

Schalltechnische Untersuchung
zur
1. Änderung
Bebauungsplan Nr. 49 / 97
in
23966 Wismar

Bericht Nr.: ALK 2009.22032022 G/V/Sp

Auftraggeber: Projektentwicklung Westfriedhof Wismar GmbH
Bademutterstraße 14
23966 Wismar

Der Bericht umfasst 29 Seiten und einen Anhang mit 23 Seiten

Kiel, den 28.2.2021

(Lukas Christ)

Berichtersteller

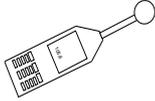
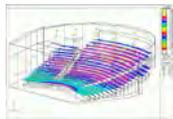
(Matthias Daudert)

Dieser Bericht 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 unserer vorherigen schriftlichen Zustimmung.

Kiel Fon: 0431/971 08 59 • **Lübeck** Fon: 0451/707 13 11 • **Schwerin** Fon: 0385/303 496 05 • **Internet** www.aln-akustik.de

Partnerbüros Kurz und Fischer GmbH: **Winnenden** Fon: 07195/9147-0 • **Halle (Saale)** Fon: 0345/20748-00 • **Bottrup** Fon: 02045/414 50 20
Feldkirchen-Westerham Fon: 08063/20784-00 • **Bretten** Fon: 07252/87 819 • **Internet** www.kurz-fischer.de

Qualität in der ALN Akustik Labor Nord GmbH

Organisation/Institution	Verfahren/Maßnahme	
Landesbetrieb Mess- und Eichwesen Nordrhein-Westfalen Kalibrierstelle: Norsonic-Tippkemper	Regelmäßige Prüfung und <i>Eichung</i> akustischer Messgeräte Rückverfolgbare <i>Kalibrierung</i>	
Verband der Materialprüfungsanstalten e.V. (VMPA)	Zertifizierung der ALN GmbH als <i>Güteprüfstelle</i> für die Durchführung von Güteprüfungen nach DIN 4109 <i>Schallschutz im Hochbau</i> Regelmäßige Begutachtung der ALN GmbH im Rahmen des Qualitätssicherungsverfahrens – Bauakustische Vergleichsmessungen in der Materialprüfungsanstalt Braunschweig	
DEGA - Deutsche Gesellschaft für Akustik	Qualifizierung von Mitarbeitern der ALN GmbH als Berater für den <i>DEGA-Schallschutzausweis</i>	
DEGA - Deutsche Gesellschaft für Akustik	Spezielle Qualifikation für <i>Raumakustik und Beschallung</i> , DEGA-Akademie.	
Industrie- und Handelskammer zu Lübeck (IHK Lübeck)	<i>Öffentliche Bestellung und Vereidigung</i> des Geschäftsführers der ALN GmbH, Herr Dipl.-Ing. Knut Rasch, als <i>Sachverständiger</i> für Lärmimmissionen und Prognosen für Luftimmissionen	
Architekten und Ingenieurkammer Schleswig-Holstein	<i>Prüfbefreiter Ingenieur</i> für den Bereich Schallschutz, Dipl.-Ing. (FH) Nils Merten, Erstellung schalltechnischer Nachweise gem. § 70 LBO S-H	LBO § 70
ALN GmbH intern	Die internen Standards zur Qualitätssicherung sind in einem <i>Qualitätsmanagement-Handbuch</i> zusammengefasst. Hier ist insbesondere die innerbetriebliche Organisation geregelt. Die internen Standards werden ständig weiterentwickelt.	

Inhalt

	Seite
1 Situation Aufgabe Ergebnis	5
2 Bearbeitungsunterlagen	7
3 Örtliche Situation	7
4 Straßenverkehrsgeräusche	8
4.1 Emission Straßenverkehr	8
4.2 Ausbreitung Straßenverkehr	8
4.3 Geräuschimmission Straßenverkehr	9
4.3.1 Allgemeines	9
4.3.2 Verfahren Straßenverkehr	9
4.3.3 Orientierungswerte	10
4.4 Beurteilung Straßenverkehr	10
4.4.1 Beurteilungspegel Straßenverkehr	10
5 Gewerbegeräusche	11
5.1 Emission Gewerbe	11
5.2 Ausbreitung Gewerbe	12
5.3 Geräuschimmission Gewerbe	13
5.3.1 Allgemeines	13
5.3.2 Verfahren Gewerbe	13
5.3.3 Immissionsrichtwerte	14
5.4 Beurteilung Gewerbe	15

6	Sportanlagen	16
6.1	Emission Sport	16
6.2	Ausbreitung Sport	16
6.3	Verfahren	17
6.4	Immissionsrichtwerte	18
6.5	Beurteilung Sport	19
7	Schutz gegen Außenlärm	20
7.1	Maßnahmen gegenüber Sport- und Gewerbelärm	20
7.2	Maßgeblicher Außenlärmpegel	21
7.3	Passive Schallschutzmaßnahmen	22
8	Tieffrequente Geräusche	23
8.1	Emission	23
8.2	Ausbreitung tieffrequenter Geräusche	23
8.3	Geräuschimmission tiefer Frequenzen	23
8.3.1	Allgemeines	23
8.4	Verfahren	24
8.5	Anhaltswerte	26
8.6	Beurteilung	26
	Literaturverzeichnis	27
	Anlagenverzeichnis	29

1 Situation Aufgabe Ergebnis

Die Hansestadt Wismar beabsichtigt die Änderung des Bebauungsplanes Nr. 49 / 97 „Mischgebiet Schweriner Str. / Westfriedhof“. Die Nutzung des bestehenden Misch- und Gewerbegebietes soll im westlichen Geltungsbereich des Bebauungsplanes zu einem allgemeinen Wohngebiet (WA) entwickelt werden.

Das Plangebiet befindet sich im südlichen Bereich von Wismar an der „Bürgermeister-Haupt-Straße“ und der „Ossietzkyallee“. Das Plangebiet ist beaufschlagt mit Geräuschen

- des Straßenverkehrs (Bürgermeister-Haupt-Straße, Ossietzkyallee und der Schweriner Straße L 12)
- des Gewerbes des benachbarten Umspannwerkes
- durch Sportanlagen (Bolzplätze, Kurt-Bürger-Stadion, Handball Außenplätze, Basketballplatz)

Im Rahmen des Bauleitverfahrens wird die ALN Akustik Labor Nord GmbH beauftragt, die im Geltungsbereich der Änderung des Bebauungsplanes Nr. 49 / 97 zu erwartenden Geräuschemissionen schalltechnisch zu untersuchen. Die Geräuschsituation wird auf Basis einer Geräuschemissionsprognose beurteilt. Die Beurteilung der Geräuschemission erfolgt im Rahmen der Bauleitplanung nach DIN 18005 [1; 2].

Entsprechend Abschnitt 7.5 der DIN 18005 [2] sind Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich von gewerblichen Anlagen nach TA Lärm [3] in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 [4] zu prognostizieren. Entsprechend 7.1 der DIN 18005 [2] sind die Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich von öffentlichen Straßen nach den RLS-90 [5] zu prognostizieren. Mit der Verabschiedung der Änderung der 16. BImSchV [17] ersetzen die „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ (RLS-19), Ausgabe 2019 [16] die „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ (RLS-90), Ausgabe 1990 [5]. Durch die RLS-19 soll erreicht werden, dass bei der Berechnung von Beurteilungspegeln des Straßenverkehrs bundesweit einheitlich verfahren wird. In vorliegendem Fall wird daher RLS-19 als Richtlinie herangezogen. Für Sportanlagen verweist DIN 18005 hinsichtlich der Beurteilung auf die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) [18].

Im Rahmen vorliegender schalltechnischer Untersuchung werden auf Basis der Prognoseergebnisse zur Verkehrs- und Gewerbegeräuschemission, für die Planung von Büro- und Wohnnutzung im Geltungsbereich der Änderung des Bebauungsplanes Nr. 49 / 97, Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109-1:2018 [6] vorgeschlagen.

Umspannwerke sind mitunter Quellen für eine tieffrequente Geräuschemission. Nach Nummer 7.3 TA Lärm ist auch eine tieffrequente Geräuscheinwirkung zu bewerten. In Nummer 7.3 TA Lärm wird in Verbindung mit Anhang A.1.5 zur TA Lärm auf DIN 45680 [7; 8] zur Bewertung einwirkender tieffrequenter Geräusche verwiesen. DIN 45680 geht von einer messtechnischen Erfassung der Geräuscheinwirkung aus. Die Geräuschemessung hat in geschlossenen Räumen zu erfolgen, hieraus folgt eine Abhängigkeit von Raumgeometrie, Raumakustik und der Schalldämmung beaufschlagter Außenbauteile. Die Messergebnisse sind nach Beiblatt 1 zu DIN 45680 [8] zu beurteilen.

Für das Plangebiet ist eine Prognose der zu erwartenden tieffrequenten Geräuschemission erforderlich. Die TA Lärm [3] sieht kein Prognoseverfahren für die Immission tieffrequenter Geräusche vor. In Abstimmung mit der zuständigen Immissionsschutzbehörde, LUNG, wird folgendes technisches Verfahren für die Prognose und Bewertung tieffrequenter Einwirkungen angewendet.

Basis für die Beurteilung tieffrequenter Geräuscheinwirkungen durch den Betrieb des Umspannwerkes bilden prognostizierte Innenraumpegel, die den Anhaltswerten nach DIN 45680 gegenüber gehalten werden. Dabei wird das Bewertungsschema nach dem bayerischen Leitfaden „Tieffrequente Geräusche bei Biogasanlagen und Luftwärmepumpen“ [9] eingesetzt. Der Leitfaden betrachtet das Terzspektrum von 50 Hz bis 100 Hz.

Im Ergebnis zeigt sich, dass eine Überschreitung der Anhaltswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 45680 [8] durch tieffrequente Geräuscheinwirkungen innerhalb des Plangebietes nicht zu erwarten ist.

2 Bearbeitungsunterlagen

Für die Bearbeitung werden folgende Unterlagen verwendet:

- Satzung der Hansestadt Wismar über den Bebauungsplan Nr. 49 / 97 „Mischgebiet Schweriner Str. / Westfriedhof“, Teil A Planzeichnung, Maßstab 1 : 500, in Kraft getreten am 08.09.2001
- Begründung zum Bebauungsplan Nr. 49 / 97 der Hansestadt Wismar „Mischgebiet Schweriner Str. / Westfriedhof“, vom 25.05.2000
- Geoportal Mecklenburg Vorpommern, Auszug Gaia-MV professional, Maßstab 1 : 2000, Stand 21.08.2020
- B-Plan 49-97 Schweriner Str. / Westfriedhof in Wismar, Lage- und Höhenplan, Maßstab 1 : 250, Stand 06.04.2020, Vermessungsbüro Kerstin Siwek, Kanalstraße 20, 23970 Wismar
- B-Planänderung, Projektentwicklung Westfriedhof, Lageplan, Maßstab 1 : 200, Stand 07.2020, Angelis & Partner Architekten mbB, Bademutterstraße 14, 23966 Wismar
- Quartiersentwicklung ALTE STADTGÄRTNEREI, Lageplan Konzept, Maßstab 1 : 500, Stand November 2021, Angelis & Partner Architekten mbB, Bademutterstraße 14, 23966 Wismar
- Ergebnisse der Ortsbesichtigung vom 17.09.2020

Weitere verwendete Unterlagen, insbesondere technische Richtlinien, können der Literaturliste entnommen werden.

3 Örtliche Situation

Der Lageplan in Anlage 1.1 zeigt das Untersuchungsgebiet im Überblick. Das Plangebiet befindet sich südlich der „Bürgermeister-Haupt-Straße“, östlich der „Ossietykyallee“ und westlich der „Schweriner Straße“.

Der Geltungsbereich soll als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden. Südwestlich des Geltungsbereiches befindet sich ein Umspannwerk der E.DIS Netz GmbH. Nach aktuellem Planstand ist eine Grünwand als Lärmschutz mit einer Höhe von 2 m vorgesehen. Aufgrund der Öffnungen innerhalb der Grünwand zur Gewährleistung von Zufahrten auf das E.DIS Grundstück, des hohen Anteils an tiefen Frequenzen der verursachten Geräuschemission und der zu untersuchenden Immissionshöhe von 4 m über Gelände wird als schalltechnischer Ansatz zur sicheren Seite die geplante Lärmschutzwand in vorliegender Untersuchung nicht berücksichtigt. Im Südosten befindet sich der Westfriedhof Wismar. Im Osten angrenzend befinden sich innerhalb von der Bebauungsplan Nr. 49 / 97 Wohnbebauung, sowie nicht störende Betriebe. Der Bebauungsplans weist für diese Flächen Mischgebiet (MI) aus. Nördlich der „Bürgermeister-Haupt-Straße“ befinden sich Sportstätten (Kurt-Bürger Stadion, ein Handballfeld, ein Basketballplatz sowie ein Bolzplatz).

4 Straßenverkehrsgeräusche

4.1 Emission Straßenverkehr

Zur Bestimmung des längenbezogenen Schallleistungspegel L_W' nach RLS-19 [16] für den relevanten Straßenabschnitt der „Bürgermeister-Haupt-Straße“ und der „Ossietzkyallee“ werden die von der Hansestadt Wismar bereitgestellten Verkehrsdaten für den Prognosefall 2030 verwendet (vgl. Anlage 2). Für die Bestimmung des längenbezogenen Schallleistungspegel L_W' der „Schweriner Straße L 12“ werden die Verkehrszählungsdaten aus dem Jahr 2015 auf das Jahr 2030 prognostiziert (vgl. Anlage 2). Für die Prognose wird zur sicheren Seite von einer Verkehrssteigerung von 1% pro Jahr ausgegangen. Zur Lage der einzelnen Straßenabschnitte vergleiche Anlage 1.1.

Korrekturen für unterschiedliche Straßendeckschichttypen $D_{SD,SDT,FzG}$ nach Tabelle 4a und 4b der RLS-19 [16] werden als schalltechnischer Ansatz zur sicheren Seite nicht berücksichtigt. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit in den relevanten Straßenabschnitten beträgt 50 km/h. Eine Längsneigungskorrektur (g = Längsneigung der Fahrbahn in %) von $+2 \% \leq g \leq -6 \%$ ist im Untersuchungsgebiet nicht zu berücksichtigen. Ein Zuschlag für Mehrfachreflexionen D_{Ref} entsprechend Abschnitt 3.3.8 RLS-19 ist nicht erforderlich.

4.2 Ausbreitung Straßenverkehr

Folgende Gegebenheiten und Parameter finden im Rechenmodell Berücksichtigung:

Allgemein

- die Abschirmwirkung relevanter Hindernisse (z.B. Gebäude) außerhalb/innerhalb des Plangeltungsbereiches
- Reflexionen erster Ordnung an Hindernissen außerhalb/innerhalb des Plangeltungsbereiches
- Das Gelände des Untersuchungsgebietes wird im schalltechnischen Sinne als eben vorausgesetzt.

RLS-19

- die Ausbreitungsrechnung für die Straßenverkehrsgeräuschquellen wird entsprechend RLS-19 [16] durchgeführt.
- der Mittelungspegel der Geräuschimmission wird durch energetische Summation der Mittelungspegel der Einzelquellen (Straßenabschnitte) gebildet.

Für die Ausbreitungsrechnung wird das Programm Cadna/A in der Version 2020 MR 2 [10] eingesetzt.

4.3 Geräuschimmission Straßenverkehr

4.3.1 Allgemeines

In der Bauleitplanung wird DIN 18005 [1; 2] für die Belange des Schallschutzes herangezogen. DIN 18005 verweist hinsichtlich der Beurteilung der Einwirkung verschiedener Geräuschquellen auf die jeweils einschlägigen Richtlinien, unter anderem auf die RLS-90 [5]. Mit der Verabschiedung der Änderung der 16. BImSchV. [17] ersetzen die „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ (RLS-19), Ausgabe 2019 [16] die „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ (RLS-90), Ausgabe 1990 [5]. Durch die RLS-19 soll erreicht werden, dass bei der Berechnung von Beurteilungspegeln des Straßenverkehrs bundesweit einheitlich verfahren wird.

In vorliegender schalltechnischen Untersuchung wird daher aufgrund des Stands der Technik die Straßenverkehrsgeräusch-Immission nach RLS-19 [16] prognostiziert und im Vergleich mit den Orientierungswerten aus Beiblatt 1 zu DIN 18005 [1] beurteilt.

4.3.2 Verfahren Straßenverkehr

Die Straßenverkehrsgeräusch-Immission wird nach RLS-19 [16] prognostiziert. Die Geräuschsituation wird anhand eines Beurteilungspegels L_r beurteilt. Der Beurteilungspegel wird aus den A-bewerteten Immissionen der beteiligten Straßenabschnitte unter Berücksichtigung der Tageszeit gebildet. Den einwirkenden schwankenden Geräuschpegeln wird ein konstantes Geräusch des Pegels L_r während der gesamten Beurteilungszeit gleichgesetzt.

Die Beurteilungszeiten sind:

tags	06.00 – 22.00 Uhr
nachts	22.00 – 06.00 Uhr

Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel.

4.3.3 Orientierungswerte

Beiblatt 1 zur DIN 18005 [1] enthält folgende Orientierungswerte:

Allgemeine Wohngebiete (WA)

tags (6.00 – 22.00 Uhr)	55 dB(A)
nachts (22.00 – 6.00 Uhr)	45 dB(A) bzw. 40 dB(A)

Mischgebiete (MI)

tags (6.00 – 22.00 Uhr)	60 dB(A)
nachts (22.00 – 6.00 Uhr)	50 dB(A) bzw. 45 dB(A)

Der niedrigere der beiden angegebenen Nachtwerte gilt für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm; der höhere für Verkehrslärm von öffentlichen Straßen und Schienenverkehrslärm. Die Orientierungswerte der DIN 18005 sind städtebauliche Zielwerte, deren Einhaltung wünschenswert ist, um die Erwartungen angemessenen Schutzes vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

4.4 Beurteilung Straßenverkehr

4.4.1 Beurteilungspegel Straßenverkehr

Die Prognose der Beurteilungspegel L_r durch die einwirkenden Verkehrsgeräusche erfolgt flächenhaft in einer Immissionshöhe von 4 m über Gelände. Nach Abstimmung mit der Hansestadt Wismar wird die bereits bestehende Wohnbebauung entlang der Bürgermeister-Haupt-Straße innerhalb des Untersuchungsgebietes in der Beurteilung berücksichtigt. Vergleiche hierzu die Anlagen 1.2 und 1.3. Ergänzend wird in Anlage 1.4 und 1.5 die einwirkenden Verkehrsgeräusche bei freier Schallausbreitung (ohne Berücksichtigung der vorhandenen Gebäude im Plangebiet) in einer Immissionshöhe von 4 m über Gelände dargestellt.

Für den Tageszeitraum werden an der geplanten Bebauung entlang der Ossietzkyallee Beurteilungspegel von maximal 58 dB(A) prognostiziert. Damit wird der Tages-Orientierungswert nach DIN 18005 für Allgemeines Wohngebiet von 55 dB(A) um maximal 3 dB überschritten. An der bestehenden Wohnbebauung entlang der Bürgermeister-Haupt-Straße werden Beurteilungspegel von maximal 61 dB(A) prognostiziert. Damit wird der Tages-Orientierungswert nach DIN 18005 für Allgemeines Wohngebiet von 55 dB(A) um 6 dB überschritten. Im Osten des Plangebietes treten maximale Beurteilungspegel von 58 dB(A) auf. Der Tages-Orientierungswert nach DIN 18005 für Allgemeines Wohngebiet von 55 dB(A) wird um 3 dB überschritten.

In der Nachtzeit werden an der geplanten straßennahen Bebauung im Westen entlang der Ossietzkyallee Beurteilungspegel von maximal 51 dB(A) prognostiziert. Damit wird der nächtliche Orientierungswert nach DIN 18005 für Allgemeines Wohngebiet von 45 dB(A) um 6 dB überschritten. An der bestehenden Wohnbebauung entlang der Bürgermeister-Haupt-Straße werden Beurteilungspegel von maximal 53 dB(A) prognostiziert. Damit wird der nächtliche Orientierungswert nach DIN 18005 für Allgemeines Wohngebiet von 45 dB(A) um 8 dB überschritten. Im Osten des Plangebietes treten maximale Beurteilungspegel von 51 dB(A) auf. Der nächtliche Orientierungswert nach DIN 18005 für Allgemeines Wohngebiet von 45 dB(A) wird um 6 dB überschritten.

5 Gewerbegeräusche

5.1 Emission Gewerbe

Die nachfolgende Beschreibung zum Betrieb beruht auf Angaben des Betreibers. Für die vorliegende Prognose wird von einem gut ausgelasteten Betrieb ausgegangen. Der modellierte Lastfall kann als schalltechnischer Ansatz zur sicheren Seite angesehen werden, da hinsichtlich der berücksichtigten Schallquellen Abschätzungen zur sicheren Seite eingerechnet werden.

Das Umspannwerk ist Teil des elektrischen Versorgungsnetzes der E.DIS Netz GmbH. Im Umspannwerk erfolgt die Transformation der elektrischen Energie des regionalen Transportnetzes (110 kV) auf das örtliche Verteilernetz (20 kV). Die Angaben zum Betrieb des Umspannwerkes der E.DIS Netz GmbH erfolgen durch den Betreiber.

Der Betrieb der Anlage erfolgt überwiegend vollautomatisch. Ein wesentlicher Bestandteil des Umspannwerkes sind die drei im nordöstlichen Bereich befindlichen Transformatoren. Das Umspannwerk wird sowohl tags als auch nachts durchgängig betrieben. Unter bestimmten Voraussetzungen (insbesondere feuchte Witterungsverhältnisse) ist das Auftreten von Koronageräuschen nicht auszuschließen. Relevante Koronageräusche sind bei einem Umspannwerk im 110 kV-Bereich nach [11] nicht zu erwarten und werden in vorliegender schalltechnischer Untersuchung nicht berücksichtigt.

Es existieren keine weiteren schalltechnisch relevanten Quellen auf dem Gelände. Als schalltechnischer Ansatz zur sicheren Seite wird ein 24-stündiger Dauerbetrieb an Sonn- und Feiertagen der drei Transformatoren bei einer Bemessungsleistung von jeweils 40 MVA untersucht. Hierfür ergibt sich nach Angaben des Herstellers eine Schalleistung L_{WA} von 78 dB(A) [12]. Detaillierte spektrale Angaben zum Lastbetrieb kann der Hersteller nicht bereitstellen. Aus vorliegenden Herstellerangaben zum Leerlaufbetrieb des Transformators in Terzbandbreite sind Tonfrequenzen in den Frequenzbändern von 100/200/315 Hz ersichtlich. Im Vergleich mit eigenen Messungen zu Netzstationen, Transformatoren und Umspannwerken in der Vergangenheit zeigt sich, dass die Erteilung eines Zuschlags für die Tonhaltigkeit nicht zwangsläufig gegeben ist, insbesondere da der Zuschlag immissionsseitig zu erteilen ist.

Als schalltechnischer Ansatz zur sicheren Seite, wird im Vergleich mit eigenen Messungen an vergleichbaren Anlagen ein Tonzuschlag von 3 dB berücksichtigt.

Detaillierte Angaben zur Emissionsmodellierung befinden sich in Anlage 5. Die Lage der modellierten Quellen ist der Anlage 1.1 zu entnehmen.

5.2 Ausbreitung Gewerbe

Folgende Gegebenheiten und Parameter finden im Rechenmodell Berücksichtigung:

Allgemein

- die Abschirmwirkung relevanter Hindernisse (z.B. Gebäude) außerhalb/innerhalb des Plangeltungsbereiches
- Reflexionen erster Ordnung an Hindernissen außerhalb/innerhalb des Plangeltungsbereiches
- Das Gelände des Untersuchungsgebietes wird im schalltechnischen Sinne als eben vorausgesetzt.
- der Mittelungspegel der Geräuschemission wird durch energetische Summation der Mittelungspegel der Einzelquellen gebildet.

TA Lärm

- die Ausbreitungsrechnung für die Gewerbegeräuschquellen wird entsprechend DIN ISO 9613-2 [4] spektral durchgeführt.
- es wird der äquivalente A-bewertete Dauerschallpegel bei Mitwind für jede Quelle nach Gleichung (5) DIN ISO 9613-2 berechnet.
- eine meteorologische Korrektur C_{met} nach Abschnitt 8 DIN ISO 9613-2 erfolgt nicht.

Für die Ausbreitungsrechnung wird das Programm Cadna/A in der Version 2020 MR 2 [10] eingesetzt.

5.3 Geräuschemission Gewerbe

5.3.1 Allgemeines

In der Bauleitplanung wird DIN 18005 [1; 2] für die Belange des Schallschutzes herangezogen. DIN 18005 verweist hinsichtlich der Beurteilung der Einwirkung verschiedener Geräuschquellen auf die jeweils einschlägigen Richtlinien, u.a. auf die TA Lärm [3] bei Gewerbegeräuscheinwirkung.

5.3.2 Verfahren Gewerbe

Für die Beurteilung der Gewerbegeräusch-Immissionen werden die Richtwerte der TA Lärm [3] herangezogen. Die Immissionsrichtwerte sind Summenpegel für einwirkende Geräusche, die nach TA Lärm zu beurteilen sind.

Der Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage wird als Zusatzbelastung bezeichnet. Als Vorbelastung gilt die Geräuschemission aller Anlagen, für welche die TA Lärm gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage. Die Gesamtbelastung ergibt sich aus der energetischen Summe von Vor- und Zusatzbelastung. Die Gesamtbelastung ist den Immissionsrichtwerten gegenüber zu stellen.

Die Geräuschemission wird anhand eines Beurteilungspegels L_r beurteilt. Der Beurteilungspegel wird aus den A-bewerteten Immissionen der Geräuschquellen gebildet. Dabei wird die Tageszeit, die Einwirkdauer und das Auftreten besonderer Geräuschmerkmale (Impulse, Töne, Information) berücksichtigt.

Den einwirkenden schwankenden Geräuschpegeln wird ein konstantes Geräusch des Pegels L_r während der gesamten Beurteilungszeit gleichgesetzt.

Für die erhöhte Störwirkung der Einwirkung von Gewerbegeräuschen in Wohngebieten während der Ruhezeiten ist entsprechend TA Lärm ein Zuschlag von 6 dB zu erteilen. Nach TA Lärm ist für Industrie- und Gewerbegebiete, sowie für Urbane Gebiete und Mischgebiete eine Berücksichtigung von Ruhezeiten nicht vorgesehen.

Die Ruhezeiten sind:

an Werktagen	06.00 – 07.00 Uhr 20.00 – 22.00 Uhr
an Sonn- und Feiertagen	06.00 – 09.00 Uhr 13.00 – 15.00 Uhr 20.00 – 22.00 Uhr

Die Beurteilungszeiten sind:

tags	06.00 – 22.00 Uhr
nachts, lauteste Stunde in der Zeit	22.00 – 06.00 Uhr

Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel.

5.3.3 Immissionsrichtwerte

Der maßgebliche Immissionsort nach TA Lärm befindet sich 0,5 m vor dem geöffneten Fenster des betrachteten Aufenthaltsraumes.

Entsprechend TA Lärm [3] gelten für Gewerbelärm die folgenden Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden:

Allgemeines Wohngebiet:	tags	55 dB(A)
	nachts	40 dB(A)
Mischgebiet:	tags	60 dB(A)
	nachts	45 dB(A)

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

5.4 Beurteilung Gewerbe

Die Prognose der Beurteilungspegel L_r durch die einwirkenden Gewerbe-geräusche erfolgt flächenhaft in einer Immissionshöhe von 4 m über Gelände. Nach Abstimmung mit der Hansestadt Wismar wird die bereits bestehende Wohnbebauung entlang der Bürgermeister-Haupt-Straße innerhalb des Untersuchungsgebietes in der Beurteilung berücksichtigt. Vergleiche hierzu die Anlagen 1.6 und 1.7. Kurzzeitige Geräuschspitzen sind von den Transformatoren nicht zu erwarten. Ergänzend wird in Anlage 1.8 und 1.9 die einwirkenden Gewerbe-geräusche bei freier Schallausbreitung (ohne Berücksichtigung der vorhandenen Gebäude) in einer Immissionshöhe von 4 m über Gelände dargestellt.

Für den Tageszeitraum werden an der südlichen Bebauung im Südwesten des allgemeinen Wohngebietes Beurteilungspegel von maximal 47 dB(A) prognostiziert. Damit wird der Tages-Orientierungswert nach DIN 18005 für allgemeines Wohngebiet von 55 dB(A) um 8 dB unterschritten.

In der Nachtzeit werden an der südlichen Bebauung im Südwesten des allgemeinen Wohngebietes Beurteilungspegel von maximal 43 dB(A) prognostiziert. Damit wird der nächtliche Orientierungswert nach DIN 18005 für allgemeines Wohngebiet von 40 dB(A) um 3 dB überschritten. Vergleiche hierzu Anlage 1.7.

Im Ergebnis zeigt sich, dass die Überschreitungen der Orientierungswerte auf die südwestliche Wohnbebauung begrenzt bleibt. Um eine Vereinbarkeit der geplanten Wohnnutzung im Plangeltungsbereich und der gewerblich genutzten Nachbarschaft herzustellen sind Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

6 Sportanlagen

6.1 Emission Sport

In der Bauleitplanung ist DIN 18005 [1; 2] für die Belange des Schallschutzes heranzuziehen. DIN 18005 verweist hinsichtlich der Beurteilung der Einwirkung verschiedener Geräuschquellen auf die jeweils einschlägigen Richtlinien, u.a. auf die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) [18; 19].

Für die Geräuschemission der Sportanlagen nördlich der Bürgermeister-Haupt-Straße werden die Ansätze der schalltechnischen Untersuchung zum B-Plan Nr. 68/17 [21] in Bezug genommen. In [21] wird für das Kurt-Bürger-Stadion eine durchgehende ganztägige Nutzung an Sonntagen angesetzt. Ein Fußball Ligaspiel mit 6500 Zuschauern ist in der sonntäglichen morgendlichen Ruhezeit (7.00 - 9.00 Uhr) nicht zu erwarten, weswegen in vorliegender Untersuchung folgender Lastfall betrachtet wird.

- Sonn- und Feiertags, innerhalb der mittäglichen Ruhezeit nach 18. BImSchV (13.00 bis 15.00 Uhr), Ligaspiel mit 6500 Zuschauern

Neben dem Stadionbetrieb werden Spielbetriebe auf den umliegenden Sportstätten nach den Ansätzen aus [21] berücksichtigt. Es erfolgt zur sicheren Seite eine summarische Betrachtung als Sportlärm. Eine Einordnung des Betriebes auf den vorgenannten Flächen als Freizeitlärm erfolgt nicht. Es zeigt sich, dass mit den angenommenen Ansätzen Überschreitungen innerhalb der bestehenden schutzbedürftigen Wohnnachbarschaft entlang der Bürgermeister-Haupt-Straße zu erwarten sind. Aufgrund der hier prognostizierten Überschreitungen im Bestand ist es mitunter empfehlenswert, die Nutzung der Sportanlagen im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung mit Bezug zur bestehenden benachbarten Wohnbebauung detailliert zu untersuchen. Gegebenenfalls sind dabei Beschränkungen zur Nutzungszeit der Sportanlagen in die Überlegungen mit einzubeziehen.

6.2 Ausbreitung Sport

Folgende Gegebenheiten und Parameter finden im Rechenmodell Berücksichtigung:

Allgemein

- die Abschirmwirkung relevanter Hindernisse (z.B. Gebäude) außerhalb/innerhalb des Plangeltungsbereiches
- Reflexionen erster Ordnung an Hindernissen außerhalb/innerhalb des Plangeltungsbereiches
- Das Gelände des Untersuchungsgebietes wird im schalltechnischen Sinne als eben vorausgesetzt.

- der Mittelungspegel der Geräuschemission wird durch energetische Summation der Mittelungspegel der Einzelquellen gebildet.

18. BImSchV

- die Ausbreitungsrechnung wird nach VDI 2714 [20] vorgenommen.

Für die Ausbreitungsrechnung wird das Programm Cadna/A in der Version 2020 MR 2 [10] eingesetzt.

6.3 Verfahren

Für die Beurteilung der Sportanlagengeräuschemissionen werden die Richtwerte der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) [18; 19] herangezogen. Die Immissionsrichtwerte sind Summenpegel für einwirkende Geräusche, die nach Sportanlagenlärmschutzverordnung zu beurteilen sind.

Die Geräuschemission wird anhand eines Beurteilungspegel L_r beurteilt. Den einwirkenden schwankenden Geräuschpegeln wird ein konstantes Geräusch des Pegels L_r während der gesamten Beurteilungszeit gleichgesetzt. Der Beurteilungspegel L_r wird aus den A-bewerteten Immissionen der Geräuschquellen gebildet. Dabei wird die Tageszeit, die Einwirkdauer und das Auftreten besonderer Geräuschmerkmale (z.B.: Töne, Informationshaltigkeit, Impulshaltigkeit) berücksichtigt. Bei Geräuschen durch die menschliche Stimme ist, soweit sie nicht technisch verstärkt sind, kein Zuschlag für Impulshaltigkeit anzuwenden. Ein Zuschlag für Informationshaltigkeit ist in der Regel nur bei Lautsprecherdurchsagen oder bei Musikwiedergaben anzuwenden. Der so gebildete Beurteilungspegel L_r ist mit dem zugehörigen Immissionsrichtwert zu vergleichen. Den einwirkenden schwankenden Geräuschpegeln wird ein konstantes Geräusch des Pegels L_r während der gesamten Beurteilungszeit gleichgesetzt.

Der für die Beurteilung maßgebliche Immissionsort liegt 0,5 m außen vor der Mitte des vom Geräusch am stärksten betroffenen Fensters eines zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmten Raumes.

In der 18. BImSchV wird nach Ereignissen üblicher Häufigkeit und seltenen Ereignissen unterschieden. Eine Nutzung der Anlage gilt als selten, wenn sie an höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres in einer Beurteilungszeit oder mehreren Beurteilungszeiten auftreten.

6.4 Immissionsrichtwerte

Folgende Tabelle 1 stellt die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV [18] zusammen mit den maßgebenden Beurteilungszeiten dar.

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte und Beurteilungszeiten gemäß 18. BImSchV							
Nutzung	Beurteilungsgröße	Immissionsrichtwerte					
		Ereignisse üblicher Häufigkeit			seltene Ereignisse		
		tags		nachts ³⁾	tags		nachts ³⁾
außerhalb Ruhezeiten ¹⁾	innerhalb Ruhezeiten ²⁾		außerhalb Ruhezeiten ¹⁾	innerhalb Ruhezeiten ²⁾			
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Allgemeines Wohngebiet	Beurteilungspegel						
	werktags, sonn- und feiertags	55	55/50*	40	65	65/60*	50
	kurzzeitige Geräuschspitzen						
	werktags, sonn- und feiertags	85	85/80*	60	85	85/80*	60
Misch- gebiet	Beurteilungspegel						
	werktags, sonn- und feiertags	60	60/55*	45	70	70/65*	55
	kurzzeitige Geräuschspitzen						
	werktags, sonn- und feiertags	90	90/85*	65	90	90/85*	65
<p>Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:</p> <p>1) Beurteilungszeit außerhalb der Ruhezeiten: an Werktagen: 8.00 – 20.00 Uhr; 12 Std. an Sonn- und Feiertagen: 9.00 – 13.00 Uhr und 15.00 – 20.00 Uhr; 9 Std. **)</p> <p>**) Die Ruhezeit von 13.00 bis 15.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist nur zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage oder der Sportanlagen an Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 9.00 bis 20.00 Uhr 4 Stunden oder mehr beträgt.</p> <p>2) Beurteilungszeit innerhalb der Ruhezeiten: *) Der niedrigere der beiden angegebenen Werte innerhalb der Ruhezeit gilt nur für die morgendliche Ruhezeit an Werktagen: 6.00 – 8.00 Uhr*) und 20.00 – 22.00 Uhr; 2 Std. an Sonn- und Feiertagen: 7.00 – 9.00 Uhr*), 13.00 – 15.00 Uhr **), 20.00 – 22.00 Uhr, 2 Std.</p> <p>3) Beurteilungszeit nachts: an Werktagen: 22.00 – 6.00 Uhr, 1 Stunde (ungünstigste volle Stunde) an Sonn- und Feiertagen: 22.00 – 7.00 Uhr, 1 Stunde (ungünstigste volle Stunde)</p> <p>4) Im Rahmen seltener Ereignisse sollen keinesfalls folgende Höchstwerte überschritten werden: tags außerhalb Ruhezeit: 70 dB(A); tags innerhalb Ruhezeit: 65 dB(A); nachts: 55 dB(A) (Geräuschspitzen sollen die vorgenannten Werte tagsüber um nicht mehr als 20 dB und nachts um nicht mehr als 10 dB überschreiten)</p>							

6.5 Beurteilung Sport

Die Prognose der Beurteilungspegel L_r durch die einwirkenden Sportanlagegeräuschemission erfolgt flächenhaft in einer Immissionshöhe von 4 m über Gelände. Nach Abstimmung mit der Hansestadt Wismar wird die bereits bestehende Wohnbebauung entlang der Bürgermeister-Haupt-Straße innerhalb des Untersuchungsgebietes in der Beurteilung berücksichtigt. Vergleiche hierzu die Anlage 1.10. Ergänzend wird in Anlage 1.11 die einwirkenden Sportanlagegeräuschemission bei freier Schallausbreitung (ohne Berücksichtigung der vorhandenen Gebäude) in einer Immissionshöhe von 4 m über Gelände dargestellt.

Für den maßgeblichen Lastfall in der sonntäglichen Ruhezeit (13.00 – 15.00 Uhr) zeigt sich, dass der Immissionswert für allgemeines Wohngebiet von 55 dB(A) im Großteil des Plangebietes eingehalten werden kann. Überschreitungen bleiben auf bestehende Wohnbebauung im nordwestlichen Bereich des Plangebietes begrenzt. In diesem Bereich werden innerhalb der sonntäglichen Ruhezeit (13.00 – 15.00 Uhr) maximale Beurteilungspegel L_r von 58 dB(A) prognostiziert. Der herangezogene Immissionsrichtwert für allgemeines Wohngebiet von 55 dB(A) innerhalb der mittäglichen Ruhezeit wird um 3 dB überschritten.

Aufgrund der Überschreitungen im Plangebiet sind Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Überschlägige Berechnungen zeigen, dass eine Schallschutzwand ≥ 5 m notwendig wäre, um eine Einhaltung des Beurteilungspegels zu ermöglichen. Aus städtebaulicher Sicht scheint das jedoch nicht ohne weiteres verträglich.

Es wird empfohlen in dem in Anlage 4 gekennzeichneten Bereich Maßnahmen zum Schutz vor Geräuscheinwirkung durch Sportlärm im B-Plan festzusetzen.

Hinweis:

Es wird an dieser Stelle nochmals darauf hingewiesen, dass die hier dargestellten Richtwertüberschreitungen an der bestehenden Wohnbebauung auftreten. Insofern kann auch angezeigt sein, den Betrieb auf den Sportstätten schalltechnisch detailliert zu untersuchen, da sich aus den Richtwertüberschreitungen u.E. mitunter auch eine Notwendigkeit zur Regulierung des Sportbetriebes ableiten lässt, etwa eine Begrenzung von Nutzungszeiten. Weiterhin weisen wir darauf hin, dass sich u.E. für die von den Überschreitungen betroffenen Bestandsgebäuden eine Notwendigkeit zur Umsetzung der in Abschnitt 4.2. vorgeschlagenen Maßnahmen nur im Rahmen von baulichen zu genehmigenden Baumaßnahmen ergibt.

7 Schutz gegen Außenlärm

7.1 Maßnahmen gegenüber Sport- und Gewerbelärm

Grundsätzlich gilt für den Schutz gegenüber Sport- und Gewerbelärm, dass aktive Maßnahmen erforderlich sind, die dazu führen, dass die Immissionsrichtwerte vor den betroffenen Fassaden eingehalten werden.

Die vorliegende schalltechnische Untersuchung zeigt, dass für die bestehende nordwestliche Wohnbebauung ausreichender Schutz gegenüber Sportgeräuschen herzustellen ist (vgl. Anlage 1.11). Nachfolgende Maßnahmen sind bei zukünftigen baurechtlich zu genehmigenden Bauvorhaben zu berücksichtigen.

Gegenüber Gewerbegeräuschen zeigt die vorliegende schalltechnische Untersuchung, dass für einen Teilbereich (vgl. Anlage 1.7) ausreichender Schutz aus den benachbarten Gewerbebetrieben (Umspannwerk) für die Nacht herzustellen ist. Beispielhafte Berechnungen bei geschlossener Bebauung zeigen, dass an der nördlichen Gebäudeseite der Beurteilungspegel des Gewerbelärms um 10 dB und an der östlichen Gebäudeseite um 5 dB gemindert wird. Demnach ist davon auszugehen, dass die nächtlichen Überschreitung der Immissionsrichtwerte auf die südwestliche Fassade der geschlossenen Bebauung begrenzt bleibt.

Mögliche Maßnahmen zum Schutz von Aufenthaltsräumen in den in oben genannten Fassadenbereichen.

- Vorhangscheiben wie in Anlage 7 dargestellt oder gleichwertig vor offenbaren Fenster von Aufenthaltsräumen (Wohn, Schlaf- oder Arbeitsräume)

oder

- Fenster von Aufenthaltsräumen (Wohn-, Schlaf- oder Arbeitsräume) sind an lärmabgewandten Gebäudeseiten anzuordnen

oder

- keine offenbaren Fenster für Aufenthaltsräume (Wohn-, Schlaf- oder Arbeitsräume)

Es wird empfohlen die vorgeschlagenen Schallschutzmaßnahmen gegenüber Gewerbelärm im B-Plan festzusetzen. Ein entsprechender Formulierungsvorschlag ist in Anlage 4 gegeben. Einzelnachweise ausreichenden Schallschutzes sind zulässig, in diesem Fall kann von den Festsetzungen bzw. Maßnahmen abgewichen werden. Dies kann z.B. der Fall sein, wenn eine Fassade durch das Gebäude selbst abgeschirmt wird.

7.2 Maßgeblicher Außenlärmpegel

Zum Schutz vor Verkehrslärm sind dem ständigen Aufenthalt von Personen dienende Räume (Aufenthaltsräume i.S. der DIN 4109) vorzugsweise zu den lärmabgewandten Gebäudeseiten zu orientieren. Auf Grund der verbleibenden Richtwertüberschreitungen sind passive Schallschutzmaßnahmen entsprechend DIN 4109 [14] erforderlich. Darüber hinaus wird die Anordnung von Außenwohnbereichen an den lärmabgewandten Gebäudeseiten im Schutz der Gebäude empfohlen.

Für die Auslegung passiver Schallschutzmaßnahmen erfolgt die Berechnung der maßgeblichen Außenlärmpegel L_a nach DIN 4109-2:2018 [13]. Innerhalb des untersuchten Plangeltungsbereiches kommt es zur Überlagerung mehrerer Geräuschquellarten (Gewerbe- und Verkehrslärm). Für die Auslegung passiver Schallschutzmaßnahmen für das Plangebiet erfolgt eine Berechnung des resultierenden Außenlärmpegels $L_{a,res}$ nach Abschnitt 4.4.5.7 der DIN 4109-2:2018 [13] für die Lärmquellen (Straßenverkehr und Gewerbe).

Für die Gewerbegeräuscheinwirkung wird dabei die prognostizierte Gewerbegeräuschimmission gemäß Abschnitt 4.4.5.6 der DIN 4109-2:2018 [13] zur Bildung der maßgeblichen Außenlärmpegel genutzt.

Für die Verkehrsgeräusch-Immission zeigt sich, dass die Differenz aus dem Beurteilungspegel tags und nachts weniger als 10 dB beträgt. Zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels wird daher folgendermaßen verfahren:

Für den Straßenverkehrslärm sind die nächtlichen Beurteilungspegel entsprechend Abschnitt 4.4.5.2 der DIN 4109-2:2018 [13] mit einem Zuschlag von 10 dB zu versehen.

Der maßgebliche Außenlärmpegel $L_{a,res}$ ergibt sich nach Abschnitt 4.4.5.7 der DIN 4109-2:2018 [13] aus der Summe der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel der einwirkenden Geräuscharten (hier: Straße, Gewerbe), wobei ein Zuschlag von 3 dB nur einmal für den Summenpegel berücksichtigt wird.

In Anlage 1.12 ist der resultierende maßgebliche Außenlärmpegel für die Gesamtlärmeinwirkung im Plangebiet mit Bestandsgebäuden und ohne geplante Gebäude auf Basis der prognostizierten Beurteilungspegel dargestellt.

Es wird der resultierende maßgebliche Außenlärmpegel $L_{a,res}$ nach den Vorgaben der DIN 4109-2:2018 [13] ermittelt. Im vorliegenden Fall ergeben sich höhere maßgebliche Außenlärmpegel aus den Prognoseergebnissen für die Nachtzeit. Die für die Festsetzung im Bebauungsplan ausschlaggebenden maßgeblichen Außenlärmpegel sind in Anlage 1.12 dargestellt.

7.3 Passive Schallschutzmaßnahmen

Vorliegende Untersuchung zeigt, dass im straßennahen Bereich Überschreitungen der Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 [1] zu erwarten sind. Zum Schutz vor Verkehrslärm sind dem ständigen Aufenthalt von Personen dienende Räume (Aufenthaltsräume i.S. der DIN 4109), sowie Außenwohnbereiche vorzugsweise zu den lärmabgewandten Gebäudeseiten zu orientieren. Auf Grund der verbleibenden Richtwertüberschreitungen wird die Festsetzung von passiven Maßnahmen empfohlen.

Für schutzbedürftige Aufenthaltsräume sind Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten gemäß DIN 4109-1:2018 [6] für die in Anlage 1.12 dargestellten maßgeblichen resultierenden Außenlärmpegel festzusetzen.

Die Ergebnisse zu den maßgeblichen resultierenden Außenlärmpegeln ohne Berücksichtigung geplanter Gebäude lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- an der geplanten Bebauung ergeben sich maßgebliche resultierende Außenlärmpegel von 60 dB(A) bis 64 dB(A)

Für die von der Lärmquelle abgewandten Gebäudeseiten darf der maßgebliche Außenlärmpegel ohne besonderen Nachweis

- bei offener Bebauung um 5 dB(A),
- bei geschlossener Bebauung bzw. bei Innenhöfen um 10 dB(A), gemindert werden.

(Anmerkung für den Planer: Es ist ein vorhabenbezogener Nachweis des maßgeblichen resultierenden Außenlärmpegels unter Berücksichtigung der Abschirmwirkung der tatsächlich zur Ausführung kommenden Baukörper – beispielsweise im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens – möglich, um detaillierte Aussagen für einzelne Fassaden zu ermitteln.)

Aus der Mindestanforderung nach DIN 4109-1:2018 [6] an das gesamte bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in Wohnungen von 30 dB lässt sich ein zulässiger maßgeblicher Außenlärmpegel L_a von 60 dB(A) ableiten. Die schalltechnischen Anforderungen an Außenbauteile in Bereichen mit maßgeblichen resultierenden Außenlärmpegeln L_a kleiner gleich 60 dB(A) werden durch übliche Bauweisen (in Verbindung mit Wärmeschutzvorschriften) erfüllt; schalltechnische Festsetzungen im B-Plan sind für diesen Bereich nicht erforderlich.

Wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass aus der tatsächlichen Lärmbelastung geringere Anforderungen an den passiven Schallschutz resultieren kann von den Festsetzungen abgewichen werden. In Anlage 4 sind Formulierungsvorschläge für die Festsetzung von passiven Schallschutzmaßnahmen nach DIN 4109-1:2018 [6] gegeben.

8 Tieffrequente Geräusche

8.1 Emission

Eine emissionsseitige Einschätzung zur Geräuschsituation im Lastbetrieb der Transformatoren des benachbarten Umspannwerkes zeigt, dass im tieffrequenten Frequenzbereich von 100 Hz eine relevante Geräuschemission und mitunter tonhaltige Geräuschanteile vorhanden sind. Hierfür ergibt sich nach Angaben des Herstellers eine Schalleistung $L_{W,100\text{ Hz}}$ von 91,4 dB.

8.2 Ausbreitung tieffrequenter Geräusche

Folgende Gegebenheiten und Parameter finden im Rechenmodell Berücksichtigung:

- Die Emissionen werden als Flächenschallquellen unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung (Vollkugel: $4 \pi r^2$) berechnet.
- Die Berechnungen erfolgen bei freier Schallausbreitung (ohne Hindernisse und ohne Reflexionen).

Für die Ausbreitungsrechnung wird das Programm Cadna/A in der aktuellen Version 2020 MR 2 [10] eingesetzt.

8.3 Geräuschimmission tiefer Frequenzen

8.3.1 Allgemeines

Zur Ermittlung und Bewertung tieffrequenter Geräusche verweist die TA Lärm [3] in Nummer 7.3 in Verbindung mit Anhang A.1.5 auf DIN 45680 [7]. Die Ermittlung der Geräuschimmission ist nach DIN 45680 in Aufenthaltsräumen, die Wohnzwecken dienen, und in Räumen mit vergleichbarer Schutzwürdigkeit zu ermitteln. In DIN 45680 wird die Auffassung vertreten, dass, wenn ein Geräusch ausgeprägte Anteile im Bereich tiefer Frequenzen enthält, anhand von Außenpegel nicht mehr verlässlich abgeschätzt werden kann, ob innerhalb von Gebäuden erhebliche Belästigungen auftreten. Daher sind bei Einwirkungen tieffrequenter Geräusche Bewertungen innerhalb der Wohnungen notwendig. Für den bestehenden Betrieb des Umspannwerkes ist eine Prognose der einwirkenden tieffrequenten Geräuschimmission auf das Plangebiet erforderlich. Die TA Lärm [3] sieht kein Prognoseverfahren für die Immission tieffrequenter Geräusche vor.

In Abstimmung mit der zuständigen Immissionsschutzbehörde, LUNG, wird folgendes technisches Verfahren für die Prognose und Bewertung tieffrequenter Einwirkungen angewendet.

8.4 Verfahren

Basis für die Beurteilung tieffrequenter Geräuscheinwirkungen durch den Betrieb des Umspannwerkes bildet in vorliegender schalltechnischer Untersuchung eine Abschätzung durch überschlägig prognostizierte äquivalente Dauerschallpegel je Terzband innerhalb von schutzbedürftigen Räumen nach DIN 4109 [6] auf Grundlage des Leitfadens „Tieffrequente Geräusche bei Biogasanlagen und Luftwärmepumpen“ des Bayerischen Landesamtes für Umwelt [9]. In dem Leitfaden wird das Beurteilungsverfahren wie folgt beschrieben.

Das Verfahren für die Schallausbreitungsrechnung unter Nummer A.2, TA Lärm im Rahmen der "Ermittlung der Geräuschimmissionen durch Prognose" beruht auf DIN ISO 9613-2 [4]. Diese beschreibt lediglich die Berechnung der Schallausbreitung im Freien in den Oktavbändern mit den Mittenfrequenzen von 63 Hertz bis 8 Kilohertz. Zur Bestimmung der Schallimmission der relevanten Quellen in Terzen im tieffrequenten Bereich (vornehmlich für die Frequenzen 50 Hertz, 63 Hertz, 80 Hertz, 100 Hertz) werden die Vorgaben aus DIN ISO 9613-2 auf die relevanten tieffrequenten Frequenzbänder übertragen. Der Äquivalente Dauerschallpegel je Terz in einer bestimmten Entfernung d innerhalb eines schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109, Ausgabe November 1989 [14], ergibt sich dann aus der Schalleistung je Terz nach folgender Beziehung:

$$L_{\text{eq,Terz,innen}} = L_{\text{Weq,Terz}} - A_{\text{div}} - A_{\text{gr}} - A_{\text{bar}} - R$$

$L_{\text{eq,Terz,innen}}$: Unbewerteter Schallimmissionspegel für die zu untersuchende Terzfrequenz im Innenraum in dB

$L_{\text{Weq,Terz}}$: Schalleistungs-Pegel je Terz der Quelle im bestimmungsgemäßen Betrieb (Volllast), über die Einwirkzeit gemittelt (Herstellerangabe oder Messung an vergleichbarer Anlage)

A_{div} : Geometrische Ausbreitung (Abstandsmaß),
 $A_{\text{div}} = [20 \lg (d/d_0) + 11]$ dB mit $d_0 = 1$ m

d : horizontaler Abstand von der Mitte der Quelle zum Immissionsort nach TA Lärm in Metern

A_{gr} : Im Bodeneffekt $A_{\text{gr}} = 3$ dB ist das geometrische Richtwirkungsmaß D_{Ω} für die Schallausbreitung in den Halbraum bereits enthalten.

A_{bar} : Die schallmindernde Abschirmung durch große Hindernisse/ Gebäude, die sich auf dem Ausbreitungsweg befinden, kann in der Berechnung erfasst werden.

R : Pegeldifferenz für mittlere Schalldämmung der Außenbauteile abweichend von [9] hier nach [15].

Den schwankenden Terz-Geräuschpegeln L_{Terz} wird ein konstantes Geräusch des Terz-Beurteilungspegels $L_{\text{Terz},r}$ während der gesamten Beurteilungszeit gleichgesetzt.

Die Beurteilungszeiten sind:

tags	06.00 – 22.00 Uhr
nachts, lauteste Stunde in der Zeit	22.00 – 06.00 Uhr

Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel.

Zur Prüfung, ob das untersuchte tieffrequente Geräusch einen deutlich hervortretenden Einzelton enthält, werden die Werte von $L_{\text{eq,Terz}}$ in benachbarten Terzen verglichen. Das Geräusch enthält einen Einzelton, wenn die Differenz zwischen $L_{\text{eq,Terz}}$ in einer Terz und den entsprechenden Pegeln in den beiden Nachbarterzen größer als 5 dB ist. Die für die Terzbänder ermittelten Werte von $L_{\text{Terz},r}$ und $L_{\text{Terz},F_{\text{max}}}$ werden mit den Werten L_{HS} (Hörschwellenpegel) verglichen. Es werden diejenigen Terzpegel gekennzeichnet, die den Hörschwellenpegel überschreiten.

Enthält das Geräusch einen deutlich hervortretenden Einzelton, so sind die folgenden Differenzen zu bilden:

$$\Delta L_1 = L_{\text{eq,Terz,innen}} - L_{\text{HS}}$$

$$\Delta L_2 = L_{\text{Terz},F_{\text{max}}} - L_{\text{HS}}$$

Liegt die Frequenz des Einzeltones im Übergangsbereich zwischen zwei Terzbändern, so sind die Differenzen ΔL_1 und ΔL_2 für beide Terzbänder zu bilden. Für die Beurteilung ist der jeweils größere Wert ΔL_1 und ΔL_2 maßgeblich. Die Werte von ΔL_1 und ΔL_2 sind mit den Anhaltswerten nach Tabelle 2 zu vergleichen.

Enthält das zu beurteilende Geräusch keinen deutlich hervortretenden Einzelton, so sind Terz-Beurteilungspegel $L_{\text{eq,Terz,innen}}$ energetisch zu summieren (Ermittlung des Beurteilungspegels L_r). Bei der Beurteilung der Gesamtmission bleiben Terzbänder, in denen der Terz-Beurteilungspegel kleiner als der zugehörige Wert der Hörschwelle L_{HS} ist, unberücksichtigt. Der Beurteilungspegel L_r ist mit den Anhaltswerten nach Spalte 1 Tabelle 1 zu vergleichen. Die Werte von $L_{\text{ATerz},F_{\text{max}}}$ sind mit den Anhaltswerten nach Spalte 2 derselben Tabelle zu vergleichen.

Das Verfahren nach DIN 45680 bezieht sich auf die Beurteilung von Terzbandpegeln im spektralen Bereich von 10 Hz bis 80 Hz. Abweichend von der Beurteilung nach DIN 45680 wird entsprechend [7] in vorliegender Untersuchung der Frequenzbereich von 50 – 100 Hz untersucht. Ausbreitungsparameter für den spektralen Bereich unterhalb 50 Hz sind nicht verfügbar.

8.5 Anhaltswerte

Nach Beiblatt 1 DIN 45680 [8] liegen im Allgemeinen keine erheblichen Belästigungen durch tieffrequente Geräuschimmissionen vor, wenn die in Tabelle 1 bzw. Tabelle 2 genannten Anhaltswerte nicht überschritten werden.

Beurteilungszeit	L_r dB(A)	L_{AFmax} dB(A)
Tagesstunden	35	45
Nachtstunden	25	35

Beurteilungszeit	ΔL_1 dB				ΔL_2 dB			
	bei Terzmittenfrequenz				bei Terzmittenfrequenz			
	8 Hz	10 bis 63 Hz	80 Hz	100 Hz	8 Hz	10 bis 63 Hz	80 Hz	100 Hz
Tagesstunden	5	5	10	15	15	15	20	25
Nachtstunden	0	0	5	10	10	10	15	20

Die genannten Anhaltswerte gelten in Aufenthaltsräumen, unabhängig von der planungsrechtlichen Ausweisung in dem sich das betroffene Gebäude befindet.

8.6 Beurteilung

Die prognostizierte Geräuscheinwirkung eines einzelnen Transformators ist Anlage 3 zu entnehmen. Die Gesamtimmission aller Transformatoren für den Einzelton von 100 Herz ist Anlage 1.12 zu entnehmen. Für die Gesamtimmission von 100 Herz ergibt sich an der südlichen Bebauung im Südwesten des Plangebietes folgendes Bild.

Für den Nachtzeitraum beträgt die Differenz ΔL_1 des tieffrequenten Anlagengeräusches gegenüber der Hörschwelle innerhalb eines Aufenthaltsraumes rund 6 dB. Damit liegt die prognostizierte Geräuscheinwirkung 4 dB unter dem Anhaltswert nach Beiblatt 1 zu DIN 45680 von nachts 10 dB.

Für den Tageszeitraum beträgt die Differenz ΔL_1 des tieffrequenten Anlagengeräusches gegenüber der Hörschwelle innerhalb eines Aufenthaltsraumes rund 9 dB unter dem Anhaltswert nach Beiblatt 1 zu DIN 45680 von tags 15 dB.

Im Ergebnis zeigt sich, dass eine Überschreitung der Anhaltswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 45680 [8] durch tieffrequente Geräuscheinwirkungen des Umspannwerkes nicht zu erwarten sind.

Literatur

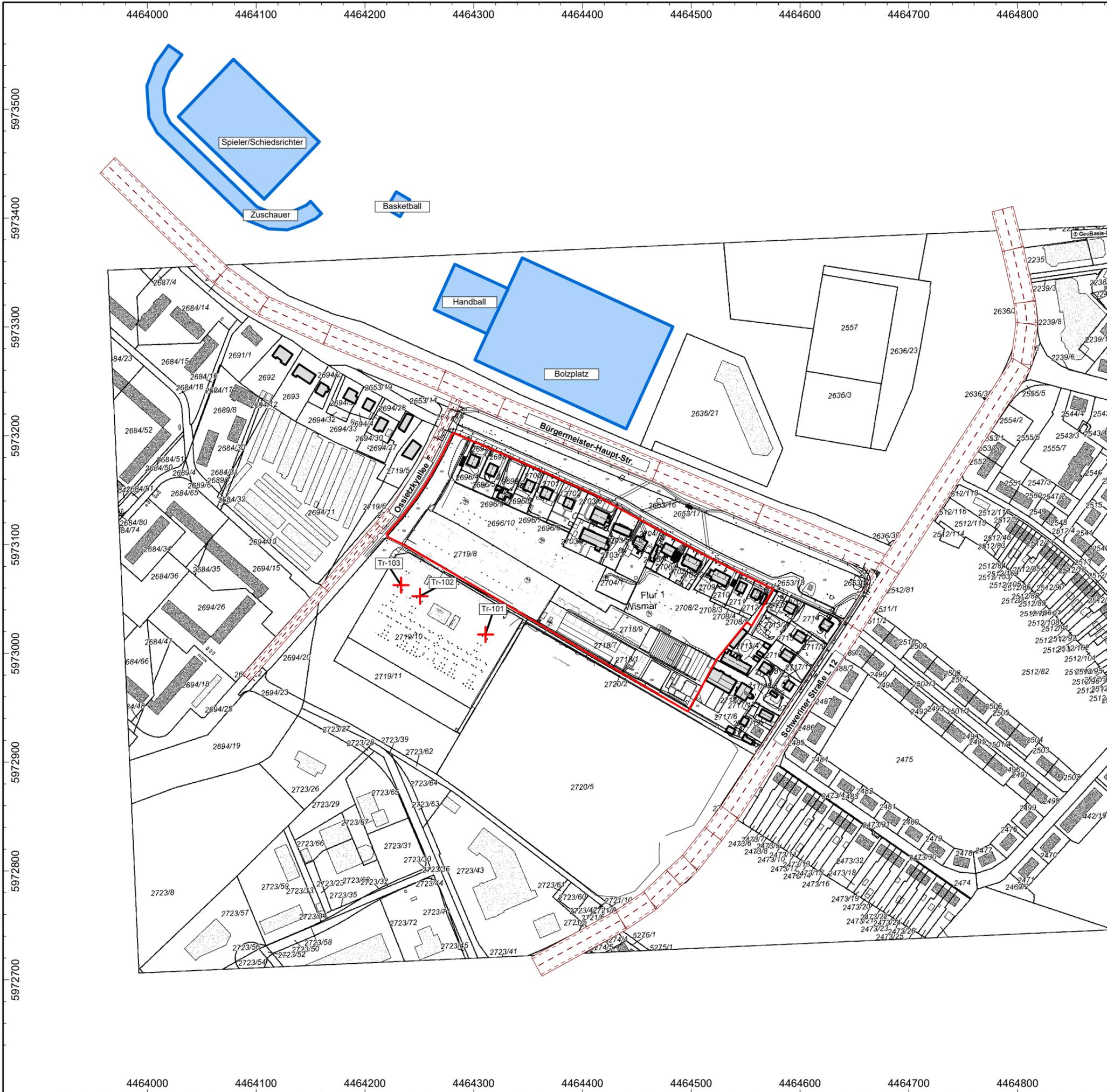
- [1] Beiblatt 1 zu DIN 18005
Teil 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
Beuth Verlag, Berlin, Mai 1987
- [2] DIN 18005 Teil 1 Schallschutz im Städtebau
Grundlagen und Hinweise für die Planung
Beuth Verlag, Berlin, Juli 2002
- [3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm, Aug. 1998
GMBL 1998 S.503
einschl.: Änderung vom 01. Juni 2017
- [4] DIN ISO 9613-2 Entwurf: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; September 1997
Beuth-Verlag, Berlin
- [5] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90, 1990
Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990
Bundesminister für Verkehr, 10.4.1990
- [6] DIN 4109-1:2018 Schallschutz im Hochbau
Teil 1: Mindestanforderungen
Januar 2018
- [7] DIN 45680 Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, März 1997, Beuth Verlag, Berlin
- [8] Beiblatt 1 zu DIN 45680 Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Hinweise zur Beurteilung bei gewerblichen Anlagen, März 1997, Beuth Verlag, Berlin
- [9] Tieffrequente Geräusche bei Biogasanlagen und Luftwärmepumpen
Ein Leitfaden
Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), Augsburg
Februar 2011
- [10] Cadna/A® für Windows™
Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Geräuschimmissionen im Freien, Version 2020 MR 2 (32 bit) (build: 179.5050)
Dataakustik GmbH, Gilching
- [11] Schalltechnische Untersuchung zur Erweiterung des Umspannwerkes in Ganderkesee, Bericht Nr.: M147185/02 vom 18.12.2019, Fremdgutachten, Müller-BBM GmbH, Niederlassung Hamburg
- [12] Produktdatenblatt, Geräuschmessung mit dem PULSE Multi-Analyzer System Type 3560 (Brüel&Kjaer) (DIN EN 60076 - 10); Seite: 11 Typ: DOTR 40000/110 F.-Nr.: 151855; A.-Nr. 1450303; SGB Starkstrom - Gerätebau GmbH, Regensburg
- [13] DIN 4109-2
Schallschutz im Hochbau
Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
Januar 2018
- [14] DIN 4109 Schallschutz im Hochbau 11/89
Beuth Verlag, Berlin
- [15] Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche gemäß TA Lärm in Genehmigungs-, Planfeststellungs- und Baugenehmigungsverfahren
Mustergutachten und Handlungsanleitung
im Auftrag des Staatlichen Umweltamt Kiel
Bericht Nr. 44 932 / 7 Müller BBM, 13.02.2001

Literatur

- [16] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen R1 RLS-19
Richtlinien zum Ersatz der RLS-90 mit der Verabschiedung der Änderung der 16. BImSchV
Ausgabe 2019
- [17] Zweite Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
(Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV), 12. Juni 1990: geändert durch Art. 1 V v. 09.11.2020 I 2334
- [18] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV),
Ausfertigungsdatum: 18.07.1991
Zuletzt geändert: 01.06.2017
- [19] Deutscher Bundestag 18. Wahlperiode
Verordnung der Bundesregierung
Zweite Verordnung zur Änderung der Sportanlagenlärmschutzverordnung
- [20] VDI 2714 Schallausbreitung im Freien, Jan. 1988,
Beuth Verlag, Berlin
- [21] Schalltechnisches Prognosegutachten für einen Einkaufspark mit südlich anschließender Wohnbebauung, Fremdgutachten, Stand 17.05.2021, Werner & Balci GmbH, 73728 Esslingen
- [22] Lärmschutzbaukasten - Festverglasung
Landeshauptstadt München, Referat für Stadtplanung und Bauordnung
Juni 2005

Anlagen

- Anlage 1.1 Lageplan · Überblick
- Anlage 1.2 Lageplan · Beurteilungspegel Verkehr tags mit bestehender Wohnbebauung
- Anlage 1.3 Lageplan · Beurteilungspegel Verkehr nachts mit bestehender Wohnbebauung
- Anlage 1.4 Lageplan · Beurteilungspegel Verkehr tags bei freier Schallausbreitung
- Anlage 1.5 Lageplan · Beurteilungspegel Verkehr nachts bei freier Schallausbreitung
- Anlage 1.6 Lageplan · Beurteilungspegel Gewerbe tags mit bestehender Wohnbebauung
- Anlage 1.7 Lageplan · Beurteilungspegel Gewerbe nachts mit bestehender Wohnbebauung
- Anlage 1.8 Lageplan · Beurteilungspegel Gewerbe tags bei freier Schallausbreitung
- Anlage 1.9 Lageplan · Beurteilungspegel Gewerbe nachts bei freier Schallausbreitung
- Anlage 1.10 Lageplan · Beurteilungspegel Sport innerhalb der Ruhezeit mit bestehender Wohnbebauung
- Anlage 1.11 Lageplan · Beurteilungspegel Sport innerhalb der Ruhezeit bei freier Schallausbreitung
- Anlage 1.12 Lageplan · Maßgeblicher Außenlärmpegel
- Anlage 1.13 Lageplan · Differenz der Geräuscheinwirkung tiefer Frequenzen bei 100 Hz gegenüber der Hörschwelle innerhalb eines Gebäudes
- Anlage 2 Straßenverkehr · Emissionspegel
- Anlage 3 Geräuscheinwirkung tiefer Frequenzen
- Anlage 4 Festsetzungsvorschläge
- Anlage 5 Emissionstabelle
- Anlage 6 Verwendete Frequenzspektren
- Anlage 7 Vorhangscheibe



Schalltechnische Untersuchung zur
1. Änderung Bebauungsplan Nr. 49 / 97
"Mischgebiet Schweriner Str. /Westfriedhof"

Darstellung Untersuchungsgebiet
Umnutzung in ein allgemeines Wohngebiet

Lageplan mit Darstellung:

- Gebäude (grau)
- Geltungsbereich (rot)
- Straße (braun)
- Geräuschquellen (rote Kreuze/ blaue Flächen)

Maßstab: 1 : 3500



Auftraggeber:

Projektentwicklung Westfriedhof Wismar GmbH
 Bademutterstr. 14
 23966 Wismar

erstellt durch:

ALN Akustik Labor Nord
 Büro Lübeck
 Katharinenstraße 15
 23554 Lübeck



Datum	Bearbeiter/in
28.02.2022	Christ
Projekt-Nr.: ALK2009.2032022 G/V/Sp Datei: ALK_2009-2203_V4.cna; Variante: V01 Druck	
Kartengrundlage: © GeoBasis-DE/M-V 2020	

Schalltechnische Untersuchung zur

1. Änderung Bebauungsplan Nr. 49 / 97
"Mischgebiet Schweriner Str. /Westfriedhof"

Lastfall: mit bestehender Wohnbebauung im Plangeltungsbereich

Verkehrsräuschimmission

Beurteilungspegel tags 6.00 - 22.00 Uhr
Immissionshöhe: 4 m über Gelände

- > 30.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Lageplan mit Darstellung:

- Gebäude (grau)
- Geltungsbereich (rot)
- Straße (braun)

Maßstab: 1 : 1500



Auftraggeber:

Projektentwicklung Westfriedhof Wismar GmbH
Bademutterstr. 14
23966 Wismar

erstellt durch:

ALN Akustik Labor Nord GmbH
Büro Lübeck
Katharinenstraße 15
23554 Lübeck



Datum	Bearbeiter/in
28.02.2022	Christ

Projekt-Nr.: ALK 2009.22032022 G/V/Sp
Datei: ALK_2009-2203_V4.cna; Variante: V02 Straße





Schalltechnische Untersuchung zur

1. Änderung Bebauungsplan Nr. 49 / 97 "Mischgebiet Schweriner Str. /Westfriedhof"

Lastfall: mit bestehender Wohnbebauung im Plangeltungsbereich

Verkehrsräuschimmission

**Beurteilungspegel nachts 22.00 - 6.00 Uhr
Immissionshöhe: 4 m über Gelände**

- > 30.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Lageplan mit Darstellung:

- Gebäude (grau)
- Geltungsbereich (rot)
- Straße (braun)

Maßstab: 1 : 1500



Auftraggeber:

Projektentwicklung Westfriedhof Wismar GmbH
Bademutterstr. 14
23966 Wismar

erstellt durch:

ALN Akustik Labor Nord GmbH
Büro Lübeck
Katharinenstraße 15
23554 Lübeck



Datum	Bearbeiter/in
28.02.2022	Christ

Projekt-Nr.: ALK_2009.22032022 G/V/Sp
Datei: ALK_2009-2203_V4.cna; Variante: V02 Straße

Schalltechnische Untersuchung zur

1. Änderung Bebauungsplan Nr. 49 / 97 "Mischgebiet Schweriner Str. /Westfriedhof"

Lastfall: ohne vorhandene und geplante Gebäude im Planungsgebiet

Verkehrsräuschimmission

Beurteilungspegel tags 6.00 - 22.00 Uhr
Immissionshöhe: 4 m über Gelände

- > 30.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Lageplan mit Darstellung:

- Gebäude (grau)
- Geltungsbereich (rot)
- Straße (braun)

Maßstab: 1 : 1500



Auftraggeber:

Projektentwicklung Westfriedhof Wismar GmbH
Bademutterstr. 14
23966 Wismar

erstellt durch:

ALN Akustik Labor Nord GmbH
Büro Lübeck
Katharinenstraße 15
23554 Lübeck



Datum	Bearbeiter/in
28.02.2022	Christ

Projekt-Nr.: ALK_2009.22032022 G/V/Sp
Datei: ALK_2009-2203_V4.cna; Variante: V02 Straße

Kartengrundlage:
© GeoBasis-DE/M-V 2020



Schalltechnische Untersuchung zur

1. Änderung Bebauungsplan Nr. 49 / 97
"Mischgebiet Schweriner Str. /Westfriedhof"

Lastfall: ohne vorhandene und geplante Gebäude im Planungsgebiet

Verkehrsräuschimmission

Beurteilungspegel nachts 22.00 - 6.00 Uhr
Immissionshöhe: 4 m über Gelände

- > 30.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Lageplan mit Darstellung:

- Gebäude (grau)
- Geltungsbereich (rot)
- Straße (braun)

Maßstab: 1 : 1500



Auftraggeber:

Projektentwicklung Westfriedhof Wismar GmbH
Bademutterstr. 14
23966 Wismar

erstellt durch:

ALN Akustik Labor Nord GmbH
Büro Lübeck
Katharinenstraße 15
23554 Lübeck



Datum	Bearbeiter/in
28.02.2022	Christ

Projekt-Nr.: ALK_2009.22032022 G/V/Sp
Datei: ALK_2009-2203_V4.cna; Variante: V02 Straße



Schalltechnische Untersuchung zur

1. Änderung Bebauungsplan Nr. 49 / 97 "Mischgebiet Schweriner Str. /Westfriedhof"

Lastfall: mit bestehender Wohnbebauung im Plangeltungsbereich

Gewerbegeräuschimmission

Beurteilungspegel tags 6.00 - 22.00 Uhr
Immissionshöhe: 4 m über Gelände

- > 30.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Lageplan mit Darstellung:

- Gebäude (grau)
- Geltungsbereich (rot)
- Geräuschquellen (rote Kreuze)



Maßstab: 1 : 1500

Auftraggeber:

Projektentwicklung Westfriedhof Wismar GmbH
Bademutterstr. 14
23966 Wismar

erstellt durch:

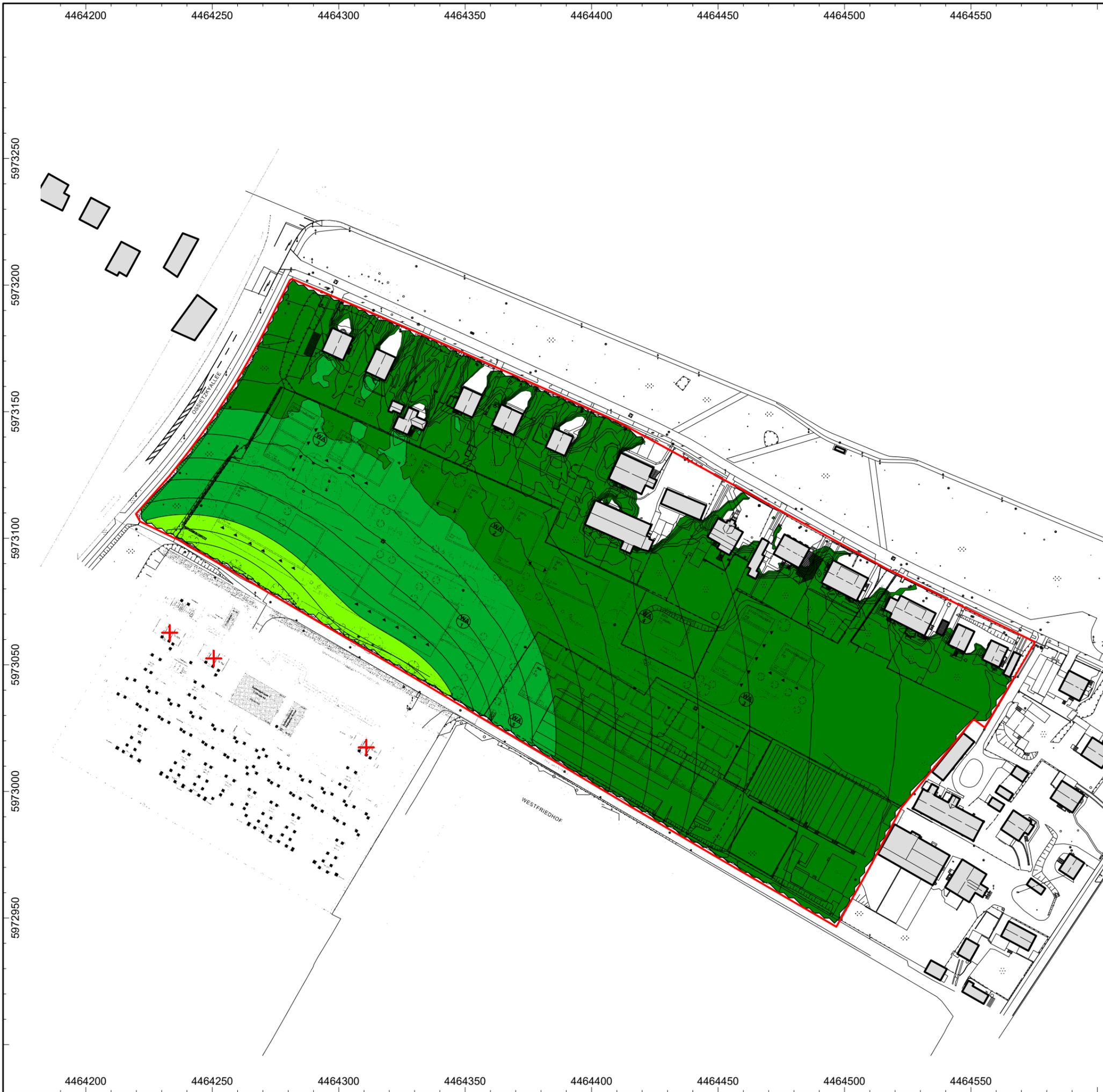
ALN Akustik Labor Nord GmbH
Büro Lübeck
Katharinenstraße 15
23554 Lübeck



Datum	Bearbeiter/in
28.02.2022	Christ

Projekt-Nr.: ALK 2009.22032022 G/V/Sp
Datei: ALK_2009-2203_V4.cna; Variante: V03 Gewerbe

Kartengrundlage:
© GeoBasis-DE/M-V 2020



Schalltechnische Untersuchung zur

1. Änderung Bebauungsplan Nr. 49 / 97
"Mischgebiet Schweriner Str. /Westfriedhof"

Lastfall: mit bestehender Wohnbebauung im Plangeltungsbereich

Gewerbegeräuschimmission

Beurteilungspegel nachts 22.00 - 6.00 Uhr
Immissionshöhe: 4 m über Gelände

- > 30.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Lageplan mit Darstellung:

- Gebäude (grau)
- Geltungsbereich (rot)
- Geräuschquellen (rote Kreuze)

Maßstab: 1 : 1500



Auftraggeber:

Projektentwicklung Westfriedhof Wismar GmbH
Bademutterstr. 14
23966 Wismar

erstellt durch:

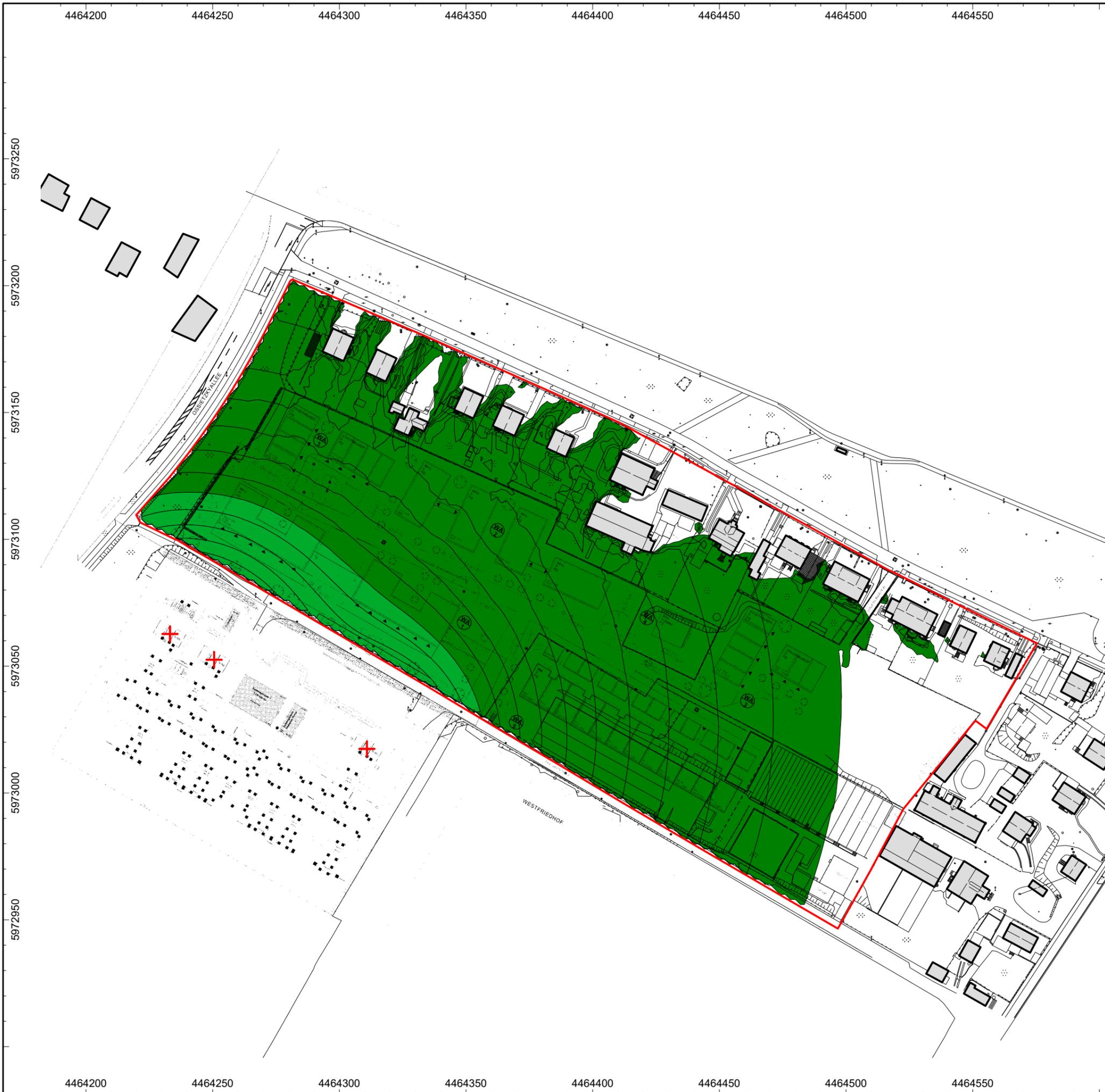
ALN Akustik Labor Nord GmbH
Büro Lübeck
Katharinenstraße 15
23554 Lübeck



Datum	Bearbeiter/in
28.02.2022	Christ

Projekt-Nr.: ALK_2009.22032022 G/V/Sp
Datei: ALK_2009-2203_V4.cna; Variante: V03 Gewerbe

Kartengrundlage:
© GeoBasis-DE/M-V 2020



4464200 4464250 4464300 4464350 4464400 4464450 4464500 4464550

5973250
5973200
5973150
5973100
5973050
5973000
5972950

4464200 4464250 4464300 4464350 4464400 4464450 4464500 4464550

Schalltechnische Untersuchung zur

1. Änderung Bebauungsplan Nr. 49 / 97
"Mischgebiet Schweriner Str. /Westfriedhof"

Lastfall: ohne vorhandene und geplante Gebäude im Planungsgebiet

Gewerbegeräuschemission

Beurteilungspegel tags 6.00 - 22.00 Uhr
Immissionshöhe: 4 m über Gelände

- > 30.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Lageplan mit Darstellung:

- Gebäude (grau)
- Geltungsbereich (rot)
- Geräuschquellen (rote Kreuze)

Maßstab: 1 : 1500



Auftraggeber:

Projektentwicklung Westfriedhof Wismar GmbH
Bademutterstr. 14
23966 Wismar

erstellt durch:

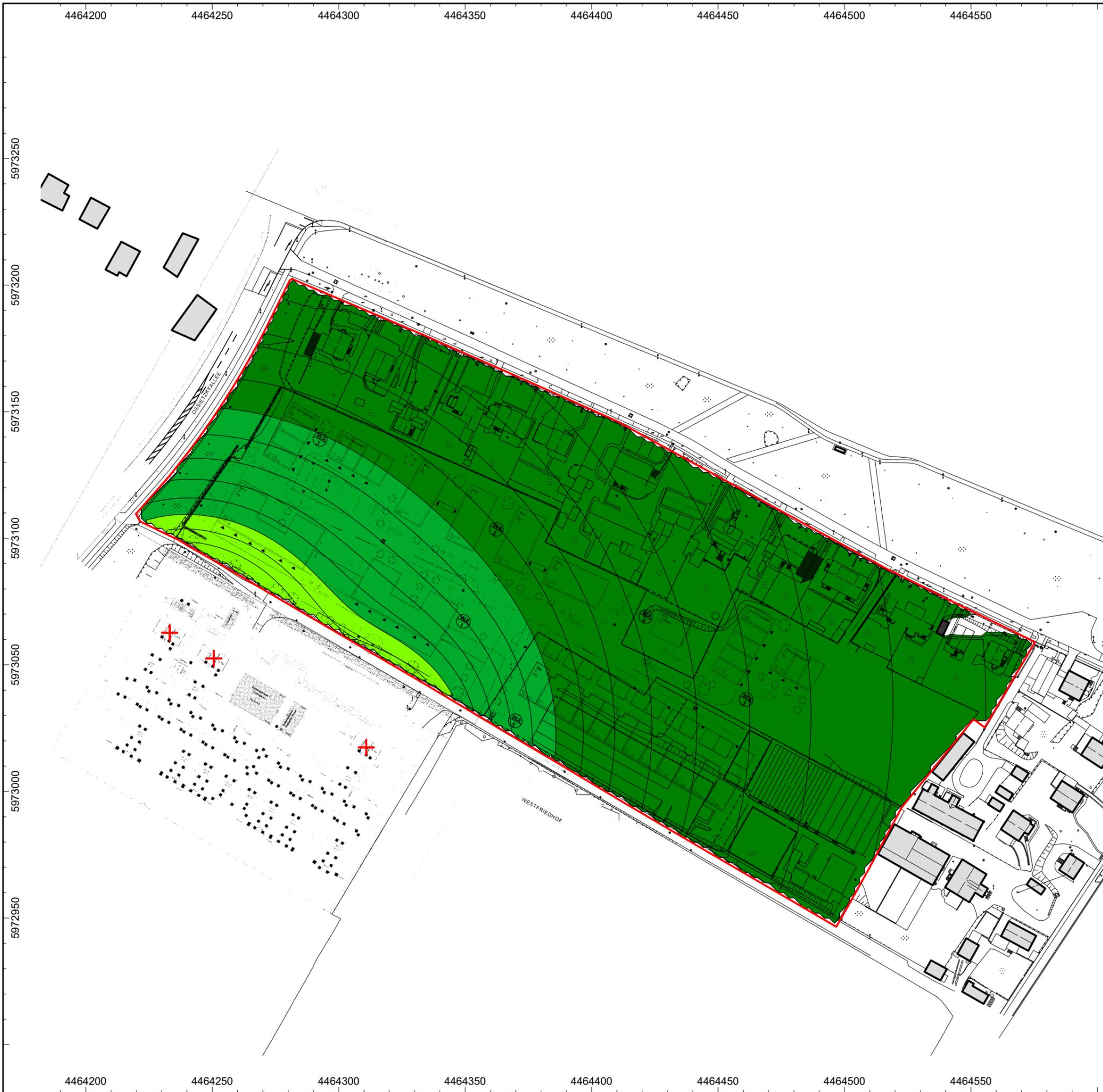
ALN Akustik Labor Nord GmbH
Büro Lübeck
Katharinenstraße 15
23554 Lübeck



Datum	Bearbeiter/in
28.02.2022	Christ

Projekt-Nr.: ALK_2009.22032022 G/V/Sp
Datei: ALK_2009-2203_V4.cna; Variante: V03 Gewerbe

Kartengrundlage:
© GeoBasis-DE/M-V 2020



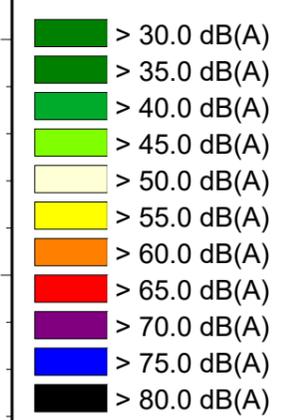
Schalltechnische Untersuchung zur

1. Änderung Bebauungsplan Nr. 49 / 97 "Mischgebiet Schweriner Str. /Westfriedhof"

Lastfall: ohne vorhandene und geplante Gebäude im Planungsgebiet

Gewerbegeräuschemission

Beurteilungspegel nachts 22.00 - 6.00 Uhr
Immissionshöhe: 4 m über Gelände



Lageplan mit Darstellung:

- Gebäude (grau)
- Geltungsbereich (rot)
- Geräuschquellen (rote Kreuze)



Maßstab: 1 : 1500

Auftraggeber:

Projektentwicklung Westfriedhof Wismar GmbH
Bademutterstr. 14
23966 Wismar

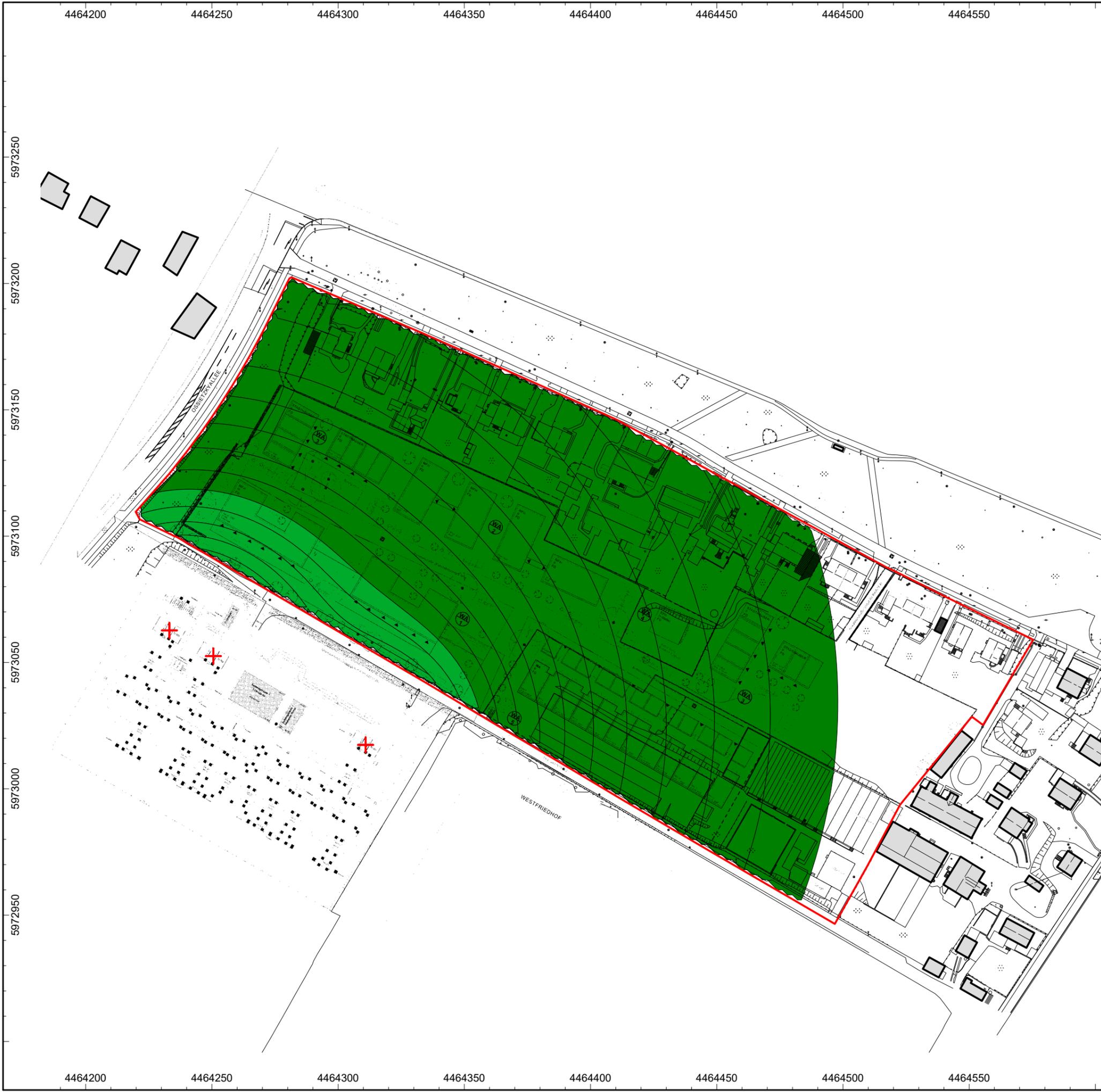
erstellt durch:

ALN Akustik Labor Nord GmbH
Büro Lübeck
Katharinenstraße 15
23554 Lübeck



Datum	Bearbeiter/in
28.02.2022	Christ

Projekt-Nr.: ALK_2009.22032022 G/V/Sp
Datei: ALK_2009-2203_V4.cna; Variante: V03 Gewerbe



Schalltechnische Untersuchung zur

1. Änderung Bebauungsplan Nr. 49 / 97 "Mischgebiet Schweriner Str. /Westfriedhof"

Lastfall: mit bestehender Wohnbebauung im Plangeltungsbereich

Sportgeräuschimmission

Beurteilungspegel iRz 13.00 - 15.00 Uhr
Immissionshöhe: 4 m über Gelände

- > 30.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Lageplan mit Darstellung:

- Gebäude (grau)
- Geltungsbereich (rot)
- Geräuschquellen (blaue Flächen)



Maßstab: 1 : 1500

Auftraggeber:

Projektentwicklung Westfriedhof Wismar GmbH
Bademutterstr. 14
23966 Wismar

erstellt durch:

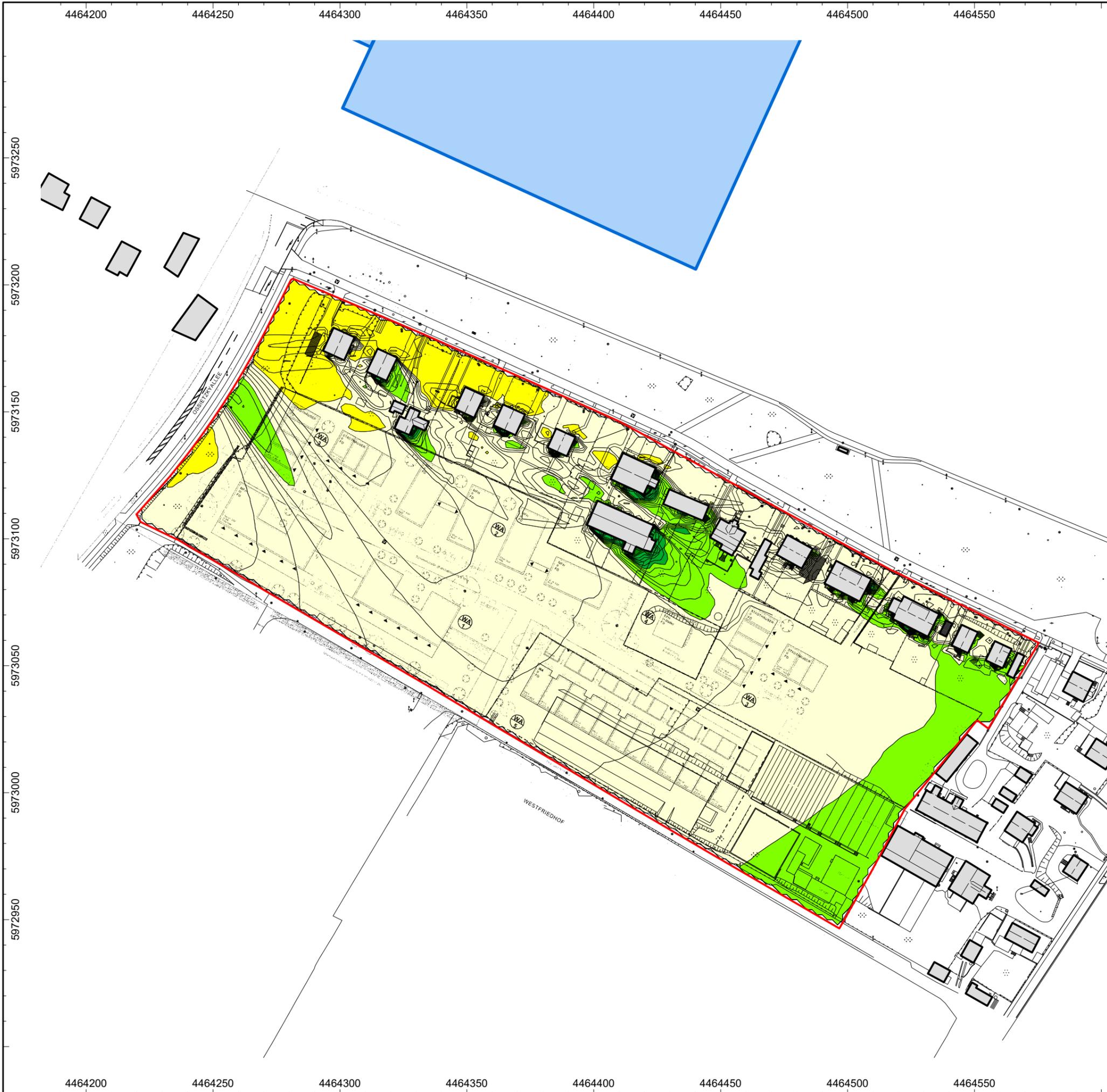
ALN Akustik Labor Nord GmbH
Büro Lübeck
Katharinenstraße 15
23554 Lübeck



Datum	Bearbeiter/in
28.02.2022	Christ

Projekt-Nr.: ALK 2009.22032022 G/V/Sp
Datei: ALK_2009-2203_V4.cna; Variante: V07 Sport

Kartengrundlage:
© GeoBasis-DE/M-V 2020



Schalltechnische Untersuchung zur

1. Änderung Bebauungsplan Nr. 49 / 97 "Mischgebiet Schweriner Str. /Westfriedhof"

Lastfall: ohne vorhandene und geplante Gebäude im Planungsgebiet

Sportgeräuschimmission

Beurteilungspegel iRz 13.00 - 15.00 Uhr
Immissionshöhe: 4 m über Gelände

- > 30.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Lageplan mit Darstellung:

- Gebäude (grau)
- Geltungsbereich (rot)
- Geräuschquellen (blaue Flächen)



Maßstab: 1 : 1500

Auftraggeber:

Projektentwicklung Westfriedhof Wismar GmbH
Bademutterstr. 14
23966 Wismar

erstellt durch:

ALN Akustik Labor Nord GmbH
Büro Lübeck
Katharinenstraße 15
23554 Lübeck



Datum	Bearbeiter/in
28.02.2022	Christ

Projekt-Nr.: ALK 2009.22032022 G/V/Sp
Datei: ALK_2009-2203_V4.cna; Variante: V07 Sport

Kartengrundlage:
© GeoBasis-DE/M-V 2020



4464200 4464250 4464300 4464350 4464400 4464450 4464500 4464550

5973250
5973200
5973150
5973100
5973050
5973000
5972950

4464200 4464250 4464300 4464350 4464400 4464450 4464500 4464550

Schalltechnische Untersuchung zur

**1. Änderung Bebauungsplan Nr. 49 / 97
"Mischgebiet Schweriner Str. /Westfriedhof"**

**Darstellung resultierender
Maßgeblicher Außenlärmpegel
nach DIN 4109:2018**

Lastfall: maximaler Außenlärmpegel

**Lärmpegelbereich (LPB)
Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109**

- (La,res bis 55 dB(A)) - LPB I
- (La,res 56 bis 60 dB(A)) - LPB II
- (La,res 61 bis 65 dB(A)) - LPB III
- (La,res 66 bis 70 dB(A)) - LPB IV
- (La,res 71 bis 75 dB(A)) - LPB V
- (La,res 76 bis 80 dB(A)) - LPB VI
- (La,res > 80 dB(A)) - LPB VII

Lageplan mit Darstellung:

- Straßenabschnitte (braun)
- Gewerbegeräusche (rote Kreuze)
- Gebäude (grau)

Maßstab: 1: 1500



Auftraggeber:

Projektentwicklung Westfriedhof Wismar GmbH
Bademutterstr. 14
23966 Wismar

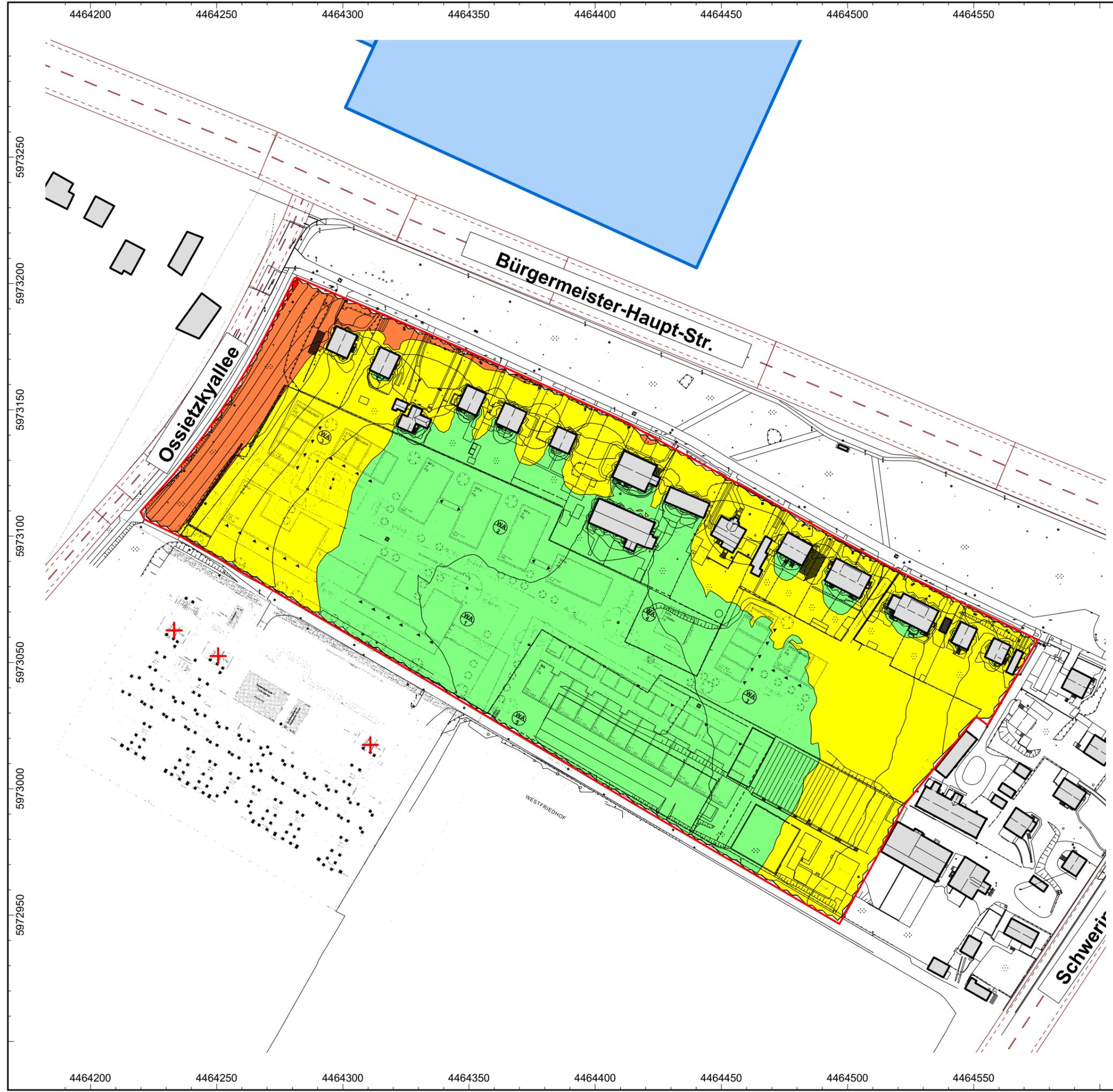
erstellt durch:

ALN Akustik Labor Nord GmbH
Büro Lübeck
Katharinenstraße 15
23554 Lübeck



Datum	Bearbeiter/in
28.02.2022	Christ

Projekt-Nr.: ALK 2009.22032022 G/V/Sp
Datei: ALK_2009-2203_V4.cna; Variante: V04 Gesamt



Schalltechnische Untersuchung
zur
Änderung des Bebauungsplan Nr. 49
"Mischgebiet Schweriner Str. /Westfriedhof"

Lastfall: ohne vorhandene und geplante
Gebäude im Untersuchungsgebiet

Differenz der Geräuscheinwirkung
tiefer Frequenzen bei 100 Hz
gegenüber der Hörschwelle innerhalb
eines Aufenthaltsraumes

Über- bzw. Unterschreitung des Anhaltswertes
für Einzelton in dB innerhalb von Gebäuden

- 0.0 ≤ ... < 2.0 dB oberhalb der Hörschwelle
- 2.0 ≤ ... < 4.0 dB oberhalb der Hörschwelle
- 4.0 ≤ ... < 6.0 dB oberhalb der Hörschwelle
- 6.0 ≤ ... < 8.0 dB oberhalb der Hörschwelle
- 8.0 ≤ ... < 10.0 dB oberhalb der Hörschwelle
- 10.0 ≤ ... < 12.0 dB oberhalb der Hörschwelle
- 12.0 ≤ ... < 14.0 dB oberhalb der Hörschwelle
- 14.0 ≤ ... < 16.0 dB oberhalb der Hörschwelle
- 16.0 ≤ ... < 18.0 dB oberhalb der Hörschwelle
- 18.0 ≤ ... < 20.0 dB oberhalb der Hörschwelle
- 20.0 ≤ ... dB oberhalb der Hörschwelle

Lageplan mit Darstellung:
 - Transformatoren (rote Kreuze)



Maßstab: 1 : 1000

Auftraggeber:
 Projektentwicklung Westfriedhof Wismar GmbH
 Bademutterstr. 14
 23966 Wismar

erstellt durch:
 ALN Akustik Labor Nord GmbH
 Büro Lübeck
 Katharinenstraße 15
 23554 Lübeck



Datum	Bearbeiter/in
28.02.2022	Christ

Projekt-Nr.: ALK 2009.22032022 G/V/Sp
 Datei: ALK_2009-2203_V4.cna; Variante: V05 Tiefefreq MV

Kartengrundlage:
 © GeoBasis-DE/M-V 2020



4464180 4464200 4464220 4464240 4464260 4464280 4464300 4464320 4464340 4464360 4464380 4464400 4464420

5973200
5973180
5973160
5973140
5973120
5973100
5973080
5973060
5973040
5973020
5973000
5972980
5972960

4464180 4464200 4464220 4464240 4464260 4464280 4464300 4464320 4464340 4464360 4464380 4464400 4464420

Tabelle A 2.1: Prognose Verkehr						
Straße: Schweriner Straße, L 12						
Zähldatum: 2015						
Prognosezeitraum: 15 Jahre bis 2030						
	Zählergebnisse		Tag/Nacht- Anteile	Wachstumsrate pro Jahr ¹⁾	Prognose	
	Kfz	%			Kfz ²⁾	% ²⁾
DTV Pkw/24 h	14112			1,0%	16221	
DTV Lkw/24 h	407			1,0%	468	
DTV Kfz/ 24 h	14519				16689	
DTV Lkw-Anteil		2,8%				2,8%
1) Annahme zur sicheren Seite						
2) Abweichungen in Teilsummen und Verhältnissen möglich auf Grund von Rundungen						

Tabelle A 2.2: Ableitung Lkw-Anteile tags/nachts nach Tabelle 2, RLS-19														
Straßenbezeichnung	DTV	SV-Verkehr	p _{24h}	Straßengattung	Lkw _{Tag}	Lkw _{Nacht}	f _{Tag}	f _{Nacht}	M _{Tag}	M _{Nacht}	P _{1,Tag}	P _{2,Tag}	P _{1,Nacht}	P _{2,Nacht}
	Kfz/24h	Kfz/24h	%		Lkw/16h	Lkw/8h			Kfz/h	Kfz/h	%	%	%	%
Bürgermeister-Haupt-Straße	10400	270	2,6	Gemeindestraße	248	22	0,0575	0,0100	598,0	104,0	1,1	1,5	1,1	1,5
Ossietzkyallee	5200	80	1,5	Gemeindestraße	74	6	0,0575	0,0100	299,0	52,0	0,7	0,9	0,7	0,9
Schweriner Straße, L 12	16689	468	2,8	Landesstraße	418	50	0,0575	0,0100	959,6	166,9	1,0	1,7	1,7	2,0

DTV: Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke
 SV-Verkehr: Schwerverkehr in 24 Stunden
 p_{24h}: Lkw-Anteil in 24 Stunden
 Lkw_{Tag}: Verkehrsstärke Lkw tags
 Lkw_{Nacht}: Verkehrsstärke Lkw nachts
 f_{Tag}: Faktor zur Ermittlung der stündlichen Verkehrsstärke M tags
 f_{Nacht}: Faktor zur Ermittlung der stündlichen Verkehrsstärke M nachts
 M_{Tag}: Stündliche Verkehrsstärke tags
 M_{Nacht}: Stündliche Verkehrsstärke nachts
 P_{1,Tag}: Maßgebender Lkw-Anteil Lkw1 tags (06.00 - 22.00 Uhr)
 P_{2,Tag}: Maßgebender Lkw-Anteil Lkw2 tags (06.00 - 22.00 Uhr)
 P_{1,Nacht}: Maßgebender Lkw-Anteil Lkw1 nachts (22.00 - 06.00 Uhr)
 P_{2,Nacht}: Maßgebender Lkw-Anteil Lkw2 nachts (22.00 - 06.00 Uhr)

Tabelle A 3.1: Geräuscheinwirkung tiefer Frequenzen · Gesamtimmission von Transformator Tr-103						
In 47,5 m Entfernung zur Quelle						
Beurteilung nach dem Leitfaden des Bayerischen Landesamtes ¹⁾						
1	Frequenz	Hz	50	63	80	100
2	Schalleistungs-Pegel $L_{wTerz,eq}$	dB	72,6	65,8	71,4	91,4
3	Abstandsmaß $A_{div} = 20\lg(d/d_0)+11$	dB	44,5	44,5	44,5	44,5
4	Bodeneffekt A_{gr}	dB	3,0	3,0	3,0	3,0
5	Abschirmung A_{bar}	dB				
6	Richtwirkungsmaß D_c	dB				
7	Mittelungspegel außen, linear $L_{Terz,eq,au\ddot{a}u\ddot{e}n}$	dB	25,1	18,3	23,9	43,9
8	Pegeldifferenz für mittlere Schalldämmung der Außenbauteile ²⁾	dB	-15,7	-16,8	-17,9	-19,0
9	Mittelungspegel innen $L_{Terz,eq,innen}$	dB	9,4	1,5	6,0	24,9
Beurteilung nach Beiblatt 1 zu DIN 45680 bei deutlich hervortretenden Einzeltonen						
10	Hörschwelle linear, Pegel L_{HS}	dB	40,5	33,5	28,0	23,5
11	Über- bzw. Unterschreitung der Hörschwelle $L_{Terz,eq,innen} - L_{HS}$	dB	-31,1	-32,0	-22,0	1,4
12	Anhaltswert für Einzelton tags ΔL_1 nach DIN 45680 ⁴⁾	dB	5	5	10	15
13	Über- bzw. Unterschreitung des Anhaltswertes für Einzelton tags ΔL_1	dB	-36,1	-37,0	-32,0	-13,6
14	Prüfkriterium Anhaltswert tags	dB	Anhaltswert tags unterschritten	Anhaltswert tags unterschritten	Anhaltswert tags unterschritten	Anhaltswert tags unterschritten
15	Anhaltswert für Einzelton nachts ΔL_1 nach DIN 45680 ⁴⁾	dB	0	0	5	10
16	Über- bzw. Unterschreitung des Anhaltswertes für Einzelton nachts ΔL_1	dB	-31,1	-32,0	-27,0	-8,6
17	Prüfkriterium Anhaltswert nachts	dB	Anhaltswert nachts unterschritten	Anhaltswert nachts unterschritten	Anhaltswert nachts unterschritten	Anhaltswert nachts unterschritten
Beurteilung nach Beiblatt 1 zu DIN 45680 ohne deutlich hervortretende Einzeltonen						
18	A-Bewertung	dB	-30,2	-26,2	-22,5	-19,1
19	Mittelungspegel innen, A-bewertet $L_{ATerz,eq,innen}$	dB(A)	-20,8	-24,7	-16,5	5,8
20	Summe $L_{Aeq,au\ddot{a}u\ddot{e}n}$ (50 Hz - 80 Hz)	dB(A)	-15			
21	Anhaltswert DIN 45680 im Aufenthaltsraum, tags 6.00 - 22.00 Uhr	dB(A)	35			
22	Über- bzw. Unterschreitung des Anhaltswertes tags	dB	-50			
23	Anhaltswert DIN 45680 im Aufenthaltsraum, nachts 22.00 - 6.00 Uhr	dB(A)	25			
24	Über- bzw. Unterschreitung des Anhaltswertes nachts	dB	-40			
<p>1) Tieffrequente Geräusche bei Biogasanlagen und Luftwärmepumpen – Ein Leitfaden Bayerisches Landesamt für Umwelt, Stand Februar 2011 [9]</p> <p>2) Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche gemäß TA Lärm in Genehmigungs-, Planfeststellungs- und Baugenehmigungsverfahren Mustergutachten und Handlungsanleitung Bericht Nr. 44 932 / 7 Müller BBM, Stand 13.02.2001 [15]</p> <p>3) DIN 45680 Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, März 1997, Beuth Verlag, Berlin [7]</p> <p>4) Beiblatt 1 zu DIN 45680 Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft Hinweise zur Beurteilung bei gewerblichen Anlagen, März 1997, Beuth Verlag, Berlin [8]</p>						

Anlage 4: Formulierungsvorschlag zur Festsetzung von Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 Bau-GB)

Teil B Text

Gewerbelärm

In dem in Abb. 1 gekennzeichneten Bereich ist ausreichender Schutz gegenüber Gewerbelärm aus den benachbarten Gewerbebetrieben für die Nacht herzustellen, mit folgenden Maßnahmen:

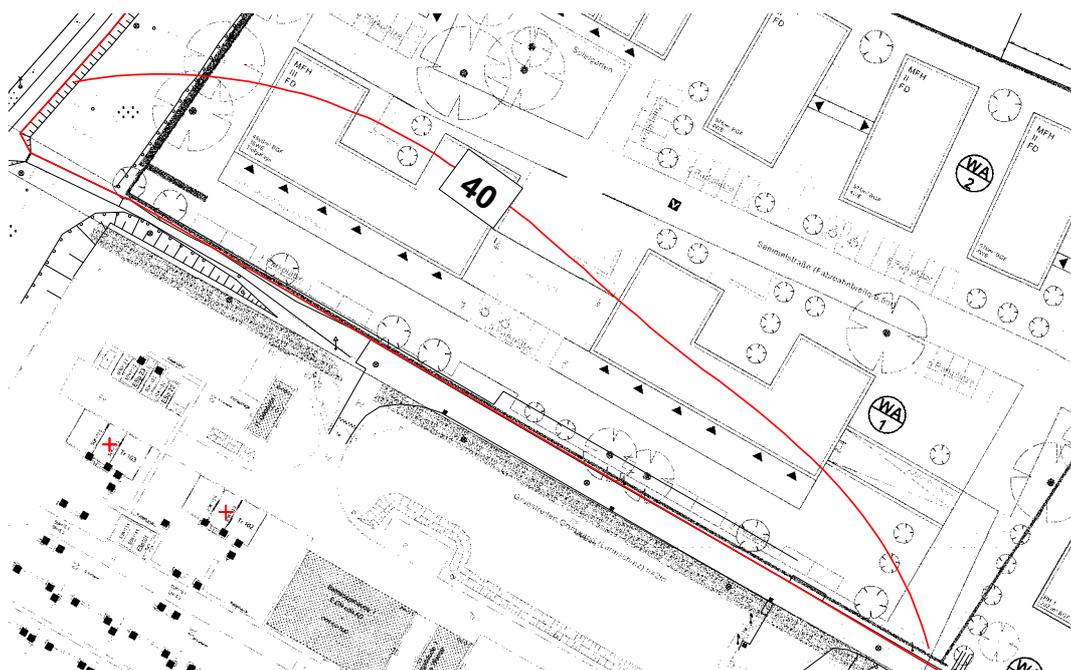
- a) Für dem ständigen Aufenthalt dienende Räume (schutzbedürftige Räume nach DIN 4109) ist durch geeignete Schallschutzmaßnahmen, wie besondere Fensterkonstruktionen (z.B. Vorhangscheiben), oder in ihrer Wirkung vergleichbare Maßnahmen, sicherzustellen, dass durch die Maßnahmen eine Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm vor dem betroffenen Fenster erreicht wird.

alternativ

- b) Fenster von dem ständigen Aufenthalt dienenden Räumen sind an lärmabgewandten Gebäudeseiten anzuordnen.
- c) Keine offenbaren Fenster für dem ständigen Aufenthalt dienenden Räumen an lärmzugewandten Gebäudeseiten.

Wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass aus der tatsächlichen Lärmbelastung unter Berücksichtigung der Abschirmwirkung der zur Ausführung kommenden Baukörper geringere Anforderungen an den Schallschutz resultieren, kann von den Festsetzungen unter Punkt a), b), c) abgewichen werden.

Abb. 1: Darstellung Bereich Schallschutzmaßnahmen gegenüber Gewerbelärm
Skizze nicht maßstäblich



Anlage 4: **Formulierungsvorschlag zur Festsetzung von Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 Bau-GB)**

Sportlärm

In dem in Abb. 2 gekennzeichneten Bereich ist ausreichender Schutz gegenüber Sportgeräuschen aus den benachbarten Sportanlagen herzustellen, mit folgenden Maßnahmen:

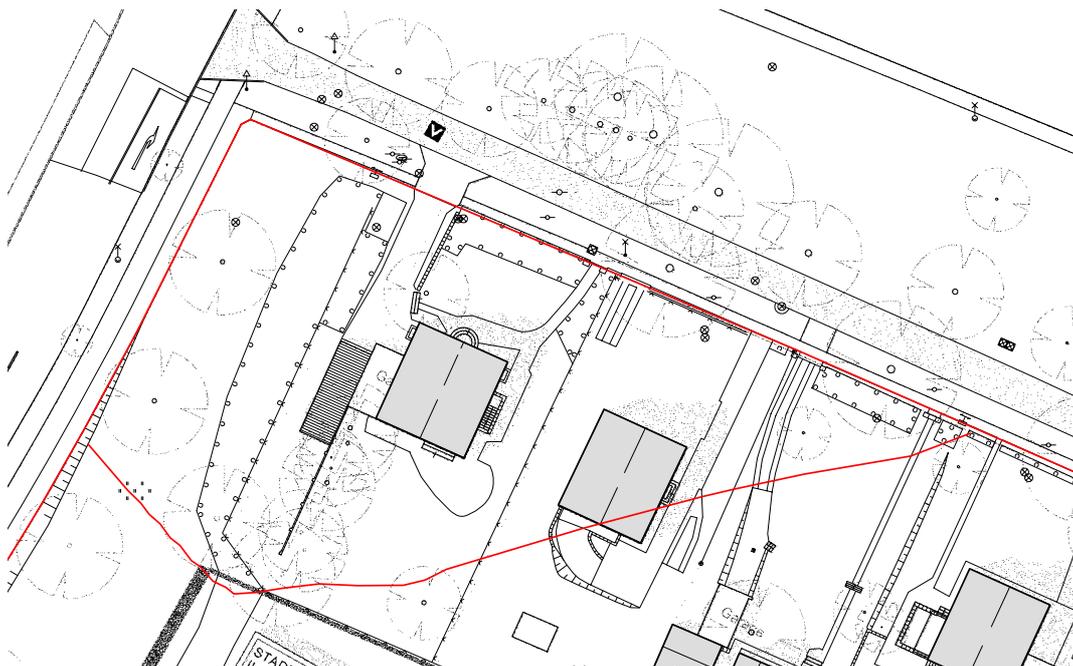
- a) Für dem ständigen Aufenthalt dienende Räume (schutzbedürftige Räume nach DIN 4109) ist durch geeignete Schallschutzmaßnahmen, wie besondere Fensterkonstruktionen (z.B. Vorhangscheiben), oder in ihrer Wirkung vergleichbare Maßnahmen, sicherzustellen, dass durch die Maßnahmen eine Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm vor dem betroffenen Fenster erreicht wird.

alternativ

- b) Fenster von dem ständigen Aufenthalt dienenden Räumen sind an lärmabgewandten Gebäudeseiten anzuordnen.
- c) Keine offenbaren Fenster für dem ständigen Aufenthalt dienenden Räumen an lärmzugewandten Gebäudeseiten.

Wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass aus der tatsächlichen Lärmbelastung unter Berücksichtigung der Abschirmwirkung der zur Ausführung kommenden Baukörper geringere Anforderungen an den Schallschutz resultieren, kann von den Festsetzungen unter Punkt a), b), c) abgewichen werden.

Abb.2: **Darstellung Bereich Schallschutzmaßnahmen gegenüber Sportlärm**
Skizze nicht maßstäblich



Anlage 4: **Formulierungsvorschlag zur Festsetzung von Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 Bau-GB)**

Verkehrslärm

Es sind passive Schallschutzmaßnahmen erforderlich.¹⁾

- a) Für dem ständigen Aufenthalt von Personen dienende Räume (wie z.B. Büro, Wohn- und Schlafzimmer) sind Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten gemäß DIN 4109-1:2018 für die in der Planzeichnung dargestellten maßgeblichen resultierenden Außenlärmpegel $L_{a,res}$ zu erfüllen.

Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109:2018	
Raumart	Gesamt bewertetes Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ dB
Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	$L_{a,res} - 25$
Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches	$L_{a,res} - 30$
Büroräume und ähnliches	$L_{a,res} - 35$
Mindestens einzuhalten sind $R'_{w,ges}$ von 35 dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien und $R'_{w,ges}$ von 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches, sowie Büroräume und ähnliches	

- b) Für zum Schlafen genutzte Räume sind in Bereichen mit nächtlichen Beurteilungspegeln größer 50 dB(A) schallgedämpfte Lüftungselemente vorzusehen, wenn der notwendige Luftaustausch während der Nachtzeit nicht auf andere Weise sichergestellt werden kann. Das Schalldämm-Maß des Außenbauteils darf durch Lüftungselemente nicht unzulässig beeinträchtigt werden. Das Schalldämm-Maß des gesamten Außenbauteils aus Wand/Dach, Fenster, Lüftungselement $R'_{w,res}$ muss den Anforderungen nach DIN 4109 entsprechen.

1) Hinweis: Aus der Mindestanforderung nach DIN 4109-1:2018 an das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in Wohnungen von 30 dB lässt sich ein zulässiger maßgeblicher Außenlärmpegel L_a von 60 dB(A) ableiten. Die schalltechnischen Anforderungen an Außenbauteile in Bereichen mit maßgeblichen resultierenden Außenlärmpegeln L_a kleiner gleich 60 dB(A) werden durch übliche Bauweisen (in Verbindung mit Wärmeschutzvorschriften) erfüllt; schalltechnische Festsetzungen im B-Plan sind für diesen Bereich nicht erforderlich.

Anlage 4: **Formulierungsvorschlag zur Festsetzung von Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen** (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 Bau-GB)

- c) Für die von der Lärmquelle abgewandten Gebäudeseiten darf der maßgebliche Außenlärmpegel ohne besonderen Nachweis
- bei offener Bebauung um 5 dB(A),
 - bei geschlossener Bebauung bzw. bei Innenhöfen um 10 dB(A), gemindert werden.

Wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass aus der tatsächlichen Lärmbelastung unter Berücksichtigung der Abschirmwirkung der zur Ausführung kommenden Baukörper geringere Anforderungen an den Schallschutz resultieren, kann von den Festsetzungen unter Punkt a) und b) abgewichen werden.

Tabelle Emission

CadnaA Projekt 1. Änderung des Bebauungsplan Nr. 49 / 97 in 23966 Wismar
 Betriebsart Umspannwerk
 Betriebszeit durchgehender Betrieb

Ergänzungen
 Datum 28.02.2022

Quellen Nr.	Quelle	Erläuterung	Schallpegel	Spektrum	Pegel	Impulse	Erläuterung(I)	Töne	Erläuterung(T)	Spezial	Erläuterung(S)	Dämmung	Dämpfung	Literatur	Vorgang	Quellenhöhe	Geschwindigkeit	Strecke	Dauer Einzelereign.	Anzahl	Einwirkzeit	Bemerkung	
			LwA		dB(A)	dB		dB		dB		dB	dB			m	km/h	m	min	n	min	taR = tags, außerhalb Ruhezeit tiR = tags, innerhalb Ruhezeit niS = nachts, lauteste Stunde	
Tr-101	Abstrahlung Transformator	Schalleistungspegel	LwA	Trafo	78 dB(A)	keine Impulshaltigkeit		3	Hinweise aus Terzspektrum des Leerlaufgeräusches		kein spezieller Zuschlag			[12]	Dauerhafter Betrieb des Transformators	2					780 180 60	taR tiR niS	Angaben des Herstellers bei einer Bemessungsleistung von 40 MVA
Tr-102	Abstrahlung Transformator	Schalleistungspegel	LwA	Trafo	78 dB(A)	keine Impulshaltigkeit		3	Hinweise aus Terzspektrum des Leerlaufgeräusches		kein spezieller Zuschlag			[12]	Dauerhafter Betrieb des Transformators	2					780 180 60	taR tiR niS	Angaben des Herstellers bei einer Bemessungsleistung von 40 MVA
Tr-103	Abstrahlung Transformator	Schalleistungspegel	LwA	Trafo	78 dB(A)	keine Impulshaltigkeit		3	Hinweise aus Terzspektrum des Leerlaufgeräusches		kein spezieller Zuschlag			[12]	Dauerhafter Betrieb des Transformators	2					780 180 60	taR tiR niS	Angaben des Herstellers bei einer Bemessungsleistung von 40 MVA

Anlage 6: Verwendete Frequenzspektren

Bezeichnung	ID	Typ	Terzspektrum (dB)																											
			Bew.	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	A	lin
Trafo	Trafo	Lw		76,4	79,7	76,3	72,6	65,8	71,4	91,4	72,5	68,6	85,2	68,9	75,8	65,5	58,5	57,7	58,7	56,5	55,2	55,1	51,1	49,3	46,8	45,4	45,7	45,2	78,0	93,0

Darstellung A 7.1: Schallschutzmaßnahme gegenüber Gewerbe- und Verkehrslärm

Auszug aus Lärmschutzbaukasten München, 2005 [22]

Lärmschutzbaustein - Konzept

Alle lärmbelasteten Wohn- und Schlaf-räume profitieren von dem differenzierten Lärmschutzkonzept. Das Konzept besteht aus drei individuellen Bausteinen, maßgeschneidert auf die unterschiedlichen Raumnutzungen:

- Baustein „Loggienverglasung“
- Baustein „Schiebeladen“
- Baustein „Festverglasung“

Hier wird der Baustein „Festverglasung“ näher vorgestellt, die Lärmschutzbausteine „Schiebeladen“ und „Loggienverglasung“ finden Sie in den Falblättern Nr. 2 und Nr. 4.

Lärmschutzbaustein - Konstruktion

Zum Schutz vor Schall sind vor die Kinderzimmerfenster - mit entsprechendem Abstand zur Fassade - Glasscheiben aus selbstreinigendem Verbund Sicherheitsglas angebracht. Die umlaufenden Lüftungsschlitze gewährleisten die dauerhafte Belüftung der Räume. Die vorgehängten Glaselemente überlappen die Fensteröffnung um ca. 25 cm. Diese Bereiche sind mit einer Mineralfasermatte hinterlegt. Bei Belüftung der Räume streicht die „verlärmte“ Luft entlang der weichen Schalldämmmatte und verliert dabei ihre Schallenergie: Die nun „beruhigte“ Luft kann durch die geöffneten Fenster in die Kinderzimmer strömen. Die Räume sind so auch bei ausreichender Belichtung und Belüftung noch ruhig.

Schallschutz

Die Festverglasungen bewirken bei gekipptem Fenster Lärmpegelminderungen gegenüber dem Außenpegel um ca. 24 Dezibel. Eine Pegelminderung um 10 Dezibel entspricht in der subjektiven Wahrnehmung etwa einer Halbierung des „gehörten“ Lärms. Die Pegelminderung um ca. 24 dB(A) verbessert somit die Wohnqualität erheblich.

Übertragbarkeit

Der Lärmschutzbaustein Festverglasung ist mit geringen individuellen Anpassungen auf ähnliche Situationen übertragbar.

