

Stadt Beckum

Vorhabenbezogener Bebauungsplan

„Vorhelmer Straße“

Fachbeitrag Schallschutz

Verkehrs- und Gewerbelärm

Auftraggeber:

Vivates Wohnen Münster GbR
Färbereistraße 1
48527 Nordhorn

Auftragnehmer:



RP Schalltechnik

Molenseten 3
49086 Osnabrück

Internet: www.rp-schalltechnik.de

Telefon 05 41 / 150 55 71

Telefax 05 41 / 150 55 72

E-Mail: info@rp-schalltechnik.de

Bearbeitung: Dipl.-Geogr. Ralf Pröpper

Inhalt:	Seite
ZUSAMMENFASSUNG	1
1. EINLEITUNG	2
2. VERWENDETE UNTERLAGEN	2
3. ÖRTLICHE GEGEBENHEITEN	3
4. BETRACHTUNG GEWERBELÄRM	4
4.1 IMMISSIONSRICHTWERTE	4
4.2 IMMISSIONSORTE	5
4.3 GEWERBLICHE VORBELASTUNG	5
4.4 BETRIEBSBESCHREIBUNG / SCHALLQUELLEN	6
4.2.1 <i>Flächenschallquellen</i>	7
4.2.2 <i>Linien-schallquellen</i>	10
4.2.3 <i>Punktschallquellen</i>	11
4.2.4 <i>Bewertung des anlagenbezogenen Verkehrs auf öffentlichen Straßen</i>	11
4.5. BERECHNUNGSMETHODIK.....	12
4.6 BERECHNUNGSERGEBNISSE GEWERBE.....	13
4.6.1 <i>Freie Schallausbreitung</i>	13
4.6.2 <i>Aktive Schutzmaßnahmen</i>	13
4.7. QUALITÄT DER PROGNOSE.....	14
5. BETRACHTUNG VERKEHRSLÄRM	15
5.1 IMMISSIONSRICHTWERTE	15
5.2 BERECHNUNGSGRUNDLAGEN	15
5.3 BERECHNUNGSERGEBNISSE VERKEHR.....	16
5.4 SCHALLSCHUTZMAßNAHMEN	18
6. VORSCHLÄGE FÜR TEXTLICHE FESTSETZUNGEN IM BEBAUUNGSPLAN (VERKEHRSLÄRM)	20

Anlagen

- Anlage 1.1: Beurteilungspegel Zusatzbelastung Tag/Nacht
- Anlage 1.2: Beurteilungspegel Zusatzbelastung Tag/Nacht mit Lärmschutzmaßnahmen
- Anlage 2: Beurteilungspegel Straßenverkehr / Lärmpegelbereiche
- Anlage 3: Eingabenachweise der Emittenten
- Anlage 4: Eingabenachweis und Emissionsberechnung Verkehr

Thematische Karten Gewerbelärm

- Karte 1.1: Isophonenkarte für den Mittelungspegel (6-22 Uhr)
- Karte 1.2: Isophonenkarte für die lauteste Nachstunde (22-6 Uhr)
- Karte 1.3: Isophonenkarte für die lauteste Nachstunde (22-6 Uhr) mit Lärmschutzmaßnahmen

Thematische Karten Verkehrslärm

- Karte 2.1: Isophonenkarte tags
- Karte 2.2: Isophonenkarte nachts

Zusammenfassung

Die Stadt Beckum plant die Aufstellung des Bebauungsplanes „Vorhelmer Straße“.

Ziel der Änderung ist die Ausweisung einer Mischgebietsfläche, auf der ein Projektentwickler ein Seniorenheim mit stationärer Pflege und betreutes Wohnen ermöglichen möchte. In der Nachbarschaft befinden sich verschiedene Wohngebäude, die durch das Vorhaben gegebenenfalls von mit Schallpegeln betroffen sind.

Das Gutachterbüro RP Schalltechnik wurde mit der Erstellung der Schallimmissionsprognose beauftragt, um zu prüfen, ob die Richtwerte nach TA Lärm an den umliegenden Gebäuden eingehalten werden.

Gleichzeitig war zu prüfen, ob durch den Verkehrslärm, der von der Vorhelmer Straße ausgeht, Überschreitungen der Orientierungswerte nach DIN 18005 zu erwarten sind.

Ergebnisse Gewerbelärm:

Die Untersuchung des vorliegenden Planungskonzeptes hat ergeben, dass es durch das Vorhaben zu keinen Überschreitungen am Tag an den umliegenden Wohngebäuden kommt. In der Nacht kann es durch die Einfahrt von Pkw zu einer Überschreitung kommen. Durch die Planung von zwei Lärmschutzwänden mit einer Höhe von 2,0 m können die Überschreitungen reduziert und die Richtwerte der TA Lärm eingehalten werden.

Ergebnisse Verkehrslärm:

Die Berechnung des Verkehrslärms hat ergeben, dass auf dem nordöstlich gelegenen Baufeld mit einer Überschreitung des Orientierungswertes in der Nacht zu rechnen ist.

Für die Baufläche ist die Festsetzung eines Lärmpegelbereiches gemäß der DIN 4109 notwendig. Es wird empfohlen, die Lärmpegelbereiche III und IV auf dem betroffenen überbaubaren Bereiche im Bebauungsplan festzusetzen.

In den überwiegend zum Schlafen genutzten Räumen mit Fenstern in den lärmbelasteten Bereichen über 45 dB(A) in der Nacht sind schallgedämmte Lüftungen vorzusehen.

1. Einleitung

Die Stadt Beckum plant die Aufstellung des Bebauungsplanes „Vorhelmer Straße“.

Ziel der Änderung ist die Ausweisung einer Mischgebietsfläche, auf der ein Projektentwickler ein Seniorenheim mit stationärer Pflege und betreutes Wohnen ermöglichen möchte. In der Nachbarschaft befinden sich verschiedene Wohngebäude, die durch das Vorhaben gegebenenfalls von mit Schallpegeln betroffen sind.

Das Gutachterbüro RP Schalltechnik wurde mit der Erstellung der Schallimmissionsprognose beauftragt, um zu prüfen, ob die Richtwerte nach TA Lärm an den umliegenden Gebäuden eingehalten werden.

Aufgabe dieser Untersuchung ist es, alle relevanten Emissions- und Beurteilungspegel an den umliegenden Gebäuden, die durch das Vorhaben hervorgerufen werden, zu berechnen und bei Bedarf Schutzmaßnahmen zu ermitteln.

Da durch den Bebauungsplans auch Wohnen ermöglicht werden soll, sind für die Wohnungen auch Aussagen zu den Auswirkungen des Verkehrslärm der Vorhelmer Straße notwendig.

2. Verwendete Unterlagen

Die lärmtechnische Berechnung erfolgt auf folgenden Gesetzen, Verordnungen, allgemeinen Normen, Richtlinien und planungsrelevanten Unterlagen:

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 15.03.1974
- [2] TA Lärm: Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
6. AVwV vom 11.08.1998 zum BImSchG
- [3] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), BMV 1990
- [4] DIN ISO 9613 / Teil 2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Ausgabe 1999
- [5] DIN 18005 Schallschutz im Städtebau, Ausgabe 2006
- [6] Parkplatzlärmstudie: Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen ... Tiefgaragen; Bay. Landesamt für Umwelt, Ausgabe 2007
- [7] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten...; Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 3, Ausgabe 2005
- [8] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen; Hessisches Landesamt für Umwelt (HLfU), Heft 192, Ausgabe 1995
- [9] Fritzen+ Müller-Giebeler Architekten BDA: Entwurf der künftigen Bebauung für das Plangebiet und Angaben der gewerblichen Tätigkeiten auf dem Grundstück
- [10] Drees & Huesmann PartGmbH /Stadt Beckum:
Bebauungsplan „Vorhelmer Straße“ (Vorentwurf)
- [11] SHP Ingenieure: Verkehrsentwicklungsplan der Stadt Beckum (2018);
Verkehrsbelastung der Vorhelmer Straße

- [12] DIN 4109-1:2018-01 - Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen
DIN 4109-2:2018-01 - Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise
- [13] DIN EN 12354-4 – Schallabstrahlung von Industriebauten in VDI 2571
(Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften
– Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie)

3. Örtliche Gegebenheiten

Das zu untersuchende Plangebiet liegt im westlichen Stadtgebiet von Beckum und wird über die Vorhelmer Straße erschlossen. Gebäude, die auch zum Wohnen genutzt werden, sind rund um das Plangebiet vorhanden.

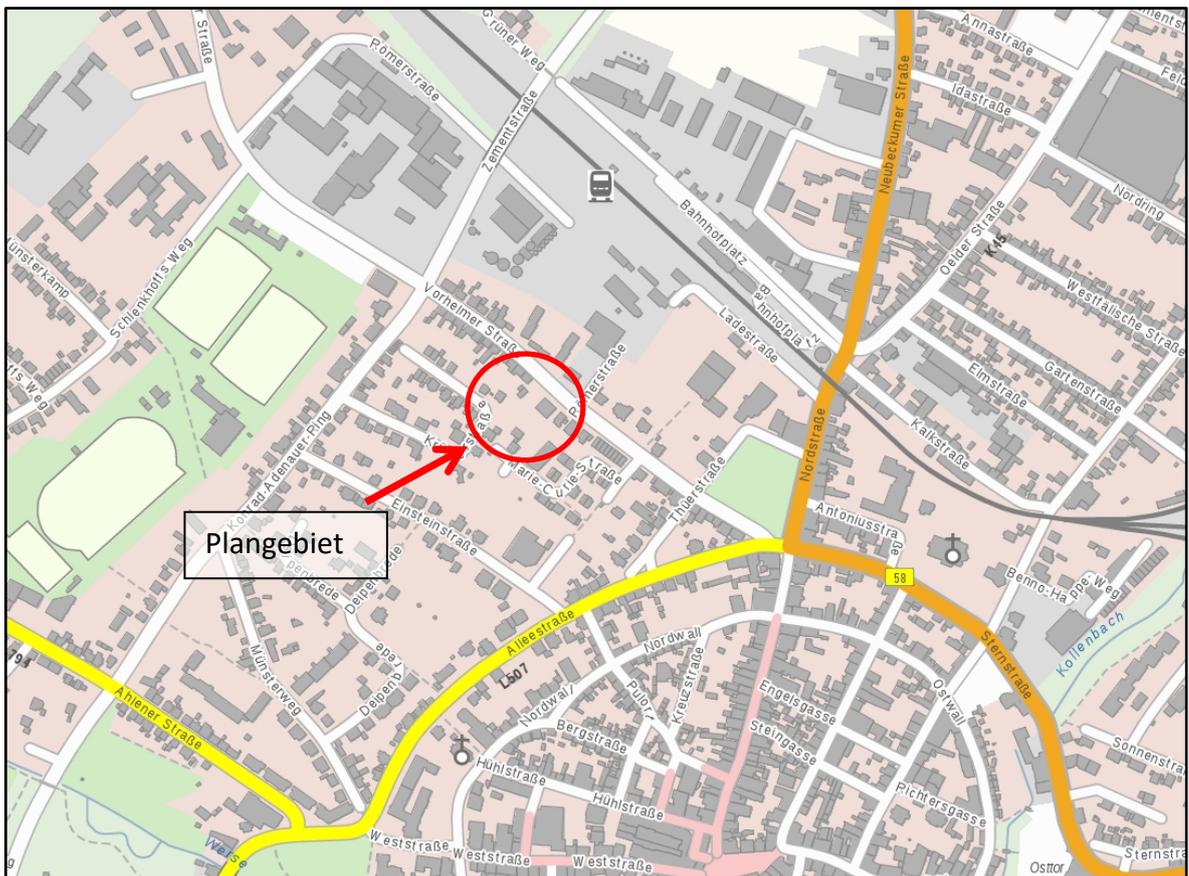


Bild 1: Ausschnitt aus dem Stadtplan (Quelle:TIM-Online)

4. Betrachtung Gewerbelärm

4.1 Immissionsrichtwerte

Nach dem Baugesetzbuch (BauGB) und der Baunutzungsverordnung (BauNVO) sind verschiedene Nutzungen ausreichend vor Lärmeinfluss zu schützen, denn ausreichender Schallschutz ist eine Voraussetzung für gesunde Lebensverhältnisse der Bevölkerung. Für städtebauliche Planungen wird die DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ [5] angewendet. Diese verweist auf die TA Lärm [2]. Die TA Lärm dient dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche.

Schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne der TA Lärm sind Geräuschimmissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizurufen [2, Kap. 2.1].

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden nach [2, Kap. 6.1]

Gebietstyp	tags 6.00 – 22.00 Uhr	nachts 22.00 – 6.00 Uhr
Wohngebiet (WR)	50 dB(A)	35 dB(A)
Wohngebiet (WA):	55 dB(A)	40 dB(A)
Dorf-/Kern- Mischgebiet (MD/MK/MI):	60 dB(A)	45 dB(A)
Urbanes Gebiet (MU):	63 dB(A)	45 dB(A)
Gewerbegebiet (GE):	65 dB(A)	50 dB(A)

Zusätzlich kann eine Einschätzung von sogenannten Seltenen Ereignissen notwendig werden. Nach Kap. 6.3 der TA Lärm dürfen die Richtwerte an bis zu 10 Tagen im Jahr unabhängig von der Gebietsnutzung bis zu 70 dB(A) tags und 55dB(A) nachts betragen.

Spitzenpegel

Die zulässigen Spitzenpegel sind nach der TA Lärm definiert als Tages-/ Nachtrichtwerte zzgl. 30 / 20 dB(A).

Tabelle 2: Zulässige Spitzenpegel

Gebietstyp	tags 6.00 – 22.00 Uhr	nachts 22.00 – 6.00 Uhr
Wohngebiet (WR):	80 dB(A)	55 dB(A)
Wohngebiet (WA):	85 dB(A)	60 dB(A)
Dorf-/Misch-Kerngebiet (MD/MK/MI):	90 dB(A)	65 dB(A)
Urbanes Gebiet (MU):	93 dB(A)	65 dB(A)
Gewerbegebiet (GE):	95 dB(A)	70 dB(A)

Bei Seltenen Ereignisse dürfen die Spitzenpegel je nach Gebietsnutzung die Richtwerte für Seltene Ereignisse für um bis zu 25 dB(A) am Tag und bis zu 15 dB(A) in der Nacht überschreiten.

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Gemäß [2, Kap. 6.1] ist bei der Ermittlung des Beurteilungspegels ein Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (6.00 – 7.00 Uhr / 20.00 – 22.00 Uhr) auf Grund einer erhöhten Störwirkung von 6 dB(A) für die Buchstaben d) bis f) anzusetzen. Der Zuschlag wird vom Programmsystem SoundPLAN bei entsprechender Gebietseinstufung automatisch hinzugefügt.

4.2 Immissionsorte

Maßgebliche Immissionsorte (IO) befinden sich an mehreren Wohngebäuden an der Vorhelmer Straße und im rückwärtigen Bereich an der Krügerstraße. Weitere Wohngebäude liegen weiter entfernt und gelten somit als nicht relevant. Die in Tabelle 3 genannten IO im Nahbereich des Vorhabens werden als relevant eingestuft.

Tabelle 3: Übersicht Immissionsorten (IO)

IO-Nummer	Gebäude	Himmelsrichtung der Gebäudefront	Gebietseinstufung (Richtwert in dB(A))
IO 1	Vorhelmer Straße 34/34a	Süden	MI (60/45)
IO 2	Vorhelmer Straße 29	Westen	WA (55/40)
IO 3	Vorhelmer Straße 33a	Norden	WA (55/40)
IO 4	Krügerstraße 30	Osten	WA (55/40)

Die Höhen der Immissionspunkte betragen für das Erdgeschoss 2,4 m über Gelände und für jedes weitere Geschoss +2,8 m in 0,5 m - Entfernung vor dem maßgeblichen Fenster.

4.3 Gewerbliche Vorbelastung

Gemäß [2, Kap. 3.2] setzt die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen für eine Anlage in der Regel eine Prognose der Geräuschimmissionen als Zusatzbelastung der zu beurteilenden Anlage und die Bestimmung der Vorbelastung durch andere Gewerbebetriebe oder eine vorliegende Geräuschkontingentierung voraus.

In diesem Fall ist keine Vorbelastung durch andere Betriebe in direkter Nachbarschaft vorhanden, so dass der Betrieb die Richtwerte ausschöpfen kann.

Der Parkplatz des K+K-Marktes befindet sich nördlich des Immissionsortes 2 in einem Abstand von ca. 50 m. Der Eingang des K-K-Marktes ist ca. 75 m entfernt und die Anlieferung liegt auf der rückwärtigen Seite des Marktes, so dass von dort keine Vorbelastung zu erwarten ist, die einen wesentlichen Immissionsbeitrag leistet. Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass die Wohngebäude Vorhelmer Straße 32, 34a und 42 deutlich näher am K+K-Markt stehen und dort schon alle Richtwerte eingehalten werden müssen.

4.4 Betriebsbeschreibung / Schallquellen

Das Vorhaben soll auf dem Gelände eines ehemaligen Gewerbebetriebs entstehen.

Bei Nutzung des geplanten Gebäudes sind folgende Geräuschquellen relevant:

- Warenanlieferung zwischen 7.00 und 18.00 Uhr

Folgende gewerbliche Fahrbewegungen werden zukünftig auf dem Grundstück stattfinden:

- An-und Abfahrten mit einem **Lkw** zwischen 6.00 und 22.00 Uhr
- An-und Abfahrten mit **Pkw** der Mitarbeiter 0.00-24.00 Uhr und Besucher (6.00 bis 22 Uhr)

Es ist zu berücksichtigen, dass das Wohn- und Pflegeheim nur am Tag zu normalen Arbeitszeiten beliefert wird. Die Lage der geplante Emittenten ist mit dem Bauherrn und den zuständigen Planern abgestimmt worden. Stationäre Außenschallquellen sind nicht vorhanden. Motorgetriebene Lüftungseinheiten werden weder auf dem Dach noch in den Außenwänden verbaut.

Sollten sich im Baugenehmigungsverfahren noch Änderungen ergeben, erfordern diese im Zuge des Bauantrages einen gesonderten schalltechnischen Nachweis.



Bild 2: Ausschnitt aus dem Lageplan des Vorhabens [7]

Für die Berechnung des Anlagenlärms des Betriebes sind die nachfolgenden Geräuschquellen relevant, die sich in Flächen-, Linien- und Punktschallquellen untergliedern lassen.

4.4.1 Flächenschallquellen

F 1: Abstrahlung des Parkdecks

Die Einstellplätze (EP) werden innerhalb des Gebäudes als ebenerdiger mit dem Gebäude überbautem Parkdeck untergebracht. Es sind 16 EP vorgesehen, wobei das Parkdeck überwiegend geschlossen geplant wird. Die östlich Fassade wird als mit einer 30%tigen Öffnung angenommen.

Auf der Basis der Mitarbeiterzahl und Besucher kann pro Stunde und Stellplatz am Tag eine Wechselrate von 0,44 angenommen werden.¹ In der lautesten Nachtstunde wird die Zufahrt von 6 Mitarbeitern laut Einsatzplan angesetzt, die Wechselrate liegt demnach bei 0,38.² Dabei wird als Worst-Case unterstellt, dass alle Mitarbeiter mit dem eigenen Pkw in das Parkdeck fahren. Nach Aussage des Betreibers kommen bis zu 50% der Mitarbeiter an anderen Standorten nicht mit dem eigenen Pkw.

Zusätzlich werden die Bewohner von ihren Angehörigen besucht. Geplant sind 48 stationäre Plätze, wobei im Worst-Case davon ausgegangen werden kann, dass 50% der Bewohner pro Tag Besuch bekommen und alle Besucher mit dem Pkw einen Platz auf dem Parkdeck finden.

Die Berechnung der Lärmemissionen eines Parkhauses erfolgt auf der Grundlage der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt. [6]

Ermittlung des Schalleistungspegels der Park- und Durchfahrflächen je Parketage

$$L_w'' = L_{wo} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \log(B \cdot N) - 10 \cdot \log(S/1m^2)$$

Hierbei bedeuten:

L_{wo}	=	Ausgangsschall-Leistungspegel für eine Bewegung pro Stunde auf einem P&R-Parkplatz	63 dB(A)
K_{PA}	=	Zuschlag für die Parkplatzart (Stand-Einkaufswagen auf Pflaster)	0
K_I	=	Zuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren (Stand-Einkaufswagen auf Pflaster)	4
K_D	=	Beschreibt den Schallanteil, der von durchfahrenden Kfz verursacht wird.	= 2,5 lg (f B -9)
K_{StrO}	=	Zuschlag für Straßenoberflächen	f =1 hier = 0
N	=	Bewegungshäufigkeit (je Stunde und Stellplatz)	siehe Tabelle
B	=	Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze)	16
$B \cdot N$	=	alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche	siehe Tabelle
S	=	Fläche des Parkplatzes	375 m ²

Nach obiger Gleichung ergeben sich für die Parkebenen folgende Schalleistungspegel:

Bez.	B	N _{Tag} ¹	N _{Nacht} ²	K _{PA}	K _I	K _D	10 lg (B · N) Tag/Nacht	K _{StrO}	L _{WTag}	L _{WTag}
EG	16	0,44	0,38	0	4	2,1	8,5/7,8	0	77,6	77,0

Ermittlung des Innenpegels je Parketage

Der Innenpegel L_i je Parketage wird nach VDI 2571 wie folgt bestimmt:

$$L_i = L_w + 14 + 10 \lg (0,16 / A)$$

mit

- L_i - Innenpegel in dB (A)
- L_w - Schalleistung in dB(A)
- A - äquivalente Absorptionsfläche A in m²

Den offenen Wandflächen (Ostseite Tor Einfahrt 3,0 m x 2,2 m = 6,6 m², Ostseite Filtermauerwerk mit 30% offen) 20 m x 2,2 m x 0,3 = 13,2 m²) wird ein Absorptionskoeffizient $\alpha_{W,o} = 1$ zugeordnet. Decke, Boden und übrige Wandseiten werden aus Beton mit einem Absorptionskoeffizienten $\alpha_{Bet} = 0,03$ bestehen.

Die äquivalente Absorptionsfläche A je Parketage berechnet sich nach:

$$A = A_{W,o} \cdot \alpha_{W,o} + A_{W,Bet} \cdot \alpha_{Bet} + A_D \cdot \alpha_{Bet} + A_B \cdot \alpha_{Bet}$$

mit A_{W,o}: Fläche Wand offen, A_{W,Bet}: Fläche Betonwand, A_D: Fläche Decke, A_B: Fläche Boden

Die Parkdecks haben folgende Abmessungen: Breite 15 m, Länge 25 m, Höhe 3 m

An der Ostwand befindet sich die Einfahrt (Tor 2,2 m x 3 m = 6,6 m²). Weiterhin bestehen ca. 20 m x 2,2 m = 44 m² der Ostwand aus Filtermauerwerk (ungefährer offener Anteil der Oberfläche 30%).

Mit

Wand Ost, offen:	$A_{W,o} = 44 \text{ m}^2 \times 0,3 + 6,6 \text{ m}^2 = 20 \text{ m}^2$
Wand Ost, geschlossen:	$A_{W,Bet} = 55 \text{ m}^2 (25 \text{ m} \times 3 \text{ m} = 75 \text{ m}^2 - 20 \text{ m}^2$
Übrige Wände, geschlossen:	$A_{W,Bet} = 165 \text{ m}^2 ((25+25+15) \times 3)$
Decke:	$A_D = 375 \text{ m}^2$
Boden:	$A_B = 375 \text{ m}^2$

ergibt eine gesamte äquivalente Absorptionsfläche von A = 49,1 m².

Daraus ergeben sich folgende Innenpegel:

¹ Es wird angenommen, dass laut Schichtplan alle 29 mit dem PKW tags kommen, entspricht 58 Fahrbewegungen. Zusätzlich werden für die Besuche von Patienten (Annahme 50 % der 54 Patienten werden besucht) 54 Bewegungen angesetzt. Damit ergibt sich eine Bewegungshäufigkeit für den Tag von 0,44 Bewegungen je Stellplatz und Stunde (112 Bewegungen in 16 h für 16 Stellplätze).

² In der lautesten Nachtstunde kommen 6 Mitarbeiter vor 6 Uhr zum Schichtbeginn. Die Nachtwache kommt um 20:45 Uhr und ist in der Anzahl der Fahrten tags enthalten.

Parkdeck	L _{I,Tag} in dB(A)	L _{I,Nacht} in dB(A)
EG	66,8	66,2

Diese Innenpegel werden den offenen bzw. teiloffenen Außenflächen entsprechend ihrer Größe zugewiesen.

Für das Türenschiagen wurde den offenen Wänden ein Maximalpegel von 72 dB(A) zugeordnet. Das entspricht einem Türenschiagen von Pkw in der durchschnittlichen Mitte des Parkdecks von 99 dB(A) entsprechend der Parkplatzlärmstudie [6, Tab. 35] bei einer Entfernung von 7,5 m zur nächstgelegenen Wand.

Aus Gründen der Vereinfachung und um auf der sicheren Seite zu liegen, wird der Leistungspegel ohne Richtcharakteristik angesetzt.

Allerdings ist auch hier anzumerken, dass die Wohnanlage mit Senioren belegt ist, die ohne eigenen Pkw dort wohnen. Damit liegen die oben benannten Annahmen auf der „sicheren Seite“ bzw. sind deutlich überdimensioniert.

Falls ein Rolltor in der Einfahrt geplant wird, kann das Herablassen des Rolltores der Tiefgarage schalltechnisch vernachlässigt werden, wenn das Rolltor dem Stand der Lärminderungstechnik entspricht (vgl. [7, Kap. 8.3.4]). Davon wird hier ausgegangen.

Der Einsatz einer Regenrinne erfolgt, wenn benötigt, in lärmarmen Ausführung.

4.4.2 Linienschallquellen

Als Linienschallquellen werden alle Kfz-Fahrwege angenommen. Bei der Prognose von Verkehrsräuschen auf einem Betriebsgelände wird von vereinfachten Emissionsansätzen ausgegangen, da bei der Planung eines Unternehmens zumeist nur die Fahrwege bekannt sind. Das Fahrverhalten auf den Fahrwegen ist unbekannt.

Daher wird in der Literatur [7] von einem einheitlichen Emissionsansatz für die Wegelemente ausgegangen. Bei diesem Ansatz werden nicht die einzelnen Lkw betrachtet, sondern die einzelnen Abschnitte (Wegelemente) der Fahrtstrecke als Linienschallquelle. Der Emissionsansatz berücksichtigt den ungünstigsten Fahrzustand auf den Wegelementen (pro Meter).

Der mittlere Schalleistungspegel für Pkw wird mit $L_{WA, 1h} = 48 \text{ dB(A)/m}$ gemäß [3] und für LKW mit $L_{WA, 1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$ gemäß [6] auf der jeweiligen Fahrtstrecke angesetzt.

Nach [7, Seite 16] sind erst bei Steigungen bzw. Gefälle ab 7% Zuschläge auf den Fahrweg zu vergeben.

L 1: Pkw-Fahrweg zu den Einstellplätzen

Die Linienquelle L 1 beinhaltet den an- und abfahrenden Pkw-Verkehr von der Vorhelmer Straße zu den Einstellplätzen. Nach F 1 ist maximal mit einer Belastung von ca. 112 Bewegungen pro Tag zu rechnen. Das entspricht normiert 7 Fahrten pro Stunden in der Zeit von 6.00 bis 22.00 Uhr. Diese Anzahl wird nach den Zählungen des Betreibers an anderen Standorten selten erreicht, so dass die Annahmen auf der sicheren Seite liegen. In der lautesten Nachtstunde ist mit ein Zufahrt von maximal 6 Pkw bei Schichtwechsel durch die Mitarbeiter vor 6.00 Uhr zu rechnen (vgl. F 1). Die Mitarbeiter der Nachtschicht fahren nach 6.00 Uhr ab und sind somit zur Tageszeit zu zählen.

L 2: Lkw-Fahrwege Anlieferung

Die Fahrten erfolgen nach Aussagen des Betreibers mit maximal einem LKW pro Werktag in der Zeit zwischen 7.00 und 18.00 Uhr. Pro Woche wird eine Anfahrt von bis zu drei Lkw (7,5 t) prognostiziert, d.h. es kommt nicht jeden Tag ein Lkw. Die Lkw fahren rückwärts auf das Grundstück.

L 3: Fahrweg Krankentransporte

Für Krankentransporte wird eine eigene Aufstellfläche an der Vorhelmer Straße geplant. Im Worst-Case erfolgt eine An- und Abfahrt von bis zu zwei Kleintransportern am Tag. In der Nacht stattfindende Krankentransporte sind als Notfälle (wie bei anderen Haushalten auch) zu werten und fallen nicht in den gewerblichen Bereich.

Der mittlere Schalleistungspegel für Kleintransporter wird mit $L_{WA, 1h} = 50 \text{ dB(A)/m}$ auf der Fahrtstrecke angesetzt.

4.4.3 Punktschallquellen

P 1: Wareneingang

Das Entladen der Lkw findet an der östlichen Gebäudefront statt. Das Entladen erfolgt mit Rollgitterwagen o.ä. sowie per Hand.

Nach [9] beträgt der Schallleistungspegel L_w eines Rollgitterwagen ca. 78 dB(A).
Es werden bis zu 10 Rollgitterwagen pro Lkw be- und entladen.

Der Maximalpegel T_{max} wird als Mittelwert mit 112 dB(A) angesetzt nach [11].

P 2: Lkw-Einzelereignisse und Spitzenpegel

Als Einzelereignisse gelten das Anlassen, Türenschiagen, der Leerlauf und die Nutzung der Betriebsbremse. Die Einzelereignisse werden entsprechend [7] wie folgt für einen Lkw pro Tag berücksichtigt:

Anlassen: $L_{WA} = 100$ dB(A), 5 Sekunden
Türenschiagen: $L_{WA} = 100$ dB(A), 5 Sekunden
Betriebsbremse: $L_{WA} = 108$ dB(A), 5 Sekunden
Leerlauf: $L_{WA} = 94$ dB(A), 120 Sekunden

In der Summe errechnet sich ein Schallleistungspegel L_{WA} von 81,3 dB(A) pro Ereignis.

Als lautestes Einzelereignis wird für einen Lkw die Druckentlüftung der Betriebsbremse simuliert. $L_{WAm_{ax}}$ beträgt laut [7] mit 108 dB(A).

P 3: Lkw-Rangieren

Das Rangieren von Lkw vor der Anlieferung wird separat abgebildet. Nach [8, Kap. 5.2] kann das Rangieren mit einem 5 dB(A)-Aufschlag auf das Leerlaufgeräusch eines Lkw von 94 dB(A) mit einer Einwirkzeit von 2 Minuten angesetzt werden. Für jeden Lkw wird ein Schallleistungspegel von 99 dB(A) für zwei Minuten angesetzt.

4.4.4 Bewertung des anlagenbezogenen Verkehrs auf öffentlichen Straßen

Der fließende Kfz-Verkehr auf den umliegenden Straßen fließt in dieser Untersuchung aus folgenden Gründen nicht in die Bewertung des Anlagenlärms mit ein:

1. Der Verkehr der Anlage vermischt sich direkt mit dem vorhandenen Verkehr auf den öffentlichen Verkehrswegen
2. Eine Verdoppelung des Verkehrs auf der Vorhelmer Straße ist durch das Vorhaben nicht zu erwarten, da die Straße entsprechend belastet ist. Nach [2] ist erst bei einer Verdoppelung des Verkehrs, wodurch eine Steigerung des Verkehrslärm um 3 dB(A) erwartet werden kann, eine separate Prüfung der Immissionsgrenzwerte nach Verkehrslärmschutzverordnung vorzunehmen.

4.5. Berechnungsmethodik

Unter Zugrundelegung der unter Kapitel 4.4 genannten Ausgangsdaten werden die Emissions- und Beurteilungspegel mittels Programmsystem SoundPLAN Version 8 gemäß TA Lärm berechnet. Berücksichtigt werden Pegelkorrekturen für die Entfernung, Luftabsorption, Topographie und Boden- und Meteorologiedämpfung mit Standardfaktoren. Es fließen ebenso die Abschirmungen durch Gebäude und sonstige Hindernisse mit ein.

Die berechneten Beurteilungspegel gelten für leichte Winde ($\approx 3\text{m/s}$) vom Emittenten zum Immissionsort und für Temperatur-Inversion, die beide die Schallausbreitung fördern. Bei anderen Witterungsverhältnissen können erheblich niedrigere Schallpegel auftreten, wodurch ein Vergleich von Messwerten mit den berechneten Pegelwerten nicht ohne weiteres möglich ist. Eine meteorologische Korrektur wird nicht in Ansatz gebracht.

Es werden Berechnung für den durchschnittlichen und für den maximalen Tag- und Nachtwert durchgeführt. Ein Warenanlieferung vor 6.00 Uhr ist nicht vorgesehen und wird auch nicht geprüft.

Die Ausbreitungsrechnung erfolgt nach der ISO 9613-2 E [4], die Eingabenachweise sind in den Anlagen 2 bis 4 hinterlegt. Die Ergebnisse sind als Isophonenkarten und Ergebnistabellen zusammengestellt.

Die Ergebnistabellen (Anlagen 1.1/1.2) zeigen die Beurteilungspegel an den einzelnen Immissionsorten, die an den maßgeblichen Gebäuden positioniert wurden.

Die Bezeichnung „Rasterlärmkarte“ leitet sich aus dem Grundaufbau der Berechnungsstruktur ab. Das Untersuchungsgebiet wurde hier in ein 2 x 2m-Raster eingeteilt. Die Eckpunkte dieser Quadrate bestimmen die Rasterpunkte (Immissionsorte). Für jedes Quadrat wird anschließend ein Schallpegel ermittelt, der aus den richtliniengetreuen Rechenalgorithmen des EDV-Programms berechnet wird.

Die berechnete Rasterlärmkarten (Karten 1.1 bis 1.3) sind als **Isophonenkarten** dargestellt, d.h. die Rasterpunkte mit gleicher Lärmbelastung sind verbunden und als farbige Flächen in 5 dB(A)-Schritten dargestellt worden.

Die Isophonenkarten dienen auch zur Darstellung der Lärmbelastung von Freiflächen und zeigen eine Lärmbelastung in 2,0 m Höhe über Gelände.

Durch Interpolation der einzelnen Berechnungspunkte (Rasterpunkte) der Isophonenkarten kann es zu Differenzen zwischen der flächenbezogenen Darstellung und der berechneten Beurteilungspegel, die in den Tabellen verzeichnet sind, kommen.

Integriert in die Isophonenkarte sind die Immissionsorte IO 1 bis 4, die für eine Beurteilung der Gebäude maßgeblich sind.

4.6 Berechnungsergebnisse Gewerbe

4.6.1 Freie Schallausbreitung

Der Tabelle 4 und der Anlage 1.1 ist zu entnehmen, dass es am Tag zu einer deutlichen Einhaltung des Richtwertes kommt. Die Richtwerte werden um mindestens 2 dB(A) unterschritten.

In der lautesten Nachtstunde kommt es an den Immissionsorten 2 und 3 zu einer Überschreitung des nächtlichen Richtwertes nach TA Lärm von 40 dB(A) kommt. Die zulässigen Spitzenpegel werden tags und nachts eingehalten. Tabelle 6 zeigt die Einzelnachweis.

Tabelle 4: Beurteilungspegel Normalwerktag (Freie Schallausbreitung)

Immissionsort	Nutzung	SW	HR	RW,T	LrT	LrT	RW,N	LrN	LrN	RW,T	LT	LT,max	RW,N	LN	LN,max
				dB(A)	dB(A)	diff	dB(A)	dB(A)	diff	max	max	diff	max	max	diff
IO 1: Vorhelmer Str. 34/34a	MI	EG 1.OG	SW	60	36,1	---	45	28,1	---	90	67,8	---	65	9,2	---
				60	37,8	---	45	29,7	---	90	69,8	---	65	13,5	---
IO 2: Vorhelmer Straße 29	WA	EG 1.OG	NW	55	53,2	---	40	44,6	4,6	85	84,8	---	60	30,1	---
				55	52,6	---	40	43,7	3,7	85	84,4	---	60	31,4	---
IO 3: Vorhelmer Str. 33a	WA	EG 1.OG	NO	55	45,3	---	40	42,4	2,4	85	64,1	---	60	42,2	---
				55	45,2	---	40	42,2	2,2	85	65,6	---	60	41,8	---
IO 4: Krügerstraße 30	WA	EG 1.OG	SO	55	17,3	---	40	12,8	---	85	44,5	---	60	13,3	---
				55	18,1	---	40	13,7	---	85	44,6	---	60	13,3	---

Zum Schutz der betroffenen Gebäude ist die Schaffung einer Lärmschutzwand als aktive Schallschutzmaßnahme notwendig. Passive Maßnahmen sind zum Schutz vor gewerblichem Lärm nicht zulässig.

4.6.2 Aktive Schutzmaßnahmen

Da die betroffenen Gebäude nicht direkt beieinander stehen, müssen zwei verschiedene Lärmschutzwände dimensioniert werden.

Für das Wohngebäude Vorhelmer Straße 29 wird eine Lärmschutzwand entlang der Grundstücksgrenze in Nord-Süd-Richtung mit einer Länge von 22 m mit einer Höhe 2,0m über dem Niveau der neu geplanten Einfahrt simuliert. Damit kann das Gebäude inkl. einem möglichen späteren Obergeschoss ausreichend geschützt werden.

Zu Schutz des Wohngebäudes Vorhelmer Straße 33a wird eine Lärmschutzwand in Ost-West-Richtung entlang der Grundstücksgrenze simuliert. Sie hat eine Höhe von 2,0 m über dem dortigen Gelände und eine Länge von ca. 17 m.

Die Lage beider Lärmschutzwände ist in der Karte 1.3 hinterlegt. Dort ist die Ausbreitungsberechnung in Form einer Isophonenkarte mit den Lärmschutzwänden hinterlegt.

Mit beiden Lärmschutzwänden werden die Richtwerte nachts an beiden nahegelegenen Wohngebäuden eingehalten. (vgl. Tabelle 5)

Die geplanten Gebäude haben gegenüber dem selbst erzeugtem Lärm auf dem Grundstück einen Eigenschutz zu betreiben.

Tabelle 5: Beurteilungspegel Normalwerttag (Aktive Schutzmaßnahmen)

Immissionsort	Nutzung	SW	HR	RW,T	LrT	LrT	RW,N	LrN	LrN	RW,T	LT	LT,max	RW,N	LN	LN,max
				dB(A)	dB(A)	diff dB(A)	dB(A)	dB(A)	diff dB(A)	max dB(A)	max dB(A)	diff dB(A)	max dB(A)	max dB(A)	diff dB(A)
IO 1: Vorhelmer Str. 34/34a	MI	EG 1.OG	SW	60	36,0	---	45	27,8	---	90	67,8	---	65	9,2	---
				60	37,7	---	45	29,5	---	90	69,8	---	65	13,5	---
IO 2: Vorhelmer Straße 29	WA	EG 1.OG	NW	55	42,9	---	40	34,4	---	85	74,2	---	60	24,2	---
				55	51,9	---	40	39,6	---	85	84,4	---	60	30,5	---
IO 3: Vorhelmer Str. 33a	WA	EG 1.OG	NO	55	36,6	---	40	33,7	---	85	52,9	---	60	34,5	---
				55	43,1	---	40	40,0	---	85	65,6	---	60	41,8	---
IO 4: Krügerstraße 30	WA	EG 1.OG	SO	55	17,4	---	40	12,9	---	85	44,5	---	60	13,3	---
				55	18,2	---	40	13,8	---	85	44,6	---	60	13,3	---

4.7. Qualität der Prognose

Gemäß TA Lärm ist im Rahmen der Ergebnisdarstellung (Punkt A.2.6) auf die Qualität der Prognose einzugehen. Die Qualität einer Schallimmissionsprognose hängt maßgeblich von der Güte der verwendeten Eingangsdaten, der Genauigkeit des Prognosemodells einschließlich seiner programmtechnischen Umsetzung und der Aussagekraft der angesetzten Betriebsdaten ab. Hinsichtlich der Genauigkeit des Prognosemodells gibt die DIN ISO 9613-2 einen geschätzten Genauigkeitswert von ± 3 dB(A), für Abstände von $100 \text{ m} < d < 1000 \text{ m}$ bzw. von ± 1 dB(A), für $d \leq 100 \text{ m}$.

Die im Rahmen dieser Prognose angesetzten Schallleistungspegel basieren auf den Ausführungen in der Fachliteratur. Des Weiteren wird vom jeweils ungünstigsten Auslastungszustand (Betriebsdauer, Gleichzeitigkeit von Betriebsaktivitäten) ausgegangen. Berücksichtigt man ferner, dass sich bei mehreren Emissionsquellen mit jeweils gleicher Unsicherheit die Unsicherheit nach dem Gauß'schen Fehlerfortpflanzungsgesetz reduziert, so nimmt die Genauigkeit der Prognose mit zunehmender Anzahl an Quellen zu. Aufgrund dessen wird erwartet, dass die berechneten Beurteilungspegel auf der sicheren Seite liegen. Zudem wurde bei der vorliegenden Berechnung keine meteorologische Korrektur berücksichtigt, d.h. die Berechnungen wurden unter Mitwindbedingungen ausgeführt, welche die zu erwartenden Beurteilungspegel weiter vermindern würden. Somit ist im Rahmen der vorliegenden Untersuchung kein Zuschlag für die Prognoseungenauigkeit anzusetzen.

Das verwendete Berechnungsprogramm SoundPLAN ist ein von den deutschen Umwelt- und Gewerbeaufsichtsämtern anerkanntes Programm, welches die herangezogenen Richtlinien und Rechenalgorithmen verwendet.

Als Grundlage für die Feststellungen und Aussagen des Gutachters dienten die vorgelegten und im Gutachten aufgeführten Unterlagen sowie die Auskünfte des Auftraggebers und der untersuchten Gewerbebetriebe.

5. Betrachtung Verkehrslärm

5.1 Immissionsrichtwerte

Nach der DIN 18005 [5] gelten folgende Orientierungswerte außerhalb von Gebäuden für den Verkehrslärm:

Gebietstyp	tags	nachts
	6.00 – 22.00 Uhr	22.00 – 6.00 Uhr
Wohngebiet (WR)	50 dB(A)	40 dB(A)
Wohngebiet (WA):	55 dB(A)	45 dB(A)
Dorf-/Mischgebiet (MD/MI):	60 dB(A)	50 dB(A)
Gewerbegebiet (GE):	65 dB(A)	55 dB(A)

Die für den Verkehrslärm relevante Fläche wird im Bebauungsplan als Allgemeines Wohngebiet (WA) eingestuft.

5.2 Berechnungsgrundlagen

Der Verkehrslärm (Emissions- und Beurteilungspegel) ist nach der DIN 18005 [5] zu berechnen. Bei den Berechnungsmethoden des Straßenverkehrslärms verweist die DIN 18005 auf die „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ (RLS-90) [3].

Die Verkehrsbelastung wird dem Verkehrsentwicklungsplan der Stadt Beckum entnommen [11].

Tabelle 6: Verkehrsdaten

Abschnittsname	Stationier km	Verkehrszahlen					Geschwindigkeit		Korrekturen			Steigung	Emissionspegel	
		DTV Kfz/24h	p _T %	p _N %	M/DTV	M/DTV	T km/h	N km/h	D _{Str0(T)} dB(A)	D _{Str0(N)} dB(A)	D _{Ref}	Min / Max %	LmE _T dB(A)	LmE _N dB(A)
Vorhelmer Straße														
Verkehrsrichtung: Beide Richtungen														
-	0+000	4500	10,2	1,6	0,060	0,011	50 / 50	50 / 50	-	-	-	-0,7 / 3,6	60,1	49,0

Siehe auch Anlage 4: Emissionsberechnungen

Als Fahrbahnoberfläche wird mit Asphaltbetonen gerechnet. Gemäß ARS 14/1991 des BMV kann in Ergänzung der Tabelle 4 der RLS-90 [3] mit einem Lärminderungsfaktor von $D_{Sto} = -2,0$ dB (A) bei einer Fahrgeschwindigkeit > 60 km/h gerechnet werden. Diese Korrekturfaktor findet hier keine Anwendung.

Die Ergebnisse werden analog zur Gewerbelärberechnung in Isophonenkarten und Tabellen zusammengestellt.

5.3 Berechnungsergebnisse Verkehr

Den Bildern 3 und 4 ist zu entnehmen, dass es durch den Verkehrslärm im Tageszeitraum auf den überbaubaren Flächen entlang der Vorhelmer Straße zu Überschreitungen des Orientierungswertes nach DIN 18005 für ein Allgemeines Wohngebiet kommt. (vgl. auch Karten 2.1)

Bild 3 zeigt an, dass für den Tag der rote bis gelbe Farbbereich von einer Überschreitung im WA-Gebiet betroffen ist. Die in die Karte eingezeichnete rote Linie zeigt bei 55 dB(A) an, wie weit sich der jeweilige Überschreibungsbereich für ein WA-Gebiet nach Südwesten ausdehnt.



Bild 3: Auszug aus Karte 2.1 (Isophonenkarte Tag), ohne Maßstab, genordet

Integriert in die Karte sind die Immissionsorte, die an den Fassaden der geplanten Gebäuden angesetzt sind, mit einer Nummerierung von 1-10. In Anlage 2 sind die berechneten Pegel hinterlegt, die für eine Beurteilung maßgeblich sind.

Das Bild 4 zeigt die nächtliche Schallausbreitung.



Bild 4: Auszug aus Karte 2.2 (Isophonenkarte Nacht), ohne Maßstab, genordet

Es ist erkennbar, dass es am östlichen Baufeld zu einer Überschreitung im nördlichen Bereich kommt. Falls ein Gebäude im gelb eingefärbten Bereich errichtet werden soll, sind Schutzmaßnahmen zu treffen.

5.4 Schallschutzmaßnahmen

Zum Schutz der Wohnnutzung im Überschreibungsbereich sind Festsetzungen im Bebauungsplan notwendig, wenn die überbaubare Fläche von einer Überschreitung am Tag oder in der Nacht betroffen ist. Dabei gilt folgende Anforderung nach [12] an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämmmaße der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen unter Berücksichtigung der verschiedenen Raumarten:

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

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;

$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$ für Büroräume und Ähnliches;

L_a der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5.

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Gemäß DIN 4109-1:2018-01 [12] werden Lärmpegelbereiche von I bis VII definiert.

Nach Tabelle 7 der DIN 4109 sind die betroffenen mit Lärmpegeln bei Aufenthaltsräumen wie folgt zu schützen:

Tabelle 7: Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel

(Auszug aus Tabelle 7 der DIN 4109-1)

Spalte	1	2
Zeile	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a dB
1	I	55
2	II	60
3	III	65
4	IV	70
5	V	75
6	VI	80
7	VII	> 80 ^a

^a Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80 \text{ dB}$ sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Gemäß DIN 4109-2:2018-01, Kap. 4.4.5.2 sind auf den berechneten Außenlärmpegel durch Verkehrslärm 3 dB(A) zu addieren. Dadurch kann es zu einer Einstufung in den nächst höheren Lärmpegelbereich kommen. Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, für die sich die höhere Anforderung ergibt. In diesem Fall ist die Tagzeit zwischen 6.00 und 22.00 Uhr maßgeblich

Tabelle 8: Beurteilungspegel durch Verkehrslärm und Lärmpegelbereiche

Nr.	Geschoss	Gebiets-einstufung	Himmels-Richtung	Orient.-Wert		Beurteilungspegel		Beurt.Pegel zzgl. Korrekturfaktor + 3 dB(A)	LPB DIN 4109
				OW,T	OW,N	LrT	LrN		
[dB(A)]									
Gebäude f. betreutes Wohnen									
1	EG	WA	NW	55	45	42,8	31,6	-	-
1	1.OG	WA	NW	55	45	43,5	32,4	-	-
1	2.OG	WA	NW	55	45	44,4	33,2	-	-
2	EG	WA	SW	55	45	27,3	16,2	-	-
2	1.OG	WA	SW	55	45	28,8	17,6	-	-
2	2.OG	WA	SW	55	45	31,1	20,0	-	-
3	EG	WA	SO	55	45	42,7	31,5	-	-
3	1.OG	WA	SO	55	45	43,6	32,5	-	-
3	2.OG	WA	SO	55	45	44,7	33,6	-	-
4	EG	WA	NO	55	45	48,3	37,2	-	-
4	1.OG	WA	NO	55	45	49,7	38,5	-	-
4	2.OG	WA	NO	55	45	51,2	40,0	-	-
Gebäude f. stat. Pflege									
5	EG	WA	NW	55	45	49,4	38,2	-	-
5	1.OG	WA	NW	55	45	51,3	40,2	-	-
5	2.OG	WA	NW	55	45	51,6	40,5	-	-
6	EG	WA	SW	55	45	32,1	20,9	-	-
6	1.OG	WA	SW	55	45	30,6	19,4	-	-
6	2.OG	WA	SW	55	45	32,8	21,6	-	-
7	EG	WA	SO	55	45	40,6	29,5	-	-
7	1.OG	WA	SO	55	45	42,4	31,2	-	-
7	2.OG	WA	SO	55	45	42,9	31,7	-	-
8	EG	WA	SO	55	45	57,4	46,2	61,0	III
8	1.OG	WA	SO	55	45	58,0	46,9	61,0	III
8	2.OG	WA	SO	55	45	58,0	46,9	61,0	III
9	EG	WA	NO	55	45	63,5	52,4	67,0	IV
9	1.OG	WA	NO	55	45	63,6	52,5	67,0	IV
9	2.OG	WA	NO	55	45	63,5	52,3	67,0	IV
10	EG	WA	NO	55	45	66,6	55,4	70,0	IV
10	1.OG	WA	NO	55	45	66,2	55,0	70,0	IV
10	2.OG	WA	NO	55	45	65,5	54,4	69,0	IV

Die Lage der Immissionsorte ist in den Karten 2.1 und 2.2 unterlegt.

Schutz von Schlafräumen:

Da es nachts zu einer Überschreitung des Orientierungswertes kommt, sind zusätzlich zur Festsetzung der Lärmpegelbereiche in den überwiegend zum Schlafen genutzten Räumen mit Fenstern in den betroffenen Gebäudefronten schallgedämmte Lüftungen vorzusehen. Eine Lüftung ist nicht erforderlich, wenn zusätzliche Fenster in den Fassaden vorgesehen sind, die keine Überschreitung der Orientierungswerte gemäß DIN 18005 aufweisen.

An den geplanten Bauflächen liegen an der nördlichen sowie in Abschnitten der westlichen und östlichen Fassade höhere Lärmpegel an, so dass inkl. Korrekturfaktoren die Lärmpegelbereiche III und IV im Bebauungsplan festzusetzen ist. Die Lärmpegelbereiche gelten für alle Geschosse der nördlichen, westlichen und östlichen Gebäudenfronten, wenn diese im Überschreibungsbereich der Karten 2.1/2.2 liegen.

6. Vorschläge für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan (Verkehrslärm)

Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen,
hier: Schallschutzmaßnahmen (§ 9 (1) Nr. 24 BauGB)

Innerhalb der eingetragenen Lärmpegelbereiche sind zum Schutz vor Verkehrslärm bei Errichtung, Nutzungsänderung oder baulicher Änderung von Räumen, die zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, passive Schallschutzmaßnahmen erforderlich (Luftschalldämmung von Außenbauteilen).

Es sind bauliche Schutzvorkehrungen mit dem resultierenden Schalldämmmaß erf. R_wres der Außenbauteile gemäß DIN 4109-1 (Ausgabe Januar 2018) wie folgt vorzunehmen:

Lärmpegelbereich III = maßgeblicher Außenlärm 61 – 65 dB(A)

Lärmpegelbereich IV = maßgeblicher Außenlärm 66 – 70 dB(A)

In den überwiegend zum Schlafen genutzten Räumen mit Fenstern in den lärmbelasteten Bereichen über 50 dB(A) in der Nacht sind schallgedämmte Lüftungen vorzusehen.

Eine schallgedämmte Lüftung ist nicht erforderlich, wenn zusätzliche Fenster in den Bereichen vorgesehen sind, die keine nächtliche Überschreitung der Orientierungswerte, gemäß DIN 18005 –Schallschutz im Städtebau-, aufweisen.

Aufgestellt:

Osnabrück, 19.11.2018

Pr/ 18-138-01.DOC



Dipl.-Geogr. Ralf Pröpper

Legende

Immissionsort		Name des Immissionsorts
Nutzung		Gebietsnutzung
SW		Stockwerk
HR		Richtung
RW,T	dB(A)	Richtwert Tag
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrT diff	dB(A)	Richtwertüberschreitung in Zeitbereich LrT
RW,N	dB(A)	Richtwert Nacht
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LrN diff	dB(A)	Richtwertüberschreitung in Zeitbereich LrN
RW,T max	dB(A)	Richtwert Maximalpegel Tag
LT max	dB(A)	Maximalpegel Tag
LT,max diff	dB(A)	Richtwertüberschreitung in Zeitbereich LT,max
RW,N max	dB(A)	Richtwert Maximalpegel Nacht
LN max	dB(A)	Maximalpegel Nacht
LN,max diff	dB(A)	Richtwertüberschreitung in Zeitbereich LN,max

Stadt Beckum, Vorhabenbez. Bebauungsplan "Vorhelmer Straße", FB Schallschutz
 Einzelpunktberechnung Anlagenlärm Neubau
 Freie Schallausbreitung

Anlage 1.1

Immissionsort	Nutzung	SW	HR	RW,T dB(A)	LrT dB(A)	LrT diff dB(A)	RW,N dB(A)	LrN dB(A)	LrN diff dB(A)	RW,T max dB(A)	LT max dB(A)	LT,max diff dB(A)	RW,N max dB(A)	LN max dB(A)	LN,max diff dB(A)
IO 1: Vorhelmer Str. 34/34a	MI	EG 1.OG	SW	60	36,1	---	45	28,1	---	90	67,8	---	65	9,2	---
				60	37,8	---	45	29,7	---	90	69,8	---	65	13,5	---
IO 2: Vorhelmer Straße 29	WA	EG 1.OG	NW	55	53,2	---	40	44,6	4,6	85	84,8	---	60	30,1	---
				55	52,6	---	40	43,7	3,7	85	84,4	---	60	31,4	---
IO 3: Vorhelmer Str. 33a	WA	EG 1.OG	NO	55	45,3	---	40	42,4	2,4	85	64,1	---	60	42,2	---
				55	45,2	---	40	42,2	2,2	85	65,6	---	60	41,8	---
IO 4: Krügerstraße 30	WA	EG 1.OG	SO	55	17,3	---	40	12,8	---	85	44,5	---	60	13,3	---
				55	18,1	---	40	13,7	---	85	44,6	---	60	13,3	---



Stadt Beckum, Vorhabenbez. Bebauungsplan "Vorhelmer Straße", FB Schallschutz
 Einzelpunktberechnung Anlagenlärm mit Lärmschutzwänden (Süd/Ost)
 Alternative 1 für südl. Wand (Grundstücksgrenze)

Anlage 1.2

Immissionsort	Nutzung	SW	HR	RW,T dB(A)	LrT dB(A)	LrT diff dB(A)	RW,N dB(A)	LrN dB(A)	LrN diff dB(A)	RW,T max dB(A)	LT max dB(A)	LT,max diff dB(A)	RW,N max dB(A)	LN max dB(A)	LN,max diff dB(A)
IO 1: Vorhelmer Str. 34/34a	MI	EG 1.OG	SW	60	36,0	---	45	27,8	---	90	67,8	---	65	9,2	---
				60	37,7	---	45	29,5	---	90	69,8	---	65	13,5	---
IO 2: Vorhelmer Straße 29	WA	EG 1.OG	NW	55	42,9	---	40	34,4	---	85	74,2	---	60	24,2	---
				55	51,9	---	40	39,6	---	85	84,4	---	60	30,5	---
IO 3: Vorhelmer Str. 33a	WA	EG 1.OG	NO	55	36,6	---	40	33,7	---	85	52,9	---	60	34,5	---
				55	43,1	---	40	40,0	---	85	65,6	---	60	41,8	---
IO 4: Krügerstraße 30	WA	EG 1.OG	SO	55	17,4	---	40	12,9	---	85	44,5	---	60	13,3	---
				55	18,2	---	40	13,8	---	85	44,6	---	60	13,3	---



Spalte	Beschreibung
Nr. Gebiets- Himmels- Orient.-Wert Beurteilungspegel Beurt.Pegel LPB	Nr. Gebietstypus Himmelsrichtung der Gebäudeseite Orientierungswert Tag Beurteilungspegel Tag Beurteilungspegel zzgl. Korrekturfaktor +3 dB(A) für Straßenverkehr Lärmpegelbereich nach DIN 4109 inkl. Korrekturfaktoren

Stadt Beckum, Vorhabenbez. Bebauungsplan "Vorhelmer Straße", FB Schallschutz
 Verkehrslärm: Ermittlung der Lärmpegelbereiche (LPB)
 für die Gebäudefassaden

Anlage 2

Nr.	Geschoss	Gebiets- einstufung	Himmels- Richtung	Orient.-Wert		Beurteilungspegel		Beurt.Pegel zzgl. Korrekturfaktor + 3 dB(A)	LPB DIN 4109
				OW,T [dB(A)]	OW,N [dB(A)]	LrT [dB(A)]	LrN [dB(A)]		
Gebäude f. betreutes Wohnen									
1	EG	WA	NW	55	45	42,8	31,6	-	-
1	1.OG	WA	NW	55	45	43,5	32,4	-	-
1	2.OG	WA	NW	55	45	44,4	33,2	-	-
2	EG	WA	SW	55	45	27,3	16,2	-	-
2	1.OG	WA	SW	55	45	28,8	17,6	-	-
2	2.OG	WA	SW	55	45	31,1	20,0	-	-
3	EG	WA	SO	55	45	42,7	31,5	-	-
3	1.OG	WA	SO	55	45	43,6	32,5	-	-
3	2.OG	WA	SO	55	45	44,7	33,6	-	-
4	EG	WA	NO	55	45	48,3	37,2	-	-
4	1.OG	WA	NO	55	45	49,7	38,5	-	-
4	2.OG	WA	NO	55	45	51,2	40,0	-	-
Gebäude f. stat. Pflege									
5	EG	WA	NW	55	45	49,4	38,2	-	-
5	1.OG	WA	NW	55	45	51,3	40,2	-	-
5	2.OG	WA	NW	55	45	51,6	40,5	-	-
6	EG	WA	SW	55	45	32,1	20,9	-	-
6	1.OG	WA	SW	55	45	30,6	19,4	-	-
6	2.OG	WA	SW	55	45	32,8	21,6	-	-
7	EG	WA	SO	55	45	40,6	29,5	-	-
7	1.OG	WA	SO	55	45	42,4	31,2	-	-
7	2.OG	WA	SO	55	45	42,9	31,7	-	-
8	EG	WA	SO	55	45	57,4	46,2	61,0	III
8	1.OG	WA	SO	55	45	58,0	46,9	61,0	III
8	2.OG	WA	SO	55	45	58,0	46,9	61,0	III
9	EG	WA	NO	55	45	63,5	52,4	67,0	IV
9	1.OG	WA	NO	55	45	63,6	52,5	67,0	IV
9	2.OG	WA	NO	55	45	63,5	52,3	67,0	IV
10	EG	WA	NO	55	45	66,6	55,4	70,0	IV
10	1.OG	WA	NO	55	45	66,2	55,0	70,0	IV
10	2.OG	WA	NO	55	45	65,5	54,4	69,0	IV



**Stadt Beckum, Vorhabenbez. Bebauungsplan "Vorhelmer Straße", FB Schallschutz
Eingabedaten, Stundenwerte der Schalleistungspegel in dB(A)
Gewerbelärm**

Anlage
3

Legende

Name		Name der Schallquelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
I oder S	m, m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
L'w	dB(A)	Schalleistungspegel pro m, m ²
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
LwMax	dB(A)	Spitzenpegel
2-3 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
3-4 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
4-5 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
5-6 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
6-7 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
7-8 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
8-9 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
9-10 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
10-11 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
11-12 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
12-13 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
13-14 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
14-15 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
15-16 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
16-17 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
17-18 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
18-19 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
19-20 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
20-21 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
21-22 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
22-23 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
23-24 Uhr	dB(A)	Schalleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)



**Stadt Beckum, Vorhabenbez. Bebauungsplan "Vorhelmer Straße", FB Schallschutz
Eingabedaten, Stundenwerte der Schallleistungspegel in dB(A)
Gewerbelärm**

**Anlage
3**

Name	Quelltyp	I oder S m,m²	L'w dB(A)	Lw dB(A)	LwMax dB(A)	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
						Uhr dB(A)																					
F 1: Ein/Ausfahrt Parken	Fläche	6,60	0,0	0,0	72,00	66,2	66,2	66,2	66,2	66,8	66,8	66,8	66,8	66,8	66,8	66,8	66,8	66,8	66,8	66,8	66,8	66,8	66,8	66,8	66,8	66,2	66,2
F 2: Teiloffene Fassade Parkdeck Ost	Fläche	13,20	0,0	0,0	72,00	66,2	66,2	66,2	66,2	66,8	66,8	66,8	66,8	66,8	66,8	66,8	66,8	66,8	66,8	66,8	66,8	66,8	66,8	66,8	66,8	66,2	66,2
L 1: Pkw-Fahrten	Linie	70,32	48,0	66,5		66,5	66,5	66,5	72,5	73,5	73,5	73,5	73,5	73,5	73,5	73,5	73,5	73,5	73,5	73,5	73,5	73,5	73,5	73,5	73,5	66,5	66,5
L 2: Lkw-Zu/Abfahrt	Linie	18,45	63,0	75,7									78,7														
L 3: Krankenwagen	Linie	14,17	50,0	61,5	99,00								64,5		64,5												
P 1: Wareneingang	Punkt		78,0	78,0	111,00								88,0														
P 2: Lkw-Einzelereignisse	Punkt		81,3	81,3	108,00								81,3														
P 3: Lkw Rangieren	Punkt		99,0	99,0									84,2														



Stadt Beckum, Vorhabenbez. Bebauungsplan "Vorhelmer Straße", FB Schallschutz Emissionsberechnung Straße - Einzelpunktberechnung Gebäudeplanung

Anlage
4

Legende

Straße		Straßenname
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
vPkw Tag	km/h	Geschwindigkeit Pkw in Zeitbereich
vPkw Nacht	km/h	Geschwindigkeit Pkw in Zeitbereich
vLkw Tag	km/h	Geschwindigkeit Lkw in Zeitbereich
vLkw Nacht	km/h	Geschwindigkeit Lkw in Zeitbereich
k Tag		Faktor um den mittleren stündlichen Verkehr aus DTV im Zeitbereich zu berechnen; mittlerer stündlicher Verkehr = $k(\text{Zeitbereich}) \cdot \text{DTV}$
k Nacht		Faktor um den mittleren stündlichen Verkehr aus DTV im Zeitbereich zu berechnen; mittlerer stündlicher Verkehr = $k(\text{Zeitbereich}) \cdot \text{DTV}$
M Tag	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr in Zeitbereich
M Nacht	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr in Zeitbereich
p Tag	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
p Nacht	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
DStrO Tag	dB	Korrektur Straßenoberfläche in Zeitbereich
DStrO Nacht	dB	Korrektur Straßenoberfläche in Zeitbereich
Dv Tag	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
Dv Nacht	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
DStg	dB	Zuschlag für Steigung
Drefl	dB	Pegeldifferenz durch Reflexionen
Lm25 Tag	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
Lm25 Nacht	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
LmE Tag	dB(A)	Emissionspegel in Zeitbereich
LmE Nacht	dB(A)	Emissionspegel in Zeitbereich



RP Schalltechnik Molenseten 3 49086 Osnabrück

15.11.2018
Seite 1

**Stadt Beckum, Vorhabenbez. Bebauungsplan "Vorhelmer Straße", FB Schallschutz
Emissionsberechnung Straße - Einzelpunktberechnung Gebäudeplanung**

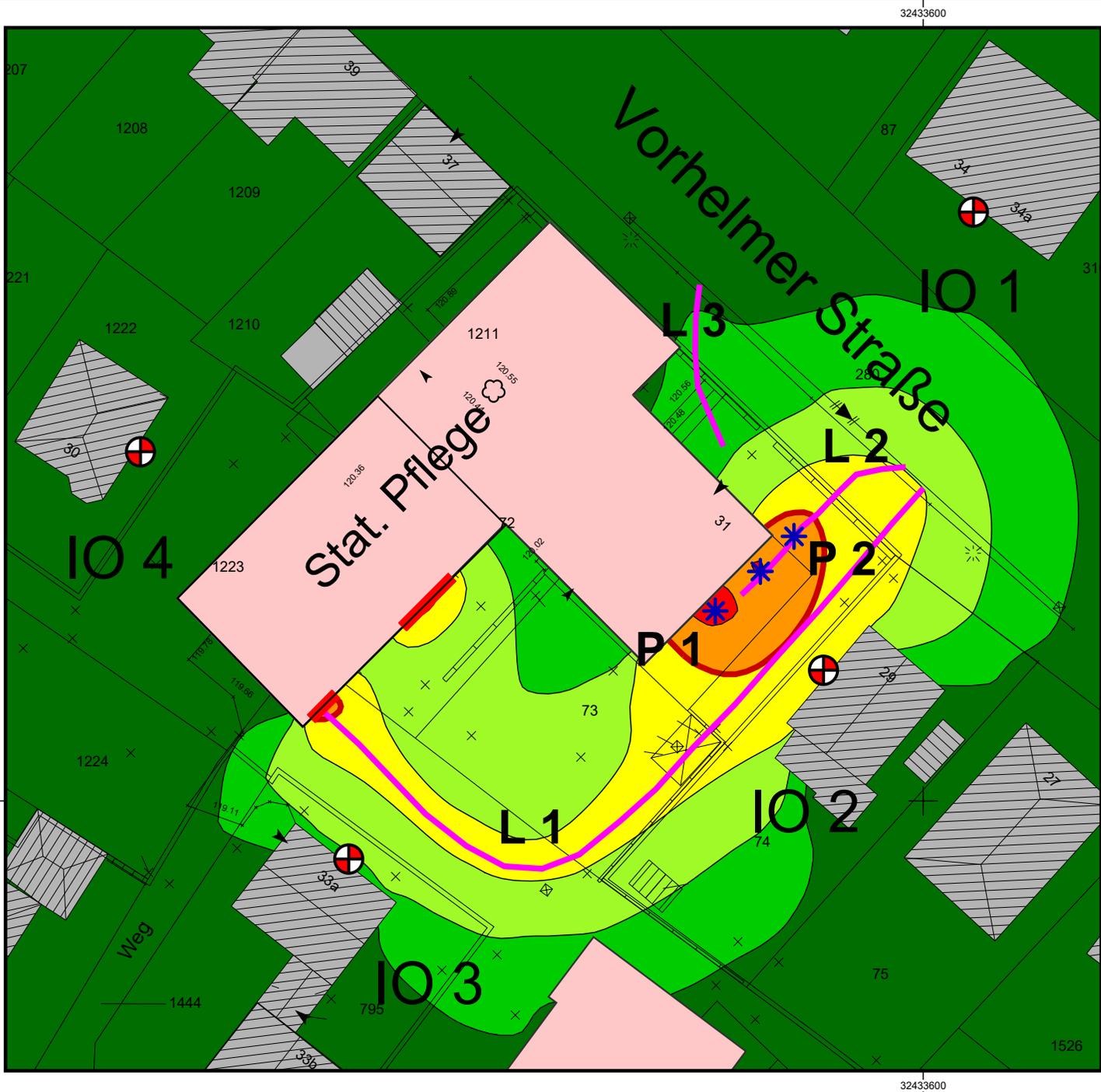
**Anlage
4**

Straße	DTV	vPkw	vPkw	vLkw	vLkw	k	k	M	M	p	p	DStrO	DStrO	Dv	Dv	DStg	Drefl	Lm25	Lm25	LmE	LmE
	Kfz/24h	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Vorhelmer Straße	4500	50	50	50	50	0,0600	0,0110	270	50	10,2	1,6	0,00	0,00	-4,12	-5,81	0,0	0,0	64,3	54,8	60,1	49,0



RP Schalltechnik Molenseten 3 49086 Osnabrück

15.11.2018
Seite 2



**STADT
BECKUM**



Vorhabener Bebauungsplan
"Vorhelmer Straße"

Fachbeitrag Schallschutz
Gewerbelärm

Karte

1.1

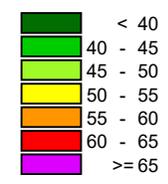
Isophonenkarte für den Gewerbelärm
bei freier Schallausbreitung

Beurteilungspegel Tag
Berechnungs- und Bewertungsgrundlage:
DIN ISO 9613-2 / TA Lärm

Berechnungshöhe: 2 m über Gelände

Orientierungswerte nach TA Lärm Tag/Nacht:
Allg. Wohngebiet: 55/40 dB(A)
Mischgebiet: 60/45 dB(A)

Pegelwerte
LrT in dB(A)



Zeichenerklärung

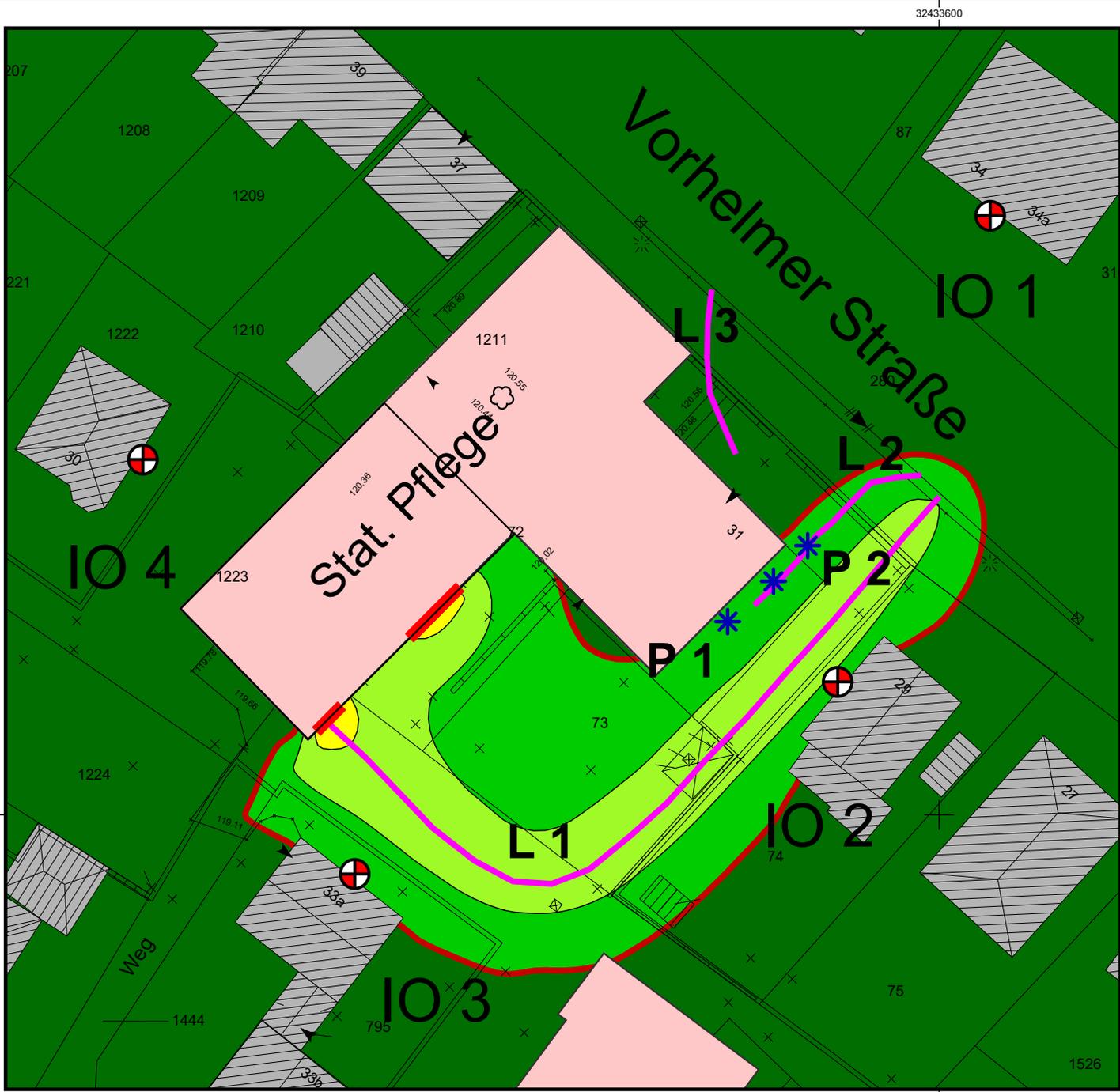
- Bestandsgebäude
- Plangebäude
- Richtwertlinie WA
- Punktquelle
- Linienquelle
- Außenflächenquelle
- Immissionsort



Maßstab 1:500



Bearbeitet durch:
RP Schalltechnik
Molenseten 3
49086 Osnabrück
Tel: (0541) 150 55 71
Stand 19.11.2018



32433600

5734700

5734700

32433600

STADT BECKUM



Vorhabener Bebauungsplan
"Vorhelmer Straße"

Fachbeitrag Schallschutz
Gewerbelärm

Karte

1.2

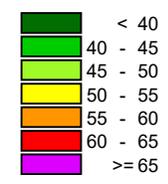
Isophonenkarte für den Gewerbelärm
bei freier Schallausbreitung

Beurteilungspegel Nacht
Berechnungs- und Bewertungsgrundlage:
DIN ISO 9613-2 / TA Lärm

Berechnungshöhe: 2 m über Gelände

Orientierungswerte nach TA Lärm Tag/Nacht:
Allg. Wohngebiet: 55/40 dB(A)
Mischgebiet: 60/45 dB(A)

Pegelwerte LrN in dB(A)



Zeichenerklärung

- Bestandsgebäude
- Plangebäude
- Richtwertlinie WA
- Punktquelle
- Linienquelle
- Außenflächenquelle
- Immissionsort

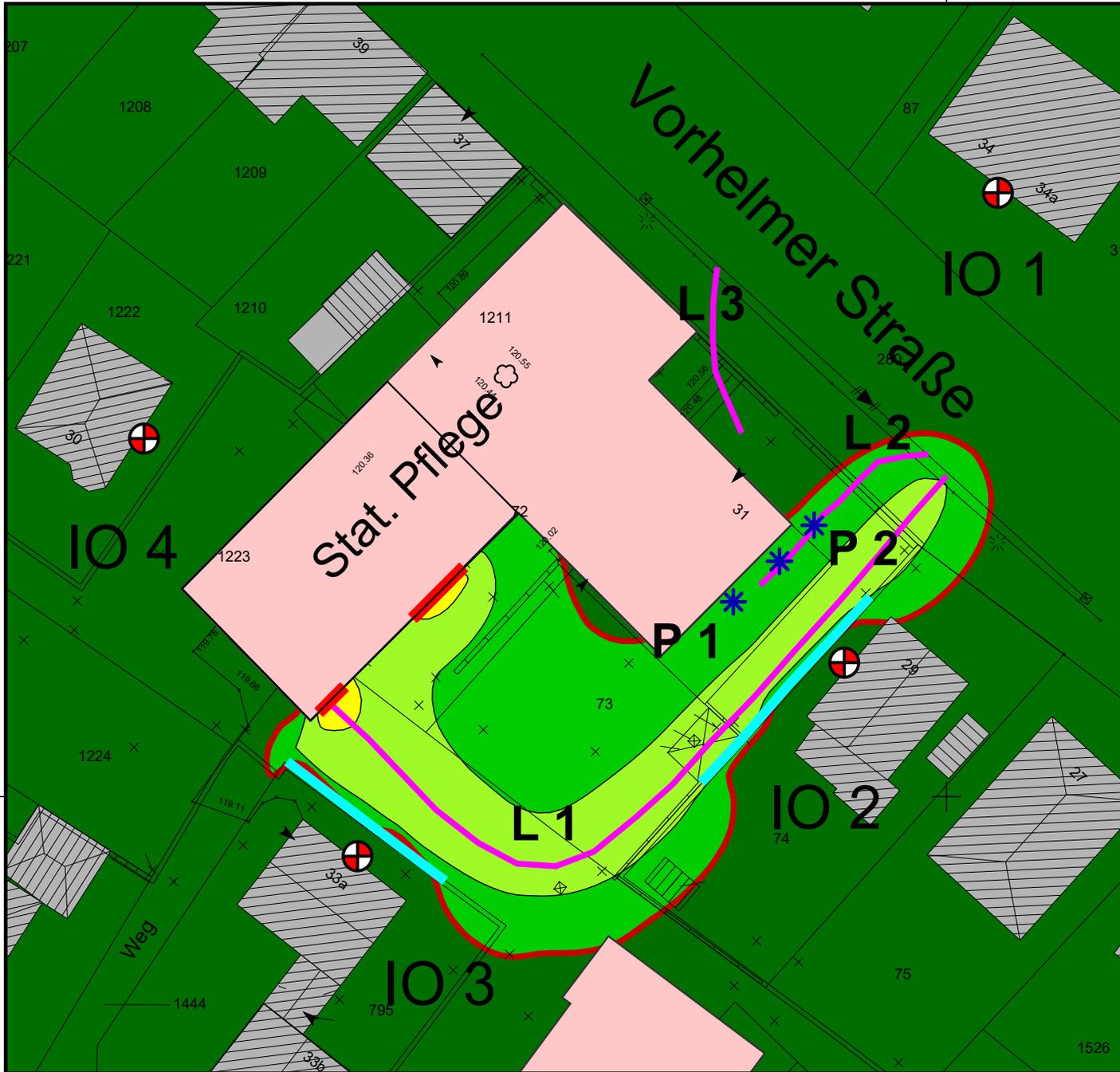


Maßstab 1:500



Bearbeitet durch:
RP Schalltechnik
Molenseten 3
49086 Osnabrück
Tel: (0541) 150 55 71
Stand 19.11.2018

32433600



5734700

5734700

32433600

**STADT
BECKUM**



Vorhabener Bebauungsplan
"Vorhelmer Straße"

Karte

Fachbeitrag Schallschutz
Gewerbelärm

1.3

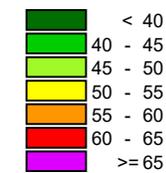
Isophonenkarte für den Gewerbelärm
mit Lärmschutzwänden (h = 2,0 m)

Beurteilungspegel Nacht
Berechnungs- und Bewertungsgrundlage:
DIN ISO 9613-2 / TA Lärm

Berechnungshöhe: 2 m über Gelände

Orientierungswerte nach TA Lärm Tag/Nacht:
Allg. Wohngebiet: 55/40 dB(A)
Mischgebiet: 60/45 dB(A)

Pegelwerte
LrN in dB(A)



Zeichenerklärung

- Bestandsgebäude
- Plangebäude
- Richtwertlinie WA
- Punktquelle
- Linienquelle
- Außenflächenquelle
- Immissionsort
- Lärmschutzwand (h=2,0m)



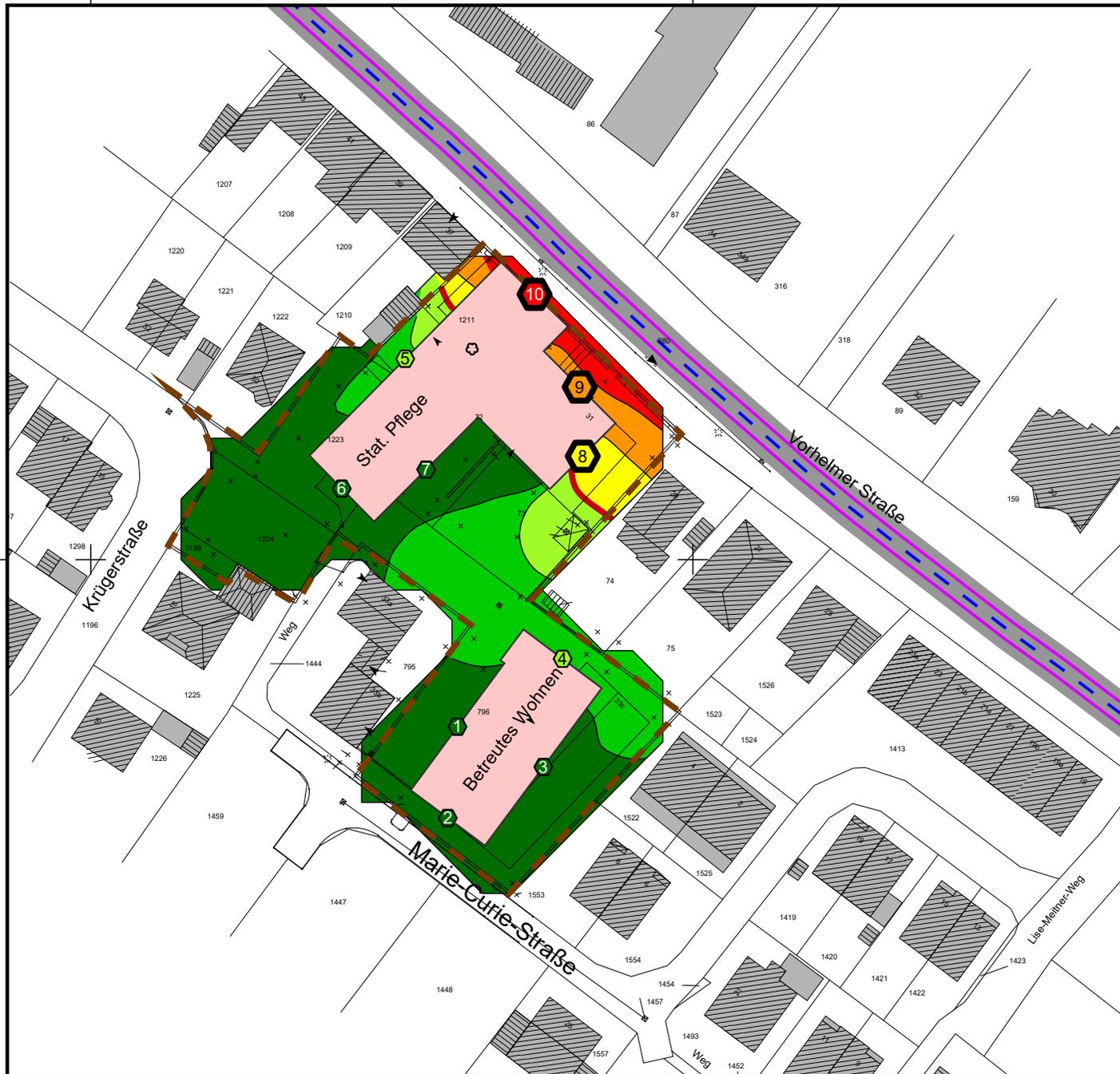
Maßstab 1:500



Bearbeitet durch:
RP Schalltechnik
Molenseten 3
49086 Osnabrück
Tel: (0541) 150 55 71
Stand 19.11.2018

32433500

32433600



32433500

32433600

**STADT
BECKUM**



Vorhabener Bebauungsplan
"Vorhelmer Straße"

Karte

Fachbeitrag Schallschutz
Verkehrslärm

2.1

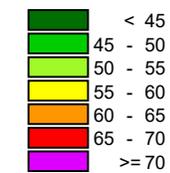
Isophonenkarte für den Verkehrslärm

Beurteilungspegel Tag
Berechnungs- und Bewertungsgrundlage:
RLS-90 / DIN 18005

Berechnungshöhe: 4,0 m über Gelände

Orientierungswerte nach DIN 18005 Tag/Nacht:
Allg. Wohngebiet: 55/45 dB(A)

Pegelwerte
LrT in dB(A)



Zeichenerklärung



Maßstab 1:1000



Bearbeitet durch:
RP Schalltechnik
Molnseten 3
49086 Osnabrück
Tel: (0541) 150 55 71
Stand 15.11.2018



STADT BECKUM



Vorhabener Bebauungsplan
"Vorhelmer Straße"

Karte

Fachbeitrag Schallschutz
Verkehrslärm

2.2

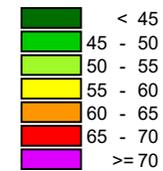
Isophonenkarte für den Verkehrslärm

Beurteilungspegel Nacht
Berechnungs- und Bewertungsgrundlage:
RLS-90 / DIN 18005

Berechnungshöhe: 4,0 m über Gelände

Orientierungswerte nach DIN 18005 Tag/Nacht:
Allg. Wohngebiet: 55/45 dB(A)

Pegelwerte LrN in dB(A)



Zeichenerklärung

- Straße
- Emissionslinie
- Straßenachse
- Oberfläche
- Bestandsgebäude
- Plangebäude
- Orientierungswertlinie WA
- Fassadenpunkt
- Konflikt-Fassadenpunkt
- Abgrenzung
- Geltungsbereich



Maßstab 1:1000



Bearbeitet durch:
RP Schalltechnik
Molnseten 3
49086 Osnabrück
Tel: (0541) 150 55 71
Stand 15.11.2018