

**Luftschadstoffuntersuchung
für das Bebauungsplanverfahren
HafenCity 12 / Hamburg-Altstadt 48
in Hamburg
Prognose 2030 nach HBEFA 5.1**

Auftraggeber: Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen
Amt für Landesplanung und Stadtentwicklung
Referat Bauleitplanung und Umweltprüfung - LP 21
Neuenfelder Straße 19
21109 Hamburg

Projektnummer: LK 2024.018

Berichtsnummer: LK 2024.018.2

Berichtsstand: 21.04.2026

Berichtsumfang: 29 Seiten sowie 6 Anlagen

Projektleitung: Dipl.-Ing. (FH) [REDACTED]

Projektbearbeitung: Dr. [REDACTED]
Dipl.-Ing. (FH) [REDACTED]



LÄRMKONTOR GmbH • Altonaer Poststraße 13 b • 22767 Hamburg
Bekannt gegebene Stelle nach § 29b BImSchG - Prüfbereich Gruppe V - Ermittlung von Geräuschen
Messstellenleiter Bernd Kögel • AG Hamburg HRB 51 885
Geschäftsführer: Mirco Bachmeier (Vorsitz) / Bernd Kögel / Ulrike Krüger (kfm.)
Telefon: 0 40 - 38 99 94.0 • Telefax: 0 40 - 38 99 94.44
E-Mail: Hamburg@laermkontor.de • <http://www.laermkontor.de>

Berichtsversionen

Index	Bemerkung	Datum	Bearbeiter	Geprüft
1	Bericht Entwurf	13.03.2024	MT/SE	MK
1	Bericht	14.03.2024	MT/SE	MK
2	Bericht Prognose 2030 nach HBEFA 5.1	25.03.2026	MT/MK	OR
2	Bericht Prognose 2030 nach HBEFA 5.1 Korrekturen	21.04.2026	MT/MK	OR

Inhaltsübersicht

1	Aufgabenstellung und örtliche Verhältnisse	4
2	Arbeitsunterlagen	5
3	Beurteilung	6
3.1	Grundlagen.....	6
3.2	Überschreitungshäufigkeiten der Kurzzeitgrenzwerte	7
3.2.1	Vorbemerkung	7
3.2.2	Feinstaub PM ₁₀	7
3.2.3	Feinstaub PM _{2,5}	9
3.2.4	Stickstoffdioxid NO ₂	10
4	Berechnungsgrundlagen	11
4.1	Immissionsberechnung	11
4.2	Emissionsberechnung Straßenverkehr	12
4.3	Emissionsberechnung Parkhaus Speicherstadt	13
4.4	Umwandlung NO _x in NO ₂	15
5	Eingangsdaten	16
5.1	Modellgebiet	16
5.2	Straßenverkehr	17
5.3	Parkhaus Speicherstadt	19
5.4	Meteorologie.....	20
6	Berechnungsergebnisse	23
6.1	Vorbemerkungen.....	23
6.2	Feinstaub PM ₁₀	24
6.3	Feinstaub PM _{2,5}	24
6.4	Stickstoffdioxid NO ₂	25
7	Fazit und Empfehlungen	26
9	Quellenverzeichnis	28

1 Aufgabenstellung und örtliche Verhältnisse

Die Freie und Hansestadt Hamburg, vertreten durch die Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen, beabsichtigt in Hamburg HafenCity, im Gebiet der historischen Speicherstadt; den Bebauungsplan „HafenCity 12 / Hamburg-Altstadt 48“ aufzustellen.

Das Plangebiet liegt im Bereich der Hamburger-Altstadt südlich der Hauptverkehrsachse Bei den Mühren einschließlich der Hauptverkehrsachse Am Sandtorkai / Brooktorkai zwischen Kehrwiederstieg und Oberbaumbrücke und weist eine Größe von 22,7 ha auf. Es umfasst im Wesentlichen die baulichen Kubaturen und Umfänge der bestehenden Gebäude der historischen Speicherstadt sowie die Wasserflächen des Zollkanals und der Fleete sowie die Verkehrsflächen.

Das Gebiet der Speicherstadt ist aus dem Geltungsbereich des Hafenentwicklungsgesetzes (HafenEG /1/) entlassen worden. Durch den aufzustellenden Bebauungsplan sollen die planungsrechtlichen Voraussetzungen für eine geordnete städtebauliche Entwicklung des Gebietes geschaffen werden. Für die Bauflächen ist eine Kerngebietsausweisung (MK) geplant.

In diesem Zusammenhang wurde am 14.03.2024 für das Plangebiet eine Luftschadstoffuntersuchung durchgeführt, in der die Luftschadstoffbelastungen (Stickstoffdioxid NO₂ und die Feinstaubkomponenten PM₁₀ und PM_{2,5}) durch die Hauptverkehrsstraßen und das Parkhaus Speicherstadt nach HBEFA 4.2 mit der Flottenzusammensetzung für 2025 und einer Hintergrundbelastung für 2023 im Geltungsbereich ermittelt und beurteilt wurden.

Relevante Veränderungen hinsichtlich der Baumasse sind mit der vorliegenden Bebauungsplanung nicht vorgesehen und somit auch keine planbedingten Auswirkungen auf die Nachbarschaft zu erwarten.

Gegenstand des vorliegenden Gutachtens ist die Überarbeitung der Luftschadstoffuntersuchung für das Bebauungsplanverfahren hinsichtlich der Straßenverkehrsemissionen und des Parkhauses Speicherstadt für die Prognose 2030 nach dem „Handbuch für Emissionsfaktoren, Version 5.1“ (HBEFA 5.1) /2/. Ziel ist es, eine belastbare Aussage zur Einhaltung der geltenden Grenzwerte der 39. BIm-SchV /3/ wie auch der mit der EU-Richtlinie 2024/2281 /4/ für 2030 zu erwartenden Grenzwertverschärfung für das Plangebiet zu treffen.

2 Arbeitsunterlagen

In der nachfolgenden Tabelle 1 sind die verwendeten Planunterlagen und Daten dargestellt.

Tabelle 1: Bereitgestellte Unterlagen

Art der Unterlagen	Datei-format	Per	Bereitgestellt	Datum
B-Planentwurf HC12, Stand: 04.09.2023	PDF, DXF	E-Mail	Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen, Amt für Landesplanung und Stadtentwicklung, Referat Grundsatz Bauleitpla- nung - LP 21	24.01.2024
Stadtmodell LoD1	XML	Down- load	http://suche.transparenz.hamburg.de/dataset/3d-stadtmodell-lod1-de-hamburg1	25.01.2024
Meteorologische Ausbrei- tungsklassen-Zeitreihe (2010- 2019), Station Hamburg- Fuhlsbüttel (repräsentatives Jahr 2016)	AKTerm	-	LÄRMKONTOR GmbH (intern)	03/2020
Vorgehensweise Hintergrund- belastung aus abgeleiteten Messwerten des Hamburger Luftmessnetzes		E-Mail	FHH, Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirt- schaft, Luftreinhaltung / Atom- rechtliche Aufgaben	14.08.2023 17.10.2023
Messwerte der Hintergrund- messstationen des Hambur- ger Luftmessnetzes			https://luft.hamburg.de/luftmess-stationen-hamburg	25.02.2026
Hintergrundbelastung für Stickstoffmonoxid und Stick- stoffdioxid im Basisszenario 2023 aus dem Luftreinhalte- plan 3-2	ArcGis- Shape	E-Mail	Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft, Luftreinhaltung / Atomrechtliche Aufgaben	11.11.2024
Prognosedaten der einwirken- den Straßen, ARGUS Stadt und Verkehr Partnerschaft mbB: „Verkehrsprognose Ha- fenCity 2035“, Stand 2021	SHP, PDF	E-Mail	ARGUS Stadt und Verkehr Part- nerschaft mbB	08.04.2022
Daten zur Verkehrsqualität, die gesamtstädtisch im Zuge der 3. Fortschreibung des Luftreinhalteplans ermittelt worden sind -> LOS-Zustände der einwirkenden Straßen	ArcGis- Shape	E-Mail	Behörde für Verkehr und Mobili- tätswende, Verkehrs- und Infrastrukturent- wicklung	11.05.2023

3 Beurteilung

3.1 Grundlagen

Die Beurteilung der Luftschadstoffimmissionen im Geltungsbereich des Plangebietes durch den Straßenverkehr erfolgte auf Grundlage der 39. BImSchV /3/. Mit den Bestimmungen der 39. BImSchV sind die Grenzwerte der EU-Richtlinien zur Luftqualität in deutsches Recht umgesetzt worden.

Ende 2020 wurde von der EU-Kommission die Überarbeitung der Europäischen Luftqualitätsrichtlinie (Ambient Air Quality Directives, 2008/50/EC) zur Verschärfung der Grenzwerte für die Bewertung der Luftqualität angestoßen. Mit der EU-Richtlinie 2024/2281 /4/ wurden nun deutlich geringere Grenzwerte u.a. für Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) und NO₂ ab dem Jahr 2030 vorgesehen.

Als relevante Schadstoffkomponenten bezüglich verkehrsbedingter Luftschadstoffe, von denen in besonders belasteten Gebieten Überschreitungen der Grenzwerte zu erwarten sind, haben sich in den letzten Jahren NO₂ und Feinstaub (PM_{2,5} und PM₁₀) herausgestellt. Hierbei ist anzumerken, dass feine Teilchen von weniger als 2,5 µm Durchmesser und ultrafeine Teilchen kleiner als 0,1 µm Durchmesser den gesundheitlich relevanten Teil des Feinstaubes ausmachen.

In Tabelle 2 sind die Beurteilungswerte für die betrachteten Luftschadstoffe PM₁₀, PM_{2,5} und NO₂ aufgeführt.

Tabelle 2: Beurteilung für den Schutz der menschlichen Gesundheit (Auszug)

Schadstoff	Beurteilungsmaßstab	Grenzwert 39. BImSchV / EU- Richtlinie 2024/2281 2026	Grenzwert EU-Richtlinie 2024/2281 2030
NO ₂	Jahresmittel	40 µg/m ³	20 µg/m ³
	Stundenmittel Überschreitungen im Jahr	200 µg/m ³ höchstens 18 Stunden	200 µg/m ³ höchstens 3 Stunden
	Tagesmittel Überschreitungen im Jahr	-	50 µg/m ³ höchstens 18 Tage
PM ₁₀	Jahresmittel	40 µg/m ³	20 µg/m ³
	Tagesmittel Überschreitungen im Jahr	50 µg/m ³ höchstens 35 Tage	45 µg/m ³ höchstens 18 Tage
PM _{2,5}	Jahresmittel	25 µg/m ³	10 µg/m ³
	Tagesmittel Überschreitungen im Jahr	-	25 µg/m ³ höchstens 18 Tage

3.2 Überschreitungshäufigkeiten der Kurzzeitgrenzwerte

3.2.1 Vorbemerkung

Die Überschreitungshäufigkeiten der Kurzzeitwerte sind anhand eines konkreten Berechnungsmodells schwer direkt prognostizierbar. Allerdings konnte wissenschaftlich zwischen den Kurzzeitwertüberschreitungen und den Jahresmittelwerten ein statistischer Zusammenhang festgestellt werden.

3.2.2 Feinstaub PM₁₀

Beim Feinstaub PM₁₀ werden die Tagesmittelwerte in der Regel aus dem berechneten Jahresmittelwert abgeschätzt. Der Zusammenhang zwischen dem Jahresmittelwert und der Anzahl der Überschreitungstage wird in der Praxis auf Basis von Regressionen mehrjähriger PM₁₀-Messungen erstellt.

Aus den Messdaten der Jahre 2014 bis 2025 des Hamburger Luftmessnetzes des Instituts für Hygiene und Umwelt lässt sich der in der Abbildung 1 dargestellte Zusammenhang ableiten.

In den letzten 5 Jahren gab es innerhalb des Hamburger Luftmessnetzes keine Überschreitungen des Tagesmittelwertes für 2030 von 45 µg/m³ an mehr als 18 Tagen. Aus den Messdaten 2014 bis 2020 kann abgeleitet werden, dass in der Prognose bei Jahresmittelwerten unter einem Schwellenwert von 20 µg/m³, also dem avisierten Grenzwert ab 2030, die Anzahl der maximalen Überschreitungstage nicht übersteigt.

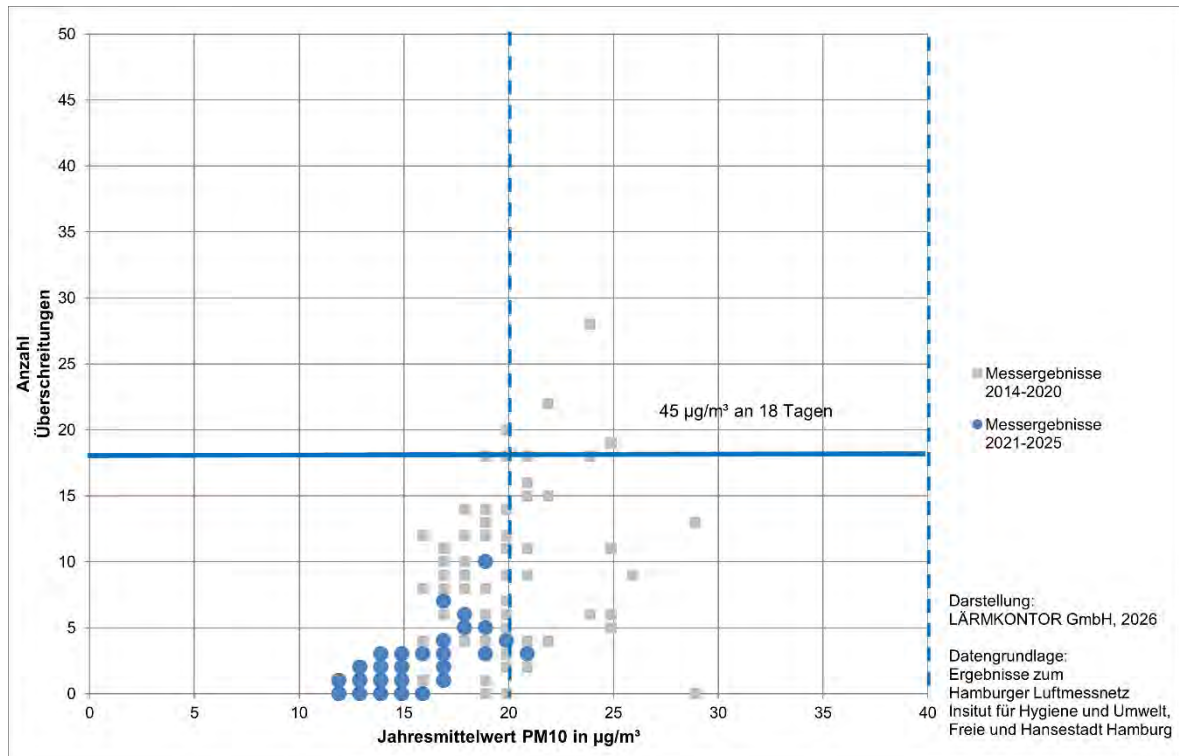


Abbildung 1: Statistischer Zusammenhang zwischen PM₁₀-Jahresmittelwert 2030 und der Anzahl Tage mit einem PM₁₀-Tagesmittelwert über 45 µg/m³ (Quelle: Hamburger Luftmessnetz; LÄRMKONTOR GmbH)

3.2.3 Feinstaub PM_{2,5}

Der Tagesmittelwert für PM_{2,5} wird mit der EU-Richtlinie 2024/2281 /4/ für 2030 beurteilungsrelevant.

Aus den Messdaten der Jahre 2014 bis 2025 des Hamburger Luftmessnetzes des Instituts für Hygiene und Umwelt lässt sich der in der Abbildung 2 dargestellte Zusammenhang hinsichtlich der Verschärfung der Grenzwerte für PM_{2,5} für das Jahr 2030 auf einen Kurzzeitwert von 25 µg/m³ bei bis zu 18 Überschreitungstagen ableiten.

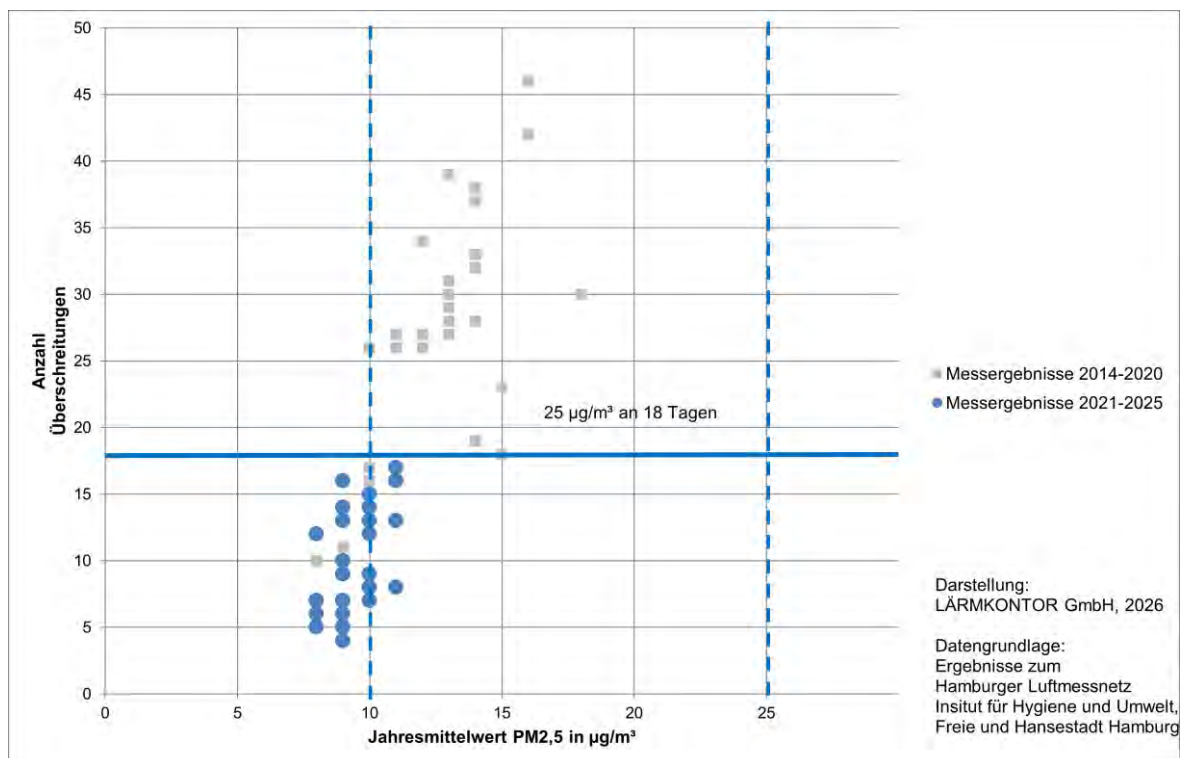


Abbildung 2: Statistischer Zusammenhang zwischen PM_{2,5}-Jahresmittelwert 2030 und der Anzahl Tage mit einem PM_{2,5}-Tagesmittelwert über 25 µg/m³ (Quelle: Hamburger Luftmessnetz; LÄRMKONTOR GmbH)

In den letzten 5 Jahren gab es innerhalb des Hamburger Luftmessnetzes keine Überschreitungen des Tagesmittelwertes für 2030 von 25 µg/m³ an mehr als 18 Tagen. Aus den Messdaten 2014 bis 2020 kann abgeleitet werden, dass in der Prognose bei Jahresmittelwerten unter einem Schwellenwert von 10 µg/m³, also dem avisierten Grenzwert ab 2030, die Anzahl der maximalen Überschreitungstage nicht übersteigt.

3.2.4 Stickstoffdioxid NO₂

Aus den Messdaten der Jahre 2014 bis 2025 des Hamburger Luftmessnetzes des Instituts für Hygiene und Umwelt lässt sich der in der Abbildung 3 dargestellte Zusammenhang hinsichtlich der Verschärfung der Grenzwerte für NO₂ für das Jahr 2030 auf einen Kurzzeitwert von 50 µg/m³ bei bis zu 18 Überschreitungstagen ableiten.

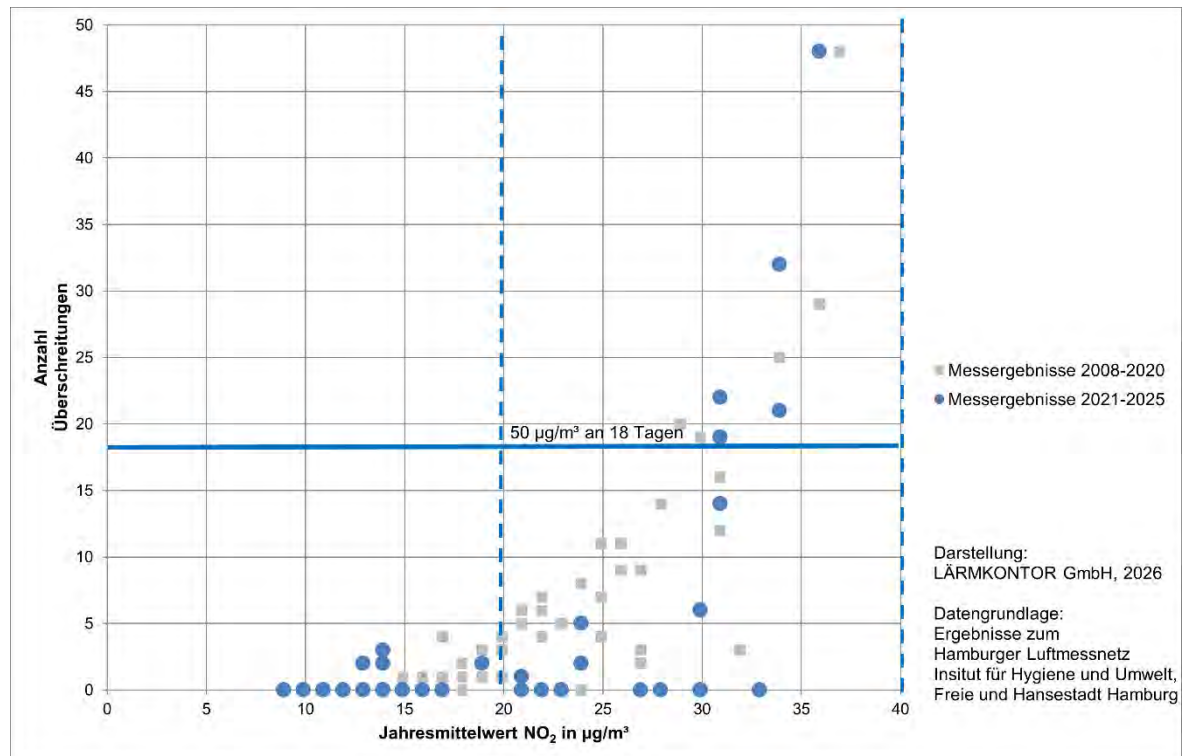


Abbildung 3: Statistischer Zusammenhang zwischen NO₂-Jahresmittelwert 2030 und der Anzahl Tage mit einem NO₂-Tagesmittelwert über 50 µg/m³ (Quelle: Hamburger Luftmessnetz; LÄRMKONTOR GmbH)

In den letzten 5 Jahren gab es innerhalb des Hamburger Luftmessnetzes bei Jahresmittelwerten über 30 µg/m³ Überschreitungen des Tagesmittelwertes für 2030 von 50 µg/m³ an mehr als 18 Tagen. Aus den Messdaten kann abgeleitet werden, dass in der Prognose bei Jahresmittelwerten unter einem Schwellenwert von 28 µg/m³ (der Grenzwert für 2030 liegt bei 20 µg/m³), die maximale Anzahl der Überschreitungstage nicht erreicht wird.

Stundenmittelwerte über 200 µg/m³ lagen in den letzten 3 Jahren innerhalb des Hamburger Luftmessnetzes nicht vor.

4 Berechnungsgrundlagen

4.1 Immissionsberechnung

Die verkehrsbedingten Luftschadstoffberechnungen wurden mit dem Modell MISKAM (SoundPLAN-Manager Air Version 8.0 (64 Bit)) durchgeführt. Bei MISKAM handelt es sich um ein dreidimensionales, nichthydrostatisches, numerisches Strömungs- und Ausbreitungsmodell zur mikroskaligen Berechnung von Windverhältnissen und Schadstoffkonzentrationen unter stationären Verhältnissen, das sowohl in innerstädtischen Straßenräumen als auch in kleineren Stadtvierteln Verwendung findet.

MISKAM wurde für die Bearbeitung kleinräumiger Ausbreitungsprozesse (typische Modellgröße von mehreren 100 Metern) entwickelt. Es berücksichtigt vor allem die physikalischen Prozesse, die den Transport der Schadstoffe in der direkten Umgebung von Gebäuden beeinflussen und ist deshalb besonders für die Anwendung in der Straßen- und Stadtplanung geeignet. Das Modell wird in der gutachterlichen Praxis verwendet und ist von Genehmigungsbehörden bundesweit anerkannt. Entwickelt wurde das Modell von Herrn Dr. J. Eichhorn am Institut für Physik der Atmosphäre der Johannes Gutenberg-Universität Mainz.

Bei Berechnungen mit MISKAM wird zwischen dem Rechengebiet, in dem die Schadstoffkonzentrationen ermittelt und dargestellt werden, und dem Ein- bzw. Ausströmbereich, in dem der Einfluss von Gebäuden und anderen Hindernissen sowie Straßen und ggf. Schienen eine Berücksichtigung findet, unterschieden (siehe Abbildung 4). Der Ein- bzw. Ausströmbereich bildet die äußere Modellgrenze.

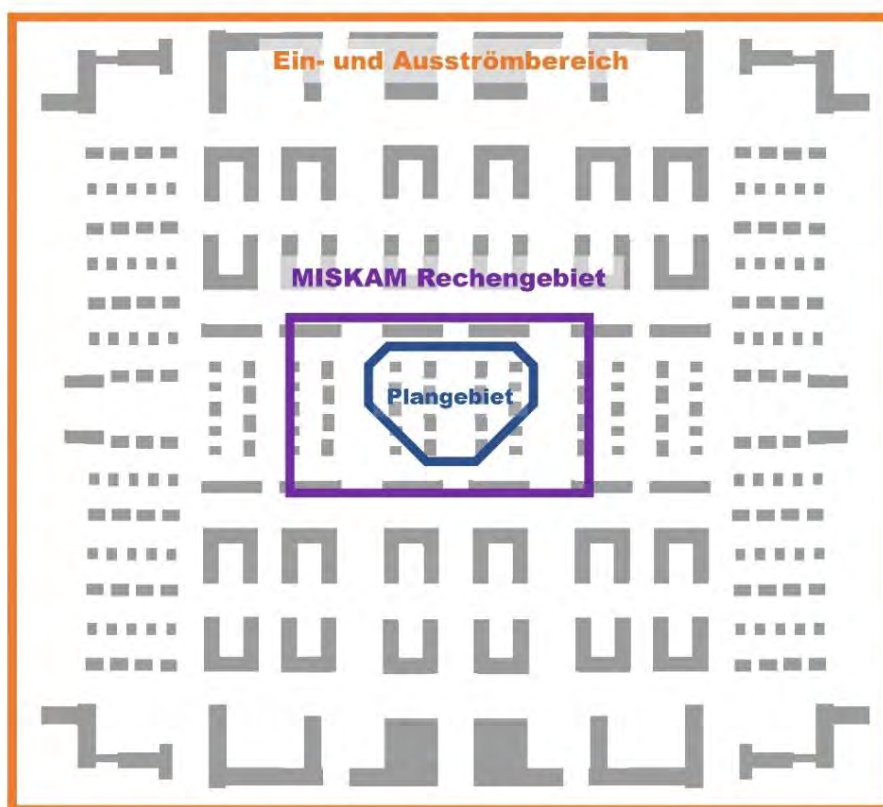


Abbildung 4: Exemplarischer Stadtgrundriss mit Darstellung der Unterscheidung von Ein- und Ausströmbereich, Rechen- sowie Plangebiet
(Quelle: LÄRMKONTOR GmbH)

4.2 Emissionsberechnung Straßenverkehr

Die Luftschadstoffemissionen aus dem Straßenverkehr wurden mittels der Emissionsfaktoren aus dem „Handbuch für Emissionsfaktoren, Version 5.1“ (HBEFA 5.1), veröffentlicht am 22.10.2025 /2/ vom UBA / BUWAL (UBA - Umweltbundesamt Deutschland / BUWAL - Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft Schweiz) zur Berechnung der Emissionen ermittelt. Das HBEFA ist in Deutschland der Standard bei der Ermittlung von Kfz-bedingten Luftschadstoffemissionen. Das HBEFA 5.1 unterliegt einer ständigen Validierung und erfährt somit laufend Updates. Hier wurde auf die Implementierung des HBEFA 5.1.004 vom 22.01.2026 in dem Programm IMMIS^{em} (Version 10.0.01) der IVU Umwelt GmbH zurückgegriffen. Eine Überholung durch weitere Updates des HBEFA 5.1 ist hierbei möglich, jedoch nicht im laufenden Prozess abbildbar.

In der Version 5.1 wurden alle Inhalte des Handbuchs gegenüber den Vorgängerversionen aktualisiert. Die neue Version stellt eine substantielle Erweiterung der Inhalte des Handbuchs dar, mit neuen Schadstoffen, Subsegmenten und etwa fünfmal so vielen Basis-Emissionsfaktoren wie in der Vorgängerversion HBEFA 4.2.

Nach heutiger Erkenntnis kann davon ausgegangen werden, dass ein großer Anteil der verkehrsbedingten PM₁₀- und PM_{2,5}-Emissionen nicht aus dem Auspuff der Fahrzeuge stammt, sondern von Aufwirbelungen auf der Straßenoberfläche liegender Partikel und vom Reifen- und Bremsabrieb verursacht wird. Der Stand hierzu wurde im HBEFA 5.1 grundlegend überarbeitet. Die Nichtauspuff-Emissionen basieren laut Autorenschaft im HBEFA 5.1 auf einer „mittleren Kurvigkeit“. Diese wurden zur sicheren Seite hin und aufgrund fehlender vertiefender anderweitiger Erkenntnisse für alle Straßenabschnitte so angewandt.

IMMIS^{em} bietet für die Straßen zudem Kaltstartfaktoren, die auf Grundlage von Daten aus dem HBEFA u.a. in Abhängigkeit der Straßenlage (Wohnstraße, Geschäftsstraße, Einfallstraße) anhand von typischen Fahrweiten- und Verkehrsverteilungen ermittelt werden.

Für jede Straße oder jeden Straßenabschnitt werden je nach Verkehrsstärke und Emissionsfaktoren Luftschadstoffemissionen ermittelt, die dann als Basis für die Ausbreitungsberechnungen genutzt werden. Hierzu werden die einzelnen Straßenabschnitte einem Gebiet (hier: Agglomeration) sowie einem Straßentyp mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit zugewiesen. Bei der Verkehrszusammensetzung wird unter anderem zwischen Pkw, leichten (< 3,5 t) und schweren Lkw, Reise- und Linienbussen unterschieden. Im HBEFA ist für Bezugsjahre bis 2050 eine Zusammensetzung der Fahrzeugflotte, getrennt nach den Fahrzeugtypen hinsichtlich der Anteile an Schadstoffklassen, hinterlegt.

4.3 Emissionsberechnung Parkhaus Speicherstadt

Für die Modellierung des Parkhauses Speicherstadt nördlich der Straße „Am Sandtorkai“ wird auf eine Veröffentlichung aus Österreich /5/ zurückgegriffen, die sich explizit mit den von Abstellanlagen ausgehenden Luftschadstoffemissionen befasst.

Für die Emissionsermittlung werden verschiedene Situationen im Fahrablauf und Fahrzyklus unterschieden. Die Betriebsart ist jeweils mit einem Buchstaben beschrieben, dieser findet sich auch in der Anlage zur Emissionsermittlung wieder (siehe Anlage 4).

- Fahrten auf der Abstellfläche (Zu- und Abfahrten) (F)
- Fahrten auf Rampen (mit Steigungszuschlägen) (R)
- Fahrten im Schrankenbereich (mit Stauereignissen) (B)
- Leerlaufphasen ohne Stauereignis (L)

Darüber hinaus werden auch Emissionszuschläge für Kaltstart (K) sowie Abrieb (A) für Partikel berücksichtigt.

Die Emissionsfaktoren der genannten technischen Grundlage beziehen sich auf das Basisjahr 2020. Für die zeitliche Entwicklung der Fahrzeugflotte werden für die Prognose 2030 Jahresfaktoren bestimmt, die eine Verminderung der Emissionen beschreiben. Diese Emissionsminderung gegenüber der für das aktuelle Jahr anzusetzenden Fahrzeugflotte ergibt sich durch die Abnahme von Fahrzeugen mit hohen Emissionen (z.B. Euro 4 und älter) und die Zunahme des Anteils von Fahrzeugen mit geringeren Emissionen (Euro 6/7 sowie Elektrofahrzeuge) (siehe Abbildung 5).

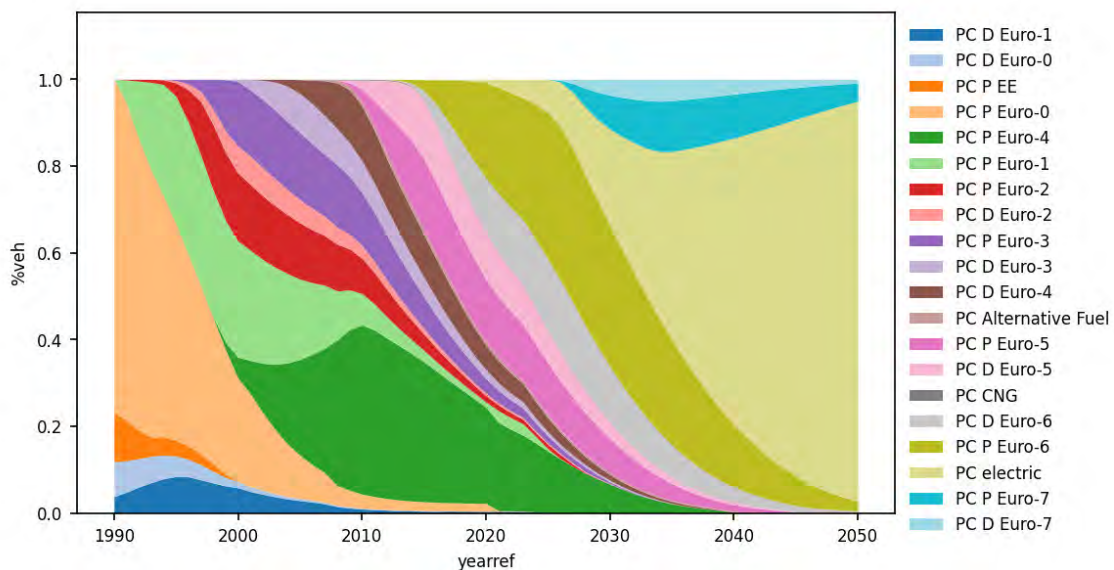


Abbildung 5: Anteil der Fahrzeuge an der Flotte, Pkw Urban, Quelle: HBEFA 5.1

Die technische Grundlage gibt zudem einen Kaltstartfaktor für eine Außentemperatur aus. Gegeben sind Zuschlagsfaktoren für 20° C, 10° C, 0° C und -10° C. Da das Parkhaus frei belüftet ist, sind auch Frostwerte grundsätzlich zu erwarten. Die Umgebungstemperatur wird zur sicheren Seite im Mittel mit 0° C gewählt. Tieferen Temperaturen sind nur selten zu erwarten.

Die angegebenen Emissionsansätze für „Partikel“ wurden identisch für PM₁₀ und PM_{2,5} angesetzt. Aufgrund fehlender Angaben zu Abriebemissionen PM_{2,5} wurde der Ansatz PM₁₀ zur sicheren Seite auch für PM_{2,5} angenommen.

4.4 Umwandlung NO_x in NO₂

Da NO₂ im Wesentlichen erst durch Umwandlung aus NO_x entsteht, müssen die bewertungsrelevanten Jahresmittelwerte für NO₂ unter anderem aus den in den Berechnungen berücksichtigten Stickoxiden NO_x hergeleitet werden. Hier wurde das vereinfachte Photochemiemodell nach Düring /6/ herangezogen.

In der Veröffentlichung „Stand der Modellierungstechnik zur Prognose der NO₂-Konzentrationen – Beschreibung von Methoden und Ansätzen“ des Umweltbundesamtes /7/ wurde diese Methodik im Jahr 2011 unter der Berücksichtigung der Bildungschemie von NO₂ bereits empfohlen. Dieser Ansatz wird auch in der im Jahr 2017 veröffentlichten VDI-Richtlinie 3783 Blatt 19 /8/ „Reaktionsmechanismus zur Bestimmung der Stickstoffdioxid-Konzentration“ als mögliches Chemiemodell für den „einfachen Mechanismus M1“ (der in der Regel für die Berechnung der NO₂-Konzentration im Straßenraum ausreichend ist) als Stand der Technik bestätigt.

Da der zu untersuchende Stadtbereich in einem innerstädtischen Gebiet liegt, das aus lufthygienischer Perspektive insbesondere durch eine räumliche Quellnähe sowie eine erwartungsgemäß hohe NO₂-Konzentration geprägt ist, wird auf den genannten Ansatz von Düring /6/ zurückgegriffen.

Die Ausbreitungsberechnungen der Zusatzbelastungen als Grundlage für die Umwandlung erfolgen sowohl für NO_x als auch für NO₂. Als Parameter ist neben der Vorbelastung durch NO_x und NO₂ unter anderem auch die Vorbelastung durch Ozon (O₃) anzusetzen.

5 Eingangsdaten

5.1 Modellgebiet

Die Lage des MISKAM-Rechengebietes, der Gebäudestrukturen und der Straßenverkehrswege ist in der Anlage 1 dargestellt.

Das Plangebiet liegt im Bereich der Hamburger-Altstadt südlich der Hauptverkehrsachse Bei den Mühren einschließlich der Hauptverkehrsachse Am Sandtorkai / Brooktorkai zwischen Kehrweiterstieg und Oberbaumbrücke. Es umfasst im Wesentlichen die baulichen Kubaturen und Umfänge der bestehenden Gebäude der historischen Speicherstadt sowie die Wasserflächen des Zollkanals und der Fleete und die Verkehrsflächen.

Das Baufeld östlich des Kesselhauses blieb hierbei unberücksichtigt bzw. ohne Einstellung eines Plangebäudes. Aufgrund der eher geringen Dimension hat dies nach gutachterlicher Auffassung keinen relevanten Einfluss auf die Ausbreitungssituation.

Relevante Veränderungen hinsichtlich der Baumasse sind mit der vorliegenden Bebauungsplanung nicht vorgesehen und somit auch keine planbedingten Auswirkungen auf die Nachbarschaft zu erwarten. Das im Bebauungsplan HafenCity 20 vorgesehene Dokumentationszentrum nördlich des Lohseparks wurde im Modell nicht berücksichtigt. Aufgrund der Lage hat dies nach gutachterlicher Auffassung keinen relevanten Einfluss auf die Ausbreitungssituation.

Das Modellgebiet und damit das Rechengitter wurden an den Gebäuden des hier untersuchten Bebauungsplans und den umgebenden Straßen ausgerichtet. Der Ein- bzw. Ausströmbereich geht deutlich über das Rechengebiet hinaus, um alle Gebäude und Hindernisse zu erfassen, die sich auf die Strömungsverhältnisse im Bereich der Plangebäude auswirken können. Der Ein- bzw. Ausströmpuffer rund um das Rechengebiet beträgt ca. 440 m.

Das Rechengebiet umfasst im Kern den relevanten Untersuchungsraum und wurde mit einer Ausdehnung von 1.220 m x 360 m angelegt. Das Rechengitter wurde mit einer Rasterweite von 2 m x 2 m berücksichtigt. Diese hohe Rasterauflösung ermöglicht konkrete Aussagen für die Luftqualität im Städtebau.

Die vertikale Gitterauflösung wurde in 40 Schichten bis zu einer Rechengebietshöhe von rund 970 m aufgelöst. Oberhalb von 100 m Höhe weitet sich das Gitter deutlich auf.

5.2 Straßenverkehr

Die verkehrlichen Eingangsdaten für die Luftschadstoffberechnung basieren auf Prognosezahlen aus dem Modell der ARGUS Stadt und Verkehr Partnerschaft mbB: „Verkehrsprognose HafenCity“, Stand 2021. Hierbei wurde das Szenario mit den jeweils höheren Verkehrsbelastungen (1a/1b) zugrunde gelegt.

Entsprechend dem Emissionsmodell IMMIS^{em}, welches das HBEFA 5.1 umsetzt, wurde als Parameter die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) berücksichtigt. Eine Verteilung der Verkehre auf Tag- und Nachtzeitraum fand nicht statt. Der Schwerverkehrsanteil wurde für Fahrzeuge > 3,5 t zul. Gesamtgewicht in den Berechnungen berücksichtigt, der Anteil der Busse wurde nicht separat modelliert.

Die aktuellen Trendszenarien 2030 und 2040 für die Fahrleistungsentwicklung der leichten Nutzfahrzeuge (< 3,5 t zul. Gesamtgewicht) gemäß TREMOD (Transport Emission Model) /9/ weisen an der gesamten Fahrzeugflotte Anteilswerte von rund 7 bzw. 8 % auf. In TREMOD¹ werden der durchschnittliche technische Stand der Fahrzeugflotten in Deutschland im jeweiligen Bezugsjahr und Einflüsse von Geschwindigkeit sowie Fahrsituation berücksichtigt. Ein spezifischer Wert für den Anteilswert von leichten Nutzfahrzeugen auf Innerortsstraßen ist dem genannten TREMOD-Trendszenario nicht zu entnehmen. Die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) hat im Jahr 2013 /10/ im Zuge der Erstellung der „RLuS 2012“ /11/ basierend auf einer älteren TREMOD-Version (5.1 aus 2010) hierzu spezifische Anteilswerte für Innerortsstraßen veröffentlicht. Beispielhaft hieraus genannt liegt der Anteil der leichten Nutzfahrzeuge auf innerörtlichen Straßen am gesamten Straßenverkehr in den Jahren 2010 und 2030 bei 9 bzw. 11 %. Die 3. Fortschreibung zum Hamburger Luftreinhalteplan /12/ bzw. das zugrunde liegende Immissionsgutachten der Lohmeyer GmbH /13/ setzt die leichten Nutzfahrzeuge (LNF) nach TREMOD (2010) entsprechend der zeitlichen Entwicklung an. Für die vorliegende Untersuchung wurden somit 10% für die Prognose berücksichtigt.

Den Straßen wurde unter anderem anhand ihrer Funktion ein Straßentyp zugewiesen. Die Straßentypen unterscheiden sich hinsichtlich der hinterlegten Verkehrszyklen unter anderem in der Anzahl von Halten und der relativen Beschleunigung. Die Zuordnung erfolgte hinsichtlich der zu erwartenden Funktion der Straße, die sich aus dem Ausbauzustand ergibt, sowie unter anderem der Häufigkeit von Kreuzungen bzw. querenden Straßen.

¹ TREMOD wird in enger Verknüpfung mit dem „Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, HBEFA“ entwickelt. TREMOD stellt die deutschen Verkehrs- und Flottenzusammensetzungen für das HBEFA bereit.

Zusätzlich zu den Straßentypen werden noch sogenannte Verkehrszustände („Level-of-Service“, LOS) unterschieden. Diese Verkehrszustände geben den durch die Kapazität einer Straße bedingten Verkehrsfluss an und sind in fünf Kategorien eingeteilt, von flüssigem Verkehr bis Stop & Go / Stau. Die Anteile an den LOS wurden aus Daten zur Verkehrsqualität, die gesamtstädtisch im Zuge der 3. Fortschreibung des Luftreinhalteplans ermittelt worden sind, von der Hamburger Behörde für Verkehr und Mobilitätswende (BVM), Verkehrs- und Infrastrukturentwicklung zur Verfügung gestellt. Hierbei wurden die feingliedrigen Daten der BVM (pro Fahrtrichtung und kleine Segmente von tws. nur 10 m) auf den Straßenabschnitt gemittelt, da sich das HBEFA nicht auf Segmente, sondern Abschnitte bezieht.

Eine Plausibilisierung durch das für die HafenCity tätige Verkehrsplanungsbüro ARGUS Stadt und Verkehr Partnerschaft mbB hat ergeben, dass für die Straßen innerhalb der HafenCity durch die Daten zur Verkehrsqualität der BVM nach gutachterlicher Auffassung deutlich zu hohe Stauanteile ausgewiesen werden. Dies betrifft insbesondere den für den Bebauungsplan HafenCity 12 / Hamburg-Altstadt 48 betreffenden Straßenzug Am Sandtorkai / Brooktorkai. In der Regel treten erhebliche Rückstaus insbesondere im Brooktorkai in Richtung Westen vom Deichtorplatz zur Shanghaiallee auf, teils auch in Fahrtrichtung Westen bis zum Knoten Osakaallee. Rückstaus lassen sich ebenfalls in Fahrtrichtung Ost vor dem Deichtorplatz und in Fahrtrichtung West vor der Einmündung in den Baumwall beobachten. In den übrigen Abschnitten der Achse kommt es nach verkehrsgutachterlicher Auffassung hingegen nur vergleichsweise selten zu Stauereignissen. Dies wurde mit Stauanteilen (LOS 4 + 5) von insgesamt maximal ca. 15 bzw. 20 % berücksichtigt. Dies gilt auch für das Umfeld des Deichtorplatzes, wo es deutlich häufiger zu Rückstaus kommen kann. Ein Vergleich mit dem pauschalen, in IMMI-^{em} implementierten Kapazitätsmodells auf Grundlage des Straßentyps, und des Tagesgangs sowie der Anzahl und stündlichen Kapazität der Fahrspuren hätte zudem deutlich niedrigere LOS ergeben. Der hier gewählte Ansatz liegt somit zur sicheren Seite.

Für die übrigen Erschließungsstraßen ist zur sicheren Seite hin in Abstimmung mit der ARGUS Stadt und Verkehr Partnerschaft mbB eine Festlegung auf LOS 2 erfolgt, da es hier zu zeitweisen Störungen des fließenden Kfz-Verkehrs z. B. durch ein- oder ausparkende Fahrzeuge kommen kann, ansonsten aber ein ungestörter Abfluss bei durch die Straßencharakteristik bedingten niedrigen bis mittleren Geschwindigkeiten vorliegt. Dies gilt auch für die Erschließungsstraßen, welche durch das Modell der BVM abgebildet wurden.

Als Bezugsjahr für die Fahrzeugflotte wird aufgrund der Beurteilung hinsichtlich der Einhaltung der avisierten Grenzwerte das Jahr 2030 gewählt.

Für die Berechnung der Feinstaubkomponenten PM_{10} / $PM_{2,5}$ ist die Flottenzusammensetzung bezüglich der Dieselfahrzeuge von untergeordneter Bedeutung, da unabhängig vom Motor eher der Reifenabrieb und die Aufwirbelung der Feinstaubpartikel von der Fahrbahn entscheidend sind. Es lagen zudem keine Informationen zu einer regionalen Flottenzusammensetzung vor, aus diesem Grund wurde auf eine deutschlandweite Zusammensetzung abgestellt. Zudem kann für die Emissionsermittlung mit dem gewählten Bezugsjahr 2030 davon ausgegangen werden, dass sich die Emissionen der Fahrzeugflotte über den zeitlichen Verlauf (besonders ab 2030) weiter verbessern. So vervielfacht sich beispielsweise der Fahrleistungsanteil 2030 (nicht gleichzusetzen mit dem Flottenanteil) der Elektrofahrzeuge (BEV) von 6,6 % auf 11,3 % im Jahr 2035.

Da für den Bereich der zu behandelnden Straßenachsen keine topografischen Auffälligkeiten festzustellen sind, werden keine emissionsseitigen Zuschläge für die Längsneigung vergeben.

Die berücksichtigten Verkehrsmengen, die Zuordnung der Straßentypen sowie die in den Berechnungen angesetzten Emissionen sind in Anlage 2 aufgeführt.

5.3 Parkhaus Speicherstadt

Der Fahrzeugbetrieb wurde anhand pauschalisierter Fahrwege, Stand- und Leerlaufzeiten modelliert. Diese sind in der Anlage 4 ausgegeben.

Für das Parkhaus wurde pro Bewegung (je Ein- und Ausparkvorgang) eine Wegstrecke von 240 m angesetzt. Diese setzt sich aus der Ost-West- plus Nord-Süd-Ausdehnung des Gebäudes zusammen (rund 120 m), die von jedem Fahrzeug im Worst-Case zweifach zurückgelegt wird (vollständige Fahrt über ein Parkdeck). Die Rampe wurde mit der nach Emissionsansätzen maximal möglichen Steigung von 15 % gewählt. Für eine Geschosshöhe von rund 3,5 m ergibt sich damit eine Rampenlänge von rund 25 m. Zur sicheren Seite wurde dieser Ansatz verdoppelt, um mit 50 m pro Bewegung auch mehrfache Fahrten über die Rampe bei der Parkplatzsuche abzubilden.

Zudem wurden pro Bewegung ein Leerlauf von 1 Minute sowie ein Stauereignis (z.B. an den Rampen) angenommen. Die Parkzeit der Pkw wurde zur sicheren Seite im Mittel mit größer 5 Stunden angenommen. Dies basiert auf Hinweisen des Verkehrsplanungsbüros ARGUS Stadt und Verkehr Partnerschaft mbB zu einem zu erwartenden Umschlagsgrad.

Für das gesamte Parkhaus wurden pro Tag rund 2.500 Bewegungen (Summe von Ein- und Ausfahrten) angesetzt. Diese wurden gleichmäßig auf die 10 Ebenen (UG, EG, 1. OG bis 8. OG) verteilt, sodass sich pro Ebene 250 Bewegungen ergeben. Aufgrund der Zufahrt im EG ist davon auszugehen, dass in den unteren Ebenen eine höhere Frequentierung vorliegt. Es wurden daher vom EG ausgehend mit 2.500 Bewegungen pro Ebene 250 Bewegungen abgezogen. Es ergeben sich damit im 1. OG 2.000 Fahrten (2.500 Fahrten abzüglich je 250 Fahrten im EG und UG) usw. Die notwendige Streckenlänge zur Ausfahrt für die Kaltstartzuschläge ermittelt sich aus einer Wegelänge im EG (120 m) sowie der Summe der Rampenlängen (je Ebene 50 m). Für die Ebene des Erdgeschosses wurde ein weiteres Stauereignis modelliert.

Zusätzlich zu den Parkebenen wurde mit den Ansätzen auch die Anbindung an das Straßennetz modelliert. Hier wurden alle 2.500 Fahrten mit einer Länge von 15 m, 1 min Leerlauf und 2 Stauereignissen berücksichtigt.

Aufgrund der Durchströmung des offenen Parkhauses wurde dies in den Berechnungen nicht als Hindernis berücksichtigt. Die Parkebenen wurden im Modell als Flächenquellen berücksichtigt. Die Höhe ist in Anlage 4 (Quellhöhe) angegeben, beginnend 1 m über Gelände. Das Untergeschoss wurde auf Höhe des Erdgeschosses berücksichtigt. Die Flächenquellen weisen jeweils eine vertikale Ausdehnung von 2 m auf. Insgesamt ergeben sich für NO_x jährliche Emissionen von rund 0,9 t, für Partikel (PM₁₀ und PM_{2,5}) rund 0,025 t.

5.4 Meteorologie

Es wurde die meteorologische Ausbreitungsklassen-Zeitreihe (AKTerm) der Station Hamburg-Fuhlsbüttel (DWD 01975) für das Jahr 2016, das von der argusim UMWELT CONSULT /14/ für den Zeitraum 2010-2019 als repräsentatives Jahr ermittelt wurde, zugrunde gelegt. Diese kann für das Untersuchungsgebiet als repräsentativ angesehen werden.

Die Windrose mit den eingeteilten Windgeschwindigkeitsklassen ist der Abbildung 6 zu entnehmen. Das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit liegt bei 3,9 m/s. Die Hauptwindrichtung ist West. Windstille und hohe Windgeschwindigkeiten von mehr als 6 m/s treten eher selten, mittlere Windgeschwindigkeiten von 2 bis 5 m/s dagegen am häufigsten auf. Der Anteil der Kalmen (Windstillen) und der umlaufenden Winde liegt bei annähernd 0 %.

Die Modellberechnungen erfolgten für 36 Windrichtungssektoren und für 9 Windgeschwindigkeitsklassen. Dies entspricht 324 unterschiedlichen meteorologischen Situationen.

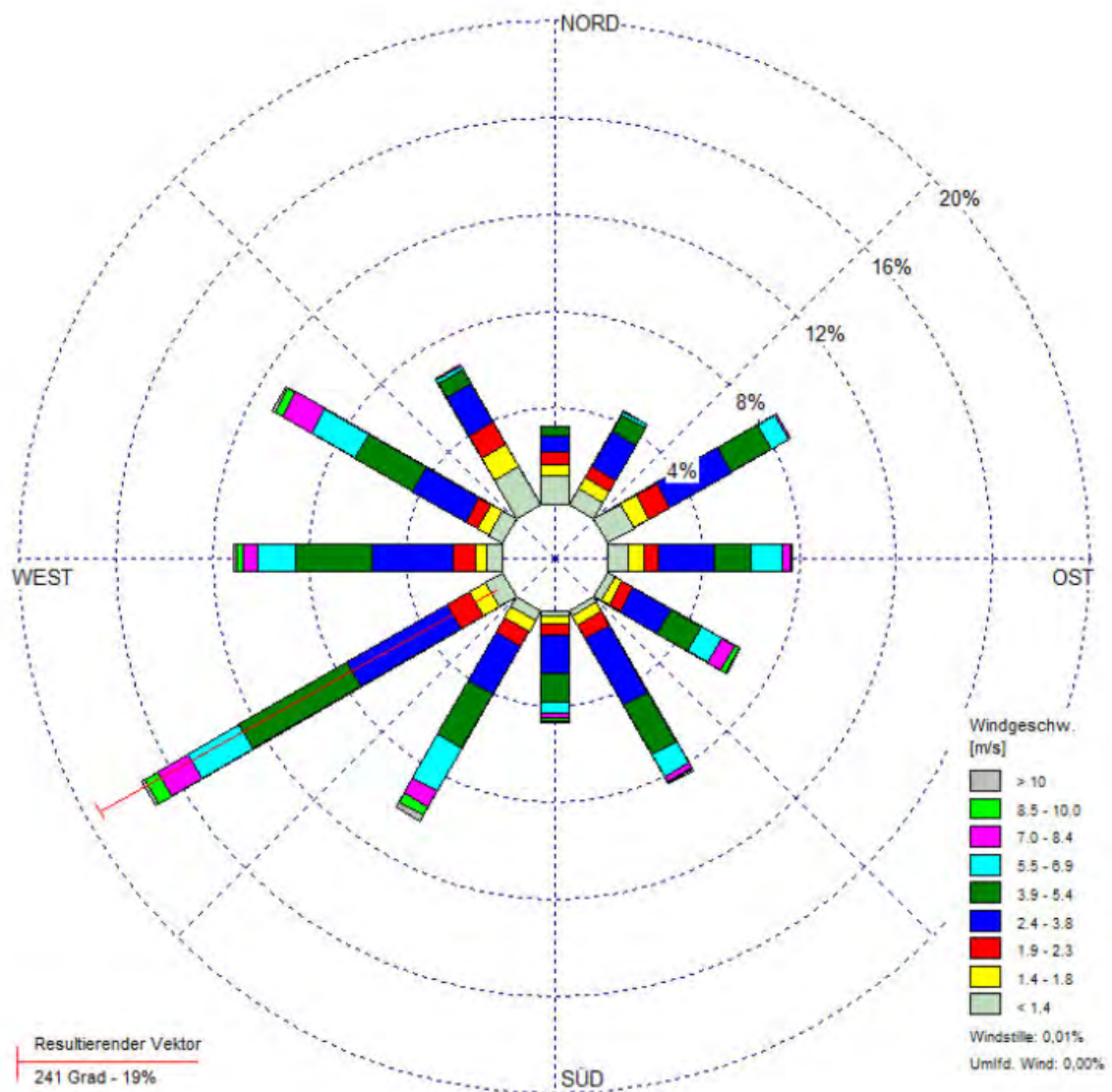


Abbildung 6: Windklassenstatistik für die Station Hamburg-Fuhlsbüttel für das Jahr 2016 (kumulierte Häufigkeit der Stunden)
Quelle: argusim UMWELT CONSULT /14/

5.5 Immissionsvorbelastung

Die Hintergrundbelastung wurde aus Angaben der zuständigen Hamburger Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft (BUKEA), Abteilung Luftreinhaltung / Atomrechtliche Aufgaben ermittelt:

Für die Hintergrundbelastung der **Feinstäube (PM₁₀ und PM_{2,5})** wurde zur statistischen Absicherung und auf Grund der relativ homogenen Verteilung der PM-Hintergrundbelastung eine Mittelwertbildung der letzten fünf Jahresmittelwerte über alle Luftmessstationen im städtischen Hintergrund des Hamburger Luftmessnetzes zum Vollzug der 39. BImSchV /3/ vorgenommen. Dies sind die Stationen Altona-Elbhang, Hafen/Kl. Grasbrook, Niendorf, Sternschanze, Veddel und Wilhelmsburg. Durch dieses Verfahren werden auch Episoden mit temporär erhöhter Feinstaubbelastung berücksichtigt, so dass der angesetzte Wert an Belastbarkeit gewinnt. Mit diesem Ansatz bestimmt sich die Hintergrundbelastung für PM als Mittel der Jahre 2021-2025 auf folgende Werte:

Tabelle 3: Mittelwertbildung Feinstaub der letzten fünf Jahresmittelwerte über alle Luftmessstationen im städtischen Hintergrund des Hamburger Luftmessnetzes zum Vollzug der 39. BImSchV

Station	Zeitraum	PM ₁₀ in µg/m³	PM _{2,5} in µg/m³
Altona-Elbhang	2021-2025	15+17+14+14+14	9 (nur 2025)
Hafen/Kl. Grasbrook	2021-2025	18+17+14+14+18	9 (nur 2025)
Niendorf	2024-2025	12+13	8+8
Sternschanze	2021-2025	16+16+13+15+15	10+10+9+9+9
Veddel	2021-2025	16+17+15+15+16	11+11+8+9+9
Wilhelmsburg	2021-2025	14+18+14+12+14	10+10+9+9+9
Jahresmittel über alle Stationen		15,0	9,3

Bezüglich der anzusetzenden **NO₂- und NO_x-Jahresmittelwerte** für die Hintergrundbelastung ist die 3. Fortschreibung des Luftreinhalteplans für Hamburg (Teil 2) und die Ergebnisse des sogenannten Basisszenarios 2023 des zu Grunde liegenden Immissionsgutachtens heranzuziehen. Hierbei wird jeweils die berechnete maximale Konzentration der Hintergrundbelastung von NO₂ und NO_x im Untersuchungsbereich für das Jahr 2023 angesetzt:

NO₂: 22 µg/m³

NO_x: 30 µg/m³

Hinsichtlich der Hintergrundbelastung für Ozon (O₃) wird der maximale Jahresmittelwert der letzten fünf Jahre an der Messstation Neugraben herangezogen:

O₃: 53 µg/m³

Für die **Prognose auf das Jahr 2030** mit Hilfe der gebietsbezogenen Korrekturfaktoren für Hamburg nach RLuS 2023 /15/ wurden folgende Hintergrundbelastungen ermittelt und zugrunde gelegt:

PM₁₀: 13,7 µg/m³ (Faktor 0,91)

PM_{2,5}: 8,6 µg/m³ (Faktor 0,92)

NO₂: 17,4 µg/m³ (Faktor 0,79)

NO_x: 22,8 µg/m³ (Faktor 0,76)

O₃: 54,6 µg/m³ (Faktor 1,03)

6 Berechnungsergebnisse

6.1 Vorbemerkungen

Die Immissionsberechnungen wurden für das Untersuchungsgebiet mit der vorhandenen Bebauung durchgeführt. Relevante Veränderungen hinsichtlich der Baumasse sind mit der vorliegenden Bebauungsplanung nicht vorgesehen und somit auch keine planbedingten Auswirkungen auf die Nachbarschaft zu erwarten.

Die Berechnungsergebnisse für die Jahresmittelwerte der Immissionsbelastung mit Stickstoffdioxid (NO₂) und den Feinstaubfraktionen (PM₁₀ und PM_{2,5}) in der Gesamtbelastung (Vorbelastung + Zusatzbelastung) sind in den Anlagen 3a bis c als farblich abgestufte Rasterdarstellung abgebildet.

Die farbliche Abstufung ist dabei so gewählt, dass Überschreitungen der geltenden Grenzwerte (vgl. Kapitel 3) in **rot / dunkelrot / lila** und Werte knapp unterhalb der Grenzwerte in **orange** dargestellt sind. Die Bezugshöhe der Rasterdarstellung liegt in der Schicht zwischen 0,8 bis 1,8 m über Grund, dies entspricht in etwa der Atemzone des Menschen nach 39. BImSchV (1 - 2 m).

Auf eine grundsätzliche Darstellung von weiteren Höhenlagen wurde in der vorliegenden Untersuchung verzichtet, da die Schadstoffkonzentration in höheren Schichten tendenziell abnimmt und die höchsten, über das Jahr gemittelten Konzentrationen, in der Regel direkt über den Fahrbahnen respektive nah der emittierenden Quelle auftreten. Auch für das Parkhaus werden die höchsten Emissionen für die unteren Parkebenen angesetzt.

Die dargestellten Berechnungsergebnisse in den unteren Schichten (insbesondere zwischen 0,8 bis 1,8 m über Grund) zeigen somit die ungünstigen Untersuchungsfälle.

6.2 Feinstaub PM₁₀

Die PM₁₀-Konzentration ist über den Fahrbahnen des Straßenzuges „Am Sandtorkai / Brooktorkai“ mit bis zu 22 µg/m³ am höchsten.

An den nächstgelegenen Gebäuden wie auch im sonstigen Plangebiet werden mittlere PM₁₀-Konzentrationen von bis zu 17 µg/m³ erreicht. In weiten Teilen des Untersuchungsgebietes liegen die PM₁₀-Jahresmittelwerte nur gering über der Vorbelastung (siehe Anlage 3a).

Der Grenzwert der 39. BImSchV /3/ wie auch der Grenzwert der EU-Richtlinie 2024/2881 /4/ für 2030 von 20 µg/m³ für die PM₁₀-Jahresmittelkonzentration wird im gesamten Untersuchungsgebiet unterschritten.

Die Überschreitungshäufigkeiten des Tagesgrenzwertes lassen sich nicht unmittelbar aus den Modellberechnungen ableiten. Aufgrund der Unterschreitung des Jahresmittelwertes von 20 µg/m³ ist davon auszugehen, dass die maximal zulässige Anzahl an Überschreitungen des bestehenden Tagesgrenzwertes gemäß der 39. BImSchV /3/ sowie des für 2030 avisierten Tagesgrenzwertes der EU-Richtlinie 2024/2281 nicht überschritten wird (siehe Kapitel 3.2.2).

6.3 Feinstaub PM_{2,5}

Die PM_{2,5}-Konzentration ist über den Fahrbahnen des Straßenzuges „Am Sandtorkai / Brooktorkai“ mit über 11 µg/m³ am höchsten. Hierbei ist anzumerken, dass laut Autorenschaft die Nichtauspuff-Emissionen im HBEFA 5.1 auf einer „mittleren Kurvigkeit“ der Straßenabschnitte basieren, welche zur sicheren Seite hin und aufgrund fehlender vertiefender anderweitiger Erkenntnisse auch für die geometrisch geraden Abschnitte des Straßenzuges „Am Sandtorkai / Brooktorkai“ angewandt wurde.

An den nächstgelegenen Gebäuden werden mittlere PM_{2,5}-Konzentrationen bis zu 10,4 µg/m³, vereinzelt auch zwischen 10,4 und 10,6 µg/m³ erreicht. In weiten Teilen des Untersuchungsgebietes liegen die PM_{2,5}-Jahresmittelwerte nur geringfügig über der Vorbelastung (siehe Anlage 3b).

Der Grenzwert der 39. BImSchV /3/ wird im gesamten Untersuchungsgebiet eingehalten. Der Grenzwert der EU-Richtlinie 2024/2881 /4/ für 2030 von 10 µg/m³ für die PM_{2,5}-Jahresmittelkonzentration wird im Nahbereich des Straßenzuges „Am Sandtorkai / Brooktorkai“ erreicht bzw. im Abschnitt „Kehrwiedersteg“ bis

„Kibbelsteg“ bei Zugrundelegung einer mittleren Kurvigkeit geringfügig überschritten und ansonsten im gesamten Untersuchungsgebiet unterschritten.

Die Überschreitungshäufigkeiten des Tagesgrenzwertes lassen sich nicht unmittelbar aus den Modellberechnungen ableiten. Da keine deutliche Überschreitung des Jahresmittelwertes von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zu erwarten ist, ist davon auszugehen, dass die maximal zulässige Anzahl an Überschreitungen des für 2030 avisierten Tagesgrenzwertes der EU-Richtlinie 2024/2281 eingehalten wird (siehe Kapitel 3.2.3).

Fachliche Einordnung zum Jahresmittelwert: Im HBEFA 5.1 wird ein Hinweis dazu gegeben, dass für gerade Straßenabschnitte, der Abrieb durch Reifen und Straße um 66 %, and Aufwirbelung um 33 % reduziert werden kann. Bei dem betreffenden Abschnitt der Straße „Am Sandtorkai“ handelt es sich nach gutachterlicher Auffassung um einen geraden Straßenabschnitt. Die Mehrbelastung durch $\text{PM}_{2,5}$ beträgt hier $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der Anteil durch Abrieb an den $\text{PM}_{2,5}$ -Zusatzemissionen liegt bei mindestens 60 % /16/. Wird eine Reduktion von nur 50 % aufgrund der geraden Strecke vorausgesetzt, so bedeutet dies eine reduzierte $\text{PM}_{2,5}$ -Zusatzbelastung auf der geraden Straße von $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und somit eine Gesamtbelastung von $10,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Eine Überschreitung ist somit auch im Abschnitt „Kehrwiedersteg“ bis „Kibbelsteg“ aufgrund des eher geraden Straßenverlaufs voraussichtlich nicht zu erwarten.

6.4 Stickstoffdioxid NO_2

Die NO_2 -Konzentration ist über den Fahrbahnen des Straßenzuges „Am Sandtorkai / Brooktorkai“ mit über $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ am höchsten.

An den nächstgelegenen Gebäuden werden mittlere NO_2 -Konzentrationen über $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ erreicht. In weiten Bereichen des Untersuchungsgebietes liegen die NO_2 -Jahresmittelwerte unter $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (siehe Anlage 3c).

Der Grenzwert der 39. BImSchV /3/ wird im gesamten Untersuchungsgebiet eingehalten. Der Grenzwert der EU-Richtlinie 2024/2881 /4/ für 2030 von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für die NO_2 -Jahresmittelkonzentration wird im Nahbereich des Straßenzuges „Am Sandtorkai / Brooktorkai“ jedoch um bis zu $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ überschritten und an den Gebäudefassaden nördlich vom Parkhaus erreicht, im sonstigen Plangebiet aber eingehalten.

Die Überschreitungshäufigkeiten des Tagesgrenzwertes lassen sich nicht unmittelbar aus den Modellberechnungen ableiten. Aufgrund der Unterschreitung eines Jahresmittelwertes von $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ist davon auszugehen, dass die maximal zulässige Anzahl an Überschreitungen des für 2030 avisierten Tagesgrenzwertes der EU-Richtlinie 2024/2281 eingehalten wird (siehe Kapitel 3.2.4).

7 Fazit und Empfehlungen

Durch den Bebauungsplan „HafenCity 12 / Hamburg-Altstadt 48“ sollen für das Gebiet der historischen Speicherstadt die planungsrechtlichen Voraussetzungen für eine geordnete städtebauliche Entwicklung des Gebietes geschaffen werden. Für die Bauflächen ist eine Kerngebietsausweisung (MK) geplant.

In diesem Zusammenhang wurde eine Luftschadstoffuntersuchung durchgeführt, in der die prognostizierten Luftschadstoffbelastungen durch Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstaub (PM₁₀/PM_{2,5}) durch den Straßenverkehr sowie das Parkhaus Speicherstadt im Bebauungsplangebiet ermittelt wurden. Da es sich um eine Bestandüberplanung bzw. -sicherung handelt, sind relevante Veränderungen hinsichtlich der Baumasse mit der vorliegenden Bebauungsplanung nicht vorgesehen und somit auch keine planbedingten Auswirkungen auf die Nachbarschaft zu erwarten.

Die Grenzwerte der 39. BImSchV /3/ im Bestand werden im Untersuchungsgebiet eingehalten.

Die Grenzwerte der EU-Richtlinie 2024/2881 /4/ für 2030 werden hinsichtlich PM₁₀ ebenfalls eingehalten. Im Nahbereich des Straßenzuges „Am Sandtorkai / Brooktorkai“ werden diese hinsichtlich PM_{2,5} erreicht und hinsichtlich NO₂ überschritten. Aufgrund der jeweils zu erwartenden Jahresmittelwerte in Größenordnung der Grenzwerte ist davon auszugehen, dass die maximal zulässige Anzahl an Überschreitungen eingehalten wird.

Aufgrund des festgestellten lufthygienischen Konflikts, der nicht durch Umsetzung des Bebauungsplans ausgelöst wird, sondern bereits im Bestand gegeben ist, sollten Maßnahmen zur Minderung erwogen werden. Dies könnten z.B. Maßnahmen zur Verkehrsmengenreduzierung, zur Begrenzung der Höchstgeschwindigkeit oder zur Verbesserung des Verkehrsflusses sein, die außerhalb der Regelungskompetenz des Bebauungsplans liegen. Eine theoretisch im Bebauungsplan denkbare Festsetzung zur kontrollierten Belüftung von Aufenthaltsräumen ist voraussichtlich nicht mit dem Denkmalschutz vereinbar.

Hamburg, den 21.04.2026

i.V. [REDACTED]
LÄRMKONTOR GmbH

i.A. Dr. [REDACTED]
LÄRMKONTOR GmbH

8 Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Lageplan Straßen

Anlage 2: Straßenverkehrszahlen und Emissionen

Anlage 3a: PM₁₀ Gesamtbelastung, Jahresmittelwert µg/m³
Schicht 0,8-1,8 m

Anlage 3b: PM_{2,5} Gesamtbelastung, Jahresmittelwert µg/m³
Schicht 0,8-1,8 m

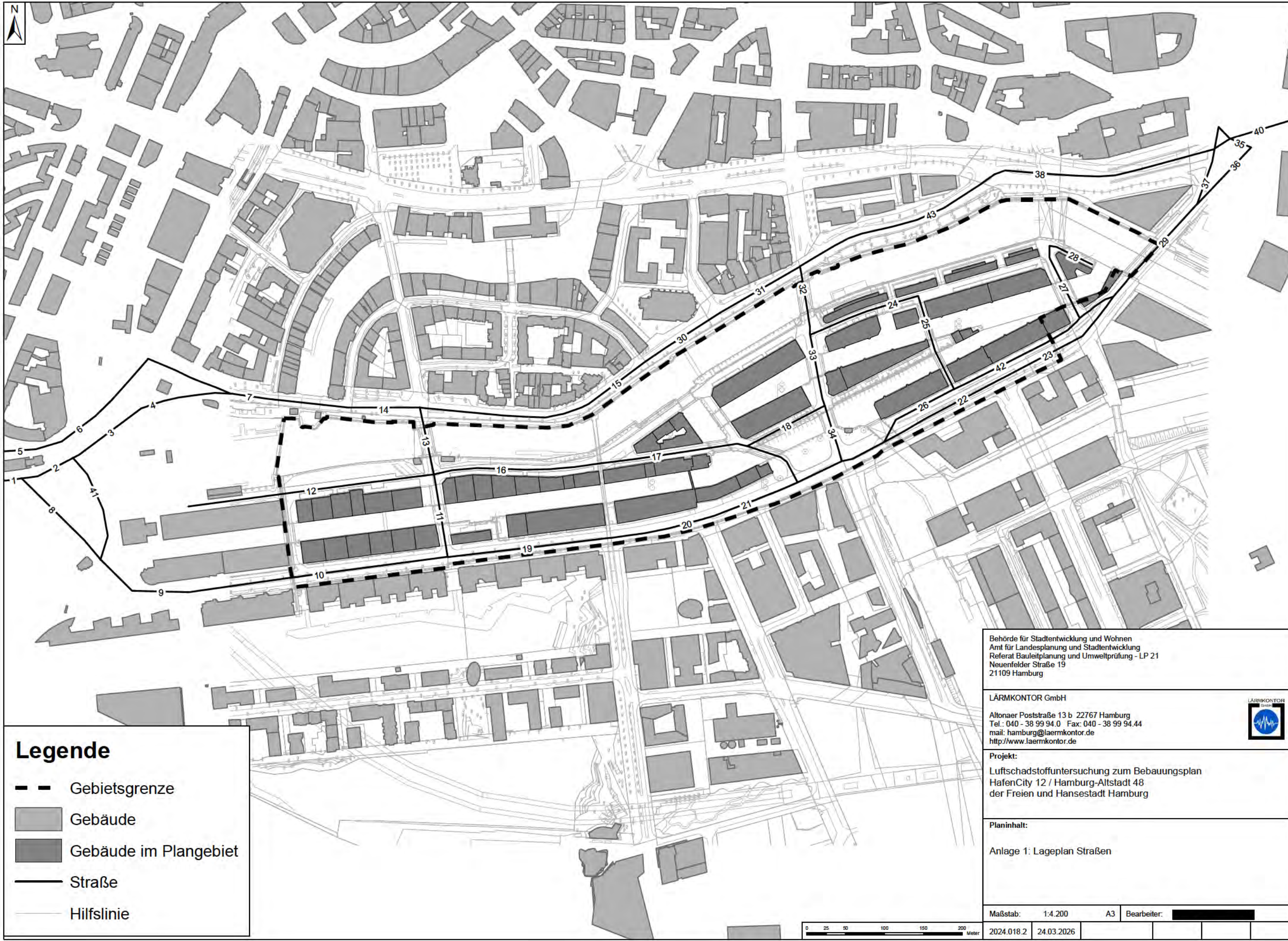
Anlage 3c: NO₂ Gesamtbelastung, Jahresmittelwert µg/m³
Schicht 0,8-1,8 m

Anlage 4: Emissionen Parkhaus

9 Quellenverzeichnis

- /1/ Hafenentwicklungsgesetz (HafenEG)**
vom 25. Januar 1982, letzte berücksichtigte Änderung: zuletzt geändert durch Verordnung vom 24. Februar 2026 (HmbGVBl. S. 93)
- /2/ Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA), Version 5.1**
UBA - Umweltbundesamt Deutschland / BUWAL - Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft Schweiz, 10/2025
- /3/ Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV)**
vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), zuletzt geändert durch Art. 112 V v. 19.06.2020 / 1328
- /4/ RICHTLINIE (EU) 2024/2881 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES**
vom 23. Oktober 2024
über Luftqualität und saubere Luft für Europa
- /5/ TG Kfz-Emissionen – Technische Grundlage für die Beurteilung der Emissionen von Kraftfahrzeugen auf Abstellflächen**
Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft Österreich, Wien, 2022
- /6/ A new simplified NO/NO₂ conversion model under consideration of direct NO₂-emissions**
Düring, I.; Bächlin, W.; Ketzel, M.; Baum, A.; Friedrich, U.; Wurzler, S.; Meteorologische Zeitschrift, Vol. 20, No. 1, 067-073 (02/2011)
- /7/ Stand der Modellierungstechnik zur Prognose der NO₂-Konzentrationen – Beschreibung von Methoden und Ansätzen**
IVU Umwelt GmbH im Auftrag des Umweltbundesamtes (FKZ 363 01 333), veröffentlicht in UBA-Texte 70/2011, 11/2011
- /8/ VDI 3783 Blatt 19 (Umweltmeteorologie) – Reaktionsmechanismus zur Bestimmung der Stickstoffdioxid-Konzentration**
Verein Deutscher Ingenieure, 04/2017, zu beziehen über den DIN Media GmbH
- /9/ Aktualisierung der Modelle TREMOD/TREMOD-MM für die Emissionsberichterstattung 2020 (Berichtsperiode 1990-2018)**
ifeu-Institut, im Auftrag des Umweltbundesamtes (Projektnummer 123 135), veröffentlicht in UBA-Texte 116/2020, 06/2020

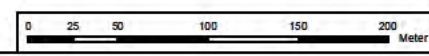
-
- /10/ Aktualisierung des MLuS 02 – Erstellung der RLuS**
Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Verkehrstechnik, Heft V 222, Bergisch-Gladbach, 03/2013
- /11/ Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung – RLuS 2012, Ausgabe 2012**
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln, 2012
- /12/ 3. Fortschreibung des Luftreinhalteplans für Hamburg (Teil 2)**
Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft, Dezember 2023
- /13/ Immissionsgutachten für die 3. Fortschreibung des Luftreinhalteplans Hamburg,**
Lohmeyer GmbH, Stand: August 2023
- /14/ Dokumentation eines Wetterdatensatzes (Format AKTERM) zur Verwendung in Ausbreitungsberechnungen: Hamburg-Fuhlsbüttel (DWD 1975)**
argusim UMWELT CONSULT vom 11.03.2020
- /15/ PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2023), Version 3.0.7**
IVU Umwelt GmbH über Lohmeyer GmbH
- /16/ Reifen- und Bremsenabrieb bei leichten Straßenfahrzeugen**
Ergebnisbericht eines Projektes zur Unterstützung des Regulierungsprozesses für Partikelemissionen und Feinstaub aus Reifen- und Bremsenabrieb von PKW
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bachmann, M.Sc. Felix Feist
Umweltbundesamt, TEXTE 137/2025, Juli 2025



Legende

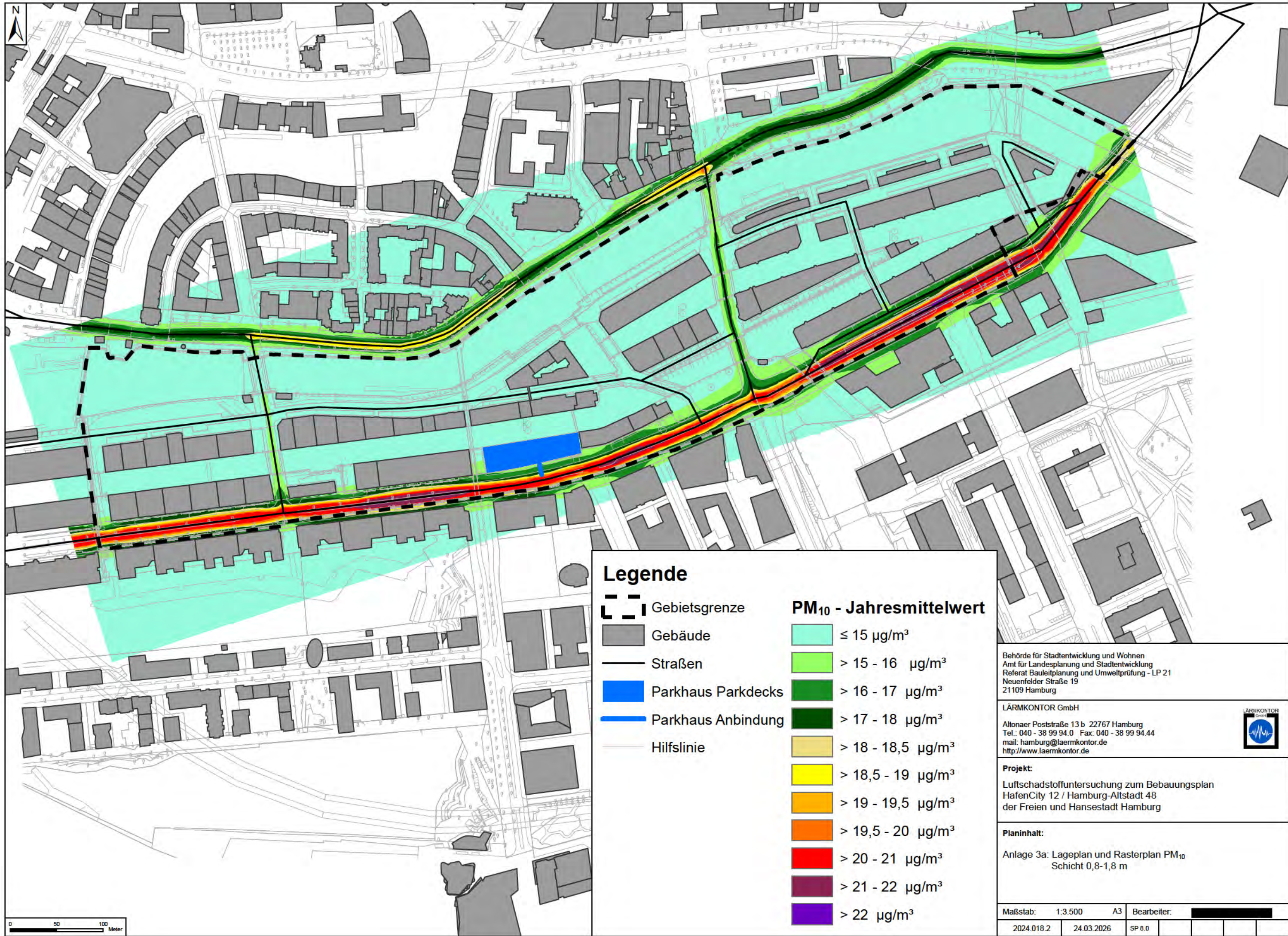
-  Gebietsgrenze
-  Gebäude
-  Gebäude im Plangebiet
-  Straße
-  Hilfslinie

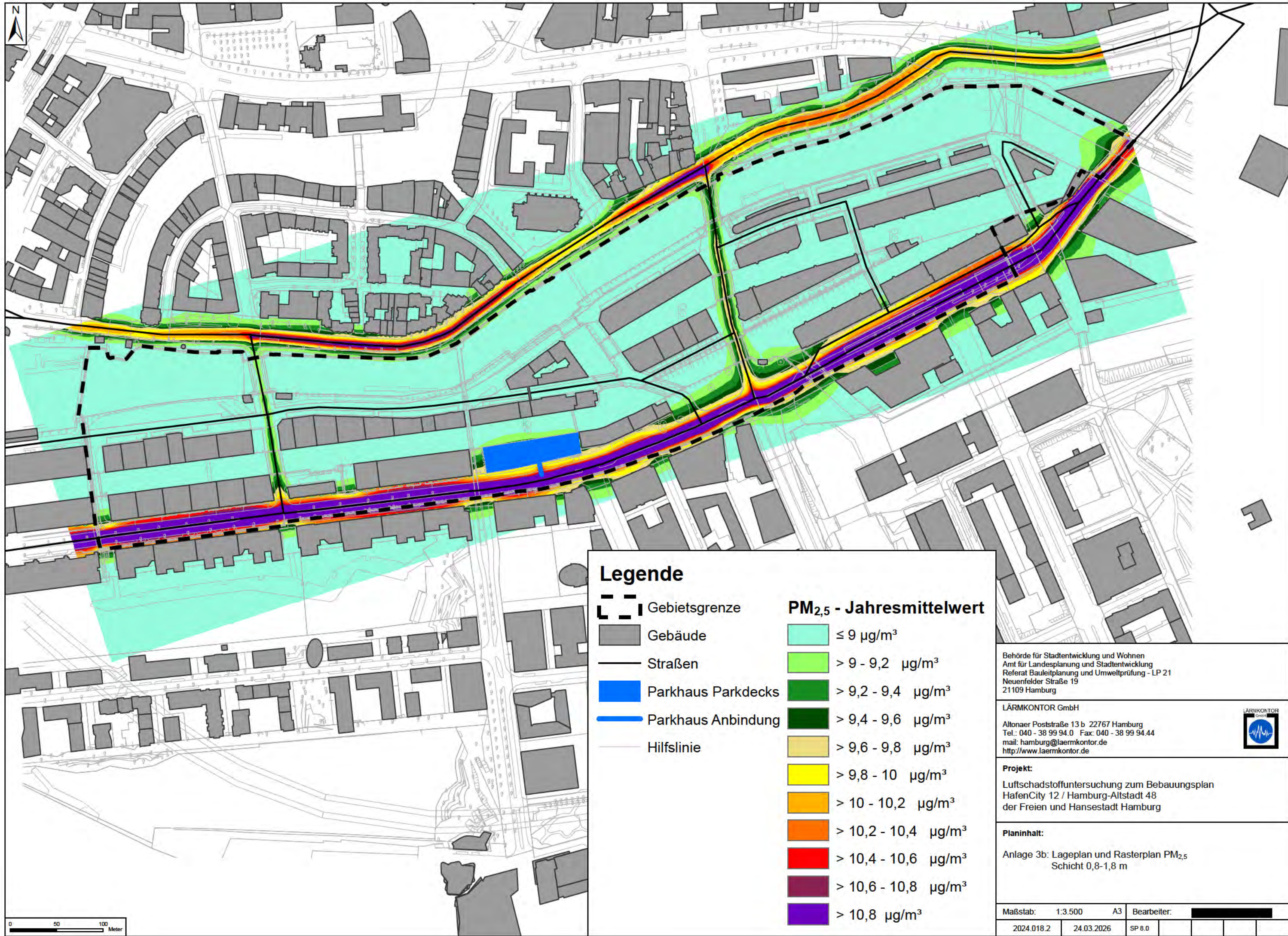
Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen Amt für Landesplanung und Stadtentwicklung Referat Bauleitplanung und Umweltprüfung - LP 21 Neuenfelder Straße 19 21109 Hamburg		
LÄRMKONTOR GmbH Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44 mail: hamburg@laermkontor.de http://www.laermkontor.de		
		
Projekt: Luftschadstoffuntersuchung zum Bebauungsplan HafenCity 12 / Hamburg-Altstadt 48 der Freien und Hansestadt Hamburg		
Planinhalt: Anlage 1: Lageplan Straßen		
Maßstab: 1:4.200	A3	Bearbeiter: 
2024.018.2	24.03.2026	

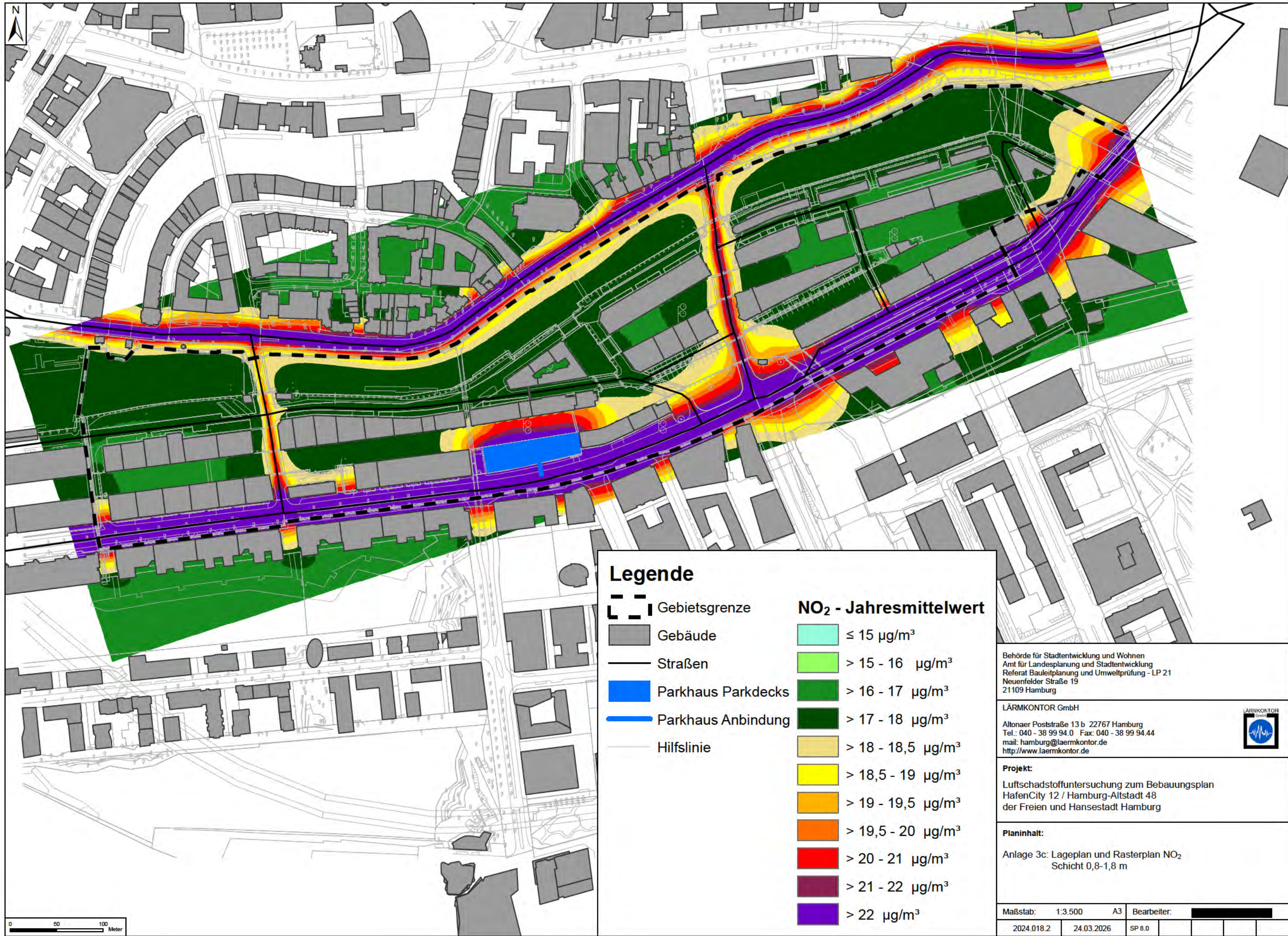


Straßenabschnitt	Lage	Verkehrssituation	Tempo	DTV	Anteil SNfz	Verkehrsqualität					Emissionen		
			km/h	Kfz/24h	%	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4	LOS5	NOx	PM10	PM2,5
						%	%	%	%	%	g/(m*d)		
1	Urban	HVS	50	17.040	6,9	3,9	47,4	28,8	10,6	9,3	7,798	2,144	0,859
2	Urban	HVS	50	7.890	3,7	4,7	72,0	15,8	5,6	1,9	2,782	0,748	0,301
3	Urban	HVS	50	10.380	3,2	5,0	76,6	13,2	4,2	1,0	3,512	0,940	0,378
4	Urban	HVS	50	5.960	3,0	4,5	69,6	15,4	7,8	2,7	2,072	0,558	0,225
5	Urban	HVS	50	15.290	4,4	4,2	64,3	16,1	9,7	5,7	5,874	1,577	0,636
6	Urban	HVS	50	8.150	3,9	3,7	42,6	23,0	11,0	19,7	3,531	0,940	0,385
7	Urban	HVS	50	7.050	4,7	4,2	55,9	25,0	8,6	6,3	2,798	0,764	0,307
8	Urban	Sammelstraße	50	9.750	9,2	2,4	52,6	28,1	11,3	5,6	4,712	1,371	0,542
9	Urban	HVS	50	19.760	6,6	2,4	52,6	28,1	11,3	5,6	8,627	2,389	0,954
10	Urban	HVS	50	18.490	7,0	2,4	52,6	28,1	11,3	5,6	8,207	2,274	0,907
11	Urban	Sammelstraße	50	5.400	4,6	-	89,7	10,3	-	-	1,805	0,507	0,202
12	Urban	Sammelstraße	50	150	13,3	-	100,0	-	-	-	0,065	0,016	0,006
13	Urban	Sammelstraße	50	6.200	2,9	-	89,7	10,3	-	-	1,932	0,551	0,221
14	Urban	HVS	50	13.570	4,0	4,2	65,1	15,9	9,5	5,3	5,096	1,369	0,552
15	Urban	HVS	50	14.270	3,8	4,3	58,4	23,7	8,1	5,5	5,372	1,464	0,590
16	Urban	Sammelstraße	50	750	9,3	-	100,0	-	-	-	0,285	0,074	0,029
17	Urban	Sammelstraße	50	320	0,0	-	100,0	-	-	-	0,085	0,025	0,010
18	Urban	Sammelstraße	50	200	0,0	-	100,0	-	-	-	0,053	0,015	0,006
19	Urban	HVS	50	23.000	6,4	2,4	52,6	28,1	11,3	5,6	9,958	2,757	1,102
20	Urban	HVS	50	22.550	5,8	3,9	47,7	28,8	10,4	9,2	9,821	2,698	1,084
21	Urban	HVS	50	21.240	7,8	3,9	47,7	28,8	10,4	9,2	10,072	2,770	1,107
22	Urban	HVS	50	27.610	6,4	3,9	47,7	28,8	10,4	9,2	12,344	3,392	1,361
23	Urban	HVS	50	30.080	3,9	3,9	47,7	28,8	10,4	9,2	11,996	3,290	1,330
24	Urban	Sammelstraße	50	380	0,0	-	100,0	-	-	-	0,101	0,029	0,012
25	Urban	Sammelstraße	50	450	0,0	-	100,0	-	-	-	0,119	0,035	0,014
26	Urban	Sammelstraße	50	920	4,3	-	100,0	-	-	-	0,293	0,080	0,032
27	Urban	Sammelstraße	50	230	0,0	-	100,0	-	-	-	0,061	0,018	0,007
28	Urban	Sammelstraße	50	160	0,0	-	100,0	-	-	-	0,042	0,012	0,005

Straßenabschnitt	Lage	Verkehrssituation	Tempo	DTV	Anteil SNfz	Verkehrsqualität					Emissionen		
			km/h	Kfz/24h	%	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4	LOS5	NOx	PM10	PM2,5
						%	%	%	%	%	g/(m³d)		
29	Urban	HVS	50	30.880	3,9	3,9	47,7	28,8	10,4	9,2	12,314	3,378	1,366
30	Urban	HVS	50	15.700	4,0	4,6	69,3	17,4	6,2	2,5	5,673	1,530	0,615
31	Urban	HVS	50	15.260	3,9	4,5	66,2	19,2	6,8	3,3	5,569	1,507	0,606
32	Urban	Sammelstraße	50	7.030	6,0	3,9	47,7	28,8	10,4	9,2	3,079	0,886	0,354
33	Urban	Sammelstraße	50	6.280	6,5	3,9	47,7	28,8	10,4	9,2	2,812	0,809	0,323
34	Urban	Sammelstraße	50	6.210	6,6	3,9	47,7	28,8	10,4	9,2	2,793	0,804	0,321
35	Urban	HVS	50	22.890	6,9	4,6	69,9	15,4	7,6	2,5	9,301	2,491	0,993
36	Urban	HVS	50	15.690	4,1	3,9	47,7	28,8	10,4	9,2	6,317	1,733	0,700
37	Urban	HVS	50	15.060	3,7	3,9	47,7	28,8	10,4	9,2	5,947	1,631	0,660
38	Urban	städt. Magistrale	50	13.030	4,6	4,9	70,3	12,4	4,6	7,8	4,146	1,116	0,427
39	Urban	städt. Magistrale	50	50.600	6,9	3,8	53,0	14,2	6,3	22,7	22,224	5,700	2,231
40	Urban	städt. Magistrale	50	60.890	7,1	4,4	67,7	15,7	8,6	3,6	21,265	5,813	2,209
41	Urban	Sammelstraße	50	9.930	4,2	3,7	42,4	30,2	12,3	11,4	4,129	1,187	0,478
42	Urban	Sammelstraße	50	570	3,5	-	100,0	-	-	-	0,176	0,049	0,019
43	Urban	HVS	50	15.960	3,6	4,2	64,1	16,1	9,7	5,9	5,928	1,592	0,644







Luftschadstoffuntersuchung
für das Bebauungsplanverfahren HafenCity 12 / Hamburg-Alttadt 48
in Hamburg

Außentemperatur 0° (nur relevant für Pkw!)

Quellname	Quellhöhe	Zeitraum	Fahrzeugart	Abgestellte Fahrzeuge	Bewegungen	Eben auf Abstellfläche	Rampe	Steigung auf Rampe	Streckenlänge bis Ausfahrt	Leerlauf	Stau	Kaltstart		Betriebsarten					Emissionen NOx					Emissionen PM							
												Parkzeit Klasse	Anteil Kaltstart	Fahrt (F)	Rampe (R)	Leerlauf (L)	Stau (B)	Kaltstart (K)	Fahrt (F)	Rampe (R)	Leerlauf (L)	Stau (B)	Kaltstart (K)	Summe	Fahrt (F)	Rampe (R)	Leerlauf (L)	Stau (B)	Kaltstart (K)	Abrieb (A)	Summe
	[m]			[#Fz]	[# Bew]	[m/Bew]	[m/Bew]		[m]	[min/Bew]	[#/Bew]			[km/d]	[km/d]	[h/d]	[#]	[#]							[g/d]						
Parkdeck EG	1,0	T/N	Pkw	125	2.500	240	50	15%	120	1	2	großer 5h	100%	600	125	42	5.000	125	267	104	62	36	4	474	0,41	1,31	1,82	0,54	0,02	9,79	13,89
Parkdeck 1. OG (Bewegungen abzgl. EG+UG)	4,4	T/N	Pkw	125	2.000	240	50	15%	170	1	1	großer 5h	100%	480	100	33	2.000	125	213	84	50	15	6	367	0,33	1,04	1,46	0,22	0,03	7,83	10,91
Parkdeck 2. OG (Bewegungen abzgl. EG-1. OG)	7,8	T/N	Pkw	125	1.750	240	50	15%	220	1	1	großer 5h	100%	420	88	29	1.750	125	187	73	44	13	7	323	0,29	0,91	1,27	0,19	0,04	6,85	9,56
Parkdeck 3. OG (Bewegungen abzgl. EG-2. OG)	11,2	T/N	Pkw	125	1.500	240	50	15%	270	1	1	großer 5h	100%	360	75	25	1.500	125	160	63	37	11	9	280	0,25	0,78	1,09	0,16	0,05	5,87	8,21
Parkdeck 4. OG (Bewegungen abzgl. EG-3. OG)	14,6	T/N	Pkw	125	1.250	240	50	15%	320	1	1	großer 5h	100%	300	63	21	1.250	125	133	52	31	9	10	236	0,21	0,65	0,91	0,13	0,06	4,89	6,86
Parkdeck 5. OG (Bewegungen abzgl. EG-4. OG)	18,0	T/N	Pkw	125	1.000	240	50	15%	370	1	1	großer 5h	100%	240	50	17	1.000	125	107	42	25	7	12	193	0,17	0,52	0,73	0,11	0,07	3,92	5,51
Parkdeck 6. OG (Bewegungen abzgl. EG-5. OG)	21,4	T/N	Pkw	125	750	240	50	15%	420	1	1	großer 5h	100%	180	38	13	750	125	80	31	19	5	14	149	0,12	0,39	0,55	0,08	0,08	2,94	4,16
Parkdeck 7. OG (Bewegungen abzgl. EG-6. OG)	24,8	T/N	Pkw	125	500	240	50	15%	470	1	1	großer 5h	100%	120	25	8	500	125	53	21	12	4	15	106	0,08	0,26	0,36	0,05	0,09	1,96	2,81
Parkdeck 8. OG (Bewegungen abzgl. EG-7. OG)	28,2	T/N	Pkw	125	250	240	50	15%	520	1	1	großer 5h	100%	60	13	4	250	125	27	10	6	2	17	62	0,04	0,13	0,18	0,03	0,10	0,98	1,46
Parkdeck UG	1,0	T/N	Pkw	125	250	240	50	15%	170	1	1	großer 5h	100%	60	13	4	250	125	27	10	6	2	6	51	0,04	0,13	0,18	0,03	0,03	0,98	1,39
Anbindung	1,0	T/N	Pkw		2.500	15	-	0%	50	1	2	großer 5h	100%	38	-	42	5.000	-	17	-	62	36	-	115	0,03	-	1,82	0,54	-	0,51	2,89

Erläuterungen:

Anzahl
Zeitraum: T Tagzeitraum
N Nachtzeitraum
Parkzeit Klasse: Parkzeit zur Berechnung Kaltstartzuschläge

Hinweis:

Wenn die Abstellfläche nicht eben ist, müssen die Fahrten auf dieser als "Rampe" aufgeführt werden.