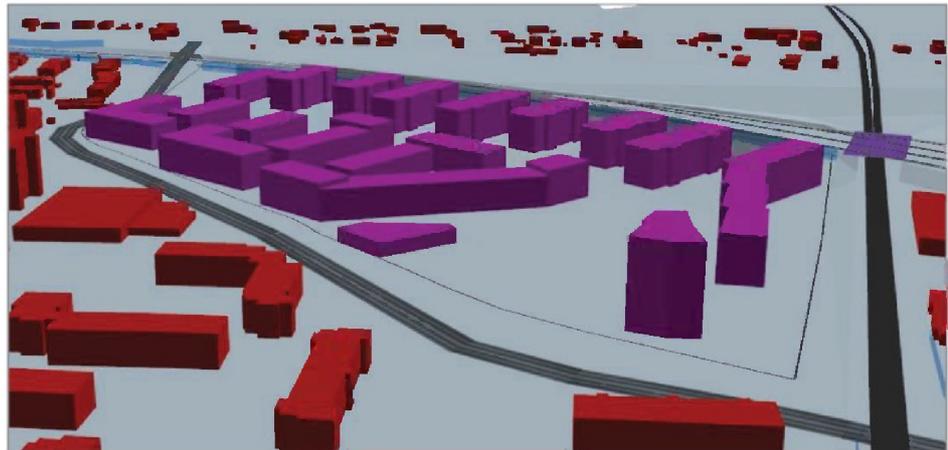


Luftschadstoffuntersuchung zum Bebauungsplan Hörgensweg in Hamburg



Auftraggeber: PGH Planungsgesellschaft Holzbau GmbH
Caffamacherreihe 7
20355 Hamburg

Projektnummer: [REDACTED]
Berichtsnummer: [REDACTED]
Berichtsstand: 31.03.2017
Berichtsumfang: 22 Seiten sowie 6 Anlagen
Projektleitung: [REDACTED]
Bearbeitung: [REDACTED]



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



Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Aufgabenstellung und örtliche Verhältnisse | 3 |
| 2 | Arbeitsunterlagen..... | 4 |
| 3 | Berechnungsmodell | 5 |
| 3.1 | Immissionsberechnung | 5 |
| 3.2 | Straßenverkehrliche Emissionsberechnung..... | 5 |
| 4 | Beurteilungsgrundlagen | 7 |
| 5 | Eingangsdaten..... | 8 |
| 5.1 | Modellgebiet | 8 |
| 5.2 | Straßenverkehr | 8 |
| 5.3 | Schienenverkehr | 9 |
| 5.4 | Meteorologie | 10 |
| 5.5 | Immissionsvorbelastung | 11 |
| 6 | Berechnungsergebnisse..... | 14 |
| 6.1 | Jahresmittelwerte..... | 14 |
| 6.2 | Überschreitungshäufigkeiten / Kurzzeitwerte..... | 15 |
| 7 | Fazit und Empfehlungen..... | 19 |
| 8 | Anlagenverzeichnis..... | 20 |
| 9 | Quellenverzeichnis..... | 21 |



1 Aufgabenstellung und örtliche Verhältnisse

Die Planungsgesellschaft Holzbau GmbH (PGH) plant auf einer rund 8 ha großen, derzeit weitgehend unbebauten Fläche in Hamburg-Eidelstedt die Errichtung eines neuen Wohnquartiers. Das Plangebiet wird umgrenzt durch den Hörgensweg im Süden und Westen, die BAB 23 im Norden und die Trasse der AKN im Osten. Es liegt im Norden des Stadtteils Eidelstedt an der Grenze zu Schnelsen.

Das Plangebiet befindet sich im Einflussbereich von einigen stark frequentierten Straßen (BAB 23, BAB 7) sowie einer Schienenstrecke. Diese tragen zu den verkehrsbedingten Luftschadstoffimmissionen im Untersuchungsgebiet bei.

In diesem Zusammenhang ist eine Luftschadstoffuntersuchung durchzuführen, in der die prognostizierten Luftschadstoffbelastungen (Stickstoffdioxid [NO₂] und die Feinstaubkomponenten PM₁₀ und PM_{2,5}) durch den Straßen- und Schienenverkehr ermittelt werden. Dabei wird eine städtebauliche Variante untersucht die für die Luftschadstoffbelastung den ungünstigsten Fall darstellt. Bei der hier untersuchten Variante sind Schallschutzwände zwischen den geplanten Gebäuden (Flüchtlingsunterkünfte) errichtet, eine zusätzliche 7 m hohe Schallschutzwand an der BAB 23 bleibt unberücksichtigt.

Die prognostizierten Luftschadstoffimmissionen werden anschließend gemäß der 39. BImSchV /1/ beurteilt.



2 Arbeitsunterlagen

Folgende Unterlagen standen für die Untersuchung zur Verfügung:

Tabelle 1: Für die Bearbeitung zur Verfügung stehende Unterlagen

| Art der Unterlagen | Datei-format | Übersen-dungsart | Bereitstellung / Quelle | Datum |
|--|--------------|------------------|--|------------|
| Modelltechnische Grundlagen (Gebäude und Verkehrsachsenmodell) aus der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan Hörgensweg | IPR | - | LÄRMKONTOR GmbH (intern, LK 2017.099) | 03/2017 |
| Meteorologische Ausbreitungs-klassen-Zeitreihe (1997-2007), Station Hamburg-Fuhlsbüttel (Jahr 2005) | AKTerm | - | LÄRMKONTOR GmbH (intern) | 03/2017 |
| Hintergrundbelastung für Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid sowie Feinstäube aus Messwerten des Hamburger Luftmessnetzes | Text | - | online abgerufen auf der Homepage des Hamburger Instituts für Hygiene und Umwelt | 03/2017 |
| Straßenverkehrsbelastung Hörgensweg | Excel | E-Mail | ARGUS Stadt- und Verkehrsplanung | 08.03.2017 |
| Straßenverkehrsbelastung BAB 23 | PDF | E-Mail | Bezirksamt Hamburg-Eimsbüttel, Amt für Verbraucherschutz, Gewerbe und Umwelt | 16.03.2016 |
| Angaben zu den Verkehrsbelastungsdaten der Bahnstrecke im Untersuchungsbereich (heute AKN Strecke, zukünftig Strecke der S-Bahn S21) für die Prognose der AKN Eisenbahn AG | Excel | E-Mail | AKN Eisenbahn AG Abteilung Bauwesen Infrastruktur | 08.07.2015 |



3 Berechnungsmodell

3.1 Immissionsberechnung

Die verkehrsbedingten Luftschadstoffberechnungen wurden mit dem Modell MISKAM (SoundPLAN-Manager Air Version 7.4 (64 Bit) Update: 09.12.2015) 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 Straßenschluchten 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 der Gebäude beeinflussen und ist deshalb besonders für die Anwendungen in der Straßen- und Stadtplanung geeignet. Das Modell wird in der gutachterlichen Praxis verwendet und ist von Genehmigungsbehörden bundesweit anerkannt. Entwickelt wurde das Modell von Herrn Dr. J. Eichhorn am Institut für Physik der Atmosphäre der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz.

Bei Berechnungen mit MISKAM wird zwischen dem Rechengebiet, in dem die Schadstoffkonzentrationen ermittelt und dargestellt werden und dem Ein- bzw. Ausströmbe- reich, in dem der Einfluss von Gebäuden und anderen Hindernissen sowie Straßen und Schienen Berücksichtigung findet, unterschieden.

3.2 Straßenverkehrliche Emissionsberechnung

Die Emissionen aus dem Straßenverkehr werden größtenteils durch die Kfz-Motoren hervorgerufen. Hierzu werden in dem Programm IMMIS^{em} die Emissionsfaktoren aus dem „Handbuch für Emissionsfaktoren, Version 3.2“ (HBEFA 3.2) /2/ 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.

Hierzu werden die einzelnen Straßenabschnitte einem Gebiet (ländlich oder 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 die Be-



zugsjahre 1995-2030 eine Zusammensetzung der Fahrzeugflotte, getrennt nach den Fahrzeugtypen, hinsichtlich der Anteile an Schadstoffklassen hinterlegt.

Nach heutiger Erkenntnis geht man zudem davon aus, dass ein großer Anteil der verkehrsbedingten PM10-Emissionen nicht aus dem Auspuff der Fahrzeuge stammt, sondern von Aufwirbelungen auf der Straßenoberfläche liegender Partikel und vom Reifen- und Bremsabrieb verursacht wird. In IMMIS^{em} sind deshalb Verfahren zur Bestimmung des zusätzlichen Beitrags von PM10-Emissionen integriert. Hier wurde dem Stand der Technik entsprechend ein Verfahren nach Düring gewählt, welches 2011 für das HBEFA veröffentlicht wurde /3/.

Für die nicht motorbedingten PM2,5-Emissionen aus Reifen-, Brems- und Straßenabrieb wird in IMMIS^{em} auf das Verfahren vom Emission Inventory Guidebook (EMEP/EEA) /4/ zurückgegriffen. Hierbei wird die Aufwirbelung nicht berücksichtigt.

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

Da NO₂ im Wesentlichen erst durch Umwandlung aus NO_x entsteht, werden die Jahresmittelwerte für NO₂ über ein vereinfachtes Photochemiemodell nach Düring /5/ aus den Stickoxiden NO_x ermittelt. 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.



4 Beurteilungsgrundlagen

Die Beurteilung der Luftschadstoffimmissionen im Geltungsbereich des Plangebietes durch den Straßen-, Schienen- und Gewerbeverkehr 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 hier betrachteten Luftschadstoffe PM₁₀, PM_{2,5} und NO₂ aufgeführt.

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

| Schadstoff | Beurteilungsmaßstab | Wert |
|-------------------|---|-----------------------|
| 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 Feinstaubes ausmachen.



5 Eingangsdaten

5.1 Modellgebiet

Die Lage des MISKAM-Rechengebietes, der Gebäudestrukturen sowie der Straßen- und Schienenverkehrswege ist in den Anlagen 2a bis c dargestellt. Das Plangebiet wird umgrenzt durch den Hörgensweg im Süden und Westen, die BAB 23 im Norden und die Trasse der AKN im Osten.

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

Das Rechengebiet umfasst das Plangebiet und wurde mit einer Ausdehnung von ca. 370 m x 370 m angelegt. Das Rechengitter wurde mit 2 m x 2 m berücksichtigt und weist somit eine hohe horizontale Auflösung auf. Die vertikale Gitterauflösung wurde in 24 Schichten bis zu einer Rechengebietshöhe von 400 m aufgelöst. Oberhalb von 100 m Höhe weitet sich das Gitter deutlich auf.

5.2 Straßenverkehr

Die Prognoseverkehrsstärken DTV und Lkw-Anteile >2,8 t für die BAB 23 wurden vom Bezirksamt Hamburg-Eimsbüttel, Amt für Verbraucherschutz, Gewerbe und Umwelt zur Verfügung gestellt. Die Prognoseverkehrsstärken DTV und Lkw-Anteile > 2,8 t für den Hörgensweg wurden vom ARGUS Stadt- und Verkehrsplanung übermittelt. Die Straßenverkehrsmengen bilden den Prognosehorizont bis zum Jahr 2030.

Entsprechend dem Emissionsmodell IMMIS^{em}, das das HBEFA 3.2 /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 mit einem Faktor von 1,2 umgerechnet und in den Berechnungen berücksichtigt, der Anteil der Busse wurde nicht separat modelliert. Für leichte Nutzfahrzeuge wurde ein pauschaler Anteil von 5 % gewählt. Die für die Luftschadstoffausbreitung relevanten Straßenabschnitte wurden berücksichtigt.



Den Straßen wurde unter anderem anhand ihrer Funktion ein Straßentyp zugewiesen, die zulässige Höchstgeschwindigkeit wurde ebenfalls berücksichtigt. 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 vier Kategorien eingeteilt, von flüssigem Verkehr bis Stop & Go.

Die Verkehrszustände wurden anhand eines Berechnungsmodells aus einem pauschalen Tagesgang sowie der Kapazität der Straße (aus der Anzahl der Fahrstreifen sowie Erfahrungswerten pro Fahrstreifen nach Straßentyp) anteilig für den Tag ermittelt.

Als Bezugsjahr für die Fahrzeugflotte wird das Jahr 2025 gewählt. Für die Folgejahre wird mit einer Verringerung der Luftschadstoffe bei der angenommenen Fahrzeugflotte durch technische Weiterentwicklung gerechnet. Es lagen keine Informationen zu einer regionalen Flottenzusammensetzung vor, aus diesem Grund wurde auf eine deutschlandweite Zusammensetzung abgestellt. Entsprechend basiert die Emissionsermittlung auf einem konservativen Ansatz.

Die berücksichtigten Verkehrsmengen, die Zuordnung der Straßentypen sowie die in den Berechnungen angesetzten Emissionen sind in Anlage 3 aufgeführt.

5.3 Schienenverkehr

Die unmittelbar am Plangebiet vorbeiführende AKN-Schienenstrecke ist zukünftig als S-Bahn geplant. In den Berechnungen wird die von der AKN Eisenbahn AG genannte S-Bahn Prognose für den zweigleisigen Ausbau zugrunde gelegt. Die Streckenhöchstgeschwindigkeit beträgt 80 km/h. Aufgrund der geplanten Elektrifizierung der AKN Strecke A1 in dem zu untersuchenden Abschnitt ist mit keinem Einsatz von dieselbetriebenen Fahrzeugen und somit auch mit keinen verbrennungsmotorseitigen Luftemissionen sondern ausschließlich mit Emissionen durch Abrieb (Partikel) zu rechnen.

Durch den Abrieb von Bremsen und Schienen sowie der Oberleitung kann ein Zusatzbeitrag von PM10 bzw. PM2,5 hervorgerufen werden. Hierzu wurde eine Veröffentlichung des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie des Freistaats Sachsen zu Emissionen des Schienenverkehrs herangezogen /6/. Für Abrieb werden getrennt für Personennah- und Fernverkehr durchschnittliche Emissionsfaktoren pro Zugkilometer genannt (siehe Tabelle 3).

**Tabelle 3: Emissionsfaktoren für Partikel und Abrieb**

| Verkehrsart | PM10 [g/Zugkilometer] | PM2,5 [g/Zugkilometer] |
|---------------------|-----------------------|------------------------|
| Güterverkehr | 23,1 | 3,22 |
| Personennahverkehr | 3,1 | 0,37 |
| Personenfernverkehr | 8,6 | 0,95 |

Anhand der Emissionsansätze sowie der angesetzten Zugfahrten ergeben sich die in Anlage 4 aufgeführten Luftemissionen. Pro Gleis wird davon die Hälfte als Emission in den Berechnungen angesetzt. Als effektive Quellhöhe werden aufgrund der überwiegend aus Abrieb von Rad und Schiene stammenden Emissionen 0,5 m angenommen. Als vertikale Ausbreitung werden 3 m angesetzt.

5.4 Meteorologie

Es wurde die meteorologische Ausbreitungsklassen-Zeitreihe für die Station Hamburg-Fuhlsbüttel für das Jahr 2005, das von der ArguSoft GmbH & Co. KG für den Zeitraum 1997-2007 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 1 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 gesamte Anteil der Kalmen liegt bei 1,7 %.

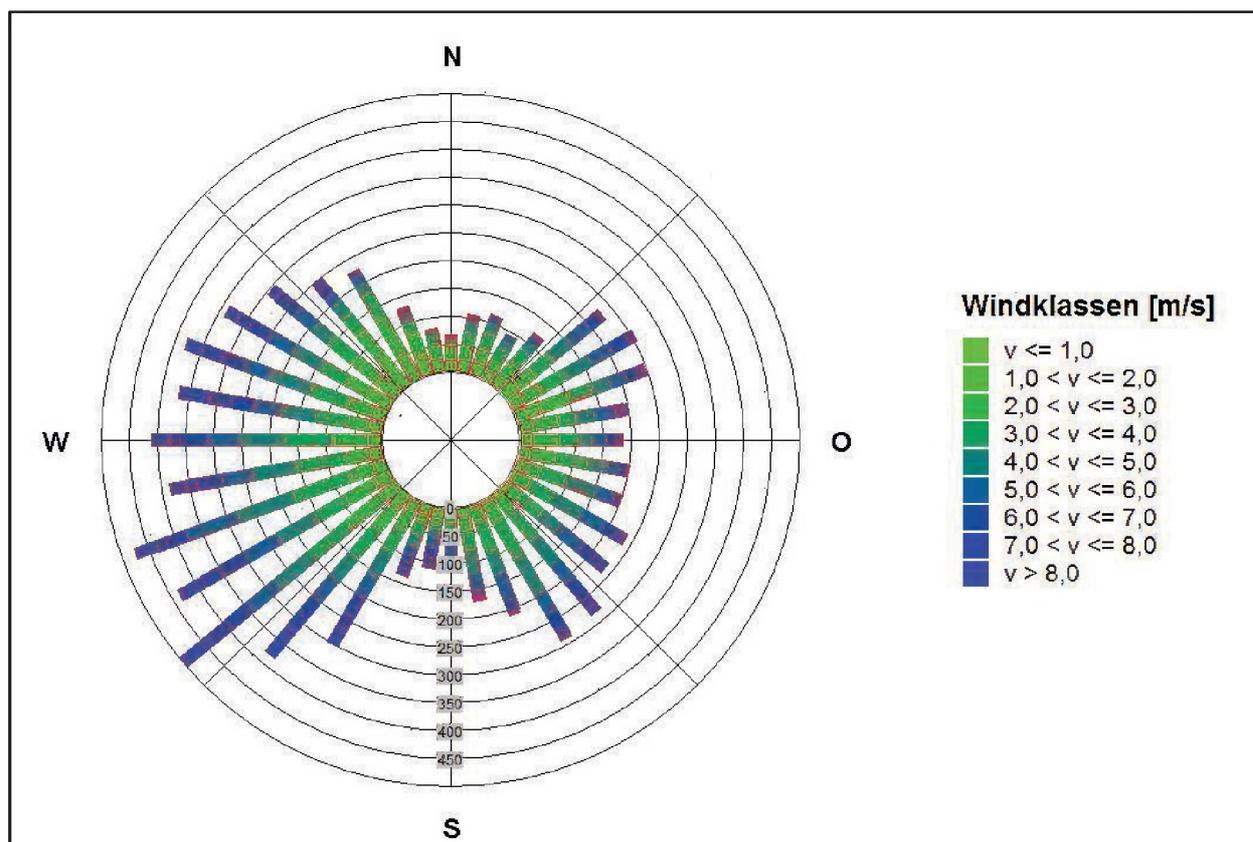


Abbildung 1: Windklassenstatistik für die Station Hamburg-Fuhlsbüttel für das Jahr 2005 (kumulierte Häufigkeit der Stunden)

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

5.5 Immissionsvorbelastung

Die Hintergrundbelastung wurde anhand von Messungen an der innerstädtischen Hintergrundstation „13ST Hamburg-Sternschanze“ des Hamburger Luftmessnetzes des Instituts für Hygiene und Umwelt für das Jahr 2015 abgeschätzt (siehe Abbildung 2).

Diese Station befindet sich im Sternschanzenpark nahe der Busverkehre vor der U-Bahn-Station etwa 7,5 km südöstlich des Plangebietes (siehe Abbildung 3). Die Messhöhe liegt bei 3,5 m über Grund.



Abbildung 2: Luftmessstation Sternschanze in Hamburg-Sternschanze
(Quelle: Homepage des Instituts für Hygiene und Umwelt)

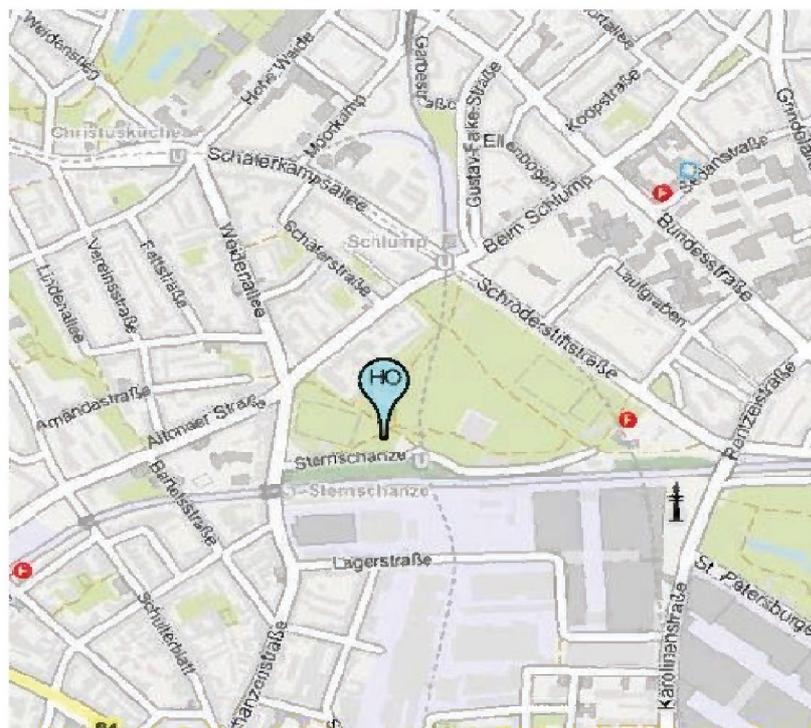


Abbildung 3: Standort der Luftmessstation Hamburg-Sternschanze
(Quelle: Institut für Hygiene und Umwelt)



Für das Analysejahr 2016 ergeben sich die nachfolgenden Vorbelastungen im Bereich des Planvorhabens:

- PM10¹: 22 µg/m³
- PM2,5: 13 µg/m³
- NO₂: 27 µg/m³
- NO: 8 µg/m³

Dieser Ansatz ist zur sicheren Seite auch für die Prognose hin gewählt, da die Luftschadstoffbelastungen an diesem Standort seit Aufzeichnungsbeginn fast stetig abgenommen haben. Entsprechend wäre für die Prognose 2025 eher mit niedrigeren Hintergrundbelastungen zu rechnen.

Hinsichtlich der Hintergrundbelastung für Ozon (O₃) wird auf die Datenreihen vom Hamburger Luftmessnetz des Instituts für Hygiene und Umwelt zurückgegriffen. Über den Verlauf der letzten 10 Jahre (zwischen 2005 und 2015) lässt sich ein ansteigender Trend in der Jahresstatistik der Ozonbelastung an den sechs Hamburger Messstationen (Blankenese, Bramfeld, Flughafen, Neugraben, Sternschanze, Tatenberg) ablesen. Der höchste Belastungswert eines Jahres wurde im Jahr 2015 an der Station Neugraben mit 49 µg/m³ messtechnisch erfasst. Ausgehend von einem weiter ansteigenden Trend wird in der vorliegenden Untersuchung zur sicheren Seite mit einer abgeschätzten O₃-Vorbelastung von 50 µg/m³ operiert (siehe hierzu Düring /5/).

¹ Für das Jahr 2016 wurde ein niedrigerer Wert in Höhe von 18 µg/m³ vom Institut für Hygiene und Umwelt ermittelt. Zur sicheren Seite wird der Messwert aus 2015 herangezogen.



6 Berechnungsergebnisse

6.1 Jahresmittelwerte

Die Immissionsberechnungen wurden für das Plangebiet mit Planbebauung berechnet. 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 2a bis 2c als farblich abgestufte Rasterdarstellung abgebildet.

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

Auf eine 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 zeigen somit ungünstige Untersuchungsfälle.

Feinstaub PM₁₀

Die Ergebnisse für die Gesamtbelastung des Jahresmittelwertes für die PM₁₀-Konzentration in der Prognose des Jahres 2025 sind in der Anlage 2a für das gesamte Untersuchungsgebiet dargestellt.

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die PM₁₀-Konzentration im gesamten Plangebiet bei bis zu 24 µg/m³ liegt. Die Hauptquelle stellt die BAB 23, gefolgt von der Schienenstrecke dar. Im Bereich direkt über den Fahrspuren der BAB 23 sowie über den Schienenstrecken außerhalb des Plangebiets liegt die PM₁₀-Konzentration bei bis zu 28 µg/m³.

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

Feinstaub PM_{2,5}

Die Ergebnisse für die Gesamtbelastung des Jahresmittelwertes für die PM_{2,5}-Konzentration in der Prognose des Jahres 2025 sind in der Anlage 2b für das gesamte Untersuchungsgebiet dargestellt.



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

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die PM_{2,5}-Konzentration im gesamten Plangebiet bei bis zu 15 µg/m³ liegen. Die Hauptquelle stellt die BAB 23. Außerhalb des Plangebiets im Bereich der Fahrspuren der BAB 23 liegt die PM_{2,5}-Konzentration bei bis zu 17 µg/m³.

Der Grenzwert der 39. BImSchV von 25 µg/m³ im Jahresmittel wird im gesamten Bereich der Planbebauung sicher eingehalten.

Stickstoffdioxid NO₂

Die Ergebnisse für die Gesamtbelastung des Jahresmittelwertes für die NO₂-Konzentration in der Prognose 2025 sind in der Anlage 2c für das gesamte Untersuchungsgebiet dargestellt.

Erwartungsgemäß ist die höchste mittlere NO₂-Konzentration über den Fahrbahnen der BAB 23 festzustellen. Im Plangebiet werden mittlere NO₂-Konzentrationen von maximal 32 µg/m³ straßennah erreicht.

Mit zunehmender Entfernung von der BAB 23 nimmt die mittlere Konzentration im Plangebiet ab. Weite Teile des Plangebiets weisen im Jahresmittel maximal 28 µg/m³ auf. Der Grenzwert der 39. BImSchV von 40 µg/m³ für die mittlere NO₂-Konzentration wird im gesamten Plangebiet sicher eingehalten.

6.2 Überschreitungshäufigkeiten / Kurzzeitwerte

Die Überschreitungshäufigkeiten der Kurzzeitwerte lassen sich nicht unmittelbar aus den Modellberechnungen ableiten.

Feinstaub PM₁₀

Beim Feinstaub PM₁₀ werden die Kurzzeitwerte in der Regel aus dem berechneten Jahresmittelwert abgeschätzt. Der Zusammenhang zwischen dem Jahresmittelwert und der Anzahl Überschreitungstage wurde auf Basis von Regressionen mehrjähriger PM₁₀-Messungen u.a. von IVU Umwelt (2006) /7/ für das Umweltbundesamt sowie der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt, 2005) /8/ erstellt (siehe Abbildung 4). Bei letzterer wird neben dem „best-fit“ noch ein konservativer Ansatz mit Sicherheitszuschlag angegeben. Eine Überschreitung des PM₁₀-Tagesgrenzwertes an mehr als 35 Tagen liegt nach IVU Umwelt (2006) bei einem Jahresmittelwert größer als 30 µg/m³, bei der BASt (2005) bei 31 µg/m³ bzw. 27 µg/m³ bei Berücksichtigung eines Sicherheitszuschlags vor.

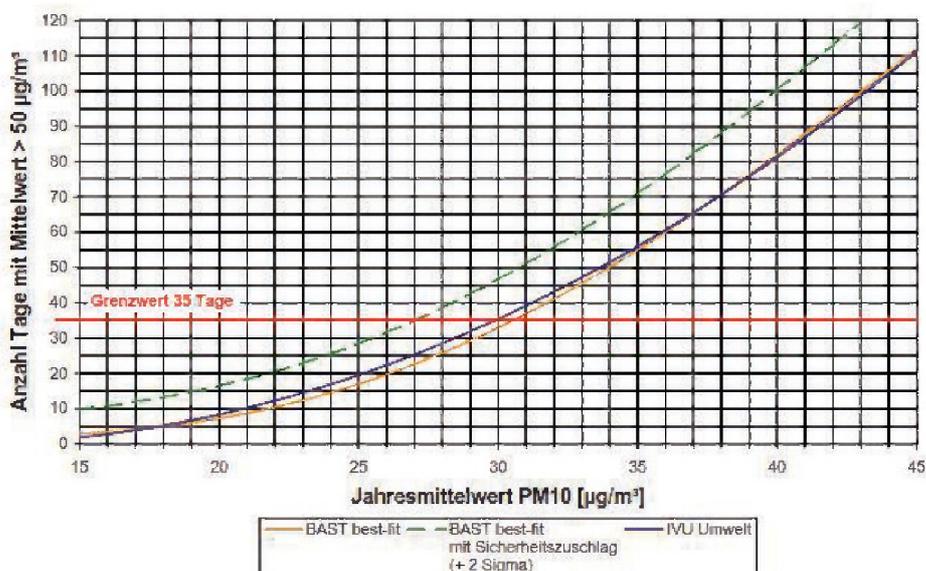


Abbildung 4: Statistischer Zusammenhang zwischen PM10-Jahresmittelwert und der Anzahl Tage mit einem PM10-Tagesmittelwert über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ [Quelle: Leitfaden der LUBW zur Modellierung verkehrsbedingter Immissionen /9/]

Aus den Messdaten der Jahre 2006 bis 2015 des Hamburger Luftmessnetzes des Instituts für Hygiene und Umwelt lässt sich der in der Abbildung 5 dargestellte Zusammenhang ableiten. 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 Schwellwert von $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ die Anzahl der Überschreitungen den Grenzwert nach 39. BImSchV nicht übersteigt.

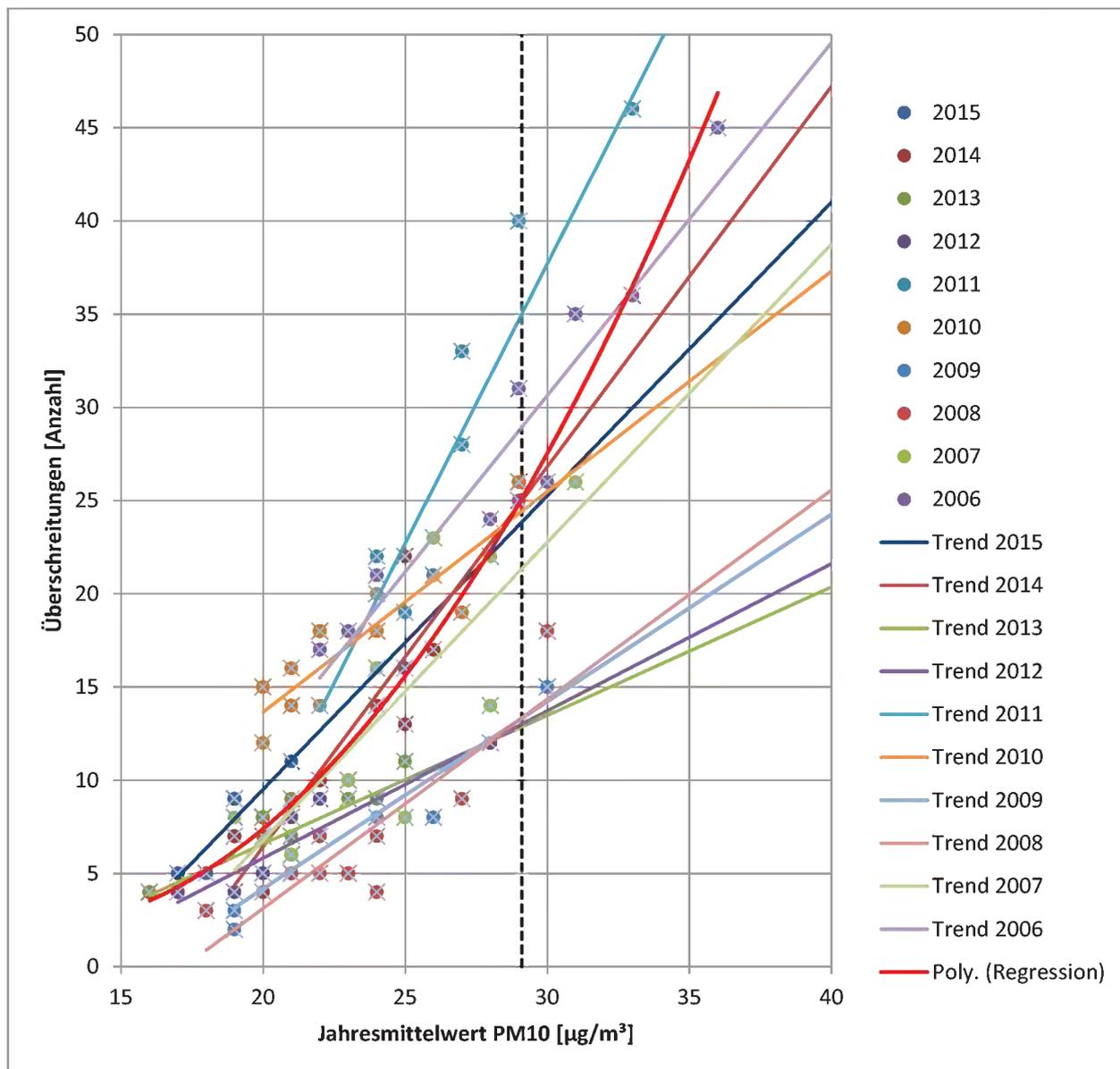


Abbildung 5: Statistischer Zusammenhang zwischen PM10-Jahresmittelwert und der Anzahl Tage mit einem PM10-Tagesmittelwert über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
(Quelle: Hamburger Luftmessnetz)

Im Plangebiet werden im Jahresmittel maximal $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für die mittlere PM10-Konzentration erreicht. Es kann davon ausgegangen werden, dass an den Plangebäuden bei einem ungünstigen Witterungsverlauf die maximal zulässige Anzahl an Überschreitungen des Tagesgrenzwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemäß der 39. BImSchV nicht überschritten wird.





Stickstoffdioxid NO₂

Für 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. Aus den Messdaten der Jahre 2006 bis 2015 des Hamburger Luftmessnetzes des Instituts für Hygiene und Umwelt lässt sich ableiten, dass bei Jahresmittelwerten unter 60 µg/m³ in keinem Fall mehr als 18 Überschreitungen des Stundenwertes von 200 µg/m³ zu erwarten sind. Dies deckt sich auch mit den Angaben im Leitfaden der LUBW zur Modellierung verkehrsbedingter Immissionen /9/, in dem ebenfalls ein Schwellwert von 60 µg/m³ als Jahresmittel angegeben wird (siehe Abbildung 6).

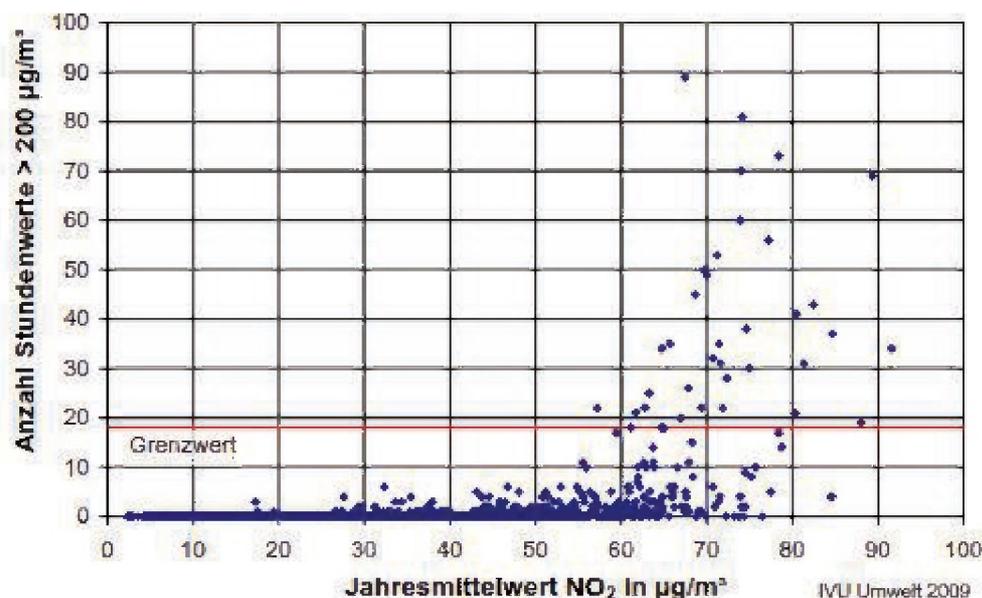


Abbildung 6: Zusammenhang zwischen Anzahl von NO₂-Stundenmittelwerten größer als 200 µg/m³ und NO₂-Jahresmittelwerten in Deutschland im Zeitraum 2001 bis 2008, dargestellt bis 100 Überschreitungsstunden (Daten UBA, 2009) [Quelle: Leitfaden der LUBW zur Modellierung verkehrsbedingter Immissionen]

Da dieser Schwellwert von 60 µg/m³ innerhalb des Untersuchungsgebietes bei weitem nicht erreicht wird, werden im Plangebiet die Anzahl der zulässigen Überschreitungen des NO₂-Stundenmittelwertes sicher eingehalten.



8 Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Lageplan
- Anlage 2a: PM10 Gesamtbelastung, Jahresmittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Level 5 (1,0-2,0 m)
- Anlage 2b: PM2,5 Gesamtbelastung, Jahresmittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Level 5 (1,0-2,0 m)
- Anlage 2c: NO₂ Gesamtbelastung, Jahresmittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Level 5 (1,0-2,0 m)
- Anlage 3: Straßenverkehrszahlen und Emissionen
- Anlage 4: Schienenverkehrszahlen und Emissionen



9 Quellenverzeichnis

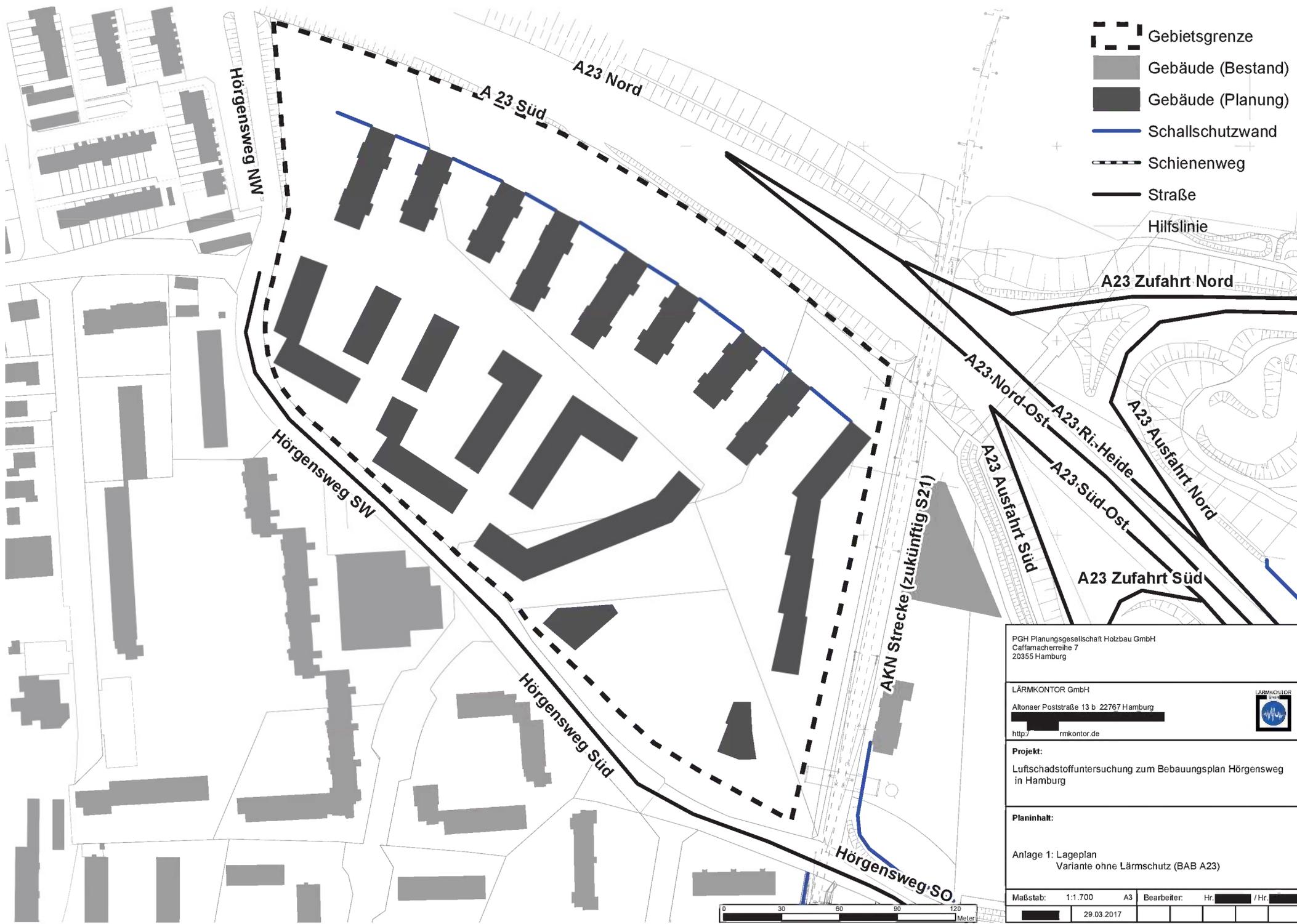
- /1/ Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV)**
vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), zuletzt geändert durch Art. 87 Vv.
31.08.2015/1474
- /2/ Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA), Version 3.2**
UBA - Umweltbundesamt Deutschland / BUWAL - Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft Schweiz
- /3/ Einbindung des HBEFA 3.1 in das FIS Umwelt und Verkehr sowie Neufassung der Emissionsfaktoren für Aufwirbelung und Abrieb des Straßenverkehrs**
Düring, I.; Schmidt, W., unter Mitarbeit der TU Dresden, BEAK Consultants GmbH.
Auftraggeber: Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG). 2011.
- /4/ European Monitoring and Evaluation Programme / European Environment Agency (EMEP / EEA) air pollutant emission inventory guidebook 2009**
European Environment Agency, Technical report No 9/2009
- /5/ A new simplified NO/NO₂ conversion model under consideration of direct NO₂-emissions**
Düring, I.; Bächlin, W.; Ketzler, M.; Baum, A.; Friedrich, U.; Wurzler, S.;
Meteorologische Zeitschrift, Vol. 20, No. 1, 067-073 (February 2011)
- /6/ Emissionen des Schienenverkehrs in Sachsen**
Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie des Freistaats Sachsen,
Schriftenreihe, Heft 2/2012
- /7/ Maßnahmen zur Reduzierung von Feinstaub und Stickstoffdioxid**
IVU Umwelt GmbH, im Auftrag des Umweltbundesamtes (FKZ 204 42 222), veröffentlicht in UBA-Texte 22/07, 2006
- /8/ 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 V125, Bergisch-Gladbach, Juni 2005

/9/ 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 Dezember 2010 / April 2015



-  Gebietsgrenze
-  Gebäude (Bestand)
-  Gebäude (Planung)
-  Schallschutzwand
-  Schienenweg
-  Straße

Hilfslinie

A23 Zufahrt Nord

A23-Ri.-Heide
A23 Ausfahrt Nord

A23 Ausfahrt Süd
A23 Zufahrt Süd

AKN Strecke (zukünftig S21)

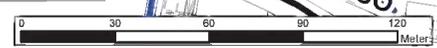
PGH Planungsgesellschaft Holzbau GmbH
Caffamacherreihe 7
20355 Hamburg

LÄRMKONTOR GmbH
Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg
<http://www.laermkontor.de>



Projekt:
Luftschadstoffuntersuchung zum Bebauungsplan Hörgensweg
in Hamburg

Planinhalt:
Anlage 1: Lageplan
Variante ohne Lärmschutz (BAB A23)



| | | | | |
|----------|---------|----|-------------|---------------------------------|
| Maßstab: | 1:1.700 | A3 | Bearbeiter: | Hr. [redacted] / Hr. [redacted] |
| | | | | 29.03.2017 |



MISKAM Rechengebiet

Hörgensweg

BAB A23

Hörgensweg

- Gebäude (Bestand)
 - Gebäude (Planung)
 - - - Gebietsgrenze
 - Schallschutzwand
 - Straße
 - - - Schienenweg
 - Hilfslinie
- $\leq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 - $> 20 - 24 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 - $> 24 - 28 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 - $> 28 - 32 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 - $> 32 - 34 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 - $> 34 - 35 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 - $> 36 - 38 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 - $> 38 - 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 - $> 40 - 42 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 - $> 42 - 44 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 - $> 44 \mu\text{g}/\text{m}^3$

PGH Planungsgesellschaft Holzbau GmbH
 Caffamacherreihe 7
 20355 Hamburg

LÄRMKONTOR GmbH
 Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg
 Telefon: [redacted]
 E-Mail: [redacted]
 http://www.laermkontor.de



Projekt:
 Luftschadstoffuntersuchung zum geplanten Städtebau am Hörgensweg in Hamburg

Planinhalt:
 Anlage 2a: PM10 - Gesambelastung (mit Hintergrund)
 Jahresmittelwert ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
 Straßen- und Schienenverkehr, Standort Hörgensweg
 Level 5 (1,0-2,0 m)
 Variante ohne Lärmschutz (BAB A23)

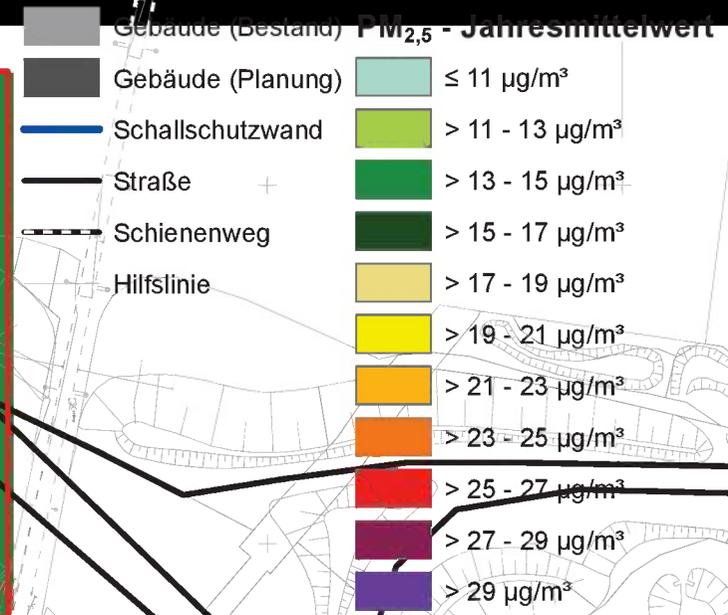
Maßstab: [redacted] [redacted] [redacted]
 27.03.2017 [redacted] R2 1-2

MISKAM Rechengebiet

Hörgensweg

BAB A23

Hörgensweg



PGH Planungsgesellschaft Holzbau GmbH
 Caffamacherreihe 7
 20355 Hamburg

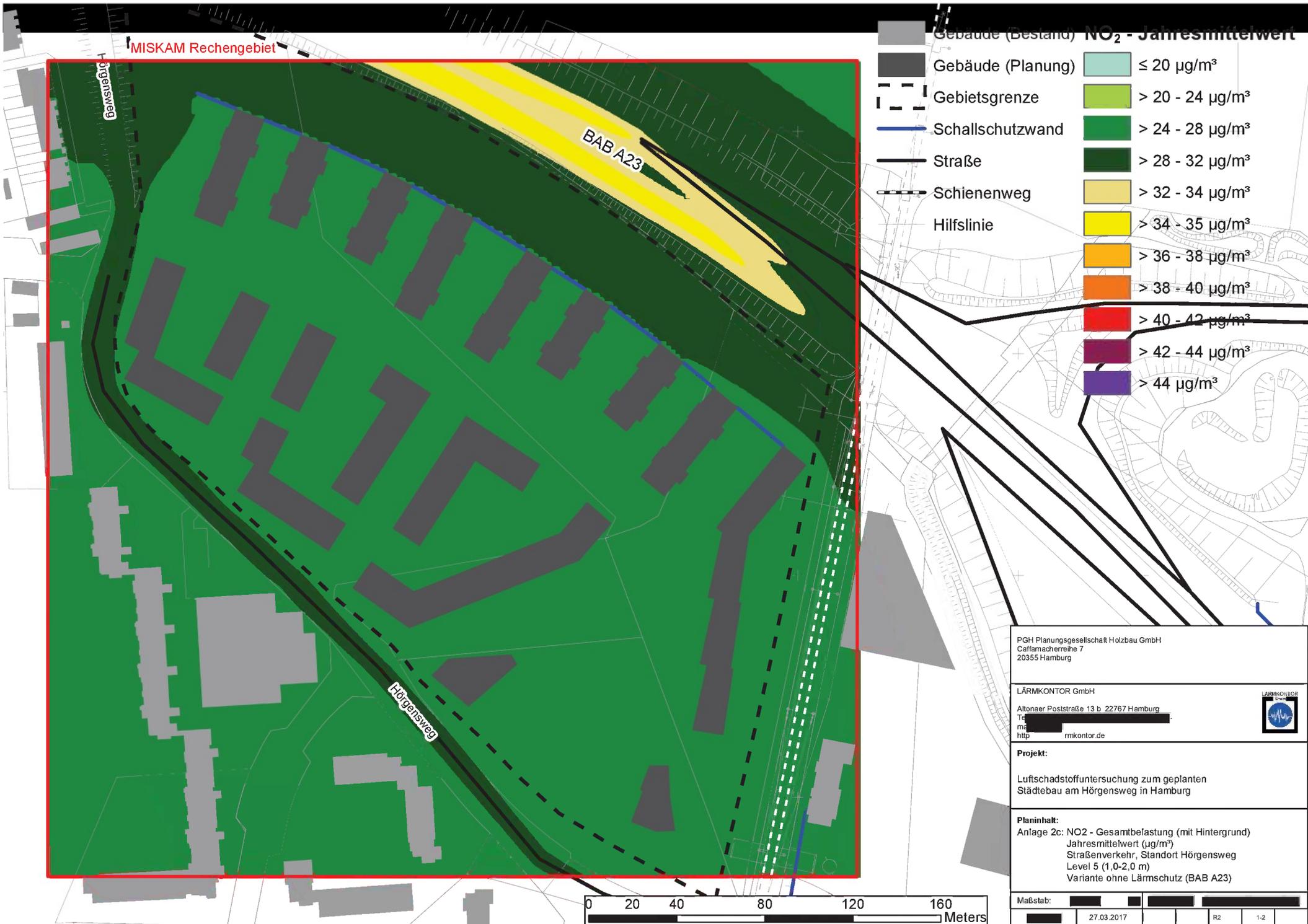
LÄRMKONTOR GmbH
 Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg
 Tel: [redacted] Fax: [redacted]
 E-Mail: [redacted]@kontor.de
 http://www.laermkontor.de



Projekt:
 Luftschadstoffuntersuchung zum geplanten Städtebau am Hörgensweg in Hamburg

Planinhalt:
 Anlage 2b: PM_{2,5} - Gesamtbelastung (mit Hintergrund) Jahresmittelwert (µg/m³)
 Straßen- und Schienenverkehr, Standort Hörgensweg Level 5 (1,0-2,0 m)
 Variante ohne Lärmschutz (BAB A23)

Maßstab: [redacted] [redacted] [redacted] [redacted]
 27.03.2017 R2 1-2



MISKAM Rechengebiet

Hörgensweg

BAB A23

Hörgensweg

- Gebäude (Bestand)
 - Gebäude (Planung)
 - Gebietsgrenze
 - Schallschutzwand
 - Straße
 - Schienenweg
 - Hilfslinie
- 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

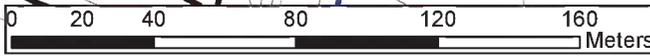
PGH Planungsgesellschaft Holzbau GmbH
 Caffamacherreihe 7
 20355 Hamburg

LÄRMKONTOR GmbH
 Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg
 Telefon: [redacted]
 E-Mail: [redacted]
 http://www.laermkontor.de



Projekt:
 Luftschadstoffuntersuchung zum geplanten Städtebau am Hörgensweg in Hamburg

Planinhalt:
 Anlage 2c: NO₂ - Gesamtbelastung (mit Hintergrund)
 Jahresmittelwert (µg/m³)
 Straßenverkehr, Standort Hörgensweg
 Level 5 (1,0-2,0 m)
 Variante ohne Lärmschutz (BAB A23)



| | |
|----------|------------|
| Maßstab: | |
| | 27.03.2017 |
| | R2 1-2 |

Anlage 3: Straßenverkehrszahlen und Emissionen Prognose

Luftschadstoffuntersuchung zum Bebauungsplan Hörgensweg in Hamburg



| Nr. | Straßenabschnitt | Längs- neigung | DTV | SV-Anteil | LOS1 | LOS2 | LOS3 | LOS4 | Kaltstart | NOx | PM10 | PM2,5 | Verkehrs- situation |
|-----|-----------------------------|-------------------|-----------|-----------|--------|--------|--------|-------|-------------|-----------|-------|-------|------------------------|
| | | | (Kfz/24h) | (> 3,5 t) | | | | | | [g/(m*d)] | | | |
| S1 | A23 Nord | 0% | 40.950 | 12,8 | 20,0 % | 64,7 % | 15,3 % | 0 % | - | 5,174 | 1,857 | 0,739 | Autobahn 100 km/h |
| S2 | A23 Süd | 0% | 40.400 | 11,5 | 84,7 % | 15,3 % | 0 % | 0 % | - | 5,286 | 1,791 | 0,660 | Autobahn 100 km/h |
| S3 | A23 Verbindung Ri. Heide | 3% | 10.300 | 12,5 | 100 % | 0 % | 0 % | 0 % | - | 2,866 | 0,483 | 0,187 | Autobahn 100 km/h |
| S4 | A23 Nord-Ost | 0% | 26.150 | 14,2 | 84,7 % | 15,3 % | 0 % | 0 % | - | 3,164 | 1,210 | 0,502 | Autobahn 80 km/h |
| S5 | A23 Süd-Ost | 0% | 33.650 | 11,7 | 31,0 % | 69,0 % | 0 % | 0 % | - | 3,846 | 1,488 | 0,641 | Autobahn 80 km/h |
| S6 | A23 Zufahrt Nord | 4% | 4.150 | 5,0 | 100 % | 0 % | 0 % | 0 % | - | 1,041 | 0,160 | 0,068 | Autobahn 80 km/h |
| S7 | A23 Ausfahrt Nord | -4% | 11.300 | 12,5 | 100 % | 0 % | 0 % | 0 % | - | 0,732 | 0,498 | 0,195 | Autobahn 80 km/h |
| S8 | A23 Ausfahrt Süd | -3% | 12.600 | 12,1 | 100 % | 0 % | 0 % | 0 % | - | 1,207 | 0,545 | 0,215 | Autobahn 80 km/h |
| S9 | A23 Zufahrt Süd | 5 | 5.500 | 11,5 | 100 % | 0 % | 0 % | 0 % | - | 1,870 | 0,256 | 0,112 | Autobahn 80 km/h |
| S10 | Hörgensweg Nord- West | 0% | 3.300 | 1,6 | 25,7 % | 74,3 % | 0 % | 0 % | residential | 0,790 | 0,151 | 0,070 | ERS 30 km/h |
| S11 | Hörgensweg Süd- West | 0% | 4.550 | 1,6 | 16,4 % | 83,6 % | 0 % | 0 % | residential | 0,949 | 0,212 | 0,095 | ERS 30 km/h |
| S12 | Hörgensweg Süd | 0% | 4.600 | 1,6 | 12,5 % | 87,5 % | 0 % | 0 % | residential | 0,956 | 0,217 | 0,096 | ERS 30 km/h |
| S13 | Hörgensweg Süd- Ost | 0% | 16.750 | 2,5 | 3,4 % | 27,9 % | 61,8 % | 7,0 % | residential | 4,042 | 1,248 | 0,365 | ERS 30 km/h |

Erläuterungen:

LOS („Level of Service“ - Verkehrsqualität) - LOS1 (flüssig), LOS2 (dicht), LOS3 (gesättigt), LOS4 (StopGo)

Verkehrssituation (gem. HBEFA) – SAB (Stadtautobahn), HVS (Hauptverkehrsstraße), S-R (Städt. Magistrale/Ringstraße), ERS (Erschließungsstraße)

Anlage 4: Schienenverkehrszahlen und Emissionen Prognose

Luftschadstoffuntersuchung zum Bebauungsplan Hörgensweg in Hamburg



| Strecke AKN – zukünftig S 21 Bereich Eidelstedt Nord | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|--------------|-------------|--------|--------|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|------|
| Anzahl | | Beschreibung | Zuginfo | Zugart | Abrieb | | | Ergebnis | | Summe | | |
| Tag | Nacht | | | | Faktor | Faktor PM10 | Faktor PM2,5 | Faktor PM10 | Faktor PM2,5 | PM10 | PM2,5 | |
| 9 | 13 | S-Bahn | Länge 66 m | SPNV | 1 | 3,1 | 0,37 | 3,1 | 0,37 | 68,2 | 8,1 | |
| 107 | 13 | 2 x S-Bahn | Länge 132 m | SPNV | 2 | 6,2 | 0,74 | 6,2 | 0,74 | 744,0 | 88,8 | |
| | | | | | | | | | Gesamt | 812,2 | 96,9 | g/km |
| | | | | | | | | | pro Richtung | 0,406 | 0,048 | g/m |

Erläuterungen:

SPNV: Schienen-Personen-Nah-Verkehr