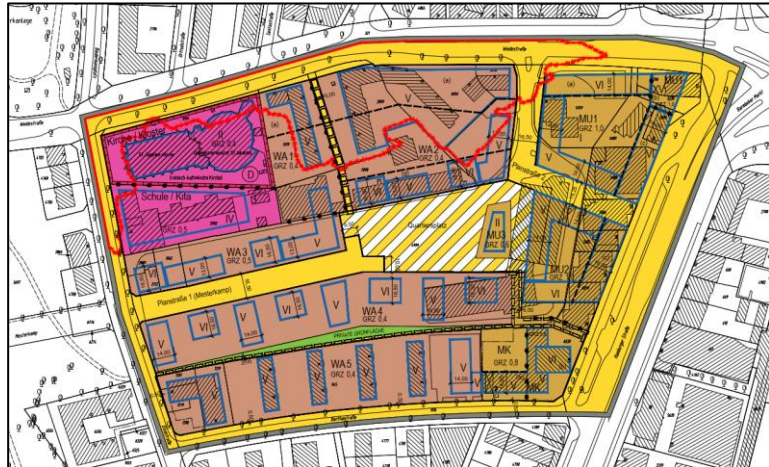


Luftschadstoffuntersuchung zum Bebauungsplanverfahren Barmbek-Süd 2 in Hamburg-Nord



Quelle: FHH, Bezirksamt Hamburg-Nord, SL 21

Auftraggeber: Freie und Hansestadt Hamburg
Bezirksamt Hamburg-Nord
Fachamt Stadt- und Landschaftsplanung
Kümmellstraße 6
20249 Hamburg

Projektnummer: LK 2021.291
Berichtsnummer: LK 2021.291.2
Berichtsstand: 15.07.2022
Berichtsumfang: 24 Seiten sowie 10 Anlagen

Projektleitung: [REDACTED]

Projektbearbeitung: [REDACTED]

Anmerkung: Gegenüber der Berichtsversion LK 2021.291.1 vom 10.02.2022 wurden die prognostizierten Verkehrsmengen erweitert und die Hintergrundbelastung angepasst.



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

Inhaltsübersicht

1	Aufgabenstellung und örtliche Verhältnisse	3
2	Arbeitsunterlagen	4
3	Beurteilung	5
3.1	Grundlagen.....	5
3.2	Überschreitungshäufigkeiten der Kurzzeitgrenzwerte	5
3.2.1	Feinstaub PM ₁₀	6
3.2.2	Stickstoffdioxid NO ₂	8
4	Berechnungsgrundlagen	9
4.1	Immissionsberechnung	9
4.2	Emissionsberechnung Straßenverkehr	10
4.3	Umwandlung NO _x in NO ₂	11
5	Eingangsdaten	11
5.1	Modellgebiet	11
5.2	Straßenverkehr	12
5.3	Meteorologie	14
6	Berechnungsergebnisse	16
6.1	Vorbemerkung	16
6.1.1	Feinstaubkomponente PM ₁₀	17
6.1.2	Feinstaubkomponente PM _{2,5}	18
6.1.3	Stickstoffdioxid NO ₂	19
6.2	Konzentrationsveränderung zwischen Plan- und Nullfall außerhalb des Geltungsbereichs	20
7	Fazit	21
9	Quellenverzeichnis	23

1 Aufgabenstellung und örtliche Verhältnisse

Das Fachamt für Stadt- und Landschaftsplanung des Bezirksamtes Hamburg-Nord stellt den Bebauungsplan *Barmbek-Süd 2* auf. Der ehemalige Busbetriebshof der Hamburger Hochbahn AG soll einer neuen Nutzung zugeführt werden.

Das städtebauliche Konzept des neuen Quartiers im Geltungsbereich des Bebauungsplans *Barmbek-Süd 2* sieht verschiedene Nutzungen in unterschiedlichen Bautypologien vor. Die vorhandenen sowie neuen Wohnnutzungen sollen als allgemeine Wohngebiete als Zeilen und Punkthochhäuser festgesetzt werden. Die gemischt genutzten Blockstrukturen an der Hamburger Straße sollen als urbane Gebiete sowie als Kerngebiet planungsrechtlich ausgewiesen werden. Darüber hinaus ist im nordwestlichen Teilbereich des Geltungsbereichs eine Gemeinbedarfsfläche mit den Zweckbestimmungen Kirche / Kloster, Schule und Kita planungsrechtlich vorgesehen.

Der Untersuchungsbereich liegt im direkten Einflussbereich von verhältnismäßig stark frequentierten Straßen und dem dazugehörigen straßenverkehrlichen Nebennetz. Diese tragen zu den verkehrsbedingten Luftschadstoffimmissionen im Untersuchungsgebiet bei. Konkret handelt es sich bei der Hauptverkehrsstraße um die Hamburger Straße und im relevanten Nebennetz um die Weidestraße, Reesestraße, Elsastraße sowie die Berthastraße. Ferner liegt westlich zum Plangebiet - im möglichen relevanten Einflussbereich - die Adolph-Schönfelder-Straße.

In diesem Zusammenhang soll für das Plangebiet eine Luftschadstoffuntersuchung durchgeführt werden, in der die prognostizierten Luftschadstoffbelastungen (Stickstoffdioxid NO₂ und die Feinstaubkomponenten PM₁₀ und PM_{2,5}) durch den Straßenverkehr für den baulichen Bestand und den baulichen Planfall im Geltungsbereich ermittelt werden. Weiterhin werden Aussagen über die Veränderungen der Schadstoffkonzentrationen infolge der Planungen an der anrainenden Bebauung außerhalb des Geltungsbereichs getroffen.

Die prognostizierten Luftschadstoffimmissionen werden gemäß der 39. BImSchV /1/ und in Verknüpfung dazu anhand des „Hamburger Leitfadens – Luftschadstoffe in der Bauleitplanung“ /2/ beurteilt.

2 Arbeitsunterlagen

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

Tabelle 1: Bereitgestellte Unterlagen

Art der Unterlagen	Datei-format	Übersen-dungsart	Bereitstellung / Quelle	Datum
Straßenverkehrsbelastung des relevanten Netzes	--	E-Mail	Bezirksamt Hamburg-Nord (N/MR 220) über die Behörde für Verkehr und Mobilitäts-wende	20.12.2021, 16.02.2022
Planunterlagen zu den Plan-gebäuden	DWG	E-Mail	Bezirksamt Hamburg-Nord Fachamt Stadt- und Land-schaftsplanung (SL 21)	15.12.2021
Bebauungsplan <i>Barmbek-Süd 2</i> (Entwurf, Stand öffent-liche Auslegung 2019)	PDF			04.11.2021
Verkehrstechnische Untersu-chung zur Erschließung Mesterkamp in Barmbek-Süd (Kurzdokumentation, Endfassung mit Stand 14.11.2017); LOGOS Ingeni-eur- und Planungsgesell-schaft mbH				16.02.2022
Meteorologische Ausbrei-tungsklassen-Zeitreihe (2010-2019), Station Ham-burg-Fuhlsbüttel (repräsen-tatives Jahr 2016)	AKTerm	-	LÄRMKONTOR GmbH (intern)	03/2020
Hintergrundbelastung für Stickstoffmonoxid und Stick-stoffdioxid sowie Feinstäube aus abgeleiteten Messwer-ten des Hamburger Luft-messnetzes	-	E-Mail	Freie und Hansestadt Ham-burg, BUKEA, Luftreinhaltung	09.03.2022

3 Beurteilung

3.1 Grundlagen

Die Beurteilung der Luftschadstoffimmissionen im Geltungsbereich des Plangebietes durch den Straßenverkehr erfolgt auf Grundlage der 39. BImSchV /1/. Mit den Bestimmungen der 39. BImSchV sind die Grenzwerte der EU-Richtlinien zur Luftqualität in deutsches Recht umgesetzt worden.

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

Tabelle 2: Beurteilung nach 39. BImSchV für den Schutz der menschlichen Gesundheit (Auszug)

Schadstoff	Beurteilungsmaßstab	Grenzwert
NO ₂	Jahresmittel	40 µg/m ³
	Kurzzeit (Stundenmittel) höchstens 18 Überschreitungen im Jahr	200 µg/m ³
PM ₁₀	Jahresmittel	40 µg/m ³
	Kurzzeit (Tagesmittel) höchstens 35 Überschreitungen im Jahr	50 µg/m ³
PM _{2,5}	Jahresmittel	25 µg/m ³

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

3.2 Überschreitungshäufigkeiten der Kurzzeitgrenzwerte

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

3.2.1 Feinstaub PM₁₀

Beim Feinstaub PM₁₀ werden die Kurzzeitwerte in der Regel aus dem berechneten Jahresmittelwert abgeschätzt. Der Zusammenhang zwischen dem Jahresmittelwert und der Anzahl der Überschreitungstage wurde auf Basis von Regressionen mehrjähriger PM₁₀-Messungen u.a. von IVU Umwelt (2006) /3/ für das Umweltbundesamt sowie der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt, 2005) /4/ erstellt (siehe Abbildung 1). Bei letzterer wird neben dem „best-fit“ noch ein konservativer Ansatz mit Sicherheitszuschlag angegeben. Eine Überschreitung des PM₁₀-Tagesgrenzwertes an 35 Tagen ist gemäß VDI 3787, Blatt 3 /5/ bei einem PM₁₀-Jahresmittelwert von 30 µg/m³ zu erwarten. Unterhalb von 26 µg/m³ ist mit einer sehr geringen Wahrscheinlichkeit (< 2,5 %) und oberhalb von 34 µg/m³ mit einer sehr hohen Wahrscheinlichkeit (> 97,5 %) mit Überschreitungshäufigkeiten > 35 Tagen im Jahr zu rechnen.

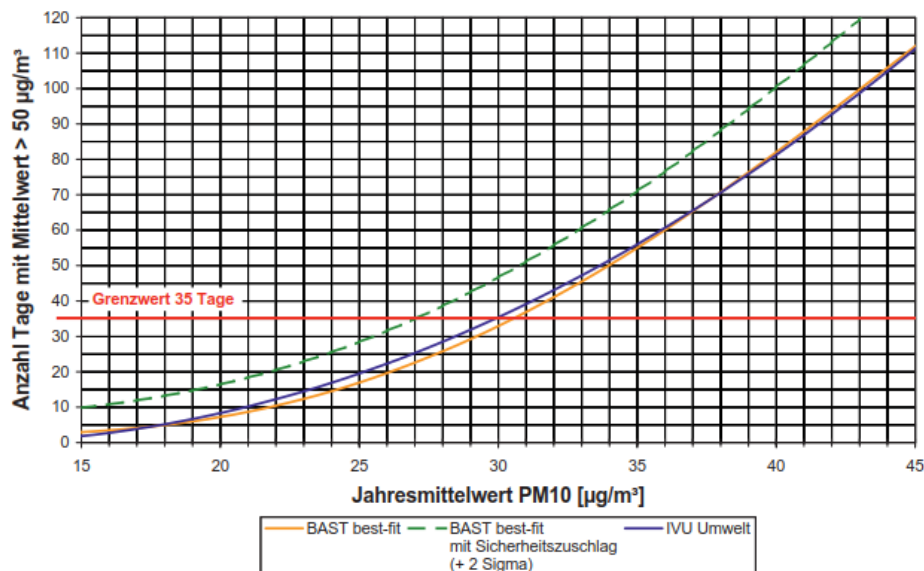


Abbildung 1: Statistischer Zusammenhang zwischen PM₁₀-Jahresmittelwert und der Anzahl Tage mit einem PM₁₀-Tagesmittelwert über 50 µg/m³ [Quelle: Leitfaden der LUBW zur Modellierung verkehrsbedingter Immissionen /6/]

Der PM₁₀-Jahresmittelwert von 30 µg/m³ wird im Folgenden als PM₁₀-Äquivalenzwert bezeichnet. Aus den Messdaten der Jahre 2006 bis 2015 des Hamburger Luftmessnetzes des Instituts für Hygiene und Umwelt lässt sich der in der Abbildung 2 dargestellte Zusammenhang ableiten.

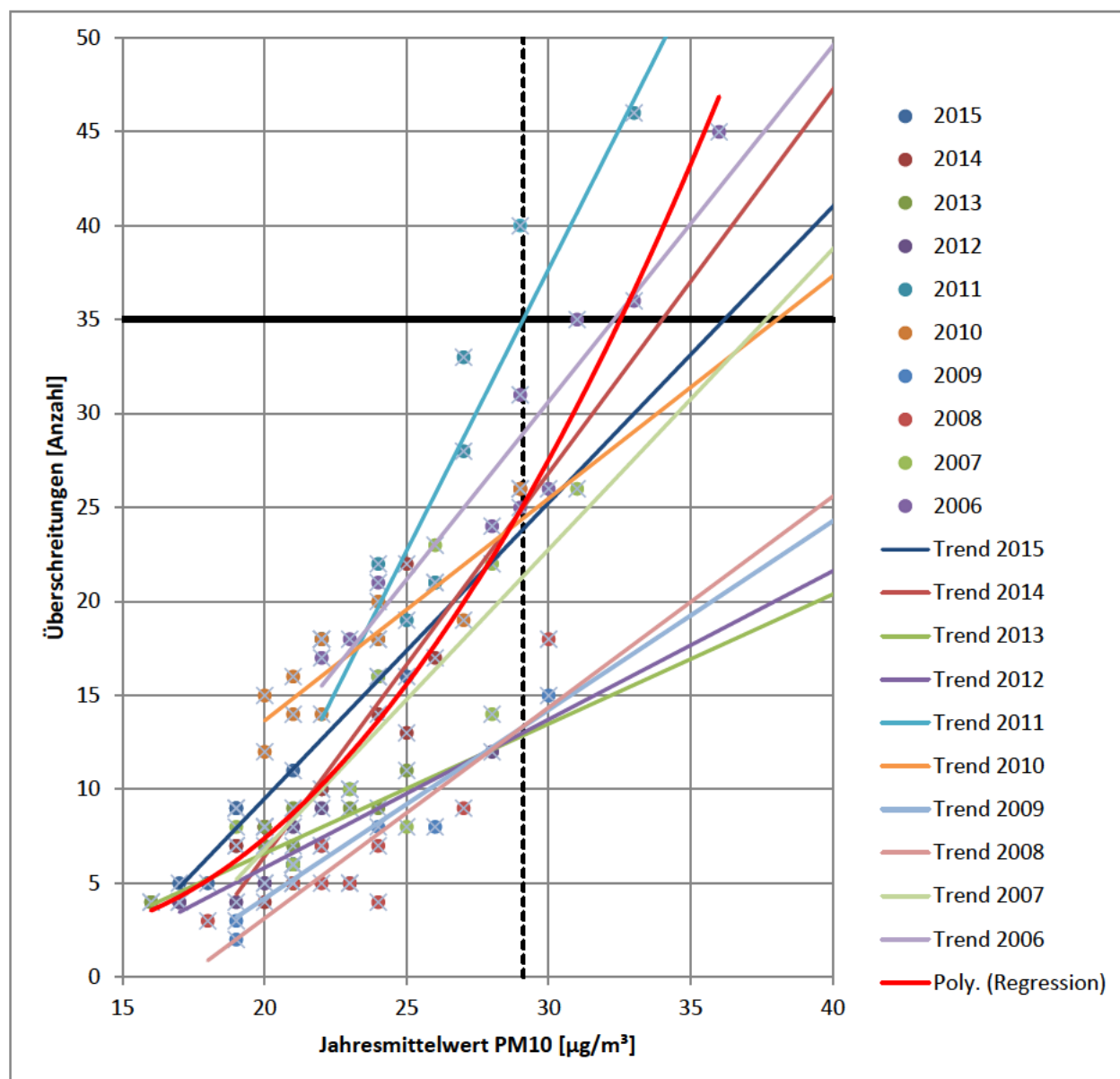


Abbildung 2: Statistischer Zusammenhang zwischen PM_{10} -Jahresmittelwert und der Anzahl Tage mit einem PM_{10} -Tagesmittelwert über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
(Quelle: Hamburger Luftmessnetz; eigene Darstellung)

Die Regressionsgerade weist bei Jahresmitteln ab ca. $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Überschreitungen des Kurzzeitwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an mehr als 35 Tagen auf. Im Jahr 2011 jedoch wurden bereits ab Jahresmittelwerten von $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mehr als 35 Überschreitungen des Kurzzeitwertes verzeichnet, was mit einer ungewöhnlichen Häufung anhaltender austauscharmer Wetterlagen zusammenhängen könnte. Es kann deshalb davon ausgegangen werden, dass in der Prognose bei Jahresmittelwerten unter einem Schwellenwert von $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ die Anzahl der Überschreitungen den Grenzwert nach der 39. BImSchV nicht übersteigt.

3.2.2 Stickstoffdioxid NO₂

Bei NO₂ streut die Anzahl an Überschreitungen des Stundenmittelwertes von 200 µg/m³ in Abhängigkeit von dem korrespondierenden Jahresmittelwert sehr stark. Eine mehr als 18-malige Überschreitung des NO₂-Stundenmittelwertes von 200 µg/m³ ist eher selten und tritt in der Regel in Kombination mit der deutlichen Überschreitung des NO₂-Jahresgrenzwertes von 40 µg/m³ auf. Gemäß VDI 3787, Blatt 3 /5/ sind Überschreitungen des NO₂-Kurzzeitgrenzwertes bei einem NO₂-Jahresmittelwert unter 60 µg/m³ sehr unwahrscheinlich, während ab einem NO₂-Jahresmittelwert von 80 µg/m³ von Überschreitungen des Kurzzeitgrenzwerts ausgegangen werden kann. Auch im Leitfaden der LUBW zur Modellierung verkehrsbedingter Immissionen /6/ ist ein Schwellwert von 60 µg/m³ als Jahresmittel angegeben, bei deren Unterschreitung auch bei ungünstigen Ausbreitungsbedingungen nicht mehr als 18 Überschreitungen des Stundenwertes von 200 µg/m³ zu erwarten sind (siehe Abbildung 3).

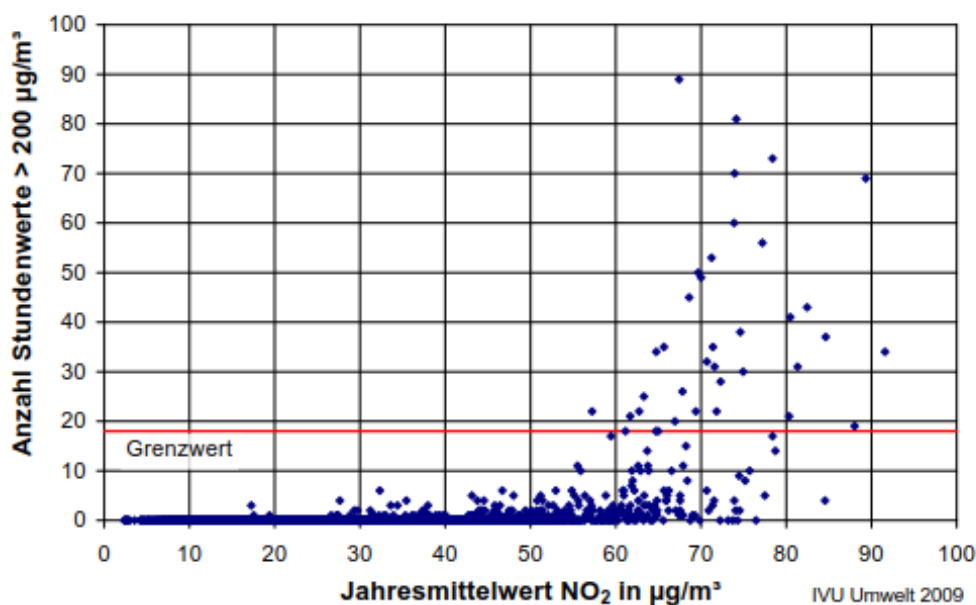


Abbildung 3: Zusammenhang zwischen Anzahl von NO₂-Stundenmittelwerten größer als 200 µg/m³ und NO₂-Jahresmittelwerten in Deutschland im Zeitraum 2001 bis 2008, dargestellt bis 100 Überschreitungsstunden (Daten UBA, 2009)
Quelle: Leitfaden der LUBW zur Modellierung verkehrsbedingter Immissionen /6/

4 Berechnungsgrundlagen

4.1 Immissionsberechnung

Die verkehrsbedingten Luftschadstoffberechnungen wurden mit dem Modell MISKAM (SoundPLAN-Manager Air Version 8.0 (64 Bit) Update: 12.03.2019) durchgeführt. Bei MISKAM handelt es sich um ein dreidimensionales, nichthydrostatisches, numerisches Strömungs- und Ausbreitungsmodell zur mikroskaligen Berechnung von Windverhältnissen und Schadstoffkonzentrationen unter stationären Verhältnissen, das sowohl in innerstädtischen Straßenräumen als auch in kleineren Stadtvierteln Verwendung findet.

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

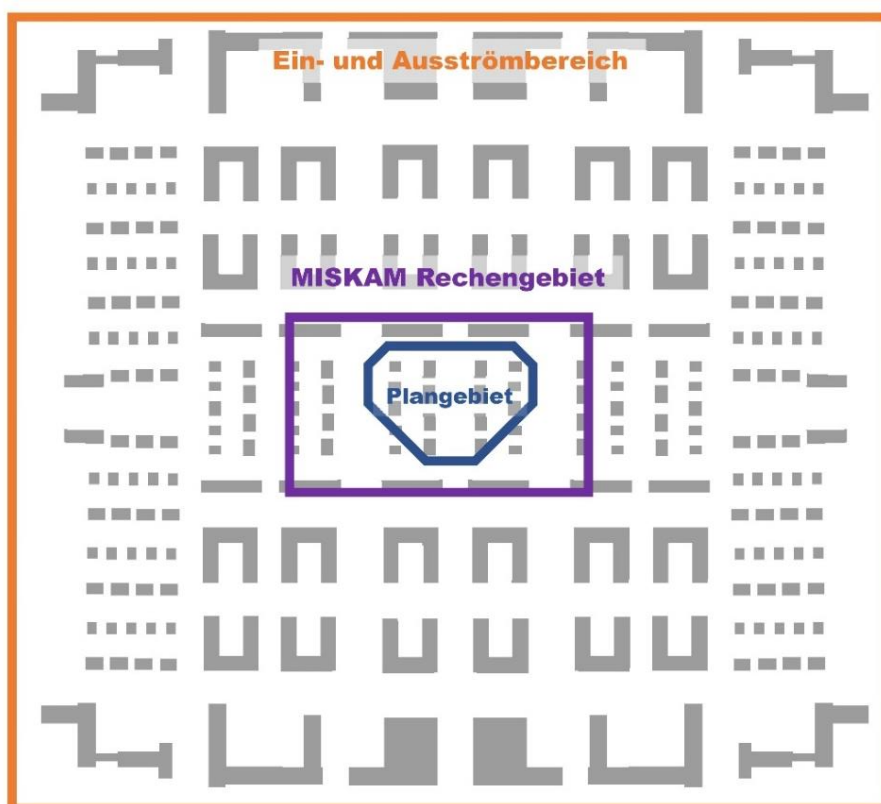


Abbildung 4: Exemplarischer Stadtgrundriss mit Darstellung der Unterscheidung von Ein- und Ausströmbereich, Rechen- sowie Plangebiet (eigene Darstellung)

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

4.2 Emissionsberechnung Straßenverkehr

Die Emissionen aus dem Straßenverkehr werden, je nach Schadstoffgruppe, durch die Kfz-Motoren bzw. aus Aufwirbelung und Abrieb hervorgerufen. Hierzu werden die Emissionsfaktoren aus dem „Handbuch für Emissionsfaktoren, Version 4.2“ (HBEFA 4.2) /7/ vom UBA / BUWAL (UBA - Umweltbundesamt Deutschland / BUWAL - Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft Schweiz) zur Berechnung der Emissionen benutzt. Das HBEFA ist in Deutschland der Standard bei der Ermittlung von Kfz-bedingten Luftschadstoffemissionen. Dies ist auch in dem Programm IMMIS^{em} (Version 9.001) der IVU Umwelt GmbH implementiert.

Das HBEFA 4.2 wurde im Januar 2022 publiziert und enthält selektive Aktualisierungen der Inhalte von 4.1. Die Anpassungen umfassen u.a. neue Emissionsfaktoren für schwere Nutzfahrzeuge der Abgasklasse Euro-VI, angepasste NO₂/NO_x-Verhältnisse sowie Software-Updates für Diesel-Pkw. Insgesamt zeigen sich eher geringe Abweichungen zwischen den Emissionsfaktoren der beiden Veröffentlichungen. Für Prognosehorizonte mit zunehmendem Anteil an Euro-VI-Fahrzeugen (nach 2025) nehmen die NO_x-Emission mit dem HBEFA 4.2 tendenziell gegenüber dem HBEFA 4.1 ab, wohingegen bis zum Jahr 2023 eher ein leichter Anstieg zu verzeichnen ist /8/.

Nach heutiger Erkenntnis kann davon ausgegangen werden, dass ein großer Anteil der verkehrsbedingten PM₁₀- und PM_{2,5}-Emissionen nicht aus dem Auspuff der Fahrzeuge stammt, sondern von Aufwirbelungen auf der Straßenoberfläche liegender Partikel und vom Reifen- und Bremsabrieb verursacht wird. Bereits im HBEFA 4.1 wurden dem Stand der Technik entsprechende Verfahren zur Bestimmung des zusätzlichen Beitrags von Partikelemissionen integriert. Dies wurde im HBEFA 4.2 gleichbleibend übernommen.

Für jede Straße oder jeden Straßenabschnitt werden je nach Verkehrsstärke und Emissionsfaktoren Luftschadstoffemissionen ermittelt, die dann als Basis für die Ausbreitungsberechnungen genutzt werden. Hierzu werden die einzelnen Straßenabschnitte einem Gebiet (hier: Agglomeration) sowie einem Straßentyp mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit zugewiesen. Bei der Verkehrszusammensetzung wird unter anderem unterschieden zwischen Pkw, leichten (< 3,5 t) und schweren Lkw, Reise- und Linienbussen. Im HBEFA ist für Bezugsjahre bis 2050 eine Zusammensetzung der Fahrzeugflotte, getrennt nach den Fahrzeugtypen, hinterlegt. Berücksichtigt werden die Anteile an Schadstoffklassen (bis Euro VI bzw. Euro 6d) der Verbrenner- (Benzin und Diesel) sowie Hybridfahrzeuge

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

4.3 Umwandlung NO_x in NO₂

Da NO₂ im Wesentlichen erst durch Umwandlung aus NO_x entsteht, müssen die bewertungsrelevanten Jahresmittelwerte für NO₂ zum Beispiel über ein vereinfachtes Photochemiemodell nach Düring /9/ unter anderem aus den in den Berechnungen berücksichtigten Stickoxiden NO_x ermittelt werden¹.

In der Veröffentlichung „Stand der Modellierungstechnik zur Prognose der NO₂-Konzentrationen – Beschreibung von Methoden und Ansätzen“ des Umweltbundesamtes /10/ wurde diese Methodik im Jahr 2011 unter der Berücksichtigung der Bildungschemie von NO₂ bereits empfohlen. Dieser Ansatz wird auch in der im Jahr 2017 veröffentlichten VDI-Richtlinie 3783 Blatt 19 /11/ „Reaktionsmechanismus zur Bestimmung der Stickstoffdioxid-Konzentration“ als mögliches Chemiemodell für den „einfachen Mechanismus M1“ (der in der Regel für die Berechnung der NO₂-Konzentration im Straßenraum ausreichend ist) als Stand der Technik bestätigt.

Da der zu untersuchende Stadtbereich in Barmbek-Süd in einem innerstädtischen Bereich liegt, der aus lufthygienischer Perspektive insbesondere durch eine räumliche Quellnähe und eine zu erwartende hohe NO₂-Konzentration geprägt ist, wird daher auf den genannten Ansatz von Düring /9/ zurückgegriffen.

Die Ausbreitungsberechnungen erfolgen ausschließlich für NO_x. Als Parameter ist neben der Vorbelastung durch NO_x unter anderem auch die Vorbelastung durch Ozon (O₃) anzusetzen.

5 Eingangsdaten

5.1 Modellgebiet

Die Lage des MISKAM-Rechengebietes, der Gebäudestrukturen und der Straßenverkehrswege ist in den Anlagen 1 a-c / 2 a-c (Bestandssituation) und 3 a-c (Planungssituation) dargestellt. Das Untersuchungsgebiet liegt zentral im Stadtteil Barmbek-Süd. Östlich direkt angrenzend zum Vorhaben verläuft in Nord-Süd-Richtung die Hamburger Straße und die Reesestraße. Auf der Nordseite verläuft

¹ Alternativ kann grundsätzlich auch auf andere Modelle bzw. Methoden zurückgegriffen werden (z.B. Romberg et al. 1996: NO-NO₂-Umwandlungsmodell für die Anwendung bei Immissionsprognosen für Kfz-Abgase). Im älteren Ansatz nach Romberg – basierend auf Regressionsanalysen vergangener Messreihen – sind u.a. die neueren Entwicklungen der Abgasminderungstechnik nicht explizit enthalten. Eine Parametrisierung zum Verhältnis der NO_x- und NO₂-Emissionen ist, anders als beim Ansatz nach Düring, nicht vorgesehen.

in Ost-West-Richtung die Weidestraße. Räumlich eingefasst wird das Plangebiet westlich durch die Elsastraße und südlich durch die Berthastraße. Weiter westlich verläuft zudem die Adolph-Schönfelder-Straße.

Für diesen Bereich sind keine topographischen Auffälligkeiten festzustellen.

Das Modellgebiet und damit das Rechengitter wurden an den Gebäuden des hier untersuchten Bebauungsplans und den umgebenden Straßen ausgerichtet. Eine separate winkelangepasste Ausrichtung des Rechengitters erfolgte um 15° gegen den Uhrzeigersinn. Der Ein- bzw. Ausströmbereich geht deutlich über das Rechenggebiet hinaus, um alle Gebäude und Hindernisse zu erfassen, die sich auf die Strömungsverhältnisse im Bereich der Plangebäude auswirken können. Der Ein- bzw. Ausströmpuffer rund um das Rechenggebiet beträgt ca. 800 m.

Das Rechenggebiet umfasst im Kern den relevanten Untersuchungsraum und wurde mit einer Ausdehnung von ca. 405 m x 275 m angelegt. Das Rechengitter wurde mit einer Rasterweite von 2 m x 2 m berücksichtigt. Diese hohe Rasterauflösung ermöglicht konkrete Aussagen für die Luftqualität im Städtebau. Die vertikale Gitterauflösung wurde in 24 Schichten bis zu einer Rechenggebietshöhe von 400 m aufgelöst. Oberhalb von 50 m Höhe weitet sich das Gitter deutlich auf.

5.2 Straßenverkehr

Die verkehrlichen Eingangsdaten für die Luftschadstoffberechnung basieren auf Angaben der zuständigen Fachdienststelle in der Behörde für Verkehr und Mobilitätswende und beziehen sich auf die Analysebelastung 2019 und die prognostizierte Verkehrsbelastung für das Jahr 2035 im Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall.

Entsprechend dem Emissionsmodell IMMIS^{em}, welches das HBEFA 4.2 umsetzt, wird als Parameter die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) berücksichtigt. Eine Verteilung der Verkehre auf Tag- und Nachtzeitraum findet nicht statt. Der Schwerverkehrsanteil wurde für Fahrzeuge > 3,5 t zul. Gesamtgewicht in den Berechnungen berücksichtigt, der Anteil der Busse wurde nicht separat modelliert.

Die aktuellen Trendszenarien 2030 und 2040 für die Fahrleistungsentwicklung der leichten Nutzfahrzeuge (< 3,5 t zul. Gesamtgewicht) gemäß TREMOD (Transport Emission Model) /12/ weisen an der gesamten Fahrzeugflotte Anteilswerte von rund 7 bzw. 8 Prozent auf. In TREMOD² werden der durchschnittliche technische Stand der Fahrzeugflotten in Deutschland im jeweiligen Bezugsjahr und Einflüsse von Geschwindigkeit sowie Fahrsituation berücksichtigt. Ein spezifischer Wert für

² TREMOD wird in enger Verknüpfung mit dem „Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, HBEFA“ entwickelt. TREMOD stellt die deutschen Verkehrs- und Flottenzusammensetzungen für das HBEFA bereit.

den Anteilswert von leichten Nutzfahrzeugen auf Innerortsstraßen ist dem genannten TREMOD-Trendszenario nicht zu entnehmen. Die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) hat im Jahr 2013 /13/ im Zuge der Erstellung der „RLuS 2012“ /14/ basierend auf einer älteren TREMOD-Version (5.1 aus 2010) hierzu spezifische Anteilswerte für Innerortsstraßen veröffentlicht. Beispielhaft hieraus genannt liegt der Anteil der leichten Nutzfahrzeuge auf innerörtlichen Straßen am gesamten Straßenverkehr in den Jahre 2010 und 2030 bei 9 bzw. 11 Prozent. Die 2. Fortschreibung zum Hamburger Luftreinhalteplan /15/ setzt auf Grundlage der genannten BASt-Veröffentlichung einen pauschalen Wert von 9 Prozent für die Fahrzeugflotte fest. Für die vorliegende Untersuchung wurde ein konservativer Wert von 11 Prozent für die Prognose berücksichtigt.

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

Zusätzlich zu den Straßentypen werden noch sogenannte Verkehrszustände („Level-of-Service“, LOS) unterschieden. Diese Verkehrszustände geben den durch die Kapazität einer Straße bedingten Verkehrsfluss an und sind in fünf Kategorien eingeteilt, von flüssigem Verkehr bis Stop & Go / Stau. Die Anteile an den LOS werden anhand eines pauschalen, in IMMIS^{em} implementierten Kapazitätsmodells auf Grundlage des Straßentyps, eines pauschalen Tagesgangs sowie der Anzahl und stündlichen Kapazität der Fahrspuren ermittelt. Diese wurden zusätzlich hinsichtlich der Verkehrszustände LOS 4 und 5 anhand von Erfahrungswerten plausibilisiert.

Als Bezugsjahr für die Fahrzeugflotte wird für die Bestandsvariante „zur sicheren Seite hin“ das Jahr 2022 gewählt. Für die Planungsvariante wird das Bezugsjahr 2025 gewählt. Es sei an dieser Stelle der Hinweis gegeben, dass die vollständige bauliche Umsetzung innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans frühestens ab dem Jahr 2025 zu erwarten ist.

Für die Berechnung der Feinstaubkomponenten PM₁₀ / PM_{2,5} ist die Flottenzusammensetzung bezüglich der Dieselfahrzeuge von untergeordneter Bedeutung, da unabhängig vom Motor eher der Reifenabrieb und die Aufwirbelung der Feinstaubpartikel von der Fahrbahn entscheidend ist.

Es lagen zudem keine Informationen zu einer regionalen Flottenzusammensetzung vor, aus diesem Grund wurde auf eine deutschlandweite Zusammensetzung abgestellt. Entsprechend basiert die Emissionsermittlung mit dem gewählten Bezugsjahr 2022 für den Bestand bzw. Bezugsjahr 2025 für die Planung für die Emissionen auf einem konservativen Ansatz, da davon ausgegangen werden

kann, dass sich die Emissionen der Fahrzeugflotte über den zeitlichen Verlauf (besonders ab 2030) weiter verbessern. So vervielfacht sich beispielsweise der Fahrleistungsanteil 2030 (nicht gleichzusetzen mit dem Flottenanteil) der Elektrofahrzeuge (BEV) von 7 % auf 13,7 % im Jahr 2035.

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

Die berücksichtigten Verkehrsmengen, die Zuordnung der Straßentypen sowie die in den Berechnungen angesetzten Emissionen sind in Anlage 4 aufgeführt.

5.3 Meteorologie

Es wurde die meteorologische Ausbreitungsklassen-Zeitreihe (AKTerm) der Station Hamburg-Fuhlsbüttel (DWD 01975) für das Jahr 2016, das von der argusim UMWELT CONSULT /16/ für den Zeitraum 2010-2019 als repräsentatives Jahr ermittelt wurde, zugrunde gelegt. Diese kann für das Untersuchungsgebiet als repräsentativ angesehen werden.

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

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

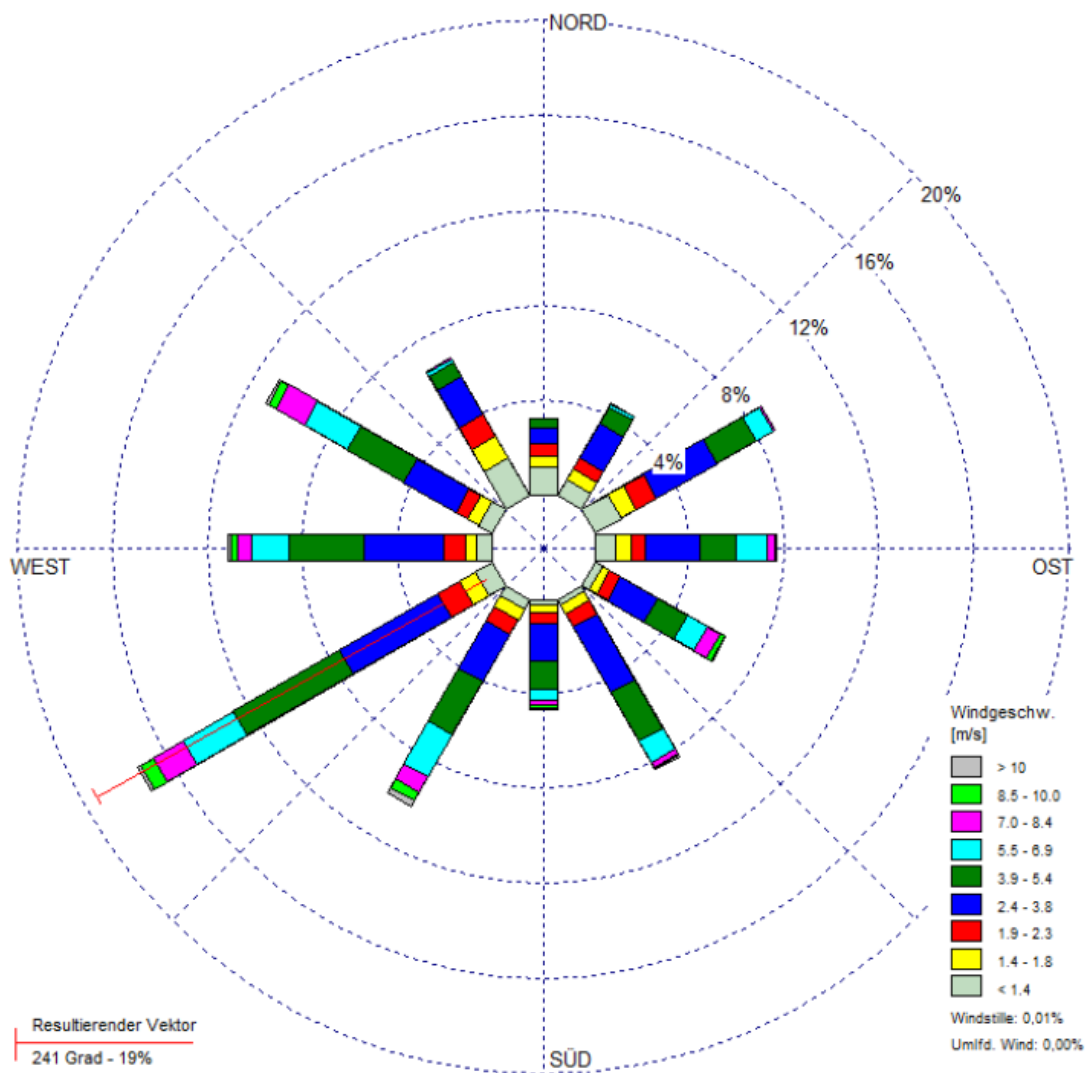


Abbildung 5: Windklassenstatistik für die Station Hamburg-Fuhlsbüttel
 für das Jahr 2016 (kumulierte Häufigkeit der Stunden)
 Quelle: argusim UMWELT CONSULT /16/

5.4 Immissionsvorbelastung

Die Hintergrundbelastung wurde von der zuständigen Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft (BUKEA), Abteilung Luftreinhaltung / Atomrechtliche Aufgaben, mitgeteilt und abgestimmt.

Die Abschätzung der Hintergrundbelastung basiert auf den Messergebnissen des Hamburger Luftmessnetzes des Instituts für Hygiene und Umwelt. Herangezogen werden die Messdaten der innerstädtischen Hintergrundstation Hamburg-Sternschanze „13ST“ des Hamburger Luftmessnetzes. Diese Station befindet sich im Dänenweg, im Sternschanzenpark, nahe der Buskehre vor der U- und S-

Bahnstation im Stadtteil Sternschanze des Bezirks Altona etwa 4 km südwestlich des Untersuchungsgebietes. Die Messhöhe liegt 3,5 m über Grund.

Es wird seitens der BUKEA auf eine Mittelwertbildung der verfügbaren Messergebnisse auf Basis der letzten fünf relevanten Jahre (2015-2019³) an dieser Messstation verwiesen:

- PM₁₀ 19 µg/m³
- PM_{2,5} 12 µg/m³
- NO₂ 25 µg/m³
- NO 7 µg/m³

Hinsichtlich der Hintergrundbelastung für Ozon (O₃) wird auf die Datenreihen vom Hamburger Luftmessnetz des Instituts für Hygiene und Umwelt zurückgegriffen. Über den Verlauf der Jahre zwischen 2009 und 2019 lässt sich ein ansteigender Trend in der Jahresstatistik der Ozonbelastung an den vier Hamburger Messstationen (Bramfeld, Flughafen, Neugraben, Sternschanze) ablesen. Der Mittelwert des genannten Zeitraums liegt an den genannten Stationen liegt bei 45 µg/m³. Der höchste Belastungswert eines Jahres wurde im Jahr 2018 an der Station Neugraben mit 52 µg/m³ messtechnisch erfasst. Ausgehend von einem weiter ansteigenden Trend wird in der vorliegenden Untersuchung am Standort in Barmbek-Süd konservativ mit dem letztgenannten Wert als Vorbelastung operiert (siehe hierzu auch Düring /9/).

6 Berechnungsergebnisse

6.1 Vorbemerkung

Die Immissionsberechnungen wurden für das Untersuchungsgebiet in zwei Varianten mit der vorhandenen und geplanten Bebauung durchgeführt. Die Berechnungsergebnisse für die Jahresmittelwerte der Immissionsbelastung mit Stickstoffdioxid (NO₂) und den Feinstaubfraktionen (PM₁₀ und PM_{2,5}) in der Gesamtbelastung (Vorbelastung + Zusatzbelastung) sind in den Anlagen 1a bis 3c als farblich abgestufte Rasterdarstellung abgebildet:

- Bestandssituation (Analysefall) (vgl. *Anlage 1a bis c*)
- Nullfallsituation (Prognose 2035 ohne Realisierung der Planung) (vgl. *Anlage 2a bis c*)
- Plansituation (Prognose 2035) (vgl. *Anlage 3a bis c*)

³ Das Jahr 2020 wurde aufgrund des möglichen Einflusses der pandemischen Lage in Bezug auf eingeschränkten Verkehr und wirtschaftliche Tätigkeiten nicht berücksichtigt. Für das Jahr 2021 liegen abschließend noch keine Jahresmittelwerte vor.

Die farbliche Abstufung ist dabei so gewählt, dass Überschreitungen der geltenden Grenzwerte (vgl. Kapitel 3.1) in **rot** / **dunkelrot** / **lila** und Werte knapp unterhalb der Grenzwerte in **orange** dargestellt sind. Die Bezugshöhe der Rasterdarstellung liegt in der Schicht zwischen 1 bis 2 m über Grund, dies entspricht in etwa der Atemzone des Menschen nach 39. BImSchV (1,4 m).

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

Die dargestellten Berechnungsergebnisse in der Schicht zwischen 1 bis 2 m über Grund zeigen somit den ungünstigen Untersuchungsfall.

6.1.1 Feinstaubkomponente PM₁₀

Der Grenzwert beträgt 40 µg/m³ im Jahresmittel.

Bestandssituation (Analysefall mit baulichem Bestand, Anlagen 1a)

Die PM₁₀-Konzentration ist über den Fahrbahnen der Hamburger Straße am höchsten. Im Untersuchungsgebiet an den Bestandsgebäude werden mittlere PM₁₀-Konzentrationen von maximal 22 µg/m³ straßennah erreicht. In weiten Teilen des Untersuchungsgebietes liegen die PM₁₀-Jahresmittelwerte in der Größenordnung der Vorbelastung.

Der Grenzwert der 39. BImSchV von 40 µg/m³ für die mittlere PM₁₀-Konzentration wird im gesamten Untersuchungsgebiet unterschritten.

Nullfallsituation (Prognose 2035 ohne Realisierung der Planung, Anlagen 2a)

Die PM₁₀-Konzentration ist über den Fahrbahnen der Hamburger Straße am höchsten. Im Untersuchungsgebiet an den Bestandsgebäude werden mittlere PM₁₀-Konzentrationen von maximal 22 µg/m³ straßennah erreicht. In weiten Teilen des Untersuchungsgebietes liegen die PM₁₀-Jahresmittelwerte in der Größenordnung der Vorbelastung.

Der Grenzwert der 39. BImSchV von 40 µg/m³ für die mittlere PM₁₀-Konzentration wird im gesamten Untersuchungsgebiet unterschritten.

Plansituation (Prognose 2035 mit Realisierung der Planung, Anlagen 3a)

Die PM₁₀-Konzentration ist über den Fahrbahnen der Hamburger Straße am höchsten. An den Bestandsgebäuden östlich der Hamburger Straße werden mittlere PM₁₀-Konzentrationen von maximal 22 µg/m³ und an den Bestandsgebäuden nördlich der Weidestraße PM₁₀-Konzentrationen von maximal 21 µg/m³ werden straßennah erreicht. An den Plangebäuden werden PM₁₀-Konzentrationen von maximal 21 µg/m³ straßennah zur Hamburger Straße bzw. Weidestraße erreicht.

In weiten Teilen des Plangebietes liegen die PM₁₀-Jahresmittelwerte in der Größenordnung der Vorbelastung.

Der Grenzwert der 39. BImSchV von 40 µg/m³ für die mittlere PM₁₀-Konzentration wird im gesamten Untersuchungsgebiet unterschritten.

6.1.2 Feinstaubkomponente PM_{2,5}

Der Grenzwert beträgt 25 µg/m³ im Jahresmittel.

Die Immissionsbelastung durch Feinstaub PM_{2,5} liegt im Vergleich deutlich unter der PM₁₀-Konzentration, da PM_{2,5} in PM₁₀ enthalten ist.

Bestandssituation (Analysefall mit baulichem Bestand, Anlagen 1b)

Die PM_{2,5}-Konzentration ist über den Fahrbahnen der Hamburger Straße am höchsten. Im Untersuchungsgebiet an den Bestandsgebäude werden mittlere PM_{2,5}-Konzentrationen von maximal 14 µg/m³ straßennah erreicht. In weiten Teilen des Untersuchungsgebietes liegen die PM_{2,5}-Jahresmittelwerte in der Größenordnung der Vorbelastung.

Der Grenzwert der 39. BImSchV von 25 µg/m³ für die mittlere PM_{2,5}-Konzentration wird im gesamten Untersuchungsgebiet unterschritten.

Nullfallsituation (Prognose 2035 ohne Realisierung der Planung, Anlagen 2b)

Die PM_{2,5}-Konzentration ist über den Fahrbahnen der Hamburger Straße am höchsten. Im Untersuchungsgebiet an den Bestandsgebäude werden mittlere PM_{2,5}-Konzentrationen von maximal 14 µg/m³ straßennah erreicht. In weiten Teilen des Untersuchungsgebietes liegen die PM_{2,5}-Jahresmittelwerte in der Größenordnung der Vorbelastung.

Der Grenzwert der 39. BImSchV von 25 µg/m³ für die mittlere PM_{2,5}-Konzentration wird im gesamten Untersuchungsgebiet unterschritten.

Plansituation (Prognose 2035 mit Realisierung der Planung, Anlagen 3b)

Die PM_{2,5}-Konzentration ist über den Fahrbahnen der Hamburger Straße am höchsten. Im Untersuchungsgebiet an den Plangebäuden sowie an den Bestandsgebäuden entlang der Hamburger Straße werden mittlere PM_{2,5}-Konzentrationen von maximal 14 µg/m³ straßennah erreicht. In weiten Teilen des Untersuchungsgebietes liegen die PM_{2,5}-Jahresmittelwerte in der Größenordnung der Vorbelastung.

Der Grenzwert der 39. BImSchV von 25 µg/m³ für die mittlere PM_{2,5}-Konzentration wird im gesamten Untersuchungsgebiet unterschritten.

6.1.3 Stickstoffdioxid NO₂

Der Grenzwert beträgt 40 µg/m³ im Jahresmittel.

Bestandssituation (Analysefall mit baulichem Bestand, Anlagen 1c)

Die NO₂-Konzentration ist über den Fahrbahnen der Hamburger Straße am höchsten. Dort werden NO₂-Konzentrationen von über 44 µg/m³ erreicht. Somit wird der Grenzwert der 39. BImSchV von 40 µg/m³ überschritten. Über den Fahrbahnen der Weidestraße werden NO₂-Konzentrationen von bis zu 34 µg/m³ erreicht. An den Fassaden entlang der Hamburger Straße bei Konzentrationen von bis zu 32,6 µg/m³ und an den Fassaden entlang der Weidestraße bei Konzentrationen von bis zu 27,6 µg/m³ wird der Grenzwert eingehalten.

In den übrigen Bereichen des Untersuchungsgebiets werden geringere NO₂-Konzentrationen erreicht und der Grenzwert der 39. BImSchV wird unterschritten.

Nullfallsituation (Prognose 2035 ohne Realisierung der Planung, Anlagen 2c)

Die NO₂-Konzentration ist über den Fahrbahnen der Hamburger Straße am höchsten. Dort werden NO₂-Konzentrationen von über 44 µg/m³ erreicht. Somit wird der Grenzwert der 39. BImSchV von 40 µg/m³ überschritten. Über den Fahrbahnen der Weidestraße werden NO₂-Konzentrationen von bis zu 35 µg/m³ erreicht. An den Fassaden entlang der Hamburger Straße bei Konzentrationen von bis zu 33,3 µg/m³ und an den Fassaden entlang der Weidestraße bei Konzentrationen von bis zu 28 µg/m³ wird der Grenzwert eingehalten.

In den übrigen Bereichen des Untersuchungsgebiets werden geringere NO₂-Konzentrationen erreicht und der Grenzwert der 39. BImSchV wird unterschritten.

Plansituation (Prognose 2035 mit Realisierung der Planung, Anlagen 3c)

Die NO₂-Konzentration ist über den Fahrbahnen der Hamburger Straße am höchsten. Dort wird der Grenzwert der 39. BImSchV von 40 µg/m³ überschritten. An den Fassaden der Bestandsgebäuden östlich der Hamburger Straße werden mittlere NO₂-Konzentrationen von maximal 34,5 µg/m³ und an den Bestandsgebäuden nördlich der Weidestraße NO₂-Konzentrationen von maximal 28,7 µg/m³ straßennah erreicht (jeweils außerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans *Barmbek-Süd 2*). An den Plangebäuden innerhalb des Geltungsbereichs werden NO₂-Konzentrationen von maximal 36 µg/m³ straßennah zur Hamburger Straße und zur Weidestraße erreicht. In weiten Teilen des Plangebietes liegen die NO₂-Jahresmittelwerte in der Größenordnung der Vorbelastung.

An den Fassaden innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans *Barmbek-Süd 2* sowie an der umliegenden Nachbarschaft sind keine Überschreitungen des Grenzwert der 39. BImSchV für die mittlere NO₂-Konzentration festzustellen.

6.2 Konzentrationsveränderung zwischen Plan- und Nullfall außerhalb des Geltungsbereichs

Mit der baulichen Umsetzung des Bebauungsplans *Barmbek-Süd 2* entsteht eine Straßenschlucht entlang der Hamburger Straße und der Weidestraße. Aus lufthygienischer Perspektive ist aufgrund des eingeschränkten Luftaustauschs gegenüber der Situation mit weniger Baumasse von einer lufthygienischen Verschlechterung vor Ort auszugehen.

Diese Verschlechterung ist für die schutzbedürftige Nachbarschaft im baulichen Bestand außerhalb des Geltungsbereichs beurteilungsrelevant. Die Berechnungsergebnisse für die Jahresmittelkonzentrationen für die feinstaubbasierten Schadstoffkomponenten PM₁₀ und PM_{2,5} liegen sehr deutlich unterhalb der Grenzwerte der 39. BImSchV, so dass keine relevanten Verschlechterungen zu bemerken sind.

Hinsichtlich des Jahresmittelwerts von NO₂ ist zu bemerken, dass im Planfall mit Umsetzung der Gebäude innerhalb des Geltungsbereichs an den gegenüberliegenden Gebäuden eine immissionsseitige Verschlechterung gegenüber dem Prognose-Nullfall eintritt. An der Bestandsbebauung in der Weidestraße beträgt diese Konzentrationszunahme bis zu 0,7 µg/m³ und an den Bestandsfassaden in der Hamburger Straße bis zu 1,4 µg/m³.

Trotz der zukünftig lufthygienischen Verschlechterung durch die geänderte bauliche Situation und den planinduzierten Mehrverkehr, werden in der Nachbarschaft (außerhalb des Geltungsbereichs) die Grenzwerte der 39. BImSchV deutlich unterschritten.

7 Fazit

Das Fachamt für Stadt- und Landschaftsplanung des Bezirksamtes Hamburg-Nord stellt den Bebauungsplan *Barmbek-Süd 2* auf. Der ehemalige Busbetriebshof der Hamburger Hochbahn AG soll einer neuen Nutzung zugeführt werden.

In diesem Zusammenhang wurde eine Luftschadstoffuntersuchung durchgeführt, in der die prognostizierten Luftschadstoffbelastungen (Stickstoffdioxid [NO₂] und die Feinstaubkomponenten PM₁₀ und PM_{2,5}) durch den Straßenverkehr für die Bestandssituation, den Prognose-Nullfall und den baulichen Prognose-Planfall ermittelt wurden.

Die prognostizierten Luftschadstoffimmissionen innerhalb des Geltungsbereichs des zu untersuchenden **Bebauungsplans** für die Schadstoffe PM₁₀ und PM_{2,5} unterschreiten die Grenzwerte der 39. BImSchV im Jahresmittel deutlich. Hinsichtlich der NO₂-Konzentration liegen die höchsten Immissionen oberhalb der Fahrbahnen der Hamburger Straße vor. Hier wird der Grenzwert der 39. BImSchV von 40 µg/m³ im Geltungsbereich deutlich überschritten. An den Plangebäuden innerhalb des Geltungsbereichs wird der Grenzwert der 39. BImSchV für der NO₂-Konzentration unterschritten.

An den **Bestandsgebäuden** östlich der Hamburger Straße und nördlich der Weidestraße (außerhalb des Geltungsbereichs des hier zu untersuchenden Bebauungsplans) wird zukünftig eine lufthygienische Verschlechterung durch die geänderte bauliche Situation und den planinduzierten Mehrverkehr prognostiziert. Diese Konzentrationszunahme beträgt weniger als 2 µg/m³. Gleichzeitig werden trotz der Verschlechterung die Grenzwerte der 39. BImSchV deutlich unterschritten.

Für die relevanten **Kurzzeitwerte gemäß 39. BImSchV**, abgeleitet aus den Jahresmittelwerten, sind keine maßgeblichen Überschreitungen im Plangebiet zu erwarten.

Entsprechend der Ergebnisse sind für den Bebauungsplan *Barmbek-Süd 2* keine Schutzmaßnahmen gemäß „Hamburger Leitfaden – Luftschadstoffe in der Bauleitplanung“ /2/ festzusetzen.

Hamburg, den 15. Juli 2022


LÄRMKONTOR GmbH


LÄRMKONTOR GmbH

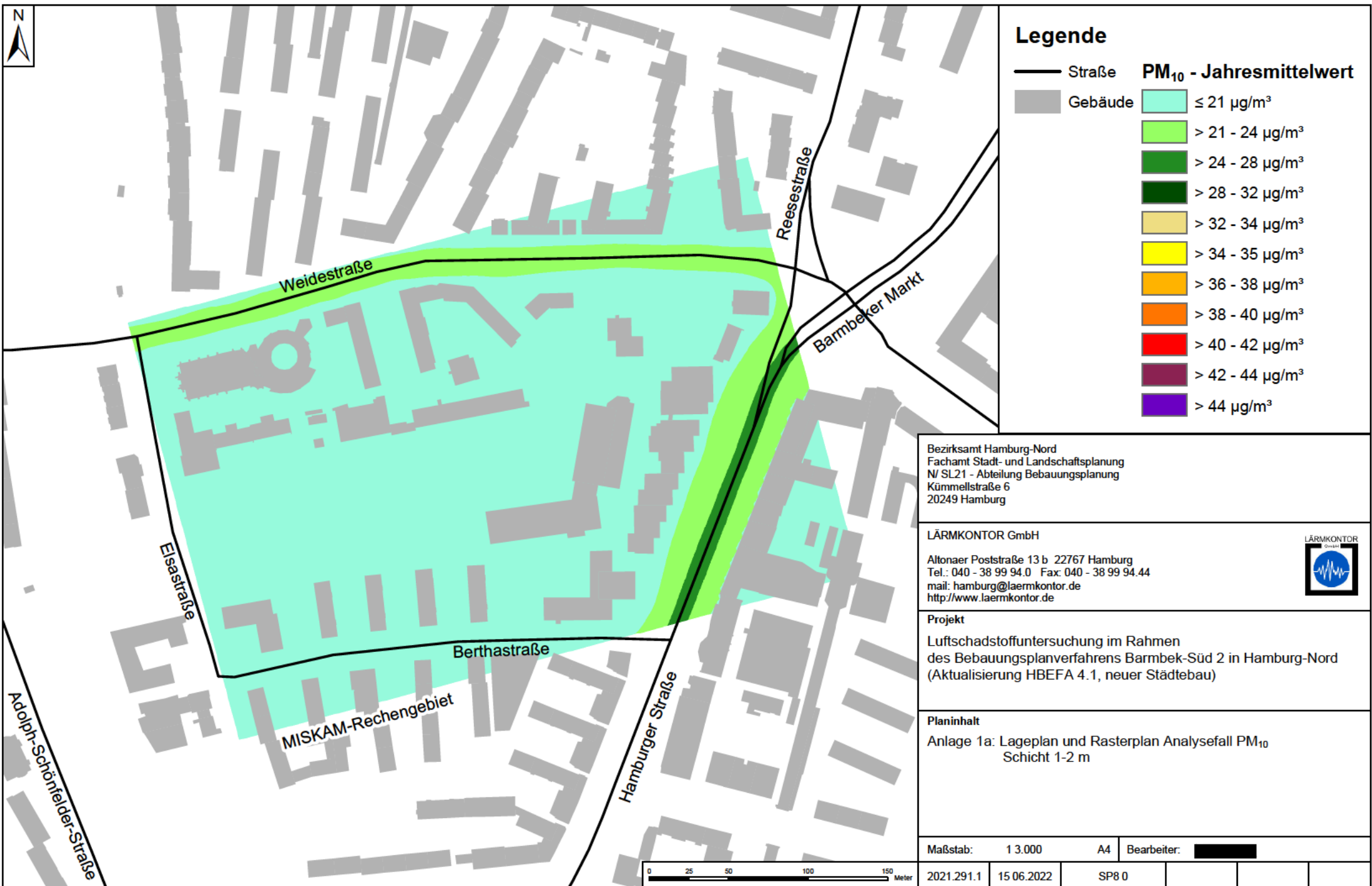
8 Anlagenverzeichnis

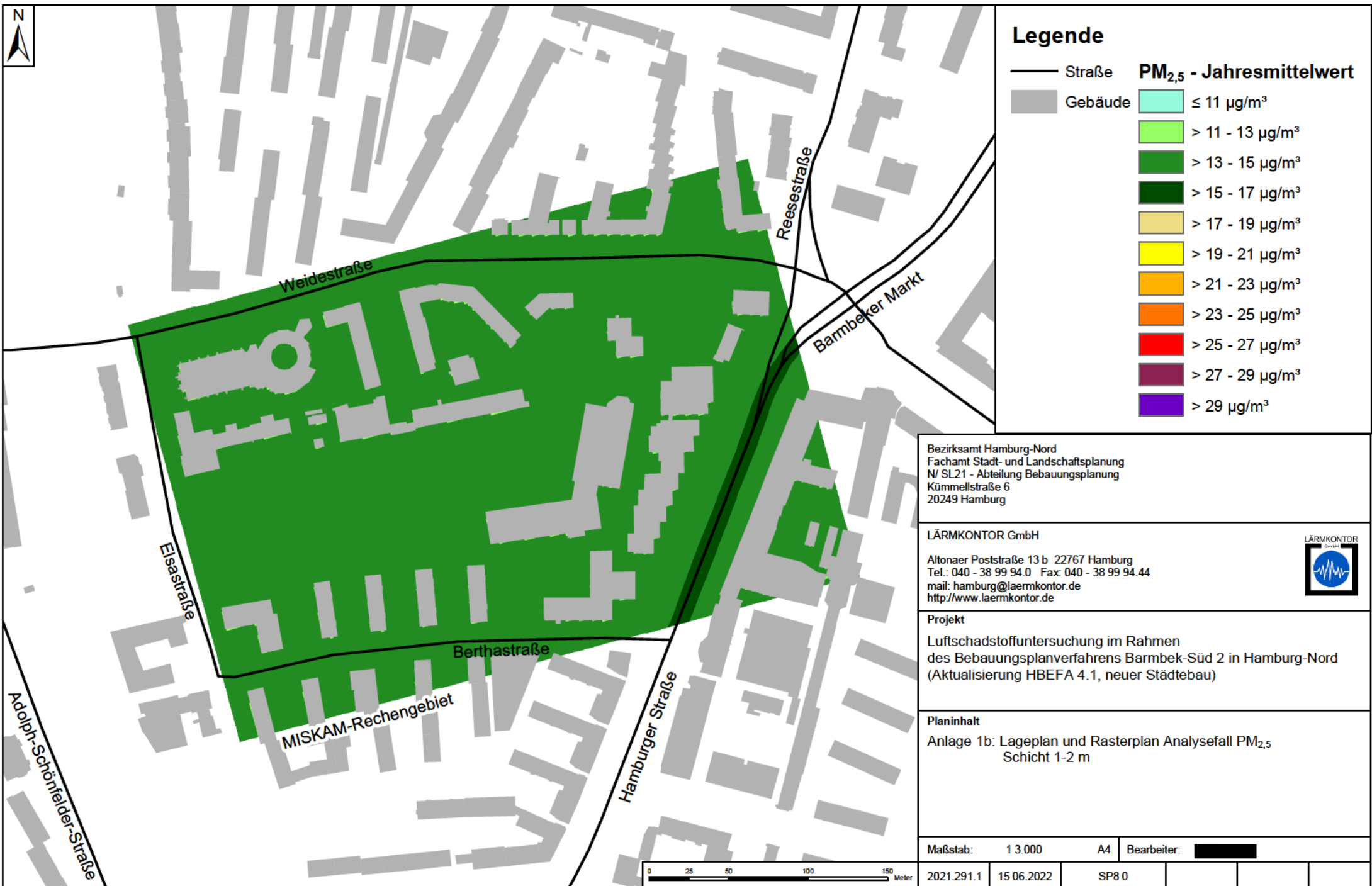
- Anlage 1a: Analyse_PM₁₀ Gesamtbelastung, Jahresmittelwert µg/m³
Level 4 (1-2 m)
- Anlage 1b: Analyse_PM_{2,5} Gesamtbelastung, Jahresmittelwert µg/m³
Level 4 (1-2 m)
- Anlage 1c: Analyse_NO₂ Gesamtbelastung, Jahresmittelwert µg/m³
Level 4 (1-2 m)
- Anlage 2a: Nullfall_PM₁₀ Gesamtbelastung, Jahresmittelwert µg/m³
Level 4 (1-2 m)
- Anlage 2b: Nullfall_PM_{2,5} Gesamtbelastung, Jahresmittelwert µg/m³
Level 4 (1-2 m)
- Anlage 2c: Nullfall_NO₂ Gesamtbelastung, Jahresmittelwert µg/m³
Level 4 (1-2 m)
- Anlage 3a: Planfall_PM₁₀ Gesamtbelastung, Jahresmittelwert µg/m³
Level 4 (1-2 m)
- Anlage 3b: Planfall_PM_{2,5} Gesamtbelastung, Jahresmittelwert µg/m³
Level 4 (1-2 m)
- Anlage 3c: Planfall_NO₂ Gesamtbelastung, Jahresmittelwert µg/m³
Level 4 (1-2 m)
- Anlage 4: Straßenverkehrszahlen und Emissionen

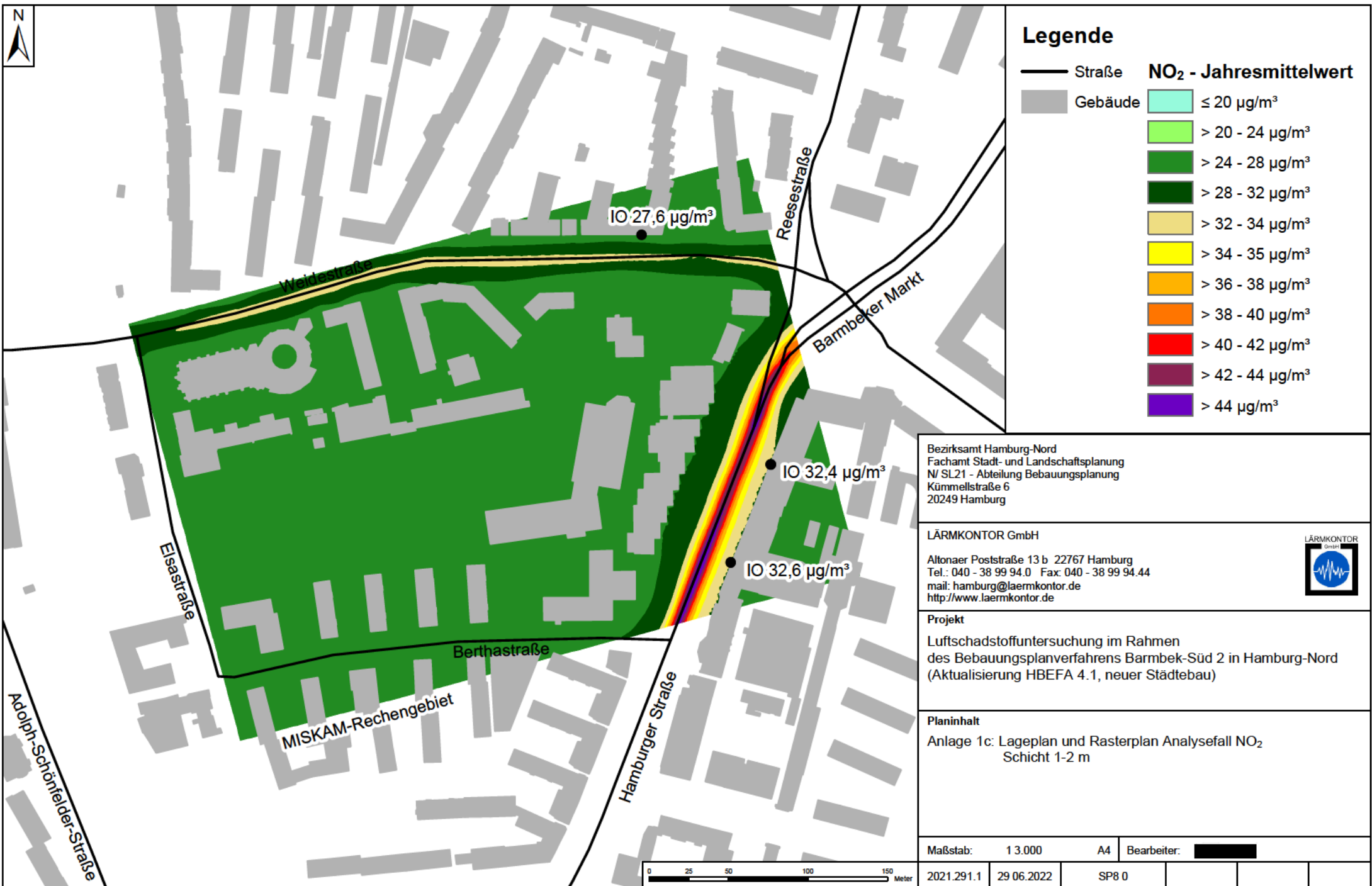
9 Quellenverzeichnis

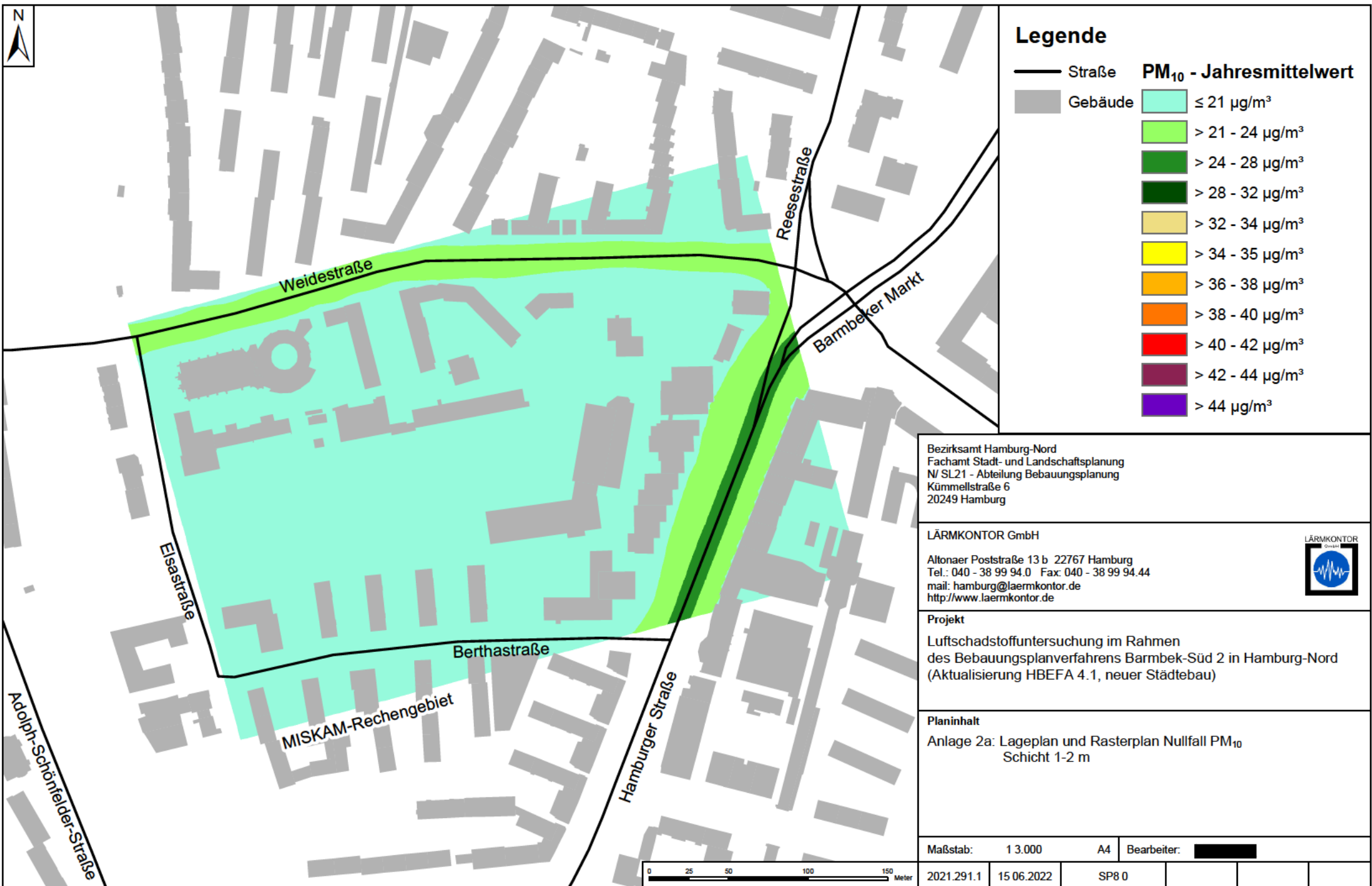
- /1/ Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV)**
vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), zuletzt geändert durch Art. 112 V v. 19.06.2020 / 1328
- /2/ Hamburger Leitfaden – Luftschadstoffe in der Bauleitplanung 2011**
Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt – Amt für Landes- und Landschaftsplanung, 09/2011
- /3/ Maßnahmen zur Reduzierung von Feinstaub und Stickstoffdioxid**
IVU Umwelt GmbH, im Auftrag des Umweltbundesamtes (FKZ 204 42 222), veröffentlicht in UBA-Texte 22/07, 06/2007
- /4/ PM₁₀-Emissionen an Außerortsstraßen – mit Zusatzuntersuchung zum Vergleich der PM₁₀-Konzentrationen aus Messungen an der A1 Hamburg und Ausbreitungsrechnungen**
Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Verkehrstechnik, Heft V 125, Bergisch-Gladbach, 06/2005
- /5/ VDI 3787, Blatt 3: Umweltmeteorologie - Methoden zur Beschreibung der Luftqualität für die Stadt- und Regionalplanung**
Verein Deutscher Ingenieure, 01/2019, zu beziehen über den Beuth Verlag GmbH
- /6/ Modellierung verkehrsbedingter Immissionen – Anforderungen an die Eingangsdaten (Grundlage HBEFA 3.1; Aktualisiert auf HBEFA 3.2) - Leitfaden der LUBW**
(Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg)
bearbeitet von der IVU Umwelt GmbH Stand 12/2010 und 04/2015
- /7/ Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA), Version 4.2**
UBA - Umweltbundesamt Deutschland / BUWAL - Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft Schweiz, 01/2022
- /8/ HBEFA 4.2, Documentation of updates**
Umweltbundesamt UBA, Heidelberg 02/22
- /9/ A new simplified NO/NO₂ conversion model under consideration of direct NO₂-emissions**
Düring, I.; Bächlin, W.; Ketzel, M.; Baum, A.; Friedrich, U.; Wurzler, S.;
Meteorologische Zeitschrift, Vol. 20, No. 1, 067-073 (02/2011)

-
- /10/ Stand der Modellierungstechnik zur Prognose der NO₂-Konzentrationen – Beschreibung von Methoden und Ansätzen**
IVU Umwelt GmbH im Auftrag des Umweltbundesamtes (FKZ 363 01 333),
veröffentlicht in UBA-Texte 70/2011, 11/2011
- /11/ VDI 3783 Blatt 19 (Umweltmeteorologie) – Reaktionsmechanismus zur Bestimmung der Stickstoffdioxid-Konzentration**
Verein Deutscher Ingenieure, 04/2017, zu beziehen über den Beuth Verlag GmbH
- /12/ Aktualisierung der Modelle TREMOD/TREMOD-MM für die Emissionsberichterstattung 2020 (Berichtsperiode 1990-2018)**
ifeu-Institut, im Auftrag des Umweltbundesamtes (Projektnummer 123 135),
veröffentlicht in UBA-Texte 116/2020, 06/2020
- /13/ Aktualisierung des MLuS 02 – Erstellung der RLuS**
Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Verkehrstechnik, Heft V 222, Bergisch-Gladbach, 03/2013
- /14/ Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung – RLuS 2012, Ausgabe 2012**
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln, 2012
- /15/ Luftreinhalteplan für Hamburg (2. Fortschreibung)**
Behörde für Umwelt und Energie, Amt für Immissionsschutz und Betriebe,
06/2017
- /16/ Dokumentation eines Wetterdatensatzes (Format AKTERM) zur Verwendung in Ausbreitungsberechnungen: Hamburg-Fuhlsbüttel (DWD 1975)**
argusim UMWELT CONSULT vom 11.03.2020









Legende

— Straße
■ Gebäude

PM₁₀ - Jahresmittelwert

- ≤ 21 µg/m³
- > 21 - 24 µg/m³
- > 24 - 28 µg/m³
- > 28 - 32 µg/m³
- > 32 - 34 µg/m³
- > 34 - 35 µg/m³
- > 36 - 38 µg/m³
- > 38 - 40 µg/m³
- > 40 - 42 µg/m³
- > 42 - 44 µg/m³
- > 44 µg/m³

Bezirksamt Hamburg-Nord
Fachamt Stadt- und Landschaftsplanung
N/ SL21 - Abteilung Bebauungsplanung
Kümmellstraße 6
20249 Hamburg

LÄRMKONTOR GmbH

Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg
Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44
mail: hamburg@laermkontor.de
http://www.laermkontor.de



Projekt

Luftschadstoffuntersuchung im Rahmen
des Bebauungsplanverfahrens Barmbek-Süd 2 in Hamburg-Nord
(Aktualisierung HBEFA 4.1, neuer Städtebau)

Planinhalt

Anlage 2a: Lageplan und Rasterplan Nullfall PM₁₀
Schicht 1-2 m

Maßstab: 1:3.000

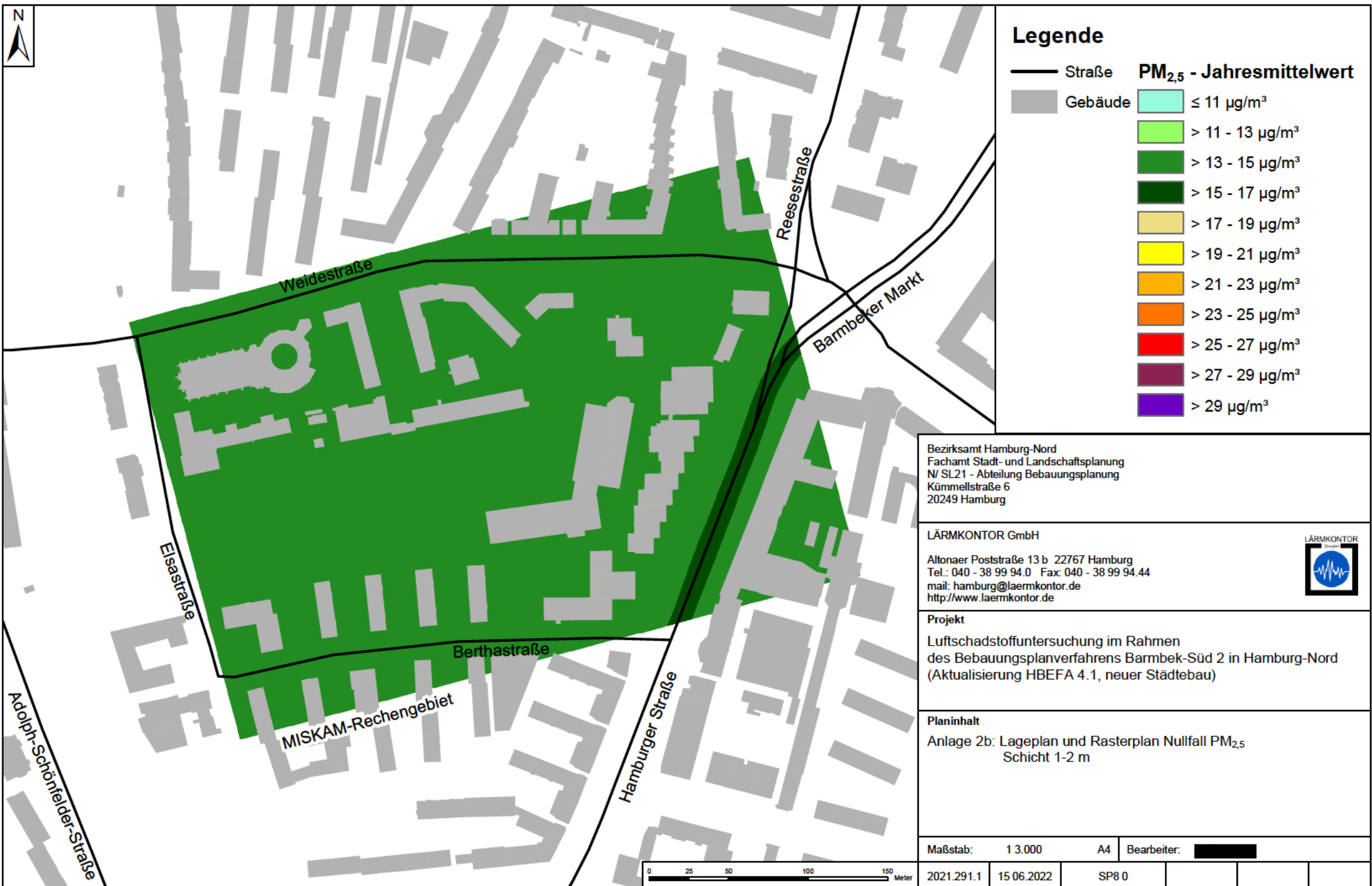
A4

Bearbeiter: [REDACTED]

2021.291.1

15.06.2022

SP8 0



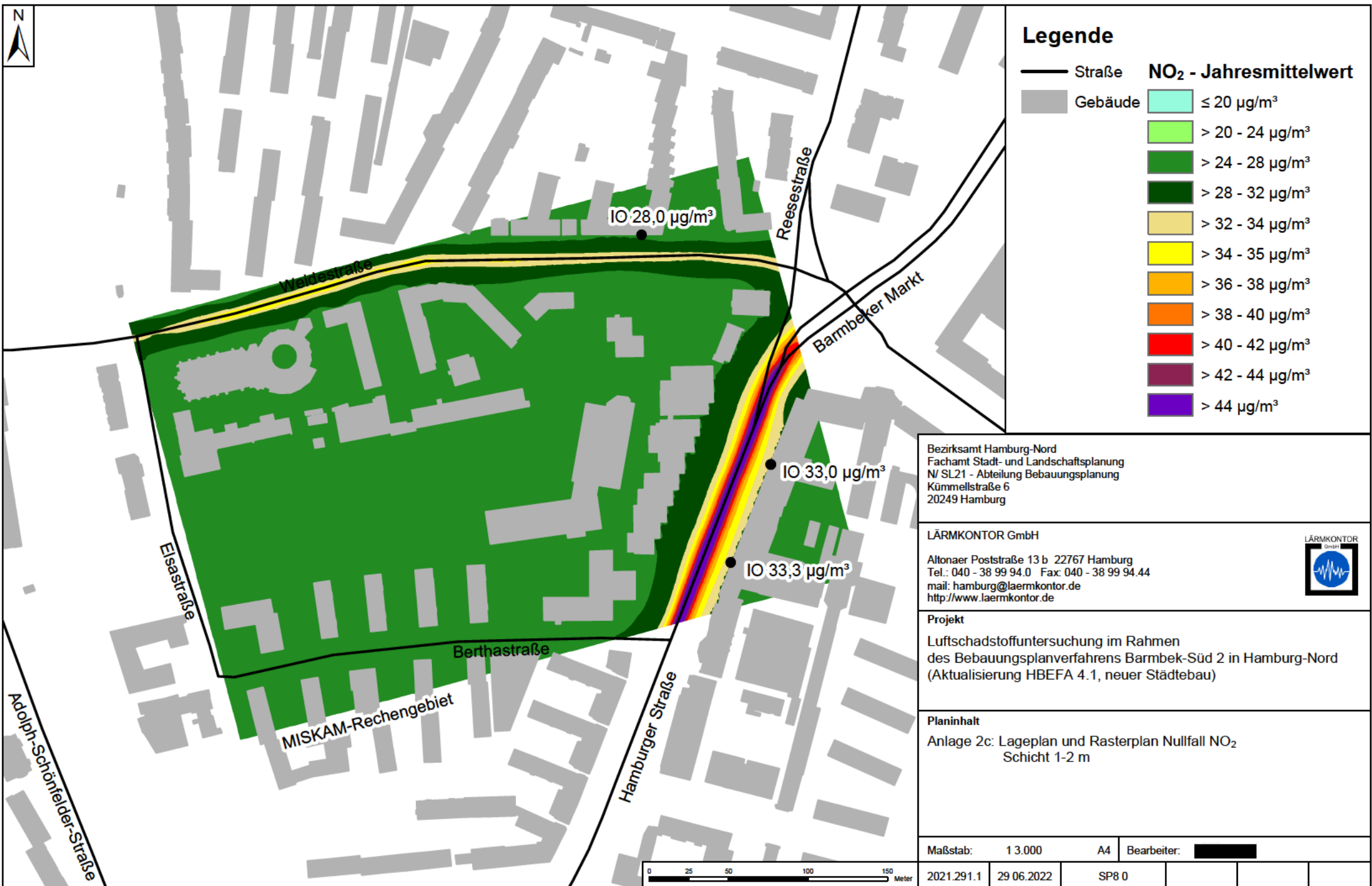
Legende

- Straße

■ Gebäude
- PM_{2,5} - Jahresmittelwert**

 - ≤ 11 µg/m³
 - > 11 - 13 µg/m³
 - > 13 - 15 µg/m³
 - > 15 - 17 µg/m³
 - > 17 - 19 µg/m³
 - > 19 - 21 µg/m³
 - > 21 - 23 µg/m³
 - > 23 - 25 µg/m³
 - > 25 - 27 µg/m³
 - > 27 - 29 µg/m³
 - > 29 µg/m³

Bezirksamt Hamburg-Nord Fachamt Stadt- und Landschaftsplanung N/ SL21 - Abteilung Bebauungsplanung Kümmellstraße 6 20249 Hamburg			
LÄRMKONTOR GmbH			
Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44 mail: hamburg@laermkontor.de http://www.laermkontor.de			
Projekt			
Luftschadstoffuntersuchung im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens Barmbek-Süd 2 in Hamburg-Nord (Aktualisierung HBEFA 4.1, neuer Städtebau)			
Planinhalt			
Anlage 2b: Lageplan und Rasterplan Nullfall PM _{2,5} Schicht 1-2 m			
Maßstab:	1 3.000	A4	Bearbeiter: XXXXXXXXXX
2021.291.1	15.06.2022	SP8 0	



Legende

—

 Straße

■

 Gebäude

NO₂ - Jahresmittelwert

≤ 20 µg/m³

> 20 - 24 µg/m³

> 24 - 28 µg/m³

> 28 - 32 µg/m³

> 32 - 34 µg/m³

> 34 - 35 µg/m³

> 36 - 38 µg/m³

> 38 - 40 µg/m³

> 40 - 42 µg/m³

> 42 - 44 µg/m³

> 44 µg/m³

Bezirksamt Hamburg-Nord
Fachamt Stadt- und Landschaftsplanung
N/ SL21 - Abteilung Bebauungsplanung
Kümmellstraße 6
20249 Hamburg

LÄRMKONTOR GmbH

Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg
Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44
mail: hamburg@laermkontor.de
<http://www.laermkontor.de>

LÄRMKONTOR

Projekt

Luftschadstoffuntersuchung im Rahmen
des Bebauungsplanverfahrens Barmbek-Süd 2 in Hamburg-Nord
(Aktualisierung HBEFA 4.1, neuer Städtebau)

Planinhalt

Anlage 2c: Lageplan und Rasterplan Nullfall NO₂
Schicht 1-2 m

Maßstab:

1 3.000

A4

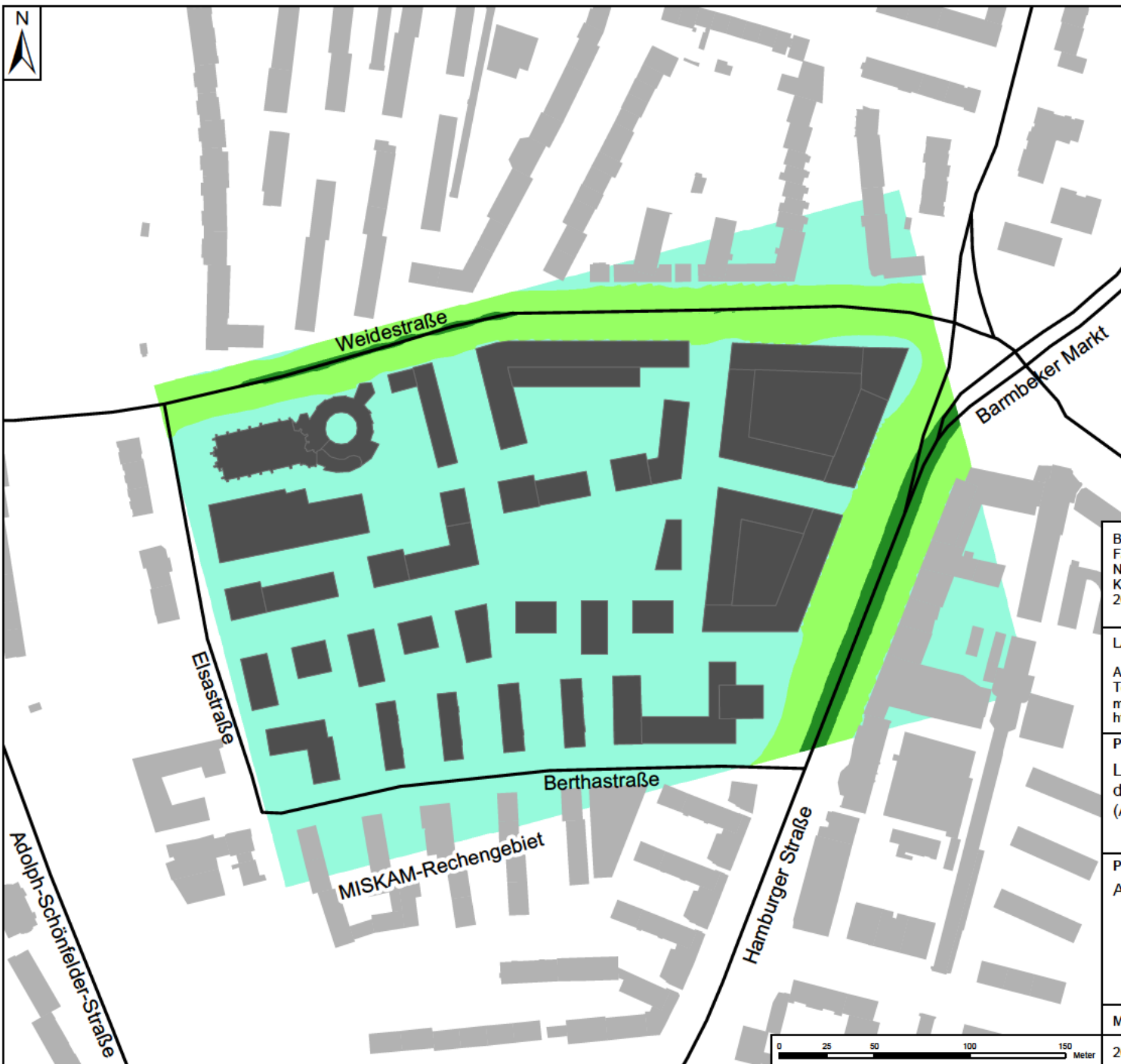
Bearbeiter:

■■■■■

2021.291.1

29.06.2022

SP8 0



Legende

— Straße

■ Gebäude Planung

■ Gebäude

PM₁₀ - Jahresmittelwert

≤ 21 µg/m³

> 21 - 24 µg/m³

> 24 - 28 µg/m³

> 28 - 32 µg/m³

> 32 - 34 µg/m³

> 34 - 35 µg/m³

> 36 - 38 µg/m³

> 38 - 40 µg/m³

> 40 - 42 µg/m³

> 42 - 44 µg/m³

> 44 µg/m³

Bezirksamt Hamburg-Nord
Fachamt Stadt- und Landschaftsplanung
N/ SL21 - Abteilung Bebauungsplanung
Kümmellstraße 6
20249 Hamburg

LÄRMKONTOR GmbH

Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg
Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44
mail: hamburg@laermkontor.de
http://www.laermkontor.de



Projekt

Luftschadstoffuntersuchung im Rahmen
des Bebauungsplanverfahrens Barmbek-Süd 2 in Hamburg-Nord
(Aktualisierung HBEFA 4.1, neuer Städtebau)

Planinhalt

Anlage 3a: Lageplan und Rasterplan Planfall PM₁₀
Schicht 1-2 m

Maßstab: 1:3.000

A4

Bearbeiter: [REDACTED]

2021.291.1

29.06.2022

SP8 0





Legende

— Straße

■ Gebäude Planung

■ Gebäude Bestand

PM_{2,5} - Jahresmittelwert

- ≤ 11 µg/m³
- > 11 - 13 µg/m³
- > 13 - 15 µg/m³
- > 15 - 17 µg/m³
- > 17 - 19 µg/m³
- > 19 - 21 µg/m³
- > 21 - 23 µg/m³
- > 23 - 25 µg/m³
- > 25 - 27 µg/m³
- > 27 - 29 µg/m³
- > 29 µg/m³

Bezirksamt Hamburg-Nord
 Fachamt Stadt- und Landschaftsplanung
 N/ SL21 - Abteilung Bebauungsplanung
 Kümmellstraße 6
 20249 Hamburg

LÄRMKONTOR GmbH

Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg
 Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44
 mail: hamburg@laermkontor.de
<http://www.laermkontor.de>



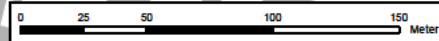
Projekt

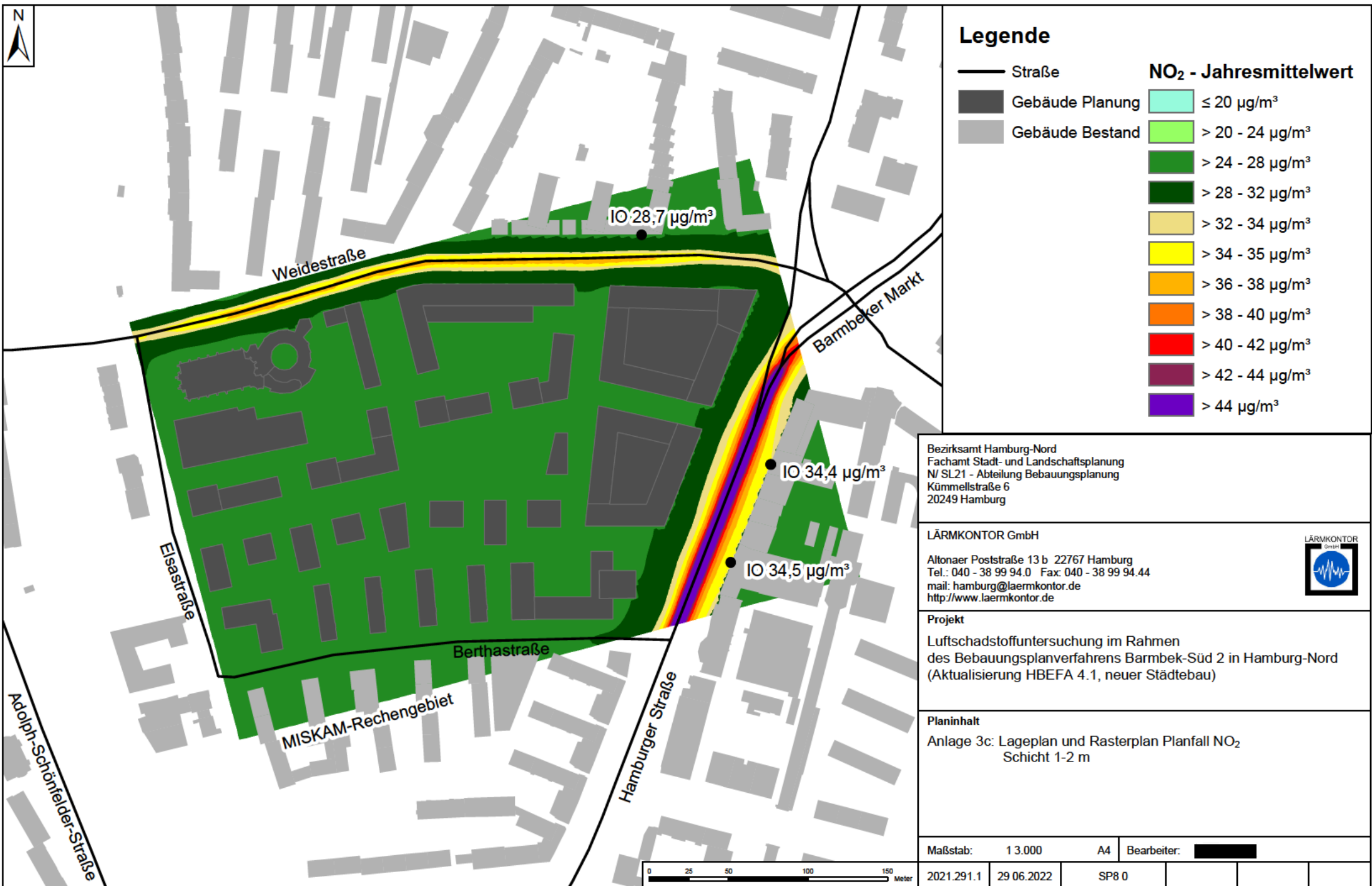
Luftschadstoffuntersuchung im Rahmen
 des Bebauungsplanverfahrens Barmbek-Süd 2 in Hamburg-Nord
 (Aktualisierung HBEFA 4.1, neuer Städtebau)

Planinhalt

Anlage 3b: Lageplan und Rasterplan Planfall PM_{2,5}
 Schicht 1-2 m

Maßstab:	1 3.000	A4	Bearbeiter:	
2021.291.1	29.06.2022	SP8 0		





Straßenabschnitt	Lage	Verkehrssituation	Tempo	DTV	Anteil SNfz	Verkehrsqualität					Emissionen		
			km/h	Kfz/24h	%	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4	LOS5	NOx	PM10	PM2,5
						%	%	%	%	%	g/(m*d)		
Analysefall													
Berthastraße	Urban	Erschließungsstraße	30	1.500	2,0	100,0	-	-	-	-	0,447	0,053	0,031
Elsastraße	Urban	Erschließungsstraße	30	1.500	2,0	100,0	-	-	-	-	0,447	0,053	0,031
Adolph-Schönfelder-Straße	Urban	Hauptverkehrsstraße	50	31.000	3,0	4,9	95,1	-	-	-	8,443	1,398	0,640
Weidestraße West	Urban	Hauptverkehrsstraße	50	15.700	3,0	4,9	95,1	-	-	-	4,276	0,708	0,324
Weidestraße Ost	Urban	Hauptverkehrsstraße	50	15.700	3,0	15,7	84,3	-	-	-	4,193	0,683	0,323
Hamburger Straße	Urban	Hauptverkehrsstraße	50	43.500	3,0	3,4	96,6	-	-	-	11,880	1,972	0,898
Barmbeker Markt je Richtung	Urban	Hauptverkehrsstraße	50	18.500	3,0	7,1	93,0	-	-	-	5,019	0,828	0,382
Reesestraße Nord	Urban	Hauptverkehrsstraße	50	7.650	4,0	65,8	34,2	-	-	-	1,928	0,289	0,160
Reesestraße Ri. rechts	Urban	Hauptverkehrsstraße	50	3.825	4,0	9,3	90,7	-	-	-	1,071	0,182	0,081
Reesestraße Ri. links	Urban	Hauptverkehrsstraße	50	3.825	4,0	65,8	34,2	-	-	-	0,964	0,144	0,080
Reesestraße Süd	Urban	Hauptverkehrsstraße	50	5.738	4,0	15,7	84,3	-	-	-	1,588	0,266	0,122
Nullfall													
Berthastraße	Urban	Erschließungsstraße	30	1.500	2,0	100,0	-	-	-	-	0,447	0,053	0,031
Elsastraße	Urban	Erschließungsstraße	30	1.500	2,0	100,0	-	-	-	-	0,447	0,053	0,031
Adolph-Schönfelder-Straße	Urban	Hauptverkehrsstraße	50	34.100	3,0	3,5	81,2	15,3	-	-	9,619	1,638	0,707
Weidestraße West	Urban	Erschließungsstraße	50	17.300	3,0	3,5	81,2	15,3	-	-	4,880	0,831	0,359
Weidestraße Ost	Urban	Hauptverkehrsstraße	50	17.300	3,0	15,7	84,3	-	-	-	4,620	0,753	0,356
Hamburger Straße	Urban	Hauptverkehrsstraße	50	47.900	3,0	3,3	96,7	-	-	-	13,082	2,171	0,989
Barmbeker Markt je Richtung	Urban	Hauptverkehrsstraße	50	20.350	3,0	7,0	92,9	-	-	-	5,522	0,911	0,420
Reesestraße Nord	Urban	Hauptverkehrsstraße	50	8.500	4,0	20,0	80,0	-	-	-	2,334	0,388	0,180
Reesestraße Ri. rechts	Urban	Hauptverkehrsstraße	50	4.250	4,0	9,3	90,7	-	-	-	1,190	0,202	0,090
Reesestraße Ri. links	Urban	Hauptverkehrsstraße	50	4.250	4,0	20,0	80,0	-	-	-	1,167	0,194	0,090
Reesestraße Süd	Urban	Hauptverkehrsstraße	50	6.375	4,0	15,7	84,3	-	-	-	1,764	0,296	0,135
Planfall													
Berthastraße	Urban	Erschließungsstraße	30	2.000	2,0	100,0	-	-	-	-	0,597	0,070	0,042
Elsastraße	Urban	Erschließungsstraße	30	2.000	2,0	100,0	-	-	-	-	0,597	0,070	0,042
Adolph-Schönfelder-Straße	Urban	Hauptverkehrsstraße	50	34.100	3,0	3,5	81,2	15,3	-	-	9,619	1,638	0,707

Straßenabschnitt	Lage	Verkehrssituation	Tempo	DTV	Anteil SNfz	Verkehrsqualität					Emissionen		
			km/h	Kfz/24h	%	LOS1	LOS2	LOS3	LOS4	LOS5	NOx	PM10	PM2,5
						%	%	%	%	%	g/(m*d)		
Weidestraße West	Urban	Hauptverkehrsstraße	50	18.764	5,6	3,5	74,6	21,9	-	-	5,911	1,117	0,422
Weidestraße Ost	Urban	Hauptverkehrsstraße	50	19.496	5,4	9,3	90,7	-	-	-	5,722	1,010	0,432
Hamburger Straße	Urban	Hauptverkehrsstraße	50	48.900	3,0	3,4	96,7	-	-	-	13,355	2,217	1,010
Barmbeker Markt je Richtung	Urban	Hauptverkehrsstraße	50	20.850	3,0	7,0	93,0	-	-	-	5,657	0,934	0,430
Reesestraße Nord	Urban	Hauptverkehrsstraße	50	9.350	4,0	20,0	80,0	-	-	-	2,568	0,427	0,198
Reesestraße Ri. rechts	Urban	Hauptverkehrsstraße	50	4.675	4,0	6,8	93,2	-	-	-	1,314	0,224	0,099
Reesestraße Ri. links	Urban	Hauptverkehrsstraße	50	4.675	4,0	20,0	80,0	-	-	-	1,284	0,213	0,099
Reesestraße Süd	Urban	Hauptverkehrsstraße	50	7.013	4,0	15,7	84,3	-	-	-	1,941	0,326	0,149