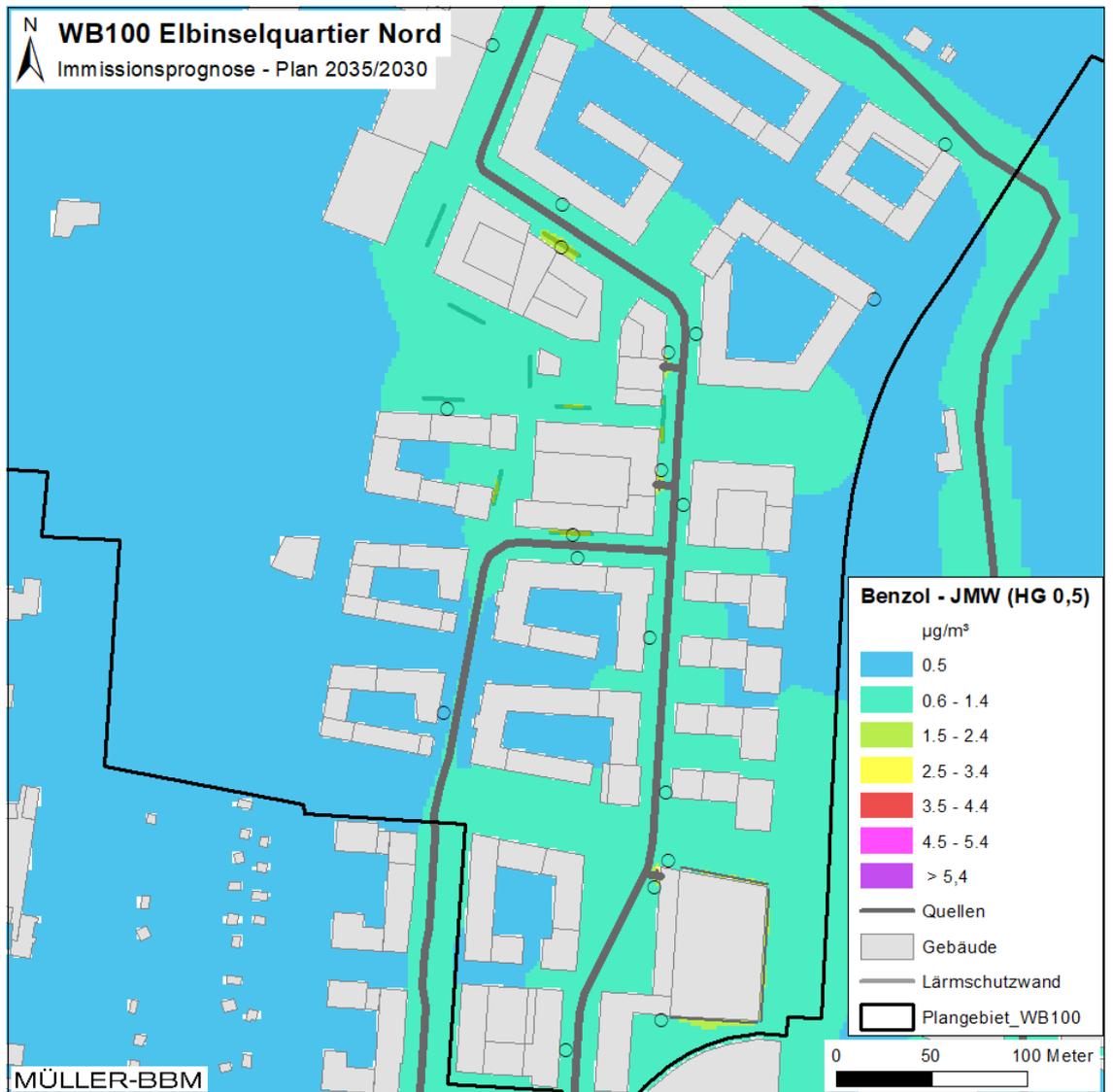


Abbildung 40. Prognose Planfall 2035/2030 – Benzol-Immissionen (Jahresmittelwerte), Detailauszug um Quartiersgarage und Mobility Hub, bodennah in 1,5 m ü. Grund, mit natürlicher Lüftung und Hintergrundbelastung von 0,5 µg/m³. Kartendaten: Gebäudedaten LoD1-DE Hamburg (2023) © FHH, LGV [29], verändert durch Müller-BBM in Anpassung an Bebauungsplanentwürfe WB100, WB99 und WB102 [38][37][39].

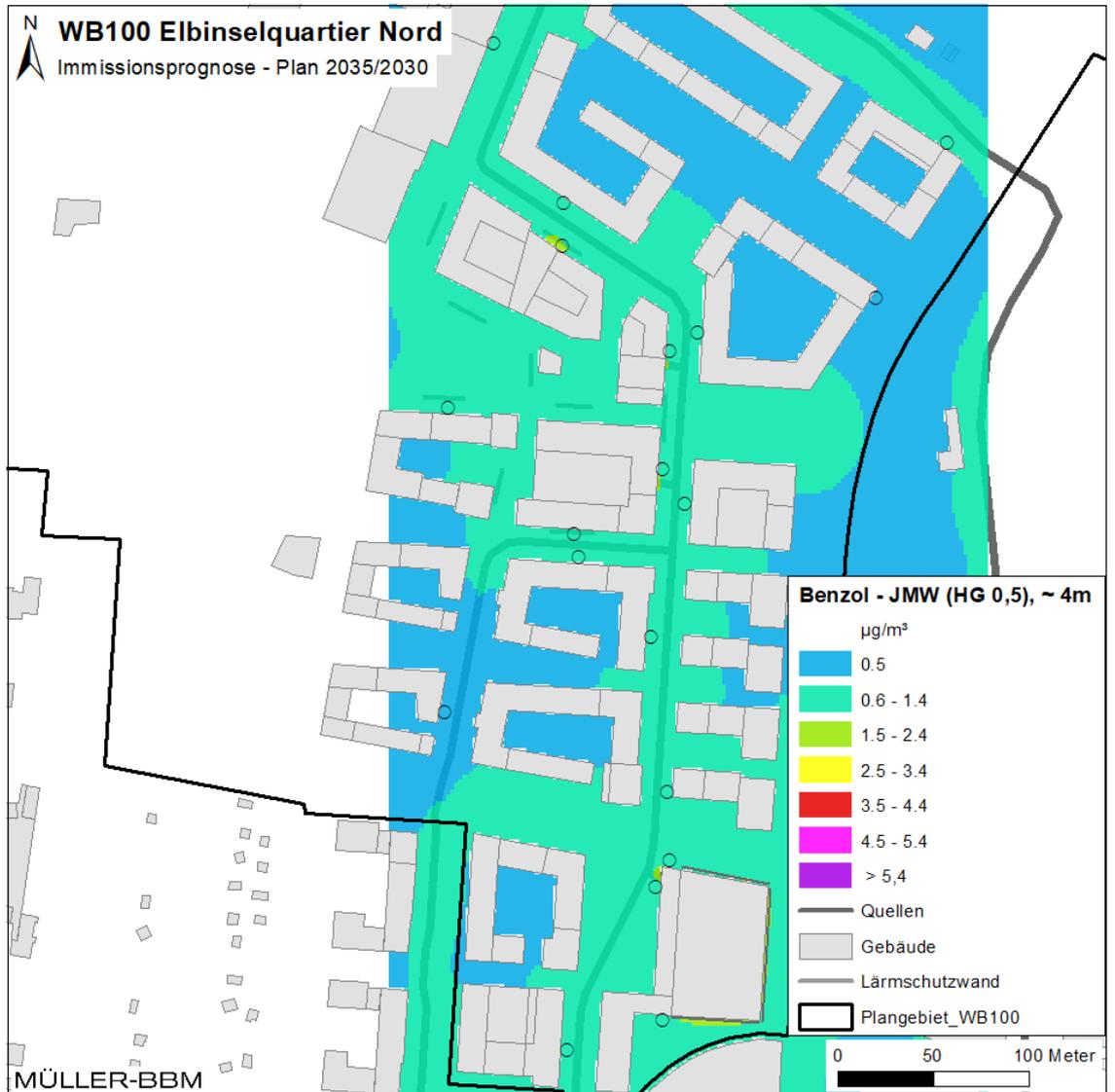


Abbildung 41. Prognose Planfall 2035/2030 – Benzol-Immissionen (Jahresmittelwerte), Detailauszug um Quartiersgarage und Mobility Hub, auf Höhe des 1. OG in ca. 4 m ü. Grund, mit natürlicher Lüftung und Hintergrundbelastung von 0,5 µg/m³. Kartendaten: Gebäudedaten LoD1-DE Hamburg (2023) © FHH, LGV [29], verändert durch Müller-BBM in Anpassung an Bebauungsplanentwürfe WB100, WB99 und WB102 [38][37][39].