LAIRM CONSULT GmbH

Beratendes Ingenieurbüro
für Akustik, Luftreinhaltung
und Immissionsschutz

Bekannt gegebene Messstelle
nach §29b BImSchG
(Geräuschmessungen)

Prüfbefreit nach
§ 9 Abs. 2 AIK-Gesetz
für den Bereich Schallschutz

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19845-01-00

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan für die Flüchtlingsunterkünfte an der Stettiner Straße in Norderstedt

Projektnummer: 12215.03

7. August 2019

Im Auftrag von:
Stadt Norderstedt
Rathausallee 50

22846 Norderstedt

LAIRM CONSULT GmbH , Haferkamp 6, 22941 Bargteheide,
Tel.: +49 (4532) 2809-0; Fax: +49 (4532) 2809-15; E-Mail: info@lairm.de

Inhaltsverzeichnis

1. Anlass und Aufgabenstellung 2
2. Örtliche Situation 2
3. Beurteilungsgrundlagen 3
3.1. Schalltechnische Anforderungen in der Bauleitplanung 3
3.1.1. Allgemeines 3
3.1.2. Möglichkeiten zur Vermeidung von Konflikten 4
3.2. Gewerbelärm 5
4. Gewerbelärm 7
4.1. Emissionsansätze 7
4.2. Immissionen 7
4.2.1. Allgemeines zum Rechenmodell 7
4.2.2. Beurteilungspegel 8
4.2.3. Spitzenpegel 10
4.3. Qualität der Prognose 10
5. Verkehrslärm 10
5.1. Verkehrsmengen 10
5.2. Emissionen 11
5.3. Immissionen 11
5.3.1. Allgemeines 11
5.3.2. Beurteilungspegel im Plangebiet 11
6. Vorschläge für Begründung und Festsetzungen 12
6.1. Begründung 12
6.2. Festsetzungen 16
7. Quellenverzeichnis 18
8. Anlagenverzeichnis I

1. Anlass und Aufgabenstellung

Auf den Flurstücken 66/2, 66/3 und 68/1, Flur 12 der Gemarkung Garstedt der Stadt Norderstedt wurde eine Flüchtlingsunterkunft errichtet. Um die planungsrechtlichen Voraussetzungen für eine dauerhafte Nutzung zu schaffen, plant die Stadt Norderstedt die Aufstellung eines Bebauungsplans.

Der Plangeltungsbereich liegt westlich des Friedrichsgaber Wegs gegenüber der Stettiner Straße. Nördlich des Gebietes befindet sich ein Blockheizkraftwerk (BHKW).

Die schalltechnische Untersuchung umfasst alle erforderlichen Aussagen auf der Ebene der Bauleitplanung. Dabei werden grundsätzlich folgende Konflikte bearbeitet:

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

Im Rahmen der Vorsorge bei der Bauleitplanung erfolgt üblicherweise eine Beurteilung anhand der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 [6] zur DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau“ [5], wobei zwischen gewerblichem Lärm und Verkehrslärm unterschieden wird. Andererseits kann sich die Beurteilung des Verkehrslärms auf öffentlichen Verkehrswegen an den Kriterien der 16. BImSchV („Verkehrslärmschutzverordnung“ [3]) orientieren.

In der DIN 18005, Teil 1 [5] wird für die Beurteilung von gewerblichen Anlagen auf die TA Lärm [4] verwiesen. Dementsprechend werden die Immissionen aus Gewerbelärm auf Grundlage der TA Lärm beurteilt. Gemäß TA Lärm ist die Gesamtbelastung aller gewerblichen Anlagen zu berücksichtigen.

In den Bebauungsplan sind gegebenenfalls Festsetzungen aufzunehmen, die dem Schutz der innerhalb des Plangeltungsbereiches geplanten baulichen Nutzungen vor Verkehrs- und Gewerbelärm dienen. Die vorliegende Untersuchung enthält die in diesem Zusammenhang erforderlichen Aussagen.

2. Örtliche Situation

Die in Aussicht genommenen Flurstücken 66/2, 66/3 und 68/1, Flur 12 der Gemarkung Garstedt befinden sich westlich des Friedrichsgaber Wegs auf Höhe der Stettiner Straße. Im Westen des Flurstücks 68/1 ist ein BHKW der Stadtwerke vorhanden.

3. Beurteilungsgrundlagen

3.1. Schalltechnische Anforderungen in der Bauleitplanung

3.1.1. Allgemeines

Die Berücksichtigung der Belange des Schallschutzes erfolgt nach den Kriterien der DIN 18005 Teil 1 [5] in Verbindung mit dem Beiblatt 1 [6] unter Beachtung folgender Gesichtspunkte:

- Nach § 1 Abs. 6 BauGB sind bei der Bauleitplanung die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen.
- Nach § 50 BImSchG ist die Flächenzuordnung so vorzunehmen, dass schädliche Umwelteinwirkungen unter anderem auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete soweit wie möglich vermieden werden.

Die Orientierungswerte nach [6] stellen aus der Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte dar. Sie dienen lediglich als Anhalt, so dass von ihnen sowohl nach oben (bei Überwiegen anderer Belange) als auch nach unten abgewichen werden kann.

Konkreter wird im Beiblatt 1 zur DIN 18005/1 in diesem Zusammenhang ausgeführt: „In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. durch geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen (insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden."

Über den Abwägungsspielraum gibt es keine Regelungen. Zur Beurteilung des Verkehrslärms kann man hilfsweise als Obergrenze die Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV [3] heranziehen, da davon ausgegangen werden kann, dass die 16. BImSchV rechtlich insoweit nicht strittig ist.

Aufgrund eines Austausches mit dem Innenministerium Schleswig-Holstein bezüglich der Beurteilung der Schutzbedürftigkeit von Außenwohnbereichen, wird die Ausdehnung des Lärmschutzbereichs, innerhalb derer bauliche Anlagen aufgrund der Überschreitung des Tages-Orientierungswertes geschlossen auszuführen sind, etwas weiter gefasst. Danach sollte angestrebt werden Überschreitung des jeweiligen Orientierungswertes bei Außenwohnbereichen auf maximal 3 dB(A) zu begrenzen. Im Einzelfall kann jedoch geprüft und abgewogen werden, ob diese Forderung angemessen ist, insbesondere wenn für die betroffenen Wohnungen noch andere Außenwohnbereiche auf lärmabgewandten Seiten vorhanden bzw. möglich sind.

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 wegen der

unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Für die im Rahmen dieser Untersuchung zu betrachtenden Nutzungsarten legt Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 die in Tabelle 1 zusammengefassten Orientierungswerte für Beurteilungspegel aus Verkehrs- und Gewerbelärm fest. Beurteilungszeiträume sind die 16 Stunden zwischen 6 und 22 Uhr tags sowie die 8 Stunden von 22 bis 6 Uhr nachts.

Tabelle 1: Orientierungswerte nach DIN 18005 Teil 1, Beiblatt 1 [6]

Nutzungsart	Orientierungswert nach [6]		
	tags	nachts	
		Verkehr [a]	Anlagen [b]
	dB(A)		
reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete und Ferienhausgebiete	50	40	35
allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete	55	45	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55	55
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50	45
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55	50
sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65	35 bis 65

[a] gilt für Verkehrslärm;
[b] gilt für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte nach § 2 Absatz 1 der 16. BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung [3]

Nr.	Gebietsnutzung	Immissionsgrenzwerte	
		tags	nachts
		dB(A)	
1	Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
2	reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59	49
3	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	64	54
4	Gewerbegebiete	69	59

Gewerbliche Anlagen sind gemäß Abschnitt 7.5 der DIN 18005, Teil 1 nach den Vorgaben der TA Lärm zu beurteilen (vgl. Abschnitt 3.2).

3.1.2. Möglichkeiten zur Vermeidung von Konflikten

Um bereits in der Phase der Bauleitplanung sicherzustellen, dass auch bei enger Nachbarschaft von gewerblicher Nutzung, Verkehrswegen und Wohnen die Belange des Schallschutzes betreffende Konflikte vermieden werden, stehen verschiedene planerische Instrumente zur Verfügung.

Von besonderer Bedeutung sind:

- die Gliederung von Baugebieten nach in unterschiedlichem Maße schutzbedürftigen Nutzungen,
- aktive Schallschutzmaßnahmen wie Lärmschutzwände und -wälle;
- Emissionsbeschränkungen für Gewerbeflächen durch Festsetzung maximal zulässiger flächenbezogener immissionswirksamer Schallleistungspegel als Emissionskontingentierung „nach der Art der Betriebe und Anlagen und deren besonderen Bedürfnissen und Eigenschaften“ z.B. im Sinne von § 1, (4), Satz 1, Ziffer 2 BauNVO sowie eines entsprechenden Nachweisverfahrens,
- Maßnahmen der Grundrissgestaltung und der Anordnung von Baukörpern derart, dass dem ständigen Aufenthalt von Personen dienende Räume zu den lärmabgewandten Gebäudeseiten hin orientiert werden,
- Vorzugsweise Anordnung der Außenwohnbereiche im Schutz der Gebäude,
- ersatzweise passiver Schallschutz an den Gebäuden über den maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 1 und Teil 2 [7] [8].

Nicht Gegenstand von Festsetzungen im Bebauungsplan sind – unter Beachtung des Gebotes der planerischen Zurückhaltung – Regelungen im Detail, wenn zum Schutz der Nachbarschaft vor Lärmeinwirkungen erforderliche konkrete Maßnahmen in Form von Auflagen im Baugenehmigungsverfahren durchsetzbar sind.

3.2. Gewerbelärm

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.

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG) ist nach TA Lärm „ ... sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung[1] 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 Flä-

[1] Die Gesamtbelastung 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.“

chen 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]			
	Beurteilungspegel		Kurzzeitige Geräuschspitzen		Beurteilungspegel		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	70	55	90	65
Kern- (MK), Dorf- (MD) und Mischgebiete (MI)	60	45	90	65	70	55	90	65
Allgemeine Wohngebiete (WA) und Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40	85	60	70	55	90	65
Reine Wohngebiete (WR)	50	35	80	55	70	55	90	65
Kurgebiete (KU), bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten	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 Mittelungspegel berücksichtigt, soweit dies zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen unter Beachtung der örtlichen Gegebenheiten erforderlich ist.

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 [3] erstmals oder weitergehend überschritten werden."

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

4. Gewerbelärm

4.1. Emissionsansätze

Für den Betrieb sowie die Emissionsansätze des vorhandenen Blockheizkraftwerks (BHKW) werden die Angaben aus der schalltechnischen Untersuchung zur Genehmigung [15] und [16] übernommen.

4.2. Immissionen

4.2.1. Allgemeines zum Rechenmodell

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt mit Hilfe des EDV-Programmes CadnaA [11] auf Grundlage des in der TA Lärm [4] beschriebenen Verfahrens. Die in die Modellrechnung

eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen sind aus dem Lageplan in der Anlage A 1 ersichtlich.

Im Ausbreitungsmodell werden berücksichtigt:

- die Abschirmwirkung von vorhandenen Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten (Höhen nach Ortsbesichtigung [14] geschätzt);
- Quellenhöhen gemäß [15] und [16];
- Immissionsorthöhen von 2,5 m (Erdgeschoss) und 5,3 m (1. Obergeschoss) über Gelände.

Das maßgebende Umfeld des Plangebiets ist weitgehend eben, so dass mit einem ebenen Geländemodell gerechnet wurde.

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt in Oktaven gemäß DIN ISO 9613-2 [10]. Hinsichtlich der Bodenabsorption wird die alternative Formel gemäß Abschnitt 7.3.2 der ISO 9613, Teil 2 angesetzt.

Die Formeln zur Berechnung der Schallausbreitung gelten für eine die Schallausbreitung begünstigende Wettersituation („Mitwindausbreitungssituation“). Zur Berechnung des Beurteilungspegels ist gemäß TA Lärm eine meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 [10] zu berücksichtigen. Diese Korrektur beinhaltet die Häufigkeit des Auftretens von Mitwindsituationen, so dass der Beurteilungspegel einen Langzeitmittelungspegel darstellt. Bei der Berechnung der Beurteilungspegel wurde die meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 zur sicheren Seite nicht berücksichtigt. Aufgrund der geringen Abstände fällt die meteorologische Korrektur ohnehin gering aus.

4.2.2. Beurteilungspegel

Zur Ermittlung der Lärmsituation wurden die Beurteilungspegel tags und nachts getrennt berechnet. Die Ergebnisse sind in Form von Rasterlärmkarten in Anlage A 2 dargestellt. Gesunde Wohnverhältnisse sind bei Einhaltung der Immissionsrichtwerte für Mischgebiete von 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts sichergestellt.

Im Tageszeitraum ergeben sich im direkten Umfeld nördlich des BHKW-Gebäudes Überschreitungen des Immissionsrichtwertes für Mischgebiete von 60 dB(A). (siehe Abbildung 1).

Im Nachtzeitraum wird der Immissionsrichtwert für Mischgebiete von 45 dB(A) im Norden und Westen des Flurstückes 68/1 überschritten.

Abbildung 1: Von Überschreitungen des Immissionsrichtwertes für Mischgebiete tags betroffene Gebiet

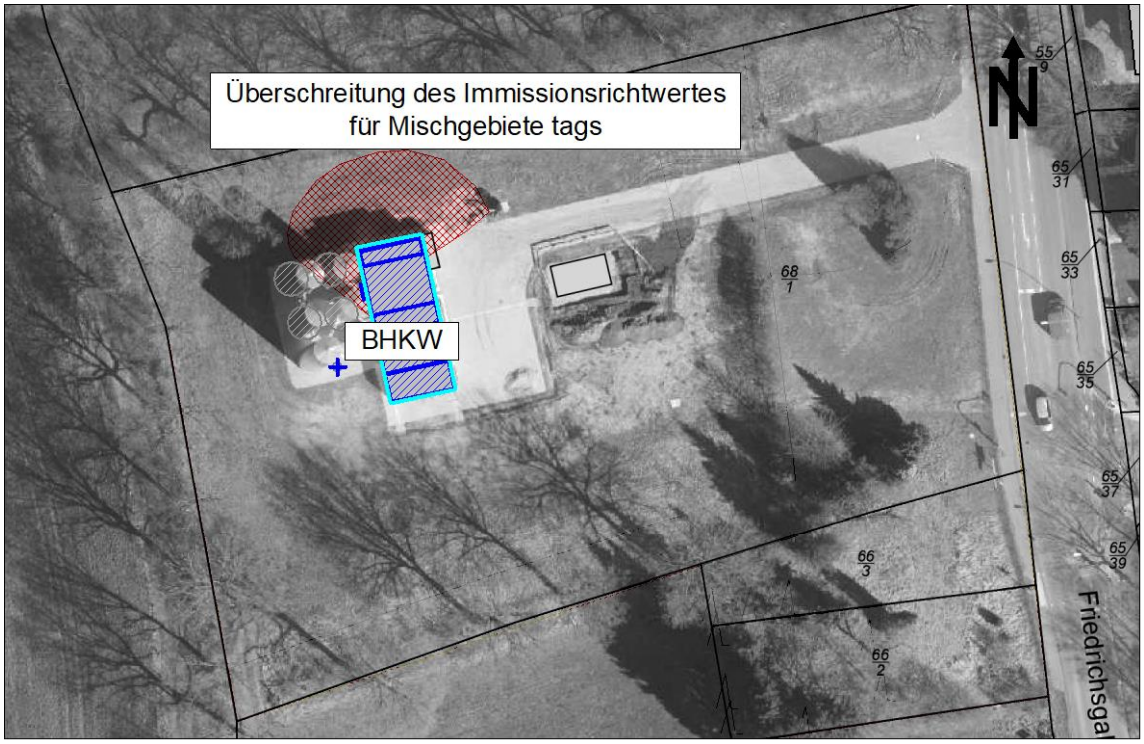
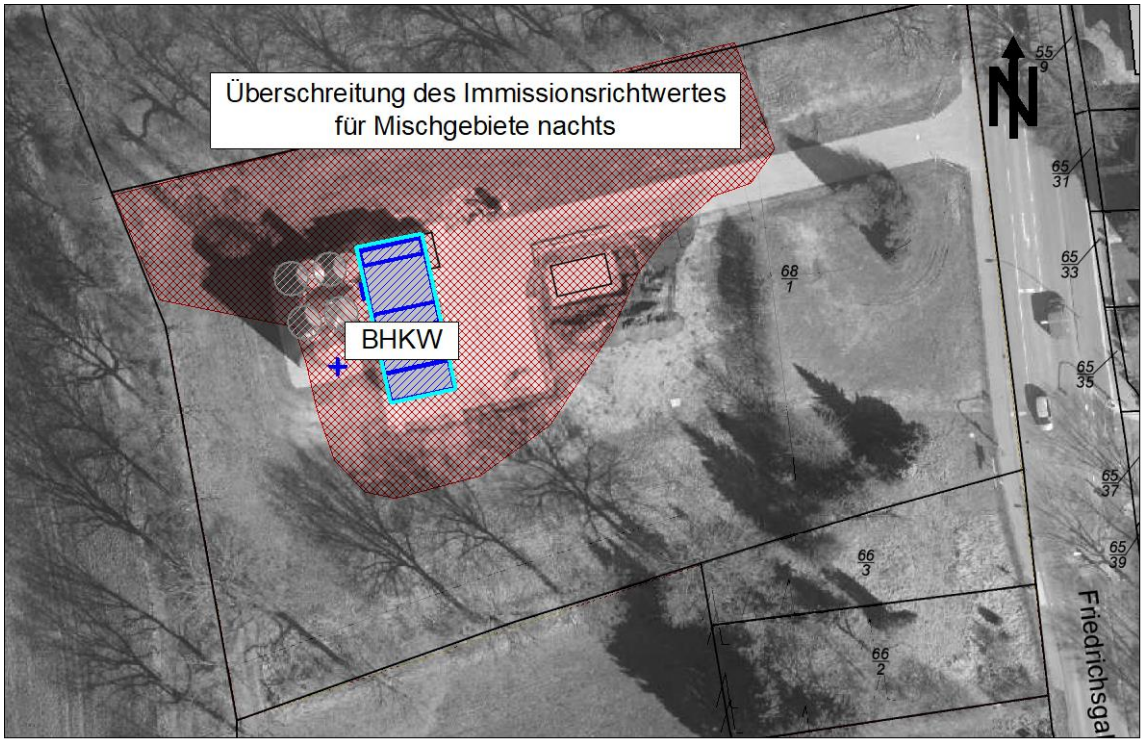


Abbildung 2: Von Überschreitungen des Immissionsrichtwertes für Mischgebiete nachts betroffene Gebiet



4.2.3. Spitzenpegel

Maßgebliche Spitzenpegelereignisse sind beim technisch einwandfreien Betrieb des BHKW nicht zu erwarten. Damit sind auch keine Überschreitungen der zulässigen Spitzenpegel gemäß TA Lärm zu erwarten.

4.3. Qualität der Prognose

Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung verwendeten Ansätze liegen auf der sicheren Seite. Hinsichtlich der Betriebszeiten wurde ein konservativer Ansatz verwendet, so dass eine Überschreitung der im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ermittelten Beurteilungspegel mit einiger Sicherheit nicht zu erwarten ist.

Angaben über die Standardabweichungen für die Quellgrößen finden sich in den Berichten [15] und [16]. Die Angabe einer Standardabweichung für die angesetzten Quellgrößen kann an dieser Stelle jedoch lediglich der Orientierung dienen und beschreibt die zu erwartende Streuung der Pegelwerte.

An den maßgebenden Immissionsorten beträgt die zu erwartende Standardabweichung etwa 2,3 bis 2,4 dB(A).

(Anmerkung: Die angeführten Standardabweichungen dienen nur als Anhaltswerte zur Einschätzung der Qualität der Prognose. Belastbare Aussagen über die statistische Pegelverteilung sind nur dann möglich, wenn bei der Prognose für die Belastungen und die Schallleistungen von Mittelwerten ausgegangen wird. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden jedoch die Ansätze zur sicheren Seite hin getroffen und liegen gegenüber den Mittelwerten deutlich höher.)

5. Verkehrslärm

5.1. Verkehrsmengen

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die Belastungen aus Verkehrslärm berechnet. Als maßgebende Quellen werden folgende öffentliche Verkehrswege berücksichtigt:

- Friedrichsgaber Weg;
- Stettiner Straße;

Die Straßenverkehrsbelastungen (DTV - durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke an allen Tagen des Jahres) wurden einer Verkehrszählung der Stadt Norderstedt aus dem Jahre 2014 entnommen. Die obigen Verkehrsbelastungen wurden auf den Prognosehorizont 2035/2040 hochgerechnet, wobei eine allgemeine Verkehrssteigerung von 20 % eingerechnet wurde, was etwa 0,5 Prozentpunkten pro Jahr entspricht (Hochrechnungsfaktor: 1,2).

Für die maßgeblichen Lkw-Anteile (Kfz mit mehr als 2,8 t zulässigem Gesamtgewicht, p) wurden die Ansätze gemäß RLS-90 für Gemeindestraßen verwendet.

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

5.2. Emissionen

Die Emissionspegel wurden entsprechend den Rechenregeln gemäß RLS-90 [9] berechnet. Eine Zusammenstellung zeigt die Anlage A 3.3.

5.3. Immissionen

5.3.1. Allgemeines

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [11] auf Grundlage der Rechenregeln der RLS-90 [9].

Für die Beurteilung werden im Ausbreitungsmodell zudem die Abschirmwirkung von vorhandenen Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten berücksichtigt.

Das maßgebende Umfeld des Plangeltungsbereichs ist weitgehend eben, so dass mit einem ebenen Geländemodell gerechnet wurde.

Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen sind aus der Anlage A 1 ersichtlich.

5.3.2. Beurteilungspegel im Plangebiet

Zur Beurteilung des Straßenverkehrslärm im Bereich der verschiedenen Geschosse (Aufpunkthöhe 2,5 m und 5,3 m über Gelände) wurden getrennte Berechnungen durchgeführt. Die Berechnungsergebnisse sind in der Anlage A 3.4 bis A 3.5 in Form von Rasterlärmkarten dargestellt.

Der Immissionsgrenzwert für Mischgebiete von 64 dB(A) tags wird im Erdgeschoss in einem Abstand von 38 m zur Straßenmitte des Friedrichsgaber Wegs und im 1. Obergeschoss in einem Abstand von bis zu 46 m zur Straßenmitte des Friedrichsgaber Wegs überschritten.

Im Nachtzeitraum wird der Immissionsgrenzwert für Mischgebiete von 54 dB(A) tags im Erdgeschoss in einem Abstand von bis zu 37 m zur Straßenmitte des Friedrichsgaber Wegs und im 1. Obergeschoss in einem Abstand von bis zu 45 m zur Straßenmitte des Friedrichsgaber Wegs überschritten. Auf allen Flurstücken wird im Nachtzeitraum der Wert von 45 dB(A) überschritten.

Die Anhaltswerte für Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts werden in einem Abstand von 19 m zur Straßenmitte des Friedrichsgaber Wegs tags und von 18 m zur Straßenmitte des Friedrichsgaber Wegs nachts überschritten.

Aktive Lärmschutzmaßnahmen sind aus Belegenheitsgründen sowie der Zufahrt zu den Grundstücken nicht möglich.

Gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse können aufgrund der Bauweise durch Grundrissgestaltung (Verlegung der schützenswerten Nutzungen auf die lärmabgewandte Seite) oder passiven Schallschutz geschaffen werden.

Die Anforderungen an den passiven Schallschutz zum Schutz von Büro- und Wohnnutzungen vor Verkehrslärm ergeben sich gemäß DIN 4109 Teil 1 und Teil 2 (Januar 2018) [7] [8].

Die Dimensionierung des passiven Schallschutzes erfolgt über die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (Januar 2018). Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind in der Abbildung 3 für schutzbedürftige Räume dargestellt.

Aufgrund der Überschreitung des Wertes von 45 dB(A) nachts sind zum Schutz der Nachtruhe im gesamten Plangeltungsbereich für Schlaf- und Kinderzimmer schallgedämmte Lüftungen vorzusehen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sichergestellt werden kann.

Bezüglich der Außenwohnbereiche ist festzustellen, dass der Orientierungswert für Mischgebiete von 60 dB(A) tags in einem Abstand von bis zu 52 m zur Mitte des Friedrichsgaber Wegs um mehr als 3 dB(A) überschritten wird.

In den von Überschreitungen des Orientierungswertes für Mischgebiete von 60 dB(A) um mehr als 3 dB(A) betroffenen Bereichen sind Außenwohnbereiche wie Terrassen, Balkone, Loggien und Dachterrassen nur in geschlossener Gebäudeform bzw. auf der lärmabgewandten Seite der Gebäude zulässig. In diesen Bereichen sind geplante Außenwohnbereiche ausnahmsweise zulässig, wenn mit Hilfe einer Immissionsprognose nachgewiesen wird, dass in der Mitte des jeweiligen Außenwohnbereichs der Orientierungswert von 60 dB(A) für Mischgebiete um nicht mehr als 3 dB(A) überschritten wird.

6. Vorschläge für Begründung und Festsetzungen

6.1. Begründung

a) Allgemeines

Auf den Flurstücken 66/2, 66/3 und 68/1, Flur 12 der Gemarkung Garstedt der Stadt Norderstedt wurde eine Flüchtlingsunterkunft errichtet. Um die planungsrechtlichen Voraussetzungen für eine dauerhafte Nutzung zu schaffen, plant die Stadt Norderstedt die Aufstellung eines Bebauungsplans.

Der Plangeltungsbereich liegt westlich des Friedrichsgaber Wegs gegenüber der Stettiner Straße. Nordwestlich des Gebietes befindet sich ein Blockheizkraftwerk (BHKW).

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung wurden die Auswirkungen des Vorhabens aufgezeigt und bewertet.

Im Rahmen der Vorsorge bei der Bauleitplanung erfolgt üblicherweise eine Beurteilung anhand der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städ-

tebau“, wobei zwischen gewerblichem Lärm und Verkehrslärm unterschieden wird. Andererseits kann sich die Beurteilung des Verkehrslärms auf öffentlichen Verkehrswegen an den Kriterien der 16. BImSchV („Verkehrslärmschutzverordnung“) orientieren.

Die DIN 18005, Teil 1 verweist für die Beurteilung von gewerblichen Anlagen auf die TA Lärm, so dass die Immissionen aus Gewerbelärm auf Grundlage der TA Lärm beurteilt werden.

b) Gewerbelärm

Im Westen des Flurstücks 68/1 ist ein BHKW der Stadtwerke Norderstedt vorhanden.

Zur Berechnung des Gewerbelärms (BHKW) wird die TA Lärm verwendet, dabei werden die Ansätze aus dem Genehmigungsverfahren des BHKW berücksichtigt.

Für den Betrieb des BHKW ist festzustellen, dass der Immissionsrichtwert für Mischgebiete von 60 dB(A) tags nördlich des BHKW und der Immissionsrichtwert für Mischgebiete von 45 dB(A) nachts im Umfeld des BHKW überschritten werden.

In den von Überschreitungen des Immissionsrichtwertes für Mischgebiete betroffenen Bereichen sollen keine Baugrenzen und somit keine schutzbedürftige Nutzungen ausgewiesen werden.

c) Verkehrslärm

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die Belastungen aus Verkehrslärm berechnet. Dabei wurde der Straßenverkehrslärm auf den maßgeblichen Straßenabschnitten berücksichtigt.

Für die Ermittlung des Straßenverkehrslärms wird die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) herangezogen.

Aus dem B-Plan-induzierte Zusatzverkehr sind in der Nachbarschaft keine beurteilungsrelevanten Zunahmen zu erwarten.

Bezüglich des Straßenverkehrslärms ist ergeben sich entlang des Friedrichsgaber Wegs Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte für Mischgebiete von 64 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts.

Die Anhaltswerte für Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts werden in einem Abstand von 19 m zur Straßenmitte des Friedrichsgaber Wegs tags und von 18 m zur Straßenmitte des Friedrichsgaber Wegs nachts überschritten.

Weitergehende Schutzmaßnahmen in Form von aktivem Lärmschutz sind aus Belegenheitsgründen sowie der Zufahrtsmöglichkeiten der Flurstücke nicht möglich.

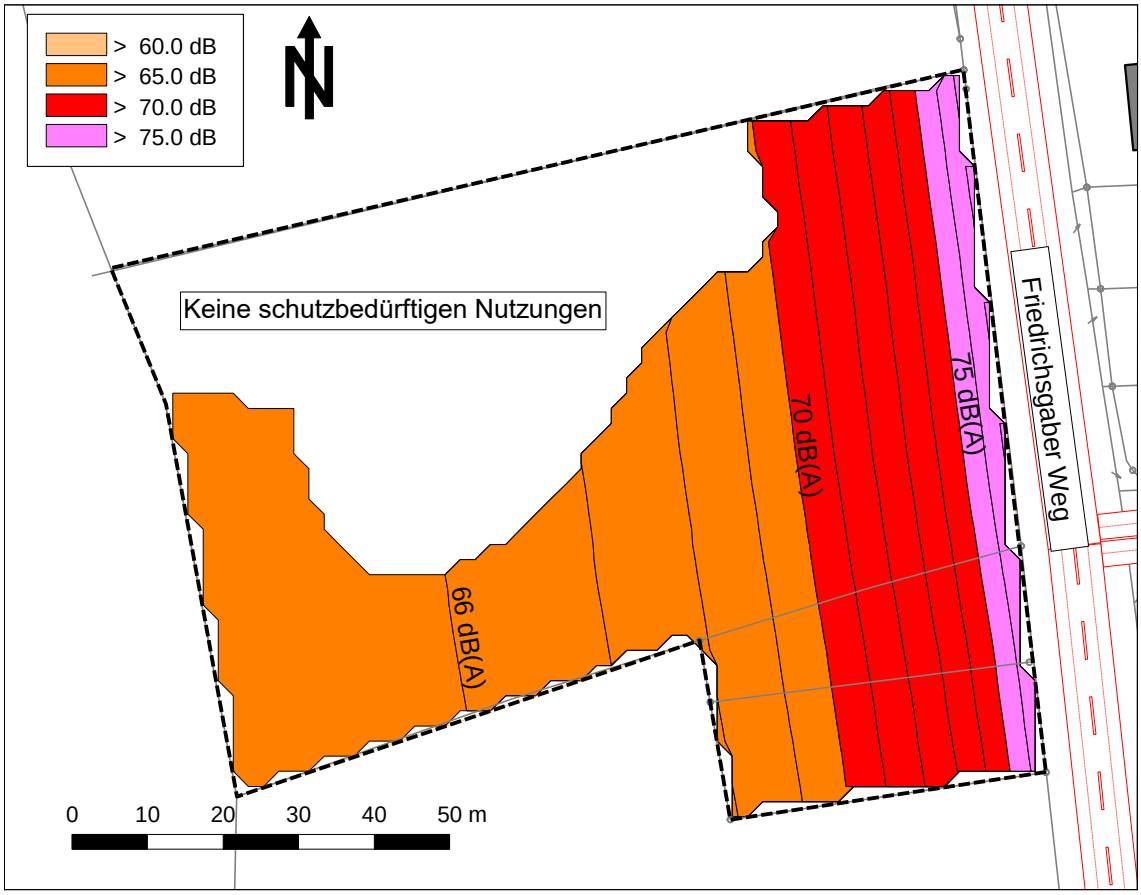
Gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse können aufgrund der Bauweise durch Grundrissgestaltung (Verlegung der schützenswerten Nutzungen auf die lärmabgewandte Seite) oder passiven Schallschutz geschaffen werden.

Gemäß DIN 4109 (Januar 2018) ergeben sich Anforderungen an den passiven Schallschutz zum Schutz der Wohn- und Büronutzungen vor von außen eindringenden Geräuschen. Die

Dimensionierung des passiven Schallschutzes erfolgt über die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (Januar 2018). Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind in der Abbildung 3 für schutzbedürftige Räume dargestellt.

Aufgrund der Überschreitung des Wertes von 45 dB(A) nachts sind zum Schutz der Nachtruhe im gesamten Plangeltungsbereich für Schlaf- und Kinderzimmer schallgedämmte Lüftungen vorzusehen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sichergestellt werden kann.

Abbildung 3: maßgeblicher Außenlärmpegel für schutzbedürftige Räume



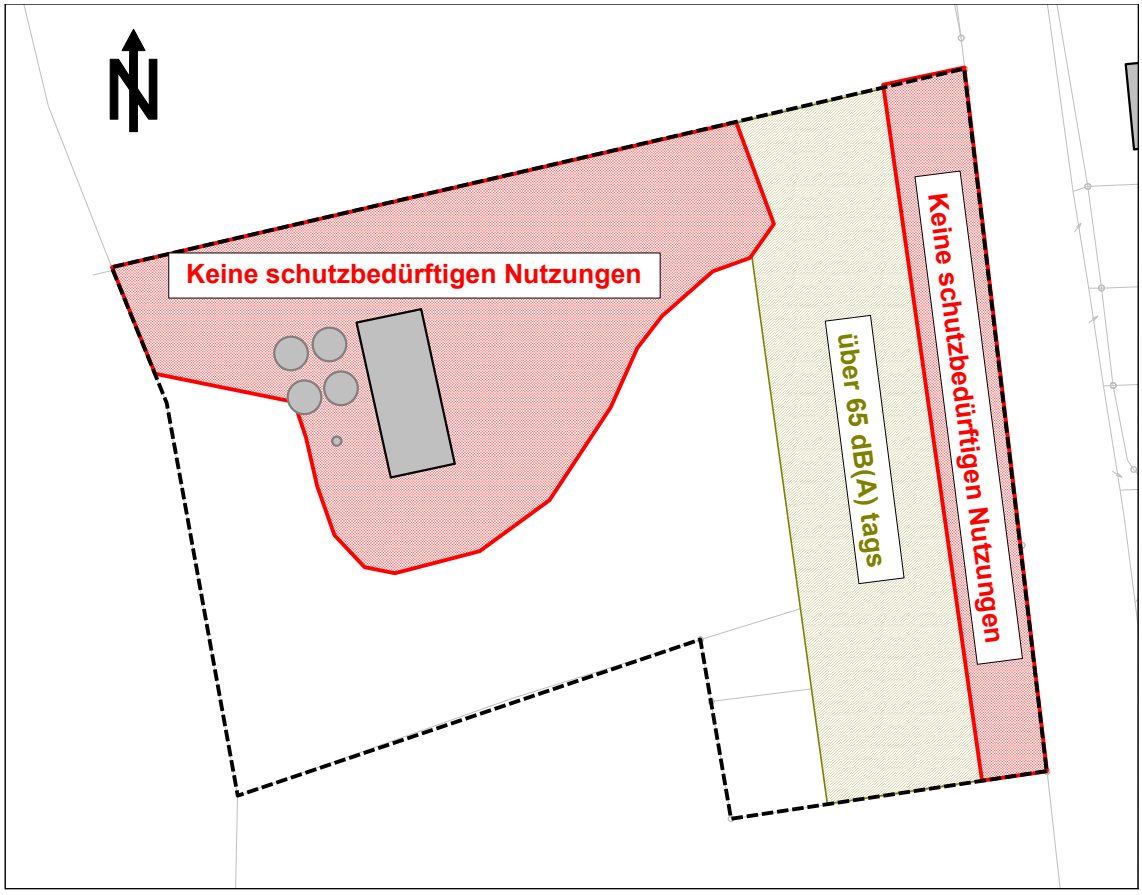
Bezüglich der Außenwohnbereiche ist festzustellen, dass der Orientierungswert für Mischgebiete von 60 dB(A) tags in einem Abstand von bis zu 52 m zur Mitte des Friedrichsgaber Wegs um mehr als 3 dB(A) überschritten wird.

In den von Überschreitungen des Orientierungswertes für Mischgebiete von 60 dB(A) um mehr als 3 dB(A) betroffenen Bereichen sind Außenwohnbereiche wie Terrassen, Balkone, Loggien und Dachterrassen nur in geschlossener Gebäudeform bzw. auf der lärmabgewandten Seite der Gebäude zulässig. In diesen Bereichen sind geplante Außenwohnbereiche ausnahmsweise zulässig, wenn mit Hilfe einer Immissionsprognose nachgewiesen wird, dass in der Mitte des jeweiligen Außenwohnbereichs der Orientierungswert von 60 dB(A) für Mischgebiete um nicht mehr als 3 dB(A) überschritten wird.

Das Leitbild „Lärmminderung Norderstedt“ hat als Oberziel den Schutz der Gesundheit, hierfür soll der Wert von 65 dB(A) bei Neuplanungen eingehalten werden. Zusätzlich soll der störungsfreie Schlaf in Wohngebieten erreicht werden, indem vor nächtlichen Lärmbelastungen über 45 dB(A) geschützt wird. Weiterhin wird eine störungsfreie Kommunikation im Freien in allen Wohn- und Erholungsgebieten mit einer maximalen Lärmbelastung von 55 dB(A) angestrebt.

Im gesamten Plangebiet liegen die Beurteilungspegel aus Verkehrslärm oberhalb von 55 dB(A) tags. Entlang des Friedrichsgaber Wegs wird zudem auch der Wert von 65 dB(A) tags überschritten. Der von Überschreitungen des Wertes von 65 dB(A) betroffene Bereich ist in der Abbildung 4 olivgrün markiert.

Abbildung 4: Bereich in denen keine schutzbedürftigen Nutzungen zulässig sind.



In den in der Abbildung 3 rotmarkierten Bereichen sind keine schutzbedürftigen Nutzungen zulässig, da im Bereich des BHKW die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete gemäß TA Lärm überschritten werden. Im Bereich entlang des Friedrichsgaber Wegs werden die Anhaltswerte für Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts überschritten, daher sollten in diesem Bereich ebenfalls keine schutzbedürftigen Nutzungen errichtet werden. Außerhalb der rot markierten Bereiche ohne schutzbedürftige Nutzungen sind unter Berücksichtigung der oben genannten Maßnahmen gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse gegeben.

6.2. Festsetzungen

Schutz vor Verkehrslärm

Zum Schutz der Wohn- und Büronutzungen werden die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (Januar 2018) entsprechend den nachfolgenden Abbildungen festgesetzt.

(Hinweis 1 an den Planer: Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind Abbildung 3 *zu entnehmen. Diese sind entsprechend in die textlichen Festsetzungen des Bebauungsplanes zu übernehmen.)*

(Hinweis 2 an die Verwaltung und den Planverfasser: Die DIN-Vorschrift 4109 Teil 1 und Teil 2 (Januar 2018) ist im Rahmen des Planaufstellungsverfahrens durch die Verwaltung zur Einsicht bereitzuhalten und hierauf in der Bebauungsplanurkunde hinzuweisen.)

Zur Errichtung, Änderung oder Nutzungsänderung eines Gebäudes in den nicht nur vorübergehend zum Aufenthalt von Menschen vorgesehenen Räumen sind die Anforderungen an das resultierende Schalldämm-Maß für das jeweilige Außenbauteil (einschließlich aller Einbauten) gemäß DIN 4109 (Januar 2018) zu ermitteln.

Im Rahmen der jeweiligen Baugenehmigungsverfahren ist die Eignung der für die Außenbauteile der Gebäude gewählten Konstruktionen nach den Kriterien der DIN 4109 (Januar 2018) nachzuweisen.

Zum Schutz der Nachtruhe sind im gesamten Plangeltungsbereich für Schlaf- und Kinderzimmer schallgedämmte Lüftungen vorzusehen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sichergestellt werden kann und die Anforderungen an das resultierende Schalldämmmaß gemäß den ermittelten und ausgewiesenen maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 erfüllt werden.

Befestigte Außenwohnbereiche wie Terrassen Balkone, Loggien und Dachterrassen sind in einem Abstand von 30 m zur Mitte der Fabrikstraße nur in geschlossener Gebäudeform bzw. auf der lärmabgewandten Gebäudeseite zulässig. Offene Außenwohnbereiche sind ausnahmsweise auch dann zulässig, wenn mit Hilfe einer Immissionsprognose nachgewiesen wird, dass in der Mitte des jeweiligen Außenwohnbereichs der Orientierungswert für Mischgebiete von 60 dB(A) tags um nicht mehr als 3 dB(A) überschritten wird.

Von den vorgenannten Festsetzungen kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass aus der tatsächlichen Lärmbelastung geringere Anforderungen an den Schallschutz resultieren.

Bargteheide, den 7. August 2019

erstellt durch:		geprüft durch:
gez.	LAIRM CONSULT GmbH · Messstelle nach §29b BImSchG zur Ermittlung von Geräuschemissionen und -immissionen · Halerkamp 9 · 22941 Bargteheide · Tel.: 04532 / 2809-0 · Fax: -15	gez.
Dipl.-Met. Miriam Sparr Projektingenieurin		Dipl.-Ing. Björn Heichen Geschäftsführender Gesellschafter

7. Quellenverzeichnis

Gesetze, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien

[1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBI. I S. 2771, 2773);

[2] Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBI. I S. 2414) zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. November 2014 (BGBI. I S. 1748);

[3] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269);

[4] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (6. BImSchVwV), TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26. August 1998 (GMBl. 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 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002;

[6] DIN 18005 Teil 1 Beiblatt 1, Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987;

[7] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018;

[8] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018;

Emissions-/Immissionsberechnung

[9] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Ausgabe 1990;

[10] DIN ISO 9613-2, Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996), Oktober 1999;

[11] 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 2019 (32-Bit) (Build: 169.4911), Dezember 2018;

Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen

[12] Knotenstromzählung 2014: Stettiner Straße / Friedrichsgaber Weg, Stadt Norderstedt per Email am 03.03.2016;

[13] Flurkartenausschnitt für den Standort des BHKW, Stadt Norderstedt; 27.01.2016;

[14] Informationen gemäß Ortstermin mit Fotodokumentation, LAIRM CONSULT GmbH, 19.11.2012;

[15] Schalltechnische Untersuchung zum BImSchG-Genehmigungsverfahren für ein Blockheizkraftwerk am Standort Stettiner Straße in Norderstedt, LAIRM CONSULT GmbH, 5.12.2012;

[16] Schalltechnische Untersuchung zum BImSchG-Genehmigungsverfahren für ein Blockheizkraftwerk am Standort Stettiner Straße in Norderstedt –Anpassung an den vorgesehenen Motor–, LAIRM CONSULT GmbH, 30.01.2014;

[17] Schalltechnische Untersuchung zu Flüchtlingsunterkünften an der Stettiner Straße in Norderstedt, LAIRM CONSULT GmbH, 29.03.2016;

8. Anlagenverzeichnis

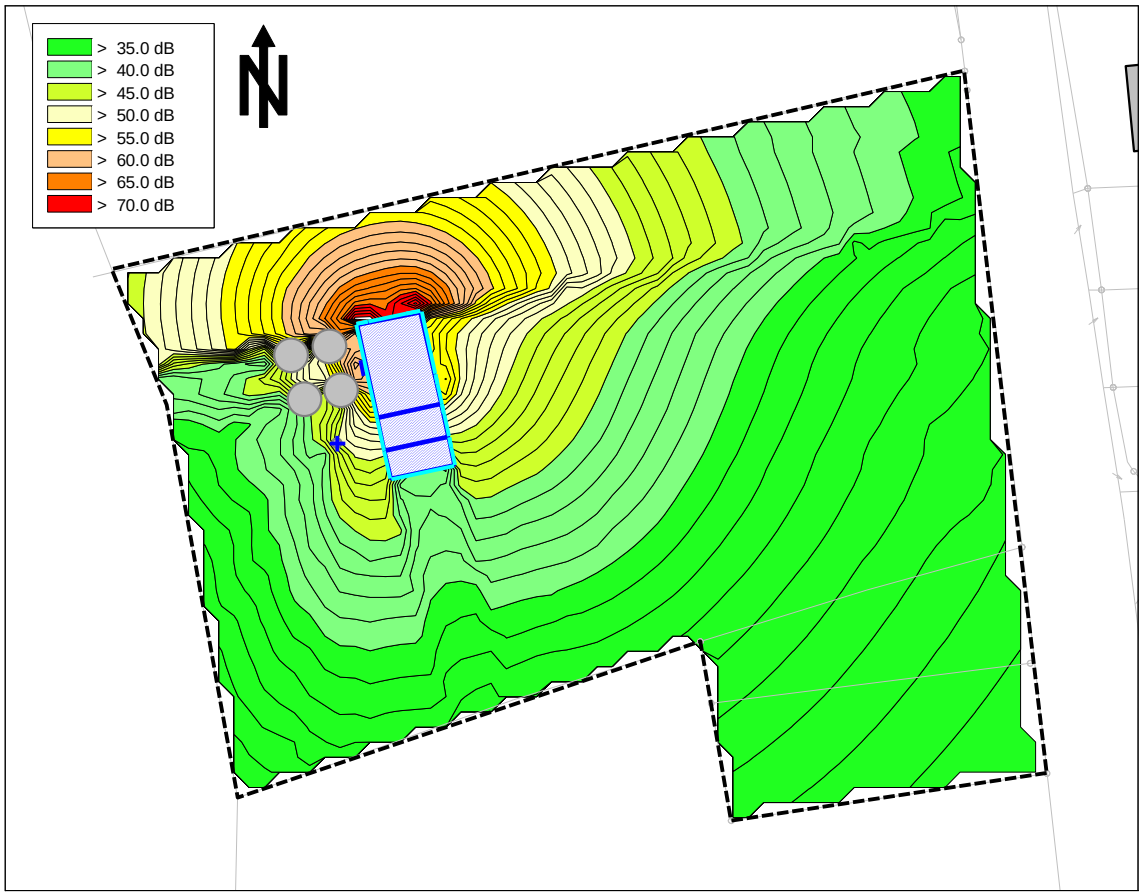
A 1 Lageplan, Maßstab 1:1.000 II
A 2 Gewerbelärm III
A 2.1 Rasterlärmkarten tags, Maßstab 1:1.000 III
A 2.1.1 Erdgeschoss, Aufpunkthöhe 2,5 m III
A 2.1.2 1. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 5,3 m IV
A 2.2 Rasterlärmkarten nachts, Maßstab 1:1.000 V
A 2.2.1 Erdgeschoss, Aufpunkthöhe 2,5 m V
A 2.2.2 1. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 5,3 m VI
A 3 Verkehrslärm VII
A 3.1 Verkehrsbelastungen VII
A 3.2 Basis-Emissionspegel VII
A 3.3 Emissionspegel VII
A 3.4 Rasterlärmkarten tags, Maßstab 1:1.000 VIII
A 3.4.1 Ebenerdige Außenwohnbereiche, Aufpunkthöhe 2,0 m VIII
A 3.4.2 Erdgeschoss, Aufpunkthöhe 2,5 m IX
A 3.4.3 1. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 5,3 m X
A 3.5 Rasterlärmkarten nachts, Maßstab 1:1.000 XI
A 3.5.1 Erdgeschoss, Aufpunkthöhe 2,5 m XI
A 3.5.2 1. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 5,3 m XII

A 1 Lageplan, Maßstab 1:1.000

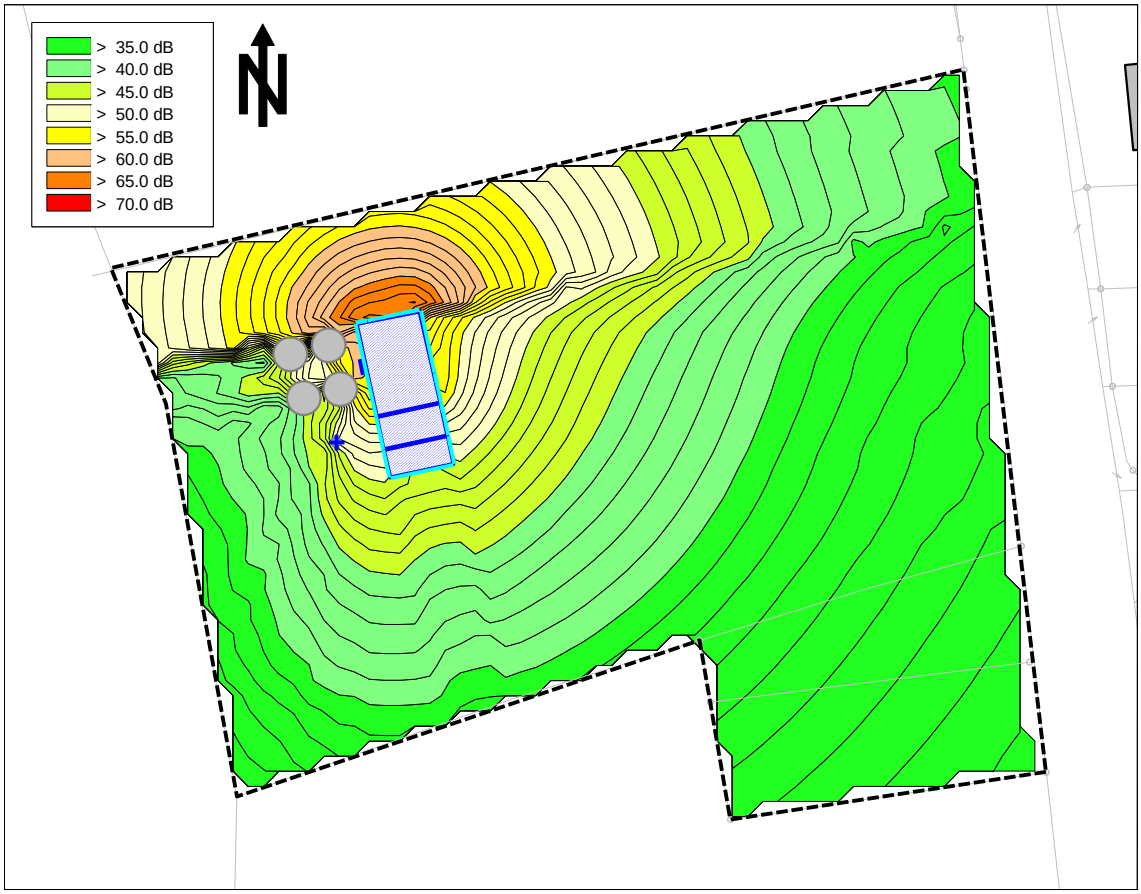
A 2 Gewerbelärm

A 2.1 Rasterlärmkarten tags, Maßstab 1:1.000

A 2.1.1 Erdgeschoss, Aufpunkthöhe 2,5 m

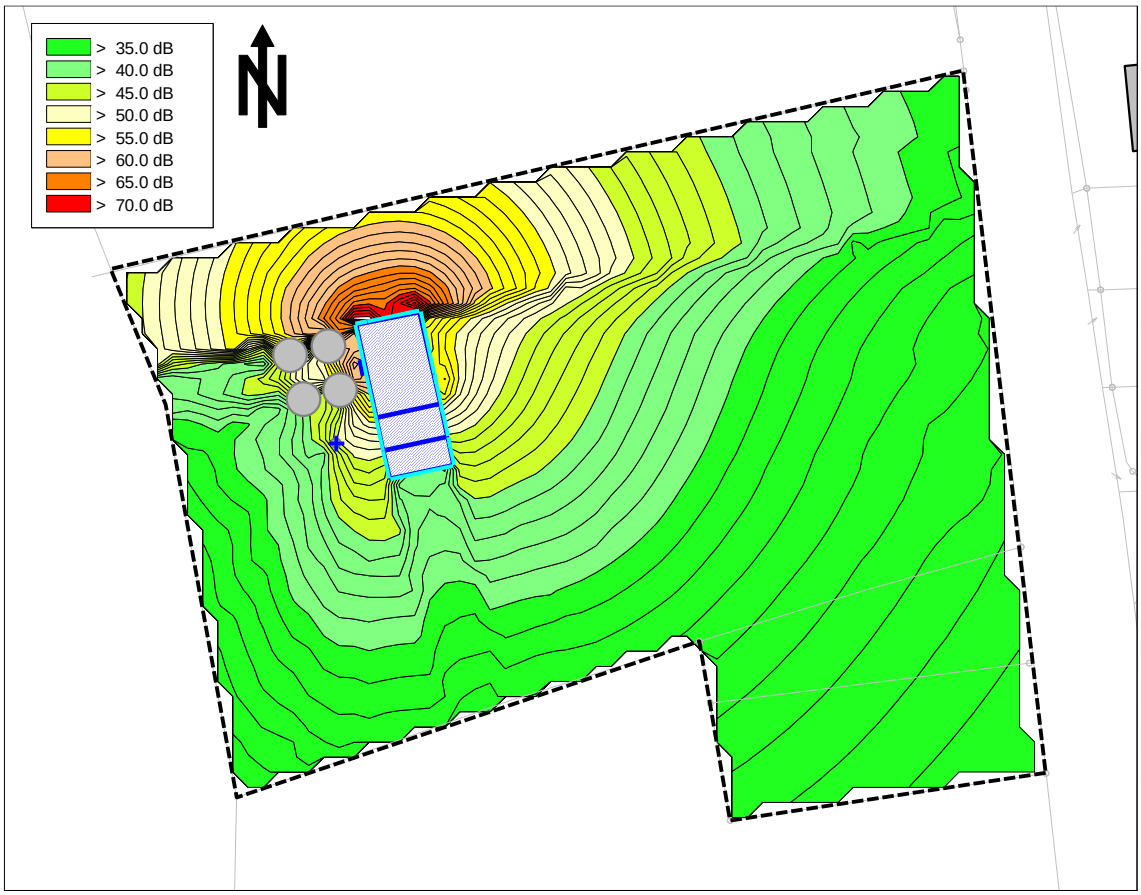


A 2.1.2 1. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 5,3 m

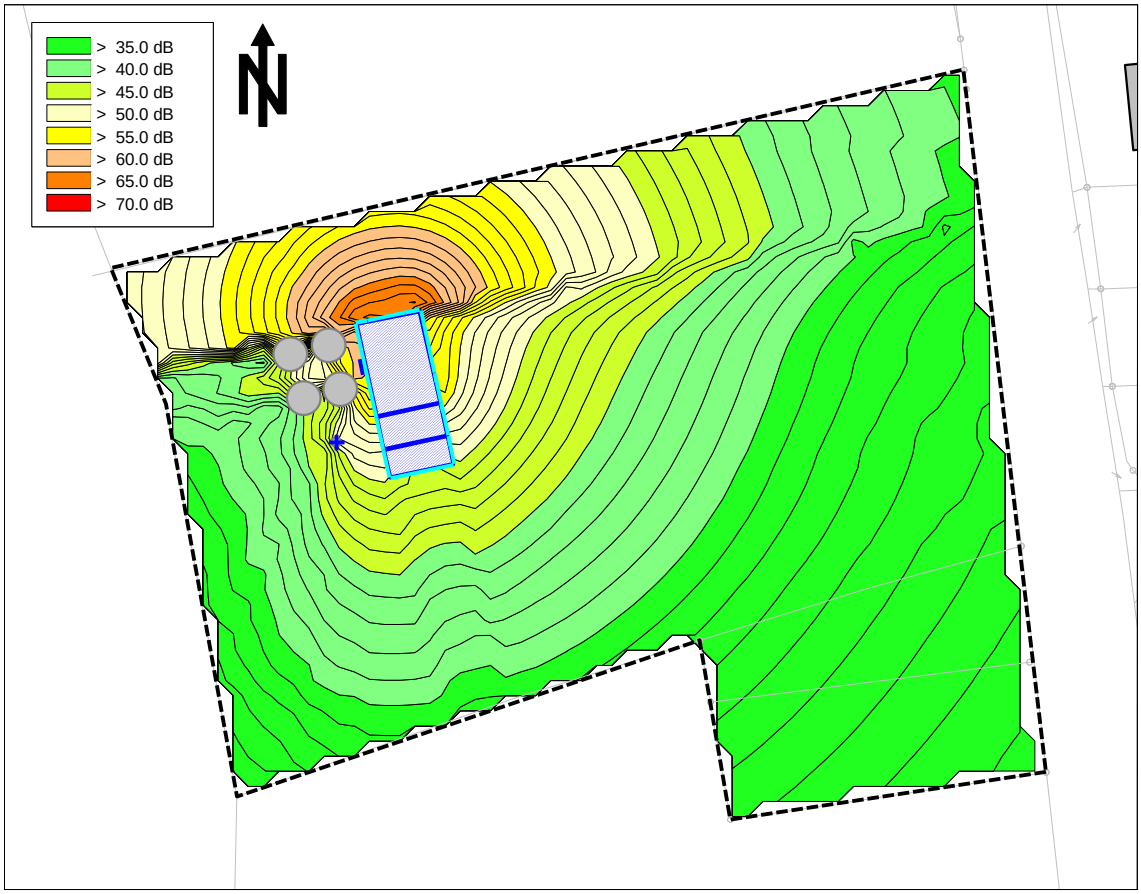


A 2.2 Rasterlärmkarten nachts, Maßstab 1:1.000

A 2.2.1 Erdgeschoss, Aufpunkthöhe 2,5 m



A 2.2.2 1. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 5,3 m



A 3 Verkehrslärm

A 3.1 Verkehrsbelastungen

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Straßenabschnitt		Analyse 2014			Prognose-Nullfall 2035/40			Prognose-Planfall 2035/40		
			DTV	p_t	p_n	DTV	p_t	p_n	DTV	p_t	p_n
			Kfz/24h	%	%	Kfz/24h	%	%	Kfz/24h	%	%
Stettiner Straße											
1	str1	Stettiner Straße	6.122	10,0	3,0	7.346	10,0	3,0	7.346	10,0	3,0
Friedrichsgaber Weg											
2	str2	nördlich Stettiner Straße	19.871	10,0	3,0	23.845	10,0	3,0	23.845	10,0	3,0
3	str3	südlich Stettiner Straße	17.789	10,0	3,0	21.347	10,0	3,0	21.347	10,0	3,0

A 3.2 Basis-Emissionspegel

Die folgende Zusammenstellung zeigt die in dieser Untersuchung verwendeten Basis-Emissionspegel $L_{m,E}$ gemäß RLS-90. Die Angaben sind auf 1 Pkw- oder Lkw-Fahrt je Stunde bezogen.

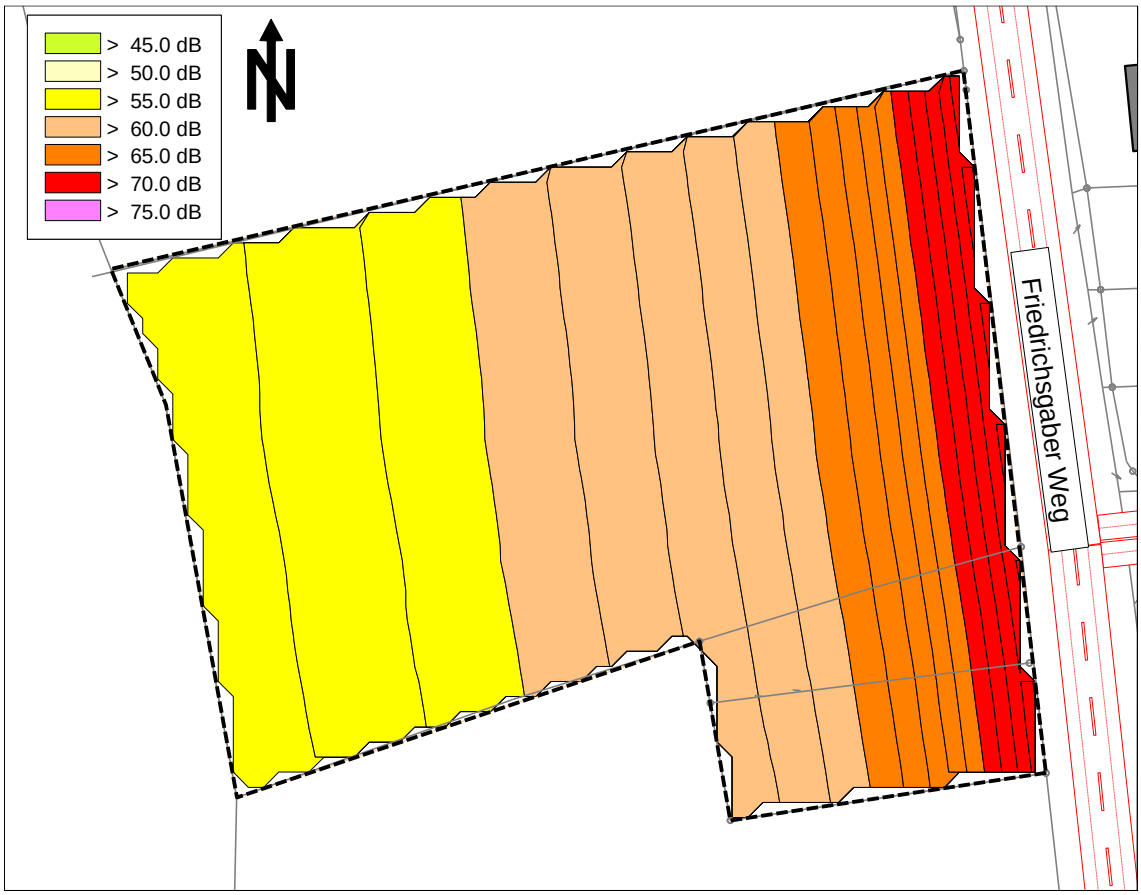
Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Straßentyp		Steigung/ Gefälle		Straßen-oberfläche		Geschwindig-keiten		Emissions-pegel	
			g	D_{Stg}	StrO	D_{StrO}	v_{PKW}	v_{LKW}	$L_{m,E,1}$	
									PKW	LKW
	Kürzel	Beschreibung	%	dB(A)		dB(A)	km/h		dB(A)	
1	asph050	nicht geriffelte Gussasphalte, Asphaltbetone und Splitmastix-asphalt	< 5	0,0	asphalt	0,0	50	50	30,7	44,3

A 3.3 Emissionspegel

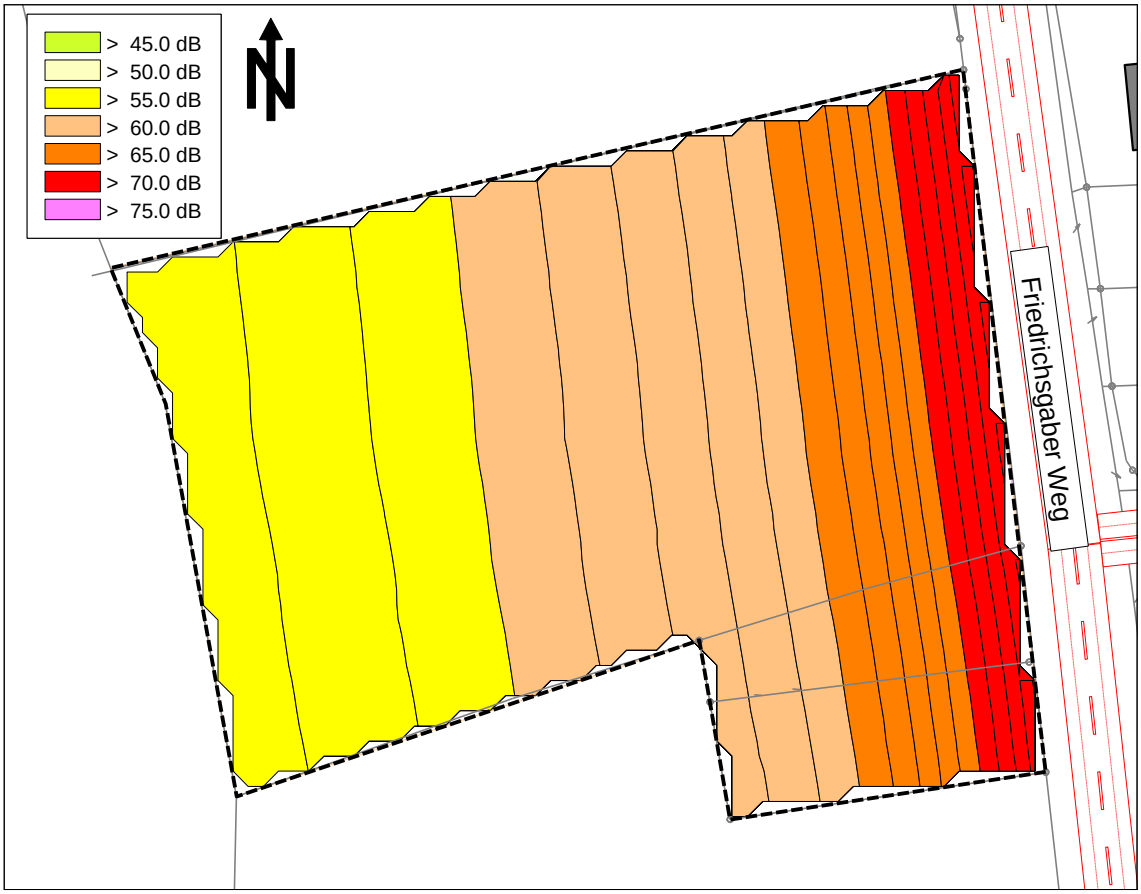
Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ze	Straßenab-schnitt	Basis-Lm,E	Prognose-Nullfall 2025/2030						Prognose-Planfall 2025/2030					
			maßgebliche Verkehrs-stärken		maßgebl. Lkw-Anteile		Emissions-pegel $L_{m,E}$		maßgebliche Verkehrs-stärken		maßgebl. Lkw-Anteile		Emissions-pegel $L_{m,E}$	
			M_t	M_n	p_t	p_n	tags	nachts	M_t	M_n	p_t	p_n	tags	nachts
			Kfz/h		%		dB(A)		Kfz/h		%		dB(A)	
Stettiner Straße														
1	str1	asph050	441	81	10,0	3,0	62,2	52,0	441	81	10,0	3,0	62,2	52,0
Friedrichsgaber Weg														
2	str2	asph050	1.431	262	10,0	3,0	67,3	57,1	1.431	262	10,0	3,0	67,3	57,1
3	str3	asph050	1.281	235	10,0	3,0	66,8	56,6	1.281	235	10,0	3,0	66,8	56,6

A 3.4 Rasterlärmkarten tags, Maßstab 1:1.000

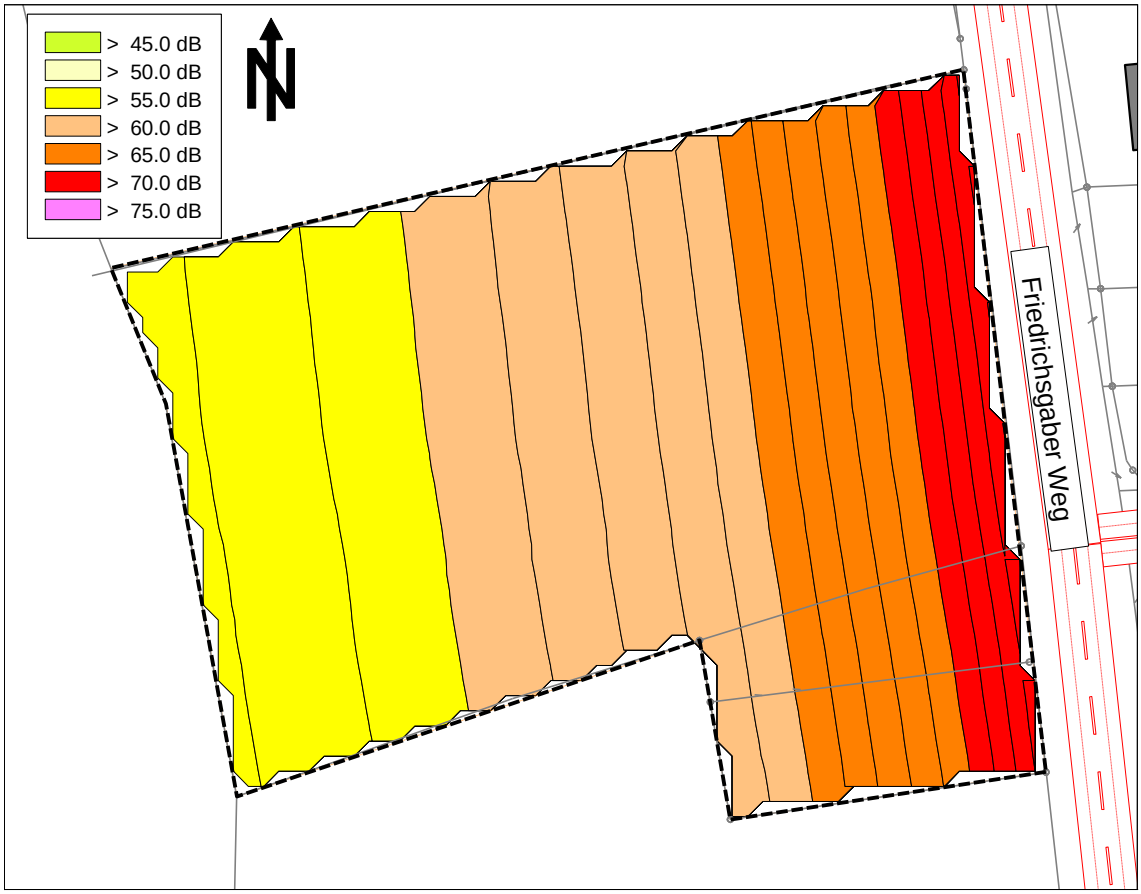
A 3.4.1 Ebenerdige Außenwohnbereiche, Aufpunkthöhe 2,0 m



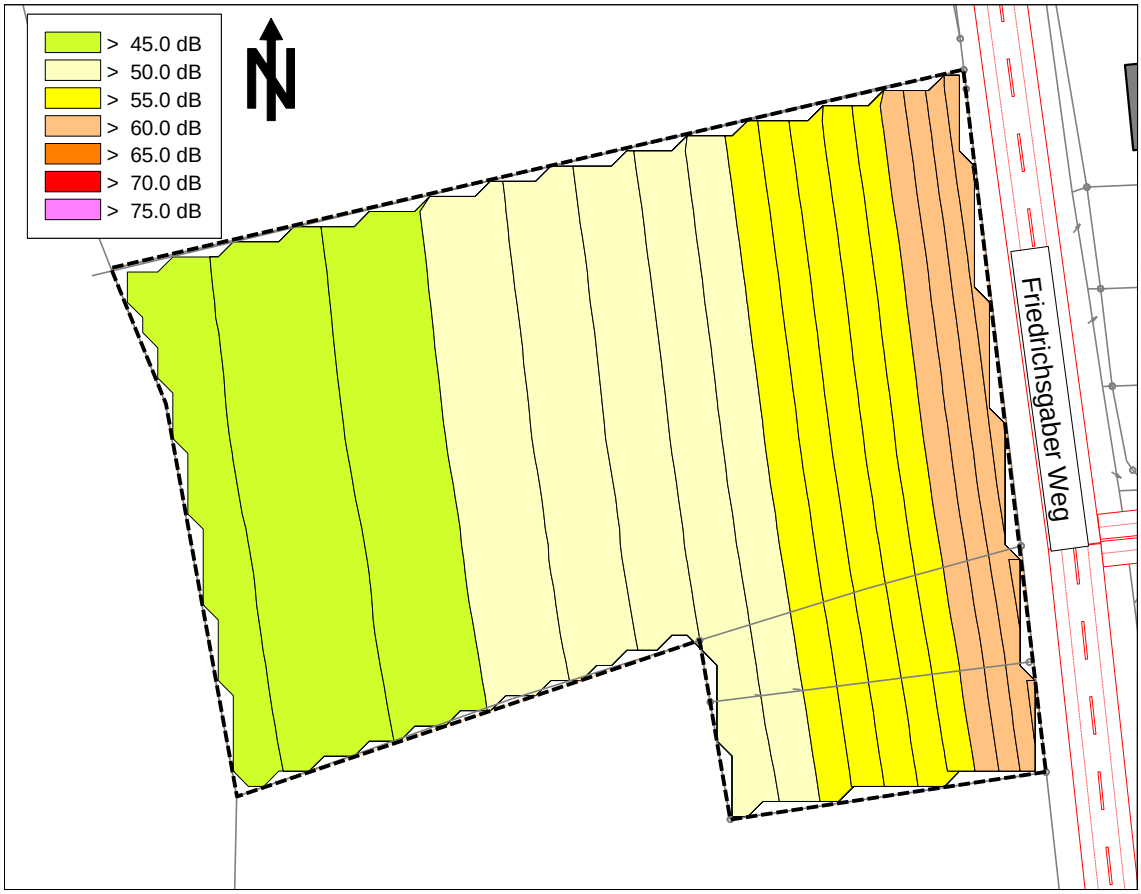
A 3.4.2 Erdgeschoss, Aufpunkthöhe 2,5 m



A 3.4.3 1. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 5,3 m



A 3.5 Rasterlärmkarten nachts, Maßstab 1:1.000

A 3.5.1 Erdgeschoss, Aufpunkthöhe 2,5 m

A 3.5.2 1. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 5,3 m