

# Anlage 2

**Bayerisches Rotes Kreuz  
Kreisverband Pfaffenhofen a.d. Ilm**



**C. HENTSCHEL CONSULT**  
Ing.-GmbH für Immissionsschutz und Bauphysik



**Umbau des Seniorenheimes „Haus der Senioren“  
in 85283 Wolnzach, Stieglberg 3  
(Fl.Nr. 415/3, Gmkg.Wolnzach)**

**Schalltechnische Untersuchung**

März 2022

Auftraggeber:

Bayerisches Rotes Kreuz  
Kreisverband Pfaffenhofen a.d. Ilm  
Michael-Weingartner-Str. 9  
85276 Pfaffenhofen a.d. Ilm

Auftragnehmer:

C. HENTSCHEL CONSULT Ing.-GmbH  
Oberer Graben 3a  
85354 Freising

Projekt-Nr.:

2459-2022 Bericht V01

Projektleiter:  
stellv. Leitung Messstelle

Andreas Stinglhammer  
Tel.: 08161 / 8069 247  
Fax: 08161 / 8069 248  
Email: a.stinglhammer@c-h-consult.de

Seitenzahl:

I-III, 1-20

Anlagenzahl:

Anlage 1 (2 Seiten)  
Anlage 2 (7 Seiten)  
Anlage 3 (3 Seiten)

Freising, den 11.03.2022

C. HENTSCHEL CONSULT Ing.-GmbH  
Messstelle § 29b BlmSchG



Akkreditiert nach  
DIN EN ISO/IEC 17025:2018  
für die Ermittlung von  
Geräuschen (Gruppe V)

i.A. Andreas Stinglhammer

stellv. fachlich verantwortlich Geräusche Gruppe V

i. A. Katharina Viehhauser

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit - einschließlich aller Anlagen - vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der vorherigen schriftlichen Genehmigung durch die C.Hentschel Consult Ing.-GmbH.

---

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>AUFGABENSTELLUNG .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>UNTERLAGEN .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>BEURTEILUNGSGRUNDLAGE .....</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>ÖRTLICHE GEGEBENHEITEN UND MAßGEBLICHE IMMISSIONSORTE .....</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>VORHABEN.....</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>SCHALLEMISSIONEN .....</b>	<b>7</b>
6.1	Lkw-Betriebsverkehr .....	9
6.2	Verladung .....	10
6.3	Containeraustausch.....	10
6.4	Tonnenentleerung (Essensreste).....	10
6.5	Spitzenpegel.....	11
6.6	Zusammenstellung der Schallemission.....	11
<b>7</b>	<b>SCHALLIMMISSIONEN UND BEURTEILUNG.....</b>	<b>12</b>
<b>8</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>17</b>
<b>9</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>19</b>
<b>10</b>	<b>ANLAGENVERZEICHNIS .....</b>	<b>20</b>

---

## 1 AUFGABENSTELLUNG

Das Bayerische Rote Kreuz, Kreisverband Pfaffenhofen a.d. Ilm plant das „Haus der Senioren“ in 85283 Wolnzach, Stieglberg 3 (Fl.Nr. 415/3, Gmkg. Wolnzach) umzubauen und baulich zu erweitern. Durch die Maßnahme wird die Gesamtanzahl der Betten nicht erhöht. Das Vorhaben soll planungsrechtlich durch einen vorhabenbezogenen Bebauungsplan geregelt werden.

Die *C.HENTSCHEL CONSULT Ing.-GmbH* wurde vom *Bayerischen Roten Kreuz, Kreisverband Pfaffenhofen a.d. Ilm* (nachfolgend BRK) beauftragt die schalltechnischen Auswirkungen des Lieferverkehrs (Ist- und Planzustand) aufzuzeigen.

## 2 UNTERLAGEN

Die vorliegende Untersuchung beruht auf den unten genannten Unterlagen und Besprechungen. Auf Kopien der Unterlagen im Anhang wurde verzichtet.

- (a) Vorbesprechung und Ortsbesichtigung vom 03.02.2022
- (b) Planungsunterlagen (Vorabzug) Stand 121.01.2022, Verfasser: Donhauser Postweiler Architekten, Regensburg
- (c) Digitales Katasterblatt und Höhenmodell für das Grundstück und die angrenzende Nachbarschaft, Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung
- (d) Telefonische Abstimmung mit dem Markt Wolnzach am 04.03.2022
- (e) Bebauungsplan (BP) Nr. 017 des Marktes Wolnzach „Wolnzach – Ost“ Teilbebauungsplan, Stand Mai 1962
- (f) Flächennutzungsplan (FNP) Wolnzach – Blatt 12 – Wolnzach, Stand 13.10.2019
- (g) Angaben zum Lieferaufkommen durch den AG (BRK), E-Mail vom 13.01.2022

## 3 BEURTEILUNGSGRUNDLAGE

Nach dem „Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnlichen Vorgängen“ (Bundes-Immissionsschutzgesetz BlmSchG), in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458) [1], ist bei der Errichtung und dem Betrieb von Anlagen unter anderem sicherzustellen, dass keine schädlichen Umweltwirkungen durch Geräusche hervorgerufen werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.

Allgemeine Verwaltungsvorschriften für Messungen und Beurteilungen von Geräuschimmissionen, die durch Gewerbe- und Industriebetriebe erzeugt werden, ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [2]), geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom

01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5, und korrigiert mit Schreiben vom 07.07.2017 (Akz. IG I 7 – 501/2)). Sie enthält Vorschriften zum Schutz gegen Lärm, die von den zuständigen Behörden zu beachten sind:

- a. bei der Prüfung der Anträge auf Genehmigung zur Errichtung einer Anlage, zur Veränderung der Betriebsstätten einer Anlage und zur wesentlichen Veränderung in dem Betrieb einer Anlage;
- b. bei nachträglichen Anordnungen über Anforderungen an die technischen Einrichtungen und den Betrieb einer Anlage.

In der TA Lärm [2] werden Immissionsrichtwerte festgesetzt, die durch die von der Anlage ausgehenden Geräusche nicht überschritten werden dürfen. Danach gelten je nach Gebietsnutzung folgende Werte:

**Tabelle 1** Immissionsrichtwerte (IRW)

0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Raumes

Gebietsnutzung	Tags (6.00-22.00 Uhr)	Nachts (22.00-6.00 Uhr)
Gewerbegebiet (GE)	65 dB(A)	50 dB(A)
Urbane Gebiete (MU)	63 dB(A)	45 dB(A)
Misch- / Dorfgebiet (MI/MD)	60 dB(A)	45 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55 dB(A)	40 dB(A)

Der angegebene Immissionsrichtwert muss von allen im Einflussbereich stehenden Betrieben gemeinsam eingehalten werden. Nach der TA Lärm [2] kann auf die Untersuchung der Gesamtbelastung verzichtet werden, wenn nachgewiesen wird, dass die Zusatzbelastung den angegebenen Immissionsrichtwert um 6 dB(A) unterschreitet und somit als nicht relevant angesehen werden kann.

Folgende Punkte müssen bei der Berechnung des Beurteilungspegels bzw. bei der Beurteilung der Geräuschimmission gemäß TA Lärm [2] beachtet werden:

- Bezugszeitraum während der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel.
- einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen den Immissionsrichtwert außen am Tage um nicht mehr als 30 dB(A), bei Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.
- für folgende Teilzeiten ist in Allgemeinen und Reinen Wohngebieten (WA + WR) sowie in Kurgebieten ein Zuschlag von 6 dB(A) wegen erhöhter Störwirkung für Geräuscheinwirkungen bei der Berechnung des Beurteilungspegels zu berücksichtigen:

an Werktagen:	06:00 bis 07:00 Uhr
	20:00 bis 22:00 Uhr
an Sonn- und Feiertagen:	06:00 bis 09:00 Uhr
	13:00 bis 15:00 Uhr
	20:00 bis 22:00 Uhr

---

Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen.

Gemäß TA Lärm [2] sollen Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand bis 500 m vom Betriebsgrundstück in Misch-, Allgemeinen und Rein- en Wohngebieten durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit als möglich verminder werden, soweit

- sich der Beurteilungspegel des Verkehrsgeräusches um mindestens 3 dB(A) erhöht,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt und
- der Immissionsgrenzwert der 16.BImSchV [4] erstmals oder weitergehend überschritten wird, dieser liegt tagsüber um 4 dB(A) und nachts um 9 dB(A) über dem in Tabelle 1 genannten Immissionsrichtwert.

Die o.g. Punkte müssen kumulativ erfüllt sein. Die Berechnung hat nach RLS-90 [3] zu erfolgen.

Bereits heute wird am Standort ein Seniorenheim betrieben. Die Erschließung des Betriebsgeländes erfolgt derzeit und zukünftig über den „Stieglberg“ und „Krankenhausweg“. Durch den geplanten Umbau ist mit keiner Erhöhung der Bettenzahl und damit laut Auskunft des BRK (g) von keiner signifikanten Erhöhung des Betriebsverkehrs auszugehen. Es mit keiner Erhöhung der Verkehrsgeräusche von 3 dB(A), entspricht in etwa einer Verkehrsverdopplung, bei gleichzeitiger Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV durch das Vorhaben zu rechnen. Auf eine detaillierte Betrachtung des Betriebsverkehrs auf der öffentlichen Straße kann verzichtet werden.

#### **4 ÖRTLICHE GEGEBENHEITEN UND MAßGEBLICHE IMMISSIONSORTE**

Das Betriebsgelände umfasst die Fl.Nr. 415/3 der Gmkg. Wolnzach und liegt im östlichen Bereich des Markt Wolnzach. Es grenzt nördlich an das Gelände eines Kindergartens, westlich an den Krankenhausweg, südlich an die Straße „Stieglberg“ und östlich an die Blütenstraße. Entlang den Straßen gegenüber folgt Wohnbebauung.

Der Untersuchungsraum steigt von West nach Ost an. Der Untersuchung liegt das digitale Geländemodell (Raster 1x1 m) des Landesamtes für Digitalisierung, Breitband und Vermessung (c) zugrunde.

Nach TA Lärm Abschnitt A.1.3 [2] liegen die maßgeblichen Immissionsorte bei bebauten Flächen 0,5 m vor dem geöffneten Fenster des am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes oder bei unbebauten Flächen, am Rand der Fläche, auf der nach Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen.

Für die Untersuchung wurden zehn Immissionsorte (IO) an der nächstgelegenen Wohnbebauung gegenüber entlang der o.g. Straßen ausgewählt. Immissionsort IO 1 bis IO 5 entlang dem

Krankenhausweg, IO 6 bis IO 8 entlang des Stieglberg, sowie IO 9 und IO 10 entlang der Blütenstraße. Mit Ausnahme von IO 10 existieren keine Bebauungspläne.

Der FNP (f) kennzeichnet die Flächen von IO 1 bis IO 9 als „Allgemeines Wohngebiet“ (WA) und werden dementsprechend betrachtet. IO 10 liegt im Geltungsbereich des BP Nr. 017 ohne Gebietsfestsetzung und wird ebenfalls als WA eingestuft.

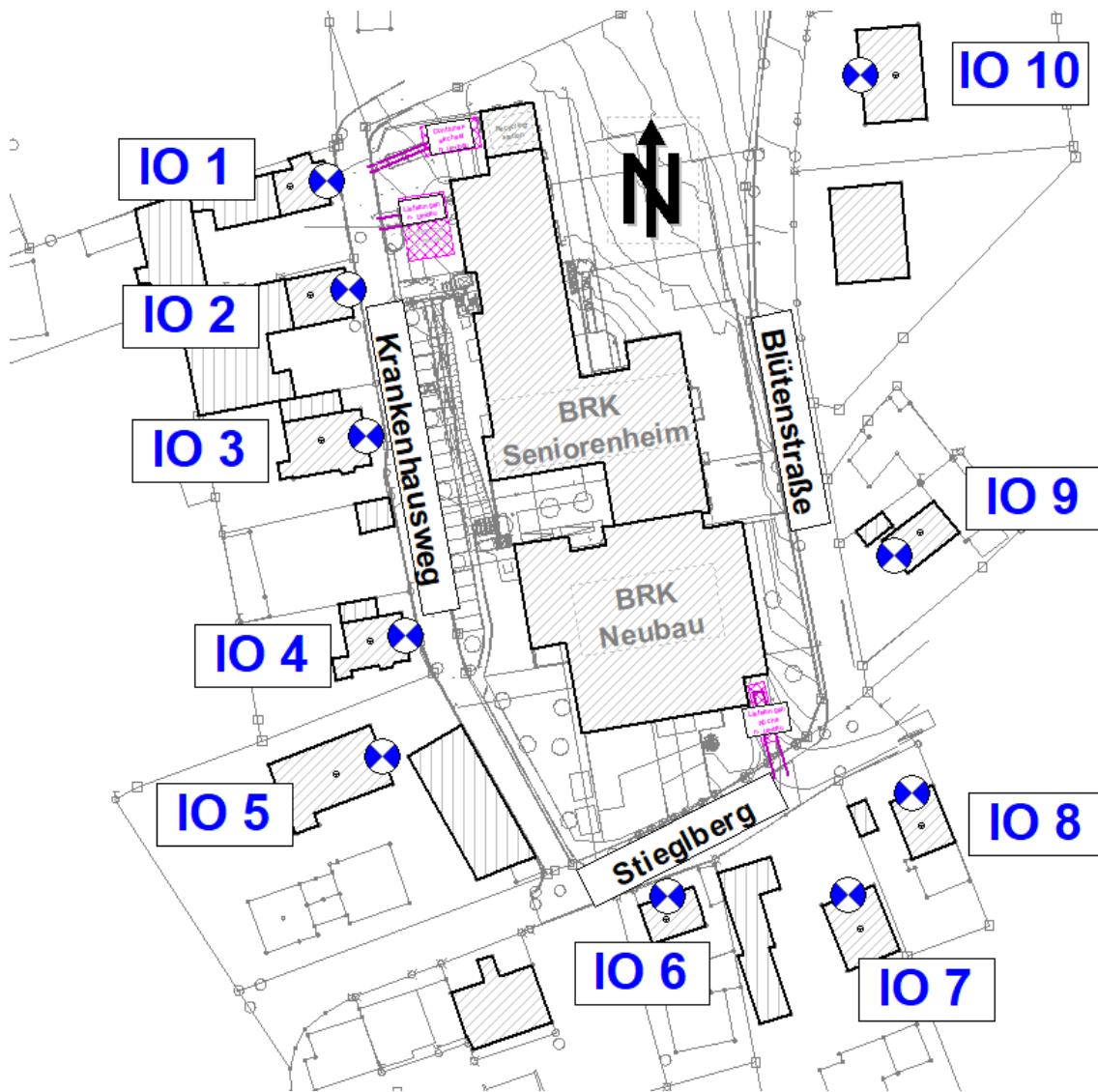
**Tabelle 2** Bezeichnung der ausgewählten Immissionsorte (IO)

Immissionsort / Stockwerke		Fl.Nr.	Nutzung	IRW <sub>(TA-Lärm)</sub>	
				Tag	Nacht
IO 1	Krankenhausweg 5 / II	417/3 Gmkg. Wolnzach	WA	55	40
IO 2	Krankenhausweg 3/ III	417/4 Gmkg. Wolnzach	WA	55	40
IO 3	Krankenhausweg 1a / II	417/2 Gmkg. Wolnzach	WA	55	40
IO 4	Krankenhausweg 1 / II	417/6 Gmkg. Wolnzach	WA	55	40
IO 5	Stieglberg 1a / II	415/2 Gmkg. Wolnzach	WA	55	40
IO 6	Stieglberg 2 / II	450/15 Gmkg. Wolnzach	WA	55	40
IO 7	Stieglberg 4 / III	449/2 Gmkg. Wolnzach	WA	55	40
IO 8	Stieglberg / 6 / III	449/3 Gmkg. Wolnzach	WA	55	40
IO 9	Blütenstr. 2a / III	415/6 Gmkg. Wolnzach	WA	55	40
IO 10	Blütenstr. 4 / II	416 Gmkg. Wolnzach	WA	55	40

Anmerkung zu IO 1 und IO 2: Laut Auskunft des Marktes Wolnzach (d) handelt es sich hierbei um (ehemalige) landwirtschaftliche Hofstellen. Ob weiterhin eine landwirtschaftliche Privilegierung vorliegt konnte abschließend nicht geklärt werden, ist dies der Fall wäre an IO 1 und IO 2 die Immissionsrichtwerte eines Misch-Dorf-Gebietes von 60 / 45 dB(A) Tag / Nacht heranzuziehen.

Nachfolgende Abbildung 1 zeigt im Überblick den Untersuchungsbereich, der Lageplan ist Anlage 1 zu entnehmen.

**Abbildung 1** Übersicht Planungsgebiet, Lage der Immissionsorte (IO)



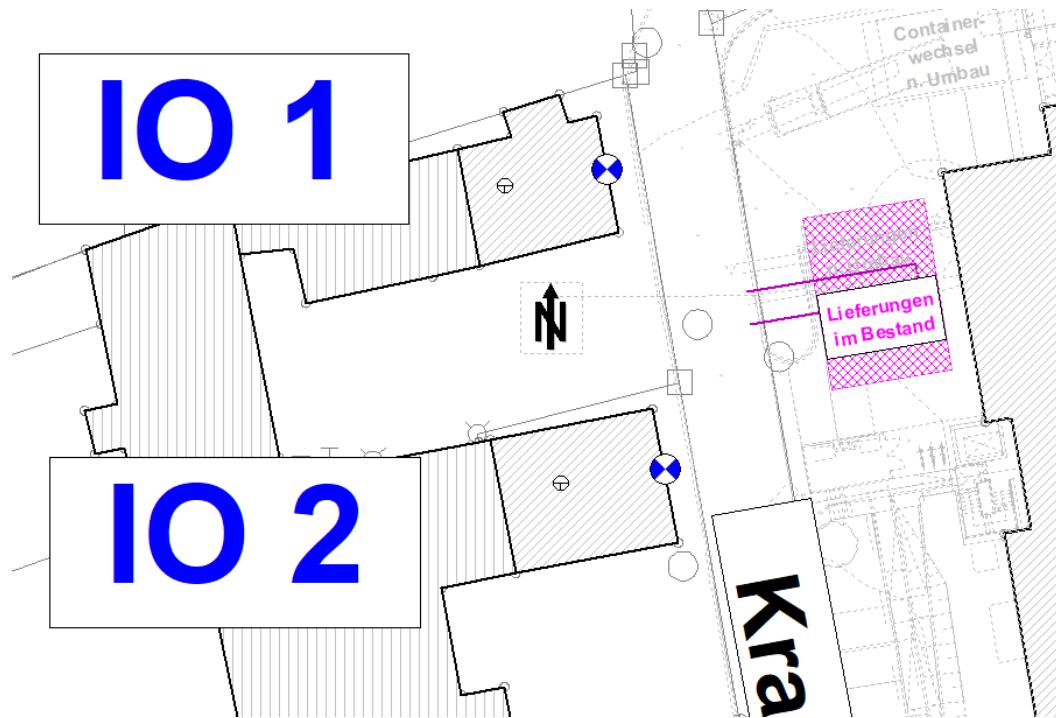
## 5 VORHABEN

Das Bayerische Rote Kreuz, Kreisverband Pfaffenhofen a.d. Ilm plant das „Haus der Senioren“ in 85283 Wolnzach, Stieglberg 3 (Fl.Nr. 415/3, Gmkg. Wolnzach) umzubauen und baulich zu erweitern. Durch die Maßnahme wird die Gesamtanzahl der Betten nicht erhöht.

Die Planung (b) sieht vor den südlichen Gebäudeteil abzureisen und durch einen Neubau zu ersetzen. Der nördliche Bestand bleibt in seiner Kubatur erhalten und wird saniert und durch einen kleinen Anbau (Lager) an der nördlichen Fassade ergänzt, siehe hierzu auch Abbildung 1.

Derzeit befindet sich die Lieferzone an der nordwestlichen Gebäudeecke im Nahbereich von IO 1 und IO 2, siehe nachfolgende Abbildung.

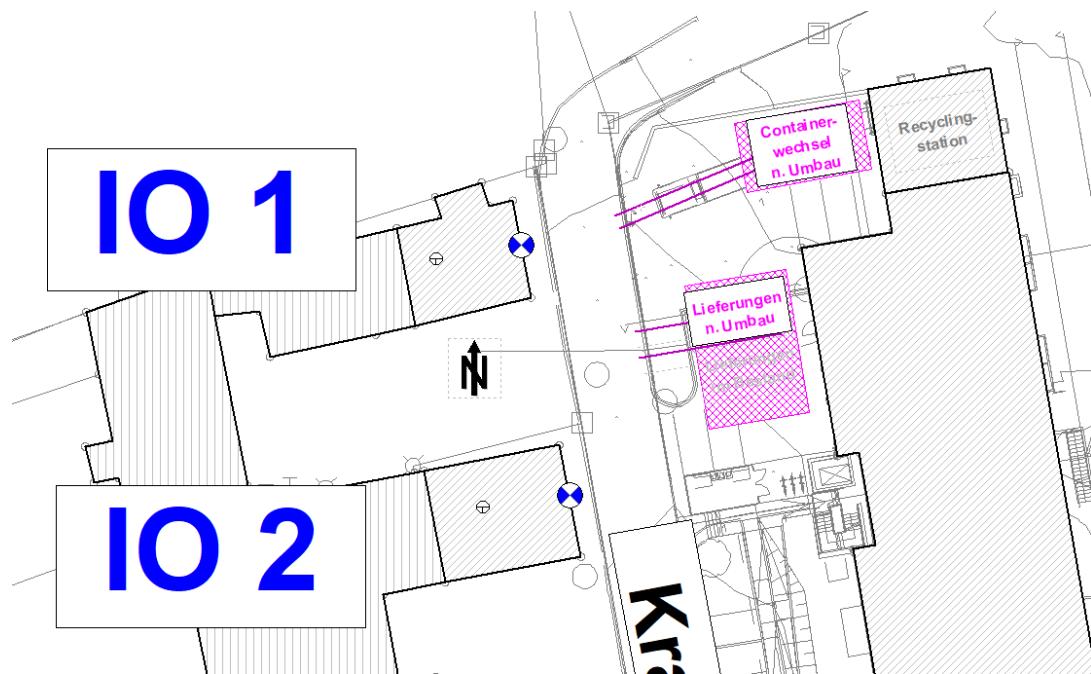
**Abbildung 2** Lieferzone im Bestand



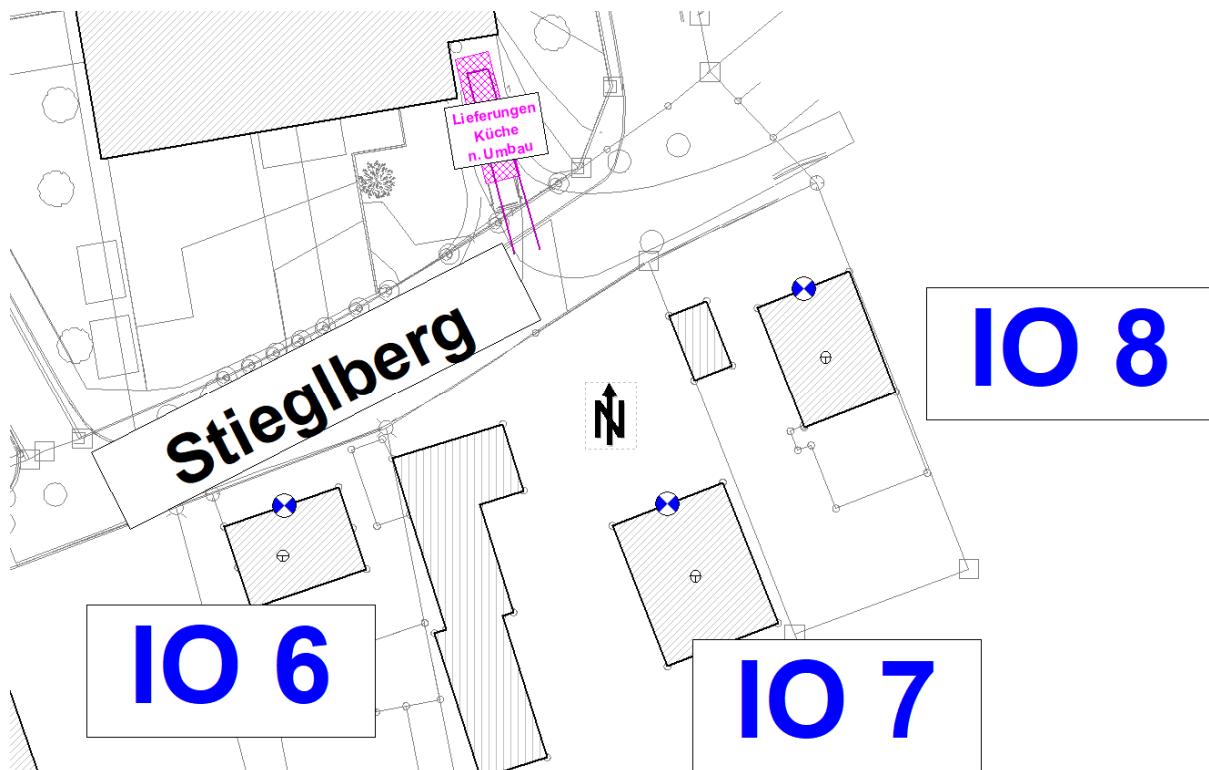
Nach Beendigung der o.g. Baumaßnahmen verbleibt ein Teil des Lieferverkehrs im Nordwesten. Die Küche wird zukünftig an der neuen Lieferzone am südöstlichen Gebäudeende des Neubaus versorgt und befindet sich im Nahbereich von IO 6 bis IO 8.

Die Gesamtsituation kann Abbildung 1 entnommen werden. Die Detailansicht im Nahbereich sind in nachfolgenden Abbildungen dargestellt.

**Abbildung 3** Lieferzone Nordwest nach Um-/Neubau



**Abbildung 4** Lieferzone Südost (Küche) nach Um-/Neubau



## 6 SCHALLEMISSIONEN

Derzeit ist laut Aufstellung des Auftraggebers (g) folgendes Lieferaufkommen zu erwarten:

### Küche

• Innstolz	Di + Do	6.30 Uhr	1 Trolli	LKW
• Dachser	unregelm.	vormittags	1 Palette	LKW
• Chef Coulinar	Fr	6.30 Uhr	5 Trollis	LKW
• Göritz	Do	8.00 Uhr	1 Trolli	LKW
• Metzger	Mo+Mi+Fr	vormittags	Körbe	PKW
• Bäcker	tägl.	7.00 Uhr	Körbe	Sprinter
• Obst/Gem.	Mo+Mi+Fr	vormittags	Körbe	Sprinter
• Essen extern	tägl.	ab 11.00 Uhr	Boxen	Sprinter

### Wäscherei

• Rommel	Mo + Do	ab 9.30 Uhr	4 Trollis	LKW
• Externe Wäsche	Di + Fr	ab 9.30 Uhr	Boxen	Sprinter

### Haustechnik

• Innstolz	1xmonatl.	ab 8.00 Uhr	2 Trollis	LKW
• Zech	1xmonatl.	ab 10.00 Uhr	3 Paletten	LKW
• Arndt	1xmonatl.	ab 10.00 Uhr	1 Palette	LKW

- 
- SeniCare 1xmonatl. ab 10.00 Uhr 3 Paletten LKW
  - Alosiusquelle wöchentl. ab 6.00 Uhr 1 Palette LKW
  - BraunPapier 14tägig 13.00 Uhr Entleerung LKW
  - Braun Restmüll 1xmonatl. ab 8.00 Uhr Entleerung LKW
  - Berndt Essenreste wöchentlich 11.30 Uhr Entleerung LKW
  - Diverse Post- und Paketanlieferungen, Zeiten nicht bestimmbar.

Die Verladung der Lkw erfolgt über die Ladebordwand. Die Verladung der Pkw / Sprinter erfolgt händisch. Papier und Restmüll wird jeweils über einen Container entsorgt, Essensreste über vier Tonnen.

Laut Auftraggeber ist nach dem Um- / Neubau mit keinen Änderungen des o.g. Lieferaufkommens in den Bereichen Küche / Wäscherei / Haustechnik zu rechnen. Ausnahme hiervon erfolgt für die Entsorgung bzw. Entleerung der Essensreste. Diese erfolgt zukünftig an der neuen Lieferzone der Küche und wird nachfolgend dem Bereich Küche zugerechnet.

Laut Angaben des Auftraggebers (a) und der o.g. Aufstellung kann abgeleitet werden, dass an einem Donnerstag mit den schalltechnisch ungünstigsten Aufkommen zu rechnen ist, welches wie folgt angesetzt wird:

#### Küche

- Innstolz 6.30 Uhr 1 Trolli LKW
- Dachser vormittags 1 Palette LKW
- Göritz 8.00 Uhr 1 Trolli LKW
- Bäcker 7.00 Uhr Körbe Sprinter
- Essen extern ab 11.00 Uhr Boxen Sprinter
- Berndt Essenreste 11.30 Uhr Entleerung LKW

#### Wäscherei

- Rommel ab 9.30 Uhr 4 Trollis LKW

#### Haustechnik

- Zech ab 10.00 Uhr 3 Paletten LKW
- Alosiusquelle ab 6.00 Uhr 1 Palette LKW
- BraunPapier 13.00 Uhr Entleerung LKW

Maßgeblich aus schalltechnischer Sicht sind die Lkw mit der Verladung über die Ladebordwand, der Containerwechsel (Papier) und die Entleerung der vier Essensrestetonnen. Demgegenüber ist der Lieferverkehr mittels Pkw/Sprinter nebst händischer Verladung vernachlässigbar.

Die Ermittlung der Schallemissionen erfolgt auf Basis der Angaben des Auftraggebers und anhand folgender Studien:

- Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1995 und Heft 3 Ausgabe 2005 [5]
- Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Wertstoffcontainern (Wertstoff-sammelstellen)“, des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz Januar 1993 [6]
- Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, Merkblätter Nr. 25, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, 2000 [7]

Die Erfassung der Schallemissionen wird nachfolgend erläutert, die Rechenansätze sind in Anlage 2 zusammengefasst. Die Lage der Schallquellen können den vorausgegangenen Abbildungen 3 bis 4 entnommen werden.

## 6.1 Lkw-Betriebsverkehr

Die Schallemissionen des Fahrverkehrs auf dem Gelände wird gemäß dem Technischen Bericht der Hessischen Landesanstalt für Umweltschutz zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen [5] berechnet.

- $L_{wr} = L_{wa,1h} + 10 \lg n + 10 \lg l/1m - 10 \lg (Tr/1h) / \text{dB(A)}$  (1)

mit:

$L_{w,1h}$  = 63 dB(A) Ausgangsschallleistungspegel für einen Lkw / h

n = Anzahl der Lkws

l = Länge des Streckenabschnitts

T<sub>r</sub> = Beurteilungszeitraum

Die Berechnung der Schallemissionen aus der An- und Abfahrt, dem Rangieren und Leerlauf vor der Verladezone erfolgt nach folgendem Ansatz gemittelt:

- $L_{wr} = L_w + 10 \log n + 10 \lg (t / Tr)$  (2)

mit:

$L_{wa}$  = Schallleistungspegel

→ 94 dB(A) für Leerlauf je Lkw 1 Minute

→ 99 dB(A) für Rangieren je Lkw 1 Minute

→ 108 dB(A) für Betriebsbremse 1 Impuls je LKW

→ 100 dB(A) für Türenschlagen 1 Impuls je Aussteigen und 1 Einsteigen

→ 100 dB(A) für Anlassen 1 Impuls je LKW

n = Anzahl der Lkw

T<sub>r</sub> = Beurteilungszeitraum

t = Dauer des Ereignisses

In der Berechnung wird angesetzt, dass im Bestand in Summe acht Lkw das Gelände anfahren und wieder verlassen. Für den geplanten Um- / Neubau wird berücksichtigt, dass vier Lkw die

---

nordwestliche Lieferzone und vier Lkw die neue Küche im Südosten anfahren und wieder verlassen.

## 6.2 Verladung

Die Berechnung der Schallemissionen aus der Verladung der Lkw erfolgt mit folgendem Ansatz des technischen Berichts [5] für eine offene Verladerampe:

- $L_{wr} = L_{wa,1h} + 10 \log n - 10 \lg (T_r/1h)$  (3)  
mit:  
 $L_{wa,1h}$  = gemittelter Schallleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde an einer offenen Rampe
  - 84,0 dB(A) Palettenhubwagen über Ladebordwand von Lkw
  - 85,2 dB(A) Palettenhubwagen über Ladebordwand auf Lkw
  - 68,2 dB(A) Rollgeräusch Palettenhubwagen voll im Lkw
  - 77,8 dB(A) Rollgeräusch Palettenhubwagen leer im Lkw
  - 77,4 dB(A) Rollcontainer über Ladebordwand von Lkw
  - 77,8 dB(A) Rollcontainer über Ladebordwand auf Lkw $n$  = Anzahl der Ereignisse  
 $T_r$  = Beurteilungszeitraum

In der Berechnung wird angesetzt, dass im Bestand in Summe fünf Paletten und sechs Rollcontainer ent- und beladen werden. Für den geplanten Um- / Neubau wird berücksichtigt, dass in Summe vier Paletten und vier Rollcontainer an der nordwestliche Lieferzone und eine Palette und zwei Rollcontainer an der neuen Küche ent- und beladen werden.

## 6.3 Containeraustausch

Für den Containeraustausch wurde der Emissionskennwert aus dem schalltechnischen Hinweis [6] mit  $L_w = 114$  dB(A) für den Austausch eines Stahl-Abrollcontainers mit einer Dauer von 3 Minuten herangezogen. Die Zeitkorrektur wird in der Berechnung berücksichtigt. Der Pegel beinhaltet nach [6] auch das Rangieren. Die Ableitung des Fahrverkehrs erfolgt wie in Abschnitt 6.1 beschrieben mit Formel 1. In der Berechnung wird angesetzt, dass im Bestand und nach Um- / Neubau jeweils ein Lkw die nordwestliche Lieferzone anfährt und wieder verlässt sowie ein Container getauscht wird.

## 6.4 Tonnenentleerung (Essensreste)

Für die Tonnenentleerung wurde der Emissionskennwert aus den Merkblättern Nr. 25 [7] mit  $L_w = 99$  dB(A) zuzüglich 3 dB Impulszuschlag für die Leerung einer Tonne mit einer Dauer von 0,5 Minuten herangezogen. Die Zeitkorrektur wird in der Berechnung berücksichtigt. Laut Auftraggeber dauert das Entleeren der Essensrestetonnen (vier Stück) zwischen 15 und 30 Minuten, in welcher der Lkw im „Leerlauf“ verbleibt, dies wird entsprechend berücksichtigt.

Die Ableitung des Fahrverkehrs erfolgt wie in Abschnitt 6.1 beschrieben mit Formel 1. Zudem werden je Fahrzeug eine Minute Rangieren, 30 Minuten Leerlauf und das An- und Abfahren (2x Türenschlagen, Anlassen, etc.) angesetzt.

In der Berechnung wird angesetzt, dass im Bestand und nach Um- / Neubau jeweils ein Lkw die jeweiligen Lieferzone anfährt und wieder verlässt sowie vier Tonnen geleert werden.

## 6.5 Spitzenpegel

Spitzenpegel können im vorliegenden Fall durch die Betriebsbremse eines Lkws ( $L_w = 108 \text{ dB(A)}$ ) [5] hervorgerufen werden. Dieser wird im Nahbereich von IO 1 und damit am ungünstigsten Standort berücksichtigt.

## 6.6 Zusammenstellung der Schallemission

In nachfolgender Tabelle sind die Schallemissionen aufgeführt, die Eingabedaten sind in Anlage 2 zusammengestellt.

In den aufgeführten Schallleistungspegeln sind Zuschläge für Impuls- und Tonhaltigkeit bereits berücksichtigt. Ein Überblick über die Lage der Quellen ist in Abbildung 2 gegeben.

**Tabelle 3** Schallleistungspegel gemittelt über den Beurteilungszeitraum incl. Zuschläge

Quelle	Schallemission Tag $L_{wr/1h} / \text{dB(A)}$	
	i.d.R.*	a.d.R*
<b>Bestand</b>		
• Fahrverkehr	76,0	73,7
• Leerlauf, Rangieren, etc.	83,1	82,2
• Tonnenentleerung	-	81,4
• Verladegeräusche Paletten	83,4	83,1
• Verladegeräusche Rollcontainer	75,8	76,5
• Containeraustausch	-	89,7
<b>nach Um- / Neubau</b>		
<u>Nordwestlicher Bereich</u>		
• Fahrverkehr Lieferungen	72,3	69,0
• Leerlauf, Rangieren, etc. Lieferungen	80,1	78,6
• Verladegeräusche Paletten	83,4	81,8
• Verladegeräusche Rollcontainer	-	75,5
• Fahrverkehr Containeraustausch	66,2	-
• Containeraustausch	89,7	-
<u>Küche Neu</u>		
• Fahrverkehr	71,9	73,5
• Leerlauf, Rangieren, etc.	80,1	78,6

Quelle	Schallemission Tag $L_{wr/1h}$ / dB(A)	
	i.d.R.*	a.d.R*
• Tonnenleerung	-	81,4
• Verladegeräusche Paletten	-	77,0
• Verladegeräusche Rollcontainer	75,8	69,5
• Spitzenpegel		108,0

\*i.d.R. = in der sog. Ruhezeit, a.d.R. = außerhalb der sog. Ruhezeit

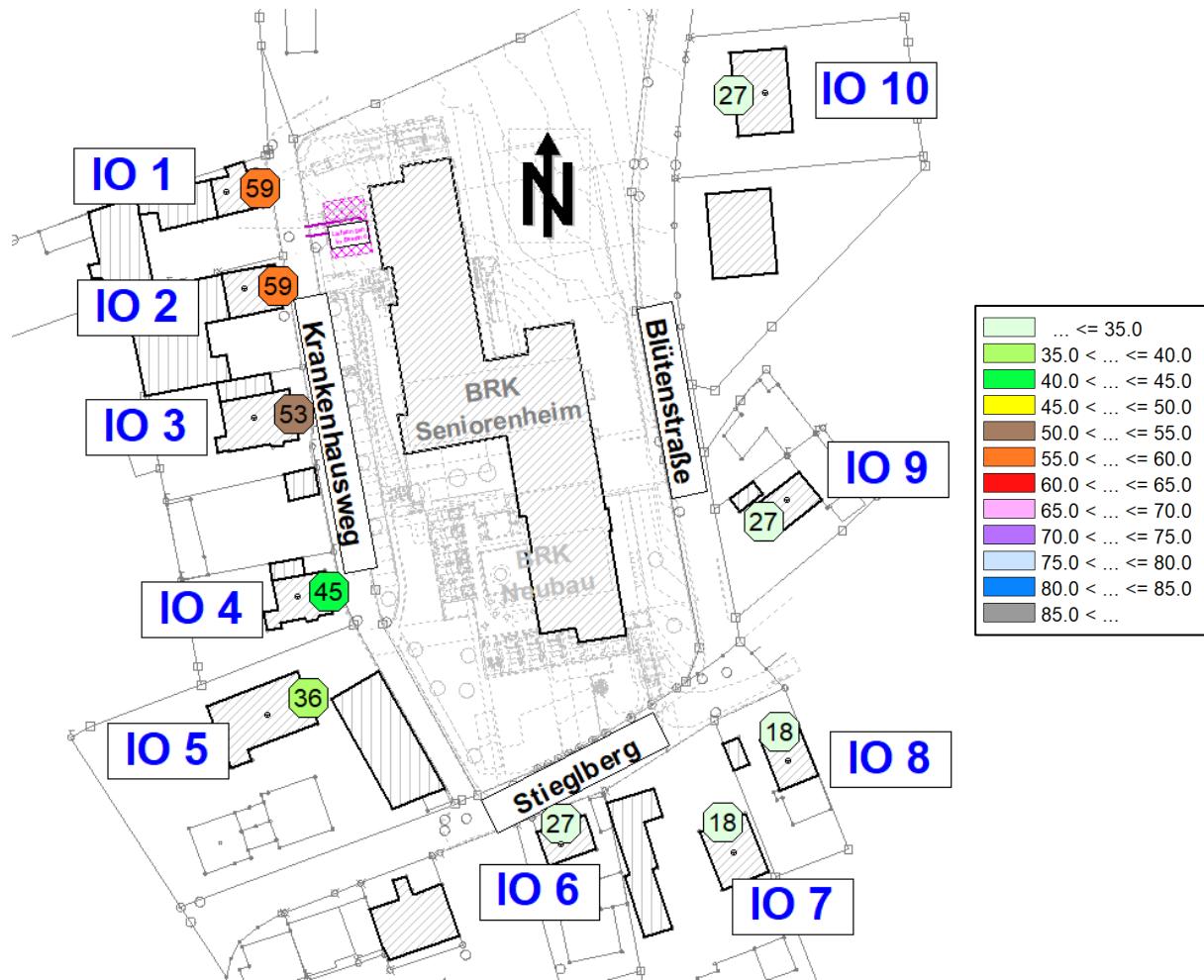
## 7 SCHALLIMMISSIONEN UND BEURTEILUNG

Auf Grundlage der Emissionsdaten von Abschnitt 6 ergibt sich die in nachfolgenden Abbildungen dargestellte Immissionsbelastung getrennt für den **Bestand** und nach **Um- / Neubau**. Die Darstellung erfolgt mittels Gebäudelärmkarte für das lauteste Geschoss. Die Ergebnisse je Geschoss nebst Veränderung (Bestand / Um-/Neubau) sowie die Teilpegel sind in Anlage 3 beigelegt.

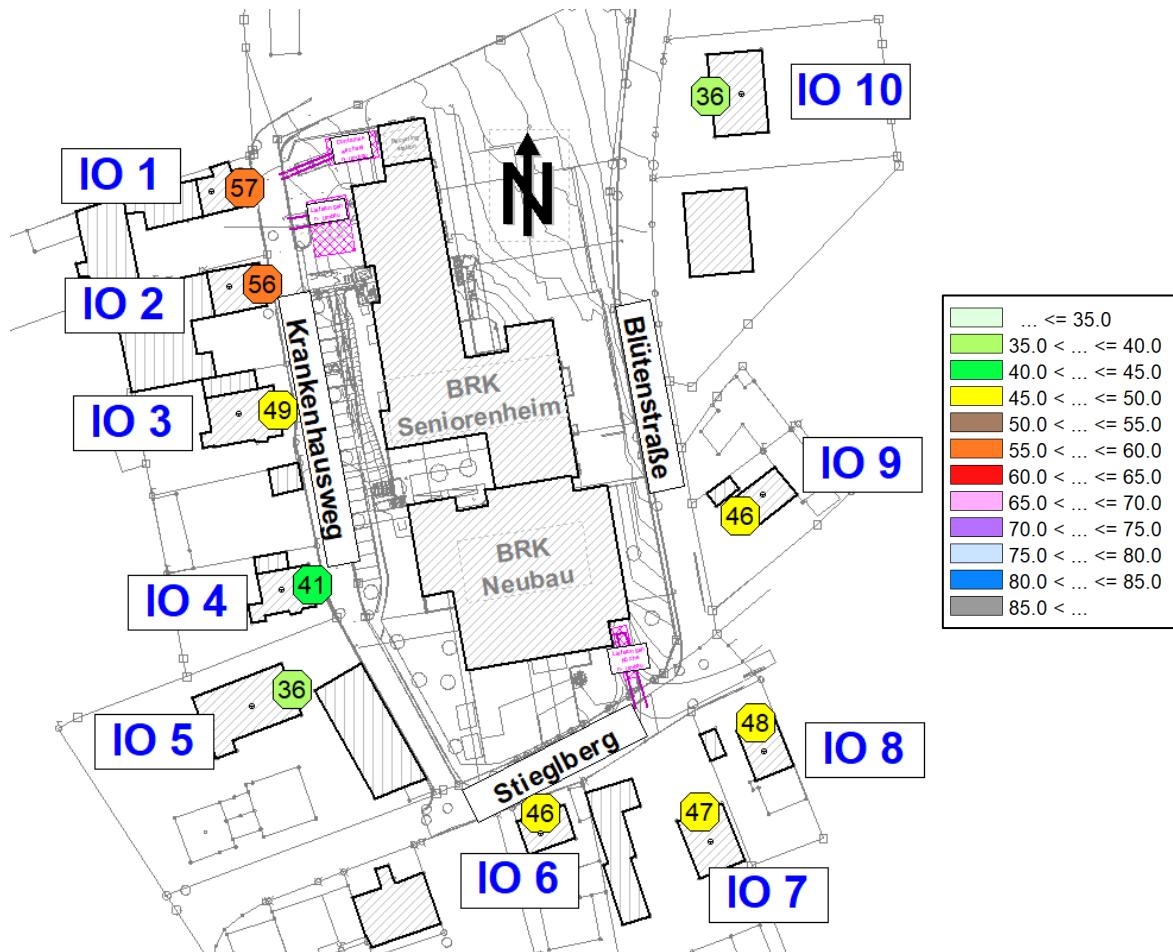
Die Ausbreitungsrechnung erfolgt gemäß ISO 9613-2 [8] mit dem Berechnungsprogramm CadnaA. Es handelt sich um eine detaillierte Prognose unter Berücksichtigung des A-bewerteten Schallleistungspegels bei 500 Hz, TA Lärm A 2.3 [2]. Die meteorologische Korrektur  $C_{met}$  wurde auf Grund der geringen Abstände in der Ausbreitungsrechnung nicht angesetzt. Der sog. Ruhezeitzuschlag ist berücksichtigt.

Die Höhe der Fensteroberkante im Erdgeschoss wurde in der Berechnung mit 2,5 m über Geländeoberkante eingestellt und die Stockwerkshöhe mit 2,8 m.

**Abbildung 5** Immissionsbelastung am Tag im ungünstigsten Geschoss  
im Bestand  
 $IRW_{WA} = 55 \text{ dB(A)}$



**Abbildung 6** Immissionsbelastung am Tag im ungünstigsten Geschoss  
nach Um- / Neubau  
 $IRW_{WA} = 55 \text{ dB(A)}$



Wie die Ergebnisse in Abbildung 5 zeigen, kann im **Bestand** am IO 4 bis IO 10 der  $IRW_{WA}$  von 55 dB(A) sicher eingehalten und um mindestens 6 dB unterschritten werden. Der Immissionsbeitrag kann hier als schalltechnisch irrelevant im Sinne der TA Lärm [2] eingestuft werden.

Am IO 3 wird der  $IRW_{WA}$  noch um 2 dB(A) unterschritten. Da hier keine weiteren Betriebe unmittelbar einwirken ist auch in der Gesamtbelastung mit keiner Überschreitung zu rechnen.

Am IO 1 und IO 2 liegt die prognostizierte Immissionsbelastung bei bis zu 59 dB(A). Der IRW von 55 dB(A) wird hier um bis zu 4 dB überschritten.

Nach erfolgtem **Um- / Neubau** zeigen die Ergebnisse in Abbildung 6, dass am IO 4 bis IO 10 weiterhin und zusätzlich am IO 3 die schalltechnische Irrelevanz ( $IRW - 6 \text{ dB}$ ) erfüllt wird.

Am IO 1 und IO 2 ist mit einer Reduzierung der Immissionsbelastung von bis 3 dB zu rechnen. Der IRW von 55 dB(A) wird jedoch weiterhin um bis zu 2 dB überschritten.

---

Anmerkung: Für den Untersuchungsraum existieren mit Ausnahme von IO 10 keine Bebauungspläne. Wie bereits ausgeführt handelt es sich bei IO 1 und IO 2 nach den Ausführungen des Marktes Wolnzach um (ehemalige) landwirtschaftliche Hofstellen. Ob weiterhin eine landwirtschaftliche Privilegierung vorliegt konnte abschließend nicht geklärt werden.

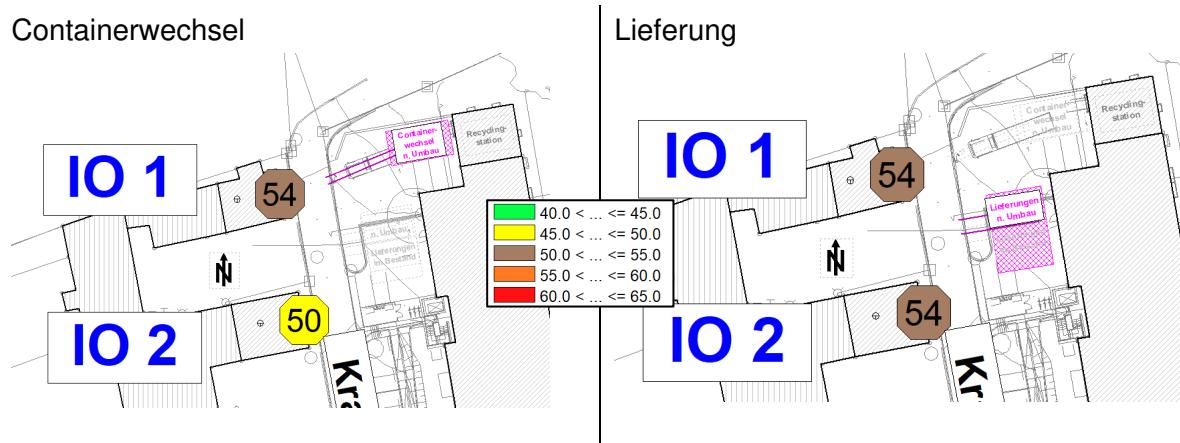
Historisch betrachtet befand sich auf dem Grundstück des Seniorenheimes bis zum 31.01.1984 ein Krankenhaus. Das Seniorenheim wurde in den Jahren 1984 – 1987 in zwei Bauabschnitten errichtet und nahm seine Arbeit am 01.08.1987 (1. Bauabschnitt) und 22.09.1988 (2.Bauabschnitt) auf. Es ist davon auszugehen, dass in dieser Zeit die Hofstellen entsprechend genutzt wurden und eine landwirtschaftliche Privilegierung vorlag.

Auf Grund dieser Tatsache erscheint es unverhältnismäßig die Immissionsrichtwert für ein Allgemeines Wohngebiet für die Beurteilung der Immissionen aus dem Seniorenheim an IO 1 und IO 2 heranzuziehen. Nach TA Lärm [2] Abschnitt 6.7 kann der Immissionsrichtwert auf einen geeigneten Zwischenwert erhöht werden, hierzu heißt es zu Gemengelage: „Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende Gebiet aneinandergrenzen (Gemengelage), können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht der Rücksichtnahme erforderlich ist. Die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden.“

Wie die Ergebnisse in Abbildung 5 und 6 zeigen, kann der für Gemengelagen gültige IRW von 60 dB(A) am IO 1 und IO 2 sicher eingehalten werden.

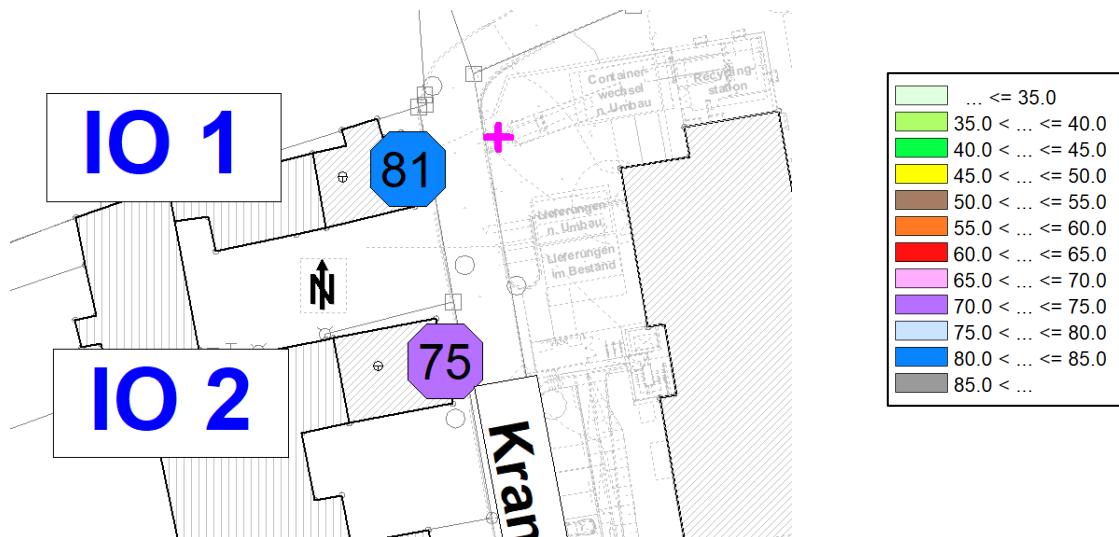
Kann der o.g. Argumentation nicht gefolgt werden, sind für die Einhaltung des  $IRW_{WA}$  an IO 1 und IO 2 Maßnahmen am Betrieb 2 erforderlich. Aus den Teilpegeln in Anlage 3 ist ersichtlich, dass die Überschreitung maßgeblich durch den Containerwechsel erfolgt. So könnte mittels organisatorischer Maßnahmen sichergestellt werden, dass dieser an einem Wochentag ohne Lkw Anlieferung durchgeführt wird. Wie die nachfolgende Abbildung zeigt, kann mit dieser Maßnahme der  $IRW_{WA}$  von 55 dB(A) eingehalten werden.

**Abbildung 7** Immissionsbelastung am Tag im ungünstigsten Geschoss  
nach Um- / Neubau  
mit organisatorischen Maßnahmen  
 $IRW_{WA} = 55 \text{ dB(A)}$



Nachfolgend ist dargestellt mit welcher Spitzenpegelbelastung hervorgerufen durch die Betriebsbremse des Lkw im Nahbereich von IO 1 zu rechnen ist.

**Abbildung 8** Spitzenpegel am Tag im ungünstigsten Geschoss  
 $IRW_{WA} = 85 \text{ dB(A)}$



Wie die Berechnung zeigt, ist durch die Betriebsbremse des Lkw mit keinen Überschreitungen des  $IRW_{WA}$  zu rechnen. Aus dem Ergebnis kann abgeleitet werden, dass auch im Bereich der neuen Küchenlieferzone mit keinen Überschreitungen zu rechnen ist.

---

## 8 ZUSAMMENFASSUNG

Das Bayerische Rote Kreuz, Kreisverband Pfaffenhofen a.d. Ilm plant das „Haus der Senioren“ in 85283 Wolnzach, Stieglberg 3 (Fl.Nr. 415/3, Gmkg. Wolnzach) umzubauen und baulich zu erweitern. Durch die Maßnahme wird die Gesamtanzahl der Betten nicht erhöht. Das Vorhaben soll planungsrechtlich durch einen vorhabenbezogenen Bebauungsplan geregelt werden.

Die *C.HENTSCHEL CONSULT Ing.-GmbH* wurde vom *Bayerischen Roten Kreuz, Kreisverband Pfaffenhofen a.d. Ilm* (nachfolgend BRK) beauftragt die schalltechnischen Auswirkungen des Lieferverkehrs (Ist- und Planzustand (Bestand und Um- / Neubau)) aufzuzeigen.

Für die Untersuchung wurden zehn Immissionsorte (IO) an den nächstgelegenen Wohngebäuden ausgewählt; IO 1 bis IO 5 entlang dem Krankenhausweg, IO 6 bis IO 8 entlang des Stieglberg, sowie IO 9 und IO 10 entlang der Blütenstraße. Die Gebietseinstufung erfolgte anhand von Bebauungsplänen, Flächennutzungsplan und Angaben des Marktes Wolnzach.

Die Ermittlung der Schallemissionen erfolgt auf Basis der Angaben des Auftraggebers und anhand der Studien [5][6][7] der Hessische Landesanstalt für Umwelt, des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz und Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen.

Die Berechnungen in Kapitel 6 und 7 ergaben, dass im Bestand und nach erfolgten Um- / Neubau der IRW<sub>WA</sub> von 55 dB(A) am IO 3 bis IO 10 eingehalten u./o. die schalltechnische Irrelevanz gemäß TA Lärm [2] erfüllt wird. Im Nahbereich der nordwestlichen Lieferzone (IO 1 und IO 2) ist hingegen mit einer Überschreitung zu rechnen. Die Berechnungen zeigten auch, dass, nach erfolgten Um- / Neubau am IO 1 und IO 2 mit einer Reduzierung der Immissionsbelastung von bis 3 dB zu rechnen ist.

Anzumerken ist, dass für IO 1 und IO 2 keine Bebauungspläne existieren. Nach den Ausführungen des Marktes Wolnzach handelt es sich um (ehemalige) landwirtschaftliche Hofstellen. Ob weiterhin eine landwirtschaftliche Privilegierung vorliegt konnte abschließend nicht geklärt werden. Historisch betrachtet befand sich auf dem Grundstück des Seniorenheimes bis zum 31.01.1984 ein Krankenhaus. Das Seniorenheim wurde in den Jahren 1984 – 1987 in zwei Bauabschnitten errichtet und nahm seine Arbeit am 01.08.1987 (1. Bauabschnitt) und 22.09.1988 (2.Bauabschnitt) auf. Es ist davon auszugehen, dass in dieser Zeit die Hofstellen (IO 1 und IO 2) entsprechend genutzt wurden und eine landwirtschaftliche Privilegierung vorlag. Auf Grund dieser Tatsache erscheint es unverhältnismäßig die Immissionsrichtwert für ein Allgemeines Wohngebiet für die Beurteilung der Immissionen aus dem Seniorenheim an IO 1 und IO 2 heranzuziehen. Nach TA Lärm Abschnitt 6.7 [2] kann der Immissionsrichtwert auf einen geeigneten Zwischenwert erhöht werden. Die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden. Wie die Ergebnisse in Abbildung 5 und 6 zeigen kann der für Gemengelagen gültige IRW von 60 dB(A) am IO 1 und IO 2 sicher eingehalten werden. Kann der o.g. Argumentation nicht gefolgt werden, sind für die Einhaltung des IRW<sub>WA</sub> Maßnahmen am Betrieb für IO 1 und IO 2 erforderlich. Aus den Teilpegeln in Anlage 3 ist ersichtlich, dass die Überschreitung maßgeblich durch den Containerwechsel erfolgt.

---

So könnte mittels organisatorischer Maßnahmen sichergestellt werden, dass dieser an einem Wochentag ohne Lkw Anlieferung durchgeführt wird.

Es ist durch **Geräuschspitzen** mit keinen Überschreitungen des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm [2] in der Nachbarschaft zu rechnen.

Durch den **Betriebsverkehr auf der öffentlichen Straße** ist mit keiner wesentlichen Verkehrsnahme zu rechnen. Maßnahmen organisatorischer Art müssen nicht vorgesehen werden.

**Zusammenfassend ist festzustellen**, dass sich die schalltechnischen Beurteilungen durch den geplanten Um- / Neubau zum Bestand nicht ändern bzw. insbesondere am IO 1 und IO 2 verbessern. Jedoch ist hier weiterhin mit einer Überschreitung des IRW<sub>WA</sub> zu rechnen. Der für Gemengelangen gültige IRW von 60 dB(A) wird sicher eingehalten. An allen anderen IO wird der IRW<sub>WA</sub> eingehalten u./o. die schalltechnische Irrelevanz gemäß TA Lärm [2] erfüllt, so dass auf zusätzliche Maßnahmen verzichtet werden kann.

Die abschließende Beurteilung obliegt der genehmigenden Behörde.

i.A. A.Stinglhammer

---

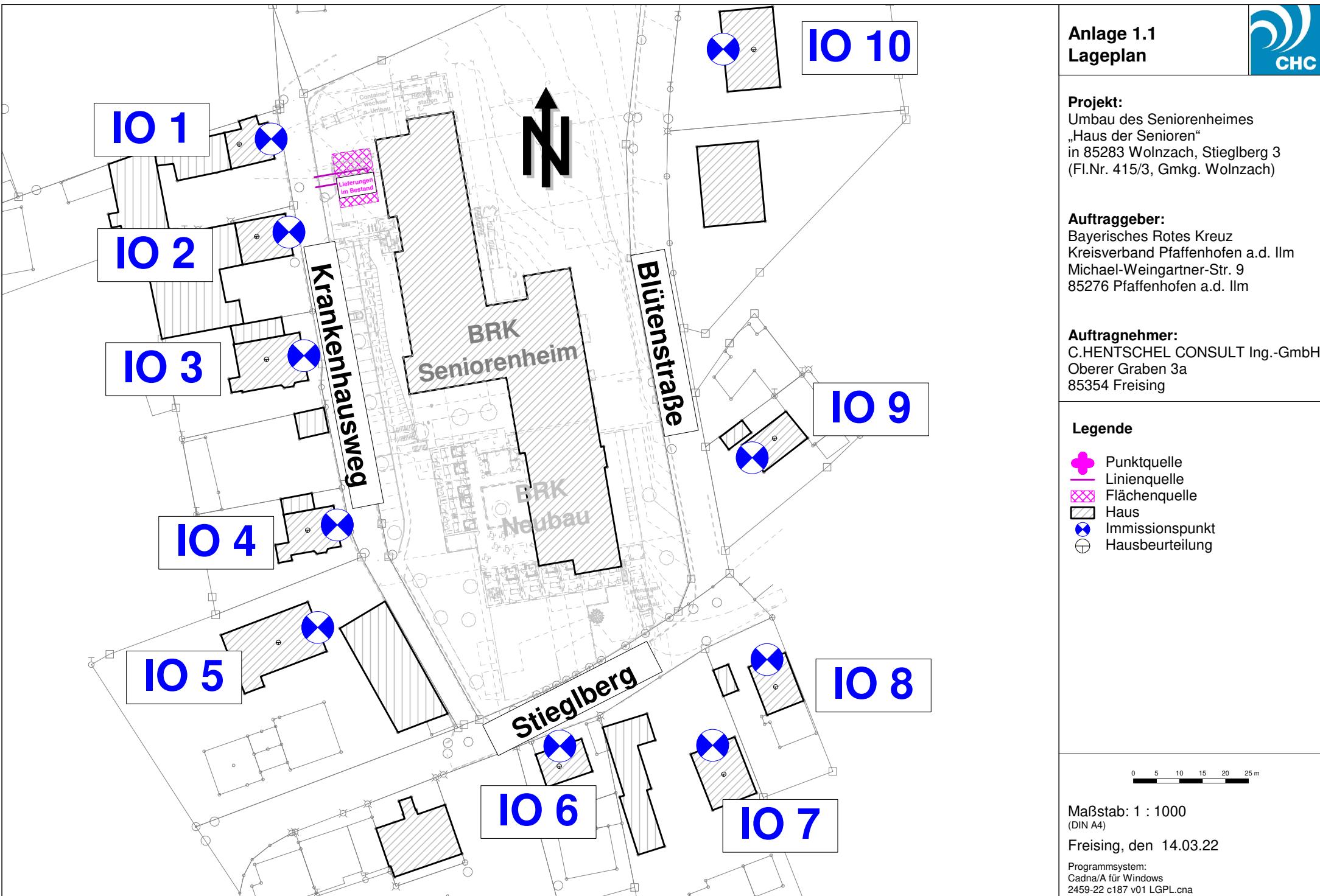
## 9 LITERATURVERZEICHNIS

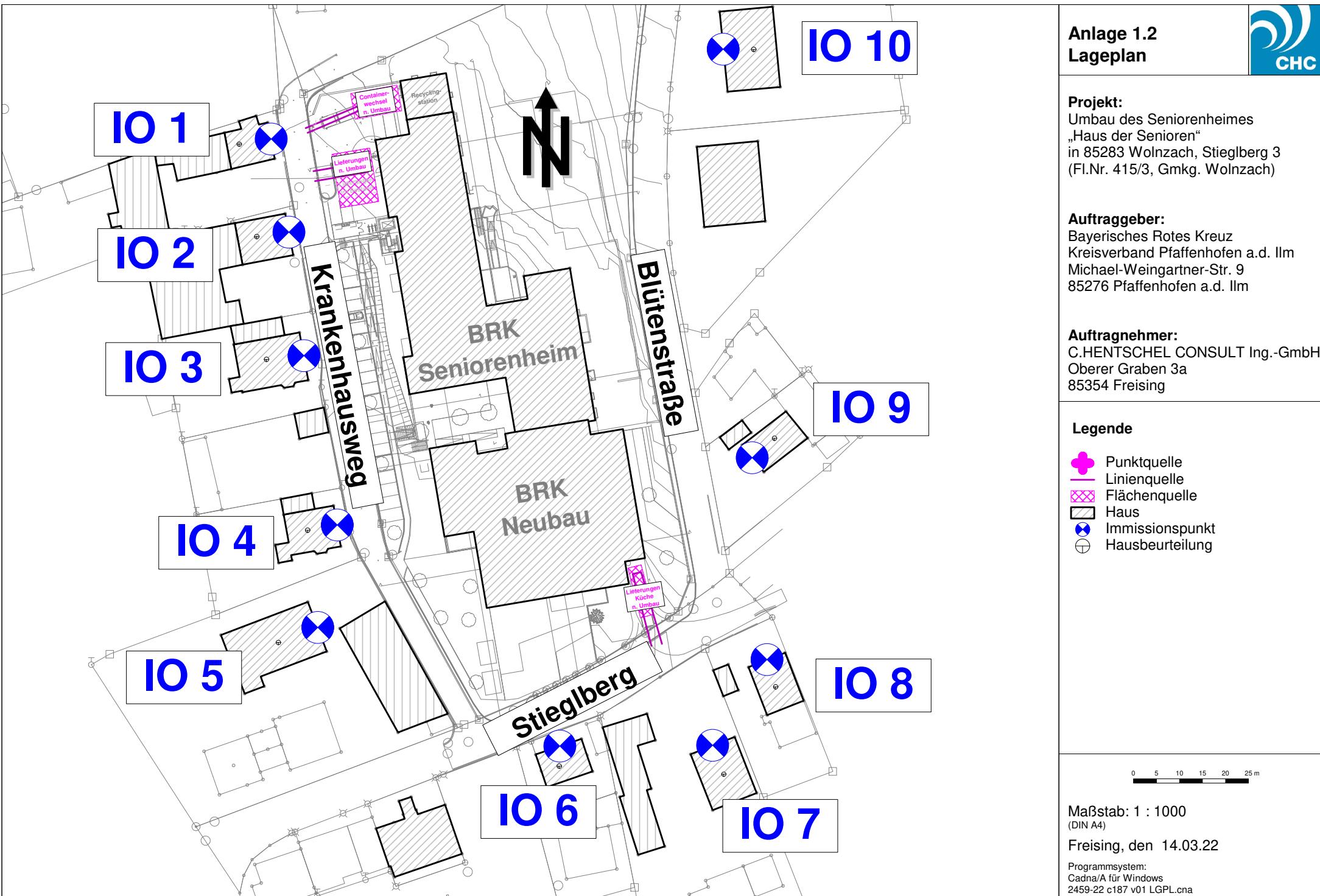
- [1] „Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnlichen Vorgängen“ (Bundes-Immissions-schutzgesetz BImSchG), in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. September 2021 (BGBl. I S. 4458)
  
- [2] Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), 6. AVwV vom 26.08.1998 zum BImSchG gemeinsames Ministerialblatt herausgegeben vom Bundesministerium des Inneren, 49. Jahrgang, Nr. 26 am 26.08.1998  
Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BArz AT 08.06.2017 B5) und korrigiert mit Schreiben vom 07.07.2017 (Aktz. IG I 7 – 501/2) des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
  
- [3] RLS-90, Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, Bundesbaugesetzblatt Teil I Nr. 8 1990
  
- [4] 16.BImSchV, Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissions-schutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18.Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)
  
- [5] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsge-länden von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landes-anstalt für Umwelt, 1995 und Heft 3 Ausgabe 2005
  
- [6] Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Wertstoffcontainern (Wertstoffsam-melstellen)“, des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz Januar 1993
  
- [7] Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, Merk-blätter Nr. 25, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, 2000
  
- [8] ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien

---

## 10 ANLAGENVERZEICHNIS

- 1 Lageplan
  - 1.1 Bestand
  - 1.2 nach Um- / Neubau
- 2 Schallemissionen
  - 2.1 Prognoseansätze
  - 2.2 Eingabedaten CadnaA
- 3 Schallimmissionen
  - 2.1 je Geschoss
  - 2.2 Teilpegel





## Anlage 2 Schallemissionen

## Anlage 2.1 Prognoseansätze

### Fahrgeräusch

Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessischen Landesamt für Umwelt, 16.05.1995 / 2005

$$L_{wr} = L_{wa,1h} + 10 \lg n + 10 \lg l/1m - 10 \lg (Tr/1h) / \text{dB(A)}$$

$L_{war}$  = gemittelter Schallleistungspegel für 1 LKW pro Stunde, Erstzulassung nach 1995

LKW < 105 kW = 62 dB(A)

LKW > 105 kW = 63 dB(A)

n = Anzahl der Lkws

Tr = Beurteilungszeitraum

$L_{wa,1h} / \text{dB(A)}$	n	Tages-ab-schnitt	Tr / h	Teilbeurteilung $L_{wr/m} / \text{dB(A)}$
<b>Küche+Wäscherei+Haustechnik (Bestand)</b>				
<b>i.d.R 06-07 Uhr und 20-22 Uhr</b>				
63	2	i.d.R.	3	<b>61.2</b>
<b>a.d.R 07-20 Uhr</b>				
63	6	a..d.R	13	<b>59.6</b>
<b>Wäscherei+Haustechnik (nach Umbau)</b>				
<b>i.d.R 06-07 Uhr und 20-22 Uhr</b>				
63	1	i.d.R.	3	<b>58.2</b>
<b>a.d.R 07-20 Uhr</b>				
63	2	a..d.R	13	<b>54.9</b>
63	1	a..d.R	13	<b>51.9</b>
<b>Küche (nach Umbau)</b>				
<b>i.d.R 06-07 Uhr und 20-22 Uhr</b>				
63	1	i.d.R.	3	<b>58.2</b>
<b>a.d.R 07-20 Uhr</b>				
63	3	a..d.R	13	<b>56.6</b>

Container

## An- und Abfahr, etc.

$$L_{wr} = 10 \lg [(1/Tr) \times (t_1 \times 10^{(L_{wa}/10)} + (Tr-t_1) \times 1] / dB(A)$$

$L_w$  = Schallleistungspegel

94 dB(A)	Leerlauf
99 dB(A)	Rangieren
108dB(A)	Betriebsbremse 1 x je Lkw
100 dB(A)	Türenschlagen 2 x je Lkw
100 dB(A)	Anlassen 1 x je Lkw
102 dB(A)	Tonnenleerung

$Tr$  = Beurteilungszeitraum

$t_1$  = Gesamtdauer

$n$  = Anzahl der Ereignisse je Lkw

$L_{wo}$ / dB(A)	$n$	Anzahl Lkw	$t_o$ /sec	$t$ / sec	Tages-ab- schnitt	Tr / h	Teilbeurteilung $L_{wr}$ / dB(A)		
<b>Küche+Wäscherei+Haustechnik (Bestand)</b>									
i.d.R 06-07 Uhr und 20-22 Uhr									
Leerlauf 1 Min. je Lkw									
94	1	2	60	120	i.d.R	3	74.5		
Rangieren ca. 1 Minute pro Lkw									
99	1	2	60	120	06 - 07 Uhr	3	79.5		
An- und Abfahrt									
108	1	2	5	10	i.d.R	3	77.7		
100	2			20	i.d.R	3	72.7		
100	1			10	i.d.R	3	69.7		
Zwischensumme An- und Abfahrt							79.4		
Summe Tag i.d.R							83.1		
a.d.R 07-20 Uhr									
Tonnenleerung Küchenreste 30 Minuten									
94	1	1	1800	1800	a.d.R	13	79.9		
102	1	4	30	120	a.d.R	13	76.1		
Zwischensumme Tonnenleerung							81.4		
Leerlauf 1 Min. je Lkw									
94	1	4	300	1200	a.d.R	13	78.1		
Rangieren ca. 1 Minute pro Lkw									
99	1	5	60	300	a.d.R	13	77.1		
An- und Abfahrt									
108	1	5	5	25	a.d.R	13	75.3		
100	2			50	a.d.R	13	70.3		
100	1			25	a.d.R	13	67.3		
Zwischensumme Leerlauf, Rangieren, An- und Abfahrt							82.2		
Summe Tag a.d.R							84.8		
<b>Wäscherei+Haustechnik (nach Umbau)</b>									
i.d.R 06-07 Uhr und 20-22 Uhr									
Leerlauf 1 Min. je Lkw									
94	1	1	60	60	i.d.R	3	71.4		
Rangieren ca. 1 Minute pro Lkw									
99	1	1	60	60	06 - 07 Uhr	3	76.4		

<b>An- und Abfahrt</b>									
108	1	1	5	5	i.d.R	3	74.7		
100	2			10	i.d.R	3	69.7		
100	1			5	i.d.R	3	66.7		
Zwischensumme An- und Abfahrt							<b>76.3</b>		
Summe Tag i.d.R							<b>80.1</b>		
<b>a.d.R 07-20 Uhr</b>									
<b>Leerlauf 1 Min. je Lkw</b>									
94	1	2	300	600	a.d.R	13	75.1		
<b>Rangieren ca. 1 Minute pro Lkw</b>									
99	1	2	60	120	a.d.R	13	73.1		
<b>An- und Abfahrt</b>									
108	1	2	5	10	a.d.R	13	71.3		
100	2			20	a.d.R	13	66.3		
100	1			10	a.d.R	13	63.3		
Zwischensumme An- und Abfahrt							<b>73.0</b>		
Summe Tag a.d.R							<b>78.6</b>		
<b>Küche (nach Umbau)</b>									
<b>i.d.R 06-07 Uhr und 20-22 Uhr</b>									
<b>Leerlauf 1 Min. je Lkw</b>									
94	1	1	60	60	i.d.R	3	71.4		
<b>Rangieren ca. 1 Minute pro Lkw</b>									
99	1	1	60	60	06 - 07 Uhr	3	76.4		
<b>An- und Abfahrt</b>									
108	1	1	5	5	i.d.R	3	74.7		
100	2			10	i.d.R	3	69.7		
100	1			5	i.d.R	3	66.7		
Zwischensumme An- und Abfahrt							<b>76.3</b>		
Summe Tag i.d.R							<b>80.1</b>		
<b>a.d.R 07-20 Uhr</b>									
<b>Tonnenleerung Küchenreste 30 Minuten</b>									
94	1	1	1800	1800	a.d.R	13	79.9		
102	1	4	30	120	a.d.R	13	76.1		
Zwischensumme Tonnenleerung							<b>81.4</b>		
<b>Leerlauf 1 Min. je Lkw</b>									
94	1	2	300	600	a.d.R	13	75.1		
<b>Rangieren ca. 1 Minute pro Lkw</b>									
99	1	2	60	120	a.d.R	13	73.1		
<b>An- und Abfahrt</b>									
108	1	2	5	10	a.d.R	13	71.3		
100	2			20	a.d.R	13	66.3		
100	1			10	a.d.R	13	63.3		
Zwischensumme Leerlauf, Rangieren, An- und Abfahrt							<b>78.6</b>		
Summe Tag a.d.R							<b>83.2</b>		

## Verladegeräusch

### Mittelung im Beurteilungszeitraum (Tr)

$$L_{wr} = L_{wa,1h} + 10 \lg n - 10 \lg (Tr/1h) / dB(A)$$

$L_{wa,1h}$  = gemittelter Schallleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde

n = Anzahl der Ereignisse in der Beurteilungszeit

Tr = Beurteilungszeitraum

		Au- ßen- rampe	In- nen- rampe	Nr.
<b>Rollcontainer über Ladebordwand, beladen</b>	voll auf Lkw	77.4	62.7	
	leer von Lkw	77.8	63.8	
	<b>Summe</b>	<b>80.6</b>	<b>66.3</b>	1
<b>Palettenhubwagen über Ladebordwand - beladen</b>	voll auf Lkw	88.8	72.0	
	leer von Lkw	89.1	82.5	
	<b>Summe</b>	<b>92.0</b>	<b>82.9</b>	1
<b>Palettenhubwagen über Ladebordwand - abladen</b>	voll von Lkw	84.0	72.1	
	leer auf Lkw	85.2	76.5	
	<b>Summe</b>	<b>87.7</b>	<b>77.8</b>	3
<b>Palettenhubwagen über Überladebrücke, freiliegend aufladen</b>	voll von Lkw	75.9		
	leer auf Lkw	84.9		
	<b>Summe</b>	<b>85.4</b>		4
<b>Palettenhubwagen über schwenkbare Überladebrücke</b>	voll auf Lkw	81.1		
	leer von Lkw	86.0		
	<b>Summe</b>	<b>87.2</b>		5
<b>Fersetzen von Paletten und Rollcontainer im Lkw</b>		<b>79.5</b>		
<b>Rollgeräusch - Kühl-Lkw mit Riffelblech</b>				
Palettenhubwagen leer		<b>77.8</b>		
Palettenhubwagen voll		<b>68.2</b>		
	<b>Summe</b>	<b>78.3</b>		6
Holzladefläche		<b>72.7</b>		7
<b>Be- und Entladen mit Kleinstapler, Auflieger mit Planabdeckung</b>			<b>70</b>	8

Lkws	Ware je Lkw	Art	$L_{wa,1h}$ / dB(A)	n	Tages- ab- schnitt	Tr / h	Teilbeur- teilung $L_{wr}$ / dB(A)
<b>Küche + Wäscherei + Haustechnik (Bestand)</b>							
i.d.R 06-07 Uhr und 20-22 Uhr							
Paletten voll vom Lkw /leer auf Lkw	1	1	3	87.7	1	i.d.R	3
Rollgeräusch im Lkw	1	1	6	78.3	1	i.d.R	3
						<b>Summe</b>	<b>83.4</b>
Rollcontainer voll vom Lkw /leer auf Lkw	1	1	1	80.6	1	i.d.R	3
							<b>75.8</b>

<b>a.d.R 07-20 Uhr</b>							
Paletten voll vom Lkw /leer auf Lkw	2	4	3	87.7	4	a.d.R	13
Rollgeräusch im Lkw	2	4	6	78.3	4	a.d.R	13
Summe							<b>83.1</b>
Rollcontainer voll vom Lkw /leer auf Lkw	2	5	1	80.6	5	a.d.R	13
<b>Wäscherei + Haustechnik (nach Umbau)</b>							
<b>i.d.R 06-07 Uhr und 20-22 Uhr</b>							
Paletten voll vom Lkw /leer auf Lkw	1	1	3	87.7	1	i.d.R	3
Rollgeräusch im Lkw	1	1	6	78.3	1	i.d.R	3
Summe							<b>83.4</b>
<b>a.d.R 07-20 Uhr</b>							
Paletten voll vom Lkw /leer auf Lkw	1	3	3	87.7	3	a.d.R	13
Rollgeräusch im Lkw	1	3	6	78.3	3	a.d.R	13
Summe							<b>81.8</b>
Rollcontainer voll vom Lkw /leer auf Lkw	1	4	1	80.6	4	a.d.R	13
<b>Küche (nach Umbau)</b>							
<b>i.d.R 06-07 Uhr und 20-22 Uhr</b>							
Rollcontainer voll vom Lkw /leer auf Lkw	1	1	1	80.6	1	i.d.R	3
<b>a.d.R 07-20 Uhr</b>							
Paletten voll vom Lkw /leer auf Lkw	1	1	3	87.7	1	a.d.R	13
Rollgeräusch im Lkw	1	1	6	78.3	1	a.d.R	13
Summe							<b>77.0</b>
Rollcontainer voll vom Lkw /leer auf Lkw	1	1	1	80.6	1	a.d.R	13

#### Containerwechsel

Containeraustausch	Anzahl Container die ausgetauscht werden	Lwr je Vorgang/ dB(A)	Ein-wirk-zeit pro Vorgang/ Sec	Ein-wirk-zeit ge-samt / Min	Beur-tei-lungs-pegel Tag / dB(A)	
Stahl-Absetzcontainer	1	106	230	4	<b>82.9</b>	a.d.R
Stahl-Abrollcontainer	1	114	175	3	<b>89.7</b>	a.d.R

a.d.R. = außerhalb der Ruhezeit

**Anlage 2.2  
Eingabedaten CadnaA**

**Punktquelle**

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Einwirkzeit			K0	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht			
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	m <sup>2</sup>	min	min	min	dB		
Spitze	sp		108.0	108.0	108.0	Lw	108	0.0	0.0	0.0						0.0	(keine)	

**Flächenquelle**

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht		
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	min	min	min	dB	
Leerlauf, Rangieren, etc. (Betsand)	~	bb	84.8	83.1	84.8	64.9	63.2	64.9	Lw	84.8	0.0	-1.7	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	
Ladegeräusche (Bestand) i.d.R.	~	bb	84.1	84.1	84.1	64.2	64.2	64.2	Lw	83.4++75.8	0.0	0.0	0.0	0.00	180.00	0.00	0.0	
Ladegeräusche (Bestand) a.d.R.	~	bb	84.0	84.0	84.0	64.1	64.1	64.1	Lw	83.1++76.5	0.0	0.0	0.0	780.00	0.00	0.00	0.0	
Containerwechsel Bestand	~	bb	89.7	89.7	89.7	69.8	69.8	69.8	Lw	89.7	0.0	0.0	0.0	780.00	0.00	0.00	0.0	
Leerlauf, Rangieren, etc. (n. Umbau)	~	bu	78.6	80.1	78.6	58.7	60.2	58.7	Lw	78.6	0.0	1.5	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	
Ladegeräusche (n. Umbau) i.d.R.	~	bu	83.4	83.4	83.4	63.5	63.5	63.5	Lw	83.4	0.0	0.0	0.0	0.00	180.00	0.00	0.0	
Ladegeräusche (n. Umbau) a.d.R.	~	bu	82.7	82.7	82.7	62.8	62.8	62.8	Lw	81.8++75.5	0.0	0.0	0.0	780.00	0.00	0.00	0.0	
Containerwechsel n. Umbau	~	cu	89.7	89.7	89.7	72.0	72.0	72.0	Lw	89.7	0.0	0.0	0.0	780.00	0.00	0.00	0.0	
Leerlauf, Rangieren, etc. Küche (n. Umbau)	~	bu	83.2	80.1	83.2	68.1	65.0	68.1	Lw	83.2	0.0	-3.1	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	
Ladegeräusche Küche (n. Umbau) i.d.R.	~	bu	75.8	75.8	75.8	60.7	60.7	60.7	Lw	75.8	0.0	0.0	0.0	0.00	180.00	0.00	0.0	
Ladegeräusche Küche (n. Umbau) a.d.R.	~	bu	77.7	77.7	77.7	62.6	62.6	62.6	Lw	77++69.5	0.0	0.0	0.0	780.00	0.00	0.00	0.0	

**Linienquelle**

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			K0	
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht		
Fahrverkehr Bestand	~	bb	73.7	76.0	73.7	59.6	61.9	59.6	Lw'	59.6	0.0	2.3	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	
Fahrverkehr nach Umbau	~	bu	69.0	72.3	69.0	54.9	58.2	54.9	Lw'	54.9	0.0	3.3	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	
Fahrverkehr Küche nach Umbau	~	bu	71.9	73.5	71.9	56.6	58.2	56.6	Lw'	56.6	0.0	1.6	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	
Fahrverkehr Containerwechsel nach Umbau	~	cu	66.2	66.2	66.2	51.9	51.9	51.9	Lw'	51.9	0.0	0.0	0.0	780.00	0.00	0.00	0.0	

**Anlage 3  
Immissionen**

**Anlage 3.1  
je Geschoss**

Bezeichnung / Stockw./ Richtung				Nutz	IRW / dB(A)	Betrieb Bestand		Betrieb n. Umbau		Verände- rung Um- bau / Be- stand
						Beurteilungspegel	Überschreitung	Beurteilungspegel	Überschreitung	
				Tag	Tag / dB(A)		Tag / dB(A)		Tag	
IO 1	EG	O	WA		55	59	4	56	1	-3
	1.OG	O	WA		55	59	4	57	2	-2
IO 2	EG	O	WA		55	59	4	55	-	-4
	1.OG	O	WA		55	59	4	56	1	-3
	2.OG	O	WA		55	59	4	55	-	-4
IO 3	EG	O	WA		55	52	-	48	-	-4
	1.OG	O	WA		55	53	-	49	-	-4
IO 4	EG	O	WA		55	44	-	41	-	-3
	1.OG	O	WA		55	45	-	41	-	-4
IO 5	EG	O	WA		55	32	-	30	-	-2
	1.OG	O	WA		55	36	-	36	-	0
IO 6	EG	N	WA		55	27	-	44	-	17
	1.OG	N	WA		55	27	-	46	-	19
IO 7	EG	N	WA		55	17	-	45	-	28
	1.OG	N	WA		55	17	-	47	-	30
	2.OG	N	WA		55	18	-	47	-	29
IO 8	EG	N	WA		55	17	-	47	-	30
	1.OG	N	WA		55	17	-	48	-	31
	2.OG	N	WA		55	18	-	48	-	30
IO 9	EG	W	WA		55	22	-	44	-	22
	1.OG	W	WA		55	22	-	46	-	24

Bezeichnung / Stockw./ Richtung			Nutz	IRW / dB(A)	Betrieb Bestand		Betrieb n. Umbau		Verände- rung Um- bau / Be- stand
					Beurteilungspegel	Überschreitung	Beurteilungspegel	Überschreitung	
			Tag	Tag / dB(A)		Tag / dB(A)		Tag / dB	
IO 10	2.OG	W	WA	55	27	-	46	-	19
	EG	W	WA	55	26	-	35	-	9
	1.OG	W	WA	55	27	-	36	-	9

**Anlage 3.2  
Teilpegel für das 1. OG**

Quelle	Teilpegel Tag Bestand / dB(A)									
	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10
Fahrverkehr Bestand	44.3	44.9	37.5	29.5	21.5	15.0	2.3	3.0	6.9	15.0
Leerlauf, Rangieren, etc. (Bestand)	52.8	53.4	46.9	38.6	30.7	20.9	11.2	11.2	15.8	20.1
Ladegeräusche (Bestand) i.d.R.	49.6	50.2	43.8	35.5	27.5	17.7	8.1	8.0	12.7	16.9
Ladegeräusche (Bestand) a.d.R.	49.8	50.5	44.0	35.7	27.7	17.9	8.3	8.2	12.9	17.2
Containerwechsel Bestand	55.6	56.1	49.7	41.4	33.5	23.7	14.0	14.0	18.6	22.9
<b>Summe</b>	<b>58.8</b>	<b>59.4</b>	<b>52.9</b>	<b>44.7</b>	<b>36.7</b>	<b>27.1</b>	<b>17.3</b>	<b>17.3</b>	<b>21.9</b>	<b>26.3</b>

Quelle	Teilpegel Tag Um- / Neubau / dB(A)									
	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9	IO 10
Fahrverkehr nach Umbau	40.6	40.4	33.0	25.3	17.4	4.7	-3.0	-1.5	2.1	6.1
Fahrverkehr Küche nach Umbau	-0.3	1.2	3.9	10.4	21.9	35.9	36.6	37.7	34.1	11.7
Fahrverkehr Containerwechsel nach Umbau	34.3	29.2	22.5	16.5	9.3	-3.7	-10.6	-9.4	-8.7	12.2
Leerlauf, Rangieren, etc. (n. Umbau)	48.1	48.7	42.2	33.9	26.3	11.6	5.5	6.0	10.5	14.7
Ladegeräusche (n. Umbau) i.d.R.	48.9	49.5	43.1	34.8	27.1	12.4	6.4	6.8	11.3	15.6
Ladegeräusche (n. Umbau) a.d.R.	48.6	49.2	42.7	34.4	26.8	12.1	6.0	6.5	11.0	15.2
Containerwechsel n. Umbau	53.5	50.5	43.3	36.8	30.1	14.5	12.3	12.7	15.5	35.1
Leerlauf, Rangieren, etc. Küche (n. Umbau)	9.1	10.4	13.2	19.3	30.8	44.1	44.9	46.6	44.1	20.1
Ladegeräusche Küche (n. Umbau) i.d.R.	-0.3	1.1	3.9	9.9	21.4	34.8	35.5	37.3	34.7	10.7
Ladegeräusche Küche (n. Umbau) a.d.R.	2.0	3.3	6.1	12.2	23.7	37.0	37.8	39.5	37.0	13.0
<b>Summe</b>	<b>56.6</b>	<b>55.7</b>	<b>49.0</b>	<b>41.3</b>	<b>36.3</b>	<b>45.8</b>	<b>46.5</b>	<b>48.2</b>	<b>45.6</b>	<b>35.4</b>