

Geräuschimmissionsprognose

für den Bebauungsplan ‚LINDENQUARTIER - PFLEGEHEIM‘
nach DIN 18005 und TA Lärm

Vorhaben :	Vorhabenbezogener Bebauungsplan ‚LINDENQUARTIER - PFLEGEHEIM‘
Auftraggeber/Bauherr :	Stadtverwaltung Kirchberg/Jagst Schloßstraße 10 74592 Kirchberg/Jagst
Genehmigungsbehörde :	Stadt Kirchberg / Jagst
Genehmigungsverfahren :	bebauungsplanrechtlich
Durchgeführt von :	rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG Dipl.-Ing. (FH) Carsten Dietz Im Weiler 5-7 74523 Schwäbisch Hall Telefon 0791 . 978 115 – 16 Telefax 0791 . 978 115 - 20
Berichtsnummer / -datum :	B23574 SIS 01 25013 vom 05.12.2023
Auftragsdatum :	27.06.2023
Berichtsumfang :	28 Seiten Bericht, 12 Seiten Anhang
Aufgabenstellung :	Prognose von Gewerbegeräuschen, welche durch die benachbarte, gewerblich genutzte Fläche auf das geplante Pflegeheim einwirken Darstellen der maßgeblichen Außenlärmpegel am geplanten Gebäude durch Gewerbe- und Verkehrslärm

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
sitz schwäbisch hall
HRA 724819 amtsgericht stuttgart

komplementärin:
rw bauphysik verwaltungs GmbH
sitz schwäbisch hall
HRB 732460 amtsgericht stuttgart

geschäftsführender gesellschaftler:
dipl.-ing. (fh) oliver rudolph
geschäftsführer:
dipl.-ing. (fh) carsten dietz

www.rw-bauphysik.de
info@rw-bauphysik.de

74523 schwäbisch hall
im weiler 5-7
tel 0791 . 97 81 15 – 0
fax 0791 . 97 81 15 – 20

niederlassung stuttgart
fichtenweg 53
70771 leinfelden-echterdingen
tel 0711 . 90 694 – 50 0

niederlassung dinkelsbühl
nördlinger straße 29
91550 dinkelsbühl

 **Energieeffizienz
Experten**
für Förderprogramme des Bundes

 **DAKkS**
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14590-01-00

Nach § 29b BImSchG bekanntgegebene Messstelle, akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025 für die Berechnung und Messung von Geräuschemissionen und -immissionen

 **VMPA**
anerkannte Schallschutz-
prüfstelle nach DIN 4109

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Aufgabenstellung	4
3	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	5
4	Vorhaben und örtliche Verhältnisse	7
5	Schalltechnische Anforderungen	9
	5.1 DIN 18005	9
	5.2 TA Lärm	10
	5.3 DIN 4109	14
6	Berechnungsverfahren Gewerbelärm	17
7	Berechnungsvoraussetzungen Gewerbelärm	20
8	Untersuchungsergebnisse	23
9	Schallschutzmaßnahmen	24
10	Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan	25
11	Qualität der Untersuchung	26
12	Schlusswort	27
13	Anlagenverzeichnis	28

1 Zusammenfassung

Im Rahmen der Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans ‚LINDENQUARTIER - PFLEGEHEIM‘ durch die Stadt Kirchberg/Jagst wurde gutachterlich geprüft, ob durch den Betrieb des benachbarten Garten- und Landschaftsbaubetriebs unzulässige Geräuschimmissionen auf das geplante Pflegeheim einwirken. Weiterhin werden die maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 [10] dargestellt. Die Verkehrslärmbelastungen werden hierfür dem Bericht 20511_SIS_05 [19] entnommen.

Die zu erwartende Geräuschsituation wurde auf Grundlage eines dreidimensionalen Simulationsmodells mit dem Programm-System SoundPLAN unter Berücksichtigung der aktuellen Planung des Pflegeheims [21] ermittelt. Die Gewerbelärmgeräusche des benachbarten Garten- und Landschaftsbaubetriebs wurden nach DIN ISO 9613-2 [8] berechnet. Die Beurteilung der Lärmsituation erfolgte nach TA Lärm [3].

Die in Kapitel 8 dargestellten Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- **In den Anlage 1 bis 4 ist die Lärmbelastung am geplanten Pflegeheim unter Berücksichtigung des konkreten Betriebsmodells des Garten- und Landschaftsbaubetriebs im Tagzeitraum dargestellt. Da in der Nacht nicht gearbeitet wird, ist für den Nachtzeitraum keine Bewertung erforderlich.**
- **Die Immissionsgrenzwerte der TA Lärm [3] für Pflegeanstalten im Tagzeitraum werden an weiten Teilen des geplanten Pflegeheims überschritten.**
- **Kritische Maximalpegel sind nicht auszuschließen (siehe Anlage 5).**
- **Aufgrund der Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm [3] sind am Pflegeheim Schallschutzvorkehrungen zum Schutz vor Gewerbelärmgeräuschen erforderlich. Näheres hierzu ist in Kapitel 9 beschrieben. Die maßgeblichen Außenlärmpegel am geplanten Gebäude sind in den Anlagen 6 – 9 dargestellt.**
- **Vorschläge zu den textlichen Festsetzungen sind in Kapitel 10 enthalten.**

Der Genehmigungsbehörde bleibt eine abschließende Beurteilung vorbehalten.

2 Aufgabenstellung

Die Stadt Kirchberg/Jagst beabsichtigt die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes ‚LINDENQUARTIER-PFLEGEHEIM‘ um Planungsrecht für den Bau eines Pflegeheims der Evangelischen Heimstiftung GmbH zu schaffen

Mit der vorliegenden Untersuchung soll gutachterlich geprüft werden, ob durch den benachbarten Garten- und Landschaftsbaubetrieb unzulässige Lärmpegel am geplanten Pflegeheim entstehen und welche Lärmschutzmaßnahmen ggf. erforderlich sind. Weiterhin wurden die maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 ermittelt.

Die vorliegende Untersuchung umfasst gemäß Auftrag folgende Arbeitsschritte:

- Erstellen Rechenmodell mit Computerprogramm SoundPLAN 9.0
- Betriebsaufnahme Garten- und Landschaftsbaubetrieb
- Erarbeiten Emissionsansätze Garten- und Landschaftsbaubetrieb
- Übernahme Planung Pflegeheim
- Schallausbreitungsrechnungen nach DIN ISO 9613-2 [8]
- Beurteilen Rechenergebnisse Gewerbelärm anhand Bestimmungen der TA Lärm [3]
- Übernahme der Ergebnisse der Verkehrslärberechnung aus [19]
- Ermitteln der maßgeblichen Außenlärmpegel
- Berichtswesen

3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Folgende Vorschriften wurden bei der Durchführung der Untersuchung berücksichtigt:

- [1] DIN 18005-1 ‚Schallschutz im Städtebau‘, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2023
- [2] Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 ‚Schallschutz im Städtebau‘, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Juli 2023
- [3] TA Lärm ‚Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm)‘, Juni 2017
- [4] LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm) in der Fassung vom 24.02.2023
- [5] 16. BImSchV ‚Verkehrslärmschutzverordnung‘, Juni 1990
- [6] RLS-19 ‚Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen‘, 2019
- [7] RLS-90 ‚Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen‘, 1990
- [8] DIN ISO 9613-2 ‚Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien‘, Oktober 1999
- [9] VDI 2714, ‚Schallausbreitung im Freien‘, Januar 1988
- [10] DIN 4109, ‚Schallschutz im Hochbau‘, Januar 2018
- [11] VDI 2719 ‚Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen‘, Ausgabe 1987
- [12] DIN 45 645-1 ‚Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen‘, Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Juli 1996
- [13] DIN 45 680 ‚Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft‘, März 1997
- [14] DIN EN 12354-4 ‚Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie‘, April 2001
- [15] Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: ‚Parkplatzlärmstudie‘, 2007, 6. Auflage
- [16] Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen: ‚Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw‘, Merkblätter Nr. 25, August 2000

- [17] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: ‚Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen‘, Mai 1995
- [18] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: ‚Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, 1998
- Weiterhin wurden folgende Unterlagen berücksichtigt:
- [19] Schalltechnische Untersuchung B20511_SIS_05 der rw bauphysik einschließlich dreidimensionalem Schallausbreitungsmodell
- [20] Zeichnerischer Teil zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan ‚LINDENQUARTIER - PFLEGEHEIM‘, Stand 31.07.2023 erhalten am 02.08.2023 per E-Mail von baldauf architekten und stadtplaner gmbh
- [21] Grundrisse, Schnitte und Ansichten zum geplanten Pflegeheim erhalten am 16.08.2023 per E-Mail von KMB PLAN | WERK | STADT GMBH
- [22] Ortsbegehung und Betriebsaufnahme Garten- und Landschaftsbaubetrieb am 23.08.2023, Angaben zum Betrieb durch den Betriebsinhaber

4 Vorhaben und örtliche Verhältnisse

Das Plangebiet ‚LINDENQUARTIER -PFLEGEHEIM‘ liegt in ‚KIRCHBERG-JAGST‘ an der Haller Straße (L1040).

Im Einzelnen umfasst das Plangebiet folgende Flurstücke, die sich vollständig innerhalb der Abgrenzung befinden: 884/2, 884/3 und 884/4.

Im Südosten des Plangebietes befindet sich das Betriebsgelände eines Garten- und Landschaftsbaubetriebs sowie der städtische Bauhof. Nördlich des Plangebietes liegt die Stadthalle der Stadt Kirchberg a. d. Jagst und westlich, jenseits der L1040, ist ein REWE-Markt projektiert. Der im Plangebiet vorhandene EDEKA-Markt bzw. das Kulturzentrum werden entfernt bzw. verlagert.

Die Lage bzw. die Abgrenzung des Plangebietes sind in nachfolgender Abbildung dargestellt:

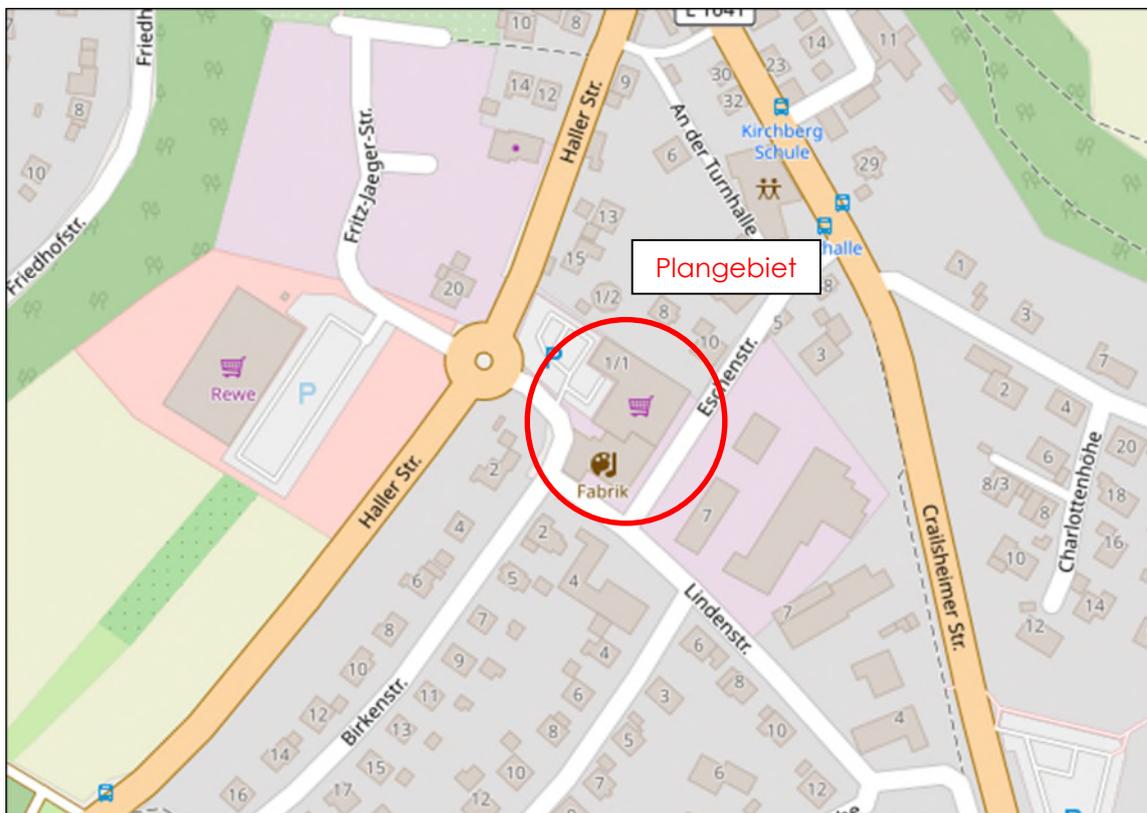


Abb.1: Untersuchungsgebiet mit Kennzeichnung Plangebiet (Kartengrundlage: OpenStreetMap)

Der zeichnerische Teil des Bebauungsplanes ‚LINDENQUARTIER - PFLEGEHEIM‘ ist in nachfolgender Abbildung 2 dargestellt.



Abb.2: Zeichnerischer Teil Bebauungsplan ‚LINDENQUARTIER - PFLEGEHEIM‘ [19]

Der längliche mittelalterliche Stadtkern liegt auf einem Hochflächensporn südlich der Jagst. Der Untersuchungsraum selbst weist ein Gefälle auf.

5 Schalltechnische Anforderungen

5.1 DIN 18005

Für die Bauleitplanung gelten primär die Bestimmungen der DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau‘[1]. Die im Beiblatt zu DIN 18005 [2] enthaltenen schalltechnischen Orientierungswerte sind nicht wie Immissionsrichtwerte zu behandeln. Bezeichnungsgerecht geben die nachfolgend aufgeführten Werte eine Orientierungshilfe ohne rechtliche Verbindlichkeit. Sie sind als sachverständige Konkretisierung der Anforderung an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen und in den Abwägungsprozess einzubeziehen. Sie lauten:

Gebietsausweisung	Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005			
	TAGS		NACHTS	
	Verkehr ¹	Industrie, Gewerbe und Freizeit	Verkehr ¹	Industrie, Gewerbe und Freizeit
Reine Wohngebiete	50 dB(A)	50 dB(A)	40 dB(A)	35 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete, Campingplatzgebiete	55 dB(A)	55 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55 dB(A)	55 dB(A)	55 dB(A)	55 dB(A)
Besondere Wohngebiete	60 dB(A)	60 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
Dorf-, Dörfliche Wohn-, Misch- und Urbane Gebiete	60 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)
Kerngebiete	63 dB(A)	60 dB(A)	53 dB(A)	45 dB(A)
Gewerbegebiete	65 dB(A)	65 dB(A)	55 dB(A)	50 dB(A)
Sonstige Sondergebiete sowie Flächen für den Gemeinbedarf, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart ²	45-65 dB(A)	45-65 dB(A)	35-65 dB(A)	35-65 dB(A)
Industriegebiete	-	-	-	-

Tab. 1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005 [1], [2]

¹ Die dargestellten Orientierungswerte gelten für Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehr. Abweichend davon schlägt die WHO für den Fluglärm zur Vermeidung gesundheitlicher Risiken deutlich niedrigere Schutzziele vor

² Für Krankenhäuser, Bildungseinrichtungen, Kurgebiete oder Pflegeanstalten ist ein hohes Schutzniveau anzustreben

5.2 TA Lärm

Im vorliegenden Fall wurde über die DIN 18005 [1] hinaus, zur Beurteilung der Geräuschimmissionen der Gewerbebetriebe, die TA Lärm [3] herangezogen.

Gemäß TA Lärm [3] ist der Beurteilungspegel 0,5 m vor geöffnetem Fenster des nächstgelegenen schutzbedürftigen Aufenthaltsraums im Sinne der DIN 4109 [10] zu bestimmen. Zu den schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen zählen Wohnräume und -dielen, sämtliche Schlafräume, Büro-, Praxis- und Unterrichtsräume.

Die unten aufgeführten Immissionsrichtwerte (IRW) sind nicht innerhalb von Hausgärten, Terrassen o.ä. einzuhalten, sondern ausschließlich am Gebäude selbst. Nach TA Lärm [3] werden alle tagsüber entstehenden Geräusche auf den Tageszeitraum von 6 – 22 Uhr bezogen. In allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten und Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist ein Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit von 6 dB („Ruhezeitzuschläge“) zu berücksichtigen.

Die Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit lauten

werktags: morgens von 6–7 Uhr und abends von 20–22 Uhr

sonn-/ feiertags: morgens von 6–9 Uhr, mittags von 13–15 Uhr und abends von 20–22 Uhr.

Zur Nachtzeit von 22 – 6 Uhr gilt nach TA Lärm [3] ein Beurteilungszeitraum von nur 1 h, die so genannte ‚lauteste volle Nachtstunde‘.

Der Immissionsrichtwert für regelmäßige Ereignisse gilt auch dann als überschritten, wenn er durch kurzzeitige Geräuschspitzen um mehr als 30 dB zur Tages- oder mehr als 20 dB zur Nachtzeit überschritten wird.

Zusammengefasst gelten nach TA Lärm [3] bei regelmäßig einwirkenden Anlagengeräuschen für schutzbedürftige Nachbarbebauungen folgende Richtwerte:

Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ‚regelmäßige Ereignisse‘	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Zulässige Maximalpegel in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Gebietsausweisung				
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten (SO)	45	35	75	55
Reine Wohngebiete (WR)	50	35	80	55
Allg. Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgeb. (WS)	55	40	85	60
Kern-, Dorf-, Mischgebiete (MK, MD, MI)	60	45	90	65
Urbanes Gebiet (MU)	63	45	93	65
Gewerbegebiete (GE)	65	50	95	70
Industriegelände (GI)	70	70	100	90

Tab. 2: Immissionsrichtwerte und zulässige Maximalpegel der TA Lärm für ‚regelmäßige Ereignisse‘

Für besondere Wohngebiete sind hier keine Immissionsrichtwerte festgelegt. In den LAI-Hinweisen zur Auslegung der TA Lärm [4] wird für besondere Wohngebiete nach § 4a BauNVO jedoch ergänzend empfohlen, in Analogie zur DIN 18005, Beiblatt 1 [2] die Immissionsrichtwerte von 60 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts festzulegen.

Nach TA Lärm [3] gelten für sog. ‚**seltene Ereignisse**‘, d.h. Ereignisse, die an höchstens 10 Tagen oder Nächten im Jahr auftreten, folgende für Wohn- und Mischgebiete gleich hohe Richtwerte:

Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ‚seltene Ereignisse‘	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Zulässige Maximalpegel in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Gebietsausweisung				
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten (SO)	70	55	90	65
Reine Wohngebiete (WR)	70	55	90	65
Allg. Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgeb. (WS)	70	55	90	65
Kern-, Dorf-, Mischgebiete (MK, MD, MI)	70	55	90	65
Urbanes Gebiet (MU)	70	55	90	65
Gewerbegebiete (GE)	70	55	95	70
Industriegelände (GI)	keine	keine	keine	keine

Tab. 3: Immissionsrichtwerte und zulässige Maximalpegel der TA Lärm für ‚seltene Ereignisse‘

Anlagenzielverkehr

Geräusche des betriebsbedingten An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern vom Betriebsgrundstück in Mischgebieten, allgemeinen und reinen Wohngebieten, sowie in Kurgebieten sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich vermindert werden, sofern

1. sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
2. keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt und
3. die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [5] erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Diese drei Kriterien gelten kumulativ. Das heißt, erst wenn alle drei Kriterien zutreffen, sind organisatorische Maßnahmen zur Vermeidung der durch den Anlagenzielverkehr verursachten Geräusche zu treffen. Die Verkehrsgeräusche auf den öffentlichen Verkehrswegen sind nach den RLS-90 zu berechnen und nach der 16. BImSchV [5] zu beurteilen.

Tieffrequente Geräuschimmissionen

Nach TA Lärm [3] sind tieffrequente Geräuschimmissionen im Sinne der DIN 45680 [13] zu vermeiden. Geräusche werden danach als tieffrequent bezeichnet, wenn ihre vorherrschenden Energieanteile unter 90 Hz liegen.

Dies ist in der Regel der Fall, wenn die Differenz der C- und A-bewerteten Mittelungspegel ³, insbesondere in geschlossenen Innenräumen ⁴, mehr als 20 dB beträgt. Bei Erfüllung dieses Kriteriums ist eine Terzband- oder FFT-Analyse durchzuführen. Hierbei sind die unbewerteten, linearen Beurteilungspegel der Terzbänder von 10 Hz bis 80 Hz ⁵ zu ermitteln und mit den Hörschwellenpegeln zu vergleichen.

³ Bei kurzzeitigen Geräuschspitzen wird stattdessen die Differenz der C- und A-bewerteten Maximalpegel analog geprüft.

⁴ Dort werden tieffrequente Geräuschimmissionen durch Bauteile, deren Schalldämm-Maß bei tiefen Frequenzen deutlich geringer ist als im mittel- und hochfrequenten Bereich, verstärkt. Solche Bauteile sind bei üblicher Bauweise vor allem Fenster und Verglasungen, welche in den tiefen Frequenzen eine geringe Schalldämmung besitzen und dadurch – ähnlich einem Tiefpassfilter – die mittel- und hochfrequenten Schallanteile wegdämmen, die tiefen aber nur schwach reduziert in die Räume einstrahlen. Daher sollte das Tieffrequenz-Kriterium bei geschlossenen Fenstern im Innern von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen geprüft werden.

⁵ In Sonderfällen, wenn Geräusch bestimmende Anteile diesem Frequenzbereich dicht benachbart sind, kann dieser Bereich um eine Terz nach oben (100 Hz) oder unten (8 Hz) erweitert werden.

In diesem Fall wird das weitere Analyseverfahren in folgende Fälle unterteilt:

- a) Es liegt ein deutlich hervortretender Einzelton gemäß Abschnitt 5.5.2 der DIN 45680 [13] vor (hinreichende Bedingung: Der betreffende Terzpegel muss mindestens 5 dB zu den benachbarten Terzpegeln exponieren)
- b) Es liegt kein deutlich hervortretender Einzelton vor

Im Fall a) ist der Terzpegel mit dem entsprechenden Hörschwellenpegel unter Berücksichtigung der Differenzen ΔL_1 bzw. ΔL_2 der Tabelle 1 des Beiblattes 1 zur DIN 45680 [13] zu vergleichen. Liegt die betreffende Terzpegeldifferenz über dem entsprechenden Anhaltswert nach Tabelle 1 des Beiblattes 1 der DIN 45680 [13], so liegen tieffrequente Geräuschimmissionen vor.

Im Fall b) ist der Beurteilungspegel L_r zu bilden, aus der energetischen Summe aller Abwerteten Terzpegel zwischen 10 Hz und 80 Hz, wobei nur die Terzpegel heranzuziehen sind, die ihrerseits über dem entsprechenden Hörschwellenpegel liegen. Liegt der Terz-Beurteilungspegel L_r [dB(A)] über dem Anhaltswert der Tabelle 2 des Beiblattes 1 zur DIN 45680 [13], so liegen tieffrequente Geräuschimmissionen vor.

Anmerkung:

Da im Falle eines zukünftigen Beschwerdeverfahrens eines Anwohners gegen einen Anlagenbetreiber wegen Lärmbeeinträchtigungen die Regelungen der TA Lärm [3] maßgebend für die Beurteilung der Lärmsituation sind und es bei etwaigen Überschreitungen der zulässigen Immissionsrichtwerte zu Einschränkungen des Betriebes kommen kann, ist bereits in den Planungen darauf zu achten, dass insbesondere Konflikte zwischen Gewerbe und Wohnen vermieden werden. Eine im Beschwerdefall durchgeführte Immissionsmessung würde 50 cm vor dem geöffneten Fenster des betroffenen schutzwürdigen Raumes erfolgen. An dieser Stelle müsste der geltende Immissionsrichtwert eingehalten werden. Dabei sind zum Schutz vor Gewerbelärm ausschließlich aktive Lärmschutzmaßnahmen zulässig, so dass im Falle von Richtwertüberschreitungen durch Gewerbelärm nur abschirmende Bauwerke wie Lärmschutzwälle, Lärmschutzwände oder vorgelagerte Gebäude untergeordneter Nutzung in Betracht kommen, sofern die bestehenden Gewerbebetriebe nicht reglementiert werden sollen.

Dies wurde zuletzt mit einem Urteil des Bundesverwaltungsgerichtes vom 29.11.2012 bestätigt, nachdem ein vorausgegangenes Urteil im Hinblick auf die Zulässigkeit von passiven Lärmschutzmaßnahmen für Verwirrung gesorgt hatte. Passive Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz vor Gewerbelärm scheiden aus. Deshalb wurden die Gewerbelärmmissionen innerhalb des Plangebietes im vorliegenden Fall nach TA Lärm [3] bewertet. Mit den Anforderungen der TA Lärm [3] sind automatisch auch die Anforderungen der DIN 18005 [1] erfüllt.

5.3 DIN 4109

Für konkrete Bauvorhaben gelten die Bestimmungen der DIN 4109:2018, ‚Schallschutz im Hochbau‘ [10] nach der Schallschutzvorkehrungen am Gebäude selbst vorzusehen sind. Alle Außenbauteile schutzbedürftiger Räume sind nach DIN 4109:2018 [10] so zu dimensionieren, dass in den Räumen keine unzumutbaren Geräuschpegel entstehen. Die Anforderungen sind baurechtlich verbindlich.

Schutzbedürftige Räume im Sinne der DIN 4109:2018 [10] sind Wohnräume einschließlich Wohndielen, Schlafzimmer, Betten- und Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Pflegeanstalten oder Krankenhäusern, Unterrichtsräume, Büro- und Konferenzräume (ausgeschlossen Großraumbüros).

Das Berechnungsverfahren der DIN 4109:2018 [10] gibt keine maximalen Innenpegel vor, sondern setzt resultierende Schalldämm-Maße der Außenbauteile fest, deren Höhe vom ‚maßgeblichen Außenlärmpegel‘ abhängen. Der maßgebliche Außenlärmpegel ist im Fall von Verkehrslärm nach den RLS-19 [6] berechnen.

Nach DIN 4109 [10] gelten folgende resultierende Schalldämm-Maße:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Dabei sind

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u.ä.
$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und ähnliche
L_a	der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 [10]

- Grundsätzlich sind – unabhängig des Außenlärmpegels - mindestens einzuhalten:

$R'_{w,ges} = 35$ dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
 $R'_{w,ges} = 30$ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u.ä.

- Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges} > 50$ dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten gesondert festzulegen.

Der maßgebliche Außenlärmpegel wird bei Überlagerung mehrerer Schallimmissionen wie folgt berechnet:

$$L_{a,res} = 10 \cdot \log \sum_i^n (10^{0,1 \cdot L_{a,i}})$$

mit : $L_{a,res}$ resultierender maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)
 $L_{a,i}$ maßgeblicher Außenlärmpegel einer Schallimmission i in dB(A)

Im Falle von Fluglärm werden die äquivalenten Dauerschallpegel nach DIN 45643 Teil 1 zugrunde gelegt. Die Immissionen des Gewerbelärms werden nach den Bestimmungen der DIN ISO 9613-2 [8] berechnet und nach TA Lärm [3] beurteilt. Auf alle Schallimmissionen werden nach DIN 4109:2018 [10] ein Wert von + 3 dB addiert.

Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist bei Schienenverkehr der daraus resultierende Beurteilungspegel pauschal um 5 dB zu mindern.

Je größer ein Aufenthaltsraum bei gleichbleibender Außenbauteilgröße ist, desto geringer ist der Innenpegel, der sich durch die Geräuschübertragung über das Außenbauteil ergibt.

Dieser Einfluss muss bei der schalltechnischen Dimensionierung nach Gleichung 32 der DIN 4109:2018 [10] berücksichtigt werden.

Anforderungen an Lüftungseinrichtungen

In Abschnitt 5.6 der DIN 18005-1 ‚Schallschutzmaßnahmen am Gebäude‘ [1] heißt es:

‚Für ausreichende Belüftung auch bei geschlossenen Fenstern müssen gegebenenfalls schalldämmende Lüftungseinrichtungen eingebaut werden.‘

In Abschnitt 1.1 des Beiblattes 1 zur DIN 18005-1 [2] heißt es:

‚Bei Beurteilungspegeln über 45 dB ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich.‘

In Abschnitt 5.4 der DIN 4109 [10], ‚Einfluss von Lüftungseinrichtungen und / oder Rollladenkästen‘ wird zu diesem Thema angeführt:

‚Bauliche Maßnahmen an Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm sind nur voll wirksam, wenn die Fenster und Türen bei der Lärmeinwirkung geschlossen bleiben und die geforderte Luftschalldämmung durch zusätzliche Lüftungseinrichtungen / Rollladenkästen nicht verringert wird.‘

Nach den Empfehlungen der VDI-Richtlinie 2719 [11] sollten die durch Verkehrsräusche verursachten Innenpegel von Wohn-, Pflege- und Behandlungsräumen auf 30 – 40 dB(A) begrenzt werden. Für ruhebedürftige Einzelbüros gilt ebenfalls ein Wert von 30 – 40 dB(A), für Mehrpersonenbüros ein Wert von 35 – 45 dB(A) und für Großraumbüros, Gaststätten-, Schalter- und Ladenräume ein Wert von 40 – 50 dB(A).

Auch diese Innenpegel weisen darauf hin, dass geöffnete bzw. gekippte Fenster zur dauernden Lüftung nur eingesetzt werden sollten, wenn der Beurteilungspegel maximal 15 dB über dem jeweils empfohlenen Innenpegel liegt⁶.

Aus den unterschiedlichen Hinweisen leiten sich folgende Grundsatzempfehlungen ab:

- Sind Übernachtungsräume Beurteilungspegeln von über 45 dB(A) zur Nachtzeit ausgesetzt, sollte eine fensterunabhängige Lüftungseinrichtung vorgesehen werden, wie z. B. eine zentrale Lüftungsanlage oder aber einzelne Schalldämmlüfter, die entweder in den Rahmen eines Fensters oder in die Außenwand integriert werden.
- Bei tagsüber genutzten Räumen mit Beurteilungspegeln von über 55 dB(A) sind ebenfalls fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen zu empfehlen, um die allgemeinen Grundsätze nach [2] einhalten zu können.

⁶ Im Rahmen eigener Messungen wurde festgestellt, dass bei geöffneten Fenstern zwischen dem vor geöffnetem Fenster gemessenen Beurteilungspegel und dem Rauminnenpegel eine Differenz von ca. 8 dB liegt und dass bei gekippten Fenstern zwischen dem Beurteilungspegel außen und dem Rauminnenpegel eine Differenz von ca. 15 dB liegt. Beispiel: Soll der Innenpegel in einem Wohn- oder Pflegezimmer auf 40 dB(A) begrenzt werden, so dürfte der Beurteilungspegel außen bei geöffnetem Fenster nicht über 48 dB(A) und im Falle gekippter Fenster nicht über 55 dB(A) liegen.

6 Berechnungsverfahren Gewerbelärm

Den Gewerbelärm betreffend wurden die Schallausbreitungsrechnungen nach DIN ISO 9613-2 [8] mit dem Programmsystem SoundPLAN durchgeführt. Für die Digitalisierung der Bodenverhältnisse, aller umliegenden Gebäude, der topografischen Verhältnisse und der Schallquellen wurden die zur Verfügung gestellten Planunterlagen herangezogen. Ausgehend von der Schallleistung der Emittenten berechnet das Programmsystem unter Beachtung der Ausbreitungsrichtlinien, der Topografie, der Abschirmung und der Reflexionen an den Gebäuden den Immissionspegel der einzelnen Emittenten.

Abstrahlende Außenbauteile

Die Schallleistung der Außenbauteile errechnet sich nach der in der DIN EN 12354-4 [14] genannten Beziehung, wonach der Rauminnenpegel, das Schalldämm-Maß des Bauteils, der Schallfeldübergang von einem Diffusfeld ins Freie und die Fläche des Bauteils berücksichtigt werden. Die Bauteile werden in Segmente aufgeteilt, für ein Segment ergibt sich der Schallleistungspegel nach der folgenden Gleichung:

$$L_W = L_{P,in} - C_d - R' + 10 \lg \frac{S}{S_0}$$

mit :	L_W	Schallleistungspegel des schallabstrahlenden Segments in dB(A)
	$L_{P,in}$	der Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m vor der Innenseite des Segments (Rauminnenpegel) in dB(A)
	C_d	der Diffusitätsterm für das Innenschallfeld am Segment
	R'	das Bau-Schalldämm-Maß für das Segment in dB
	S	die Fläche des Segments in m ²
	S_0	die Bezugsfläche in m ² , $S_0 = 1 \text{ m}^2$

Der Diffusitätsterm C_d wird wie folgt gewählt:

Relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor reflektierender Oberfläche	6 dB
Relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor absorbierender Oberfläche	3 dB
Große, flache oder lange Hallen, viele Schallquellen (durchschnittliches Industriegebäude) vor reflektierender Oberfläche	5 dB
Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor reflektierender Oberfläche	3 dB
Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor absorbierender Oberfläche	0 dB

Tab. 4 : Der Diffusitätsterm C_d nach DIN EN 12354-4 [14]

Ermittlung der Immissionspegel

Der an einem Aufpunkt auftretende äquivalente Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind, L_{fT} (DW), ist für jede Punktquelle und ihre Spiegelquellen in den acht Oktavbändern (63 Hz – 8 kHz) wie folgt zu berechnen:

$$L_{fT}(DW) = L_W + D_c - A$$

mit : L_{fT} (DW) Äquivalenter Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind am Aufpunkt
 L_W Oktavband-Schalleistungspegel der einzelnen Quelle in dB
 D_c Richtwirkungskorrektur in dB
Beschreibt, um wie viel der von einer Punktquelle erzeugte äquivalente Dauerschalldruckpegel in einer festgelegten Richtung vom Pegel einer ungerichteten Punktschallquelle mit einem Schalleistungspegel L_W abweicht.
 A Oktavbanddämpfung in dB

Der Dämpfungsterm A ist gegeben durch:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

mit : A_{div} Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung auf Grundlage vollkugelförmiger Ausbreitung
 A_{atm} Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
 A_{gr} Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
 A_{bar} Dämpfung aufgrund von Abschirmung
 A_{misc} Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände, Bebauung)

Der äquivalente ‚A‘-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind L_{AT} (DW) ergibt sich durch Addition der einzelnen Pegel jeder Punktschallquelle und ihrer Spiegelquelle für jedes Oktavband aus:

$$L_{AT}(DW) = 10 \cdot \lg \left\{ \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^8 10^{0,1(L_{fT,ij} + A_{f,j})} \right) \right\} \quad \text{in dB(A)}$$

mit : n Anzahl der Beiträge i
 i Schallquellen und Ausbreitungswege
 j Index, der die acht Oktavbandmittenfrequenzen von 63 Hz bis 8 kHz angibt
 A die genormte ‚A‘-Bewertung

Der ‚A‘-bewertete Langzeit-Mittelungspegel L_{AT} (LT) ist wie folgt zu berechnen:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met} \quad \text{in dB(A)}$$

mit : C_{met} Meteorologische Korrektur
Die meteorologische Korrektur wurde mit folgenden Konstanten programmintern errechnet:
6 – 22 Uhr: $C_0 = 0$ dB
22 – 6 Uhr: $C_0 = 0$ dB

Ermittlung der Beurteilungspegel

Der Beurteilungspegel ist ein Maß für die durchschnittliche Geräuschbelastung während der Beurteilungszeiträume. Der Teilbeurteilungspegel $L_{r,i}$ ermittelt sich aus dem jeweiligen Immissionspegel und dessen Einwirkdauer in Bezug auf den Beurteilungszeitraum. Aus der energetischen Summe aller Teilbeurteilungspegel wird der (Gesamt-)Beurteilungspegel L_r gebildet, der mit dem Immissionsrichtwert zu vergleichen ist.

7 Berechnungsvoraussetzungen Gewerbelärm

Die vorliegende Geräuschimmissionsprognose wurde auf Basis eines dreidimensionalen Geländemodells mit dem Programmsystem SoundPLAN erstellt. Die Schallausbreitungsrechnungen erfolgten nach den Bestimmungen der DIN ISO 9613-2 [8]. Die schalltechnische Beurteilung wurde nach TA Lärm [3] vorgenommen. Dabei handelt es sich um eine detaillierte Geräuschimmissionsprognose nach Anhang 2.3 der TA Lärm [3]. Die Schallausbreitungsrechnungen erfolgten frequenzabhängig.

Der Garten- und Landschaftsbaubetrieb unterhält an der Eschenstraße in Kirchberg/Jagst seinen Betriebshof. Hier werden Maschinen und Material gelagert und in einer Werkstatt kleinere, nicht immissionsrelevante, Reparaturarbeiten (z. B. Ölwechsel) durchgeführt. Weiterhin ist ein Aufenthaltsraum für die Mitarbeiter vorhanden. Der Garten- und Landschaftsbaubetrieb hat ca. 10 Mitarbeiter. Die Arbeitszeiten liegen zwischen 7:00 und 16:30 Uhr.

Ab 7:00 Uhr fahren die Mitarbeiter mit 3 Lkw sowie mit 3 Pritschenwagen zum Betriebshof um hier Material aufzunehmen bzw. Maschinen zu verladen. Die Verladungen finden entweder mit einem Dieselstapler oder einem Radlader statt. Die Verladungen mit dem Dieselstapler dauern bis zu 60 min und mit dem Radlader bis zu 30 min. Anschließend fahren die Fahrzeuge vom Gelände zu den jeweiligen Einsatzorten ab. Über den Tag verteilt kommen sechs Fahrzeuge zum Bauhof zurück um Maschinen (Gabelstapler 60 min) oder Schüttgut (Radlader 30 min) zu laden. Zum Feierabend kommt nochmals ein Tieflader zum Bauhof zurück und ein Lkw kippt im Nordosten des Geländes Schüttgut ab.

An einzelnen Tagen werden im Hof für 30 min Reinigungsarbeiten mit einem Hochdruckreiniger durchgeführt und eine Mulde mit einem Absetzmuldenanhänger gewechselt.

In seltenen Fällen werden großformatige Steinblöcke bzw. Split angeliefert und abgekippt. Etwa einmal pro Jahr wird mit dem Häcksler über einen längeren Zeitraum Material zerkleinert. Da diese Tätigkeiten nur ‚selten‘ im Sinne der TA Lärm [3] stattfinden, werden sie nachfolgend nicht näher betrachtet.

Verkehr Lkw

Für den Lkw - Verkehr wurde entsprechend [17] mit einem linienbezogenen Schallleistungspegel in Höhe von 63 dB(A)/mh gerechnet, bezogen auf 1 Fahrt und eine Stunde. Die Werte beinhalten bereits den Impulszuschlag durch das angewandte Taktmaximalverfahren. Die Fahrwege wurden als Linienschallquellen in 1 m Höhe über Grund angesetzt und sind im Lageplan in Anlage 1 ff. dargestellt. Die anderen Geräusche, die beispielsweise durch die Betriebsbremse, Luftdruckausstöße, das Türenschiagen und den Motorstart entstehen, wurden in Form einer Punktschallquelle am Rangierpunkt berücksichtigt.

Verkehr Klein-Lkw

Für die Fahrten mit den Pritschenwagen wurde gemäß [17] mit einem linienbezogenen Schallleistungspegel in Höhe von 58 dB(A)/mh gerechnet, bezogen auf 1 Fahrt und eine Stunde. Die Werte beinhalten bereits den Impulszuschlag durch das angewandte Taktmaximalverfahren. Die Fahrwege wurden als Linienschallquellen in 1 m Höhe über Grund angesetzt und sind im Lageplan in Anlage 1 ff. dargestellt. Die anderen Geräusche, die beispielsweise durch Türenschiagen und den Motorstart entstehen, wurden in Form einer Punktschallquelle am Rangierpunkt berücksichtigt.

Betrieb der Dieselstapler und Radlader im Freien

In dem in Anlage 1 gekennzeichneten Bereich findet das Abladen der angelieferten Waren sowie der Transport von Material mit Dieselstapler und Radlader statt. Der Ladebereich bzw. die Fahrten des Dieselstaplers bzw. des Radladers wurden als Flächenschallquelle in 1m Höhe über Grund angesetzt. Die angesetzten Schallleistungen entsprechen dem mittleren Maximalwert zahlreicher eigener Messungen und Literaturangaben.

Muldenwechsel

Die Einwirkdauer sowie die Schallleistung des Muldenwechsels wurden bei eigenen Messungen ermittelt.

Reinigung mit Hochdruckreiniger

Die Schallleistung der Arbeiten mit dem Hochdruckreiniger wurde bei eigenen Messungen ermittelt.

Abkippen von Schüttgütern

Die Schallleistung für das Abkippen von Materialien wurde aus [18] übernommen.

Zusammengefasst wurde für die Freiquellen mit folgenden Parametern gerechnet:

Fahrzeugverkehr Lkw / Klein-Lkw	Schallleistungs- pegel L' _w in dB(A)/mh	Impulszuschlag K _i in dB(A)	Anzahl bzw. Einwirkdauer T _e
Lkw / Klein-Lkw – Fahrten	61,2 ⁷	enthalten	7 - 17 Uhr: 14

Tab. 5: Schallquellen im Freien – FAHRZEUGVERKEHR LKW

Sonstige Freiquellen	Schallleistungspegel L _w in dB(A)	Impuls-/ Tonzu- schlag K in dB	Einwirkzeit T _e
Dieselstapler	102,0	3,0 / 0	7 - 17 Uhr: 120 min
Radlader	103,0	3,0 / 0	7 - 17 Uhr: 60 min
Muldenwechsel	102,6	4,4 / 0	7 - 17 Uhr: 10 min
Betrieb Hochdruckreiniger	96,0	0 / 3,0	7 – 17 Uhr: 30 min
Abkippen Schüttgüter	105,2	3,8 / 0	7 – 17 Uhr: 1 min

Tab. 6: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – SONSTIGE FREIQUELLEN

⁷ Die Schallleistungen der Lkw und der Klein-Lkw wurden energetisch gemittelt.

8 Untersuchungsergebnisse

In den Anlage 1 – 5 ist die Lärmbelastung am geplanten Pflegeheim unter Berücksichtigung des konkreten Betriebsmodells des Garten- und Landschaftsbaubetriebs im Tagzeitraum dargestellt. Da in der Nacht nicht gearbeitet wird, ist für den Nachtzeitraum keine Bewertung erforderlich.

Wie die Anlagen 1 – 4 zeigen, werden die Immissionsgrenzwerte der TA Lärm [3] für Pflegeanstalten durch den aktuellen Betrieb des Garten- und Landschaftsbaubetriebs an weiten Teilen des geplanten Pflegeheims überschritten. Besonders betroffen sind erwartungsgemäß die dem Betriebshof zugewandten Fassaden. Aber auch an den südlichen und nördlichen Gebäudefassaden liegen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte vor.

Die Immissionsrichtwerte für ein Mischgebiet (MI) werden dagegen am gesamten Gebäude eingehalten.

Kritische Maximalpegel am geplanten Pflegeheim sind nicht auszuschließen (siehe Anlage 5).

In den Anlagen 6 – 9 sind die maßgeblichen Außenlärmpegel nach 4109 [10] durch Gewerbe- und Verkehrslärm am geplanten Gebäude dargestellt.

9 Schallschutzmaßnahmen

Aufgrund der Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm [3] sind am geplanten Pflegeheim Schallschutzvorkehrungen zum Schutz vor Gewerbegeräuschen erforderlich. Hierfür sind im Rahmen der Bebauungsplanverfahrens geeignete Schallschutzvorkehrungen festzusetzen, die sicher stellen, dass 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzwürdigen Raums die zulässigen Richtwerte der TA Lärm [3] eingehalten werden. Folgende Maßnahmen kommen in Frage:

- Lärmoptimierte Grundrissanordnung: Anordnung von nicht-schutzwürdigen Räumen an den kritischen Fassaden (z.B. Flure, Treppenhäuser, Abstell- oder Technikräume, Badezimmer, Küchen (sofern keine Wohnküche), geschlossene Laubengänge, etc.)

Alternativ: Architektonische Selbsthilfemaßnahmen, wie z.B. Festverglasungen⁸, Prallscheiben⁸, verglaste Loggien oder Balkone, Wintergärten (unbeheizt), geschlossene Laubengänge, etc., die dazu geeignet sind, dass die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm [3] an den schutzwürdigen Räumen 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eingehalten werden.

⁸ Bei Verwendung von Festverglasungen oder Prallscheiben wird kein maßgeblicher Immissionsort gemäß Ziffer 2.3 der TA-Lärm generiert (Immissionsort 0,5 m vor dem geöffneten Fenster).

10 Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan

Die nachfolgend genannten textlichen Festsetzungen für den Bebauungsplan verstehen sich lediglich als Vorschläge:

Schutz vor Gewerbelärm

- *Das Gebäude ist grundsätzlich mit der Qualität eines Mischgebietes zu beurteilen, darüber hinaus sind zum Schutz vor Gewerbelärm im Bereich des Pflegeheims an den Fenstern zu Pflegeräumen, an denen Beurteilungspegel nach TA Lärm von > 45 dB(A) tags bzw. kurzzeitige Spitzenpegel von > 75 dB(A) tags anstehen, die Fenster schutzwürdiger Räume tags geschlossen zu halten, so dass kein Immissionsort nach TA-Lärm tags entsteht. Diese Selbsthilfemaßnahmen sind mindestens bis zum Eintritt der dauerhaften Unterschreitung der Beurteilungspegel am Ort der Messung nach TA Lärm durch Entfall der gewerblichen Emissionsquelle zu erhalten.*

11 Qualität der Untersuchung

Die Berechnung der Gewerbelärmgeräusche basiert auf einem konkreten Betriebsmodell. Die der Berechnung zugrunde gelegten Tätigkeiten und deren Einwirkzeiten basieren auf Angaben des Betreibers wobei darauf geachtet wurde, den kritischsten Betriebszustand abzubilden. Die für den Gewerbebetrieb verwendeten Emissionsansätze beruhen auf Ansätzen einschlägiger Literatur bzw. eigenen Messungen. Demnach kann davon ausgegangen werden, dass die Prognoseergebnisse im oberen Vertrauensbereich liegen.

12 Schlusswort

Der Genehmigungsbehörde bleibt eine abschließende Beurteilung vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage im beschriebenen Zustand. Eine (Teil-)Übertragung auf andere Szenarien ist unzulässig und schließt etwaige Haftungsansprüche aus.

Die Gültigkeit und damit auch die Echtheit dieses Berichtes kann nur durch Rückfrage beim Ersteller sichergestellt werden.

Schwäbisch Hall, den 05.12.2023

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG

Als Labor- und Messstelle akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025 für die Berechnung und Messung von Geräuschemissionen und -immissionen



Dipl.-Ing. (FH) Oliver Rudolph
Geschäftsführender Gesellschafter
geprüft und fachlich verantwortlich

Carsten Dietz
Geschäftsführer
bearbeitet

13 Anlagenverzeichnis

- 1 – 4 Gebäudelärmkarten Gewerbelärm EG bis 3. OG - TAG
- 5 Gebäudelärmkarte Gewerbelärm – Höchste Maximalpegel – TAG
- 6 – 9 Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109

- 10 - 11 Rechenlaufinformationen Gewerbelärm
- 12 Quelldaten

Gebäudelärmkarte Gewerbelärm - EG - TAG

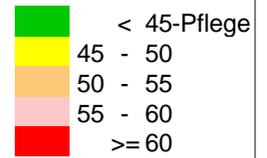
Prognostiziert nach DIN ISO 9613-2 wurden die Geräuschimmissionen am geplanten Pflegeheim durch den Betrieb des Bauhof des Garten- und Landschaftsbaubetriebs Stapf. Beurteilt nach TA Lärm.



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schallquelle
- Linien-schallquelle
- Flächen-schallquelle

Pegelbereich LrT in dB(A)



Bericht Nr. 23564



Maßstab 1:750



rw bauphysik
 ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
 Im Weiler 7
 74523 Schwäbisch Hall
 tel 0791.978 115-0
 fax 0791.978 115-20
 www.rw-bauphysik.de



Gebüdelärmkarte Gewerbelärm - 1. OG - TAG

Prognostiziert nach DIN ISO 9613-2 wurden die Geräuschimmissionen am geplanten Pflegeheim durch den Betrieb des Bauhof des Garten- und Landschaftsbaubetriebs Stapf. Beurteilt nach TA Lärm.



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schallquelle
- Linienschallquelle
- Flächenschallquelle

Pegelbereich LrT in dB(A)

- < 45-Pflege
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- >= 60

Bericht Nr. 23564



Maßstab 1:750



Gebüdelärmkarte Gewerbelärm - 2. OG - TAG

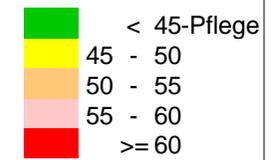
Prognostiziert nach DIN ISO 9613-2 wurden die Geräuschimmissionen am geplanten Pflegeheim durch den Betrieb des Bauhof des Garten- und Landschaftsbaubetriebs Stapf. Beurteilt nach TA Lärm.



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schallquelle
- Linienschallquelle
- Flächenschallquelle

Pegelbereich LrT in dB(A)



Bericht Nr. 23564



Maßstab 1:750

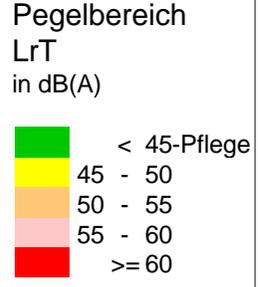


Gebüdelärmkarte Gewerbelärm - 3. OG - TAG

Prognostiziert nach DIN ISO 9613-2 wurden die Geräuschimmissionen am geplanten Pflegeheim durch den Betrieb des Bauhof des Garten- und Landschaftsbauetriebs Stapf. Beurteilt nach TA Lärm.



- Legende**
- Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Schallquelle
 - Linienschallquelle
 - Flächenschallquelle



Bericht Nr. 23564



rw bauphysik
 ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
 Im Weiler 7
 74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
 fax 0791.978 115-20
 www.rw-bauphysik.de

Gebäudelärmkarte Gewerbelärm -Höchste Maximalpegel - TAG

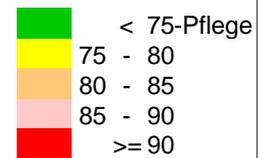
Prognostiziert nach DIN ISO 9613-2 wurden die Maximalpegel am geplanten Pflegeheim durch den Betrieb des Bauhof des Garten- und Landschaftsbaubetriebs Stapf. Beurteilt nach TA Lärm.



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schallquelle
- Linienschallquelle
- Flächenschallquelle

Pegelbereich
 LT,max
 in dB(A)



Bericht Nr. 23564



Maßstab 1:750



rw bauphysik
 ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
 Im Weiler 7
 74523 Schwäbisch Hall
 tel 0791.978 115-0
 fax 0791.978 115-20
 www.rw-bauphysik.de





Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude

Lärmpegelbereich
 mit Pegelwerten
 L_q in dB(A)

I	<	56
II	<=	61
III	<=	66
IV	<=	71
V	<=	76
VI	<=	81
VII	<=	

Bericht Nr. 23564



rw bauphysik
 ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
 Im Weiler 7
 74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
 fax 0791.978 115-20
 www.rw-bauphysik.de



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude

Lärmpegelbereich
 mit Pegelwerten
 L_d in dB(A)

I	< 56
II	< 61
III	< 66
IV	< 71
V	< 76
VI	< 81
VII	< 81

Bericht Nr. 23564



rw bauphysik
 ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
 Im Weiler 7
 74523 Schwäbisch Hall

tel 0791.978 115-0
 fax 0791.978 115-20
 www.rw-bauphysik.de

Projekt-Info

Projekttitel: Geräuschimmissionsprognose für den BPlan 'Lindenquartier-Pflegeheim' der Stadt Kirchberg a.d. Jagst
 Jagst
 Projekt Nr.: 23564
 Projektbearbeiter: C. Dietz; DW: -16
 Auftraggeber: Stadt Kirchberg an der Jagst, Schloßstraße 10, 74592 Kirchberg an der Jagst

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Gebäudelärmkarte
 Titel: GLK Seniorenheim - Gewerbe
 Gruppe
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 11
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 12)
 Berechnungsbeginn: 31.08.2023 19:13:40
 Berechnungsende: 31.08.2023 19:18:51
 Rechenzeit: 05:10:101 [m:s:ms]
 Anzahl Punkte: 151
 Anzahl berechneter Punkte: 151
 Kernel Version: SoundPLANnoise 9.0 (21.07.2023) - 64 bit

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung 3
 Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger 200 m
 Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle 50 m
 Suchradius 5000 m
 Filter: dB(A)
 Toleranz: 0,100 dB
 Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen: Nein
 Straßen als geländefolgend behandeln: Nein

Richtlinien:

Gewerbe: ISO 9613-2: 1996
 Luftabsorption: ISO 9613-1
 regulärer Bodeneffekt (Kapitel 7.3.1), für Quellen ohne Spektrum automatisch alternativer Bodeneffekt
 Begrenzung des Beugungsverlusts:
 einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB
 Seitenbeugung: ISO/TR 17534-4:2020 konform: keine Seitenbeugung, wenn das Gelände die Sichtverbindung unterbricht
 Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung
 Umgebung:
 Luftdruck 1013,3 mbar
 relative Feuchte 70,0 %
 Temperatur 10,0 °C
 Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=2,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;
 Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein
 Beugungsparameter: C2=20,0
 Zerlegungsparameter:
 Faktor Abstand / Durchmesser 2
 Minimale Distanz [m] 1 m
 Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung 1,0 dB
 Max. Iterationszahl 4
 Minderung
 Bewuchs: ISO 9613-2
 Bebauung: ISO 9613-2
 Industriegelände: ISO 9613-2
 Bewertung: TA-Lärm 1998/2017 - Werktag
 Gebäudelärmkarte:
 Abstand zur Fassade 0,01 m
 Immissionsorte im Abstand von [m]
 Aufpunktstand: 5,00 m

Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt



Geometriedaten

20230828_Lindenquartier_Gewerbe.sit	31.08.2023 19:04:34	
- enthält:		
20230828_Gebäude Bauhof.geo	31.08.2023 19:04:34	
Bodeneffekte.geo	27.01.2020 17:31:54	
DXF_10-GL-0-Bgr-Flurstueck.geo	25.11.2022 18:03:42	
DXF_10-GL-0-Bgr-Flurstuecksnummer.geo		03.02.2020 08:42:24
DXF_10-GL-0-bgr-Gebaudenutzung.geo	03.02.2020 08:42:24	
DXF_10-GL-0-T-Straßenbezeichnungen.geo		03.02.2020 08:42:24
DXF_16-Krupp-lin-kreisverkehr.geo	25.11.2022 18:00:02	
Galabau Stapf.geo	31.08.2023 19:04:34	
L_rmschutzwall_Planzustand.geo	27.01.2020 17:31:58	
Seniorenwohnen.geo	31.08.2023 17:32:32	
TMP_13_VEP1_EG.geo	16.08.2023 11:12:02	
TMP_60-lin-baugrenz.geo	17.08.2023 15:12:58	
TMP_60-lin-baugrenz-blau.geo	17.08.2023 15:46:22	
TMP_60-lin-baugrenz-graph.geo	17.08.2023 15:46:22	
TMP_62-lin-Abgrz-VEP.geo	16.08.2023 11:11:54	
TMP_62-lin-Baugrenz-OG-Ueberarbeitung.geo		17.08.2023 15:46:22
Umgebung_Plangebiet.geo	03.02.2020 10:42:12	
RDGM0999.dgm	03.02.2020 08:44:38	



QUELLDATEN

GLK Seniorenheim - Gewerbe

Bericht Nr.: 23564

Schallquelle	I oder S	Einwirkzeit bzw. Anzahl	Li	R'w	Lw	L'w	KI	KT	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Stapf - Abkippen Material		7-17 Uhr: 1 min			105,2	105,2	3,8	0,0	77,3	83,3	91,0	96,6	99,1	100,4	97,8	92,2
Stapf- Gabelstapferbetrieb	1408,1	7-17 Uhr: 2 h			102,0	70,5	3,0	0,0	83,5	87,6	91,6	94,6	97,6	95,6	90,6	85,6
Stapf - Hochdruckreiniger		7-17 Uhr: 30 min			96,0	96,0	0,0	3,0	64,3	68,3	76,3	81,3	87,3	89,3	91,3	90,3
Stapf - Lkw Nebengeräusche		7 Einheiten			84,3	84,3	0,0	0,0	64,6	67,6	73,7	76,7	80,6	77,6	71,7	63,7
Stapf - Lkw Nebengeräusche		7 Einheiten			84,3	84,3	0,0	0,0	64,6	67,6	73,7	76,7	80,6	77,6	71,7	63,7
Stapf - Muldenwechsel		7-17 Uhr: 10 min			102,6	102,6	4,4	0,0	79,8	85,8	86,6	93,5	100,6	94,4	87,9	79,9
Stapf- Radladerbetrieb	1408,1	7-17 Uhr: 1 h			103,0	71,5	3,0	0,0	84,5	88,5	92,6	95,6	98,5	96,5	91,6	86,5
Stapf Lkw Nord	66,4	7 Fahrten - 14 Einheiten			79,4	61,2	0,0	0,0	59,8	62,8	68,8	71,8	75,8	72,8	66,8	58,8
Stapf Lkw Süd	66,3	7 Fahrten - 14 Einheiten			79,4	61,2	0,0	0,0	59,7	62,8	68,8	71,8	75,8	72,8	66,8	58,8

