



Luftschadstoffuntersuchung zum Bebauungsplan Altona-Nord 29 in Hamburg-Altona



Luftschadstoffuntersuchung zum Bebauungsplan Altona-Nord 29 in Hamburg-Altona

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 61 Seiten, davon 43 Seiten Text und 18 Seiten Anlagen.

Auftraggeber: Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen
Amt für Landesplanung und Stadtentwicklung
Neuenfelder Straße 19
21109 Hamburg

Berichtsnummer: GB 7815-1-BER-001
Datum: 28.11.2025

Referenz: OS/OS

Ansprechperson:



Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung	6
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien	8
3	Örtliche Gegebenheiten	14
4	Beurteilungsgrundlagen	15
4.1	Immissionsgrenzwerte gemäß 39. BImSchV	15
4.2	EU-Richtlinie 2024/2881 über Luftqualität und saubere Luft für Europa	16
5	Rechenmethodik / Modellbeschreibung	18
6	Eingangsdaten	19
6.1	Gebäudemodell	19
6.2	Digitales Geländemodell	19
6.3	Emissionen des Straßenverkehrs	19
6.3.1	Verkehrsdaten	20
6.3.2	Veränderungen am Straßennetz	23
6.3.3	Verkehrssituation und Störungsgrad	24
6.3.4	Flottenzusammensetzung	25
6.3.5	Längsneigung	25
6.3.6	Kaltstartzuschläge	25
6.3.7	Ergebnisse der Emissionsberechnung	26
6.4	Emissionen der DB-Strecken	26
6.5	Hintergrundbelastung	27
6.6	Meteorologie	30
7	Durchführung der Immissionsprognose	32
7.1	Vorgehensweise Bildung NO ₂ -Gesamtbelastung	32
7.2	Vorgehensweise Beurteilung Kurzzeitbelastungen	32
7.2.1	Kurzzeitgrenzwerte Stickstoffdioxid (NO ₂)	33
7.2.2	Kurzzeitgrenzwert Feinstaub (PM ₁₀)	35
7.2.3	Kurzzeitgrenzwert Feinstaub (PM _{2,5})	36
8	Ergebnisse der Luftschadstoffausbreitungsberechnungen	37

8.1	Beurteilung der Gesamtbelastung nach der EU-Richtlinie 2024/2881	37
8.1.1	Stickstoffdioxid (NO ₂)	37
8.1.2	Feinstaub (PM ₁₀)	39
8.1.3	Feinstaub (PM _{2,5})	39
8.2	Beurteilung der Gesamtbelastung nach der 39. BImSchV	40
9	Zusammenfassung	41

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1:	Auszug Immissionsgrenzwerte (fett gedruckt) der verkehrsrelevanten Luftschadstoffe gemäß 39. BImSchV [11]	15
Tabelle 4.2:	Auszug Immissionsgrenzwerte der verkehrsrelevanten Luftschadstoffe ab 2030 gemäß der Neufassung der EU-Richtlinie 2024/2881, Anhang I [10]	16
Tabelle 6.1:	Verkehrssituation gemäß HBEFA 4.2 [3]	24
Tabelle 6.2:	Luftschadstoffemissionen der DB-Strecken innerhalb des Untersuchungsgebiets [39]	27
Tabelle 6.3:	Herleitung der Hintergrundbelastung für das Jahr 2030 im Untersuchungsgebiet anhand Kenngrößen gemessener Schadstoffkonzentrationen an Messstationen des Hamburger Luftmessnetzes [4][5][6] und [29][40]	29
Tabelle 6.4:	Herleitung der Gesamt-Hintergrundbelastung im Untersuchungsgebiet	30

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 6.1:	Busnetz-Konzept Planung 2030 [19]	21
Abbildung 6.2:	Erschließungsplanung Waidmannstraße und neue nördliche Umgehungsstraße [19]	23
Abbildung 6.3:	Standorte der Messstationen zum Vollzug der 39. BImSchV in Hamburg [4] im Jahr 2023	28
Abbildung 6.4:	Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten an der DWD-Station Hamburg-Fuhlsbüttel der Jahre 2014 bis 2023 [46]	31

Abbildung 7.1: Überschreitungshäufigkeit des NO ₂ -Stundengrenzwertes in Abhängigkeit des gemessenen Jahresmittelwertes	33
Abbildung 7.2: Überschreitungshäufigkeit des Grenzwertes zum NO ₂ -Tagesmittelwertes in Abhängigkeit des gemessenen Jahresmittelwertes	34
Abbildung 7.3: Überschreitungshäufigkeit des Grenzwertes zum PM ₁₀ -Tagesmittelwert in Abhängigkeit des gemessenen PM ₁₀ Jahresmittelwertes	35
Abbildung 7.4: Überschreitungshäufigkeit des Grenzwertes zum PM _{2,5} -Tagesmittelwert in Abhängigkeit des gemessenen PM _{2,5} Jahresmittelwertes	36

1 Situation und Aufgabenstellung

Auf einem bisher industriell genutzten Areal an der Waidmannstraße in Hamburg Altona sollen mit dem Bebauungsplan Altona-Nord 29 [1] die planungsrechtlichen Voraussetzungen für den Neubau eines Fußballstadions, einer Musikhalle sowie eines Baufeldes für Kerngebietsnutzungen (ohne Wohnen) geschaffen werden. Das Plangebiet liegt unmittelbar östlich des künftigen Fern- und Regionalbahnhofs Hamburg-Altona. Die Anlage 1.1 zeigt den aktuellen Bebauungsplanentwurf [1].

Zur Beurteilung der zu erwartenden Luftqualität im Plangebiet sowie der Auswirkung des Planvorhabens auf die lufthygienische Belastungssituation in dessen Umfeld wird eine lufthygienische Untersuchung mit Luftschadstoffausbreitungsberechnungen für die kritischen Luftschadstoffe Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) durchgeführt.

Die Berechnungen werden mit der Version 6.3 des prognostischen Windfeld- und Ausbreitungsmodells MISKAM (Mikroskaliges Ausbreitungsmodell) [2] durchgeführt.

Die Kfz-bedingten Emissionen werden auf Grundlage der aktuellen Version des Handbuchs für Emissionsfaktoren (HBEFA) 4.2 [3] berechnet.

Die Emissionen der DB-Strecken im Untersuchungsgebiet [39] werden durch das DB Umweltzentrum Berlin ermittelt.

Die Hintergrundbelastung im Plangebiet wird anhand von Messwerten umliegender Hintergrundmessstationen [4]-[6] und Prognosedaten für die flächenhafte NO₂- und NO_x-Hintergrundkonzentration aus der 3. Fortschreibung des Luftreinhalteplans für Hamburg [27]-[29] ermittelt und gemäß den Korrekturfaktoren der RLUS 2023 [30] auf das Prognosejahr hochgerechnet.

Die berechneten Immissionen werden mit den verschärften Grenzwerten der Neufassung der EU-Richtlinie 2024/2881 über Luftqualität und saubere Luft für Europa [10], welche bis Dezember 2026 in nationales Recht umgesetzt sein muss, beurteilt. Es ist davon auszugehen, dass dies über eine Novellierung der noch geltenden 39. BImSchV [11] erfolgt.

Die Konzentrationen weiterer Luftverunreinigungen aus dem Verkehrsbereich, wie zum Beispiel Benzol (C₆H₆), Blei (Pb), Schwefeldioxid (SO₂) und Kohlenmonoxid (CO) liegen heute aufgrund der bereits ergriffenen Luftreinhaltemaßnahmen auch an höchst belasteten "Hot Spots" deutlich unterhalb der geltenden gesundheitsbezogener Grenz- und Richtwerte. Sie werden daher in der folgenden Untersuchung nicht betrachtet.

Als Prognosejahr für die zu untersuchenden Varianten wird in Abstimmung mit dem Auftraggeber das Jahr 2030 verwendet.

Es werden die folgenden Szenarien untersucht:

Nullfall:

- Derzeitige Bebauungssituation unter Berücksichtigung rechtskräftiger Bebauungspläne im Umfeld [18]
- Verkehrsmengen gemäß dem Szenario "Planfall AN27" [20]
- Emissionsfaktoren und Flottenzusammensetzung für das Jahr 2030

Planfall:

- Bebauungssituation wie im Nullfall zuzüglich der Realisierung des Bebauungsplans Altona-Nord 29 gemäß dem aktuellen Entwurf [1]
- Verkehrsmengen gemäß dem Szenario "Planfall" [20]
- Emissionsfaktoren und Flottenzusammensetzung für das Jahr 2030

Der vorliegende Bericht ist eine Aktualisierung der Berichte G 7815-1 der Peutz Consult GmbH vom 26.06.2024 [49] und GA 7815-1 vom 20.12.2024 [50] und ersetzt diese.

Gegenüber der vorherigen Fassung [49] wurde das Prognosejahr von 2028 auf 2030 angepasst. Ferner wurden für die Emissionsberechnungen aktualisierte Verkehrsmengen [20] berücksichtigt. Für die Ermittlung der Hintergrundbelastung im Prognosejahr 2030 wurden Korrekturfaktoren gemäß RLuS 2023 [30] einkalkuliert. Die Beurteilung der prognostizierten Luftschadstoffimmissionen erfolgte nach den im Jahr 2030 geltenden verschärften Grenzwerten gemäß der Neufassung der EU-Richtlinie 2024/2881 über Luftqualität und saubere Luft für Europa [10].

In der vorliegenden Berichtsfassung werden darüber hinaus Einwendungen aus der TÖB-Beteiligung [51] berücksichtigt sowie der Ansatz der Hintergrundbelastung mit den Messwerten des Jahres 2024 aktualisiert.

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel	Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[1] Bebauungsplanentwurf Altona-Nord 29	Freie und Hansestadt Hamburg	P.	Stand vom 02.02.2024
[2] MISKAM Handbuch Version 6	giese-eichhorn – umweltmeteorologische Software	Lit.	2014
[3] HBEFA , Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 4.2	Infras, Forschung und Beratung, Bern, Schweiz	Lit.	23.02.2022
[4] Luftqualität in Hamburg – Jahresberichte 2020 bis 2024	Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft - Amt für Immissionsschutz und Abfallwirtschaft	Lit.	2020 – 2024
[5] Hamburger Luftmessnetz – Monatsdaten Dezember 2020 bis 2024	Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft; Hamburger Luftmessnetz; Institut für Hygiene und Umwelt; Hamburger Landesinstitut für Lebensmittelsicherheit, Gesundheitsschutz und Umweltuntersuchungen	Lit.	2020 – 2024
[6] Hamburger Luftmessnetz - Messergebnisse des Jahres 2023	Hamburger Luftmessnetz https://luft.hamburg.de/resource/blob/699072/a71422603a1400732de2dd297bbe36ab/jahresdaten-tabelle-2023-data.pdf	Lit.	19.03.2024
[7] Berichte aus dem Luftmessnetz Bremen	Luftmessnetz Bremen https://umwelt.bremen.de/umwelt/luft/luftmessnetz/jahresberichte-luftmessnetz-bremen-45053	Lit.	2010 - 2022
[8] Jahreskenngrößen der BLUME-Messstationen in Berlin für die Jahre 2010 - 2022	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Abteilung integrativer Umweltschutz	Lit.	2010 - 2022
[9] Jahreskenngrößen der LUQS-Messstationen des LANUV NRW	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/luft/immissionen/berichte-und-trends/jahreskenngroessen-und-jahresberichte/	Lit.	2012 - 2023

Titel	Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[10] Richtlinie (EU) 2024/2881 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2024 über Luftqualität und saubere Luft in Europa (Neufassung)	Amtsblatt der Europäischen Union DE Reihe L https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202402881	RIL.	20.11.2024
[11] 39. BImSchV 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen	Bundesgesetzblatt Jahrgang 2010 Teil I Nr. 40 vom 05.08.2010, Seite 1065 ff.	V.	August 2010
[12] EG-Richtlinie 96/62/EG EG-Richtlinie über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 296 vom 21.11.1996, Seite 55	V.	September 1996
[13] EG-Richtlinie 1999/30/EG EG-Richtlinie über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft (1. Tochterrichtlinie)	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 163 vom 29.06.1999, Seite 41, geändert durch Entscheidung 2001/744/EG vom 17.10.2011	V.	April 1999
[14] EG-Richtlinie 2000/69/EG EG-Richtlinie über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft (2.Tochterrichtlinie)	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 313 vom 13.12.2000, Seite 12	V.	November 2000
[15] EG-Richtlinie 2002/3/EG EG-Richtlinie über den Ozon-gehalt in der Luft (3.Tochterrichtlinie)	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 67 vom 09.03.2002, Seite 14	V.	März 2002
[16] EG-Richtlinie 2004/107/EG EG-Richtlinie über Arsen, Kadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft (4.TR)	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 23 vom 26.01.2005, Seite 2	V.	Januar 2005
[17] EG-Richtlinie 2008/50/EG EG-Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft für Europa	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 152 vom 11.06.2008	V.	06.03.2007, zuletzt geändert am 19.07.2010

Titel	Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[18] Planportal der Freien und Hansestadt Hamburg	Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen https://geoportal-hamburg.de/planportal/	P.	Diverse Jahre
[19] Verkehrstechnische Untersuchung zu den Bebauungsplänen Altona-Nord 27/Bahrenfeld 72 und Altona-Nord 29 in der Freien und Hansestadt Hamburg	SBI Beratende Ingenieure für Bau-Verkehr-Vermessung GmbH	Lit.	Stand: 08.02.2024
[20] Aktualisierte Verkehrsmengen zu den Bebauungsplänen Altona-Nord 27/Bahrenfeld 72 und Altona-Nord 29 in der Freien und Hansestadt Hamburg	SBI Beratende Ingenieure für Bau-Verkehr-Vermessung GmbH	Lit.	Stand: 17.10.2024
[21] VDI 3783, Blatt 9 Prognostische mikroskalige Windfeldmodelle – Evaluierung für Gebäude- und Hindernisumströmung	Verein Deutscher Ingenieure, Fachbereich Umweltmeteorologie	RIL.	Mai 2017
[22] 3D-Gebäudemodell LoD2 (CityGML) des Untersuchungsgebietes	Transparenzportal der Freien und Hansestadt Hamburg https://transparenz.hamburg.de/	P.	Stand: 2023
[23] Digitale Orthofotos des Untersuchungsgebietes	Transparenzportal der Freien und Hansestadt Hamburg https://transparenz.hamburg.de/	P.	Stand: 2023
[24] Digitales Höhenmodell Hamburg Gitterweite 1 m des Untersuchungsgebietes	Transparenzportal der Freien und Hansestadt Hamburg https://transparenz.hamburg.de/	P.	Stand: 2022
[25] Handbuch IMMI-Sem/luft/lärm zur Version 9	IVU Umwelt GmbH	Lit.	Mai 2022
[26] Datensatz der Verkehrsqualität (Level of Service) für das Hamburger Straßennetz	Behörde für Verkehr und Mobilitätswende	P.	Stand: 03.02.2021
[27] 3. Fortschreibung des Luftreinhalteplans für Hamburg (Teil 1)	Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft	Lit.	Stand: Mai 2022
[28] 3. Fortschreibung des Luftreinhalteplans für Hamburg (Teil 2)	Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft	Lit.	Stand: Dezember 2023

Titel	Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[29] Immissionsgutachten für die 3. Fortschreibung des Luftreinhalteplans Hamburg	Lohmeyer GmbH für die Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft	Lit.	22.08.2023
[30] PC-Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung RLuS 2023 (Handbuch mit Hintergrundinformationen, Version 3.0.7)	IVU Umwelt GmbH	Lit.	September 2023
[31] Die große Emissionsfreiheit – Wie die Hochbahn bis Anfang der 2030er Jahre die gesamte Busflotte auf umweltfreundliche Antriebe umstellt	Hamburger Hochbahn AG https://www.hochbahn.de/de/projekte/e-busse-fuer-hamburg/	Lit.	Abgerufen am 08.04.2024
[32] Aktuelle Fahrzeugplanung der Hochbahn bis 2030	Hamburger Hochbahn AG	Lit.	E-Mail vom 28.10.2025
[33] Richtlinie (EU) 2016/2284 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2016 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe, zur Änderung der Richtlinie 2003/35/EG und zur Aufhebung der Richtlinie 2001/81/EG (Text von Bedeutung für den EWR), ABI, L 344 vom 17.12.2016, S. 1-3	Amtsblatt der Europäischen Union	RIL.	17.12.2016
[34] Keine Umweltzone in Hamburg	Webseite der Freien und Hansestadt Hamburg https://www.hamburg.de/service/info/11433309/n0/	P.	Stand: 18.11.2025
[35] VDI 3782, Blatt 7 Kfz-Emissionsbestimmung	Verein Deutscher Ingenieure, Fachbereich Umweltmeteorologie	RIL.	Mai 2020
[36] Effects of traffic-generated turbulence on near-field dispersion	Sedefian et al. Atmospheric Environment Band 15, Ausgabe 4, S. 527 – 536	Lit.	1981
[37] Modellsystem zur Berechnung des Abriebs und anderer luftgetragener Schadstoffe des Schienenverkehrs	Immissionsschutz 4, S. 169 – 175	Lit.	Dezember 2007

Titel	Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[38] Modelling of PM ₁₀ and PM _{2.5} ambient concentrations in Switzerland 2000 and 2010	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft	Lit.	2003
[39] Luftschadstoffemissionsdaten (Fahrplan 2021) der DB-Strecke 1220, 1230, 1231 und 1232 der Deutschen Bahn AG sowie Strecke 1225 "Pinneberger S-Bahn" und 1270 "City-S-Bahn" innerhalb des Untersuchungsgebietes	DB Umweltzentrum Berlin	P.	Eingang: 27.05.2024
[40] Vorgehensweise zur Ermittlung der Luftschadstoffvorbelastung im Untersuchungsgebiet	Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft	Lit.	E-Mail vom 04.11.2024
[41] Messorte des Hamburger Luftmessnetzes	Webseite des Hamburger Luftmessnetzes https://luft.hamburg.de/luftmessstationen-hamburg		Abgerufen: 17.04.2024
[42] Gutachterliche Stellungnahme über die erforderlichen Schornsteinhöhen und die Immissionszusatzbelastungen bei Betrieb des Heizwerks Haferweg	TÜV Nord Umweltschutz GmbH & Co. KG	Lit.	11.10.2012
[43] Gutachterliche Stellungnahme über die erforderlichen Schornsteinhöhen und die Immissionszusatzbelastungen bei Betrieb eines BHKW am Standort Haferweg	TÜV Nord Umweltschutz GmbH & Co. KG	Lit.	06.01.2015
[44] Bestätigung der Aktualität der gutachterlichen Stellungnahmen zum Heizwerk / BHKW Haferweg	Freie und Hansestadt Hamburg Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft (BUKEA); Amt Immissionschutz und Abfallwirtschaft; Abteilung Betrieblicher Umweltschutz	P	E-Mail vom 30.04.2024
[45] Fortschreibung RLuS Forschungsprojekt 02.0375 der Bundesanstalt für Straßenwesen	Bundesanstalt für Straßenwesen	Lit.	13.03.2023

Titel	Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[46] Zeitreihe der Windrichtung und -geschwindigkeit der Jahre 2014 – 2023 der DWD-Station 1975 Hamburg-Fuhlsbüttel	Climate Data Center des Deutschen Wetterdienstes https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/observations_germany/climate/hourly/wind/historical	Lit.	2014 - 2023
[47] Berechnung der Stationsräuigkeit zur Verwendung in Ausbreitungsrechnungen Station Hamburg-Fuhlsbüttel (01975)	argusim Umwelt Consult André Förster	Lit.	08.04.2024
[48] A new simplified NO/NO ₂ conversion model under consideration of direct NO ₂ -emissions	Düring, I. Bächlin, W. Ketzler, M. et al. In: Meteorologische Zeitschrift, Vol. 20, No. 1, 067-073	Lit.	Februar 2011
[49] Luftschadstoffuntersuchung zum Bebauungsplan Altona-Nord 29 in Hamburg-Altona	Bericht G 7815-1 der Peutz Consult GmbH	Lit.	26.06.2024
[50] Luftschadstoffuntersuchung zum Bebauungsplan Altona-Nord 29 in Hamburg-Altona	Bericht GA 7815-1 der Peutz Consult GmbH	Lit.	20.12.2024
[51] Einwendungen zur Luftschadstoffuntersuchung aus der TÖB-Beteiligung	Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen - Amt für Landesplanung und Stadtentwicklung - LP21 – Referat Bauleitplanung und Umweltprüfung	Lit.	E-Mail vom 21.11.2025

Kategorien:

G: Gesetz

V: Verordnung

VV: Verwaltungsvorschrift

RdErl.: Runderlass

N: Norm

RIL: Richtlinie

Lit: Buch, Aufsatz, Berichtigung

P: Planunterlagen / Betriebsangaben

3 Örtliche Gegebenheiten

Auf dem Gebiet des Bebauungsplanes Altona-Nord 29 [1] in Hamburg Altona nördlich der Waidmannstraße und östlich des Areals des künftigen Fern- und Regionalbahnhofs Altona (Diebsteich) sollen ein Fußballstadion, eine Musikhalle und ein Baugebiet für die Kerngebietsnutzung realisiert werden. Teile des historischen Gebäudebestands (Pförtnerhäuser, Verwaltungsgebäude, Hallenteile) sollen erhalten und umgenutzt werden. Der Geltungsbereich hat eine Gesamtfläche von circa 5 Hektar.

Nördlich und östlich des Plangebiets befinden sich vorwiegend industriell genutzte Flächen. Südlich der Waidmannstraße prägen Sportanlagen, kleinere Gewerbebetriebe sowie Wohnnutzungen das Umfeld. Westlich des Plangebiets verlaufen die Große Bahnstraße und die Bahntrassen des künftigen Fern- und Regionalbahnhofs Altona sowie der S-Bahn.

Das Fußballstadion soll Platz für rund fünftausend Besucherinnen und Besucher bieten und im östlichen Teil des Plangebiets auf einem Sockelgeschoss errichtet werden. An der Nord-, Süd- und an der Ostseite ist eine bis zu siebengeschossige Mantelbebauung geplant, die entlang der Waidmannstraße Nutzungen für Gastronomie, Einzelhandel, Nahversorger und Dienstleistungen aufnehmen soll. In den oberen Geschossen bietet die Mantelbebauung Platz für weitere Nutzungen, wie Büros, Sport- und Reha-Angebote sowie Gesundheitseinrichtungen.

Übersichten der örtlichen Gegebenheiten im Null- und Planfall sind in den Anlagen 1.3 und 1.4 dargestellt.

4 Beurteilungsgrundlagen

Grundlage der Bewertung für die Berechnungsergebnisse ist der Vergleich der prognostizierten Schadstoffimmissionen für verschiedene Luftschadstoffe mit den vom Gesetzgeber festgelegten Immissionsgrenzwerten gemäß 39. BImSchV [11]. Ferner erfolgt eine Beurteilung gemäß der ab dem Jahr 2030 geltenden verschärften Grenzwerte gemäß der Neufassung der EU-Richtlinie 2024/2881 über Luftqualität und saubere Luft für Europa [10].

4.1 Immissionsgrenzwerte gemäß 39. BImSchV

Im Rahmen der Harmonisierung der europäischen Normen und Richtlinien sind europaweit Rahmenrichtlinien zur Ermittlung und Beurteilung der Luftqualität festgesetzt worden. Grundlage hierfür ist die Luftqualitätsrahmenrichtlinie der Europäischen Gemeinschaft Nr. 96/62/EG vom 27.09.1996 [12]. Die darin beschriebenen Ziele und Prinzipien werden in "Tochtrichtlinien" [13] – [17] präzisiert.

Die verkehrsrelevanten Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV sind als Auszug in Tabelle 4.1 aufgeführt.

Tabelle 4.1: Auszug Immissionsgrenzwerte (**fett gedruckt**) der verkehrsrelevanten Luftschadstoffe gemäß 39. BImSchV [11]

Luftschadstoff [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		NO ₂		PM ₁₀		PM _{2,5}
Typ		IGW, JMW	IGW, SMW	IGW, JMW	IGW, TMW	IGW, JMW
Ab 2015	Grenzwert	40	200	40	50	25
	Zul. Überschreitungen pro Jahr	keine	18	keine	35	keine

IGW: Immissionsgrenzwert bei 293 K, 101,3 kPa; **JMW:** Jahresmittelwert; **TMW:** Tagesmittelwert; **SMW:** Stundenmittelwert

Die zulässigen 35 Überschreitungstage des Tagesmittelwertes für PM₁₀ von 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ entsprechen in etwa einem 90-Perzentil-Wert von 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Die zulässigen 18 Überschreitungen pro Kalenderjahr des maximalen Stundenwertes von 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO₂ entsprechen in etwa dem 99,8-Perzentil-Wert von 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Die Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV zum Schutz der menschlichen Gesundheit werden dabei gemäß Anlage 3 Punkt A.2.c [11] an folgenden Orten nicht beurteilt:

- "an Orten innerhalb von Bereichen, zu denen die Öffentlichkeit keinen Zugang hat und in denen es keine festen Wohnunterkünfte gibt"
- "auf dem Gelände von Arbeitsstätten, für die alle relevanten Bestimmungen über Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz gelten"
- "auf den Fahrbahnen der Straßen und, sofern Fußgänger und Fußgängerinnen für gewöhnlich dorthin keinen Zugang haben, auf dem Mittelstreifen der Straßen"

4.2 EU-Richtlinie 2024/2881 über Luftqualität und saubere Luft für Europa

Grundlage der Bewertung bildet ferner ein Vergleich der prognostizierten Schadstoffimmissionen für verschiedene Luftschadstoffe mit den ab dem Jahr 2030 geltenden verschärften Grenzwerten gemäß der Neufassung der EU-Richtlinie 2024/2881 über Luftqualität und saubere Luft für Europa [10].

In Tabelle 4.1 sind die ab dem Jahr 2030 geltenden neuen Immissionsgrenzwerte zusammengefasst dargestellt [10].

Tabelle 4.2: Auszug Immissionsgrenzwerte der verkehrsrelevanten Luftschadstoffe ab 2030 gemäß der Neufassung der EU-Richtlinie 2024/2881, Anhang I [10]

Luftschadstoff [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		NO ₂			PM ₁₀		PM _{2,5}	
Typ		IGW, JMW	IGW, TMW	IGW, SMW	IGW, JMW	IGW, TMW	IGW, JMW	IGW, TMW
Ab 2030	Grenzwert	20	50	200	20	45	10	25
	Zul. Überschreitungen pro Jahr	keine	18	3	keine	18	keine	18

IGW: Immissionsgrenzwert bei 293 K, 101,3 kPa; **JMW:** Jahresmittelwert; **TMW:** Tagesmittelwert; **SMW:** Stundenmittelwert

Diese Immissionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit werden dabei gemäß Anhang IV A. 2. [10] an folgenden Orten nicht beurteilt:

- "an Standorten innerhalb von Bereichen, zu denen die Öffentlichkeit keinen Zugang hat und in denen es keine festen Wohnunterkünfte gibt"
- "[...] auf Fabrikgeländen oder in Industriegebieten, für die alle relevanten Bestimmungen für Gesundheitsschutz und Sicherheit am Arbeitsplatz gelten"
- "auf den Fahrbahnen der Straßen und, sofern Fußgänger und Fahrradfahrer für gewöhnlich dorthin keinen Zugang haben, auf dem Mittelstreifen der Straßen"

Gemäß Anhang IV A. 1. wird die Luftqualität an allen Standorten (mit Ausnahme der oben genannten Standorte gemäß Anhang IV A. 2.) beurteilt. Für den Standort von Probenahmestellen gelten die Bestimmungen der Abschnitte B und C gemäß Anhang IV der Neufassung der EU-Richtlinie 2024/2881. Unter Punkt Anhang IV B. 2. c) für die großräumige Standortbestimmung für Probenahmestellen zum Schutze der menschlichen Gesundheit wird ausgeführt, dass:

"Soll die Luftqualität an Luftverschmutzungsschwerpunkten beurteilt werden, so werden die Probenahmestellen in Bereichen innerhalb von Gebieten mit den höchsten Konzentrationen eingerichtet, denen die Bevölkerung wahrscheinlich direkt oder indirekt ausgesetzt ist, und zwar über einen Zeitraum, der im Vergleich zum Mittelungszeitraum der Grenzwerte oder Zielwerte signifikant ist; derartige Probenahmestellen müssen, sofern dies sinnvoll und soweit dies möglich ist, in Bereichen gelegen sein, in denen empfindliche und gefährdete Bevölkerungsgruppen wahrscheinlich direkt oder indirekt ausgesetzt sind, und zwar

über einen Zeitraum, der im Verhältnis zum Mittelungszeitraum der Grenzwerte oder Zielwerte signifikant ist, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Wohngebiete, Schulen, Krankenhäuser, Einrichtungen für betreutes Wohnen oder Gebiete mit Bürogebäuden."

Die ab dem Jahr 2030 geltenden Grenzwerte liegen zum Teil im Bereich der aktuellen Hintergrundbelastungswerte, was neue Anstrengungen bei der Luftreinhaltung erforderlich macht. Hierzu sind sogenannte "Luftqualitätsfahrpläne" zu erstellen, welche aufzeigen müssen, wie die neuen Luftqualitätsziele vor Ablauf der Fristen zur Erreichung der neuen Grenzwerte erreicht werden [10].

Neben den Grenzwerten zum Jahresmittelwert wurden auch die aktuellen Kurzzeitgrenzwerte verschärft, sowie neue Kurzzeitgrenzwerte für NO₂ und PM_{2,5} eingeführt (siehe ebenso Tabelle 4.1).

Die Neufassung der "Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates über Luftqualität und saubere Luft für Europa" [10] wurde am 20.11.2024 im Amtsblatt der EU veröffentlicht und tritt am zwanzigsten Tag nach der Veröffentlichung in Kraft. Die Richtlinie muss innerhalb von zwei Jahren nach ihrem Inkrafttreten in nationales Recht umgesetzt werden.

5 Rechenmethodik / Modellbeschreibung

Die Berechnung der Schadstoffimmissionen wird mit dem Rechenmodell MISKAM (Mikro-skaliges Ausbreitungsmodell, Version 6.3 von November 2013) [2] in der 64-Bit-Version durchgeführt. Dieses Ausbreitungsmodell wurde an der Universität Mainz entwickelt und entspricht dem aktuellen Wissensstand der mikroskaligen Strömungs- und Ausbreitungssimulation.

Bei der Modellbildung wird das zu untersuchende Gebiet in quaderförmige Rechenzellen unterteilt. Durch Gebäude blockierte Zellen werden als Strömungshindernisse undurchlässig abgebildet, sodass ihr Einfluss berücksichtigt werden kann. Ebenso können durchströmte und überhängende Gebäudeteile modelliert werden.

Die Ergebnisdarstellung erfolgt für das Gebiet von Interesse, den Untersuchungsraum. Dieser ist durch das innere Rechengebiet definiert. Die Windfeldsimulation wird darüber hinaus auch für ein sogenanntes äußeres Rechengebiet durchgeführt, in welchem sich die Strömung durch den Einfluss der Gebäude zu einer städtischen Grenzschicht ausbildet. Des Weiteren wird durch die Verwendung des äußeren Rechengebiets die Unabhängigkeit der Modellergebnisse von Randeffekten gesichert.

Anschließend an die Windfeldsimulation wird eine Ausbreitungsrechnung unter Berücksichtigung der relevanten, im Untersuchungsgebiet vorhandenen Emissionsquellen durchgeführt.

Das innere Rechengebiet hat eine Fläche von $825 \times 600 \text{ m}^2$ mit einem äquidistanten Raster von $1,5 \times 1,5 \text{ m}^2$. Das äußere Rechengebiet hat eine Fläche von $1.625 \times 1.400 \text{ m}^2$. Zur Vermeidung von bei der Modellaufrasterung entstehenden Kanten wurde das Rechengebiet entsprechend der Ausrichtung geplanten Baufelder um $6,0^\circ$ aus der Nordrichtung gedreht.

In vertikaler Richtung besteht der Modellraum aus 44 mit zunehmender Höhe mächtiger werdenden Schichten bis zur Modelloberkante in 500 m Höhe. Die Schichten in Bodennähe werden hierbei gemäß den Anforderungen an die Modellentwicklung [21] fein aufgelöst.

Lage und Abmessungen des MISKAM-Rechengebiets wurden mit dem Auftraggeber (Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen; Amt für Landesplanung und Stadtentwicklung; Referat Grundsatz Bauleitplanung - LP 21) abgestimmt und sind in Anlage 1.5 dargestellt.

6 Eingangsdaten

Im Folgenden werden die den Modellrechnungen zugrundeliegenden Eingangsdaten dokumentiert.

6.1 Gebäudemodell

Lage und Höhe der Bestandsbebauung wurden dem von der Freien und Hansestadt Hamburg frei zur Verfügung gestellten Klötzchenmodell im Level of Detail 2 (LoD2) [22] entnommen. Durch einen Abgleich mit digitalen Orthofotos des Untersuchungsgebietes [23] wurden Neubauten, die in diesem Datensatz noch nicht vorhanden sind, ausfindig gemacht und gegebenenfalls ergänzt. Ebenfalls wurden zukünftige Bebauungen gemäß rechtskräftiger Bebauungspläne im Umfeld berücksichtigt wie zum Beispiel der Bebauungsplan Altona-Nord 27 [18].

Die Plangebäude / Baufelder des Vorhabens "Altona-Nord 29" wurden anhand des aktuellen Bebauungsplanentwurfs [1] erfasst.

Die in den Berechnungen berücksichtigten Gebäudebestände im Null- und Planfall sind in Anlage 1.3 und Anlage 1.4 dargestellt.

6.2 Digitales Geländemodell

Im Untersuchungsgebiet befinden sich ein Bahndamm und Rampen zu Eisenbahn- und Straßenbrücken. Diese sind im Rechenmodell als Strömungshindernisse zu berücksichtigen. Die Modellimplementierung erfolgte anhand eines von der Freien und Hansestadt Hamburg frei zur Verfügung gestellten, hochaufgelösten digitalen Geländemodells (DGM) [24].

6.3 Emissionen des Straßenverkehrs

Die Straßenquellen wurden auf Grundlage digitaler Orthofotos des Untersuchungsgebietes [23] erfasst und im Rechenmodell als Volumenquellen mit der jeweiligen Länge und Breite der Straßenabschnitte sowie einer vertikalen Ausdehnung von 3 m realisiert. Letztere dient der Berücksichtigung der quellnahen Verwirbelung der Kfz-Emissionen durch die Fahrzeugbewegungen auf der Straße, der sogenannten fahrzeuginduzierten Turbulenz. Der Wert von 3 m wurde gemäß den Erkenntnissen experimenteller Untersuchungen [36] gewählt.

Die Berechnung der Straßenverkehrsemissionen erfolgt mithilfe des Emissionsprogramms IMMIS^{em} in der Version 9.005 [25]. Das Emissionsprogramm verwendet hierbei die im Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA) Version 4.2 [3] hinterlegten Emissionsfaktoren.

Das im Auftrag der Umweltbundesämter von Deutschland, der Schweiz und Österreich sowie Schweden, Frankreich und Norwegen entwickelte HBEFA stellt Emissionsfaktoren für die gängigsten Fahrzeugtypen (PKW, leichte und schwere Nutzfahrzeuge, Linien- und

Reisebusse sowie Motorräder), differenziert nach Emissionskonzepten (Euro 0 bis Euro VI) sowie nach verschiedenen Verkehrssituationen zur Verfügung.

Das Handbuch stellt den Benutzern Emissionsfaktoren pro km oder Verkehrsvorgang in Abhängigkeit verschiedener Parameter zur Verfügung. Nachfolgend sind die wichtigsten Parameter aufgeführt:

- nach Emissionsarten ("warme Emissionsfaktoren", Kaltstartzuschläge und Verdampfungsemissionen)
- nach Fahrzeugkategorie (PKW, leichte Nutzfahrzeuge < 3,5 t, schwere Nutzfahrzeuge > 3,5 t, Linien- und Reisebusse, Motorräder)
- nach Bezugsjahr der Flottenzusammensetzung (Deutschland: 1994 – 2050)
- nach Schadstoff (zum Beispiel NO_x, Partikel, Benzol, CO₂, Kraftstoffverbrauch)
- nach Verkehrssituation und Längsneigung
- nicht abgasbedingte Feinstaubemissionen (PM₁₀), zum Beispiel aus Straßen- oder Reifenabrieb
- Emissionsfaktoren für Elektro- und gasbetriebene Fahrzeuge

Die Ergebnisse können in unterschiedlichem Detailgrad abgefragt werden:

- als "gewichteter Emissionsfaktor": darin sind die verschiedenen Fahrzeugschichten länderspezifisch entsprechend ihren Fahrleistungsanteilen gewichtet
- "je Emissionskonzept": diese Option gibt zusätzlich die Emissionsfaktoren der einzelnen Fahrzeugkonzepte an (zum Beispiel nach EURO-Klassen)
- "je Kraftstoffkonzept": diese Option liefert zusätzlich die Emissionsfaktoren der Kraftstoffkonzepte Otto- und Diesel-Fahrzeuge
- "je Fahrzeugschicht": diese Option gibt zusätzlich die Emissionsfaktoren der einzelnen Fahrzeugschichten an (zum Beispiel Gkat-PKW mit Hubraum < 1,4 l, mit Hubraum 1,4 – 2,0 l, mit Hubraum > 2,0 l)

6.3.1 Verkehrsdaten

Für die Berechnung der verkehrlichen Schadstoffemissionen werden Angaben zu den Verkehrsmengen auf den Straßen im Untersuchungsraum benötigt. Mindestens werden Angaben zur durchschnittlichen täglichen Verkehrsmenge (DTV-Wert) sowie zu den Anteilen leichter Nutzfahrzeuge < 3,5 t (INfz) und schwerer Nutzfahrzeuge > 3,5 t (sNfz) benötigt.

Die DTV-Werte sowie die sNfz-Anteile für das lokale Straßennetz im Umfeld des Plangebietes wurden dem Verkehrsgutachten zum Planvorhaben [19][20] für die zwei Untersuchungsszenarien entnommen. Im Rahmen dieser Verkehrsuntersuchung wurden bei der Ermittlung der Verkehrsmengen weitere Planvorhaben im Umfeld, wie zum Beispiel Entwicklungen in den Plangebieten Bahrenfeld 72 und 76, welche zu erhöhten Verkehrsbelastungen im Untersuchungsgebiet führen können, mitberücksichtigt.

Angaben zum INfz-Anteil am durchschnittlichen täglichen Verkehrsaufkommen konnten der Verkehrsuntersuchung nicht entnommen werden. Da leichte Nutzfahrzeuge in der

Regel höhere Luftschadstoffemissionen als PKW aufweisen, sollte diese Fahrzeuggruppe bei der Emissionsberechnung ebenfalls berücksichtigt werden.

Zur Ermittlung der Anteile leichter Nutzfahrzeuge im Untersuchungsgebiet wurde daher auf eine TREMOD-Veröffentlichung [30] zurückgegriffen, in der standardisierte Angaben zum Anteil der INfZ getrennt nach Autobahnen, Außerortsstraßen und Innerortsstraßen für die Jahre 2005 – 2040 enthalten sind. Für das Prognosejahr 2030 ergeben sich hiernach für innerörtliche Straße INfz-Anteile am Verkehr < 3,5 t von 9,9 %.

Im Untersuchungsgebiet sollen nach Fertigstellung des Fern- und Regionalbahnhofs Hamburg-Altona mehrere Buslinien verkehren (siehe Abbildung 6.1).

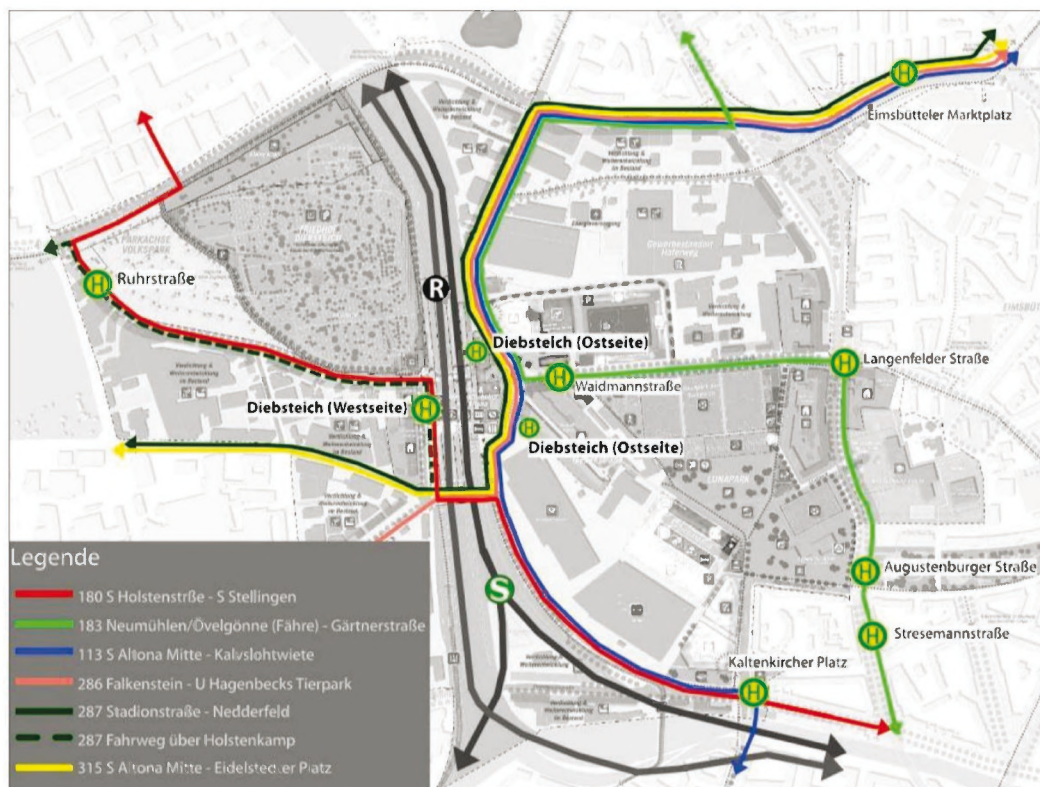


Abbildung 6.1: Busnetz-Konzept Planung 2030 [19]

Die Linie 113 soll in einem 10-Minuten-Takt verkehren, die übrigen Linien in einem 20-Minuten-Takt. In den Verkehrsmengen zum Planvorhaben sind lediglich Schwerverkehrsanteile ohne weitere Differenzierung nach Linienbusse und Lkw angegeben [19]. Nach Rücksprache mit dem Verkehrsgutachter kann eine solche Differenzierung auch nicht zur Verfügung gestellt werden.

Durch die geplante Sperrung von Teilen der Waidmannstraße und der Großen Bahnstraße für privaten Kfz- und Wirtschaftsverkehr fahren hier zukünftig fast ausschließlich Linienbusse. Auch werden die Linienbusse einen sehr großen Anteil am Schwerverkehrsanteil in den angrenzenden Straßenabschnitten haben.

Um den Anteil der Linienbusse am Schwerverkehr ermitteln zu können, wurde daher in Abstimmung mit dem Verkehrsgutachter angenommen, dass der Schwerverkehrsanteil auf

dem Straßenabschnitt der Großen Bahnstraße zwischen der neuen Erschließungsstraße zum Bahnhof (Isebekstraße) und der Umgebungsstraße zu 100 % aus Linienbusfahrten besteht. Dies betrifft ausschließlich den genannten Straßenabschnitt. Auf den anderen Straßen des Plangebietes verkehren auch LKW. Auszugehen ist von 500 Linienbusse pro 24 Stunden. In diesem Querschnitt verlaufen 4 Buslinien im 20-Minuten-Takt und die Linie 113 im 10-Minuten-Takt. Die Linie 113 kann daher wie zwei Linien im 20-Minuten-Takt angesetzt werden, woraus sich sechs Buslinien ergeben, auf welche sich die 500 Linienbusfahrten aufteilen. Dies entspricht circa 83 Busfahrten pro Linie. Auf Grundlage des in Abbildung 6.1 gezeigten Verlaufs der Buslinien wurde die Anzahl der Busfahrten ermittelt und von den Schwerverkehrsfahrten abgezogen. Die Anlagen 2.1 und 2.2 weisen die so ermittelten Anteile des Schwerverkehrs und der Linienbusse am DTV-Wert aus.

Die Hamburger Hochbahn AG hatte zum Zeitpunkt der Ersterstellung der vorliegenden Luftschadstoffuntersuchung Mitte 2024 [49] noch geplant bis zum Jahr 2030 ihre Busflotte vollständig emissionsfrei batterieelektrisch, beziehungsweise mit Wasserstoffantrieb, zu betreiben [31]. Hieraus folgte, dass eine große Menge an Fahrzeugen des Linienbusverkehrs im Prognosejahr 2030 keine Abgasemissionen mehr ausstoßen würde.

Die aktuelle Fahrzeugplanung der Hamburger Hochbahn AG sieht vor, dass bis zum 31. Januar 2030 von 1.129 Fahrzeugen 623 E-Busse (55,18 %) sowie 506 weiterhin Dieselsebusse (44,82 %) sein werden. Alle noch in Betrieb befindlichen Dieselsebusse werden ab 2026 als Übergangslösung auf HVO (Hydrotreated Vegetable Oils) umgestellt. Diese Umstellung soll voraussichtlich 2029 abgeschlossen sein [32]. Diese Kraftstoffe reduzieren vor allem den CO₂-Ausstoß. Stickoxide und Feinstäube werden weiterhin im Rahmen der vorhandenen Abgasnormen ausgestoßen. Im HBEFA 4.2 [3] liegen keine gesonderten Emissionsfaktoren für einen Betrieb von Dieselsebussen mit HVO-Kraftstoff vor.

Für die Emissionsberechnungen wurde die Flottenzusammensetzung der Linienbusse derart angepasst, dass sie für das Prognosejahr 2030 möglichst geringe Abgasemissionen aufweist. Für die Emissionsberechnungen befinden sich in der Busflotte nur noch moderne Diesel-Fahrzeuge mit den Abgasnormen EURO 6 und EURO 7, Hybrid-Fahrzeuge und E-Busse. Dies wirkt sich insbesondere auf die Stickoxid-Emissionen mindernd aus.

Feinstaub-Emissionen durch Abrieb- und Aufwirbelung werden auch bei emissionsfreien, beziehungsweise emissionsarmen Linienbussen weiterhin entstehen und wurden entsprechend berücksichtigt.

6.3.2 Veränderungen am Straßennetz

Durch die Umsetzung der Planungen zum Neubau des Fern- und Regionalbahnhofs Hamburg-Altona im Rahmen des Bebauungsplanes Altona-Nord 27 wird eine neue Erschließungsstraße zum Bahnhofsvorplatz gebaut sowie der Knotenpunkt Plöner Straße / Plöner Stieg umgebaut. Diese Planungen sind in der Anlage 1.2 dargestellt und wurden sowohl im Nullfall als auch im Planfall als fertiggestellt berücksichtigt.

Im Planfall wird zusätzlich der Neubau der nördlichen Umgebungsstraße im Zuge des Bebauungsplanes Altona-Nord 29 berücksichtigt (siehe Abbildung 6.2).

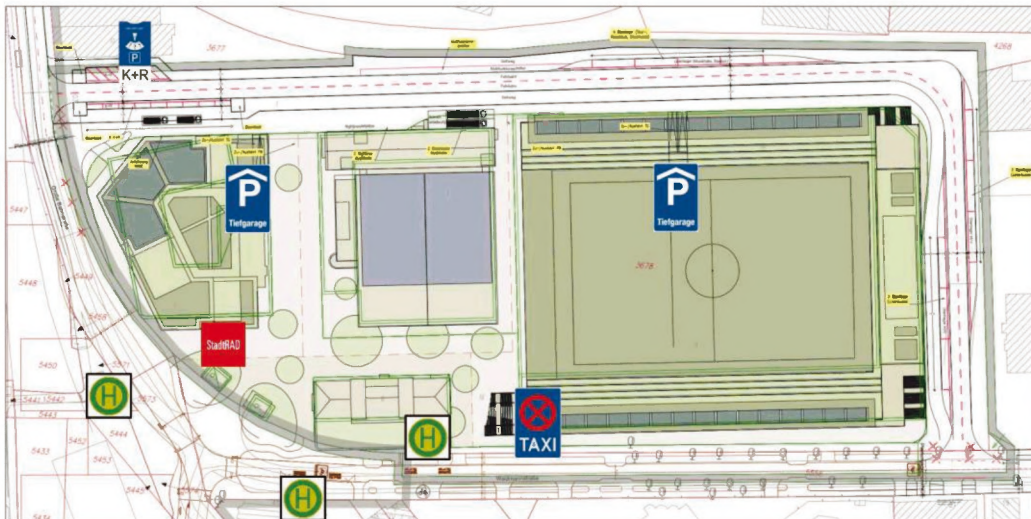


Abbildung 6.2: Erschließungsplanung Waidmannstraße und neue nördliche Umgebungsstraße [19]

6.3.3 Verkehrssituation und Störungsgrad

Im HBEFA 4.2 stehen 365 Verkehrssituationen zur Verfügung. Eine Verkehrssituation wird durch den Gebietstyp (ländlich oder städtisch), den funktionalen Straßentyp, das Tempolimit und die Verkehrsqualität definiert. Tabelle 6.1 gibt einen Überblick über die Zusammensetzung der nach HBEFA 4.2 [3] möglichen Situationen.

Im Verlauf eines Tages liegen auf einem innerstädtischen Straßenabschnitt in der Regel verschiedene Verkehrsqualitäten vor. Die tageszeitlich wechselnde Verkehrsqualität wird im HBEFA 4.2 mit fünf verschiedenen Qualitätsstufen (Level of Service, kurz: LOS) durch entsprechend variierende Emissionsfaktoren berücksichtigt. Diese sind "freier Verkehr" (LOS1), "dichter Verkehr" (LOS2), "gesättigter Verkehr (LOS3), "stop+go" (LOS4) und "heavy stop+go" (LOS5). Mit höherem LOS, also abnehmender Verkehrsqualität, nehmen die Luftschadstoffemissionen der Kraftfahrzeuge, zu.

Für die Freie und Hansestadt Hamburg liegt ein im Rahmen der 3. Fortschreibung des Luftreinhalteplans [27][28] erstellter Datensatz mit LOS-Angaben für alle Straßen mit einem DTV_w-Wert von mehr als 5000 Kfz/24h vor [26]. Die aktuellsten LOS-Daten wurden von der VMZ Betreiber-Gesellschaft Berlin mbH aus Verkehrsdaten und FCD-Jahresdatensätzen der Jahre 2018 und 2019 abgeleitet und entsprechend in den Berechnungen berücksichtigt.

Tabelle 6.1: Verkehrssituation gemäß HBEFA 4.2 [3]

Gebiet	Funktionaler Straßentyp	Verkehrszustand; (LOS)	Tempolimit												
			30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	> 130	
Ländlich geprägt (rural)	Autobahn	Flüssig, gesättigt, dicht, stop+go, heavy stop+go						X	X	X	X	X	X	X	
	Semi-Autobahn								X		X				
	Fern-, Bundesstraße					X	X	X	X	X	X				
	Hauptverkehrsstraße, gerade				X	X	X	X	X	X					
	Hauptverkehrsstraße, kurvig				X	X	X	X	X	X					
	Sammelstraße, gerade				X	X	X	X							
	Sammelstraße, kurvig				X	X	X	X							
	Erschließungsstraße		X	X	X										
Städtisch geprägt (Agglo)	Autobahn							X	X	X	X	X	X		
	Stadt-Autobahn					X	X	X	X	X	X				
	Fern-, Bundesstraße						X	X	X	X	X				
	Städt. Magistrale / Ringstraße				X	X	X	X	X						
	Hauptverkehrsstraße		X	X	X	X	X	X							
	Sammelstraße		X	X	X	X									
	Erschließungsstraße		X	X	X										

* Für die mit einem Kreuz markierten Verkehrssituationen liegen Emissionsfaktoren vor.

6.3.4 Flottenzusammensetzung

Zur Berechnung der Schadstoffemissionen eines Straßenabschnittes sind Angaben zum Bezugsjahr der Emissionsfaktoren der zu erstellenden Luftschadstoffberechnung, dem Prognosejahr, erforderlich. Dies liegt darin begründet, dass sich die Zusammensetzung der Kraftfahrzeugflotte in Abhängigkeit des Prognosejahres aufgrund von Gesetzgebungen zu Emissionshöchstgrenzen [33] ständig verändert. Neuere Fahrzeuge mit höheren Abgasnormen ersetzen dabei zunehmend alte Fahrzeuge, was insgesamt zu einer Abnahme des Luftschadstoffausstoßes der Gesamtflotte führt. Bei gleicher Anzahl von Kraftfahrzeugen in gleicher Zusammensetzung der unterschiedenen Fahrzeugarten sinken die Emissionen der Gesamtflotte somit von Jahr zu Jahr.

Bei der Emissionsberechnung wurde der im HBEFA 4.2 hinterlegte mittlere bundesdeutsche Flottenmix "REF D HB42" mit dem Bezugsjahr 2030 zugrunde gelegt. Die Flottenzusammensetzung der Linienbusse wurde gemäß des angestrebten Emissionsziels der Hamburger Hochbahn AG im Jahr 2030 [32] modifiziert (siehe Kapitel 6.3.1).

Die Freie und Hansestadt Hamburg verfügt über keine Umweltzone [34]. Weitere Anpassungen der Flottenzusammensetzung aufgrund von Umweltzonenregelungen werden daher nicht vorgenommen.

6.3.5 Längsneigung

Die Längsneigung einer Straße hat einen großen Einfluss auf die Menge der ausgestoßenen Emissionen, da bergauf fahrende Kfz deutlich mehr Schadstoffe emittieren als bergab fahrende Kfz. Zur Berücksichtigung dieses Effekts liegen im HBEFA neigungsabhängige Emissionsfaktoren in 2 %-Schritten von -6 % bis +6 % vor. In IMMIS^{em} kann die Neigung mit einer Nachkommastelle angegeben werden. Der entsprechende Emissionsfaktor wird, falls die Neigung innerhalb des Wertebereichs des HBEFA liegt, mithilfe der im HBEFA hinterlegten Stützstellen interpoliert und, falls die Neigung außerhalb des Wertebereichs liegt, extrapoliert.

Die Längsneigung der Straßen im Untersuchungsgebiet wurde mithilfe eines hochauflösten digitalen Geländemodells (DGM) [24] überprüft und bei der Emissionsberechnung berücksichtigt.

6.3.6 Kaltstartzuschläge

Ein Kraftfahrzeug stößt, nachdem es ab- oder ausgekühlt ist, mehr Luftschadstoffe aus als nach Erreichen der Betriebstemperatur. Im Durchschnitt ist davon auszugehen, dass ein Fahrzeug erst nach einer Standzeit von zwölf Stunden vollständig ausgekühlt, das heißt der Außentemperatur angeglichen, ist.

Je nach Standzeit, Außentemperatur und Fahrstrecke (zum Beispiel nur innerstädtisch oder nach kurzer Zeit auf der Autobahn) ist die Betriebstemperatur nach unterschiedlicher Zeit und Fahrstrecke erreicht. Die Differenz zwischen den erhöhten Emissionen während des Erreichens der Betriebstemperatur und den Emissionen im betriebswarmen Zustand wird als Kaltstartzuschlag bezeichnet. Maßgeblich für den erhöhten Luftschadstoffausstoß ist

die Aufheizphase des Katalysators, welcher erst nach der Aufheizphase seine vollständige Reinigungsleistung erreicht.

Otto-Fahrzeuge ohne Katalysator können zu Beginn der Fahrt weniger Stickoxide (NO_x) ausstoßen als bei betriebswarmem Zustand, da die hier niedrigere Verbrennungstemperatur dann zu geringeren NO_x -Emissionen führt (negativer Kaltstartzuschlag). Solche Fahrzeuge sind in der Kraftfahrzeugflotte in Deutschland aber praktisch nicht mehr vorhanden.

Das HBEFA stellt Kaltstartzuschläge differenziert nach Luftschadstoff und Emissionskonzept, sowie weiter aufgeteilt nach Fahrtweite, Standzeit und Temperatur in g/Start zur Verfügung. Für das Emissionsmodell IMMIS^{em} wurden diese Kaltstartzuschläge gemäß VDI 3782 Blatt 7 [35] basierend auf typisierten Fahrtweitenverteilungen, Standzeitenverteilungen, Verkehrsverteilungen und Temperaturganglinien in g/km umgerechnet. Hieraus ergeben sich jeweils Kaltstartfaktoren für die drei funktionalen Straßentypen "Wohnstraße" ("residential street"), "Geschäftsstraße" ("commercial street") und "Einfallstraße" ("radial street").

6.3.7 Ergebnisse der Emissionsberechnung

Eine räumliche Übersicht der Straßenquellen kann der Anlage 2.1 entnommen werden

Die wichtigsten Eingangsparameter für die Emissionsberechnung der Straßenabschnitte, sowie deren Ergebnisse im Null- und im Planfall sind in den Anlagen 2.2 und 2.3 tabellarisch aufgeführt.

6.4 Emissionen der DB-Strecken

Westlich des Plangebietes verlaufen die Strecken 1220, 1230, 1231 und 1232 der Deutschen Bahn AG sowie die Strecke 1225 "Pinneberger S-Bahn" und 1270 "City-S-Bahn".

Das Umweltzentrum der Deutschen Bahn AG hat ein Modellsystem zur Berechnung des Abriebs und anderer luftgetragener Schadstoffe des Schienenverkehrs entwickelt [37]. Hiermit können die Luftschadstoffemissionen des Schienenverkehrs für verschiedene Luftschadstoffe und Quellen ermittelt werden. Darin wird nach verbrennungsbedingten und abriebbedingten Emissionen unterschieden.

Die verbrennungsbedingten Emissionen stellen die "klassischen", durch die Verbrennung eines Treibstoffes entstehenden Luftschadstoffemissionen dar und sind zum Beispiel Feinstaub (PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$), Stickoxide und Kohlenmonoxid.

Die abriebbedingten Emissionen entstehen durch den Bremsabrieb, den Rad- / Schienenabrieb und den Fahrdrabrieb.

Mithilfe des Modellsystems können die Emissionen des Personennah- und Personenfernverkehrs sowie des Güterverkehrs für Triebwagen und Wagenmaterial sowohl der Deutschen Bundesbahn als auch von Drittanbietern ermittelt werden. Es werden die verbrennungsbedingten NO_x - und PM_{10} -Emissionen sowie die abriebbedingten PM_{10} -Emissionen berechnet.

Die aktuellen Emissionsdaten [39] der im Untersuchungsgebiet verlaufenden Bahnstrecken wurden vom Umweltzentrum der Deutschen Bahn AG ermittelt und zur Verfügung gestellt. Sie beziehen sich auf den Fahrplan des Jahres 2021 und sind in Tabelle 6.2 dargestellt

Da durch das Umweltzentrum der Deutschen Bahn AG zurzeit noch keine Emissionsdaten für zukünftige Fahrpläne zur Verfügung gestellt werden können, werden die in Tabelle 6.2 aufgeführten Emissionen für das Jahr 2021 unverändert auch für das Prognosejahr 2030 verwendet.

PM_{2,5}-Emissionen werden vom Modellsystem der Deutschen Bahn nicht ermittelt. Laut Untersuchungen des Schweizer Bundesamtes für Umwelt [38] entfallen 100 % der verbrennungsbedingten PM₁₀-Emissionen auf die PM_{2,5}-Fraktion, während die PM_{2,5}-Anteile an den abriebbedingten Emissionen mit 20 % der jeweiligen PM₁₀-Emissionen beziffert werden. Die sich hieraus ergebenden PM_{2,5}-Emissionen sind ebenfalls in Tabelle 6.2 dargestellt und werden in den Luftschadstoffberechnungen berücksichtigt.

Tabelle 6.2: Luftschadstoffemissionen der DB-Strecken innerhalb des Untersuchungsgebiets [39]

Strecke	Emission je Gleis [g/m-d]				
	NO _x Abgas	PM ₁₀		PM _{2,5}	
		Abgas	Abrieb	Abgas	Abrieb
1225 / 1270	0,0594	0,0013	0,7921	0,0013	0,1584
1232	0,7313	0,0149	0,6982	0,0149	0,1396
1231	0,4001	0,0094	0,5542	0,0094	0,1108
1220	0,9028	0,0075	0,2567	0,0075	0,0513
1230	0,0213	0,0004	0,0230	0,0004	0,0046

Die Emissionen wurden im digitalen Simulationsmodell als Linienquellen mit einer Höhe von 0,6 m über Grund für die Emissionen durch den Abrieb und 4,0 m über Grund für die Abgasemissionen modelliert.

Die Lage der Bahnemissionsquellen im Untersuchungsgebiet ist in Anlage 2.4 dargestellt.

Die sich aus den Emissionen der DB-Strecken ergebenden Immissionszusatzbelastungen im Untersuchungsgebiet sind in den Anlagen 6.1 bis 6.6 dargestellt.

6.5 Hintergrundbelastung

Die Schadstoffkonzentration an einem Immissionsort setzt sich aus der großräumig vorhandenen, sogenannten Hintergrundbelastung und der Zusatzbelastung aus dem lokalen Verkehr zusammen.

Die Hintergrundbelastung wiederum setzt sich zusammen aus den Immissionen von Industrie/Gewerbe, Hausbrand und häuslichen Schadstoffimmissionen sowie außerhalb des modellierten Interessengebietes liegendem Verkehr und weitläufigem

Schadstofftransport. Die Hintergrundbelastung ist also diejenige Belastung, die ohne die bei der Modellbildung berücksichtigten Straßen und sonstigen Emissionsquellen im Interessensgebiet vorliegen würde.

Messdaten zur städtischen Hintergrundbelastung liegen durch das Luftqualitätsmessnetz Hamburg an sechs Messstationen vor. Weiterhin werden zur Zeit zwei Ozonmessstationen und vier verkehrsnahe Messstationen betrieben [41] (siehe Abbildung 6.3).

Die statistischen Kenngrößen der verkehrsrelevanten Schadstoffe werden regelmäßig auf der Internetseite des Hamburger Luftmessnetzes veröffentlicht [4][5][6].

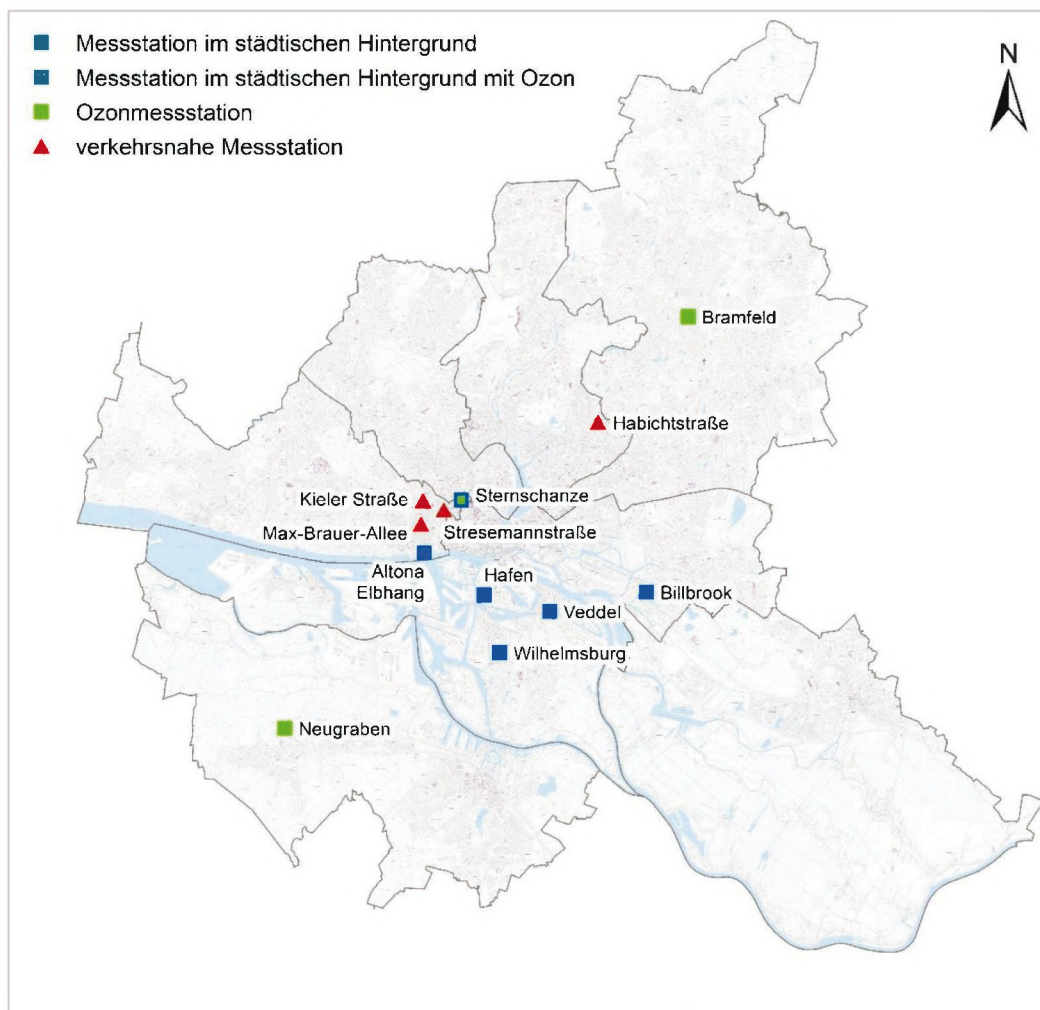


Abbildung 6.3: Standorte der Messstationen zum Vollzug der 39. BImSchV in Hamburg [4] im Jahr 2023

In Abstimmung mit der Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft [40] wird die Hintergrundbelastung für Stickstoffdioxid (NO₂) und Stickoxide (NO_x) im Untersuchungsgebiet auf Grundlage des Immissionsgutachtens zur 3. Fortschreibung des Luftreinhaltplans Hamburg [29] für das sogenannte "Basisszenario 2023" ermittelt. Hieraus leitet sich für das Plangebiet eine Hintergrundbelastung für NO₂ von 18 µg/m³ und für NO_x von 22 µg/m³ ab.

Zur Ermittlung der Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) Hintergrundbelastung werden aufgrund der relativ homogenen Verteilung der Feinstaub-Hintergrundbelastung die Messwerte der letzten fünf Jahre (2020 – 2024) aller Luftmessstationen im städtischen Hintergrund des Hamburger Luftmessnetzes zum Vollzug der 39. BImSchV [41] gemittelt (derzeit: Altona—Elbhang, Billbrook, Hafen/Kleiner Grasbrook, Niendorf [neu seit Januar 2024], Sternschanze, Veddel, Wilhelmsburg). Hierdurch werden auch Zeiträume mit erhöhten Feinstaubkonzentrationen berücksichtigt.

Für die Ozon-(O₃)-Hintergrundbelastung wird der höchste Messwert der letzten fünf Jahre aller Ozon-Stationen in Hamburg zum Vollzug der 39. BImSchV (derzeit: Bramfeld [bis Januar 2025], Neugraben, Sternschanze) angesetzt.

Für das Prognosejahr 2030 ist von einer von den derzeitigen Messdaten abweichenden Hintergrundbelastung auszugehen. Generell wird aufgrund von politischen Vorgaben zur Emissionsminderung [33] eine allmählich zurückgehende Hintergrundbelastung erwartet. Teilweise werden regionsabhängig jedoch auch Zunahmen prognostiziert [30].

Zur Ermittlung der Hintergrundbelastung für das Prognosejahr 2030 wird das Berechnungsmodell RLuS in der Version 3.0.7 [30] verwendet. Die in Tabelle 6.3 aufgelisteten Mittelwerte der Hintergrundbelastung werden dabei mit den im Modell für die Stadt Hamburg hinterlegten Korrekturfaktoren [45] auf das Jahr 2030 hochgerechnet.

Die sich gemäß der oben beschriebenen Vorgehensweise ermittelte Hintergrundbelastung aus den Messwerten des Hamburger Luftmessnetzes ist in der nachfolgenden Tabelle 6.3 dargestellt.

Tabelle 6.3: Herleitung der Hintergrundbelastung für das Jahr 2030 im Untersuchungsgebiet anhand Kenngrößen gemessener Schadstoffkonzentrationen an Messstationen des Hamburger Luftmessnetzes [4][5][6] und [29][40]

Schadstoff	Jahresmittelwert [µg/m ³] Bezugsjahr 2024	Korrekturfaktor RLuS 2023 für Hamburg 2024 > 2030	Jahresmittelwert [µg/m ³] Bezugsjahr 2030
Stickstoffdioxid (NO ₂)	18 (2023) [29]	0,79*	14,2
Stickstoffoxide (NO _x)	22 (2023) [29]	0,76*	16,7
Feinstaub (PM ₁₀)	15,1	0,91	13,7
Feinstaub (PM _{2,5})	9,4	0,92	8,6
Ozon (O ₃)	53,0	1,03	54,4

* Korrekturfaktor 2023 > 2030, da Modelldaten mit Bezugsjahr 2023

In unmittelbarer Nähe des Plangebietes befinden sich das Heizwerk Haferweg (Haferweg 17) [42] und ein ergänzendes Blockheizkraftwerk [43]. Deren Immissionen sind zusätzlich als Vorbelastung innerhalb des Untersuchungsgebietes zu berücksichtigen. In [43] sind die maximalen Immissionszusatzbelastungen aus dem gemeinsamen Betrieb des Heizwerkes und des BHKW für NO₂, NO_x, PM₁₀ und PM_{2,5} angegeben.

Dieses Immissionsmaximum befindet sich gemäß [43] im Bereich der Eduardstraße am östlichen Rand des Rechengebietes, wird nachfolgend aber im Sinne einer konservativen Betrachtung für das gesamte Untersuchungsgebiet berücksichtigt. Die Aktualität der

zugrunde liegenden gutachterlichen Stellungnahmen wurde mit E-Mail vom 30.04.2024 durch die Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft (BUKEA) [44] bestätigt. Emissionsseitig relevante Änderungen am Heizwerk und dem BHKW wurden seit den durchgeführten Ausbreitungsberechnungen nicht vorgenommen.

Die sich so ergebende Gesamthintergrundbelastung im Untersuchungsgebiet ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 6.4: Herleitung der Gesamt-Hintergrundbelastung im Untersuchungsgebiet

Jahr	Jahresmittlere Immissionen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]				
	NO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	O ₃
Hintergrundbelastung gemäß Tabelle 6.3	14,2	16,7	13,7	8,6	54,4
Zusatzbelastung Heizwerk und BHKW [43]	0,50	3,9	0,18	0,09	-
Gesamt-Hintergrundbelastung	14,7	20,6	13,9	8,7	54,4

6.6 Meteorologie

Für die Berechnung der Schadstoffimmissionen werden Windstatistiken mit Angaben über die Häufigkeit verschiedener Ausbreitungsverhältnisse in den unteren Luftschichten benötigt, welche durch Windrichtung, Windgeschwindigkeit und thermische Schichtung der Atmosphäre definiert sind.

Für die vorliegende Untersuchung wurden Messwerte der Windrichtung und Windgeschwindigkeit der DWD-Station Hamburg-Fuhlsbüttel aus den Jahren 2014 – 2023 [46] verwendet. Die Station liegt etwa 8 km nördlich des Plangebiets.

Für die Immissionsprognose wurden die Häufigkeiten des Auftretens bestimmter Windgeschwindigkeitsklassen und Windrichtungssektoren à 10° in der aus Stundenmittelwerten bestehenden Messzeitreihe ermittelt. Die Häufigkeitsverteilung der Windrichtung und Windgeschwindigkeit ist in Abbildung 6.4 dargestellt. Es dominieren südwestliche und nordwestliche Windrichtungen bei einer mittleren Windgeschwindigkeit von 4,1 m/s in 10 m Höhe.

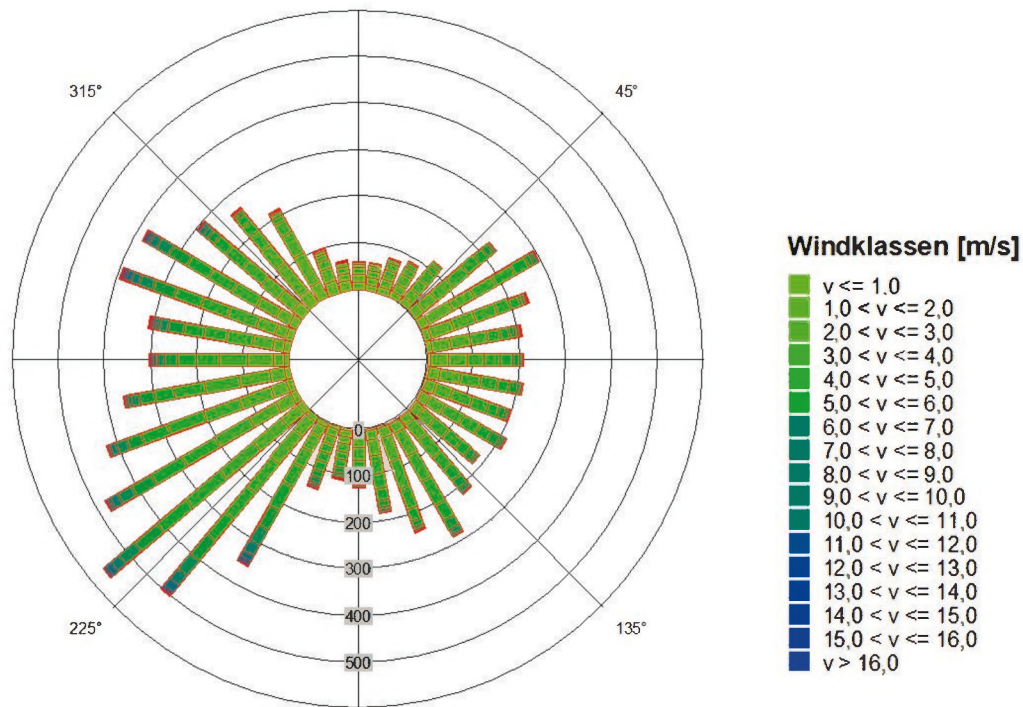


Abbildung 6.4: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten an der DWD-Station Hamburg-Fuhlsbüttel der Jahre 2014 bis 2023 [46]

Für Windfeld- und Ausbreitungsberechnungen mit dem Modell MISKAM muss den Messdaten eine Messreferenzhöhe zugeordnet werden, bei der das vom Modell erzeugte anfängliche Windprofil einer Rauigkeitslänge z_0 von 0,1 m (Rauigkeit einer Wiesenfläche) entspricht. Die innerstädtische, zumeist gebäudebedingte Rauigkeit wird dann in den Windfeldberechnungen durch die explizite Berücksichtigung von Gebäuden und sonstigen Strömungshindernissen von MISKAM errechnet.

Für das Umfeld der DWD-Station Hamburg-Fuhlsbüttel wurde eine Berechnung der Stationsrauigkeit zur Verwendung in Ausbreitungsberechnungen durchgeführt [47]. Diese ergibt eine Rauigkeitslänge von $z_0 = 0,1$ m für das Umfeld der Messstation. Somit kann für die Windfeld- und Ausbreitungsberechnungen die reale Anemometerhöhe von 10 m über Grund verwendet werden.

7 Durchführung der Immissionsprognose

Die Ermittlung der Schadstoffimmissionen für die untersuchten Schadstoffe erfolgt auf der Basis von Einzelsimulationen, bei denen die jeweils mittlere stündliche Verkehrs- und Emissionsstärke zugrunde gelegt wird. Dabei werden für jeden der untersuchten Windrichtungssektoren zu 10° alle vorliegenden Windgeschwindigkeitsklassen berücksichtigt.

In einem ersten Berechnungsschritt wird für die Einzelsimulationen das Wind- und Turbulenzfeld für die Rechengebiete errechnet. Daran schließt sich für jede Einzelsimulation die Berechnung der Immissionen der jeweiligen Schadstoffe in einer Ausbreitungsrechnung an.

Die Jahresmittelwerte der verkehrsbedingten Zusatzbelastungen werden durch Auswertung der Häufigkeiten der auftretenden Ereignisse (Kombination aus Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Emissionsbedingung) mit den berechneten Schadstoffimmissionen statistisch ermittelt. Auf diese Zusatzbelastung wird die Hintergrundbelastung addiert, so dass sich die Gesamtbelastung ergibt, die mit den Immissionsgrenzwerten der 39. BImSchV verglichen wird.

7.1 Vorgehensweise Bildung NO₂-Gesamtbelastung

Feinstaub kann in der betrachteten Raum-Zeitskala als chemisch inert angesehen werden. Für Stickstoffdioxid (NO₂) müssen jedoch bei der Bestimmung des Jahresmittelwertes neben der Quellstärke, dem Transport und der Turbulenz auch schnell ablaufende chemische Umwandlungsprozesse berücksichtigt werden, bei denen es zu einer teilweisen Umwandlung von NO in NO₂ kommt. Die Intensität dieser Umwandlungsprozesse ist von einer Vielzahl von Parametern – zum Beispiel der Temperatur, der kurzwelligen Strahlungsintensität sowie den Hintergrundbelastungswerten von NO, NO₂ und O₃ abhängig.

Die Einbindung dieser komplexen chemischen Vorgänge bei der Bestimmung der NO₂-Gesamtbelastung erfolgt im vorliegenden Fall gemäß dem vereinfachten NO/NO₂-Konversionsmodell nach Düring et al. [48].

Neben den berechneten NO_x-Gesamtbelastungen fließen in dieses Modell die Hintergrundbelastungswerte für NO, NO₂ und O₃ ein. Diese Werte wurden gemäß der in Kapitel 6.5 beschriebenen Methodik ermittelt. Zusätzlich wird für das Modell der Anteil primärer NO₂-Emissionen an den NO_x-Gesamtemissionen benötigt. Dieser Anteil wurde auf Grundlage der Emissionsberechnungen für alle Straßenabschnitte im Untersuchungsgebiet bestimmt und beträgt für das Prognosejahr 2030 gemäß den nach HBEFA 4.2 durchgeführten Emissionsberechnungen im Mittel 11 %. Für alle weiteren Eingangsgrößen wurden die in [48] dokumentierten Standardwerte angesetzt.

7.2 Vorgehensweise Beurteilung Kurzzeitbelastungen

Die Überprüfung der Einhaltung der Kurzzeitgrenzwerte der EU-Richtlinie 2024/2881 über Luftqualität und saubere Luft für Europa [10] erfolgt anhand eines Vergleiches der berechneten Immissionswerte mit Messwerten, welche über einen Zeitraum von 10 Jahren an Messstationen des Hamburger Luftmessnetzes [4]-[6], des BLUES Messnetzes Bremen [7],

des BLUME Messnetzes Berlin [8] und des Luftmessnetzes des LANUV NRW [9] ermittelt wurden.

7.2.1 Kurzzeitgrenzwerte Stickstoffdioxid (NO₂)

Gemäß der EU-Richtlinie 2024/2881 über Luftqualität und saubere Luft für Europa [10] darf eine stündliche Stickstoffdioxid-Konzentration von 200 µg/m³ an nicht mehr als 3 Stunden pro Jahr überschritten werden. Auswertungen von Messwerten des Hamburger Luftmessnetzes sowie der Messnetze von Bremen und des LANUV NRW der Jahre 2012 bis 2022 zeigen, dass mehr als 3 Stunden pro Jahr mit Stundemittelwerten größer 200 µg/m³ nur vereinzelt erfasst wurden. Mit Ausnahme eines Messwertausreißers wurden mehr als 3 Überschreitungsstunden erst ab einem Jahresmittelwert von 51 µg/m³ an Messstationen in NRW und von 56 µg/m³ an Messstationen in Hamburg erreicht.

Der in Hamburg gemessene Messwertausreißer liegt bei einem Jahresmittelwert von 19,3 µg/m³ und somit nah am einzuhaltenden Grenzwert zum NO₂-Jahresmittelwert von 20 µg/m³.

Es ist somit davon auszugehen, dass wenn der Grenzwert zum Jahresmittelwert von 20 µg/m³ eingehalten wird, auch der Kurzzeitgrenzwert zum NO₂-Stundenmittelwert mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit eingehalten wird (siehe Abbildung 7.1).

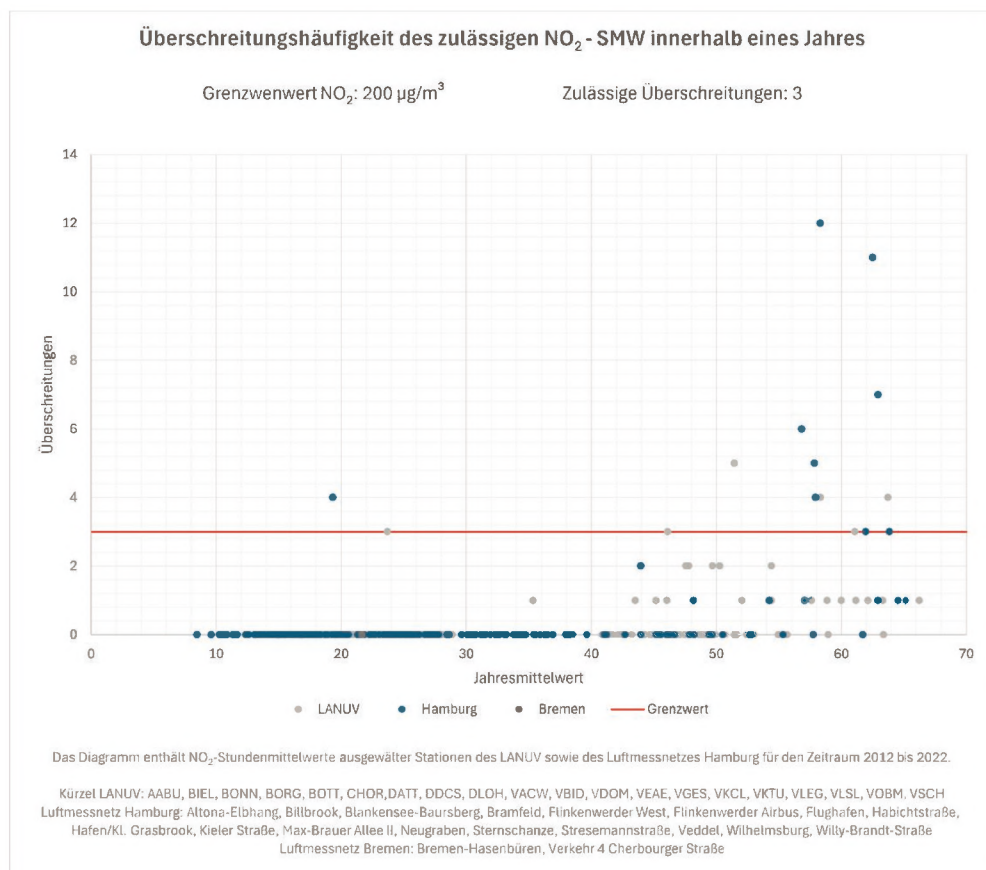


Abbildung 7.1: Überschreitungshäufigkeit des NO₂-Stundengrenzwertes in Abhängigkeit des gemessenen Jahresmittelwertes

Neben dem Kurzzeitgrenzwert zum NO₂-Stundenmittelwert wird mit der EU-Richtlinie 2024/2881 über Luftqualität und saubere Luft für Europa [10] ein weiterer Kurzzeitgrenzwert zum Tagesmittelwert der NO₂-Konzentration eingeführt. Dieser darf eine tägliche Stickstoffdioxid-Konzentration von 50 µg/m³ an nicht mehr als 18 Tagen überschreiten.

Die nachfolgende Abbildung 7.2 zeigt die Anzahl der an Messstationen des LANUV NRW und des Hamburger Luftmessnetzes gemessenen Überschreitungen einer tagesmittleren NO₂-Konzentration von 50 µg/m³ gegenüber dem gemessenen NO₂-Jahresmittelwert.

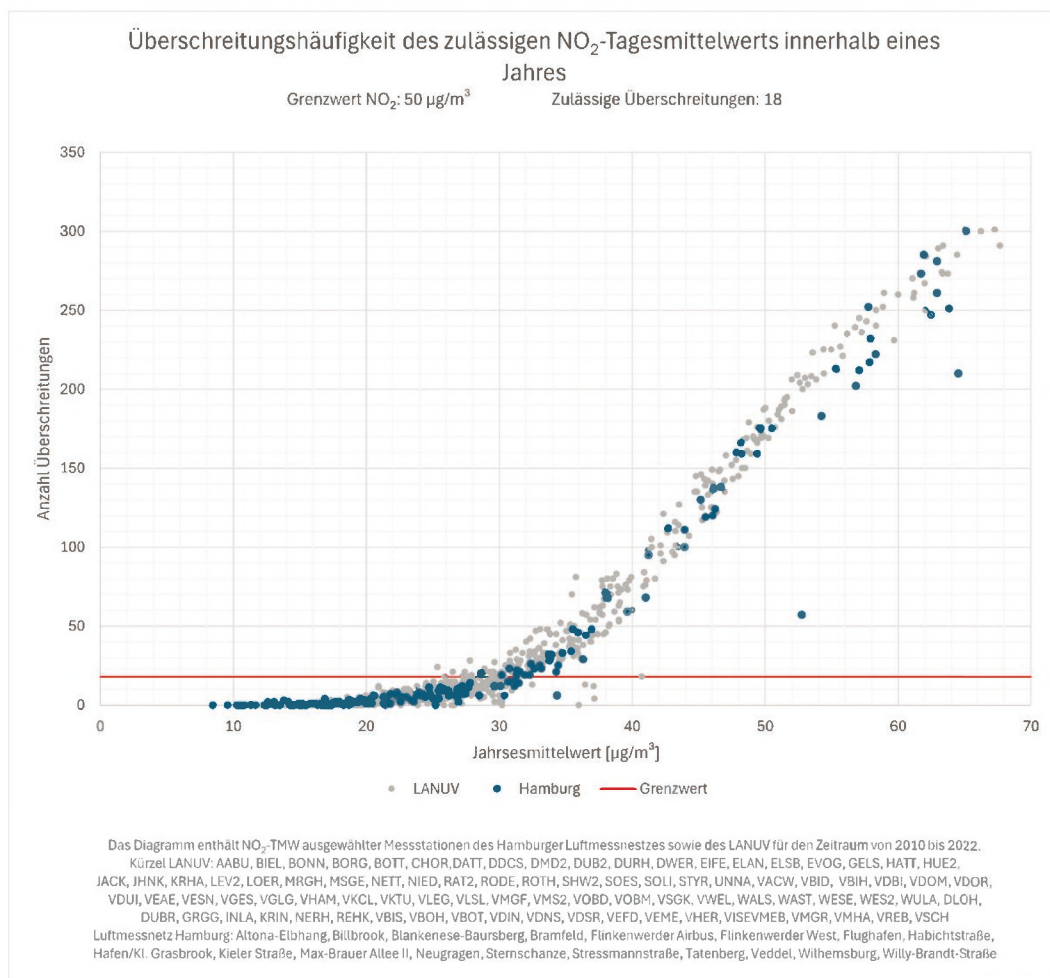


Abbildung 7.2: Überschreitungshäufigkeit des Grenzwertes zum NO₂-Tagesmittelwertes in Abhängigkeit des gemessenen Jahresmittelwertes

Wie der Abbildung 7.2 zu entnehmen ist liegen mehr als 18 Tage mit Tagesmittelwerten > 50 µg/m³ erst ab einem Jahresmittelwert von 25 µg/m³ (bezogen auf Messstationen in NRW) und von mehr als 28 µg/m³ (bezogen auf das Hamburger Messnetz) vor.

Bei Einhaltung des Grenzwertes zum NO₂-Jahresmittelwert von 20 µg/m³ ist somit mit einer großen Wahrscheinlichkeit auch von der Einhaltung des Grenzwertes zu den NO₂-Überschreitungstagen auszugehen.

7.2.2 Kurzzeitgrenzwert Feinstaub (PM₁₀)

Gemäß der EU-Richtlinie 2024/2881 über Luftqualität und saubere Luft für Europa [10] darf eine tagesmittlere Feinstaub-(PM₁₀)-Konzentration von 45 µg/m³ an nicht mehr als 18 Tagen pro Jahr überschritten werden.

Auswertungen von Messwerten des Hamburger Luftmessnetzes sowie des Messnetzes des LANUV NRW der Jahre 2012 bis 2023 zeigen, dass mehr als 18 Überschreitungstage in Hamburg erst ab einem Jahresmittelwert von 20,4 µg/m³ erreicht wurden. An Messstationen des LANUV NRW wurden mehr als 18 Überschreitungstage erstmals bei einem Jahresmittelwert von 22,7 µg/m³ erreicht (siehe Abbildung 7.3).

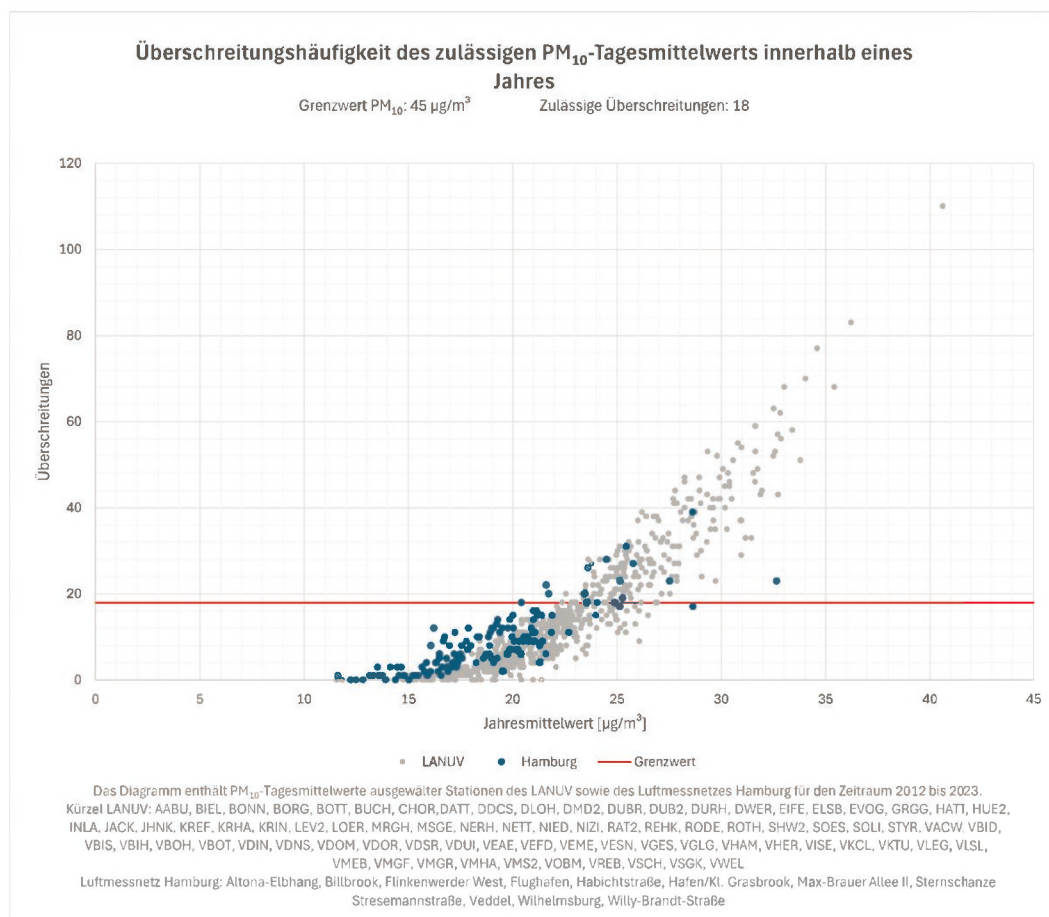


Abbildung 7.3: Überschreitungshäufigkeit des Grenzwertes zum PM₁₀-Tagesmittelwert in Abhängigkeit des gemessenen PM₁₀ Jahresmittelwertes

Unterhalb des Grenzwertes zum PM₁₀-Jahresmittelwert von 20 µg/m³ ist somit von weniger als 18 PM₁₀-Überschreitungstagen auszugehen.

7.2.3 Kurzzeitgrenzwert Feinstaub (PM_{2,5})

Die EU-Richtlinie 2024/2881 über Luftqualität und saubere Luft für Europa [10] legt weiterhin einen Kurzzeitgrenzwert für Feinstaub PM_{2,5} fest. Hier darf eine tagesmittlere PM_{2,5}-Konzentration von 25 µg/m³ an nicht mehr als 18 Tagen überschritten werden.

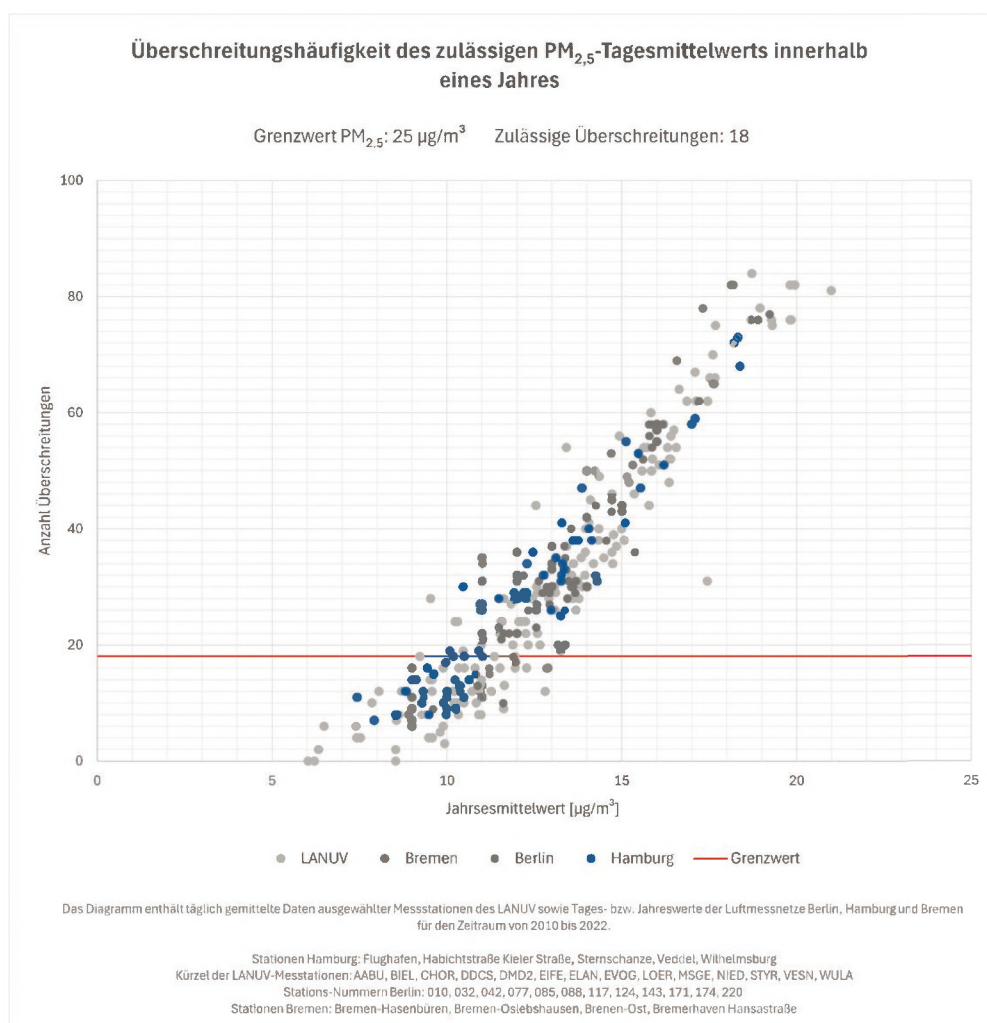


Abbildung 7.4: Überschreitungshäufigkeit des Grenzwertes zum PM_{2,5}-Tagesmittelwert in Abhängigkeit des gemessenen PM_{2,5} Jahresmittelwertes

Auswertungen von Messwerten der Messnetze des LANUV NRW, Bremen, Berlin und Hamburg der Jahre 2010 bis 2022 zeigen, dass Überschreitungen des PM_{2,5}-Kurzzeitgrenzwertes in der Regel erst oberhalb von einer jahresmittleren PM_{2,5}-Belastung von 10 µg/m³ zu erwarten sind. Wird also der Grenzwert zum PM_{2,5}-Jahresmittelwert eingehalten, ist auch mit einer hohen Wahrscheinlichkeit von der Einhaltung des PM_{2,5}-Kurzzeitgrenzwertes auszugehen.

8 Ergebnisse der Luftschadstoffausbreitungsberechnungen

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Luftschadstoffberechnungen dargestellt und mit den Grenzwerten der 39. BImSchV [11] und der EU-Richtlinie 2024/2881 über Luftqualität und saubere Luft für Europa [10] verglichen und beurteilt.

Die Neufassung der "Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates über Luftqualität und saubere Luft für Europa" [10] wurde am 20.11.2024 im Amtsblatt der EU veröffentlicht und tritt am zwanzigsten Tag nach der Veröffentlichung in Kraft. Die Richtlinie muss innerhalb von zwei Jahren nach ihrem Inkrafttreten in nationales Recht umgesetzt werden, wird also im Prognosejahr 2030 anzuwenden sein.

Daher erfolgt die Darstellung der Ergebnisse in den Anlagen und die detaillierte Beurteilung der Berechnungsergebnisse (siehe Kapitel 8.1) gemäß der EU-Richtlinie 2024/2881 über Luftqualität und saubere Luft für Europa [10].

Nichtsdestotrotz sind zum Zeitpunkt der Erstellung der vorliegenden Luftschadstoffuntersuchung die Grenzwerte der 39. BImSchV [11] noch gültig. Eine Beurteilung der Ergebnisse der Luftschadstoffuntersuchung gemäß der 39. BImSchV ist verkürzt in Kapitel 8.2 dargestellt.

8.1 Beurteilung der Gesamtbelastung nach der EU-Richtlinie 2024/2881

Die Luftschadstoffkonzentrationen in einer bodennahen Schicht (1,5 m über Geländeoberkante) wurden flächendeckend ermittelt und sind in den Anlagen 3 bis 5 jeweils für die beiden Untersuchungsvarianten Nullfall und Planfall dargestellt. Die Farbdarstellung wurde hierbei jeweils so gewählt, dass Grenzwertüberschreitungen mit roten Farbtönen gekennzeichnet werden. Blau eingefärbte Bereiche zeigen Konzentrationen an, die sich nur unwesentlich von der angesetzten Hintergrundbelastung unterscheiden.

Luftschadstoffkonzentrationen werden gemäß der EU-Richtlinien auf ganze Stellen gerundet. Das heißt, dass ein Wert von $20,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ abgerundet wird und somit keine Grenzwertüberschreitung vorliegt. Da nachfolgend die berechneten Immissionen mit einer Nachkommastelle angegeben werden, liegt eine Überschreitung des Grenzwertes erst bei Werten $\geq 20,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vor.

8.1.1 Stickstoffdioxid (NO₂)

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen der Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid (NO₂) in einer Höhe von 1,5 m über Grund sind in Anlage 3.1 für den Nullfall und in Anlage 3.2 für den Planfall innerhalb des Plangebiets sowie in dessen Umfeld dargestellt. Die Anlage 3.3 zeigt die durch die Umsetzung des Bebauungsplanes Altona-Nord 29 hervorgerufenen Veränderungen der NO₂-Konzentrationen im Untersuchungsgebiet.

Der Grenzwert zum Jahresmittelwert für NO₂ von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemäß der Neufassung der EU-Richtlinie 2024/2881 über Luftqualität und saubere Luft für Europa [10] wird im Nullfall 2030 an allen Gebäudefassaden im gesamten Untersuchungsgebiet eingehalten.

An der Plangebietsgrenze zum Bebauungsplan Altona-Nord 29 werden maximale jahresmittlere NO₂-Konzentrationen von bis zu 17,2 µg/m³ und an den Bestandsgebäuden von bis zu 16,4 µg/m³ erreicht. Der Grenzwert zum Jahresmittelwert für NO₂ von 20 µg/m³ wird somit im Nullfall 2030 im gesamten Plangebiet eingehalten.

Durch die Realisierung des Planvorhabens kommt es im Planfall zu Änderungen der Belüftungsverhältnisse sowie zu Änderungen der Verkehrsmengen beziehungsweise zu Verlagerungen von Verkehrsströmen. Im Zuge des Bebauungsplanes Altona-Nord 29 wird der Neubau der nördlichen Umgehungsstraße zur Erschließung des Plangebietes, insbesondere des Stadions realisiert. Hierdurch wird Verkehr von der Großen Bahnstraße und der Waidmannstraße umgeleitet.

Die größten Zunahmen der Luftschadstoffkonzentrationen im Untersuchungsgebiet ergeben sich im Verlauf der neuen Umgehungsstraße, im Verlauf der Waidmannstraße zwischen der Kieler Straße und der neuen Umgehungsstraße und entlang der Großen Bahnstraße zwischen Umgehungsstraße und Holstenkamp (siehe Anlage 3.3). Hieraus resultieren aber keine Grenzwertüberschreitungen.

Die höchsten NO₂-Konzentrationen im Untersuchungsgebiet liegen im Planfall 2030 weiterhin im Verlauf der Straße Holstenkamp vor. Hier ergeben sich aber keine durch den Bebauungsplan bedingten Veränderungen der Luftschadstoffkonzentrationen, sodass die für den Nullfall 2030 getroffenen Aussagen hier weiterhin gelten.

Abnahmen der NO₂-Konzentrationen im Bereich des Plangebietes um bis zu 0,3 µg/m³ ergeben sich aufgrund der Verkehrsberuhigung der geplanten Kommunalstraße sowie der Verkehrsumlegung auf die nördliche Umgehungsstraße.

An der Plangebietsgrenze zum Bebauungsplan Altona-Nord 29 werden maximale jahresmittlere NO₂-Konzentrationen von bis zu 17,7 µg/m³ und an den Baufeldern innerhalb des Plangebietes von bis zu 15,4 µg/m³ berechnet.

Somit wird auch im Planfall 2030 der Grenzwert zum Jahresmittelwert für NO₂ von 20 µg/m³ im Plangebiet und im gesamten Untersuchungsgebiet eingehalten.

Gemäß der EU-Richtlinie 2024/2881 über Luftqualität und saubere Luft für Europa [10] darf eine stündliche Stickstoffdioxid-Konzentration von 200 µg/m³ an nicht mehr als 3 Stunden pro Jahr und eine tägliche Stickstoffdioxid-Konzentration von 50 µg/m³ an nicht mehr als 18 Tagen pro Jahr überschritten werden.

Die in Kapitel 7.2.1 dargestellten Auswertungen von Messwerten in Hamburg, NRW und Bremen zeigen, dass wenn der Grenzwert zum Jahresmittelwert von 20 µg/m³ eingehalten wird, auch der Kurzzeitgrenzwert zum NO₂-Stundenmittelwert mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit und der Kurzzeitgrenzwert zum NO₂-Tagesmittelwert von 50 µg/m³ mit Sicherheit eingehalten wird.

8.1.2 Feinstaub (PM₁₀)

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen der Jahresmittelwerte für Feinstaub (PM₁₀) sind in Anlage 4.1 für den Nullfall und in Anlage 4.2 für den Planfall innerhalb des Plangebiets sowie in dessen Umfeld dargestellt. Die Anlage 4.3 zeigt die durch die Umsetzung des Bebauungsplanes Altona-Nord 29 hervorgerufenen Veränderungen der PM₁₀-Konzentrationen im Untersuchungsgebiet.

An der Plangebietsgrenze zum Bebauungsplan Altona-Nord 29 werden im Nullfall 2030 maximale jahresmittlere PM₁₀-Konzentrationen von bis zu 17,3 µg/m³ und an den Bestandsgebäuden von bis zu 16,3 µg/m³ sowie im Planfall 2030 von maximal 17,5 µg/m³ an der Plangebietsgrenze und bis zu 14,9 µg/m³ an den Baufeldern innerhalb des Plangebietes erreicht.

Der Grenzwert zum Jahresmittelwert für PM₁₀ von 20 µg/m³ gemäß der Neufassung der EU-Richtlinie 2024/2881 über Luftqualität und saubere Luft für Europa [10] wird somit im Nullfall 2030 wie auch im Planfall 2030 innerhalb des Plangebietes eingehalten.

PM₁₀-Konzentrationen oberhalb von 20 µg/m³ liegen sowohl im Nullfall als auch im Planfall nur oberhalb von Fahrbahnen vor, sind dort aber nicht zu beurteilen. Somit wird auch im restlichen Teil des Untersuchungsgebietes der Grenzwert zum Jahresmittelwert für PM₁₀ von 20 µg/m³ eingehalten.

Bezüglich der Konzentrationsentwicklungen gelten dieselben generellen Aussagen wie für den NO₂-Jahresmittelwert (siehe Kapitel 8.1.1). Auf eine detaillierte Ergebnisbesprechung wird daher an dieser Stelle verzichtet.

Gemäß der EU-Richtlinie 2024/2881 über Luftqualität und saubere Luft für Europa [10] darf neben dem Jahresmittelwert eine tagesmittlere PM₁₀-Konzentration von 45 µg/m³ an nicht mehr als 18 Tagen pro Jahr überschritten werden.

Auswertungen von Messwerten des Hamburger Luftmessnetzes der Jahre 2012 bis 2023 zeigen, dass mehr als 18 Überschreitungstage erst ab einem Jahresmittelwert von 20,4 µg/m³ erreicht wurden (siehe auch Kapitel 7.2.2).

Da im gesamten Untersuchungsgebiet in beiden Berechnungsvarianten jahresmittlere PM₁₀-Konzentrationen in beurteilungsrelevanten Bereichen unterhalb von 20 µg/m³ vorliegen, ist somit auch von weniger als 18 Überschreitungstagen des Grenzwertes zum PM₁₀-Tagesmittelwert auszugehen.

8.1.3 Feinstaub (PM_{2,5})

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen der Jahresmittelwerte für Feinstaub (PM_{2,5}) sind in Anlage 5.1 für den Nullfall und in Anlage 5.2 für den Planfall innerhalb des Plangebiets sowie in dessen Umfeld dargestellt. Die Anlage 5.3 zeigt die durch die Umsetzung des Bebauungsplanes Altona-Nord 29 hervorgerufenen Veränderungen der PM_{2,5}-Konzentrationen im Untersuchungsgebiet.

An der Plangebietsgrenze zum Bebauungsplan Altona-Nord 29 werden im Nullfall 2030 maximale jahresmittlere PM_{2,5}-Konzentrationen von bis zu 9,5 µg/m³ und an den Be-

standsgebäuden von bis zu $9,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sowie im Planfall 2030 von maximal $9,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an der Plangebietsgrenze und bis zu $9,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an den Baufeldern innerhalb des Plangebietes erreicht.

Luftschadstoffkonzentrationen werden gemäß der EU-Richtlinien auf ganze Stellen gerundet. Das heißt, dass ein Wert von bis zu $10,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ abgerundet wird und somit keine Grenzwertüberschreitung vorliegt.

Somit wird sowohl im Nullfall als auch im Planfall der Grenzwerte zum Jahresmittelwert für $\text{PM}_{2,5}$ von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemäß der Neufassung der EU-Richtlinie 2024/2881 über Luftqualität und saubere Luft für Europa [10] im gesamten Untersuchungsgebiet eingehalten.

Bezüglich der Konzentrationsentwicklungen gelten dieselben generellen Aussagen wie für den NO_2 -Jahresmittelwert (siehe Kapitel 8.1.1). Auf eine detaillierte Ergebnisbesprechung wird daher an dieser Stelle verzichtet.

Die EU-Richtlinie 2024/2881 über Luftqualität und saubere Luft für Europa [10] führt einen neuen Kurzzeitgrenzwert für Feinstaub $\text{PM}_{2,5}$ ein. Hierbei darf eine tagesmittlere $\text{PM}_{2,5}$ -Konzentration von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an nicht mehr als 18 Tagen überschritten werden.

Auswertungen von Messwerten des Hamburger Luftmessnetzes der Jahre 2010 bis 2022 zeigen, dass mehr als 18 Überschreitungstage ab einer jahresmittleren $\text{PM}_{2,5}$ -Konzentration von $10,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auftreten können.

Somit ist auch für den Kurzzeitgrenzwert zum $\text{PM}_{2,5}$ -Tagesmittelwert in der Regel davon auszugehen, dass bei Einhaltung des Grenzwertes zum Jahresmittelwert von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ der Kurzzeitgrenzwert mit hoher Wahrscheinlichkeit eingehalten wird.

8.2 Beurteilung der Gesamtbelastung nach der 39. BImSchV

Wie die im vorangegangenen Unterkapitel 8.1 dargestellten Berechnungsergebnisse zeigen, werden im Nullfall wie auch nach Realisierung des Planvorhabens die strengeren Grenzwerten der EU-Richtlinie 2024/2881 über Luftqualität und saubere Luft für Europa [10] zu den Jahresmittelwerten für NO_2 , PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$ und den Kurzzeitgrenzwerten für NO_2 , PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$ eingehalten.

Somit werden auch die in Kapitel 4.1 dargestellten Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV zu den Jahresmittelwerten und Kurzzeitbelastungen deutlich eingehalten.

9 Zusammenfassung

Auf einem bisher industriell genutzten Areal an der Waidmannstraße in Hamburg Altona sollen mit dem Bebauungsplan Altona-Nord 29 die planungsrechtlichen Voraussetzungen für den Neubau eines Fußballstadions, einer Musikhalle sowie eines Baufeldes für Kerngebietsnutzungen (ohne Wohnen) geschaffen werden. Das Plangebiet liegt unmittelbar östlich des künftigen Fern- und Regionalbahnhofs Hamburg-Altona.

Zur Beurteilung der zu erwartenden Luftqualität im Plangebiet sowie der Auswirkung des Planvorhabens auf die lufthygienische Belastungssituation in dessen Umfeld wurde eine lufthygienische Untersuchung mit Luftschadstoffausbreitungsberechnungen für die kritischen Luftschadstoffe Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) durchgeführt.

Die Berechnungen wurden mit der Version 6.3 des prognostischen Windfeld- und Ausbreitungsmodells MISKAM (Mikroskaliges Ausbreitungsmodell) durchgeführt.

Die Kfz-bedingten Emissionen wurden auf Grundlage der aktuellen Version des Handbuchs für Emissionsfaktoren (HBEFA) 4.2 berechnet.

Die Emissionen der DB-Strecken im Untersuchungsgebiet wurden durch das DB Umweltzentrum Berlin ermittelt.

Die Hintergrundbelastung im Plangebiet wurde im Fall von Feinstaub anhand von Messwerten umliegender Hintergrundmessstationen und im Fall von NO₂ anhand von Prognosedaten aus der 3. Fortschreibung des Luftreinhalteplans für Hamburg ermittelt und gemäß den Korrekturfaktoren der RLuS 2023 auf das Prognosejahr hochgerechnet.

Die berechneten Immissionen wurden mit den verschärften Grenzwerten der Neufassung der EU-Richtlinie 2024/2881 über Luftqualität und saubere Luft für Europa, welche bis Dezember 2026 in nationales Recht umgesetzt sein muss, beurteilt.

Als Prognosejahr für die zu untersuchenden Varianten wurde in Abstimmung mit dem Auftraggeber das Jahr 2030 verwendet. Es wurden die folgenden Szenarien untersucht:

Nullfall:

- Derzeitige Bebauungssituation unter Berücksichtigung rechtskräftiger Bebauungspläne im Umfeld
- Verkehrsmengen gemäß dem Szenario "Planfall AN27, Anlage 11 der Verkehrsuntersuchung"
- Emissionsfaktoren und Flottenzusammensetzung für das Jahr 2030

Planfall:

- Bebauungssituation wie im Nullfall zuzüglich der Realisierung des Bebauungsplans Altona-Nord 29 gemäß dem aktuellen Entwurf
- Verkehrsmengen gemäß dem Szenario "Planfall (AN27 + AN29), Anlage 9 der Verkehrsuntersuchung"
- Emissionsfaktoren und Flottenzusammensetzung für das Jahr 2030

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen zum Nullfall 2030 für die untersuchten Luftschadstoffe zeigen, dass die in der Neufassung der EU-Richtlinie 2024/2881 über

Luftqualität und saubere Luft für Europa definierten Grenzwerte (Jahresmittelwerte NO₂, PM₁₀ und PM_{2,5}, Kurzzeitgrenzwerte für NO₂, PM₁₀ und PM_{2,5}) im gesamten Untersuchungsgebiet eingehalten werden.

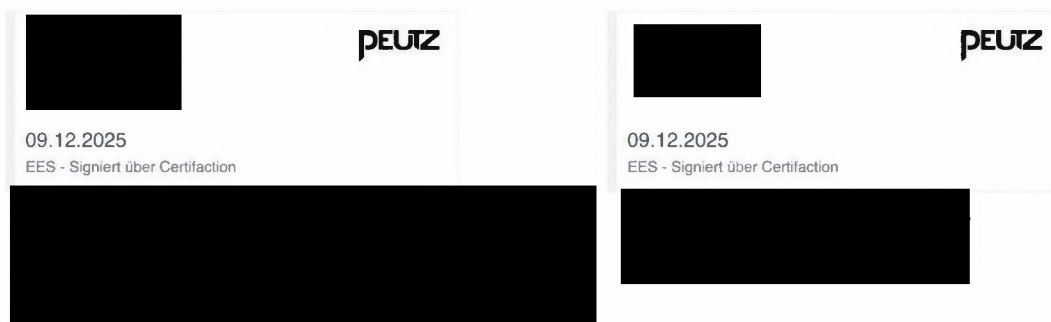
Durch die Realisierung des Planvorhabens kommt es im Planfall zu Änderungen der Belüftungsverhältnisse sowie zu Änderungen der Verkehrsmengen und Verlagerungen von Verkehrsströmen. Im Zuge des Bebauungsplanes Altona-Nord 29 wird der Neubau der nördlichen Umgehungsstraße zur Erschließung des Plangebietes, insbesondere des Stadions realisiert. Hierdurch wird Verkehr von der Großen Bahnstraße und der Waidmannstraße umgeleitet.

Die größten Zunahmen der Luftschadstoffkonzentrationen im Untersuchungsgebiet ergeben sich daher im Verlauf der neuen Umgehungsstraße, im Verlauf der Waidmannstraße zwischen der Kieler Straße und neuer Umgehungsstraße und entlang der Großen Bahnstraße zwischen Umgehungsstraße und Holstenkamp.

Abnahmen der Luftschadstoffkonzentrationen ergeben sich aufgrund der Verkehrsberuhigung der geplanten Kommunalstraße sowie der Verkehrsumlegung auf die nördliche Umgehungsstraße im Bereich des neuen Bahnhofs Hamburg-Altona.

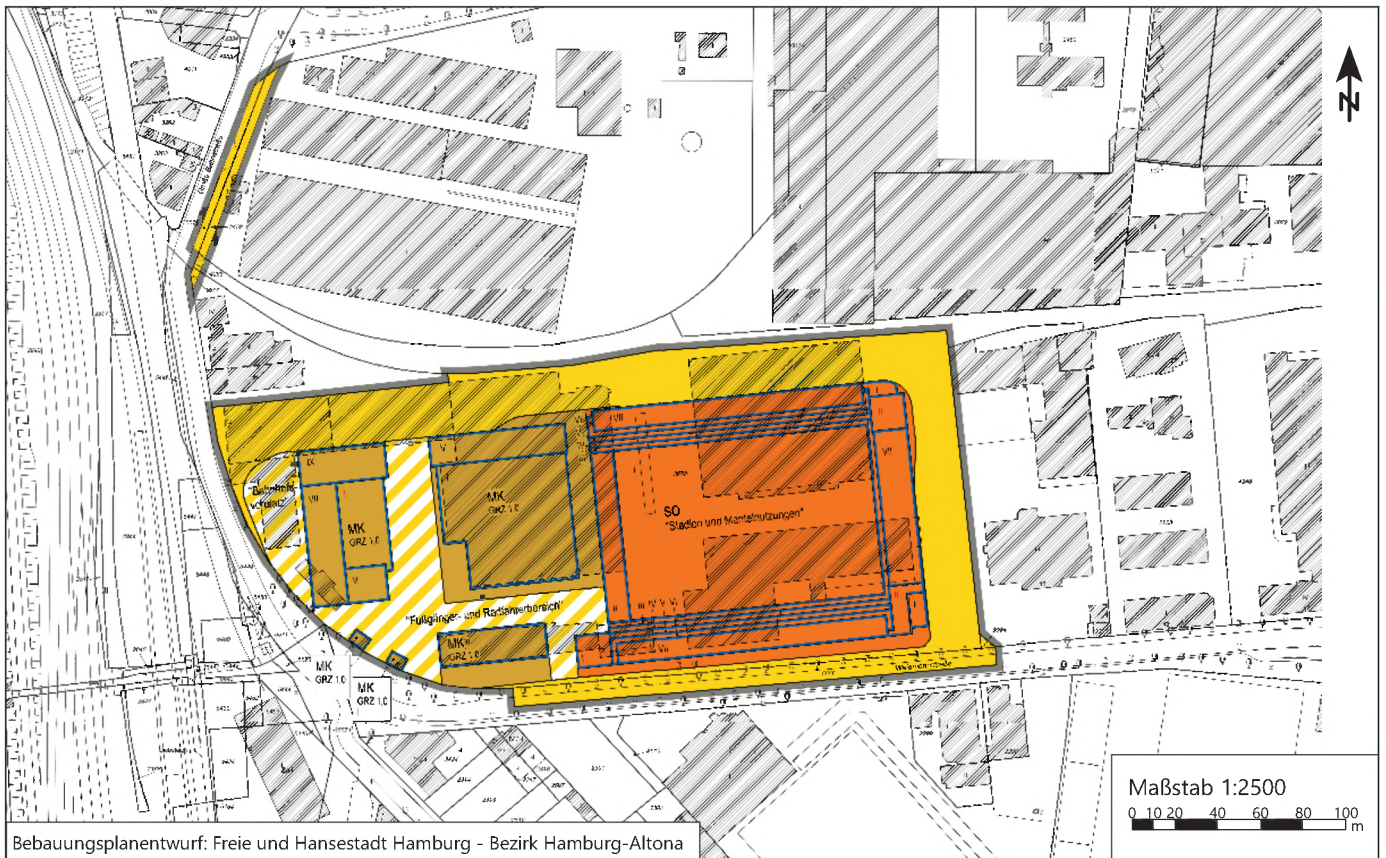
Die in der Neufassung der EU-Richtlinie 2024/2881 über Luftqualität und saubere Luft für Europa definierten Grenzwerte (Jahresmittelwerte NO₂, PM₁₀ und PM_{2,5}, Kurzzeitgrenzwerte für NO₂, PM₁₀ und PM_{2,5}) werden auch nach Realisierung des Planvorhabens sowohl innerhalb als auch außerhalb des Plangebietes weiterhin eingehalten.

Peutz Consult GmbH

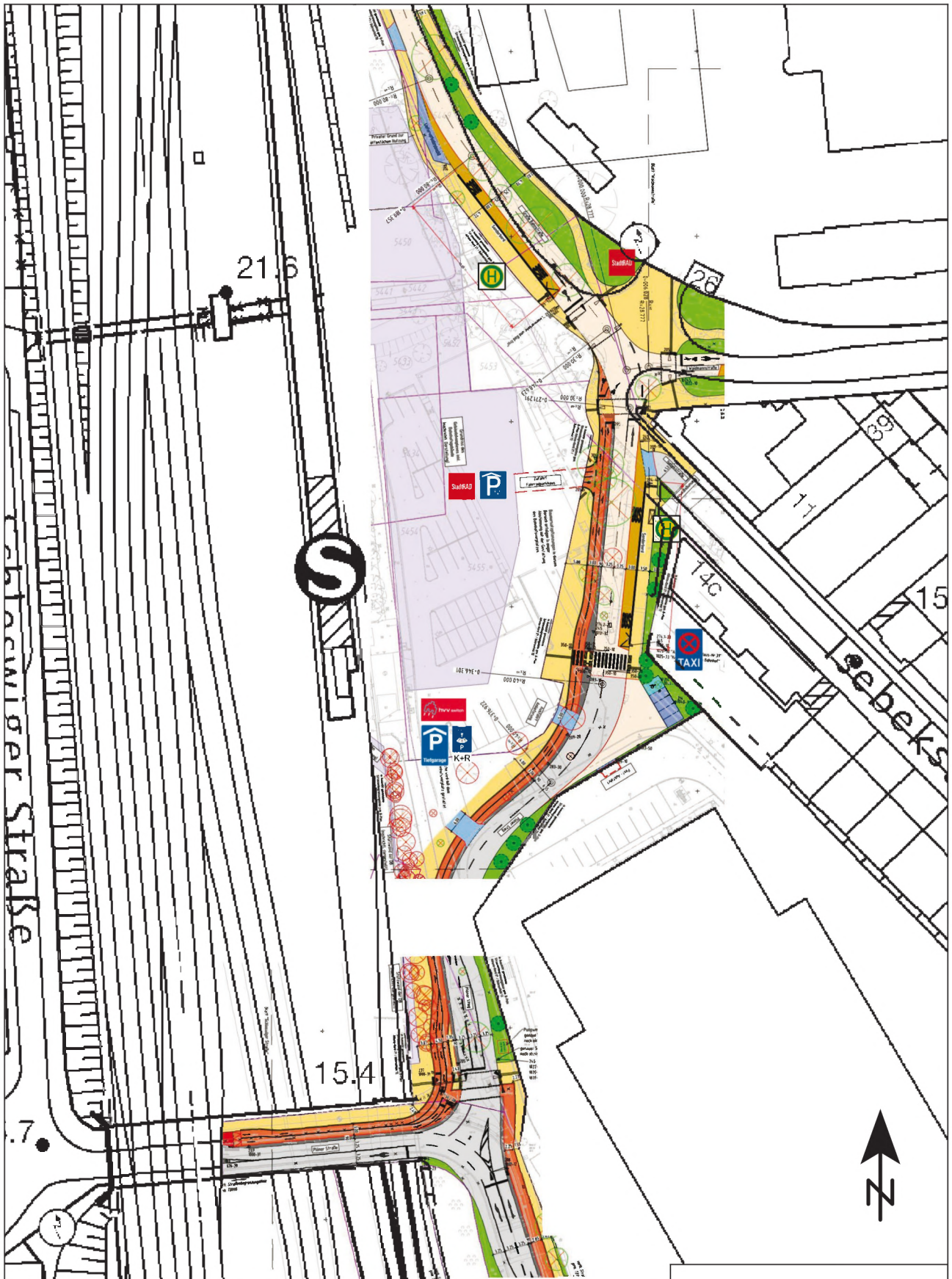


Anlagenverzeichnis

- Anlage 1.1: Bebauungsplan "Altona-Nord 29" - Stand: 02.02.2024
- Anlage 1.2: Berücksichtigte Straßenbauvorhaben
- Anlage 1.3: Übersichtslageplan mit Darstellung der Situation "Nullfall 2030" zum Bebauungsplan "Altona-Nord 29" in Hamburg-Altona
- Anlage 1.4: Übersichtslageplan mit Darstellung der Situation "Planfall 2030" zum Bebauungsplan "Altona-Nord 29" in Hamburg-Altona
- Anlage 1.5: Übersichtslageplan mit Darstellung des MISKAM-Rechengebietes zum Bebauungsplan "Altona-Nord 29" in Hamburg-Altona
- Anlage 2.1: Übersichtslageplan mit Darstellung der Straßenabschnitte für die Emissionsberechnungen
- Anlage 2.2: Eingangsdaten und Ergebnisse der Emissionsberechnungen für den "Nullfall 2030"
- Anlage 2.3: Eingangsdaten und Ergebnisse der Emissionsberechnungen für den "Planfall 2030"
- Anlage 2.4: DB-Strecken im Untersuchungsgebiet
- Anlage 3.1: Stickstoffdioxid (NO₂) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert h = 1,5 m) für den "Nullfall 2030" zum Bebauungsplan "Altona-Nord 29" in Hamburg-Altona mit einer Gesamt-Hintergrundbelastung von 14,7 µg/m³
- Anlage 3.2: Stickstoffdioxid (NO₂) Gesamtbelastung für den "Planfall 2030"
- Anlage 3.3: Änderung des Jahresmittelwertes von Stickstoffdioxid (NO₂) (Planfall 2030 minus Nullfall 2030)
- Anlage 4.1: Feinstaub (PM₁₀) Gesamtbelastung für den "Nullfall 2030" mit einer Gesamt-Hintergrundbelastung von 13,9 µg/m³
- Anlage 4.2: Feinstaub (PM₁₀) Gesamtbelastung für den "Planfall 2030"
- Anlage 4.3: Änderung des Jahresmittelwertes von Feinstaub (PM₁₀) (Planfall 2030 minus Nullfall 2030)
- Anlage 5.1: Feinstaub (PM_{2,5}) Gesamtbelastung für den "Nullfall 2030" mit einer Gesamt-Hintergrundbelastung von 8,7 µg/m³
- Anlage 5.2: Feinstaub (PM_{2,5}) Gesamtbelastung für den "Planfall 2030"
- Anlage 5.3: Änderung des Jahresmittelwertes von Feinstaub (PM_{2,5}) (Planfall 2030 minus Nullfall 2030)



Anlage 1.2: Berücksichtigte Straßenbauvorhaben im Nullfall 2030 und Planfall 2030

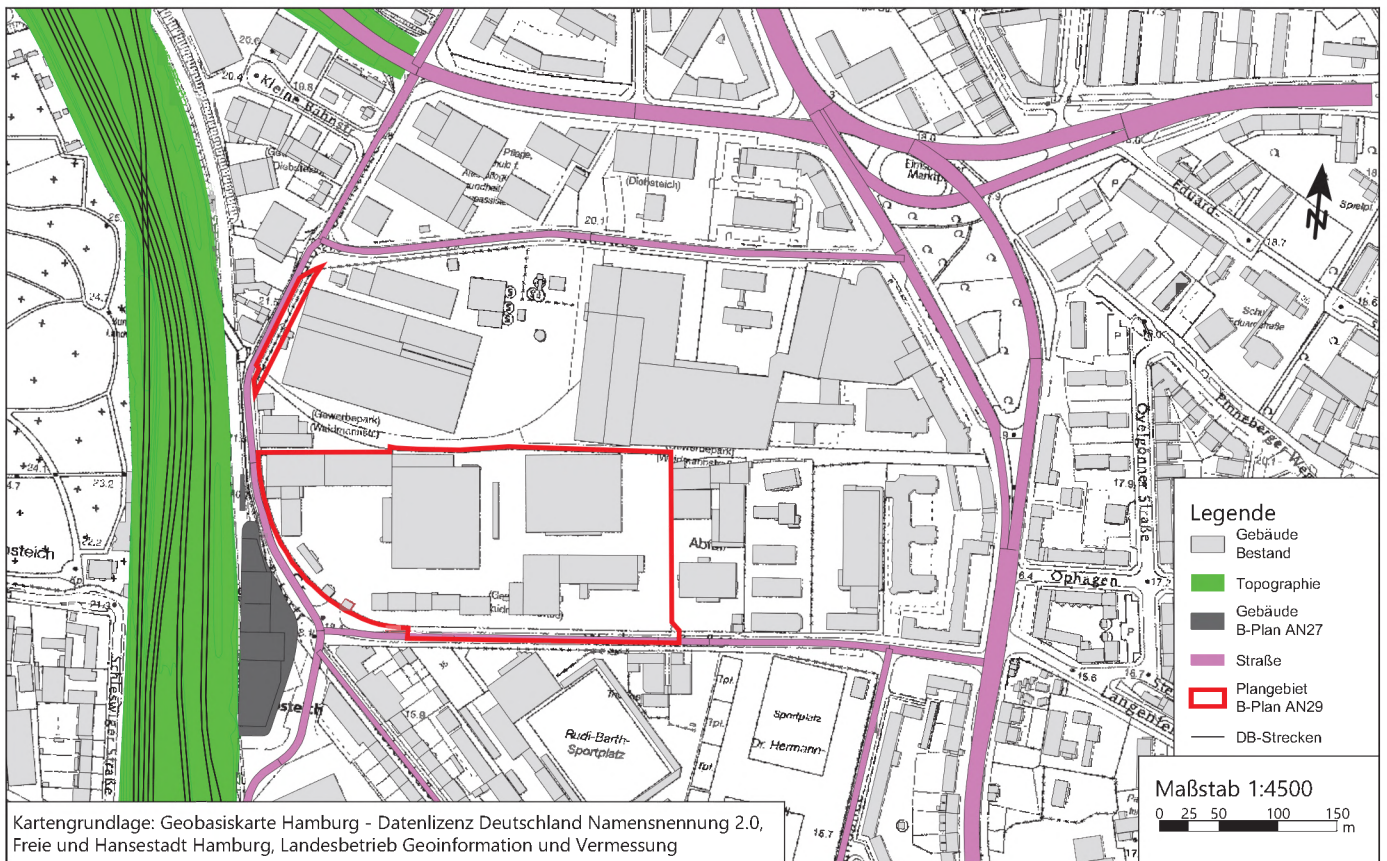


Quelle: Verkehrstechnische Untersuchung zu den Bebauungsplänen Altona-Nord 27/Bahrenfeld 27 und Altona-Nord 29 in der Freien und Hansestadt Hamburg

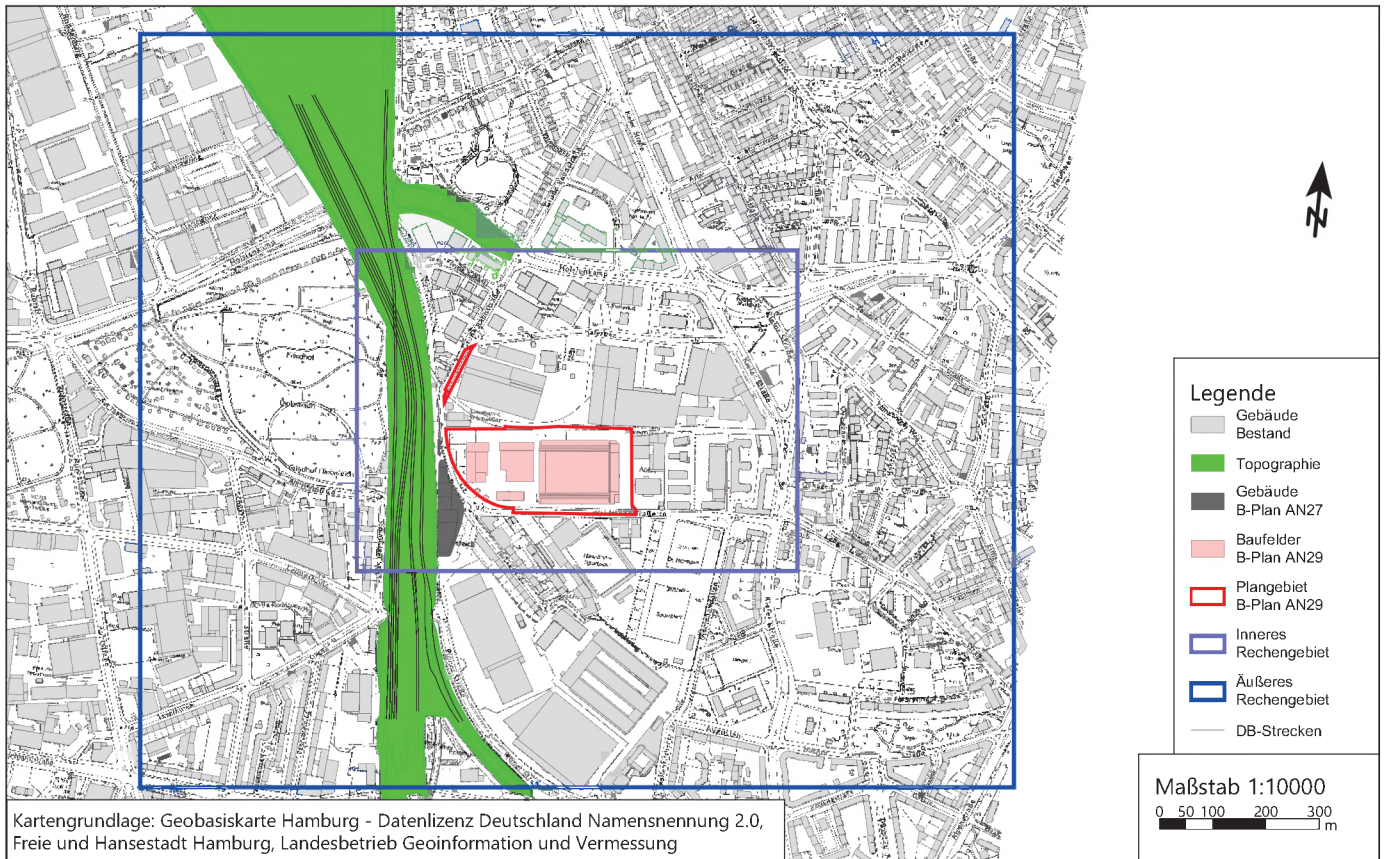
Maßstab 1:1500

0 5 10 20 30 40 50 60 m

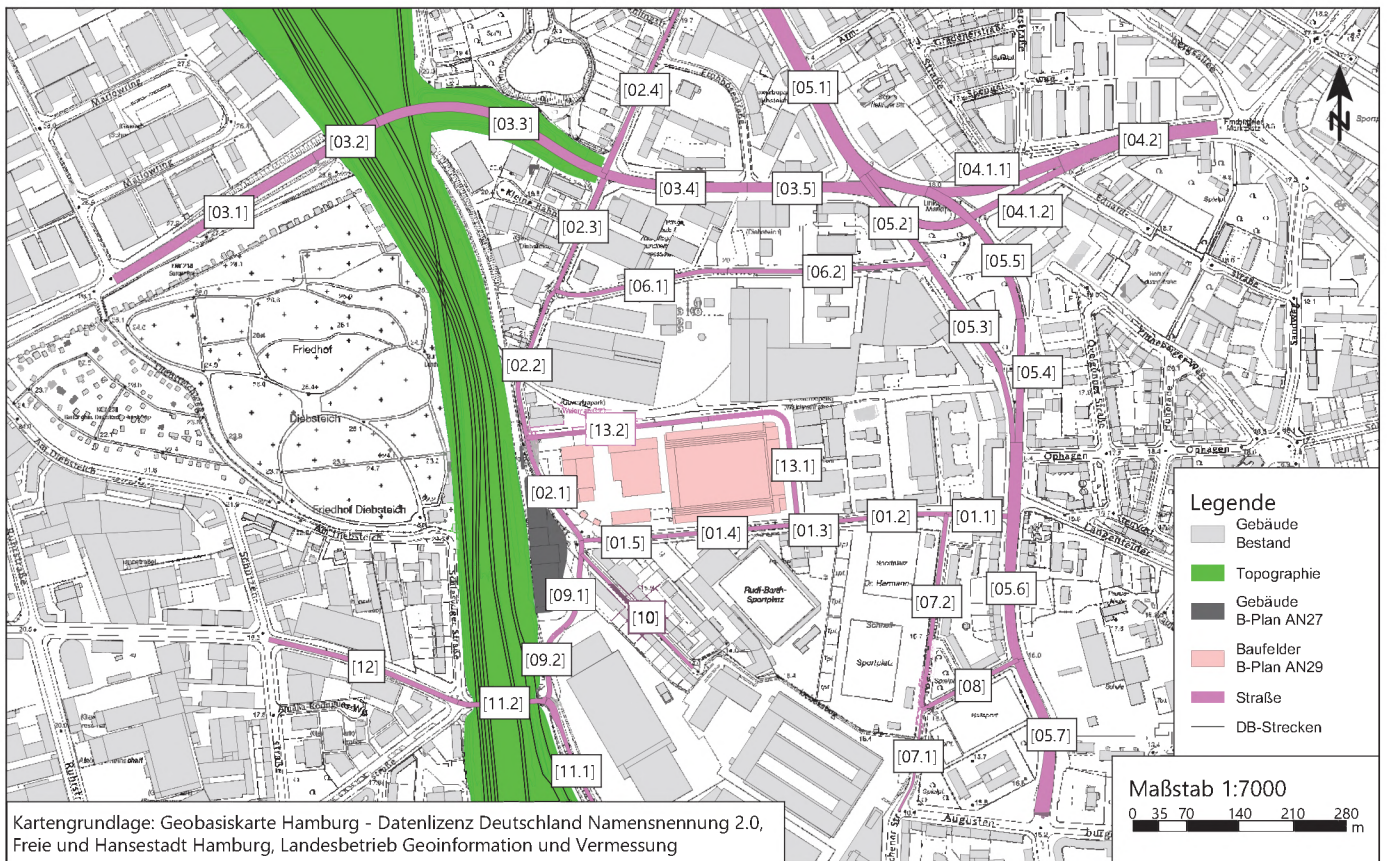
Anlage 1.3: Übersichtslageplan mit Darstellung der Situation "Nullfall 2030" zum
 Bebauungsplan "Altona-Nord 29" in Hamburg-Altona



Anlage 1.5: Übersichtslageplan mit Darstellung des MISKAM-Rechengebietes zum Bebauungsplan "Altona-Nord 29" in Hamburg-Altona



Anlage 2.1: Übersichtslageplan mit Darstellung der Straßenabschnitte für die Emissionsberechnungen



Anlage 2.2: Eingangsdaten und Ergebnisse der Emissionsberechnungen für den "Nullfall 2030" zum Bebauungsplan Altona-Nord 29 in Hamburg-Altona



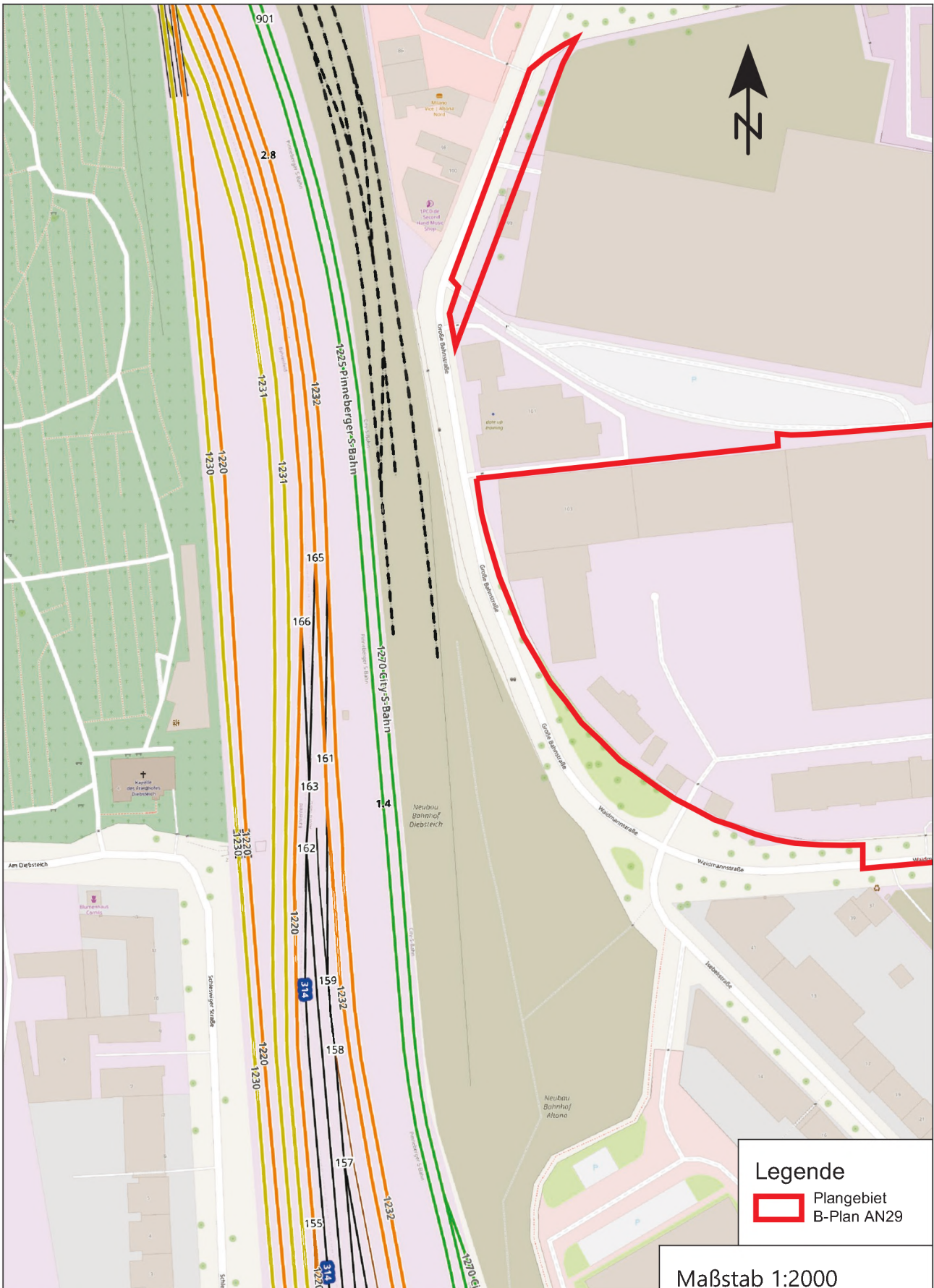
ID	Straßenname	DTV [Kfz/24h]	Anteil sNfz [%]	Anteil INfz [%]	Anteil Linienbus [%]	Verkehrssituation				Steigung [%]	Typ Kaltstart	LOS1 [%]	LOS2 [%]	LOS3 [%]	LOS4 [%]	LOS5 [%]	NOx [g/m³d]	PM10 [g/m³d]	PM2.5 [g/m³d]
1	[01.1] Waidmannstraße W<>O	2240	7,5	8,8	3,7	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	30	±0,5	residential	3,1	29,3	25,7	18,4	23,5	1,065	0,336	0,060
2	[01.2] Waidmannstraße W<>O	2620	7,5	8,8	3,2	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	50	±0,2	commercial	3,6	38,4	29,7	14,4	13,9	0,850	0,359	0,066
3	[01.3] Waidmannstraße W<>O	680	1,5	8,7	10,3	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	50	±0,9	commercial	3,6	38,4	29,7	14,4	13,9	0,255	0,100	0,018
4	[01.4] Waidmannstraße W<>O	680	1,5	8,7	10,3	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	50	±0,6	commercial	3,6	38,4	29,7	14,4	13,9	0,254	0,100	0,018
5	[01.5] Waidmannstraße W<>O	460	0,0	8,4	15,2	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	50	±0,6	commercial	3,6	38,4	29,7	14,4	13,9	0,201	0,081	0,013
6	[02.1] Große Bahnstraße N<>S	570	0,0	1,2	87,7	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	50	±1,7	commercial	3,9	53,0	23,2	10,6	9,3	0,824	0,410	0,045
7	[02.2] Große Bahnstraße N<>S	810	0,0	3,8	61,7	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	50	±0,2	commercial	3,9	53,0	23,2	10,6	9,3	0,867	0,420	0,049
8	[02.3] Große Bahnstraße NO<>SW	2600	7,3	7,3	19,2	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	50	±0,4	commercial	3,7	43,1	25,9	11,1	16,2	1,490	0,692	0,095
9	[02.4] Große Bahnstraße NO<>SW	2140	12,6	8,7	0,0	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	50	±0,5	radial	4,1	54,3	24,8	9,6	7,2	0,585	0,292	0,055
10	[03.1] Holstenkamp NO<>SW	29540	8,9	9,0	0,0	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	±1,1	radial	5,2	79,1	12,1	3,2	0,4	5,596	2,059	0,670
11	[03.2] Holstenkamp NO<>SW	29540	8,9	9,0	0,0	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	±1,3	radial	5,5	81,5	10,8	2,0	0,2	5,560	2,006	0,669
12	[03.4] Holstenkamp NW<>SO	29540	8,9	9,0	0,0	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	±3,2	radial	5,0	76,2	13,8	4,2	0,8	5,922	2,120	0,674
13	[03.4] Holstenkamp W<>O	28330	8,8	8,9	1,8	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	±0,7	radial	5,2	79,1	11,8	3,4	0,5	5,893	2,235	0,674
14	[03.5] Holstenkamp W<>O	29150	8,7	8,9	1,7	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	±0,7	radial	4,9	73,6	15,0	4,8	1,7	6,215	2,388	0,692
15	[04.1.1] Eimsbütteler Marktplatz	20200	7,9	9,0	1,0	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	±0,0	radial	4,8	73,8	14,7	5,6	1,1	3,938	1,511	0,460
16	[04.1.2] Eimsbütteler Marktplatz	20200	7,9	9,0	1,0	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	-0,1	radial	5,1	79,0	11,9	3,4	0,6	3,823	1,441	0,459
17	[04.2] Eimsbütteler Marktplatz	40650	7,9	9,0	1,0	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	±0,1	radial	5,0	73,2	15,7	4,7	1,4	7,960	3,033	0,926
18	[05.1] Kieler Straße >SO	37240	7,6	9,1	0,2	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	±0,1	radial	5,1	77,6	12,8	3,9	0,6	6,708	2,484	0,820
19	[05.2] Kieler Straße >SO	9880	6,0	9,3	0,0	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	-0,5	radial	5,1	77,8	12,6	3,8	0,7	1,620	0,586	0,206
20	[05.3] Kieler Straße >SO	9110	5,6	9,3	0,0	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	-0,5	radial	5,3	80,7	10,9	2,8	0,3	1,450	0,513	0,188
21	[05.4] Kieler Straße >N	9060	6,2	9,3	0,0	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	+0,6	radial	5,3	79,0	12,8	2,7	0,2	1,611	0,536	0,192
22	[05.5] Kieler Straße >NW	9390	6,6	9,2	0,0	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	+0,3	radial	4,6	70,4	15,3	7,3	2,4	1,738	0,622	0,201
23	[05.6] Kieler Straße N<>S	17480	4,7	9,4	0,5	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	±0,2	radial	5,1	78,2	12,4	3,6	0,7	2,921	0,991	0,359
24	[05.7] Kieler Straße N<>S	17870	4,6	9,4	0,5	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	±0,4	radial	5,1	78,2	12,4	3,6	0,7	2,990	1,007	0,366
25	[06.1] Hafeweg W<>O	1790	11,2	8,8	0,0	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	50	±0,5	commercial	5,0	76,0	13,4	4,4	1,2	0,452	0,189	0,044
26	[06.2] Hafeweg W<>O	940	12,8	8,6	0,0	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	50	±1,0	commercial	5,0	76,0	13,4	4,4	1,2	0,250	0,108	0,024
27	[07.1] Memellandallee >N	920	5,4	9,4	0,0	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	30	-0,3	residential	5,0	76,0	13,4	4,4	1,2	0,236	0,065	0,020
28	[07.2] Memellandallee N<>S	570	7,0	9,2	0,0	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	30	±0,1	residential	5,0	76,0	13,4	4,4	1,2	0,160	0,046	0,013
29	[08] Lunapark	580	3,4	9,6	0,0	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	30	±0,1	residential	5,0	76,0	13,4	4,4	1,2	0,136	0,034	0,012
30	[09.1] Erschließung Bahnhofsvorplatz	1020	12,9	4,6	41,0	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	30	±1,1	commercial	5,0	76,0	13,4	4,4	1,2	1,006	0,373	0,058
31	[09.2] Erschließung Bahnhofsvorplatz	1340	12,8	5,5	31,2	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	30	±1,6	commercial	5,0	76,0	13,4	4,4	1,2	1,086	0,409	0,066
32	[10] Isebekstraße	460	10,9	8,8	0,0	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	30	±1,3	residential	5,0	76,0	13,4	4,4	1,2	0,141	0,048	0,011
33	[11.1] Piöner Straße N<>S	3500	4,0	8,8	7,1	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	±0,4	radial	4,3	63,3	18,5	8,6	5,3	0,925	0,351	0,087
34	[11.2] Piöner Straße W<>O	3960	7,0	8,4	8,4	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	±0,4	radial	4,9	74,1	14,3	5,5	1,2	1,111	0,441	0,107
35	[12] Leunastraße	3580	7,8	8,4	7,0	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	±0,2	radial	4,9	74,3	14,4	5,3	1,1	0,955	0,382	0,095

Anlage 2.3: Eingangsdaten und Ergebnisse der Emissionsberechnungen für den "Planfall 2030" zum Bebauungsplan Altona-Nord 29 in Hamburg-Altona



ID	Straßenname	DTV [Kfz/24h]	Anteil sNfz [%]	Anteil INfz [%]	Anteil Linienbus [%]	Verkehrssituation				Steigung [%]	Typ Kaltstart	LOS1 [%]	LOS2 [%]	LOS3 [%]	LOS4 [%]	LOS5 [%]	NOx [g/m³d]	PM10 [g/m³d]	PM2.5 [g/m³d]
						Verkehrssituation	IO	30	±										
1	[01.1] Waidmannstraße W<>O	2990	5,9	9,0	2,8	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	30	±0,5	residential	3,1	29,3	25,7	18,4	23,5	1,257	0,378	0,074
2	[01.1] Waidmannstraße W<>O	3680	5,9	9,1	2,3	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	50	±0,2	commercial	3,6	38,4	29,7	14,4	13,9	1,080	0,423	0,087
3	[01.3] Waidmannstraße W<>O	2200	4,0	9,1	3,8	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	50	±0,9	commercial	3,6	38,4	29,7	14,4	13,9	0,658	0,246	0,052
4	[01.4] Waidmannstraße W<>O	400	0,0	8,7	12,5	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	50	±0,6	commercial	3,6	38,4	29,7	14,4	13,9	0,157	0,061	0,011
5	[01.5] Waidmannstraße W<>O	400	0,0	8,7	12,5	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	50	±0,6	commercial	3,6	38,4	29,7	14,4	13,9	0,157	0,061	0,011
6	[02.1] Große Bahnstraße N<>S	570	0,0	1,2	87,7	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	50	±1,7	commercial	3,9	53,0	23,2	10,6	9,3	0,824	0,410	0,045
7	[02.2] Große Bahnstraße N<>S	2210	6,8	7,0	22,6	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	50	±0,2	commercial	3,9	53,0	23,2	10,6	9,3	1,265	0,593	0,084
8	[02.3] Große Bahnstraße NO<>SW	3810	8,1	7,8	13,1	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	50	±0,4	commercial	3,7	43,1	25,9	11,1	16,2	1,853	0,844	0,125
9	[02.4] Große Bahnstraße NO<>SW	2230	12,1	8,7	0,0	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	50	±0,5	radial	4,1	54,3	24,8	9,6	7,2	0,600	0,296	0,057
10	[03.1] Holstenkamp NO<>SW	30110	8,8	9,0	0,0	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	±1,1	radial	5,2	79,1	12,1	3,2	0,4	5,685	2,088	0,681
11	[03.2] Holstenkamp NO<>SW	30110	8,8	9,0	0,0	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	±1,3	radial	5,5	81,5	10,8	2,0	0,2	5,649	2,034	0,680
12	[03.4] Holstenkamp NW<>SO	30110	8,8	9,0	0,0	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	±3,2	radial	5,0	76,2	13,8	4,2	0,8	6,018	2,149	0,686
13	[03.4] Holstenkamp W<>O	28150	8,7	8,9	1,8	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	±0,7	radial	5,2	79,1	11,8	3,4	0,5	5,839	2,210	0,668
14	[03.5] Holstenkamp W<>O	28940	8,7	8,9	1,7	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	±0,7	radial	4,9	73,6	15,0	4,8	1,7	6,170	2,371	0,687
15	[04.1.1] Eimsbütteler Marktplatz	20275	7,9	9,0	1,0	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	±0,0	radial	4,8	73,8	14,7	5,6	1,1	3,953	1,517	0,462
16	[04.1.2] Eimsbütteler Marktplatz	20275	7,9	9,0	1,0	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	-0,1	radial	5,1	79,0	11,9	3,4	0,6	3,837	1,447	0,460
17	[04.2] Eimsbütteler Marktplatz	40800	7,8	9,0	1,0	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	±0,1	radial	5,0	73,2	15,7	4,7	1,4	7,963	3,027	0,927
18	[05.1] Kieler Straße >SO	37230	7,6	9,1	0,2	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	±0,1	radial	5,1	77,6	12,8	3,9	0,6	6,706	2,484	0,820
19	[05.2] Kieler Straße >SO	9410	5,6	9,3	0,0	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	-0,5	radial	5,1	77,8	12,6	3,8	0,7	1,520	0,543	0,194
20	[05.3] Kieler Straße >SO	8770	5,2	9,4	0,0	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	-0,5	radial	5,3	80,7	10,9	2,8	0,3	1,375	0,481	0,179
21	[05.4] Kieler Straße >N	8940	5,9	9,3	0,0	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	+0,6	radial	5,3	79,0	12,8	2,7	0,2	1,574	0,519	0,188
22	[05.5] Kieler Straße >NW	9180	6,2	9,3	0,0	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	+0,3	radial	4,6	70,4	15,3	7,3	2,4	1,675	0,592	0,195
23	[05.6] Kieler Straße N<>S	17870	4,6	9,4	0,5	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	±0,2	radial	5,1	78,2	12,4	3,6	0,7	2,975	1,006	0,366
24	[05.7] Kieler Straße N<>S	16260	4,6	9,4	0,5	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	±0,4	radial	5,1	78,2	12,4	3,6	0,7	3,055	1,029	0,374
25	[06.1] Hafeweg W<>O	1620	9,9	8,9	0,0	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	50	±0,5	commercial	5,0	76,0	13,4	4,4	1,2	0,396	0,159	0,039
26	[06.2] Hafeweg W<>O	860	11,6	8,7	0,0	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	50	±1,0	commercial	5,0	76,0	13,4	4,4	1,2	0,222	0,093	0,021
27	[07.1] Memellandallee >N	1230	4,9	9,4	0,0	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	30	-0,3	residential	5,0	76,0	13,4	4,4	1,2	0,307	0,083	0,026
28	[07.2] Memellandallee N<>S	880	5,7	9,3	0,0	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	30	±0,1	residential	5,0	76,0	13,4	4,4	1,2	0,232	0,064	0,019
29	[08] Lunapark	580	3,4	9,6	0,0	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	30	±0,1	residential	5,0	76,0	13,4	4,4	1,2	0,136	0,034	0,012
30	[09.1] Erschließung Bahnhofsvorplatz	970	12,6	4,4	43,1	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	30	±1,1	commercial	5,0	76,0	13,4	4,4	1,2	0,987	0,365	0,057
31	[09.2] Erschließung Bahnhofsvorplatz	1330	12,2	5,6	31,4	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	30	±1,6	commercial	5,0	76,0	13,4	4,4	1,2	1,075	0,403	0,066
32	[10] Isebekstraße	400	10,0	8,9	0,0	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	30	±1,3	residential	5,0	76,0	13,4	4,4	1,2	0,119	0,039	0,010
33	[11.1] Pionier Straße N<>S	3450	2,9	8,9	7,2	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	±0,4	radial	4,3	63,3	18,5	8,6	5,3	0,888	0,329	0,083
34	[11.2] Pionier Straße W<>O	3910	6,1	8,5	8,5	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	±0,4	radial	4,9	74,1	14,3	5,5	1,2	1,079	0,423	0,104
35	[12] Leunastraße	3530	6,8	8,5	7,1	Agglomeration	Hauptverkehrsstraße	IO	50	±0,2	radial	4,9	74,3	14,4	5,3	1,1	0,925	0,364	0,092
36	[13.1] Nördliche Umgehung N<>S	1800	6,7	9,2	0,0	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	30	±1,6	commercial	5,0	76,0	13,4	4,4	1,1	0,398	0,141	0,039
37	[13.2] Nördliche Umgehung W<>O	1490	10,1	8,9	0,0	Agglomeration	Erschließungsstraße	IO	30	±0,2	commercial	5,0	76,0	13,4	4,4	1,1	0,417	0,146	0,035

Anlage 2.4: DB-Strecken im Untersuchungsgebiet

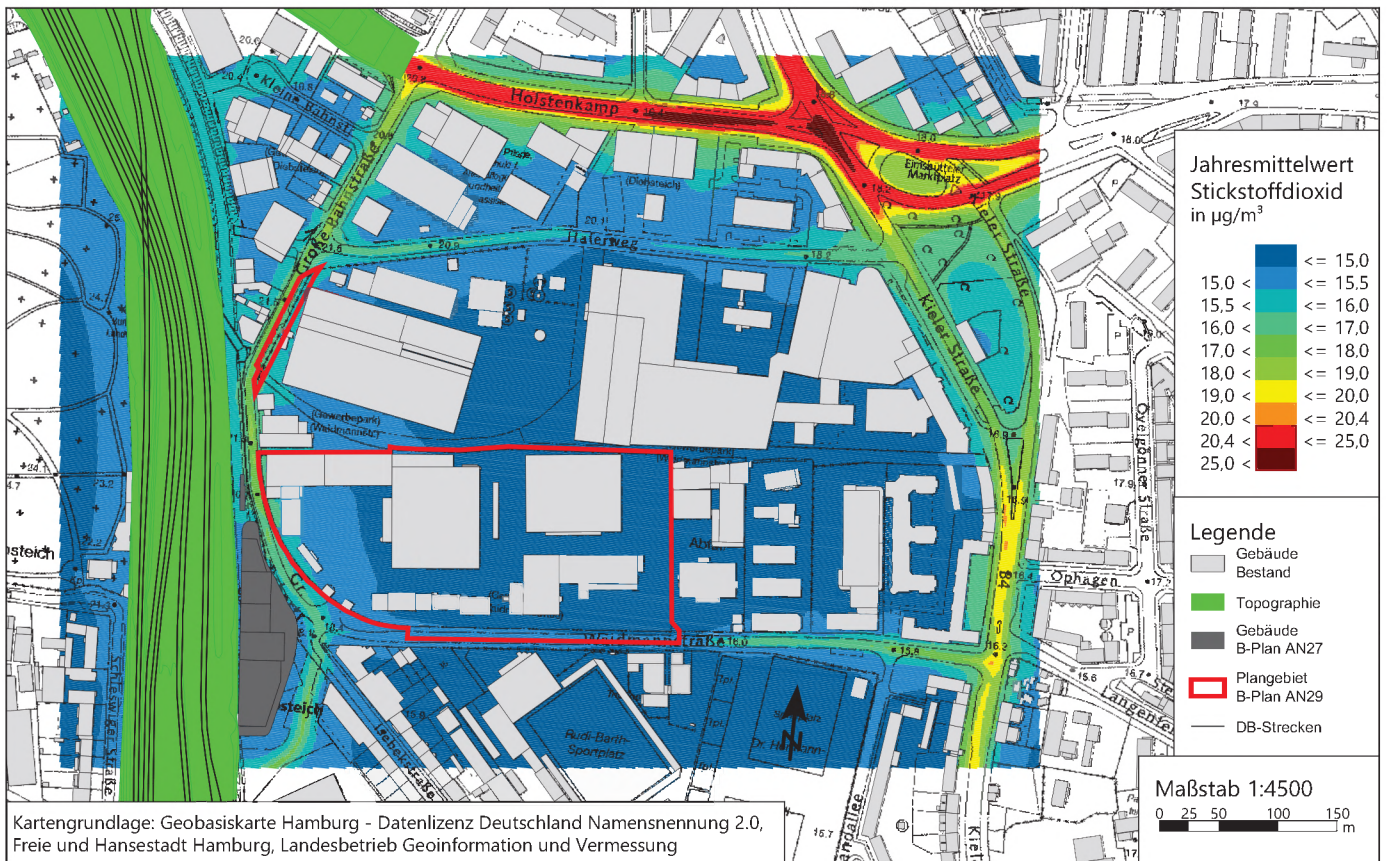


Kartengrundlage: OpenRailwayMap - © OpenStreetMap-Mitwirkende
www.openstreetmap.org/copyright

Maßstab 1:2000



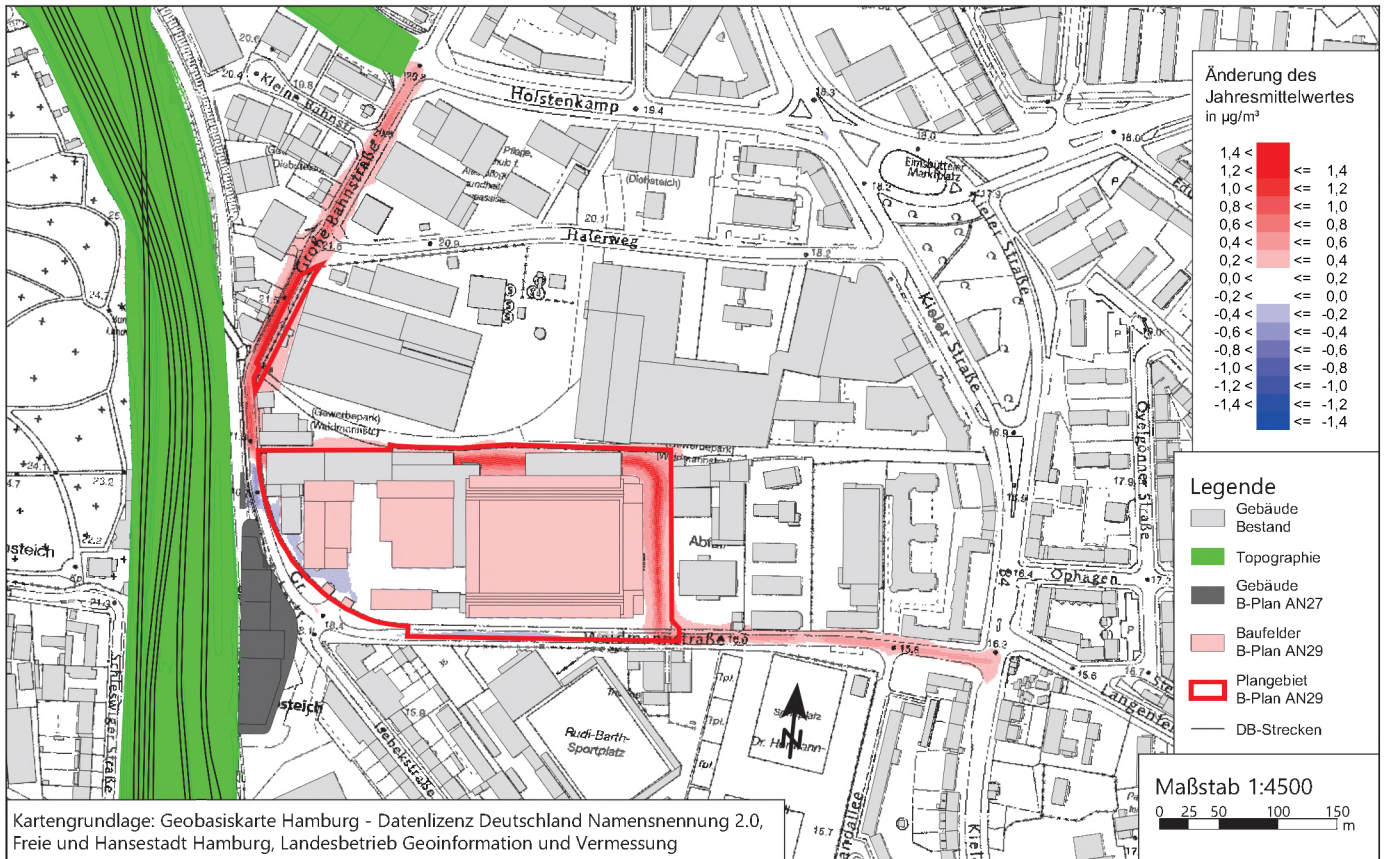
Anlage 3.1: Stickstoffdioxid (NO₂) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert h = 1,5 m) für den "Nullfall 2030" zum Bebauungsplan "Altona-Nord 29" in Hamburg-Altona mit einer Gesamt-Hintergrundbelastung von 14,7 µg/m³



Anlage 3.2: Stickstoffdioxid (NO₂) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert h = 1,5 m) für den "Planfall 2030" zum Bebauungsplan "Altona-Nord 29" in Hamburg-Altona mit einer Gesamt-Hintergrundbelastung von 14,7 µg/m³



Anlage 3.3: Änderung des Jahresmittelwertes von Stickstoffdioxid (NO₂)
zum Bebauungsplan "Altona-Nord 29" in Hamburg-Altona
(Planfall 2030 minus Nullfall 2030)



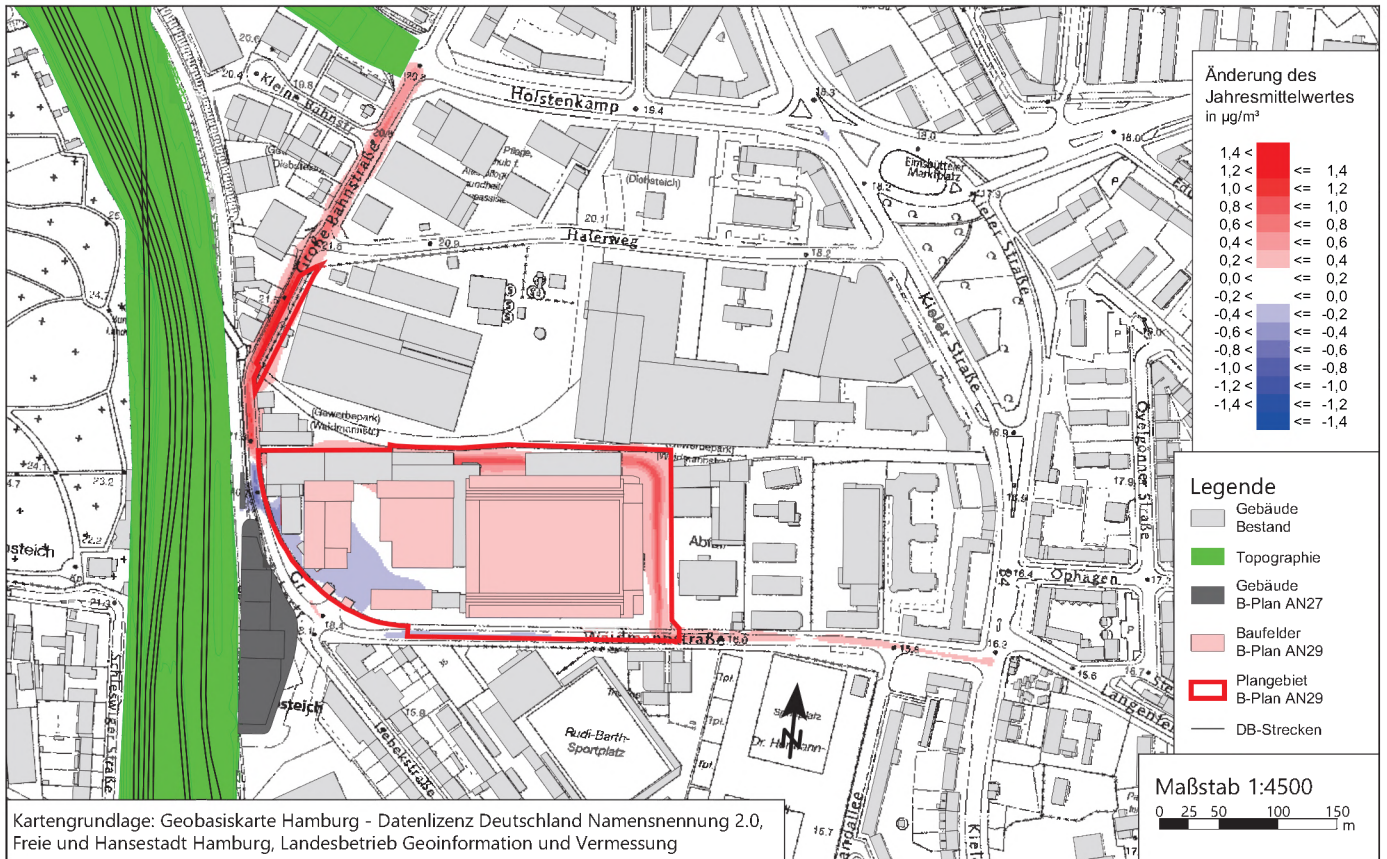
Anlage 4.1: Feinstaub (PM₁₀) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert h = 1,5 m) für den "Nullfall 2030" zum Bebauungsplan "Altona-Nord 29" in Hamburg-Altona mit einer Gesamt-Hintergrundbelastung von 13,9 µg/m³



Anlage 4.2: Feinstaub (PM₁₀) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert h = 1,5 m) für den "Planfall 2030" zum Bebauungsplan "Altona-Nord 29" in Hamburg-Altona mit einer Gesamt-Hintergrundbelastung von 13,9 µg/m³



Anlage 4.3: Änderung des Jahresmittelwertes von Feinstaub (PM₁₀)
zum Bebauungsplan "Altona-Nord 29" in Hamburg-Altona
(Planfall 2030 minus Nullfall 2030)



Anlage 5.1: Feinstaub (PM_{2,5}) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert h = 1,5 m) für den "Nullfall 2030" zum Bebauungsplan "Altona-Nord 29" in Hamburg-Altona mit einer Gesamt-Hintergrundbelastung von 8,7 µg/m³



Anlage 5.2: Feinstaub (PM_{2,5}) Gesamtbelastung (Jahresmittelwert h = 1,5 m) für den "Planfall 2030" zum Bebauungsplan "Altona-Nord 29" in Hamburg-Altona mit einer Gesamt-Hintergrundbelastung von 8,7 µg/m³



Anlage 5.3: Änderung des Jahresmittelwertes von Feinstaub (PM_{2,5})
zum Bebauungsplan "Altona-Nord 29" in Hamburg-Altona
(Planfall 2030 minus Nullfall 2030)

