

A5_Lärm und Schall

Ingenieurbüro Bergann Anhaus GmbH
Jarrestraße 44
22303 Hamburg

Tel.: (040) 65 05 203 – 0
Fax: (040) 65 05 203 – 29
info@iba-anhaus.de
www.iba-anhaus.de

Geschäftsführer: Frank Bergann
Amtsgericht Hamburg
HRB 130246

Mitglied der
Hamburgischen Ingenieurkammer – Bau

- Schalltechnische Untersuchungen
- Lärmgutachten
- Schallprognosen
- Lärmessungen
- Bau- und Raumakustik
- Industrieakustik
- Luftschadstoffuntersuchungen

Lärmtechnische Untersuchung Holstenkamp (Ausbau Holstenkamp/Ausweisung neuer Wohngebiete)

Projekt	Ermitteln der Lärmauswirkungen des geplanten Ausbaus der Straße Holstenkamp auf benachbarte bestehende und geplante schutzbedürftige Nutzungen
Lage	Hamburg-Bahrenfeld, Holstenkamp zwischen A7 und Schnackenburgallee/Bornkampsweg
Projekt-Nr.	1800426
Auftraggeber	Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen Amt für Landesplanung und Stadtentwicklung Neuenfelder Straße 19 21109 Hamburg
Erstellt	[REDACTED]
Datum	25.04.2018
Umfang	Bericht inkl. Deckblatt: 12 Seiten Anlagen: 6 Seiten

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung und Aufgabenstellung	3
2 Rechtliche Grundlagen	3
2.1 Verkehrslärm.....	3
2.1.1 Neubau von Straßen	3
2.1.2 Bauleitplanung.....	4
2.2 Gewerbelärm.....	4
3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen.....	5
3.1 Rechenmodell, Topografie und Bebauung	5
3.2 Berechnungsgrundlagen Straße	5
3.3 Berechnungsgrundlagen Gewerbelärm	6
3.3.1 Ermittlung Gewerbelärm Immissionen auf Basis flächenbezogener Schallleistungspegel	6
3.3.2 Ortsbesichtigung.....	7
4 Ergebnisse	8
4.1 Verkehrslärm.....	8
4.2 Gewerbelärm.....	10
5 Zusammenfassung.....	11
6 Rechtliche Grundlagen und verwendete Unterlagen	12

Anlagen

- 1 Übersichtsplan
- 2 Verkehrslärmimmissionen
 - 2.1 Verkehrslärmimmissionen West: Bestand
 - 2.2 Verkehrslärmimmissionen West: Bestand und geplante Bebauung
 - 2.3 Verkehrslärmimmissionen Ost: Bestand (Gesamtlärm)
- 3 Gewerbelärmimmissionen
 - 3.1 Ermittlung Schallleistungspegel Industriegebiet
 - 3.2 Beurteilungspegel geplante Bebauung

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Die bestehende Straße Holstenkamp in Hamburg-Bahrenfeld soll ausgebaut und in Richtung Westen über die A 7 hinaus bis zur Luruper Chaussee verlängert werden. Im Rahmen der vorliegenden lärmtechnischen Untersuchung sollen die damit verbundenen Lärmauswirkungen auf die bestehenden und geplanten schutzbedürftigen Nutzungen ermittelt werden. Insbesondere soll untersucht werden, für welche Gebäude mit Anspruch auf Maßnahmen der Lärmvorsorge gemäß Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) zu rechnen ist und in welchen Bereichen aktive Lärmschutzmaßnahmen in Frage kommen.

Darüber hinaus soll geprüft werden, inwieweit Flächen entlang des Holstenkamp, insbesondere im Bereich der Kleingärten nördlich des Holstenkamp, für Wohnungsbau geeignet sind. Dabei sind die Verkehrslärmimmissionen durch den ausgebauten Holstenkamp sowie die Gewerbelärmimmissionen aufgrund des nördlich gelegenen Industriegebietes Winsbergring zu berücksichtigen.

2 Rechtliche Grundlagen

2.1 Verkehrslärm

2.1.1 Neubau von Straßen

Der Ausbau des Holstenkamp ist als Funktionsänderung einer Straße anzusehen und wie ein Neubau zu beurteilen. Beim Neubau einer Straße ist nach den Kriterien der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) /2/ zu prüfen, ob durch die Baumaßnahme Ansprüche auf Maßnahmen der Lärmvorsorge ausgelöst werden. Die für die Beurteilung maßgebenden Immissionsgrenzwerte sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte (IGW) gemäß 16. BImSchV

Gebietsnutzung	Immissionsgrenzwerte in dB(A)
	Tag/Nacht
Krankenhäuser, Schulen, Kur- und Altenheime	57/47
Reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59/49
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	64/54
Gewerbegebiete	69/59

Sind die Voraussetzungen für Ansprüche auf Maßnahmen der Lärmvorsorge erfüllt, so sind für die betroffenen Gebäude aktive und/oder passive Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen.

Für weitere Details sei auf die 16. BImSchV verwiesen.

2.1.2 Bauleitplanung

Für die Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen werden in Hamburg hilfsweise die Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV herangezogen./6/ Die nördlich Holstenkamp geplante Wohnbebauung soll als „Allgemeines Wohngebiet“ (WA) ausgewiesen werden. Die zugehörigen Immissionsgrenzwerte sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte (IGW) gemäß 16. BImSchV

Gebietsnutzung	Immissionsgrenzwerte in dB(A)
	Tag/Nacht
Allgemeine Wohngebiete	59/49

Als weitere Orientierung kann die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung dienen, die in der Rechtsprechung bei Beurteilungspegeln ab 70/60 dB(A) tags/nachts angenommen wird.

Die Berechnung der Verkehrslärmimmissionen erfolgt gemäß der mit der 16. BImSchV eingeführten Rechenvorschrift RLS-90 /3/.

2.2 Gewerbelärm

Gewerbelärmimmissionen sind gemäß TA Lärm /4/ zu ermitteln und zu beurteilen. Die zugehörigen Immissionsrichtwerte sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

Tabelle 3: Immissionsrichtwerte (IRW) gemäß TA Lärm

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwert (IRW) in dB(A)	
	Tag	Nacht
Reine Wohngebiete	50	35
Allgemeine Wohngebiete	55	40
Mischgebiete	60	45
Urbane Gebiete	63	45
Gewerbegebiete	65	50

Für weitere Details sei auf die TA Lärm verwiesen.

3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

3.1 Rechenmodell, Topografie und Bebauung

Alle schalltechnischen Berechnungen wurden auf Basis eines 3-dimensionalen digitalen Rechenmodells mit dem Programm „SoundPlan“, Version 8.0, der SoundPlan GmbH durchgeführt. Dabei wurden insbesondere die Topografie sowie Abschirmungen und Reflexionen aufgrund der Gebäude berücksichtigt.

Das Rechenmodell basiert auf den aktuellen Geobasisdaten/ALKIS-Daten. /7/ Die Höhe und Geschossigkeit der bestehenden Gebäude sowie die Lage der benachbarten schutzbedürftigen Immissionsorte wurde im Rahmen einer Ortsbesichtigung überprüft. Die Lage und Geschossigkeit der Bebauung in den geplanten Wohngebieten wurde durch die Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen übermittelt /11/ und in den Berechnungen berücksichtigt.

Vom Ausbau des Holstenkamp ist hauptsächlich die Bestandsbebauung südlich des Holstenkamp betroffen. Die Gebietsnutzung „Alten- und Pflegeheim“ gemäß B-Plan Bahrenfeld 10 /8/ ist für die mehrgeschossigen Gebäude im westlichen Teil weiterhin gültig. Die Gebäude im östlichen Teil werden dauerhaft als Wohngebäude genutzt und wurden nach der tatsächlichen Nutzung als „Wohngebiet“ eingestuft.

Nördlich des Holstenkamp befinden sich auf diesem Abschnitt vorwiegend Kleingärten. Der B-Plan weist das Gebiet direkt am Holstenkamp als Dauerkleingärten und den nördlich angrenzenden Teil als Straßenverkehrsfläche¹ aus.

Die Bebauung westlich des Knotenpunktes Schnackenburgallee liegt in Gebieten, die im B-Plan Bahrenfeld 10 als „Grünflächen“ und „Flächen für die Landwirtschaft“ ausgewiesen sind. Für die Beurteilung wurden diese Gebäude auf Basis der tatsächlichen Nutzung als Mischgebiet eingestuft.

Die Rasterlärmkarten wurden für eine Höhe von 1,5 m über Gelände berechnet. Der Rasterabstand betrug 5 m für die Verkehrslärm- und für die Gewerbelärmberechnungen.

3.2 Berechnungsgrundlagen Straße

Die Verkehrszahlen wurden durch die Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen übermittelt. Es wird von folgendem Verkehrsaufkommen für den Holstenkamp ausgegangen:

Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV): 19.000 Kfz/24 h
Schwerverkehrs (SV)-Anteil: 7 %

Da gemäß der RLS-90 Fahrzeuge ab einem zulässigen Gesamtgewicht von 2,8 t als Schwerverkehr zu berücksichtigen sind, wurde ein Zuschlag von 20 % berücksichtigt um den Anteil der Fahrzeuge > 2,8 t zu ermitteln.

¹ Die Planungen für einen Straßenneubau in diesem Bereich wurden vor langer Zeit aufgegeben.

Die maßgebende stündliche Verkehrsstärke wird mit $M_t = 0,06 \times DTV$ und $M_n = 0,011 \times DTV$ angenommen. Es wird von einem lärmoptimierten Splittmastixasphalt (SMA) mit $DStrO = -2 \text{ dB(A)}$ ausgegangen.

Die Trasse des ausgebauten Holstenkamp wurde auf Grundlage der durch die Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen übermittelten Pläne in den Berechnungen berücksichtigt. /9/

Für die Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen an der geplanten Wohnbebauung nördlich Holstenkamp erfolgt zusätzlich eine Einschätzung zur Lärmeinstrahlung von der BAB A 7 nach deren Ausbau und Überdeckelung. Aus der Schallprognose des Planfeststellungsverfahrens zum Ausbau der A 7 kann abgeleitet werden, dass die Grenzwerte für Wohnen lediglich am Nordwestrand des geplanten Wohngebiets nachts geringfügig um ca. 1-2 dB(A) überschritten werden.

Außerdem erfolgt eine Darstellung der Gesamtlärmsituation für die Bestandsbebauung am Holstenkamp im Bereich des Knotenpunktes Holstenkamp/Schnackenburgallee/Bornkamps-weg.

3.3 Berechnungsgrundlagen Gewerbelärm

3.3.1 Ermittlung Gewerbelärm Immissionen auf Basis flächenbezogener Schall-leistungspegel

Die aus dem nördlich gelegenen Industriegebiet Winsbergring auf die entlang des Holstenkamp geplanten Wohngebiete einwirkenden Gewerbelärmimmissionen werden auf Basis flächenbe-zogener Schallleistungspegel berücksichtigt. Dabei ist zu beachten, dass für die Lärm-emissionen des GI-Gebietes bereits gegenwärtig Einschränkungen aufgrund der südwestlich gelegenen Bestandsnutzungen bestehen. Für eine Ersteinschätzung wurde im Sinne einer Ge-mengelage eine Schutzbedürftigkeit des Bestands entsprechend allgemeinen Wohngebieten (WA) angenommen. Die zulässigen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm betragen 55/40 dB(A) tags/nachts. Aufgrund der Annahme einer Gemengelage ergeben sich für das Industriegebiet Winsbergring in Richtung Süden höhere zulässige Schallemissionen, als dies aufgrund der niedrigeren Immissionsrichtwerte des geltenden Planrechts (Gemeinbedarf, reine Wohngebiete) der Fall wäre.

Im ersten Schritt werden die Schallleistungspegel der GI-Flächen so festgelegt, dass die Im-missionsrichtwerte von 55/40 dB(A) tags/nachts an der Bestandsbebauung soweit wie möglich ausgeschöpft werden. Im zweiten Schritt werden auf Basis der ermittelten Schallleistungspegel die in den geplanten Wohngebieten zu erwartenden Schallimmissionen ermittelt.

Darüber hinaus werden im folgenden Abschnitt die Ergebnisse der Ortsbesichtigung für die Beurteilung der an der geplanten Bebauung zu erwartenden Gewerbelärmimmissionen heran-gezogen.

3.3.2 Ortsbesichtigung

Auf Basis der am 14.02.2018 durchgeführten Ortsbesichtigung ergibt sich folgendes Bild zur gegenwärtigen Nutzung im südlichen Teil des Industriegebietes Winsbergring:

Der südwestliche Teil des Industriegebietes Winsbergring ist durch das Betriebsgelände der Panasonic Deutschland sowie das Bauzentrum Lüchau geprägt.

Die Gebäude auf dem Betriebsgelände von Panasonic Deutschland sind überwiegend Verwaltungsgebäude. Bei den am Südrand angeordneten Stellplätzen handelt es sich augenscheinlich um Mitarbeiter-Stellplätze. Durch diese Nutzungen sind keine Immissionskonflikte zu erwarten. Am Südrand der westlichen Halle befinden sich etwa 7 LKW-Verladeplätze. Aufgrund des Abstandes von mehr als 200 Metern zum geplanten Wohngebiet sind Verladevorgänge am Tage unkritisch. Ob und falls ja in welchem Umfang Verladevorgänge in der Nacht durchgeführt werden, sollte im Rahmen des B-Plan-Verfahrens geklärt werden.

Das Bauzentrum Lüchau ist ein Baustoffhandel mit umfangreichem Baustofflager. Lärmemissionen sind hauptsächlich aufgrund der Verladevorgänge von Baustoffen und dem zugehörigen Lieferverkehr zu erwarten. Aufgrund der Öffnungszeiten des Bauzentrums von 6.30 bis 16.30 Uhr ist davon auszugehen, dass sich die Lärmemissionen im Wesentlichen auf den Tageszeitraum beschränken. Immissionskonflikte mit den geplanten Wohngebieten entlang des Holstenkamp sind nicht zu erwarten.

Nördlich des Panasonic-Geländes schließen sich die Lagergebäude der Chefs Culinar Nord GmbH & Co. KG an. Es handelt sich um einen Lebensmittel-Großhandel für die Gastronomie. Auch wenn aufgrund des Abstandes von mehr als 300 Meter und der Abschirmwirkung der Panasonic-Gebäude keine Immissionskonflikte im geplanten Wohngebiet zu erwarten sind, sollte im Rahmen des B-Plan-Verfahrens ggf. der Umfang des Warenaumschlags in der Nacht geklärt werden.

4 Ergebnisse

Anlage 1 enthält einen Übersichtsplan des Untersuchungsraums, in dem die zu betrachtenden Schallquellen und die schutzbedürftigen Nutzungen dargestellt sind. Die Anlagen 2 und 3 enthalten die Berechnungsergebnisse zum Verkehrslärm und Gewerbelärm.

Die Pegeltabellen in den Lärmkarten enthalten – beginnend mit dem Erdgeschoss in der untersten Zeile – die Fassadenpegel Tag/Nacht. Zusätzlich erfolgt eine flächige Darstellung der Schallimmissionen. Maßgebend für die Beurteilung der Lärmimmissionen sind die Fassadenpegel in den Tabellen. Die flächige Darstellung dient der Veranschaulichung der Lärmsituation und der Beurteilung ebenerdiger Freiflächen.²

4.1 Verkehrslärm

Verkehrslärmimmissionen West: Bestand (Anlage 2.1)

Für die lärmzugewandten Fassaden der ersten Gebäudereihe wurden Beurteilungspegel bis zu 66/58 dB(A) tags/nachts ermittelt. Die maßgeblichen Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV von 57/47 dB(A) für das Pflege- und Altenheim bzw. 59/49 dB(A) für die Wohngebäude werden deutlich überschritten. Die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung von 70/60 dB(A) tags/nachts wird eingehalten.

Die Grenzwert-Überschreitungen ergeben sich im Wesentlichen für die lärmzugewandten und die seitlichen Gebäudeseiten der ersten Gebäudereihe. An der lärmabgewandten Gebäudeseite sowie in den dahinter liegenden Gebäudereihen werden die Immissionsgrenzwerte überwiegend eingehalten.

Im Bereich der Kleingärten ist mit Beurteilungspegeln bis zu 63/55 dB(A) tags/nachts zu rechnen. Soweit kein Dauerwohnrecht vorliegt, ist für die Beurteilung der Tageszeitraum maßgebend. Da Kleingärten gemäß VLärmSchR 97 wie Mischgebiete zu beurteilen sind, ergeben sich für die Kleingärten voraussichtlich keine Ansprüche auf Maßnahmen der Lärmvorsorge gemäß 16. BImSchV.

Verkehrslärmimmissionen West: Bestand und geplante Bebauung (Anlage 2.2)

Für die geplanten Wohngebäude betragen die Beurteilungspegel an den lärmzugewandten Fassaden der ersten Gebäudereihe bis zu 65/58 dB(A) tags/nachts. Die maßgeblichen Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV von 59/49 dB(A) werden deutlich überschritten. Die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung von 70/60 dB(A) tags/nachts wird eingehalten. Auch hier gilt, dass hauptsächlich die erste Gebäudereihe betroffen ist. An den dahinter gelegenen Gebäuden werden die Immissionsgrenzwerte aufgrund der Abschirmwirkung der ersten Gebäudereihe fast ausnahmslos eingehalten. Die geplante strassenparallele Anordnung der Baukörper in der ersten Gebäudereihe ist lärmtechnisch günstig.

² Für eine Beurteilung der Lärmimmissionen an den Gebäuden ist sie nicht geeignet, da sie nur für eine Höhenlage gilt und die Eigenreflexion am Gebäude enthält. Im Nahbereich von Gebäuden können sich aufgrund der Eigenreflexion um 2-3 dB(A) höhere Beurteilungspegel ergeben.

Für die Wohngebäude südlich Holstenkamp ergeben sich durch die angenommene 2,5 m hohe Lärmschutzwand im Erdgeschoss der ersten Gebäuderiehe Pegelsenkungen von etwa 5 dB(A). Dadurch kann der IGW tags von 59 dB(A) im Erdgeschoss weitgehend eingehalten werden. Für die ebenerdigen Freiflächen ergeben sich ebenfalls Pegelsenkungen um 5 dB(A). Im 1. Obergeschoss werden teilweise noch Pegelsenkungen von 3-4 dB(A) erreicht.

Das Gelände zwischen Holstenkamp und den Wohngebäuden steigt um etwa 2 Meter an. In den Berechnungen liegt die Geländehöhe im Bereich der Lärmschutzwand bereits um etwa 1 Meter oberhalb der Gradiente des Holstenkamp.

Verkehrslärmimmissionen Ost: Bestand (Gesamtlärm) (Anlage 2.3)

Für die Gebäude im Einwirkungsbereich des Knotenpunktes Schnackenburgallee wurden die Lärmimmissionen von Holstenkamp, Schnackenburgallee und Bornkamps weg überlagert. Die Beurteilungspegel liegen mit bis zu 65/58 dB(A) tags/nachts oberhalb der Immissionsgrenzwerte von 64/54 dB(A) für Mischgebiete. Die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung von 70/60 dB(A) wird nicht überschritten.

Fazit Verkehrslärm:

Aufgrund des Ausbaus des Holstenkamp ist, insbesondere in den ersten Gebäudereihen, mit Ansprüchen auf Maßnahmen der Lärmvorsorge zu rechnen. Für das Alten- und Pflegeheim sowie die geplante Wohnbebauung ist aktiver Lärmschutz aufgrund der 3-4 geschossigen bzw. 5-geschossigen Baukörper nicht geeignet. Die Gebäude des Alten- und Pflegeheims sind passiv zu schützen. Der Umfang des passiven Schallschutzes ist in einer detaillierten lärmtechnischen Untersuchung im Rahmen des Genehmigungsverfahrens zum Ausbau des Holstenkamp festzustellen. Für die geplanten Wohngebiete werden im Rahmen des B-Plan-Verfahrens Festsetzungen zum Lärmschutz erforderlich.

Für die Wohngebäude südlich Holstenkamp wurde eine 2,5 m hohe Lärmschutzwand angenommen. Ihre genaue Lage und Höhe ist im Rahmen des Genehmigungsverfahrens zum Ausbau des Holstenkamp zu bestimmen. Da die Immissionsgrenzwerte damit nicht vollständig eingehalten werden können, sind – insbesondere im 1. Obergeschoss – zusätzlich passive Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

4.2 Gewerbelärm

Festlegen der zulässigen Flächenschallpegel (Anlage 3.1)

In Anlage 3.1 sind die mit den angegebenen flächenbezogenen Schallleistungspegel an der schutzbedürftigen Bestandsbebauung ermittelten Beurteilungspegel dargestellt. Bei einem flächenbezogenen Schallleistungspegel von 65/52 dB(A) tags/nachts können die zulässigen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm am Bestand gerade noch eingehalten werden.³

Gewerbelärmimmissionen in den geplanten Wohngebieten (Anlage 3.2)

Anlage 3.2 enthält die auf Basis der für das Industriegebiet zulässigen Schallleistungspegel ermittelten Beurteilungspegel an den geplanten Wohngebäuden. An den zum Industriegebiet orientierten Nordfassaden wurden demnach Überschreitungen der Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete von 55/40 dB(A) um bis zu 4 dB(A) ermittelt. Die Überschreitungen betreffen sowohl den Tages- als auch den Nachtzeitraum.

Fazit Gewerbelärm:

Die Abschätzung der Gewerbelärmimmissionen auf Basis von Flächenschallpegeln führt für die geplante Wohnbebauung zu Überschreitungen der zulässigen Immissionsrichtwerte um bis zu 4 dB(A) tags/nachts. Die Immissionen bleiben aber ausnahmslos unterhalb der Immissionsrichtwerte für Mischgebiete, so dass noch von gesundheitsverträglichen Wohnverhältnissen auszugehen ist.

Im Rahmen des B-Plan-Verfahrens wird eine detaillierte Erfassung der im Süden des Industriegebietes vorhandenen Gewerbetriebe empfohlen, die voraussichtlich geringere Immissionen an der geplanten Bebauung ergibt (vgl. Ergebnisse der Ortsbesichtigung, Abschnitt 3.3.2). Erst dann kann abschließend geklärt werden, inwieweit für den Gewerbelärm Festsetzungen zum Lärmschutz erforderlich werden.

³ Der Flächenschallpegel von 65 dB(A) tags entspricht dem Ansatz der DIN 18005 für Industriegebiete.

5 Zusammenfassung

Die bestehende Straße Holstenkamp in Hamburg-Bahrenfeld soll ausgebaut und in Richtung Westen über die A 7 hinaus bis zur Luruper Chaussee verlängert werden. Im Rahmen der vorliegenden lärmtechnischen Untersuchung wurden die damit verbundenen Lärmauswirkungen auf die bestehenden und geplanten schutzbedürftigen Nutzungen ermittelt. Insbesondere wurde untersucht, für welche Gebäude mit Anspruch auf Maßnahmen der Lärmvorsorge gemäß Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) zu rechnen ist.

Darüber hinaus wurde geprüft, inwieweit Flächen entlang des Holstenkamp, insbesondere im Bereich der Kleingärten nördlich des Holstenkamp, für Wohnungsbau geeignet sind. Dabei wurden die Verkehrslärmimmissionen durch den ausgebauten Holstenkamp sowie die Gewerbelärmimmissionen aufgrund des nördlich gelegenen Industriegebietes Winsbergring berücksichtigt.

Im Ergebnis wurde festgestellt, dass der Ausbau des Holstenkamp – insbesondere in der ersten Gebäuderiehe – zu Überschreitungen der maßgeblichen Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV führt. Somit werden für die Bestandsbebauung Maßnahmen der Lärmvorsorge erforderlich. Die erforderlichen aktiven und passiven Schallschutzmaßnahmen sind im Rahmen des Genehmigungsverfahrens zum Ausbau des Holstenkamp auf Basis der 16. BImSchV festzulegen. Aktiver Schallschutz dürfte nur für die Wohnhäuser auf dem Gelände des Pflegeheims in Frage kommen. Für die übrigen Gebäude ist von passiven Schallschutzmaßnahmen auszugehen.

Für die geplanten Wohngebäude sind aufgrund des Verkehrslärms im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens Festsetzungen zum Lärmschutz zu treffen. Immissionskonflikte können hier nicht nur durch baulichen Schallschutz, sondern auch durch eine der Lärmsituation angepasste Grundrissgestaltung gelöst werden.

Eine Ersteinschätzung zu den Gewerbelärmimmissionen ergab, dass für die nördlichen Fassaden der geplanten Wohnbebauung mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete zu rechnen ist. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens wird eine detaillierte Schallprognose für die im südlichen Teil des Industriegebietes angesiedelten Gewerbebetriebe empfohlen, um mögliche Immissionskonflikte aufgrund des Gewerbelärms abschließend zu prüfen.

Hamburg, 25.04.2018



6 Rechtliche Grundlagen und verwendete Unterlagen

- /1/ Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) (BGBl. I, Seite 721 ff), in der aktuellen Fassung
- /2/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, zuletzt geändert am 18.12.2014
- /3/ "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90)", bekannt gegeben vom BMV mit Allgemeinem Rundschreiben Straßenbau (ARS) Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 (veröffentlicht: Verkehrsblatt 1990, Heft 7, S. 258 ff) in der neuesten Fassung
- /4/ Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) vom 26. August 1998
- /5/ DIN ISO 9613-2, "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren", vom Oktober 1999
- /6/ Hamburger Leitfaden Lärm in der Bauleitplanung 2010
- /7/ Geobasisdaten, Freie und Hansestadt Hamburg, Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung, 2018, dl-de/by-2-0, <http://transparenz.hamburg.de/>
- /8/ Bebauungsplan Bahrenfeld 10, Freie und Hansestadt Hamburg, 1.07.1968
- /9/ Lage und Querschnitt Holstenkamp, SBI Beratende Ingenieure, per E-Mail übermittelt durch die Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen (BSW) am 22.01.2018
- /10/ Ortsbesichtigung vom 14.02.2018
- /11/ Lage und Höhe der geplanten Bebauung, Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen, übermittelt per E-Mail am 19.02.2018
- /12/ Vorläufige Verkehrsprognose, SBI Beratende Ingenieure, übermittelt von BSW mit E-Mail vom 14.03.2018



Zeichenerklärung

- Gebäude Bestand
- Planung
- Industriegebiet
- Allgemeines Wohngebiet
- Pflegeeinrichtungen
- Holstenkamp (geplant)
- Deckel A7 (geplant)
- Detailkarten

Projekt
Lärmtechnische Untersuchung Holstenkamp

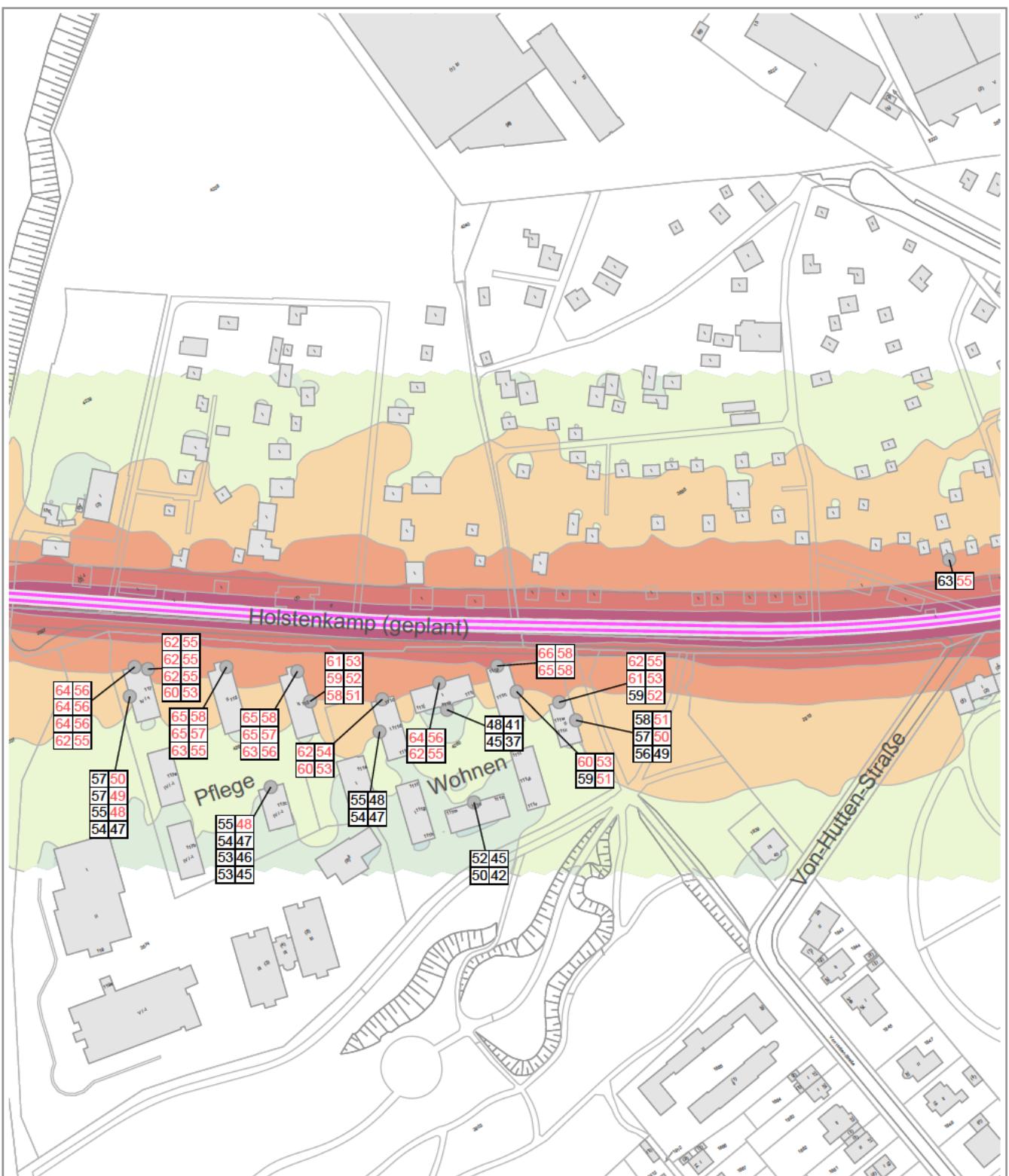
Auftraggeber
Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen
Amt für Landesplanung und Stadtentwicklung

Planinhalt
Übersichtsplan

Projekt-Nr.	Anlagen-Nr.	Maßstab
1800426	Anlage 1	

Verfasser
 **INGENIEURBÜRO
BERGANN ANHAUS**
Jarestraße 44
22030 Hamburg
Tel.: 040 65 05 203 0
info@ba-anhaus.de

Datum	Plannummer
25.04.2018	



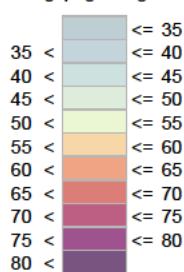
Zeichenerklärung

- Planung
- Gebäude Bestand
- Immissionsort
- Emissionslinie Straße

Beurteilungspegel in dB(A)

60 52 usw. Stockwerke mit
59 51 1. OG Fassadenpegeln
58 50 EG Tag/Nacht

Beurteilungspegel Tag in dB(A)



0 20 40 60 m

Projekt

Lärmtechnische Untersuchung Holstenkamp

Auftraggeber

Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen
Amt für Landesplanung und Stadtentwicklung

Planinhalt

Verkehrslärmmissionen West
Bestand
Fassadenpegel Tag/Nacht
mit Rasterlärmkarte Tag (1,5 m ü. Gelände)

Projekt-Nr.

1800426

Anlagen-Nr.

Anlage 2.1

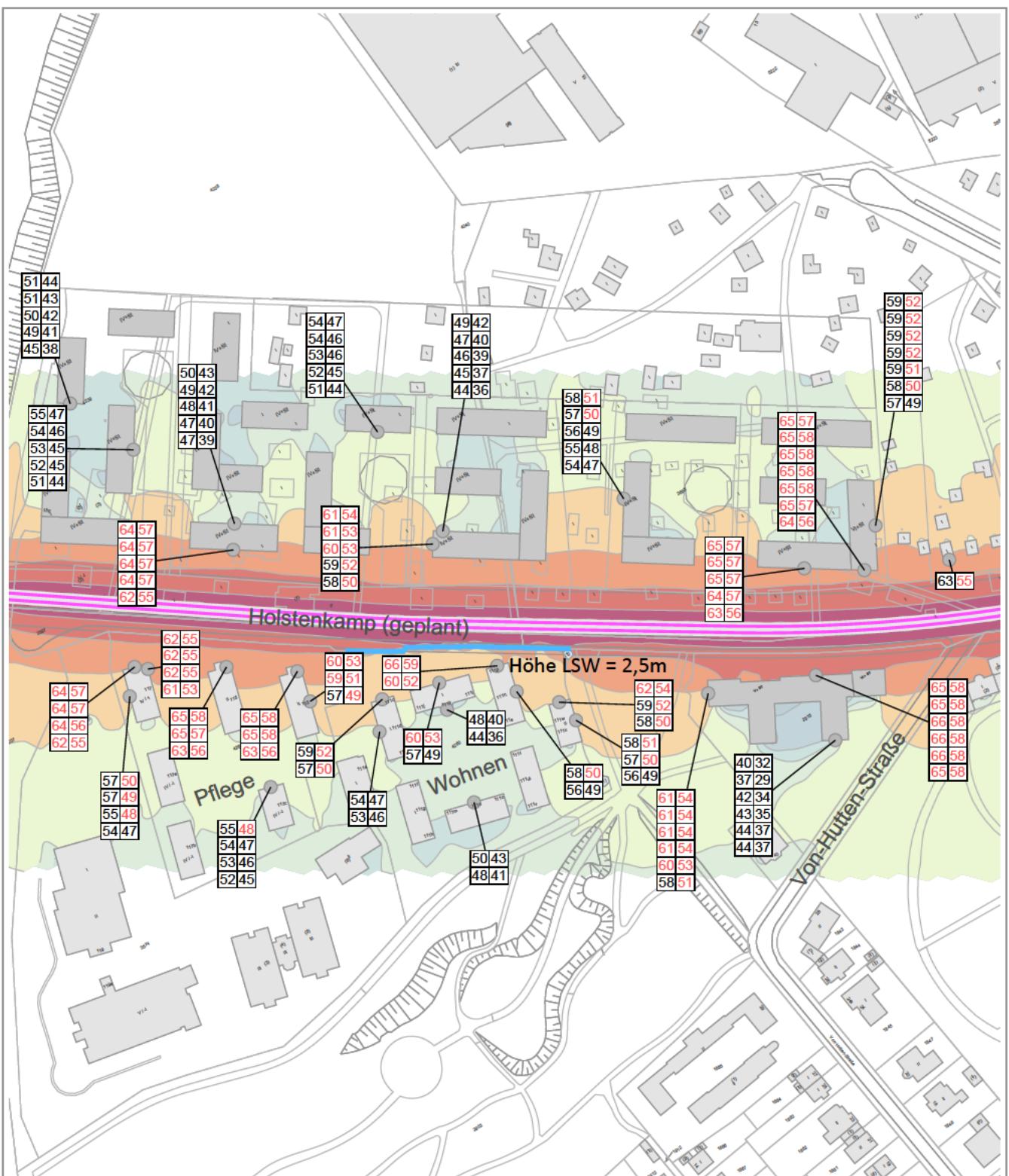
Maßstab

Jarrestraße 44
22030 Hamburg
Tel.: 040 65 05 203 0
info@ba-anhaus.de

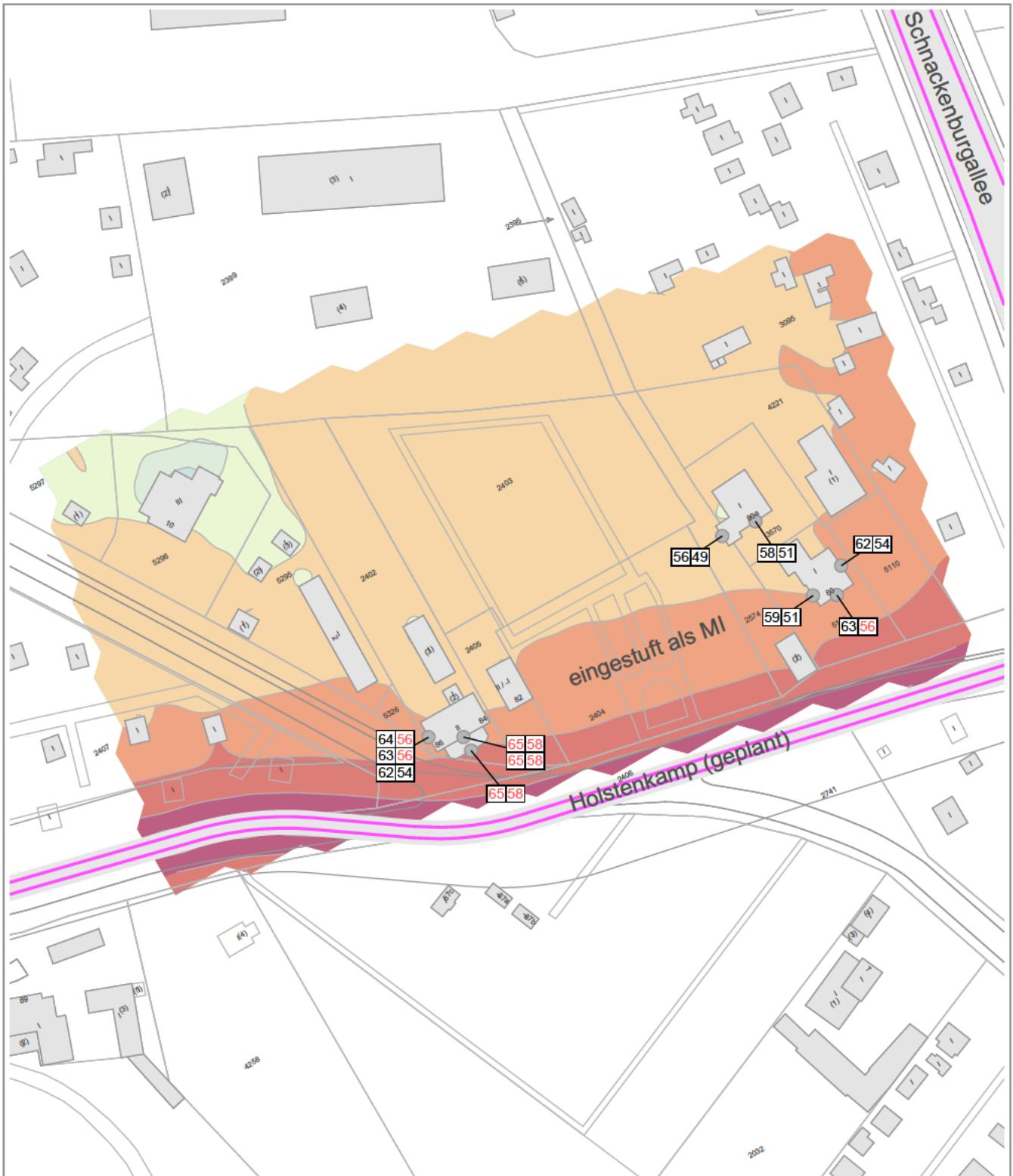
Datum

25.04.2018

Plannummer



Projekt Lärmtechnische Untersuchung Holstenkamp		
Auftraggeber Freie und Hansestadt Hamburg Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen Amt für Landesplanung und Stadtentwicklung		
Planinhalt Verkehrslärmmissionen West Bestand und geplante Bebauung Fassadenpegel Tag/Nacht mit Rasterlärmkarte Tag (1,5 m ü. Gelände)		
Projekt-Nr. 1800426	Anlagen-Nr. Anlage 2.2	Maßstab
Verfasser INGENIEURBÜRO BERGANN ANHAUS Jarestraße 44 22030 Hamburg Tel.: 040 65 05 203 0 info@ba-anhaus.de		
Datum 25.04.2018	Plannummer	



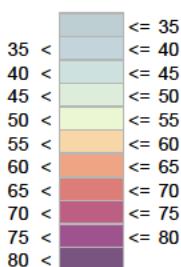
Zeichenerklärung

-  Gebäude Bestand
-  Immissionsort
-  Emissionslinie Straße

Beurteilungspegel in dB(A)

60	52	usw.	Stockwerke mit Fassadenpegeln
59	51	1. OG	
58	50	EG	Tag/Nacht

Beurteilungspegel Tag in dB(A)



0 10 20 30 m

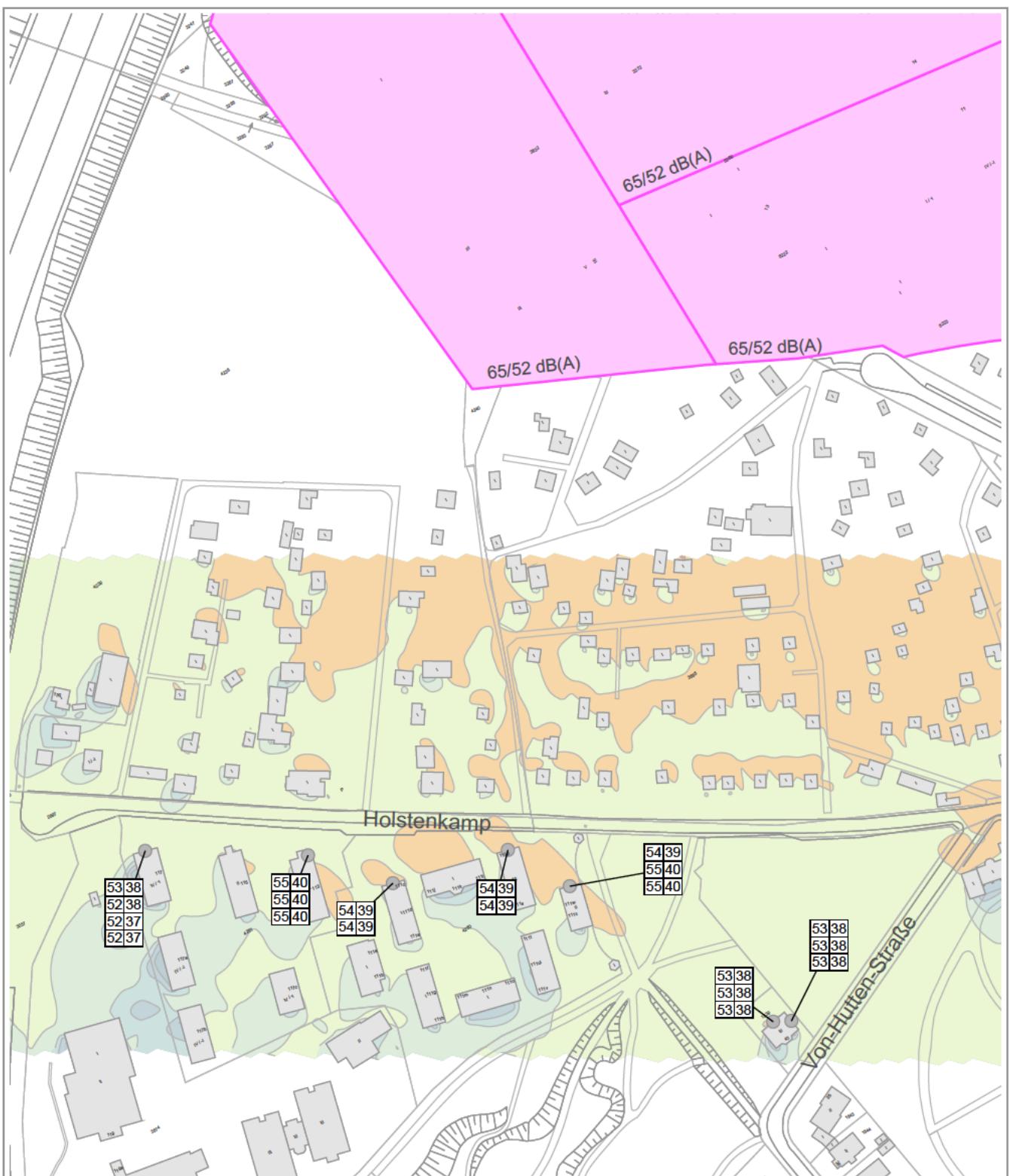
Projekt

Lärmtechnische Untersuchung Holstenkamp

Auftraggeber
Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen
Amt für Landesplanung und Stadtentwicklung

Planinhalt
Verkehrslärmimmissionen Ost
Bestand (Gesamtlärm)
Fassadenpegel Tag/Nacht
mit Bestandsmarkierungen Tag (1,5 m ü. Gelände)

Projekt-Nr.	Anlagen-Nr.	Maßstab
1800426	Anlage 2.3	
Verfasser		Jarrestraße 44 22303 Hamburg
 INGENIEURBÜRO BERGANN ANHAUS		Tel.: 040 65 05 203 0 info@iba-anhaus.de



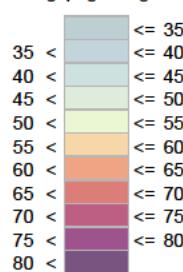
Zeichenerklärung

-  Planung
-  Gebäude Bestand
-  Immissionsort
-  Flächenschallquelle

Beurteilungspegel in dB(A)

59 52 usw. Stockwerke mit
58 51 1. OG Fassadenpegeln
57 50 EG Tag/Nacht

Beurteilungspegel Tag in dB(A)



A horizontal number line starting at 0 and ending at 60. There are tick marks every 20 units, labeled 0, 20, 40, and 60. A vertical tick mark is placed halfway between the 20 and 40 labels, representing the value 40. This tick mark is labeled 'm' below the line.

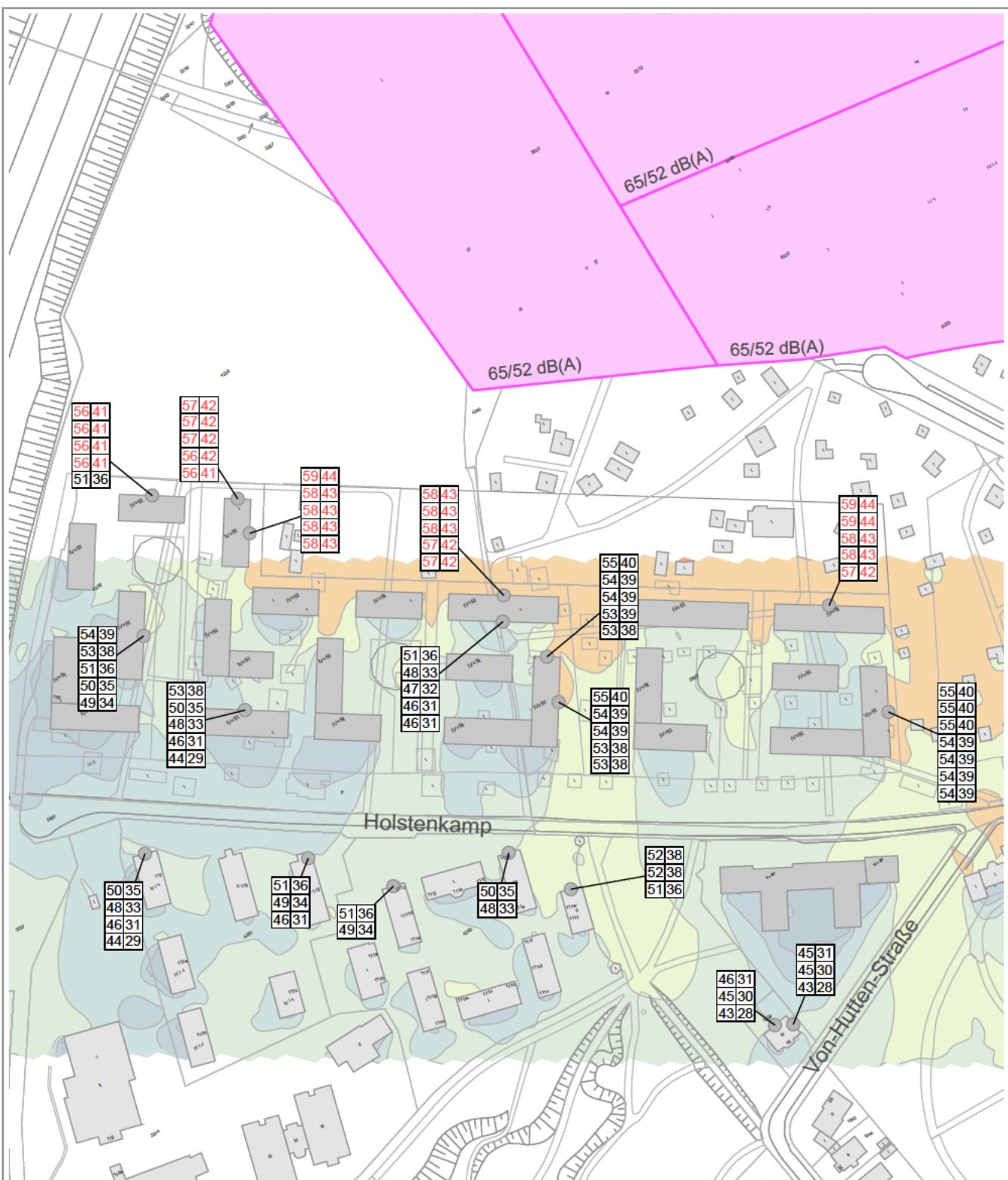
Projekt
Lärmetechnische Untersuchung Holstenkamp

Auftraggeber
Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen
Amt für Landesplanung und Stadtentwicklung

Planinhalt
Gewerbelärmmissionen
Ermittlung SLP im Industriegebiet
Fassadenpegel Tag/Nacht
mit Rasterlärmkarte Tag (2 m ü. Gelände)

Projekt-Nr.	Anlagen-Nr.	Maßstab
1800426	Anlage 3.1	
Verfasser		
 INGENIEURBÜRO BERGAMANHAUS	Janstraße 44 22303 Hamburg Tel.: 040 65 05 203 0	

Datum	Plannummer
25.04.2018	



Zeichenerklärung

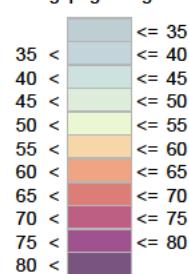
- Planung
- Gebäude Bestand
- Immissionsort
- Flächenschallquelle

Beurteilungspegel in dB(A)

59	52	usw.
58	51	1. OG
57	50	EG

Stockwerke mit Fassadenpegeln Tag/Nacht

Beurteilungspegel Tag in dB(A)



0 20 40 60 m

Projekt
Lärmtechnische Untersuchung Holstenkamp

Auftraggeber
Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen
Amt für Landesplanung und Stadtentwicklung

Planinhalt
Gewerbelärmmissionen
Beurteilungspegel geplante Bebauung
Fassadenpegel Tag/Nacht
mit Rasterlärmkarte Tag (2 m ü. Gelände)

Projekt-Nr. 1800426 Anlagen-Nr. Anlage 3.2 Maßstab

Verfasser
INGENIEURBÜRO BERGANN ANHAUS
Jarestraße 44
22030 Hamburg
Tel.: 040 65 05 203 0
info@ba-anhaus.de

Datum 25.04.2018 Plannummer

**Schalltechnische Untersuchung
zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan
Bahnenfeld 73
der Freien und Hansestadt Hamburg**

Stand: 29. November 2024

Projektnummer: 19114.01

29. November 2024

Im Auftrag von:
Landesbetrieb Immobilien und Grundvermögen (LIG)
Millerntorplatz 1
20259 Hamburg

Dieses Gutachten wurde im Rahmen des erteilten Auftrages für das oben genannte Projekt / Objekt erstellt und unterliegt dem Urheberrecht. Jede anderweitige Verwendung, Mitteilung oder Weitergabe an Dritte sowie die Bereitstellung im Internet – sei es vollständig oder auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Urhebers.

Inhaltsverzeichnis

1.	Anlass und Aufgabenstellung.....	2
2.	Örtliche Situation	2
3.	Beurteilungsgrundlagen gemäß Hamburger Leitfaden Lärm in der Bauleitplanung 2010	3
3.1.	Allgemeines zum Verkehrslärm.....	3
3.2.	Anforderungen bzgl. des Verkehrslärms	6
3.3.	Industrie- und Gewerbelärm.....	7
4.	Gewerbelärm	10
5.	Verkehrslärm	12
5.1.	Verkehrsmengen und Emissionen.....	12
5.2.	Immissionen.....	14
5.2.1.	Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung	14
5.2.2.	Immissionsorte.....	14
5.2.3.	Auswirkungen des B-Plan-induzierten Zusatzverkehrs.....	14
5.2.4.	Schutz des Plangeltungsbereiches vor Verkehrslärm.....	15
6.	Vorschläge für Begründung und Festsetzungen	16
6.1.	Begründung	16
6.2.	Festsetzungen	17
7.	Quellenverzeichnis	19
8.	Anlagenverzeichnis.....	I

1. Anlass und Aufgabenstellung

Zur Schaffung der planungsrechtlichen Voraussetzungen für die geplante Wohnbebauung im Bereich Holstenkamp Ecke Von-Hutten-Straße beabsichtigt die Freie und Hansestadt Hamburg die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Bahrenfeld 73 [15].

Die Gebietsausweisung ist als allgemeines Wohngebiet (WA) vorgesehen.

Mit der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sind die zu erwartenden schallschutzrechtlichen Auswirkungen des Vorhabens zu beurteilen und mögliche Konflikte darzustellen. Hierfür werden daher die folgenden Aufgabenstellungen bearbeitet:

- Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm;
- Schutz der Nachbarschaft vor Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen durch den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr;
- Schutz des Plangeltungsbereichs vor Gewerbelärm.

Die Beurteilung erfolgt gemäß Hamburger Leitfaden Lärm in der Bauleitplanung 2010 [3].

Grundsätzlich ist im Bauleitplanverfahren die zu erwartende Lärmbelastung durch den Verkehrslärm auf das Plangebiet zu ermitteln und ggf. zu klären, ob Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz des Plangeltungsbereiches erforderlich sind. Für die Ermittlung der Beurteilungspegel aus dem Verkehrslärm werden die Planungsdaten der Verkehrstechnischen Untersuchung [20] verwendet.

Die vorliegende Untersuchung enthält die in diesem Zusammenhang erforderlichen Aussagen.

2. Örtliche Situation

Der Plangeltungsbereich befindet sich südöstlich des Holstenkamps und nordwestlich der Von-Hutten-Straße. Im Westen grenzt der Lutherpark an den Plangeltungsbereich an.

Geplant ist die Errichtung von drei Mehrfamilienhäusern mit vier Vollgeschossen, einem Staffelgeschoss und einer gemeinsamen Tiefgarage. Das Grundstück wird von Norden vom Holstenkamp erschlossen und die Zufahrt zur Tiefgarage ist von Südwesten von der Von-Hutten-Straße geplant.

Bei der nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzung außerhalb des Plangeltungsbereichs, die ggf. durch den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr beeinflusst werden kann, handelt es sich um das Wohngebäude Von-Hutten-Straße 43 (IO 43) direkt westlich des Plangeltungsbereichs. Gemäß des vorliegenden Bebauungsplans Bahrenfeld 10 der freien Stadt Hamburg [16] liegt das Gebäude in einer als reines Wohngebiet (WR) ausgewiesenen Fläche.

Die örtlichen Gegebenheiten sind in den Lageplänen der Anlage A 1 zu entnehmen.

3. Beurteilungsgrundlagen gemäß Hamburger Leitfaden Lärm in der Bauleitplanung 2010

3.1. Allgemeines zum Verkehrslärm

In Hamburg ist der Verkehrslärm grundsätzlich in Anlehnung an die Werte der 16. BImSchV zu beurteilen. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sind in der Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte nach § 2 Absatz 1 der 16. BImSchV [2]

Nr.	Gebietsnutzung	Immissionsgrenzwerte	
		tags	nachts
		dB(A)	
1	Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime (KU)	57	47
2	reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (WR, WA, KS)	59	49
3	Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete und urbane Gebiete (MK, MD, MI, MU)	64	54
4	Gewerbegebiete (GE)	69	59

Ergänzend zu den Vorgaben der 16. BImSchV beinhaltet der Hamburger Leitfaden Lärm in der Bauleitplanung 2010 [3] ergänzend nachfolgende Anforderungen¹:

- Die Beurteilungspegel sollten am Tage einen Wert von 65 dB(A) und in der Nacht von 60 dB(A) nicht überschreiten.
- In den Fällen von Blockrandschließungen kann es im Einzelfall gerechtfertigt sein, dass die Werte von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts auf der lärmzugewandten Seite überschritten sind. Bei diesen Werten ist die Grenze der Gesundheitsgefährdung erreicht.
- Die schalltechnische Untersuchung im Rahmen der Bauleitplanung muss auf DTV²-Werten mit einem mindestens 10-jährigen Prognosehorizont aufbauen.

Dieser Prognosezeitraum ist erforderlich, um durch die festgesetzten baulichen Schallschutzmaßnahmen ggf. zu erwartende Zunahmen der Geräuschbelastungen aus dem Verkehrslärm ebenfalls zu berücksichtigen. Pauschale Angaben für diesen Prognosezeitraum sind nicht geeignet. Die Verkehrsprognosewerte sind unter Berücksichtigung der übergeordneten Netzstruktur sowie der lokalen Netz- und Nutzungsstruktur nach Rücksprache mit den zuständigen Fachdienststellen zu ermitteln.

Anforderungen an den Tagpegel aus Verkehrslärm

In Hamburg wird für Außenbereiche ein Zielwert von kleiner 65 dB(A) am Tag angestrebt. Da quantitative gebietsabhängige Differenzierungen vom Prinzip her nicht kommunizierbar

¹ „Für die Frage einer Gesundheitsgefährdung durch nächtlichen (Straßen-) Lärm kommt es auf die Lärmbelastung im Innern der Schlafräume an. Von entscheidender Bedeutung sind auch Lage und Art der Fenster.“ (SächsOVG, Beschluss vom 15.12.2005 - 5 BS 300/05. Zitiert aus UPR 4/2006, S.163).

² Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke.

sind, wird mit der Übertragung dieses Zielwertes (65 dB(A) am Tag) auf die Bauleitplanung das Ziel verfolgt, einen Wert für sämtliche Gebietskategorien, in denen Wohnen möglich ist, zu definieren.

Dies gilt für die Fallkonstellation, dass der einer Wohnung zugeordnete Außenbereich ausschließlich zur lärmzugewandten Seite liegt. Weist eine Wohnung auf einer lärmabgewandten Seite einen nutzbaren Außenbereich mit Beurteilungspegeln < 65 dB(A) auf (z.B. durchgesteckte Wohnung), dann müssen vorgesehene Außenbereiche auf der lärmzugewandten Seite nicht durch bauliche Maßnahmen geschützt werden.

Die nachfolgende Zusammenfassung vermittelt noch einmal die Grundlagen der wesentlichen Aussagen:

- Aus der Sicht der Lärmwirkungsforschung gibt es zwar den Hinweis, dass ungestörte Kommunikation bei 40 dB(A) gewährleistet ist, allerdings ist die Einhaltung dieses Wertes nicht an geöffnete Fenster gebunden.
- Für die Berücksichtigung des Verkehrslärms sollte der Tagpegel der jeweiligen Gebietskategorie der 16. BImSchV eingehalten werden.
- In begründeten städtebaulichen Ausnahmefällen ist für den Verkehrslärm eine Abweichung auf einen Wert von bis zu 65 dB(A) möglich. Die Grenze von 65 dB(A) tags wird gewählt, da die Lärmwirkungsforschung ab diesem Pegel nachhaltige Erhöhungen von Herz-Kreislauf-Erkrankungen (Herzinfarkt-Risiko) festgestellt hat.
- In den Fällen, wo die Verkehrslärm-Tagpegel 65 dB(A) bis 69 dB(A) erreichen und Außenbereiche vorgesehen sind, ist durch den Einsatz von baulichen Schallschutzmaßnahmen sicherzustellen, dass ein verträglicher Pegel im Außenbereich erreicht wird.
- In den Fällen, wo an Gebäudeseiten der Verkehrslärm den Tagpegel 70 dB(A) erreicht bzw. überschreitet, sind zwingend bauliche Schallschutzmaßnahmen wie z.B. verglaste Loggien, Wintergärten oder vergleichbare Maßnahmen vor den Fenstern der Wohnräume zu errichten.

Anforderungen an den Nachtpegel beim Verkehrslärm

Für die Berücksichtigung des Verkehrslärms sollte der Nachtpegel der jeweiligen Gebietskategorie der 16. BImSchV eingehalten werden.

- 1. Ausgangssituation:

Für die Nachtpegel gilt, dass Pegel bis < 60 dB(A) auftreten dürfen.

Daraus folgt die Anforderung an den Lärmstandard „Innenraumpegel“.

Bei Überschreitungen der Außenpegel in der Nacht (Immissionsgrenzwerte) kann gemäß des Hamburger Leitfadens auf einen Innenraumpegel ≤ 30 dB(A) bei teilgeöffneten Fenstern abgestellt werden. Die entsprechende Textpassage lautet hier wie folgt:

„Durch geeignete bauliche Schallschutzmaßnahmen wie z.B. Doppelfassaden, verglaste Vorbauten (z.B. verglaste Loggien, Wintergärten), besondere Fensterkonstruktionen oder in ihrer Wirkung vergleichbare Maßnahmen ist sicherzustellen, dass durch diese baulichen

Maßnahmen insgesamt eine Schallpegeldifferenz erreicht wird, die es ermöglicht, dass in Schlafräumen ein Innenraumpegel bei teilgeöffneten Fenstern von 30 dB(A) während der Nachtzeit nicht überschritten wird.

Erfolgt die bauliche Schallschutzmaßnahme in Form von verglasten Vorbauten, muss dieser Innenraumpegel bei teilgeöffneten Bauteilen erreicht werden. Wohn- / Schlafräume in Ein-Zimmer-Wohnungen und Kinderzimmer sind wie Schlafräume zu beurteilen.“

- 2. Ausgangslage:

Lärmabgewandte Seite	< 49 dB(A) in der Nacht für Wohngebiete bzw. < 54 dB(A) in der Nacht für Mischgebiete;
Lärmzugewandte Seite	< 60 dB(A) in der Nacht.

Daraus folgt die Anforderung an den Lärmstandard „lärmabgewandte Seite“.

„Durch Anordnung der Baukörper oder durch geeignete Grundrissgestaltung sind die Wohn- und Schlafräume den lärmabgewandten Gebäudeseiten zuzuordnen. Sofern eine Anordnung aller Wohn- und Schlafräume einer Wohnung an den lärmabgewandten Gebäudeseiten nicht möglich ist, sind vorrangig die Schlafräume den lärmabgewandten Gebäudeseiten zuzuordnen. Für die Räume an den lärmzugewandten Gebäudeseiten muss ein ausreichender Schallschutz durch bauliche Maßnahmen an Außentüren, Fenstern, Außenwänden und Dächern der Gebäude geschaffen werden. Wohn- / Schlafräume in Ein-Zimmer-Wohnungen und Kinderzimmer sind wie Schlafräume zu beurteilen.“

Planen im gesundheitsgefährdenden Bereich

Der gesundheitsgefährdende Bereich liegt nach Urteilen des Bundesverwaltungsgerichtes bei Pegeln von größer 60 dB(A) in der Nacht und 70 dB(A) am Tag.

In diesen Fällen ist die Planungsfreiheit der Gemeinde für die Ausweisung von Wohnnutzungen faktisch nicht gegeben. Unter ganz bestimmten Rahmenbedingungen ist es unter städtebaulichen und umweltplanerischen Gesichtspunkten dennoch erforderlich – und bei der Anwendung sorgfältiger Instrumente vertretbar – in derart vorbelasteten Bereichen, je nach Situation des Einzelfalls, auch Wohnnutzungen zu ermöglichen.

Damit es für die Bewohner nicht zu Gesundheitsgefahren kommt, gilt es, eine Vielzahl von Vorkehrungen zu treffen. Mit den nachfolgenden Ausführungen zur Blockrandbebauung / Baulückenschließung werden für die Neuplanung und die Bestandsplanung geeignete bauleitplanerische Elemente zur Gewährleistung dieses Anspruchs gestellt.

Blockrandbebauung / Baulückenschließung - Neuplanung

Durch eine geschlossene Blockrandbebauung kann ein wesentlicher städtebaulicher Beitrag zur Konfliktlösung eines vorhandenen (lärmbedingten) städtebaulichen Missstandes erfolgen.

Durch bauliche Schallschutzmaßnahmen ist zu verhindern, dass es zu unzumutbaren Lärmbelastungen auf der lärmzugewandten Seite kommt. Gleichzeitig wird bei der Neuplanung einer Blockrandbebauung die dahinter liegende Wohnbebauung geschützt.

Ein besonderes Problem kann dadurch entstehen, dass auf der gegenüberliegenden Straßenseite eine Schallpegelerhöhung durch Reflexion verursacht wird. Selbst eine geringfügige, d.h. eine nicht wahrnehmbare Erhöhung bereits bestehender Pegel von größer 60 dB(A) / 70 dB(A) nachts / tags, sind in einem solchen Fall ohne zusätzliche Schallschutzmaßnahmen³ nicht zulässig.

Werden an der lärmabgewandten Seite in reinen und allgemeinen Wohngebieten Beurteilungspegel von 49 dB(A) und in Mischgebieten von 54 dB(A) in der Nacht überschritten (maximal 60 dB(A) nachts), ist in Ein-Zimmer-Wohnungen und in Schlaf- und Kinderzimmern durch bauliche Maßnahmen⁴ sicherzustellen, dass bei teilgeöffneten Fenstern ein Innenraumpegel ≤ 30 dB(A) nicht überschritten wird.

3.2. Anforderungen bzgl. des Verkehrslärms

Im Hamburger Leitfaden Lärm in der Bauleitplanung 2010 [3] sind zur Beurteilung des Verkehrslärms zudem verschiedene Lösungsansätze enthalten, die sich an der Höhe der vorhandenen Verkehrsbelastung orientieren. Dabei unterscheidet der Hamburger Leitfaden verschiedene Ausgangssituationen, für die entsprechende Festsetzungen entwickelt wurden.

In Tabelle 2 sind diese Festsetzungskombinationen des Hamburger Leitfadens zusammengestellt. Als Grenz-, Richt-, Orientierungs- und obere Schwellenwerte sind gemäß Hamburger Leitfaden die in der folgenden Tabelle 2 aufgeführten Werte zu berücksichtigen:

Durch städtebauliche und hochbauliche Maßnahmen können anhand der Hinweise aus Tabelle 2 gesunde Wohnverhältnisse geschaffen werden. Unter anderem durch schalltechnisch optimierte Grundrissgestaltung, Herstellung lärmabgewandter Gebäudeseiten oder baulichen Vorkehrungen („Zweischaligkeit“) für einen gesunden Nachtschlaf bei teilgeöffneten Fenstern.

³ Freiwillige Lärmsanierungsprogramme – notwendige passive Schallschutzmaßnahmen durch den Verursacher – wären dann umzusetzen, wenn die von der Verursacherseite zu ergreifenden baulichen Schallschutzmaßnahmen am eigenen Gebäude in Form von schallabsorbierenden Fassaden weiterhin eine Zusatzbelastung ergeben.

⁴ z.B. Doppelfassaden, verglaste Vorbauten (z.B. verglaste Loggien, Wintergärten), besondere Fensterkonstruktionen oder in ihrer Wirkung vergleichbare Maßnahmen.

Tabelle 2: Festsetzungskombinationen zum Schutz vor Lärm gemäß Hamburger Leitfaden Lärm in der Bauleitplanung 2010 [3]

Ze	1	2	3	4	5
Sp	Ausgangssituation (Wohngebiet / Mischgebiet)		Obere Schwellenwerte		Festsetzungen
	tags	nachts	tags	nachts	
2	< 65 dB(A)	< 60 dB(A)	-	Innenraumpegel < 30 dB(A)	HafenCity-Klausel (Innenraumpegel)
3	≥ 65 dB(A) - < 70 dB(A)	< 60 dB(A)	Außenbereiche < 65 dB(A)	vor der Fassade < 70 dB(A) Außenbereiche < 65 dB(A)	HafenCity-Klausel und Au- ßenbereichsklausel
4 ⁵	≥ 70 dB(A)	< 60 dB(A)	HafenCity-Klausel und Blockrandklausel		
lärmzugewandte Seite (alle lärmabgewandten Fassaden haben eine städtebaulich qualitative Seite mit Fassadenpegeln von kleiner 49 dB(A) / 54 dB(A) Wohngebiet / Mischgebiet nachts)					
5	< 65 dB(A)	< 60 dB(A)	-	-	Grundrissklausel
6	≥ 65 dB(A) - < 70 dB(A)	< 60 dB(A)	Außenbereiche < 65 dB(A)	-	Grundrissklausel und Au- ßenbereichsklausel
7	≥ 70 dB(A)	< 60 dB(A)	vor der Fassade < 70 dB(A) Außenbereiche < 65 dB(A)	-	Blockrandklausel

3.3. Industrie- und Gewerbelärm

Für die Beurteilung von Gewerbelärm wird im Hamburger Leitfaden Lärm in der Bauleitplanung 2010 [3] auf die TA Lärm [4] verwiesen, für deren Auslegung entsprechende Hinweise gegeben werden.

Nach § 22 Abs. 1 Nr. 1 und 2 BImSchG [1] sind nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass

- schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik zur Lärmminderung vermeidbar sind und
- nach dem Stand der Technik zur Lärmminderung unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

⁵ Hinsichtlich des baulichen Schallschutzes gilt, dass bei Überschreitungen von 60 dB(A) / 70 dB(A) nachts / tags zwingend das so genannte Prinzip der „Zweischaligkeit“ in Verbindung mit einer Grundrissorientierung der schutzbedürftigsten Räume zur lärmabgewandten Seite erfüllt werden muss.

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BlmSchG) ist nach TA Lärm „... sichergestellt, wenn die Gesamtbelaistung⁶ am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreitet.“ Die Immissionsrichtwerte sind in der Tabelle 3 aufgeführt.

Die Art der in Nummer 6.1 bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Nummer 6.1 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Tabelle 3: Immissionsrichtwerte (IRW) nach Nummer 6, TA Lärm [4]

Bauliche Nutzung	Üblicher Betrieb				Seltene Ereignisse ^(a)			
	Beurteilungs-pegel		Kurzzeitige Geräuschspitzen		Beurteilungs-pegel		Kurzzeitige Geräuschspitzen	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	dB(A)							
Gewerbegebiete (GE)	65	50	95	70	70	55	95	70
Urbane Gebiete (MU)	63	45	93	65	73	55	93	65
Kern-, Dorf- und Mischgebiete (MK, MD, MI)	60	45	90	65	70	55	90	65
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (WA, WS)	55	40	85	60	70	55	90	65
Reine Wohngebiete (WR)	50	35	80	55	70	55	90	65
Kurgebiete, bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten (KG)	45	35	75	55	70	55	90	65

^(a) im Sinne von Nummer 7.2, TA Lärm „... an nicht mehr als an zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden ...“

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm beschreiben Außenwerte, die in 0,5 m Abstand vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzwürdigen Raumes einzuhalten sind.

Es gelten die in Tabelle 4 aufgeführten Beurteilungszeiten. Die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in den Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit wird für Einwirkungsorte in allgemeinen und reinen Wohngebieten, in Kleinsiedlungsgebieten sowie in Kurgebieten und bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zum Mittelpunktspiegel berücksichtigt, soweit dies zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen unter Beachtung der örtlichen Gegebenheiten erforderlich ist.

Für die besondere Lästigkeit impulshaltiger und/oder einzelton- bzw. informationshaltiger Geräusche sieht Nummer 2.5 des Anhangs zur TA Lärm - je nach Auffälligkeit - Zuschläge von jeweils 3 dB(A) bzw. 6 dB(A) vor.

⁶ Die Gesamtbelaistung wird gemäß TA Lärm als Summe aus Vor- und Zusatzbelastung definiert. Die Vorbelastung ist nach Nummer 2.4 TA Lärm „die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die diese Technische Anleitung gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage.“ Letzterer stellt die Zusatzbelastung dar.

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet („Relevanzkriterium“).

Unbeschadet der Regelung im vorhergehenden Absatz soll für die zu beurteilende Anlage die Genehmigung wegen einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 aufgrund der Vorbelastung auch dann nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt.

Tabelle 4: Beurteilungszeiten nach Nummer 6, TA Lärm [4]

Beurteilungszeitraum					
werktags			sonn- und feiertags		
Tag		Nacht ^(a)	Tag		Nacht ^(a)
gesamt	Ruhezeit		gesamt	Ruhezeit	
6 bis 22 Uhr	6 bis 7 Uhr	22 bis 6 Uhr (lauteste Stunde)	6 bis 22 Uhr	6 bis 9 Uhr	22 bis 6 Uhr (lauteste Stunde)
	—			13 bis 15 Uhr	
	20 bis 22 Uhr			20 bis 22 Uhr	

^(a) Nummer 6.4, TA Lärm führt dazu aus: „Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen.“

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück sollen entsprechend Nummer 7.4 der TA Lärm „... durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, sofern

- sie den Beurteilungspegel der vorhandenen Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung [2] erstmals oder weitergehend überschritten werden.“

Die Beurteilung des anlagenbezogenen Verkehrs auf öffentlichen Straßen orientiert sich an der 16. BlmSchV [2], in der die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) zugrunde gelegt wird. Die Beurteilungszeit nachts umfasst gemäß 16. BlmSchV abweichend von der TA Lärm den vollen Nachabschnitt von 8 Stunden (22 – 6 Uhr).

4. Gewerbelärm

Für geplante Wohnbebauung ist in der Regel eine Prüfung erforderlich, ob die gewerbliche Nutzung innerhalb und außerhalb des Plangeltungsbereichs mit der geplanten Wohnbebauung immissionsschutzrechtlich verträglich ist.

Im vorliegenden Fall ist innerhalb des Plangeltungsbereiches keine gewerbliche Nutzung geplant, sodass lediglich die Auswirkung von ggf. vorhandener gewerblicher Nutzung außerhalb des Plangeltungsbereiches auf die geplante Wohnnutzung geprüft werden muss.

Die aus dem nördlich gelegenen Industriegebiet Winsbergring auf die entlang des Holstenkamps geplanten Wohngebäude einwirkenden Gewerbelärmimmissionen wurden auf Basis flächenbezogener Schallleistungspegel vom Ingenieurbüro Bergann Anhaus GmbH in der Lärmtechnischen Untersuchung Holstenkamp vom 25. April 2018 [14] ermittelt.

Die Ergebnisse sind in Anlage 3 der oben genannten Untersuchung aufgezeigt. Hier sind die zu erwartenden Beurteilungspegel an den vorhandenen und ggf. geplanten Wohngebäuden in Form einer flächigen Darstellung der Schallimmissionen aufgezeigt. Diese dient jedoch lediglich der Veranschaulichung der Lärmsituation und der Beurteilung ebenerdiger Freiflächen⁷. Maßgebend für die Beurteilung der Lärmimmissionen sind die Fassadenpegel in den Tabellen. Darin sind – beginnend mit dem Erdgeschoss in der untersten Zeile – die Fassadenpegel für den Tageszeitraum (links) und den Nachtzeitraum (rechts) dargestellt. Ggf. auftretende Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts (siehe auch Tabelle 3 in Abschnitt 3.3) sind rot dargestellt.

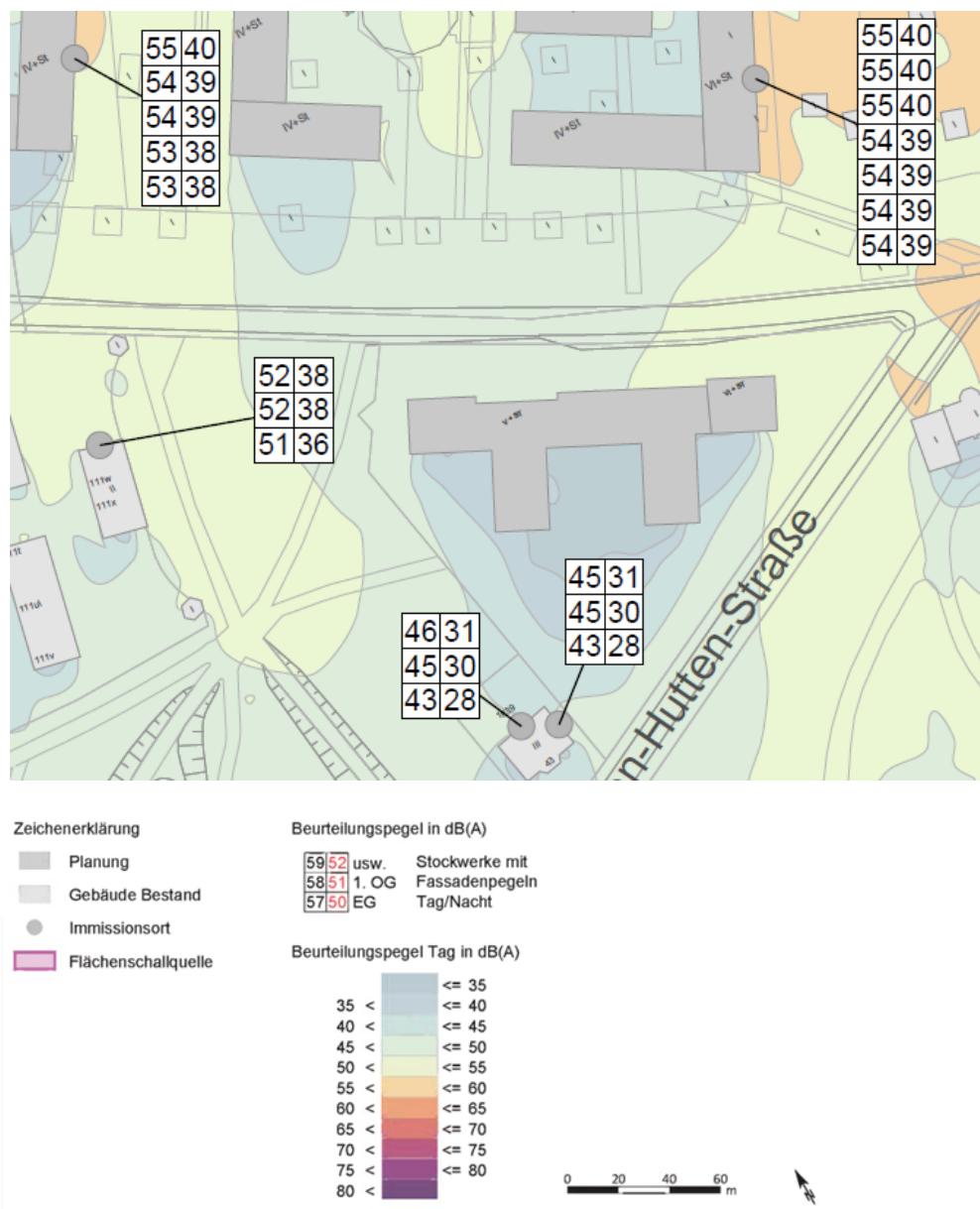
Die Ergebnisse für den hier betrachteten Plangeltungsbereich sind in der Abbildung 1 dargestellt.

Es zeigt sich, dass innerhalb des hier betrachteten Plangeltungsbereiches, die geltenden Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts überall sicher eingehalten werden.

Die Anforderungen der TA Lärm werden innerhalb des Plangeltungsbereiches somit erfüllt. Im Jahr 2024 wurde anhand der im Bezirksamt Altona eingegangenen Bauantragsunterlagen überprüft, ob sich an den Nutzungen der Gewerbebetriebe im Umfeld Änderungen ergeben haben. Da keine relevanten Nutzungsänderungen bekannt sind wird davon ausgegangen, dass sich an den in 2018 ermittelten Lärmemissionen keine Änderungen ergeben haben, die zu einer Erhöhung der Lärmemissionen führen würden. Eine weitere, erneute tiefergehende Überprüfung des Gewerbelärms ist daher in der vorliegenden Untersuchung nicht erforderlich.

⁷ Für eine Beurteilung der Lärmimmissionen an den Gebäuden ist sie nicht geeignet, da sie nur für eine Höhenlage gilt und die Eigenreflexion am Gebäude enthält. Im Nahbereich von Gebäuden können sich aufgrund der Eigenreflexion um 2-3 dB(A) höhere Beurteilungspegel ergeben.

Abbildung 1: Ausschnitt der Anlage 3.2. der Lärmtechnischen Untersuchung Holstenkamp vom 25. April 2018 [14]



5. Verkehrslärm

5.1. Verkehrsmengen und Emissionen

Für die Beurteilung der Lärmbelastung aus dem Straßenverkehr sind die Beurteilungspegel für einen ausreichenden Prognosehorizont zu berechnen. Dazu sind Angaben zur Verkehrsbelastung DTV (Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke und Lkw-Anteil > 3,5 t) für die untersuchungsrelevanten Straßenabschnitte erforderlich.

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung werden als maßgebende Quellen folgende öffentliche Verkehrswege berücksichtigt:

- Holstenkamp;
- Verlängerung Holstenkamp;
- Bornkamps weg;
- Schnackenburgallee;
- Bahrenfelder Chaussee;
- Von-Hutten-Straße;
- A7 nördlich der Anschlussstelle Bahrenfeld bis zum geplanten Autobahndeckel;
- A7 Nord südlich der Anschlussstelle Stellingen bis zum geplanten Autobahndeckel.

Ergänzend werden noch die Belastungen von der Bundesautobahn A7 im Bereich zwischen den Anschlussstellen Bahrenfeld und Stellingen berücksichtigt, wobei der dazwischen liegende Abschnitt des geplanten Autobahndeckels ausgenommen wird. Auch die direkt am Plangeltungsbereich verlaufende Von-Hutten-Straße sowie die hier geplante Zufahrt zur Tiefgarage werden berücksichtigt.

Die Verkehrsbelastungen für die Straßen werden der aktuellen Verkehrsuntersuchung für die Science City Hamburg Bahrenfeld vom 20. Februar 2023 [11] entnommen. Gemäß Rücksprache mit der Behörde ist zur Berücksichtigung der Verkehrssteigerung durch die Entwicklung „Science City“ für den Holstenkamp ein DTV von 9.000 Kfz/24h anzusetzen [21].

Für die Von-Hutten-Straße wird die Verkehrsbelastung mit ca. 800 Kfz/24h und einem SV-Anteil von 1 % abgeschätzt. Eine Zunahme ist lediglich durch den B-Plan-induziertem Zusatzverkehr vom / zum Plangebiet zu erwarten.

Der SV-Anteil für die restlichen Straßenabschnitte wird über das Verkehrsportal vom Amt für Verkehr und Straßenwesen der Freien und Hansestadt Hamburg zur Verfügung gestellt und entstammt unterschiedlichen Knotenpunktzählung [12].

Für die Umrechnung der maßgeblichen Schwerverkehrsanteile auf die Lkw-Anteile Lkw1 (Lkw ohne Anhänger $\geq 3,5$ t und Busse) und Lkw2 (Lkw mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge $\geq 3,5$ t) wurde die prozentuale Verteilung der RLS-19 [8] zugrunde gelegt.

Für den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr wird gemäß [19] eine Verkehrserzeugung von 170 Kfz/24 h mit einem Lkw-Anteil von 4,1 % angesetzt. Die Zu- und Abfahrten zur Tiefgarage erfolgen über die Von-Hutten-Straße. Dabei werden die Zufahrten von Südwesten über die Einbahnstraße und die Abfahrten nach Nordosten zum Holstenkamp angenommen.

Eine Zusammenstellung der Verkehrsbelastungen findet sich in der Anlage A 3.1.

Für die Emissionspegelberechnung sind folgende weitere Eingangsdaten zu beachten:

- zulässige Höchstgeschwindigkeit:
 - Holstenkamp, $v = 30 \text{ km/h}$,
 - Bornkamps weg, $v = 50 \text{ km/h}$;
 - Schnackenburgallee, $v = 60 \text{ km/h}$;
 - Bahrenfelder Chaussee, $v = 50 \text{ km/h}$;
 - Von-Hutten-Straße, $v = 30 \text{ km/h}$,
 - Bundesautobahn A7, $v = 120 \text{ km/h}$,
- Straßenoberflächen:
 - Holstenkamp und Von-Hutten-Straße:

Asphaltbetone <= AC 11	$D_{SD,SDT,FzG}: -2,7 \text{ dB(A)}$ für Pkw
nach ZTV Asphalt-StB 07/13	$D_{SD,SDT,FzG}: -1,9 \text{ dB(A)}$ für Lkw
 - Bornkamps weg, Schnackenburgallee, Bahrenfelder Chaussee, Bundesautobahn A7:

Splitmastixasphalte SMA 5 und SMA 8	$D_{SD,SDT,FzG}: -2,6 \text{ dB(A)}$ für Pkw
nach ZTV Asphalt-StB 07/13	$D_{SD,SDT,FzG}: -1,8 \text{ dB(A)}$ für Lkw
 - Holstenkamp:

sonstiges Pflaster mit $b > 5,0 \text{ mm}$ oder	$D_{SD,SDT,FzG}: 5,0 \text{ dB(A)}$ für Pkw
$f > 2,0 \text{ mm}$ oder Kopfsteinpflaster	$D_{SD,SDT,FzG}: 5,0 \text{ dB(A)}$ für Lkw
- Steigung / Gefälle für alle Straßenabschnitte: $g < 5\%$,
- maßgebende stündliche Verkehrsstärken tags / nachts für alle Straßenabschnitte gemäß Tabelle 3, RLS-19.

Eine Zusammenstellung der Schallleistungspegel findet sich in Anlage A 3.3.

5.2. Immissionen

5.2.1. Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [9] auf Grundlage der Rechenregeln der RLS-19 [8]. Die Berechnung der Geräuschbelastung innerhalb des Plangeltungsbereiches erfolgt in Form von Fassadenpunkten. Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Begebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen sind aus den Anlagen A 1 und A 2 ersichtlich.

Im Ausbreitungsmodell werden zudem folgende Randbedingungen berücksichtigt:

- Abschirmwirkung von vorhandenen Gebäuden außerhalb des Plangeltungsbereiches und den geplanten Baukörpern sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten (Höhen nach Ortsbesichtigung [22] und Planunterlagen [18] geschätzt);
- Immissionsorthöhen gemäß Abschnitt 5.2.2;
- Die Geländetopographie gemäß [10].

5.2.2. Immissionsorte

Die Berechnungen erfolgen für die in den Lageplänen den Anlagen A 4 verzeichneten Fassadenpunkten. Die Immissionshöhen betragen ca. 2,5 m über Gelände für das Erdgeschoss und jeweils 3 m höher für jedes weitere Geschoss. Im Dachgeschoss werden Immissionsorthöhen von 13 m über Gelände (für ggf. geplante Fenster im Drempel) und 14,5 m über Gelände für Fenster entsprechend einem 4.OG (z. B. zu den Außenwohnbereichen und an den Giebelfassaden) berücksichtigt.

5.2.3. Auswirkungen des B-Plan-induzierten Zusatzverkehrs

Zur Beurteilung der vom Verkehr auf öffentlichen Straßen in der Umgebung hervorgerufenen Geräuschimmissionen werden die Beurteilungspegel ohne (Nullfall) und mit Umsetzung des Bauvorhabens (Planfall) für den maßgebenden Immissionsort außerhalb des Plangeltungsbereiches für den Tages- und Nachabschnitt ermittelt.

Die Ergebnisse sind in der Tabelle 5 dargestellt. Die Lage der Immissionsorte ist der Anlage A 2 zu entnehmen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass an dem maßgebenden Immissionsort Zunahmen von weniger als 1 dB(A) durch den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr zu erwarten sind. Die Erheblichkeitsschwelle von 3 dB(A) wird nicht erreicht.

Die Immissionsgrenzwerte für reine Wohngebiete von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts werden dabei eingehalten. Die Beurteilungspegel liegen dabei weiterhin weit unterhalb der Gesundheitsgefahr von 60 dB(A) nachts.

Damit sind die Zunahmen durch den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr im vorliegenden Fall nicht beurteilungsrelevant.

Tabelle 5: Beurteilungspegel aus B-Plan-induziertem Zusatzverkehr

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Immissionsort Von-Hutten-Straße 43		Immissions- grenzwert		Beurteilungspegel					
			tags	nachts	Nullfall		Planfall		Zunahme	
	Geschoss	Gebiet	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
			dB(A)							
1	EG	WR	59	49	53	46	53	46	0,3	0,3
2	1.OG	WR	59	49	54	47	54	47	0,3	0,3
3	2.OG	WR	59	49	56	49	56	49	0,3	0,3
4	3.OG	WR	59	49	54	47	54	47	0,3	0,2

5.2.4. Schutz des Plangeltungsbereiches vor Verkehrslärm

Die Ausweisung des Plangeltungsbereichs ist als allgemeines Wohngebiet vorgesehen. Die Ermittlung der Beurteilungspegel aus Verkehrslärm im Plangebiet sind in Form von Gebäudelärmkarten geschossweise in der Anlage A 4 dargestellt.

Mit den Prognoseverkehrsbelastungen gemäß Anlage A 3 werden die Beurteilungspegel ermittelt. Damit ergeben sich an den geplanten Gebäuden folgende Belastungen:

Tabelle 6: Beurteilungspegel aus Verkehrslärm an den geplanten Gebäuden

Sp	1	2	3	4	5
Ze	Fassaden- ausrichtung	tags		nachts	
		von	bis	von	bis
Baukörper 1					
1	Nordost	59 dB(A)	60 dB(A)	52 dB(A)	53 dB(A)
2	Südost	48 dB(A)	57 dB(A)	40 dB(A)	49 dB(A)
3	Südwest	46 dB(A)	54 dB(A)	39 dB(A)	48 dB(A)
4	Nordwest	46 dB(A)	58 dB(A)	39 dB(A)	52 dB(A)
Baukörper 2					
5	Norden	50 dB(A)	56 dB(A)	43 dB(A)	49 dB(A)
6	Süden	49 dB(A)	54 dB(A)	43 dB(A)	47 dB(A)
7	Osten	50 dB(A)	54 dB(A)	43 dB(A)	47 dB(A)
8	Westen	49 dB(A)	56 dB(A)	43 dB(A)	49 dB(A)
Baukörper 3					
9	Norden	54 dB(A)	60 dB(A)	46 dB(A)	52 dB(A)
10	Südost	51 dB(A)	55 dB(A)	44 dB(A)	48 dB(A)
11	Osten	52 dB(A)	58 dB(A)	45 dB(A)	51 dB(A)
12	Westen	52 dB(A)	58 dB(A)	45 dB(A)	51 dB(A)

Die Anhaltswerte für Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts werden an der geplanten Bebauung nicht erreicht.

Der Immissionsgrenzwert für allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) tags wird an der Nordfassade von Baukörper 1 und 3 überschritten. Der Immissionsgrenzwert von 49 dB(A) nachts wird lediglich an den folgenden Fassaden zum Holstenkamp überschritten: Nordfassade, und Teile der Ost- und Westfassade von Baukörper 3 und der Nordost- und Nordwestfassade von Baukörper 1. Alle Baukörper weisen dabei lärmabgewandte Fassaden auf, an denen die Immissionsgrenzwerte eingehalten werden.

In den derzeit geplanten Außenwohnbereichen wird der Schwellenwert des Hamburger Leitfadens von 65 dB(A) tags überall sicher eingehalten.

6. Vorschläge für Begründung und Festsetzungen

6.1. Begründung

a) Allgemeines

Mit der Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Bahrenfeld 73 beabsichtigt die Freie und Hansestadt Hamburg, die planungsrechtlichen Voraussetzungen für neue Wohnbebauung im Bereich Holstenkamp Ecke Von-Hutten-Straße zu schaffen.

Die Gebietsausweisung ist als allgemeines Wohngebiet (WA) vorgesehen.

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die Einwirkungen des Straßenverkehrslärms auf das Plangebiet und die Auswirkungen des B-Plan-induzierten Zusatzverkehrs untersucht.

Die Auswirkung des Gewerbelärms auf den Plangeltungsbereich wird anhand einer vorhergehenden Untersuchung (Ingenieurbüro Bergann Anhaus GmbH, Projekt-Nr. 1800426, Lärmtechnische Untersuchung Holstenkamp – Ausbau Holstenkamp / Ausweisung neuer Wohngebiete) vom 25. April 2018 abgeschätzt.

Die Beurteilung erfolgt gemäß Hamburger Leitfaden Lärm in der Bauleitplanung 2010.

b) Gewerbelärm

Die Immissionen aus Gewerbelärm werden auf Grundlage der TA Lärm beurteilt.

Belastungen aus Gewerbelärm sind durch gewerbliche Nutzungen außerhalb des Plangeltungsbereichs gegeben. Dabei handelt es sich um das nördlich des Plangeltungsbereichs gelegene Industriegebiet Winsbergring.

Gemäß der Lärmtechnische Untersuchung Holstenkamp vom 25. April 2018 vom Ingenieurbüro Bergann Anhaus GmbH werden innerhalb des Plangeltungsbereiches, die geltenden Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts überall sicher eingehalten.

Die Anforderungen der TA Lärm werden innerhalb des Plangeltungsbereiches somit erfüllt. Im Jahr 2024 wurde anhand der im Bezirksamt Altona eingegangenen Bauantragsunterlagen überprüft, ob sich an den Nutzungen der Gewerbebetriebe im Umfeld Änderungen ergeben haben. Da keine relevanten Nutzungsänderungen bekannt sind wird davon ausgegangen, dass sich an den in 2018 ermittelten Lärmemissionen keine Änderungen ergeben haben, die zu einer Erhöhung der Lärmemissionen führen würden. Eine weitere, erneute tiefergehende Überprüfung des Gewerbelärms ist daher in der vorliegenden Untersuchung nicht erforderlich.

c) Verkehrslärm

Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung wurden die Belastungen aus Verkehrs-lärm an den geplanten Gebäuden berechnet. Dabei wurde der Straßenverkehrslärm von den maßgeblichen Straßenabschnitten berücksichtigt. Die Straßenverkehrsbelastungen und die maßgeblichen Lkw-Anteile wurden der oben genannten Verkehrsuntersuchung sowie dem Transparenzportal der Freien und Hansestadt Hamburg entnommen.

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte auf Grundlage der Rechenregeln der RLS- 19.

Im vorliegenden Fall ist der B-Plan-induzierte Zusatzverkehr nicht beurteilungsrelevant, da aufgrund der bisherigen Nutzung und der vorliegenden Verkehrsbelastung auf den umliegenden Straßenabschnitten nicht mit einer erheblichen Zunahme im öffentlichen Straßenverkehr zu rechnen ist.

Die Anhaltswerte für Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts werden an der geplanten Bebauung sicher erreicht.

Der Immissionsgrenzwert für allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) tags wird an der Nordfassade von Baukörper 1 und 3 überschritten. Der Immissionsgrenzwert von 49 dB(A) nachts wird lediglich an den folgenden Fassaden zum Holstenkamp überschritten: Nordfassade, und Teile der Ost- und Westfassade von Baukörper 3 und der Nordost- und Nordwestfassade von Baukörper 1. Alle Baukörper weisen dabei lärmabgewandte Fassaden auf, an denen die Immissionsgrenzwerte eingehalten werden.

In den derzeit geplanten Außenwohnbereichen wird der Schwellenwert des Hamburger Leitfadens von 65 dB(A) tags überall sicher eingehalten.

6.2. Festsetzungen

Zum Schutz der Wohn- und Büronutzungen werden folgende Festsetzungen empfohlen:

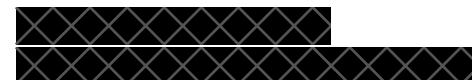
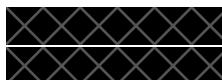
- „Grundrissklausel“ bzw. „Allgemeine Lärmschutzklausel“

Durch Anordnung der Baukörper oder durch geeignete Grundrissgestaltung sind die Wohn- und Schlafräume den lärmabgewandten Gebäudeseiten zuzuordnen. Sofern eine Anordnung aller Wohn- und Schlafräume einer Wohnung an den lärmabgewandten Gebäudeseiten nicht möglich ist, sind vorrangig die Schlafräume den lärmabgewandten Gebäudeseiten zuzuordnen. Für die Räume an den lärmzugewandten Gebäudeseiten muss ein ausreichender Schallschutz durch bauliche Maßnahmen an Außentüren, Fenstern, Außenwänden und Dächern der Gebäude geschaffen werden. Wohn- / Schlafräume in Ein-Zimmer-Wohnungen und Kinderzimmer sind wie Schlafräume zu beurteilen.

Die schalltechnischen Eigenschaften der Gesamtkonstruktion (Wand, Fenster, Lüftung) müssen den Anforderungen der DIN 4109:2018-01 genügen und sind im Rahmen der Baugenehmigungsverfahrens unter Berücksichtigung der Festsetzungen nach den Rechenregeln der DIN 4109:2018-02 bzw. des Hamburger Leitfadens Lärm in der Bauleitplanung 2010 nachzuweisen

Bargteheide, den 29. November 2024

erstellt durch:



7. Quellenverzeichnis

Gesetze, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG), Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 11 Absatz 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202) geändert worden ist;
- [2] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Zweite Verordnung zur Änderung vom 04. November 2020, in Kraft getreten am 1. März 2021 (BGBl. I S. 2334);
- [3] Hamburger Leitfaden, Lärm in der Bauleitplanung 2010, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Landes und Landschaftsplanung, Hamburg, 2010;
- [4] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (6. BImSchVwV), TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26. August 1998 (GMBI. Nr. 26 vom 28.08.1998 S. 503), zuletzt geändert am 8. Juni 2017 durch Verwaltungsvorschrift vom 01. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5);
- [5] DIN 4109-1, Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018;
- [6] DIN 4109-2, Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen Januar 2018;

Emissions- / Immissionsberechnung

- [7] DIN ISO 9613-2, Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996), Oktober 1999;
- [8] FGSV–Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, R1–Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-19, Ausgabe 2019;
- [9] DataKustik GmbH, Software, Technische Dokumentation und Ausbildung für den Immissionsschutz, München, Cadna/A® für Windows™, Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Version 2020_177 (32-Bit), Januar 2020;

Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen

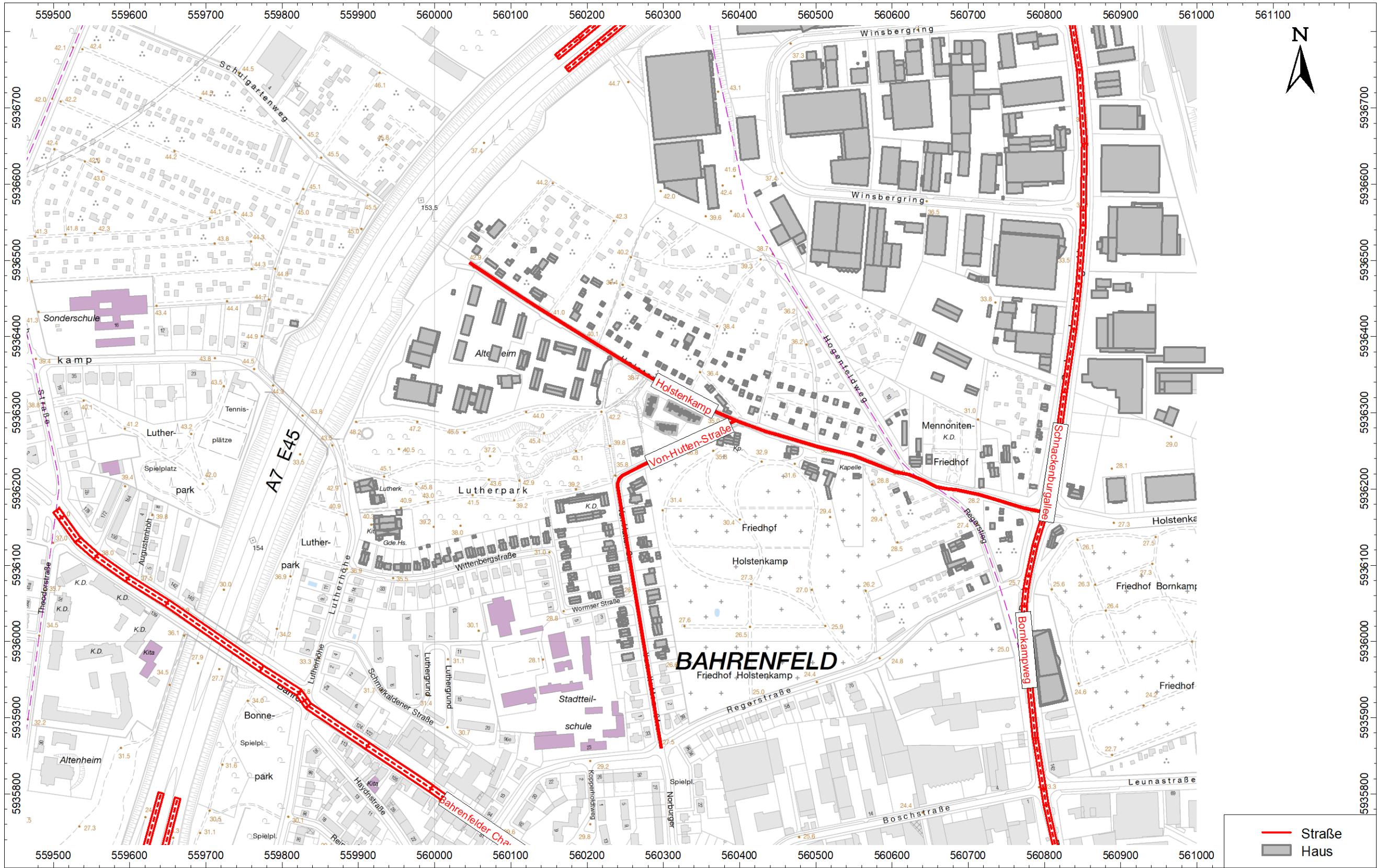
- [10] Geodaten Hamburg: Kartengrundlage DK5 für Darstellung, Gebäudedaten mit Höhen ALKIS LoD1, Höhenmodell DGM1, Transparenzportal Hamburg, <http://suehe.transparenz.hamburg.de/dataset>, Stand: Juli 2018;
- [11] SBI Beratende Ingenieure für Bau-Verkehr-Vermessung GmbH, Akte_740.4422-004, Verkehrsuntersuchung Östliches Altona – Abschlussbericht, Stand April 2019;

- [12] Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation, Amt für Verkehrs- und Infrastrukturdaten, Straßenverkehrsbelastungen gemäß Geoportal Hamburg (Verkehrsportal) <https://geoportal-hamburg.de/verkehrsportal/>;
- [13] Ingenieurbüro Bergann Anhaus GmbH, Projekt-Nr. 1800426, Lärmtechnische Untersuchung Holstenkamp (Ausbau Holstenkamp/Ausweisung neuer Wohngebiete) vom 25. April 2018;
- [14] Ingenieurbüro Bergann Anhaus GmbH, Projekt-Nr. 1806326, Lärmtechnischer Variantenvergleich Holstenkamp vom 5. Dezember 2018;
- [15] Evers & Küssner | Stadtplaner PartGmbB, Planzeichnung des Entwurf für den vorhabenbezogenen Bebauungsplan Bahrenfeld 73 der Freien und Hansestadt Hamburg, Stand: 04. Juni 2019;
- [16] Freie und Hansestadt Hamburg, Bebauungsplan Bahrenfeld 10, Stand: 01. Juli 1968;
- [17] SBI Beratende Ingenieure für Bau-Verkehr-Vermessung GmbH Achse für die Straße Holstenkamp zwischen Autobahn und Hogenfeldweg: 7600-S1-LP_03-Holstenkamp-Achse-Variante 1, Stand Januar 2018, per E-Mail am 06. August 2019;
- [18] BIWERMAU Architekten BDA + WES LandschaftsArchitektur, N°1807, Wohnbebauung Lutherpark - Bahrenfelder Höhe, Wettbewerbsüberarbeitung Stand 19. Juni 2019, per E-Mail über DoubleLine development GmbH am 01. Juli 2019;
- [19] ARGUS STADT UND VERKEHR - PARTNERSCHAFT mbB, Projektnummer: 2019228, B-Plan Bahrenfeld 73, Bahrenfelder Höhe, Hamburg, Verkehrstechnische Kurzstellungnahme, Stand: 12.09.2019, per E-Mail über Evers & Küssner | Stadtplaner PartGmbB am 12. September 2019;
- [20] Science City Hamburg Bahrenfeld, Verkehrstechnische Untersuchung „Verkehrliche Bewertung der Durchbindung Holstenkamp, Stand: 20. Februar 2023;
- [21] Freie und Hansestadt Hamburg – Behörde für Verkehr und Mobilitätswende, Verkehrszahlen gemäß Auslobungsunterlagen zum „Wettbewerb Quartiere am Volkspark der Science City“, per E-Mail erhalten am 07. Mai 2024;
- [22] LAIRM CONSULT GmbH, Bargteheide, Informationen gemäß Ortstermin, 02. April 2024;

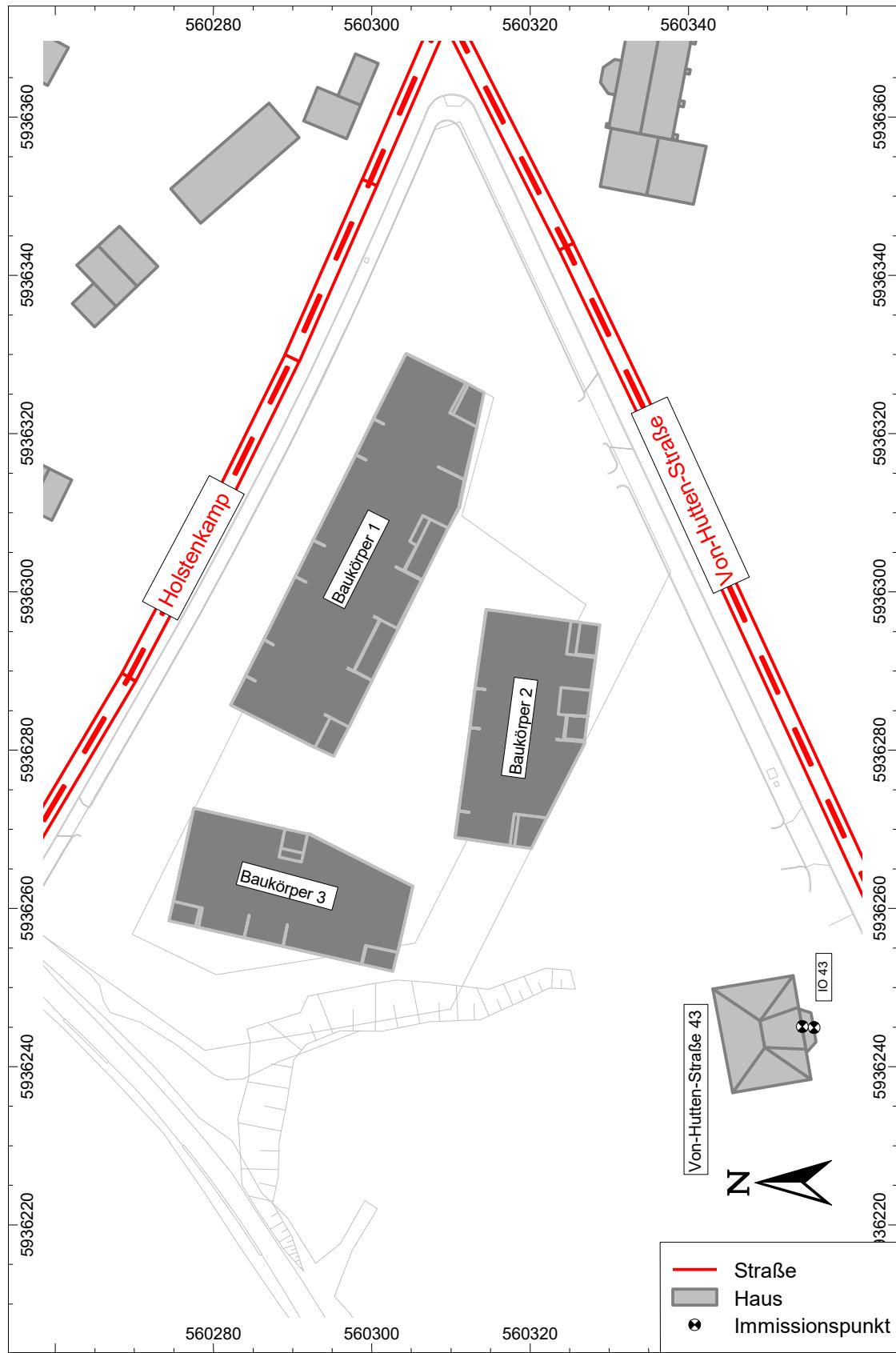
8. Anlagenverzeichnis

A 1	Übersichtsplan, Maßstab 1 : 5.000	II
A 2	Lageplan Bauvorhaben, Maßstab 1 : 750	III
A 3	Straßenverkehrslärm	IV
	A 3.1 Verkehrsbelastungen	IV
	A 3.2 Straßenart und Basis-Emissionspegel.....	V
	A 3.3 längenbezogene Schallleistungspegel	VI
A 4	Verkehrslärm im Plangebiet, Maßstab 1 : 750	VII
	A 4.1 Erdgeschoss tags	VII
	A 4.2 Erdgeschoss nachts.....	VIII
	A 4.3 1. Obergeschoss tags	IX
	A 4.4 1. Obergeschoss nachts	X
	A 4.5 2. Obergeschoss tags	XI
	A 4.6 2. Obergeschoss nachts	XII
	A 4.7 3. Obergeschoss tags	XIII
	A 4.8 3. Obergeschoss nachts	XIV
	A 4.9 Dachgeschoss tags.....	XV
	A 4.10 Dachgeschoss nachts	XVII

A 1 Übersichtsplan, Maßstab 1 : 5.000



A 2 Lageplan Bauvorhaben, Maßstab 1 : 750



A 3 Straßenverkehrslärm

A 3.1 Verkehrsbelastungen

Sp	1	2	3	Prognose 2035 / 2040 gemäß Verkehrsuntersuchung							
				Straßenabschnitt		Straßen- art	Lkw-Anteil [%]				
				DTV Kfz/24 h	DTVt Kfz/16 h		pt1	pt2	pn1	pn2	
1	str01	Holstenkamp westl. Bornkampsweg	strart4	9.000	8.280	720	3,0	4,0	3,0	4,0	
2	str02	Holstenkamp westl. Von-Hutten-Straße	strart4	9.000	8.280	720	3,0	4,0	3,0	4,0	
3	str03	Holstenkamp östl. A7	strart4	9.000	8.280	720	3,0	4,0	3,0	4,0	
4	str04	Verlängerung Holstenkamp	strart4	9.000	8.280	720	3,0	4,0	3,0	4,0	
6	str06	Bornkampsweg südl. Leunastr.	strart4	22.800	20.976	1.824	2,1	2,9	2,1	2,9	
7	str07	Bornkampsweg nördl. Leunastr.	strart4	22.800	20.976	1.824	2,1	2,9	2,1	2,9	
8	str08	Schnackenburgallee südl. Winsbergring	strart4	29.700	27.324	2.376	3,9	5,1	3,9	5,1	
9	str09	Schnackenburgallee von bis Winsbergring	strart4	25.800	23.736	2.064	4,3	5,7	4,3	5,7	
10	str10	Bahrenfelder Ch. östl. Von-Sauer-Str.	strart4	46.600	42.872	3.728	2,1	2,9	2,1	2,9	
11	str11	Bahrenfelder Ch. westl. Von-Sauer-Str.	strart4	21.800	20.056	1.744	2,6	3,4	2,6	3,4	
12	str12	Bahrenfelder Ch. östl. Theodorstr.	strart4	21.800	20.056	1.744	2,6	3,4	2,6	3,4	
13	str13	Von-Hutten-Straße	strart4	970	892	78	0,4	0,6	0,4	0,6	
14	str14	A7 nördl. AS Bahrenfeld (FR Nord)	strart1	62.650	55.633	7.017	3,1	9,9	3,1	9,9	
15	str15	A7 nördl. AS Bahrenfeld (FR Süd)	strart1	62.650	55.633	7.017	3,3	10,7	3,3	10,7	
16	str16	A7 Nord südl. AS Stellingen (FR Nord)	strart1	50.850	45.155	5.695	3,3	10,7	3,3	10,7	
17	str17	A7 südl. AS Stellingen (FR Süd)	strart1	50.850	45.155	5.695	3,3	10,7	3,3	10,7	

A 3.2 Straßenart und Basis-Emissionspegel

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Straßentyp		Geschwindigkeiten		Korrektur Straßendecke		Schalleistungspegel		
			v _{Pkw}	v _{Lkw}	Pkw	Lkw	L _{W', FzG}		
	Kürzel	Beschreibung	km/h		dB(A)		dB(A)		
1	s02030030	Splitmastixasphalte SMA 5 und SMA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstrematerial der Lieferkörnung 1/3	30	30	-2,6	-1,8	47,1	54,8	59,2
2	s02050050	Splitmastixasphalte SMA 5 und SMA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstrematerial der Lieferkörnung 1/3	50	50	-2,6	-1,8	50,8	57,1	59,6
3	s02060060	Splitmastixasphalte SMA 5 und SMA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstrematerial der Lieferkörnung 1/3	60	60	-2,6	-1,8	52,4	59,0	61,2
4	s02120080	Splitmastixasphalte SMA 5 und SMA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstrematerial der Lieferkörnung 1/3	120	80	—	—	61,0	64,5	66,7
5	s04030030	Asphaltbetone <= AC 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstrematerial der Lieferkörnung 1/3	30	30	-2,7	-1,9	47,0	54,7	59,1
6	p100030030	Pflaster mit ebener Oberfläche mit b <= 5,0 mm und b+2f <= 9,0 mm	30	30	1,0	1,0	50,7	57,6	62,0

A 3.3 längenbezogene Schallleistungspegel

Sp Ze	1 Straßenabschnitt	2 Basis-L _{m,E}	3	4	5	6	7	8	9	10	
			Prognose 2035 / 2040								
			maßgebliche Verkehrsstärken		maßgebliche Lkw-Anteile				Schallleistungspegel L _{w'}		
			M _t	M _n	p _{t1}	p _{t2}	p _{n1}	p _{n2}	dB(A)		
Kfz/h		%		dB(A)							
1	str01 Holstenkamp westl. Bornkamps weg	s04030030	517,5	90,0	3,0	4,0	3,0	4,0	76,6	69,0	
2	str02 Holstenkamp westl. Von-Hutten-Straße	s04030030	517,5	90,0	3,0	4,0	3,0	4,0	76,6	69,0	
3	str03 Holstenkamp östl. A7	s04030030	517,5	90,0	3,0	4,0	3,0	4,0	76,6	69,0	
4	str04 Verlängerung Holstenkamp	s04030030	517,5	90,0	3,0	4,0	3,0	4,0	76,6	69,0	
5	str05 Holstenkamp Pflaster	p100030030	517,5	90,0	3,0	4,0	3,0	4,0	79,9	72,3	
6	str06 Bornkamps weg südl. Leunastr.	s02050050	1.311,0	228,0	2,1	2,9	2,1	2,9	83,0	75,4	
7	str07 Bornkamps weg nördl. Leunastr.	s02050050	1.311,0	228,0	2,1	2,9	2,1	2,9	83,0	75,4	
8	str08 Schnackenburgallee südl. Winsbergring	s02060060	1.707,8	297,0	3,9	5,1	3,9	5,1	86,4	78,8	
9	str09 Schnackenburgallee von bis Winsbergring	s02060060	1.483,5	258,0	4,3	5,7	4,3	5,7	85,9	78,3	
10	str10 Bahrenfelder Ch. östl. Von-Sauer-Str.	s02050050	2.679,5	466,0	2,1	2,9	2,1	2,9	86,1	78,6	
11	str11 Bahrenfelder Ch. westl. Von-Sauer-Str.	s02050050	1.253,5	218,0	2,6	3,4	2,6	3,4	83,0	75,4	
12	str12 Bahrenfelder Ch. östl. Theodorstr.	s02050050	1.253,5	218,0	2,6	3,4	2,6	3,4	83,0	75,4	
13	str13 Von-Hutten-Straße	s04030030	55,8	9,7	0,4	0,6	0,4	0,6	64,9	57,3	
14	str14 A7 nördl. AS Bahrenfeld (FR Nord)	s04030031	3.477,1	877,1	3,1	9,9	3,1	9,9	#NV	#NV	
14	str14 A7 nördl. AS Bahrenfeld (FR Nord)	s02120080	3.477,1	877,1	3,1	9,9	3,1	9,9	97,6	91,6	
15	str15 A7 nördl. AS Bahrenfeld (FR Süd)	s02120080	3.477,1	877,1	3,3	10,7	3,3	10,7	97,7	91,7	
16	str16 A7 Nord südl. AS Stellingen (FR Nord)	s02120080	2.822,2	711,9	3,3	10,7	3,3	10,7	96,8	90,8	
17	str17 A7 südl. AS Stellingen (FR Süd)	s02120080	2.822,2	711,9	3,3	10,7	3,3	10,7	96,8	90,8	

A 4 Verkehrslärm im Plangebiet, Maßstab 1 : 750

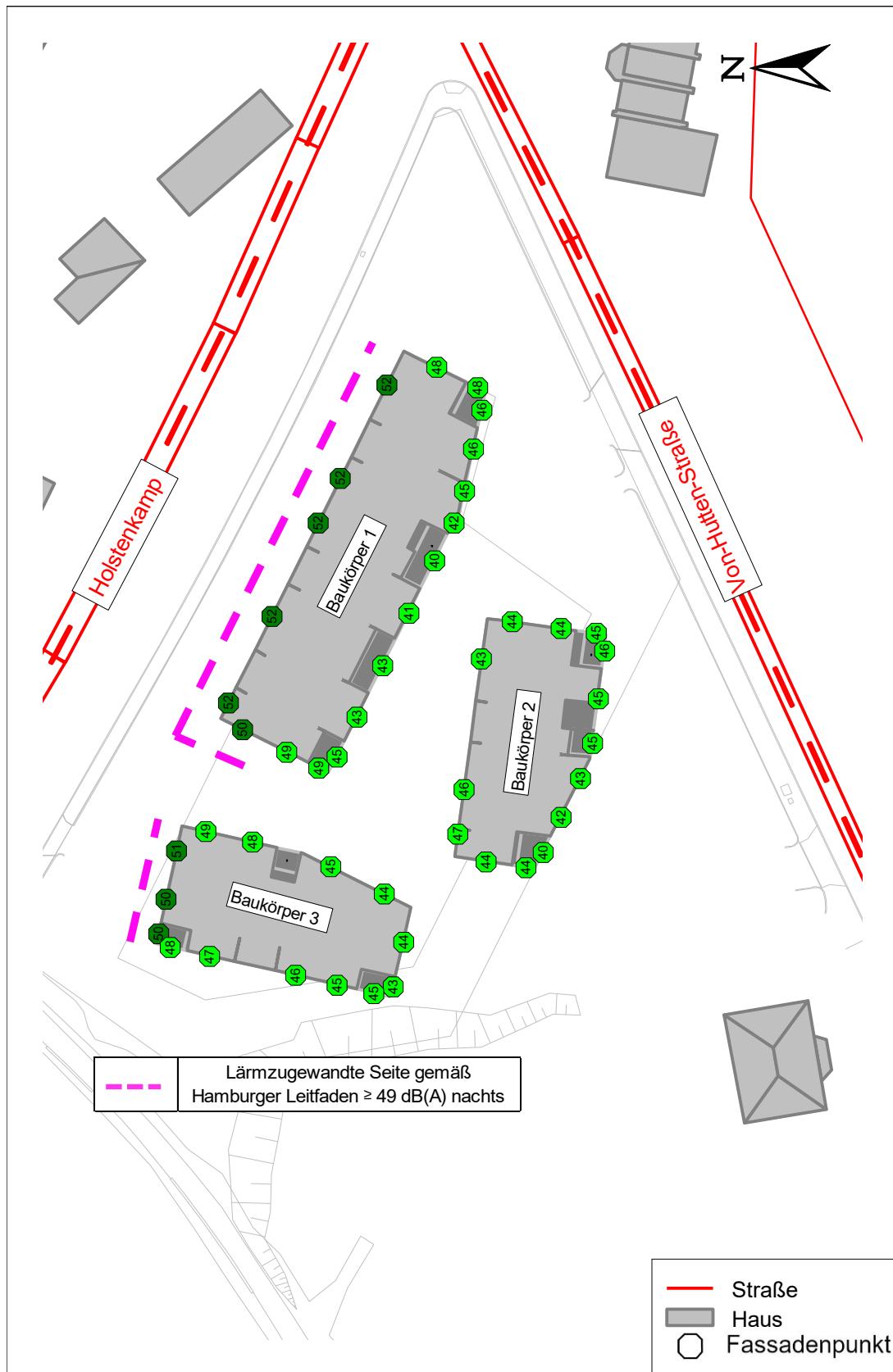
A 4.1 Erdgeschoss tags

Immissionsort-Höhe 2,5 m



A 4.2 Erdgeschoss nachts

Immissionsort-Höhe 2,5 m



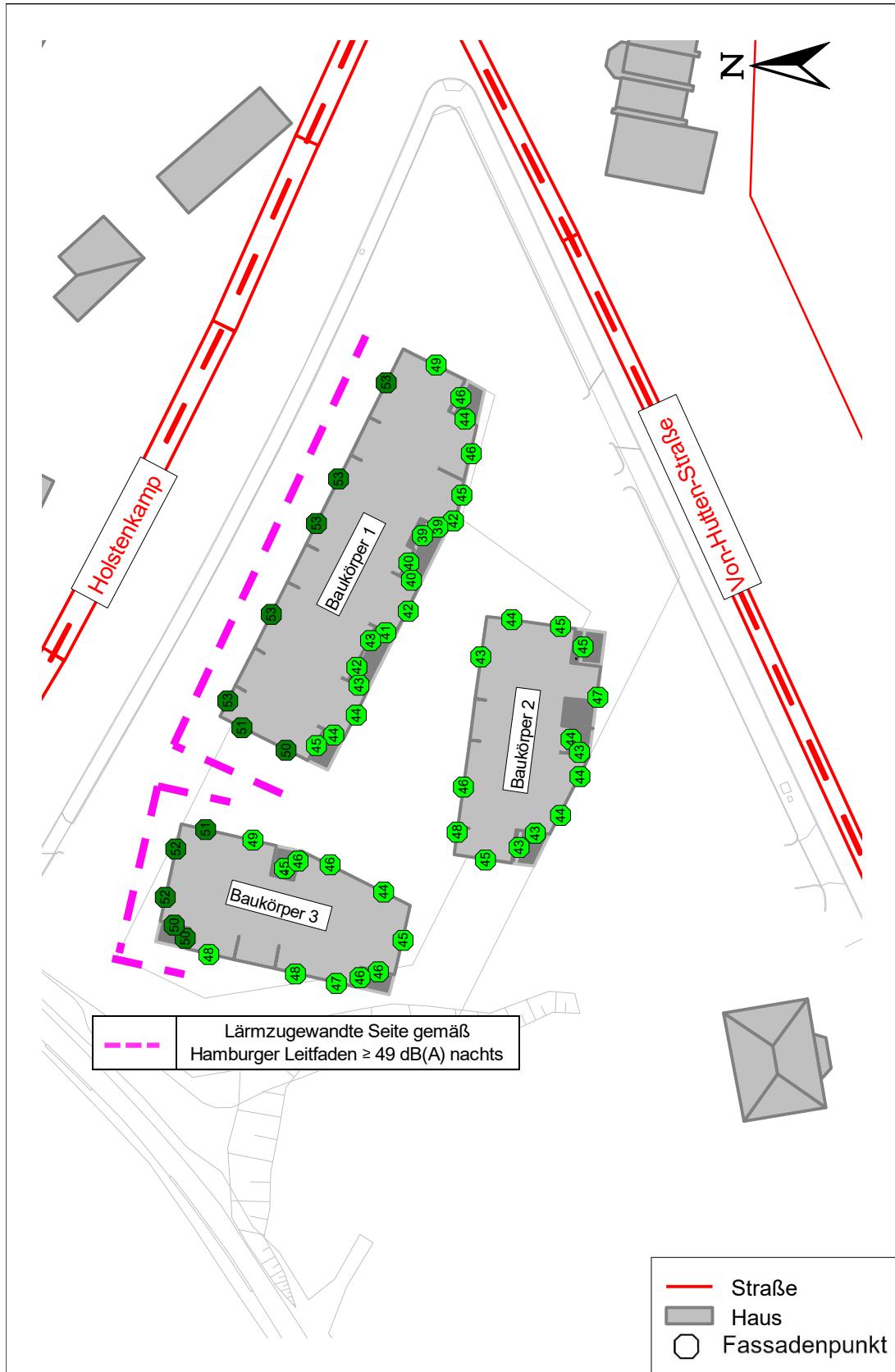
A 4.3 1. Obergeschoss tags

Immissionsort-Höhe 5,5 m



A 4.4 1. Obergeschoss nachts

Immissionsort-Höhe 5,5 m



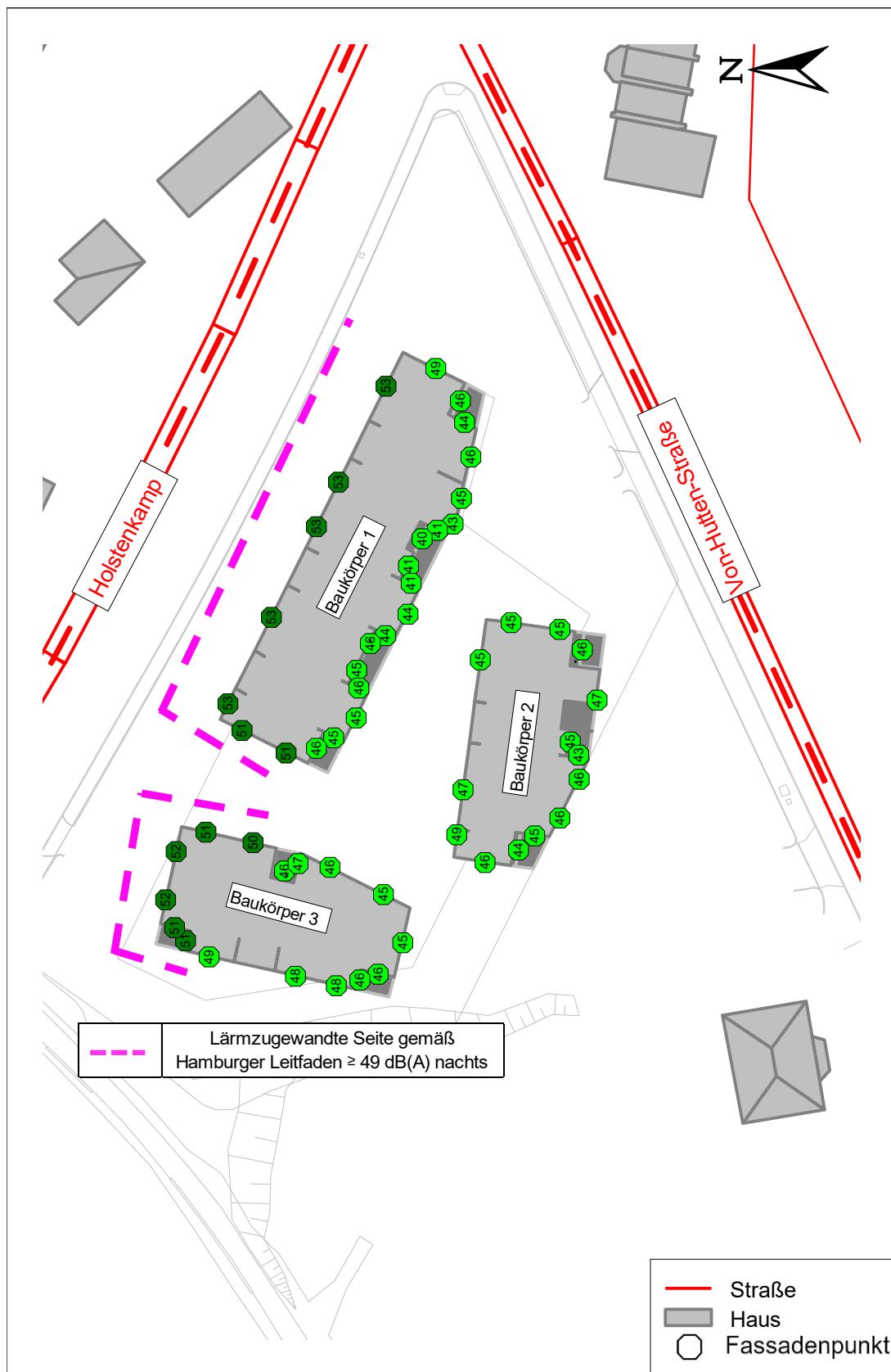
A 4.5 2. Obergeschoss tags

Immissionsort-Höhe 8,5 m



A 4.6 2. Obergeschoss nachts

Immissionsort-Höhe 8,5 m



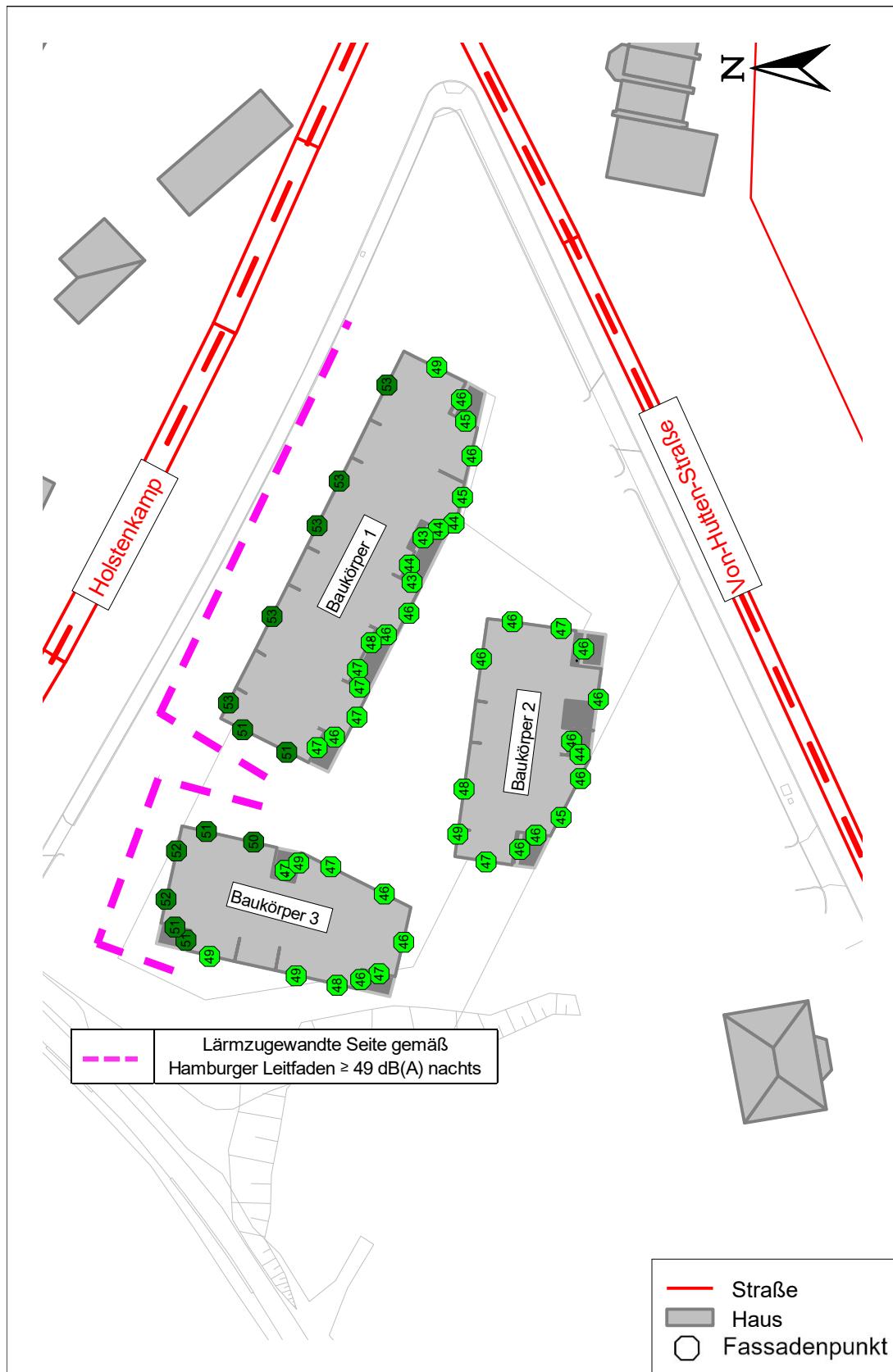
A 4.7 3. Obergeschoss tags

Immissionsort-Höhe 11,5 m



A 4.8 3. Obergeschoss nachts

Immissionsort-Höhe 11,5 m



A 4.9 Dachgeschoss tags

Immissionsort-Höhe 13 m

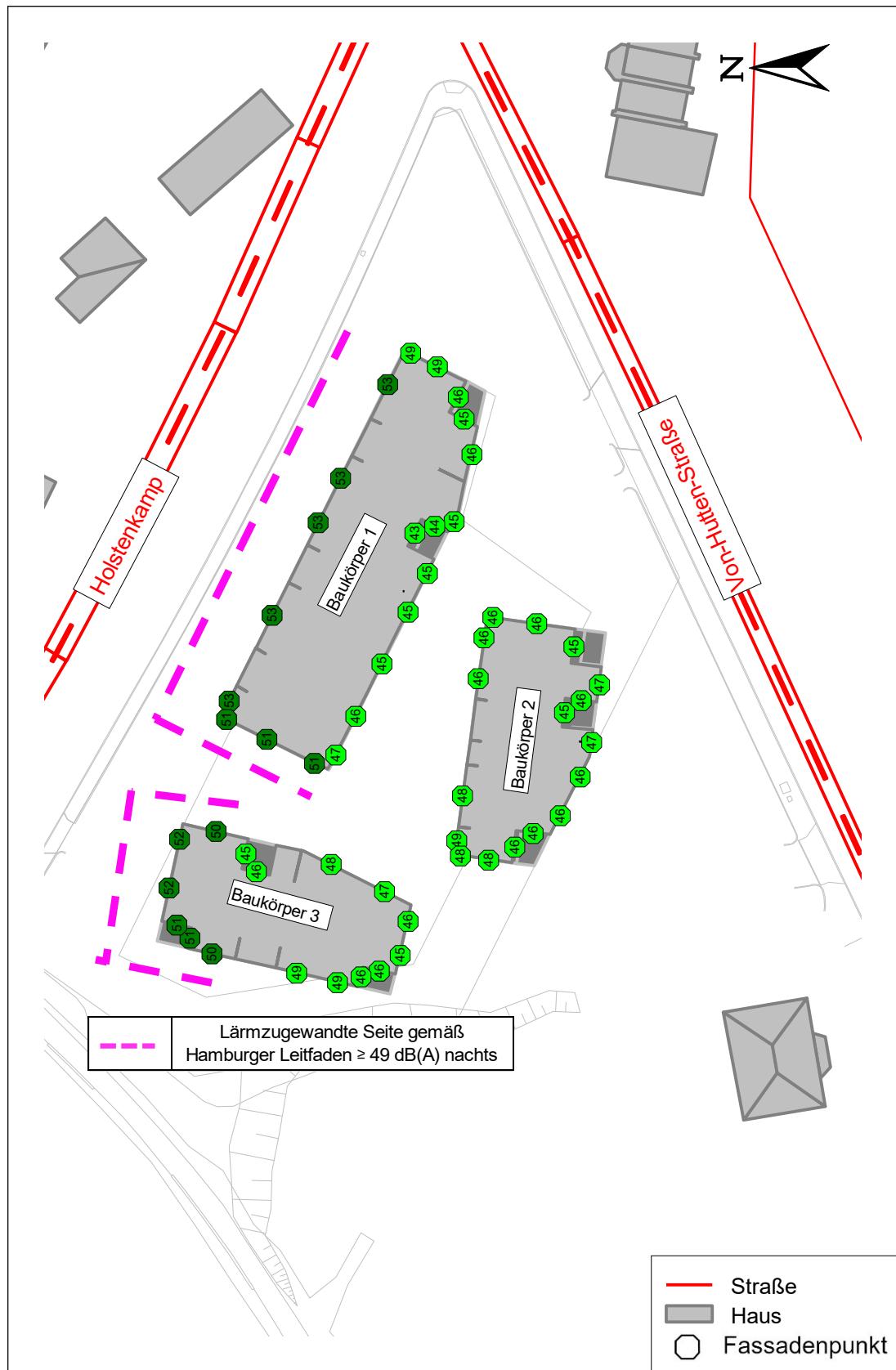


Immissionsort-Höhe 14,5 m



A 4.10 Dachgeschoss nachts

Immissionsort-Höhe 13 m



Immissionsort-Höhe 14,5 m

