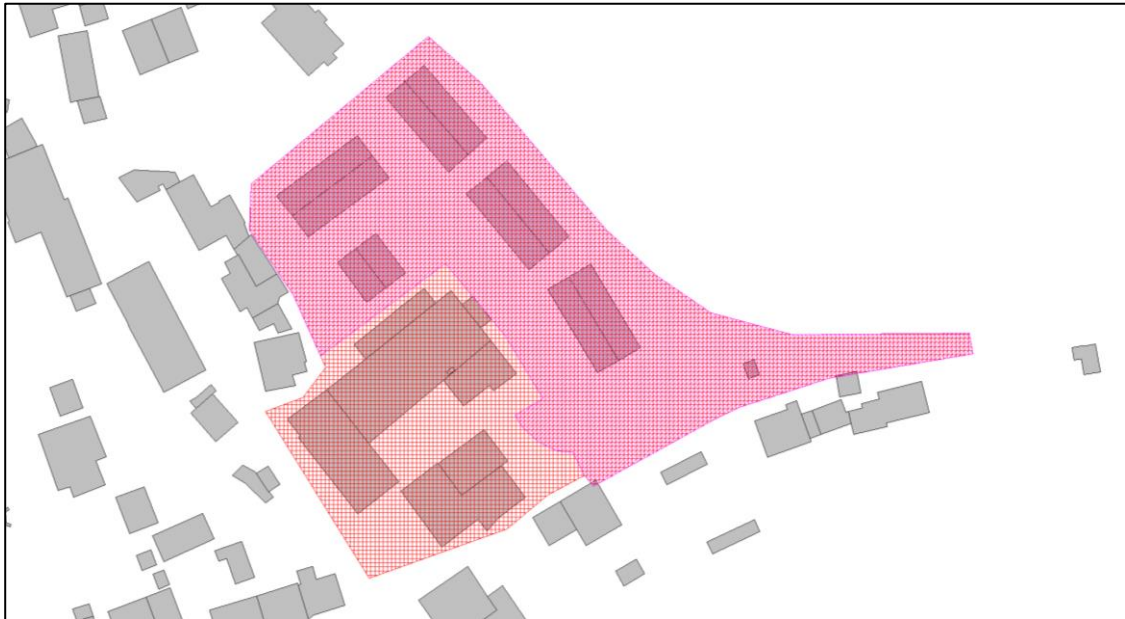


## Schalltechnische Untersuchung zum Bauvorhaben Seefeld – Uneringer Straße



B.Sc. Stefan Herrmann

Bericht-Nr.: ACB-0220-9021/02 Rev 5

09.02.2023

**Titel:** Schalltechnische Untersuchung  
zum Bauvorhaben Seefeld – Uneringer Straße

**Auftraggeber:** immosens GmbH  
Seidlstraße 23  
80335 München

**Auftrag vom:** 12.12.2019

**Bericht-Nr.:** ACB-0220-9021/02 Rev 5

**Umfang:** 29 Seiten Bericht und 3 Anlagen

**Datum:** 01.12.2022

**Ersetzt Bericht-Nr.:** ACB-0220-9021/02 Rev. 4  
**vom:** 23.01.2023

**Auftragnehmer:** ACCON GmbH  
Gewerbering 5  
86926 Greifenberg

**Bearbeiter:** B.Sc. Stefan Herrmann

---

## Inhalt

<b>Quellenverzeichnis</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Anlass und Aufgabenstellung</b> .....	<b>6</b>
<b>2 Beurteilungsgrundlagen</b> .....	<b>6</b>
<b>2.1 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)</b> .....	<b>6</b>
<b>2.2 TA Lärm</b> .....	<b>7</b>
2.2.1 Allgemeines.....	7
2.2.2 Kurzzeitige Geräuschspitzen und seltene Ereignisse.....	8
2.2.3 Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen.....	8
<b>2.3 Schallschutz in der Bauleitplanung (DIN 18005)</b> .....	<b>8</b>
<b>2.4 Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)</b> .....	<b>9</b>
<b>2.5 Lärmsanierungswerte (VLärmSchR 97)</b> .....	<b>10</b>
<b>2.6 Baulicher Schallschutz gegenüber Außenlärm (DIN 4109)</b> .....	<b>10</b>
<b>3 Örtliche Situation und Immissionsorte/Immissionsrichtwerte</b> .....	<b>12</b>
<b>3.1 Anlagenstandort</b> .....	<b>12</b>
<b>3.2 Immissionsorte und Immissionsrichtwerte (IRW)</b> .....	<b>13</b>
<b>4 Emissionen</b> .....	<b>14</b>
<b>4.1 Gewerbelärm</b> .....	<b>14</b>
4.1.1 Allgemeines/Betriebsbeschreibung.....	14
4.1.2 Emissionsansätze.....	15
4.1.3 Spitzenpegelereignis.....	17
<b>4.2 Straßenverkehrslärm</b> .....	<b>18</b>
<b>5 Berechnungsergebnisse und Beurteilung</b> .....	<b>18</b>
<b>5.1 Gewerbelärm</b> .....	<b>18</b>
5.1.1 Allgemeines.....	18
5.1.2 Beurteilungspegel Anlagengeräusche.....	19
5.1.3 Kurzzeitige Geräuschspitzen.....	22
5.1.4 Seltene Ereignisse.....	22
5.1.5 Betrieblich bedingter Verkehr auf öffentlicher Straße.....	22
<b>5.2 Straßenverkehrslärm</b> .....	<b>22</b>
<b>6 Lärmschutzmaßnahmen</b> .....	<b>25</b>
<b>6.1 Allgemeines</b> .....	<b>25</b>
<b>6.2 Aktiver Lärmschutz</b> .....	<b>26</b>
<b>6.3 Grundrissorientierung</b> .....	<b>26</b>
<b>6.4 Passiver Lärmschutz</b> .....	<b>26</b>

<b>7 Textvorschläge für den Bebauungsplan .....</b>	<b>27</b>
7.1 Begründung .....	27
7.2 Festsetzungen .....	27
<b>8 Zusammenfassung und Fazit .....</b>	<b>28</b>

## Anlagen

- Anlage 1 Lageplan – Schallquellen Gewerbelärm**
- Anlage 2 Emissionsdaten –Gewerbelärm**
- Anlage 3 Teilpegelliste – Gewerbelärm**

## Quellenverzeichnis

- [1] TA Lärm, Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, TA Lärm – Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) in Kraft getreten am 9. Juni 2017.
- [2] BImSchG, Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG), 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771).
- [3] 16. BImSchV, Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV), 04.11.2020.
- [4] DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, 2002-07.
- [5] DIN 18005-1 Beiblatt 1, Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, 1987-05.
- [6] Bundesministerium für Verkehr, VLärmSchR 97, Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes, 1997.
- [7] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), Schreiben zur Absenkung der Auslösewerte der Lärmsanierung, Bonn, 25.06.2010.
- [8] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), Schreiben zur Absenkung der Auslösewerte der Lärmsanierung, Bonn, 27.07.2020.
- [9] Bayerisches Ministerialblatt, Vollzug des Art. 81a Abs. 1 Satz 1 der Bayerischen Bauordnung (BayBO); Bayerische Technische Baubestimmungen (BayTB),

Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr vom 25. April 2022, Az. 28-4130-3-8.

- [10] Bayerische Technische Baubestimmungen (BayTB), Juni 2022.
- [11] DIN 4109-1, Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018.
- [12] DIN 4109-2, Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018.
- [13] OpenStreetMap, Daten von OpenStreetMap - Veröffentlicht unter ODbL, <https://www.openstreetmap.de/>.
- [14] Gemeinde Seefeld, Flächennutzungsplan, 17. Änderung (BP Schützenstraße), Seefeld, 19.03.2019.
- [15] Gemeinde Seefeld, Bebauungsplan "Schützenstraße", Seefeld, 04.07.2019.
- [16] Datakustik GmbH, CadnaA Version 2022 MR 2.
- [17] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), Parkplatzlärmstudie - 6. Überarbeitete Auflage, August 2007.
- [18] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, 1990.
- [19] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, HLUG: Lärmschutz in Hessen Heft 1 – Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen; TÜV-Bericht-Nr. 933/423901 bzw. 933/132001, Wiesbaden, 2002.
- [20] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, HLUG: Lärmschutz in Hessen Heft 3 – Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten, Wiesbaden, 2005.
- [21] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-19, 2019.
- [22] DIN ISO 9613-2 E, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, September 1997.
- [23] VDI 2719, Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, 1987-08.

## 1 Anlass und Aufgabenstellung

Die immosens GmbH plant die Errichtung von mehreren Wohngebäuden und eines Gewerbebaus in der Uneringer Straße in 82229 Seefeld. Auf dem Grundstück befinden sich zudem Gewerbegebäude, welche aktuell als Lager genutzt werden. In der Zukunft soll anstatt einer Lagernutzung eine Handwerker-/Gewerbehofnutzung stattfinden.

Die aus dem Betrieb der Handwerker-/Gewerbehofnutzung anfallenden Schallemissionen sollen in einer schalltechnischen Untersuchung ermittelt werden und die daraus entstehenden Schallimmissionen sollen für die Bebauung prognostiziert werden. Hierzu sind die zu erwartenden Geräuschimmissionen der geplanten Anlage zu ermitteln und nach TA Lärm [1] zu beurteilen.

Die ACCON GmbH wurde mit der Durchführung der schalltechnischen Untersuchung betraut. Im vorliegenden Bericht werden Vorgehensweise sowie Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchung zusammenfassend dargestellt.

## 2 Beurteilungsgrundlagen

Nachfolgend werden die im Rahmen der Begutachtung herangezogenen Beurteilungsgrundlagen zusammenfassend dargestellt.

### 2.1 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)

Nach § 22 Bundes-Immissionsschutzgesetz [2] sind nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass

1. schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind,
2. nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden und
3. die beim Betrieb der Anlagen entstehenden Abfälle ordnungsgemäß beseitigt werden können.

Zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche dient die 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.08.1998 [1]. Sie gilt für genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen.

## 2.2 TA Lärm

### 2.2.1 Allgemeines

Für die Summe der Geräuscheinwirkungen aus bestehenden Gewerbe- und Industrieanlagen (Vorbelastung) und den Geräuschen geplanter Anlagen gelten die Immissionsrichtwerte der folgenden Tabelle. Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf Immissionsorte außerhalb von Gebäuden.

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1], Ziffer 6.1

Gebietsnutzung im Einwirkungsbereich	Immissionsrichtwert	
	tags dB(A)	nachts dB(A)
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) urbane Gebiete	63	45
d) Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	60	45
e) allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
f) reine Wohngebiete	50	35
g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

- tags                    06:00 Uhr – 22:00 Uhr
- nachts                22:00 Uhr – 06:00 Uhr.

Die Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z. B. 01:00 Uhr bis 02:00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Bei der Bestimmung des Beurteilungspegels sind folgende Zuschläge zu berücksichtigen:

- Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit, Ruhezeitenzuschlag  $K_R$ :  
Für nachfolgend aufgeführte Zeiten ist in Gebieten nach Tabelle 1, Buchstaben e bis g bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB zu berücksichtigen:
  - an Werktagen                    06:00 – 07:00 Uhr  
    20:00 – 22:00 Uhr
  - an Sonn- und Feiertagen        06:00 – 09:00 Uhr  
    13:00 – 15:00 Uhr  
    20:00 – 22:00 Uhr
- Für die Teilzeiten, in denen aus den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist ein Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit  $K_T$  von (je nach Auffälligkeit) 3 dB oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche nicht ton- oder informationshaltig sind, ist  $K_T = 0$  dB.

- Für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, ist ein Zuschlag für Impulshaltigkeit  $K_I$  von (je nach Störwirkung) 3 dB oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche keine Impulse enthalten, ist  $K_I = 0$  dB.

### **2.2.2 Kurzzeitige Geräuschspitzen und seltene Ereignisse**

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

In Punkt 6.3 der TA Lärm ist aufgeführt, dass bei seltenen Ereignissen, d. h. an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden, Immissionsrichtwerte von tagsüber bis zu 70 dB(A) und nachts bis zu 55 dB(A) ausgeschöpft werden dürfen.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte

- in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstabe b am Tag um nicht mehr als 25 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB(A),
- in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis g am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A)

überschreiten.

### **2.2.3 Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen**

Zu den von der Anlage durch Mehrverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen („anlagenbezogener Verkehr“) hervorgerufenen Geräuschimmissionen führt die TA Lärm unter Ziffer 7.4 aus:

- Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die in Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen.
- Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Tabelle 1 Buchstaben c bis g sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit
  - sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
  - keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
  - die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [3] erstmals oder weitergehend überschritten werden.

## **2.3 Schallschutz in der Bauleitplanung (DIN 18005)**

Schallschutzbelange werden in der Bauleitplanung durch die DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002, [4]) konkretisiert.

Nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 (Schallschutz im Städtebau, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987, [5]) sind bei der Bauleitplanung in der



Regel den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen (z. B. Bauflächen, Baugebiete, sonstige Flächen) folgende Orientierungswerte für den Beurteilungspegel zuzuordnen.

Tabelle 2: Orientierungswerte nach DIN 18005-1 Beiblatt 1

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

Anmerkung: Bei zwei angegebenen Nachtwerten (Ausnahme: Sondergebiete) soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten, die höheren Orientierungswerte beziehen sich auf die Belastung durch Verkehrslärm.

Die Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Hierbei ist zu beachten, dass die schalltechnischen Orientierungswerte keine strengen Grenzwerte darstellen. Sie sind als sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz aufzufassen und stellen ein städtebauliches Qualitätsziel dar, dass nicht mit Schwellenwerten für gesundheitliche Beeinträchtigungen oder gesetzlichen Grenzwerten gleichzusetzen ist.

Wenn konkurrierende städtebauliche Belange es erfordern, kann nach geltender Rechtsprechung eine Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte bei sachgerechter städtebaulicher Begründung Akzeptanz finden. [3]

## 2.4 Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)

Die für den Neubau oder die wesentliche Änderung bestehender Straßen und Schienenwege geltenden Immissionsgrenzwerte nach § 2 Absatz 1 der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [3] sind nachfolgender Tabelle zu entnehmen. Bei einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte sind bei Straßenbaumaßnahmen Schallschutzmaßnahmen zu prüfen.

Tabelle 3: Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)

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

Die 16. BImSchV gilt nicht für den Fall der Planung eines Baugebiets an einer bestehenden Straße. Deren Grenzwerte sagen aber für ihren Anwendungsbereich – Bau oder wesentliche Änderung öffentlicher Straßen sowie Eisenbahnen und Straßenbahnen – aus, dass sie zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche einzuhalten sind. Diese Grenzwerte sind daher beim Nebeneinander von Verkehrsweg und Baugebiet ein wichtiges Indiz dafür, wann mit schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche zu rechnen ist. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV kennzeichnen die Grenze zur erheblichen Lärmbelastung im Sinne des BImSchG [2].

## 2.5 Lärmsanierungswerte (VLärmSchR 97)

In den „Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes“ (VLärmSchR 97 [6]) werden in Abschnitt D Immissionsgrenzwerte für die Lärmsanierung festgelegt. Nachfolgend werden diese als Lärmsanierungswerte bezeichnet. Diese Lärmsanierungswerte wurden mit dem Bundeshaushaltsgesetz 2010 um 3 dB(A) reduziert [7]. Mit Schreiben vom 27.07.2020 des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) wurden die Lärmsanierungswerte mit Wirkung zum 01.08.2020 teilweise um weitere 3 dB gesenkt [8].

Tabelle 4: Lärmsanierungswerte (VLärmSchR 97 / reduzierte Werte)

Nr.	Gebietsnutzung	Lärmsanierungswert [dB(A)]	
		tags	nachts
1	Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime, reine und allgemeine Wohngebiete sowie Kleinsiedlungsgebiete	64	54
2	Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete	66	56
3	Gewerbegebiete	72	62
4	Rastanlagen (für Lkw-Fahrer)	–	65

## 2.6 Baulicher Schallschutz gegenüber Außenlärm (DIN 4109)

In der, in Bayern baurechtlich eingeführten [9] [10] DIN 4109-1 [11] werden Anforderungen an den baulichen Schallschutz gegenüber dem Außenlärm formuliert.

Anforderungen an den Schallschutz von Aufenthaltsräumen gegenüber Außenlärm sind in der Normenreihe DIN 4109 (relevant für die Beurteilung sind Teil 1 [11] und Teil 2 [12]) festgelegt. Die Kombination aller Außenbauteile (Wand, Fenster sowie Fensterzusatzeinrichtungen) eines Aufenthaltsraumes muss ein bestimmtes erforderliches Schalldämm-Maß erf.  $R'_{w,ges}$  erfüllen. Dieses ist abhängig von der Nutzungsart (z. B. Schlafzimmer einer Wohnung, Büroraum), welche durch den Faktor  $K_{Raumart}$  angegeben wird und vom vorherrschenden „Maßgeblichen Außenlärmpegel“  $L_{a,res}$  nach DIN 4109-2, Abschnitt 4.4.5, Gleichung (44) bestimmt wird.

$$\text{erf. } R'_{w,ges} = L_{a,res} - K_{Raumart} \quad \text{DIN 4109-1, Abschnitt 7.1, Gleichung (6)}$$

$$L_{a,res} = 10 \lg \sum_{i=1}^n (10^{0,1L_{a,i}}) \quad \text{DIN 4109-2, Abschnitt 4.4.5, Gleichung (44)}$$

Tabelle 5: Raumarten nach DIN 4109-1

Beschreibung Raum	K <sub>Raumart</sub>
Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	25 dB
Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches	30 dB
Büroräume und Ähnliches	35 dB

Die ermittelten erforderlichen Schalldämm-Maße erf.  $R'_{w,ges}$  sind anschließend anhand der tatsächlichen Raumgeometrien zu korrigieren. Der Korrekturfaktor  $K_{AL}$  nach DIN 4109-2, Abschnitt 4.4.1, Gleichung (33) ist abhängig vom Verhältnis der gesamten Außenfläche eines Raumes  $S_S$  zu seiner Grundfläche  $S_G$ .

$$K_{AL} = 10 \lg \left( \frac{S_S}{0,8 \cdot S_G} \right) \quad \text{DIN 4109-2, Abschnitt 4.4.1, Gleichung (33)}$$

Tabelle 6: Korrekturwerte für das erf.  $R'_{w,ges}$

Verhältnisse von $S_S / S_G$	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4
$K_{AL}$	+4 dB	+3 dB	+2 dB	+1 dB	0 dB	-1 dB	-2 dB	-3 dB

Die Anforderung an das Bau-Schalldämm-Maß ergeben sich dann nach DIN 4109-2, Abschnitt 4.4.1 Gleichung (32) zu

$$R'_{w,ges} \geq \text{erf. } R'_{w,ges} + K_{AL} + 2 \quad \text{DIN 4109-2, Abschnitt 4.4.1 Gleichung (32)}$$

*Hinweise zum baulichen Schallschutz:*

- *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.*
- *In Aufenthaltsräumen von Wohnungen mit üblichen Raumgeometrieen und unter Verwendung von gängigen Baukonstruktionen sowie Außenbauteilen werden bereits die Anforderungen mit  $R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$  erfüllt.*
- *Zu gängigen Außenbauteilen zählen beispielsweise Außenwände in Mauerwerk, übliche 3-fach-verglaste Fenster für den Wärmeschutz sowie wärmegeämmte Pfettendach-Konstruktionen.*
- *Bei Neubauten wird aufgrund der Vorgaben der EnEV i. d. R. ein fensterunabhängiges Lüftungskonzept geplant. Dieses muss dann nur noch der schalltechnischen Situation angepasst werden, z. B. Wahl eines Lüfters mit ausreichender Schalldämmung.*
- *Wir empfehlen im Allgemeinen für Schlaf-, Kinder- und Wohnzimmer ein schallgedämmtes Belüftungskonzept bei Außengeräuschpegeln größer 60 dB(A) tags und/oder 50 dB(A) nachts umzusetzen.*

### 3 Örtliche Situation und Immissionsorte/Immissionsrichtwerte

#### 3.1 Anlagenstandort

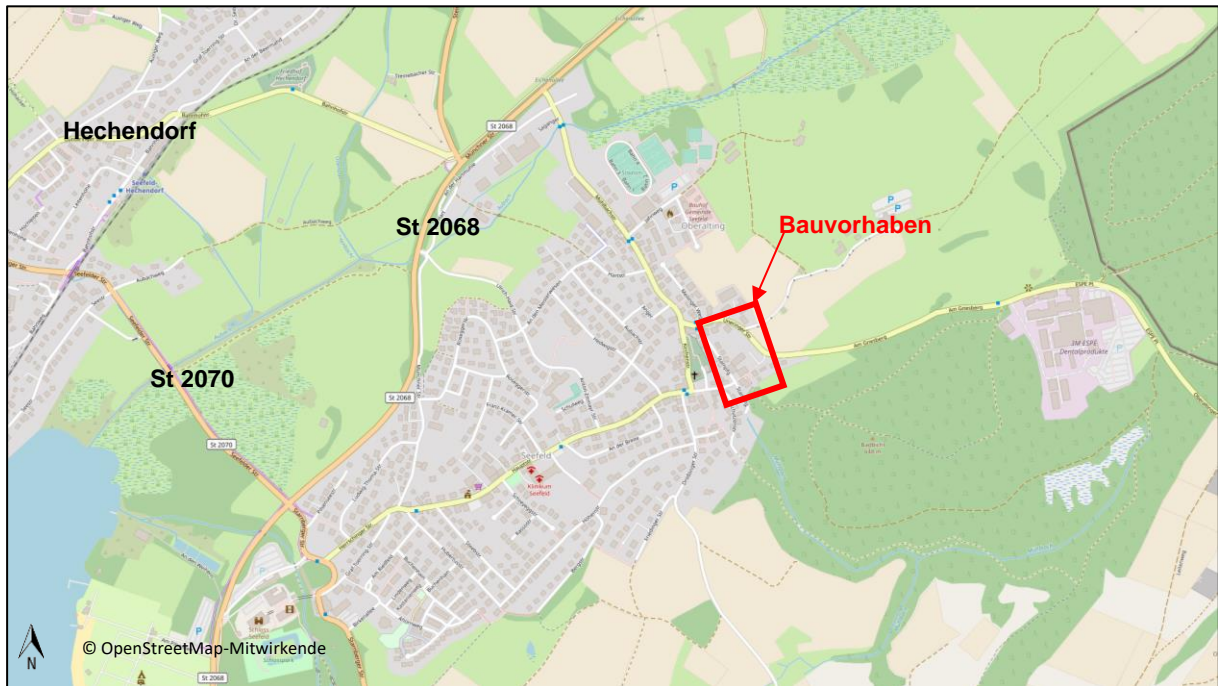


Abbildung 1: Lage des Standortes in Seefeld (Quelle: [13])

Der geplante Standort befindet sich im Osten der Gemeinde Seefeld zwischen Uneringer Straße und Stampfgasse.

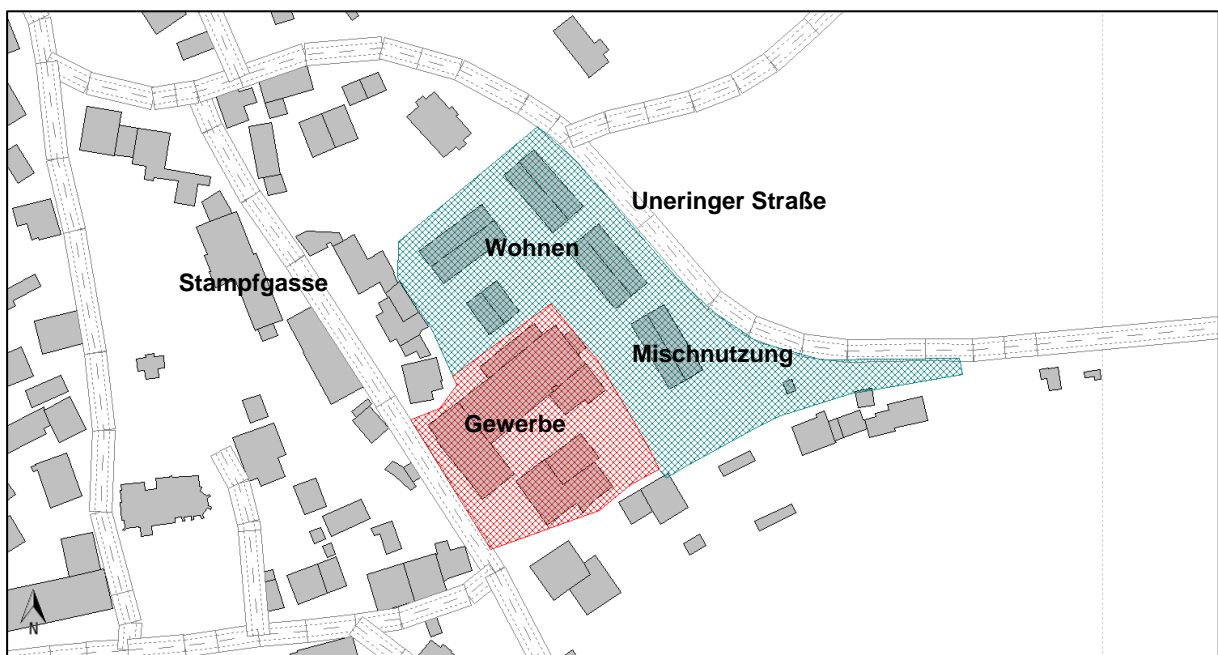


Abbildung 2: Lage des Standortes in Seefeld (Quelle: [13])

Die Lage des Standortes ist in Abbildung 1 und Abbildung 2 dargestellt.

### 3.2 Immissionsorte und Immissionsrichtwerte (IRW)

In Abbildung 3 sind die – nach gutachterlicher Einschätzung – maßgeblichen Immissionsorte (IO) nach TA Lärm [1] dargestellt.

Die Immissionsorte IO 02 und IO 03 befinden sich an den im neu geplanten Wohngebiet angrenzenden Gebäuden und sollen als allgemeines Wohngebiet (WA) eingestuft werden. Der Immissionsort IO 01 soll als reiner Gewerbebau mit nicht störendem Gewerbe (Büros o. ä.) geplant werden. Die Schutzbedürftigkeit wird entsprechend einem Mischgebiet (MI) angenommen. Die Immissionsorte IO 04 bis IO 06 sowie IO 08 bis IO 10 befinden sich direkt angrenzend an das Gewerbe und sind im Flächennutzungsplan der Gemeinde Seefeld [14] als Mischgebiet (MI) dargestellt. Der Immissionsort IO 07 befindet sich südwestlich des Gewerbes am nordöstlichen Rand des Bebauungsplans „Schützenstraße“ vom 04.04.2019 [15] wird dort als allgemeines Wohngebiet (WA) dargestellt.

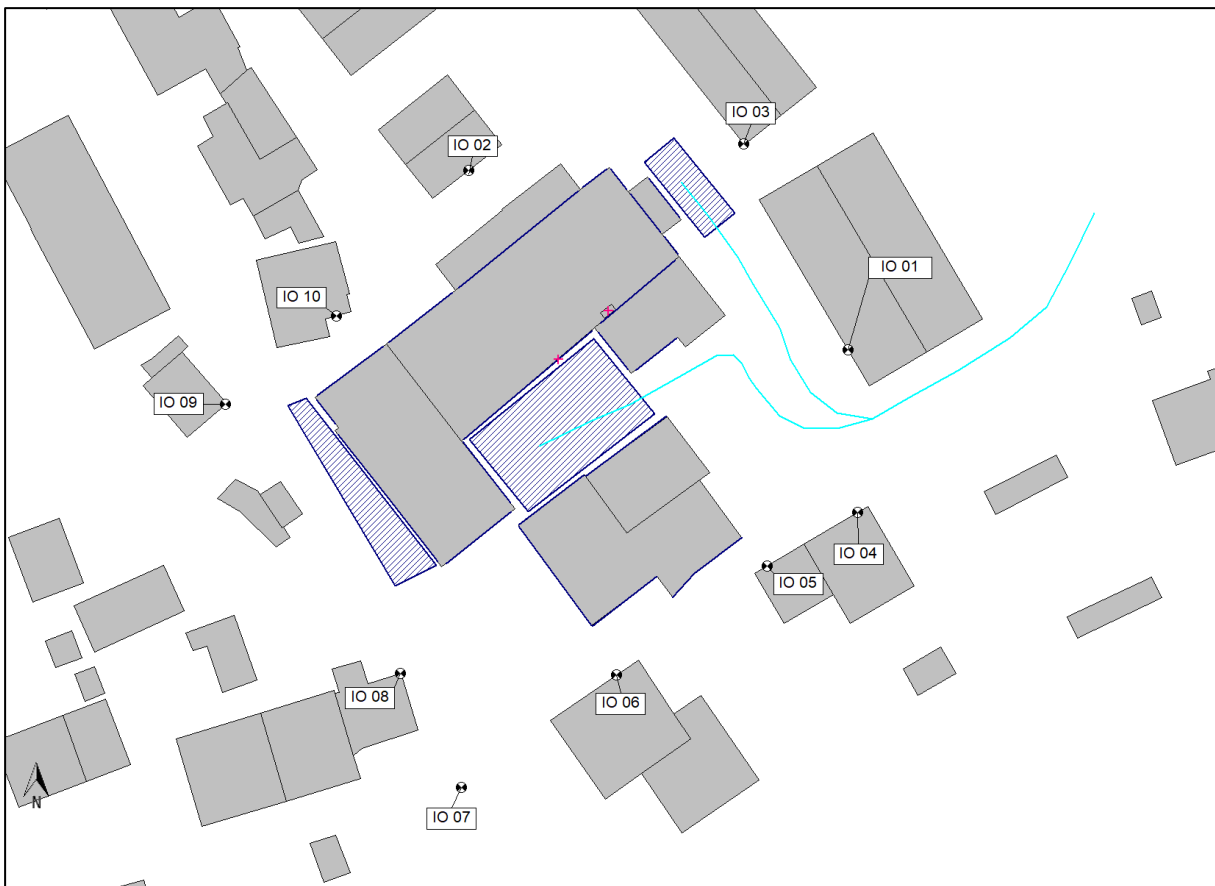


Abbildung 3: Immissionsorte (Auszug aus EDV-Modell)

Als einzuhaltende Immissionsrichtwertanteile werden die um 6 dB verringerten Immissionsrichtwerte nach TA Lärm festgelegt, um auf eine Berücksichtigung der Vorbelastung verzichten zu können. In nachfolgender Tabelle 7 sind die maßgeblichen Immissionsorte (IO) mit ihren Gebietseinstufungen (Nutzung) und Immissionsrichtwerten (IRW) nach TA Lärm sowie ihren einzuhaltenden Immissionsrichtwertanteilen (IRWA) zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 7: IO mit Nutzung und Höhe, IRW nach TA Lärm und einzuhaltende IRWA

Bez.	IO			IRW		IRWA	
	Adresse/Lage	Nutzung	Höhe [m]	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]
IO 01	Neubau östlich des Gewerbes	MI	4,5	60	45	54	39
IO 02	Neubau nördlich des Gewerbes	WA	4,5	55	40	49	34
IO 03	Neubau nordöstlich des Gewerbes	WA	4,5	55	40	49	34
IO 04	Stampfgasse 4	MI	4,5	60	45	54	39
IO 05	Stampfgasse 4a	MI	4,5	60	45	54	39
IO 06	Stampfgasse 2	MI	7,5	60	45	54	39
IO 07	Unbebautes Grundstück, Flur-Nr. 101	WA	4,5	55	40	49	34
IO 08	Stampfgasse 1	MI	7,5	60	45	54	39
IO 09	Stampfgasse 3	MI	4,5	60	45	54	39
IO 10	Stampfgasse 5	MI	4,5	60	45	54	39

## 4 Emissionen

### 4.1 Gewerbelärm

#### 4.1.1 Allgemeines/Betriebsbeschreibung

Nachfolgend werden die schalltechnisch relevanten Punkte für einen fiktiven, maximal möglichen Gewerbebetrieb aufgeführt.

- Betriebszeiten:  
Montag bis Samstag: 06:00 Uhr bis maximal 22:00 Uhr
- Be- und Entladevorgänge sowie Produktions- und Lagerarbeiten:  
Be- und Entladen von Lkw/Transporter sowie Produktions- und Lagerarbeiten in den Gebäuden
- Verkehr:  
Fahrzeugbewegungen von Lkw und Transportern, Gabelstapler und Pkw (Mitarbeiter und Besucher)
- Technische Gebäudeausrüstung (TGA):  
Anlagen der Raumluft-, Klima- und Prozesstechnik

In der Anlage 1 sind die relevanten Schallquellen und deren Position im Rechenmodell [16] dargestellt. Die schalltechnischen Angaben zu den Quellen (Emissionsdaten) sind in Anlage 2 aufgeführt.

#### 4.1.2 Emissionsansätze

Auf Basis der obigen Beschreibung werden Emissions-Ansätze zur sicheren Seite hin erstellt. In den folgenden Tabellen wird eine Übersicht der Schallquellen gegeben.

Tabelle 8: Stellplätze, Parkbewegungen Pkw sowie Fahrbewegungen zu den Stellplätzen

Schallquelle	Beschreibung	Emission	Quelle
<b>Stellplätze Fahr- und Parkbewegungen Pkw</b>	Zusammengefasstes Verfahren der Parkplatzlärmstudie <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zuschläge <math>K_{PA} = 0</math> dB und <math>K_{r} = 4</math> dB</li> <li>▪ asphaltierte Fahrgassen mit <math>K_{StrO} = 0</math> dB</li> <li>▪ Parken Südwest (25 Pkw im Tagzeitraum, davon 5 innerhalb der Ruhezeiten)</li> <li>▪ Parken Hof (50 Pkw im Tagzeitraum, davon 10 innerhalb der Ruhezeiten, 10 Pkw in der lautesten Nachtstunde)</li> </ul>	$L_{WA,1h} = 67,0$ dB(A)	[17]
Fahrbewegungen Pkw	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geschwindigkeit <math>v \leq 30</math> km/h</li> <li>▪ asphaltierte Fahrgassen, <math>D_{StrO} = 0</math> dB</li> <li>▪ Bewegungsanzahl siehe oben Parkbewegungen</li> </ul>	$L_{WA',1h} = 48,0$ dB(A)/m	[18]
Parken Hof	$\leq 10$ Stellplätze: insgesamt 80 Bewegungen im Tagzeitraum außerhalb der Ruhezeiten, 20 Bewegungen im Tagzeitraum innerhalb der Ruhezeiten und 20 Bewegungen in der lautesten Nachtstunde	$L_{WA,1h} = 67,0$ dB(A)	
Parken Südwest	$\leq 10$ Stellplätze: insgesamt 40 Bewegungen im Tagzeitraum außerhalb der Ruhezeiten und 10 Bewegungen im Tagzeitraum innerhalb der Ruhezeiten	$L_{WA,1h} = 67,0$ dB(A)	
Fahrbewegungen Pkw	Parken Hof <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geschwindigkeit <math>v \leq 30</math> km/h</li> <li>▪ asphaltierte Fahrgassen, <math>D_{StrO} = 0</math> dB</li> <li>▪ Bewegungsanzahl siehe oben Parkbewegungen</li> </ul> Parken Südwest: keine Fahrbewegungen (Stellplätze liegen direkt an der Straße)	$L_{WA',1h} = 48,0$ dB(A)/m	[18]

Tabelle 9: Emissions-Ansätze für den Lieferverkehr

Schallquelle	Beschreibung	Emission	Quelle
Lieferverkehr	<p>Tagzeitraum: 3 Lkw pro Tag, davon 1 innerhalb der Ruhezeiten; 12 Transporter pro Tag, davon 2 innerhalb der Ruhezeiten;</p> <p>Nachtzeitraum: kein Lieferverkehr</p>	-	-
Lkw Be- und Entladung	<p>Be- und Entladung erfolgt durch Gabelstapler, im Freien werden folgende Quellen im Modell angesetzt:</p> <p>1 Dieselstapler im Tagzeitraum (ca. 15 Minuten pro Lkw)</p>	$L_{WA,1h} = 93,0 \text{ dB(A)}$	[19]
Lkw Einzelereignisse/Rangieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anlassen, <math>L_{WA} = 100,0 \text{ dB(A)}</math>, Dauer 1 s, je 1 Ereignis</li> <li>▪ Türenschiagen, <math>L_{WA} = 100,0 \text{ dB(A)}</math>, Dauer 1 s, je 2 Ereignisse</li> <li>▪ Betriebsbremse, <math>L_{WA} = 108,0 \text{ dB(A)}</math>, Dauer 1 s, je 1 Ereignis</li> <li>▪ Leerlauf, <math>L_{WA} = 94,0 \text{ dB(A)}</math>, Dauer 60 s, je 1 Ereignis</li> <li>▪ Rangieren: <math>L_{WA',1h} = 67,0 \text{ dB(A) / m}</math> Lkw mit Motorleistung <math>\geq 105 \text{ kW}</math> mittlere Wegstrecke Rangieren 50 m</li> </ul>	$L_{WA,1h} = 85,0 \text{ dB(A)}$	[20]
Lkw Fahrgeräusch	Lkw mit Motorleistung $\geq 105 \text{ kW}$	$L_{WA',1h} = 63,0 \text{ dB(A)/m}$	[20]
Transporter Fahrgeräusch	Fahrgeräusch Pkw + 7 dB	$L_{WA',1h} = 55,0 \text{ dB(A)/m}$	-
Transporter Parkgeräusche	<p>Zusammengefasstes Verfahren der Parkplatzlärmstudie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 24 Bewegungen, davon 4 innerhalb der Ruhezeiten (jeweils im Hof und im Norden)</li> <li>▪ Zuschläge <math>K_{PA} = 0 \text{ dB}</math> und <math>K_{I'} = 4 \text{ dB}</math></li> <li>▪ asphaltierte Fahrgassen mit <math>K_{Stro} = 0 \text{ dB}</math></li> <li>▪ Pkw + 7 dB</li> </ul>	$L_{WA,1h} = 74,0 \text{ dB(A)}$	[17]
Transporter Be-/Entladung	erfolgt von Hand, daher keine relevante Geräuschemission	-	-



Tabelle 10: Emissions-Ansätze für Gebäudetechnische Anlagen

Schallquelle	Beschreibung	Emission	Quelle
<b>Gebäudetechnische Anlagen</b>	Anlagen der Raumluf-, Klima- und Prozesstechnik	-	-
Lüftungsöffnung	1 Lüftungsöffnung in der Südostfassade des nördlichen Gebäudes	$L_{WA} = 80,0 \text{ dB(A)}$	-
Kaminmündung	1 Kaminmündung über Dach auf dem nördlichen Gebäude	$L_{WA} = 75,0 \text{ dB(A)}$	-

Tabelle 11: Emissions-Ansätze für Arbeiten in den Gebäuden

Schallquelle	Beschreibung	Emission	Quelle
<b>Innenpegel</b>	Mittlerer Schalldruckpegel in der Halle <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gebäude Nord:</li> <li>▪ Gebäude Süd:</li> </ul>	$L_I = 75,0 \text{ dB(A)}$ $L_I = 85,0 \text{ dB(A)}$	- -
Fassade, Dach und geschlossene Fenster	aufgrund der Bauausführung vernachlässigbar	-	-
Öffnungen (Fenster)	Fenster dürfen bei lärmenden Tätigkeiten maximal 1 Stunde am Tag außerhalb der Ruhezeiten geöffnet werden. Bei nicht lärmenden Tätigkeiten (z. B. Bürobetrieb) dürfen die Fenster auch durchgehend geöffnet werden. Die Fenster in der Südostfassade des südlichen Gebäudes müssen während lärmender Tätigkeiten geschlossen bleiben.	$R'_w = 0 \text{ dB.}$	-

### 4.1.3 Spitzenpegelereignis

In der nachfolgenden Tabelle sind die o. g. relevanten Schallquellen mit ihren dazugehörigen Maximalschalleistungspegeln  $L_{WA,max}$  zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 12: Maximalschalleistungspegeln  $L_{WA,max}$

Schallquelle	Maximalschalleistungspegel $L_{WA,max}$ [dB(A)]	Quelle
Lkw (Betriebsbremse)	108	[20]
Gabelstapler	108	[19]
Pkw/Transporter (Türen-/Kofferraumschlagen)	100	[17]

## 4.2 Straßenverkehrslärm

Grundlage der Untersuchung sind die im Zeitraum vom 30.11.2022 bis 15.12.2022 ermittelten Verkehrsmengen der Uneringer Straße. Die Verkehrszählung wurde mittels Seitenradar (Sierzega SR4) durchgeführt.

Die in der Berechnung angesetzten Parameter können der nachfolgenden Tabelle 13 entnommen werden. Die Berechnung der Emissionen des Straßenverkehrs erfolgt gemäß den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-19 [21].

Tabelle 13: Parameter und Emissionspegel entsprechend RLS-19, Straßenverkehr

Straßenabschnitt	DTV [Kfz/d]	M <sub>T</sub> [Kfz/h]	p <sub>1,T</sub> [%]	p <sub>2,T</sub> [%]	M <sub>N</sub> [Kfz/h]	p <sub>1,N</sub> [%]	p <sub>2,N</sub> [%]	v <sub>max</sub> [km/h]	L <sub>w'</sub> , Tag [dB(A)]	L <sub>w'</sub> , Nacht [dB(A)]
Uneringer Straße	1454	84,1	7,5%	10,1%	13,6	4,5%	6,1%	30	73,6	63,9
Uneringer Straße	1454	84,1	7,5%	10,1%	13,6	4,5%	6,1%	50	75,5	66,3
Am Griesberg	1454	84,1	7,5%	10,1%	13,6	4,5%	6,1%	100	81,6	72,1

Anmerkungen und Erläuterungen:

DTV ..... durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke an allen Tagen des Jahres;

M ..... maßgebliche stündliche Verkehrsstärken tags und nachts;

p<sub>1</sub> / p<sub>2</sub> ..... Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2 in %;

v<sub>max</sub> ..... zulässige Höchstgeschwindigkeit;

L<sub>w'</sub> ..... längenbezogener Schalleistungspegel nach Gleichung 4 der RLS-19.

## 5 Berechnungsergebnisse und Beurteilung

### 5.1 Gewerbelärm

#### 5.1.1 Allgemeines

Sämtliche vorgenannten Emissionsquellen wurden in das erstellte Rechenmodell eingebunden. Die frequenzabhängigen Schallausbreitungsberechnungen erfolgen richtlinienkonform nach TA Lärm [1] in Verbindung mit der Richtlinie DIN ISO 9613-2 [22] mittels CadnaA [16] in der aktuellen Programmversion. Unter Berücksichtigung der Pegelminderungen über den Abstand und durch Abschirmung als auch Bodendämpfung sowie der Pegelzunahme durch Reflexionen wurden die Teilimmissionspegel jeder Einzelquelle bestimmt. Hierbei erfolgt zur sicheren Seite hin keine meteorologische Korrektur (entspricht Mitwindsituation in alle Ausbreitungsrichtungen).

Die Teilbeurteilungspegel der einzelnen Schallquellen werden an jedem Immissionsort unter Berücksichtigung der im Programm hinterlegten Einwirkzeiten und Zuschläge richtlinienkonform (TA Lärm Formel (G2)) berechnet. Durch die energetische Addition der berechneten Teilbeurteilungspegel der berücksichtigten Einzelschallquellen ergeben sich die betriebsbezogenen Beurteilungspegel an den maßgebenden Immissionsorten.

In Anlage 3 sind die Teilbeurteilungspegel für die maßgebenden Immissionsorte dokumentiert.

### 5.1.2 Beurteilungspegel Anlagengeräusche

Die berechneten anlagenbezogenen Beurteilungspegel  $L_r$  sind für die betrachteten Immissionsorte (IO) den einzuhaltenden Immissionsrichtwertanteilen (IRWA) nach Abschnitt 3.2 in der nachfolgenden Tabelle 14 gegenübergestellt.

Tabelle 14: Beurteilungspegel an den maßgebenden IO

Bez.	IO		IRWA		$L_r$		$L_r - IRWA$	
	Nutzung	Höhe [m]	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]	tags [dB]	nachts [dB]
IO 01	MI	4,5	54	39	50,7	35,4	-3,3	-3,6
IO 02	WA	4,5	49	34	42,9	29,8	-6,1	-4,2
IO 03	WA	4,5	49	34	48,0	29,6	-1,0	-4,4
IO 04	MI	4,5	54	39	48,1	34,7	-5,9	-4,3
IO 05	MI	7,5	54	39	45,3	31,4	-8,7	-7,6
IO 06	MI	4,5	54	39	50,6	26,5	-3,4	-12,5
IO 07	WA	4,5	49	34	46,1	29,6	-2,9	-4,4
IO 08	MI	4,5	54	39	49,7	26,2	-4,3	-12,8
IO 09	MI	4,5	54	39	43,4	13,5	-10,6	-25,5
IO 10	MI	4,5	54	39	45,4	23,8	-8,6	-15,2

Aus der Zusammenstellung der Tabelle 14 wird ersichtlich, dass an allen betrachteten Immissionsorten die einzuhaltenden Immissionsrichtwertanteile und somit auch die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm eingehalten bzw. teilweise auch deutlich unterschritten werden.

Die quellenbezogenen Beurteilungspegelanteile sind in Form einer Teilpegelliste in Anlage 3 dargestellt.

In den nachfolgenden Abbildungen sind die Ergebnisse zudem als Kombination aus Rasterlärmkarte und Gebäudelärmkarte für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht dargestellt.

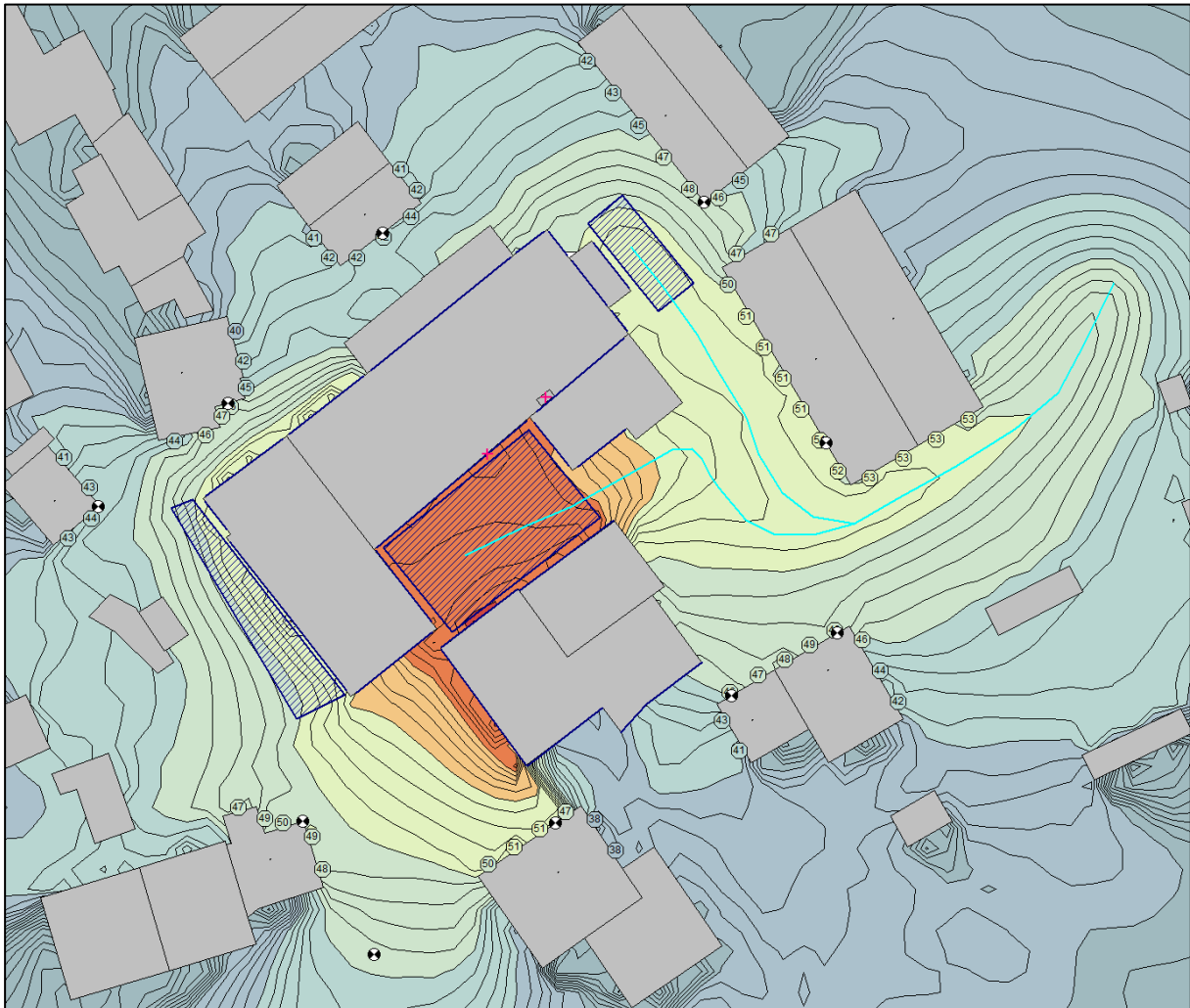
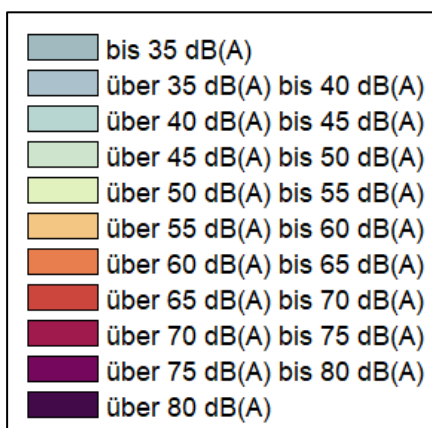


Abbildung 4: Rasterlärmkarte/Gebäudelärmkarte Gewerbelärm Tag



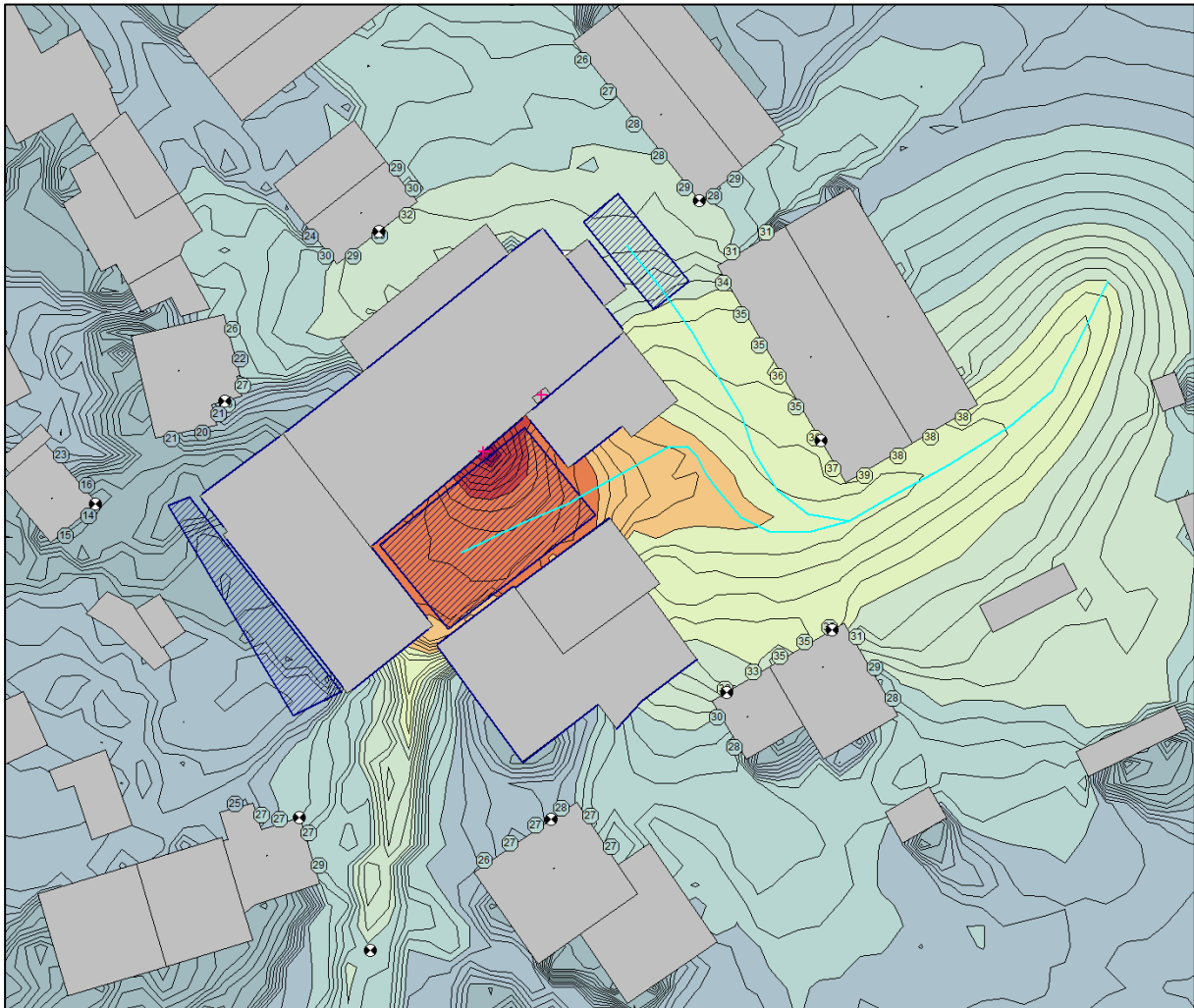
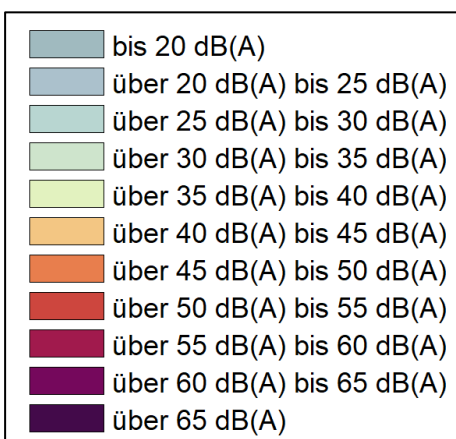


Abbildung 5: Rasterlärmkarte/Gebäudelärmkarte Gewerbelärm Nacht



### 5.1.3 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Aus den in Abschnitt 4.1.3 beschriebenen Ansätzen resultieren die in Tabelle 15 dargestellten Maximalpegel.

Tabelle 15: Spitzenpegel an den maßgebenden IO

Bez.	IO		IRW <sub>max</sub>		L <sub>r,max</sub>		L <sub>r,max</sub> – IRW <sub>max</sub>	
	Nutzung	Höhe [m]	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]	tags [dB]	nachts [dB]
IO 01	MI	4,5	90	65	75,8	60,9	-14,2	-4,1
IO 02	WA	4,5	85	60	59,6	49,5	-25,4	-10,5
IO 03	WA	4,5	85	60	70,8	50,7	-14,2	-9,3
IO 04	MI	4,5	90	65	73,4	58,5	-16,6	-6,5
IO 05	MI	7,5	90	65	69,3	54,4	-20,7	-10,6
IO 06	MI	4,5	90	65	61,2	48,8	-28,8	-16,2
IO 07	WA	4,5	85	60	65,8	57,6	-19,2	-2,4
IO 08	MI	4,5	90	65	71,2	61,9	-18,8	-3,1
IO 09	MI	4,5	90	65	68,6	38,8	-21,4	-26,2
IO 10	MI	4,5	90	65	64,3	41,4	-25,7	-23,6

Mit den unter Abschnitt 4 beschriebenen Ansätzen ist selbst bei sehr lauten, kurzzeitigen Schallereignissen mit keiner Überschreitung der zulässigen Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen zu rechnen.

### 5.1.4 Seltene Ereignisse

Nach dem derzeitigen Kenntnisstand sind keine im Sinne der TA Lärm beurteilungsrelevante seltene Ereignisse zu erwarten.

### 5.1.5 Betrieblich bedingter Verkehr auf öffentlicher Straße

Eine Betrachtung der Zusatzbelastung auf öffentlichen Straßen durch den anlagenbezogenen Verkehr ist nicht erforderlich, da ab der Auf-/Abfahrt zur Uneringer Straße eine Vermischung mit dem öffentlichen Verkehr stattfindet.

## 5.2 Straßenverkehrslärm

Sämtliche vorgenannten Emissionsquellen wurden in das erstellte Rechenmodell eingebunden. Die frequenzabhängigen Schallausbreitungsberechnungen erfolgen richtlinienkonform nach RLS-19 [21] mittels CadnaA [16] in der aktuellen Programmversion.

Die Berechnungen der Beurteilungspegel erfolgt mittels Rasterlärnkarten (RLK) und Gebäudelärnkarten (GLK). Bei der Berechnung wurden grundsätzlich alle Stockwerke berücksichtigt. Bei Gebäudelärnkarten wird über die gesamte Fassade des jeweiligen Gebäudes ein Netz aus Immissionspunkten gelegt. Der Abstand einzelner Punkte in horizontaler Richtung beträgt dabei 5 m. Der Abstand einzelner Punkte bei Rasterlärnkarten beträgt 1 m. Bei der

Berechnung wurden grundsätzlich alle Stockwerke berücksichtigt. Für den EG-Punkt wurde eine Höhe von 2 m über EFH/Gelände angenommen, für die Obergeschosse eine Stockwerks- höhe von 3 m.

In den nachfolgenden Abbildungen sind die Ergebnisse als Kombination aus Rasterlärmkarte und Gebäudelärmkarte für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht dargestellt.

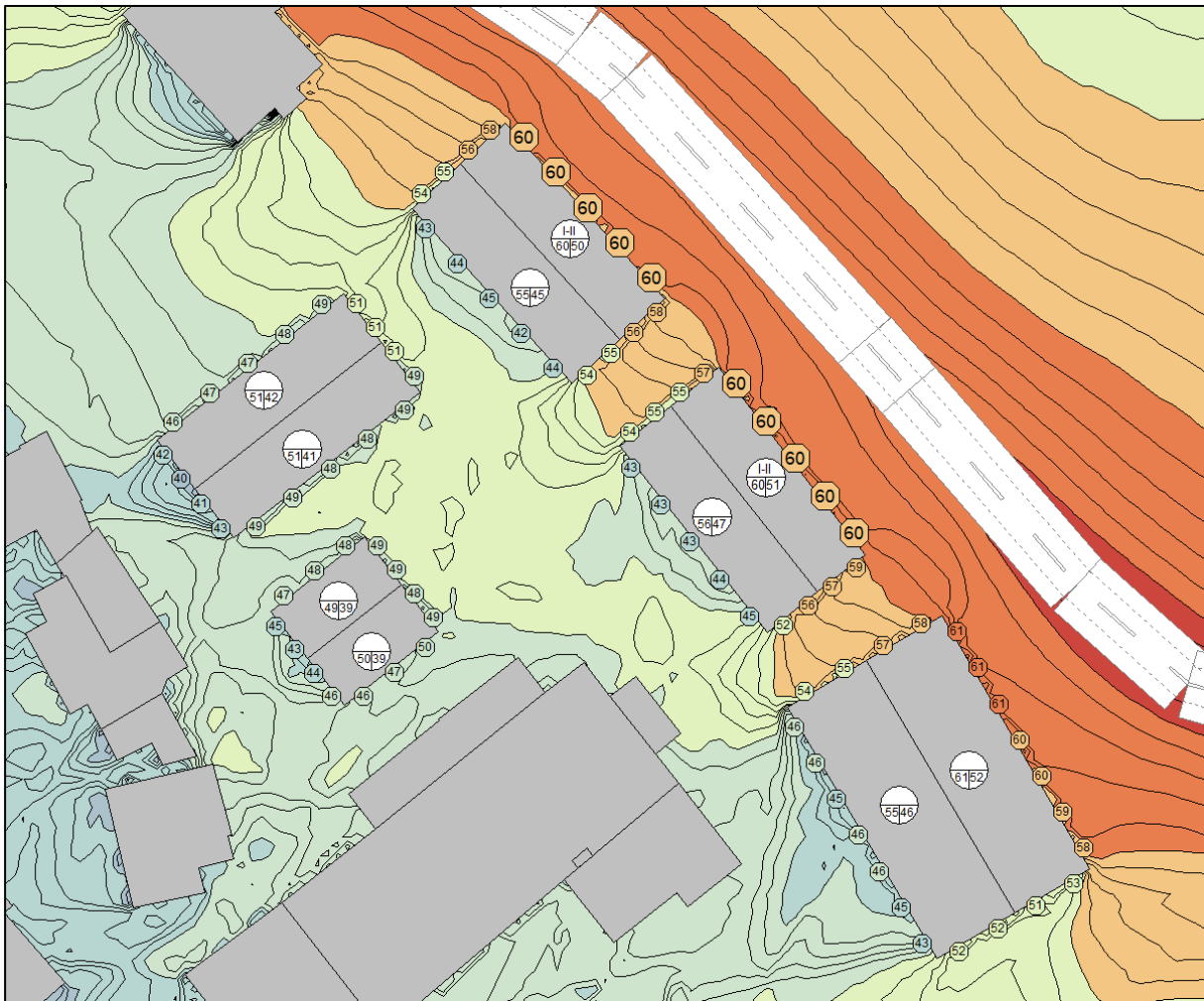
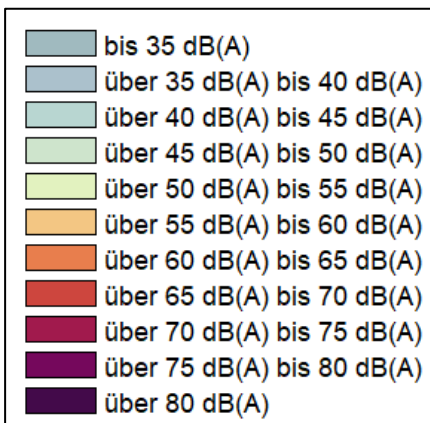


Abbildung 6: Rasterlärmkarte/Gebäudelärmkarte Straßenverkehrslärm Tag



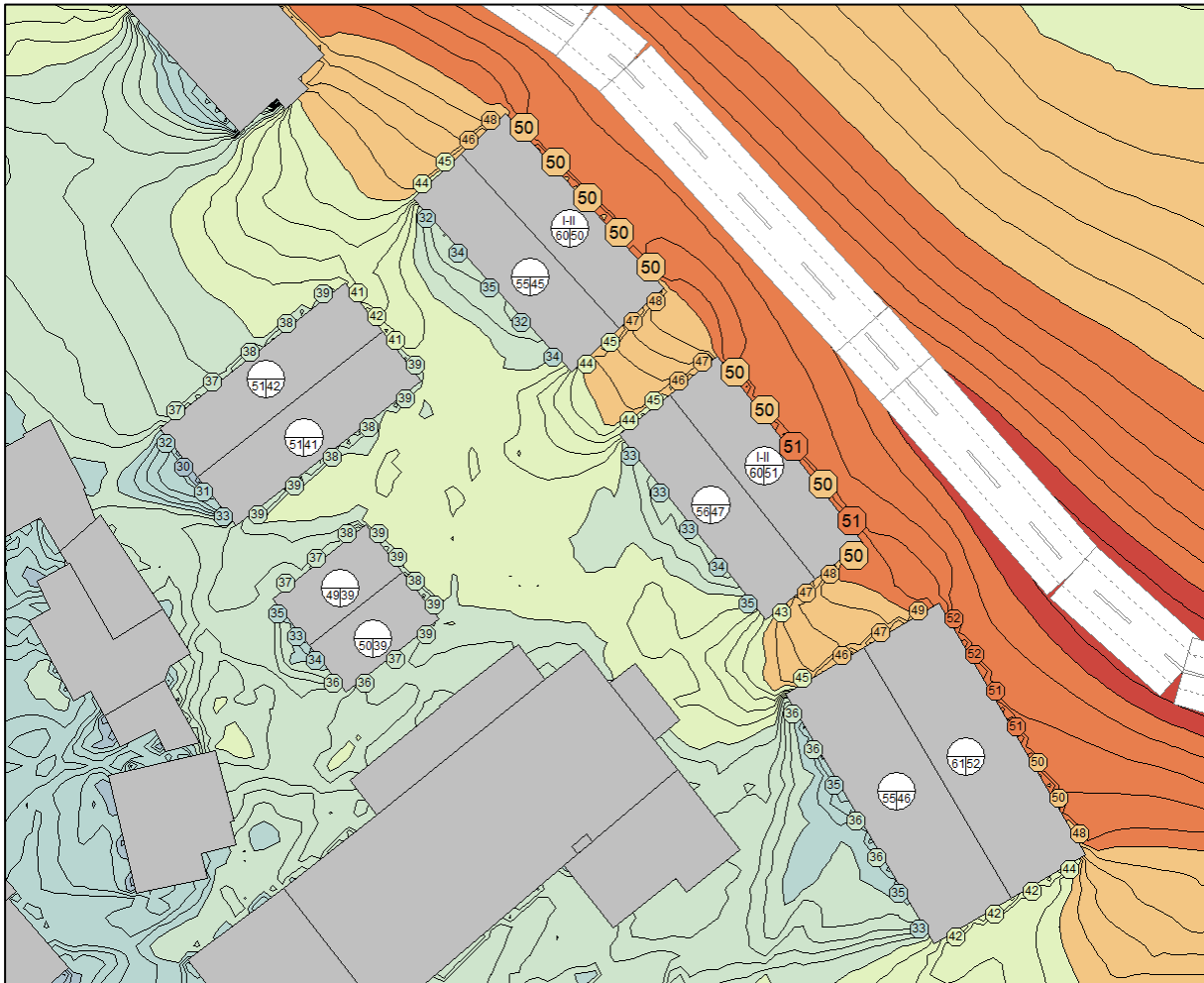
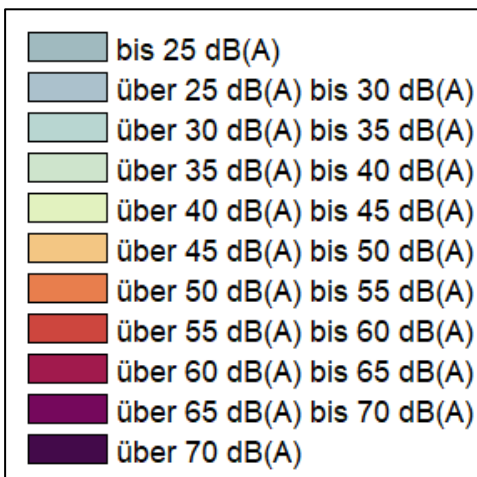


Abbildung 7: Rasterlärmkarte/Gebäudelärmkarte Straßenverkehrslärm Nacht



Die Beurteilungspegel betragen maximal  $L_r = 61$  dB(A) im Tagzeitraum und  $L_r = 52$  dB(A) im Nachtzeitraum. Die Orientierungswerte der DIN 18005-1 Beiblatt 1 [5] für allgemeine Wohngebiete werden teilweise um bis zu 5 dB im Tagzeitraum und 6 dB im Nachtzeitraum überschritten. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [3] für allgemeine Wohngebiete werden



im Tagzeitraum um bis zu 1 dB überschritten und im Nachtzeitraum um bis zu 2 dB überschritten. Die Lärmsanierungswerte der VLärmSchR 97 [6] für allgemeine Wohngebiete werden durchgehend eingehalten. Die Orientierungswerte der DIN 18005-1 Beiblatt 1 für Mischgebiete werden um bis zu 1 dB im Tagzeitraum und um bis zu 2 dB im Nachtzeitraum überschritten. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sowie die Lärmsanierungswerte der VLärmSchR 97 für Mischgebiete werden durchgehend eingehalten

## 6 Lärmschutzmaßnahmen

Aufgrund der festgestellten Lärmbelastung werden nachfolgend verschiedene Lärmschutzmaßnahmen untersucht.

### 6.1 Allgemeines

Es können die nachfolgend aufgeführten Lärmschutzmaßnahmen zur Erfüllung gewünschter Zielwerte – z. B. der Orientierungswerte nach DIN 18005 [4] [5] oder der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [3] – umgesetzt werden. Je nach örtlicher Situation können einzelne Maßnahmen sowie eine Kombination mehrerer Maßnahmen angewendet werden.

Die verschiedenen Maßnahmen sind entsprechend nachfolgender Reihenfolge gewichtet zu prüfen; so sind folglich aktive Maßnahmen den Passiven vorzuziehen und eine Entscheidung zu Gunsten einer untergeordneten Maßnahme im Abwägungsprozess darzustellen und zu begründen.

- Aktiver Lärmschutz
  - Es wird untersucht, ob die gewünschten Zielwerte durch Lärminderungsmaßnahmen auf dem Schall-Ausbreitungsweg erfüllt werden können. Zu diesen Maßnahmen gehören Lärmschutzwände und -wälle.
  - Die Schallemission einer Straße kann durch den Einsatz einer lärmindernden Asphaltdeckschicht reduziert werden.
  - Durch aktiven Lärmschutz kann eine Minderung der Schallimmissionen im Baugebiet erzielt werden. Hierdurch werden im Vergleich zu den nachfolgenden Maßnahmen insbesondere Gärten, Terrassen und Balkone qualitativ aufgewertet.
- Grundrissorientierung
  - Es wird untersucht ob die gewünschten Zielwerte durch eine angepasste Grundrissorientierung von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen erfüllt werden können.
  - Sofern an einzelnen Gebäudeseiten deutlich geringere Schallimmissionen zu erwarten sind, sollten schutzbedürftige Aufenthaltsräume sowie die Fensterflächen (insbesondere zur Belüftung dienende Fenster) zu diesen Gebäudeseiten hin angeordnet werden.
  - Im Vergleich zum passiven Lärmschutz kann hierdurch immer noch eine – schalltechnisch verträgliche – natürliche Belüftung über Fenster sichergestellt werden.

Bei Anordnung an leisen Gebäudeseiten werden außerdem Terrassen und Balkone qualitativ aufgewertet.

- Passiver Lärmschutz
  - Als Mindestanforderung zur Sicherstellung von gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnissen werden Anforderungen an den baulichen Schallschutz formuliert.
  - Der Schallschutz von Aufenthaltsräumen gegenüber Außenlärm ist in der Norm DIN 4109-1 [11] festgelegt. Außenbauteile (Wand, Fenster sowie Fensterzusatz-einrichtungen) sind dementsprechend auszuführen.
  - Bei erhöhten Anforderungen an den Schallschutz von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen sind in der Regel fensterunabhängige Belüftungssysteme vorzusehen.

## 6.2 Aktiver Lärmschutz

Aktive Schallschutzmaßnahmen (z. B. Lärmschutzwände) sind nur begrenzt wirksam oder liegen nicht im Einflussbereich des Bauherren (z. B. Geschwindigkeitsbegrenzungen, lärmarme Fahrbahnbeläge). Aufgrund der Höhe der geplanten Gebäude und der Lage der Uneringer Straße ist eine Lärmschutzwand zum Schutz vor Straßenverkehrslärm aus gutachterlicher Sicht nicht zu empfehlen.

## 6.3 Grundrissorientierung

Wird eine angepasste Grundrissorientierung als Lärminderungsmaßnahme vorgesehen, so sollten schutzbedürftige Aufenthaltsräume und ihre zur Belüftung vorgesehenen Fenster zu lärmarmen Seiten orientiert werden. Dies bedeutet, dass – wenn möglich – keine schutzbedürftigen Aufenthaltsräume an den Fassaden in Richtung der Uneringer Straße angeordnet werden sollten. Sollte dies nicht möglich sein, sind zumindest die Anforderungen an den passiven Lärmschutz einzuhalten.

## 6.4 Passiver Lärmschutz

In diesem Abschnitt werden die Anforderungen an den passiven Lärmschutz ermittelt.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel  $L_a$  betragen maximal 65 dB(A). Somit ergeben sich die daraus resultierenden gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  zu maximal 35 dB(A). In Aufenthaltsräumen von Wohnungen mit üblichen Raumgeometrien und unter Verwendung von gängigen Baukonstruktionen sowie Außenbauteilen werden bereits die Anforderungen mit  $R'_{w,ges} = 35$  dB erfüllt. Zu gängigen Außenbauteilen zählen beispielsweise Außenwände in Mauerwerk, übliche 3-fach-verglaste Fenster für den Wärmeschutz sowie wärme gedämmte Pfettendach-Konstruktionen.

Bei der Umsetzung des baulichen Schallschutzes ist ebenfalls das Belüftungskonzept an die Außenlärmsituation anzupassen. Nach der Richtlinie VDI 2719 [23] ist bei Außengeräuschpegeln größer 50 dB(A) nachts ein schallgedämmtes Belüftungskonzept für schutzbedürftige

Aufenthaltsräume vorzusehen (z. B. Schlafzimmer mit einem dezentralen, schallgedämmten Lüfter als Außenluftdurchlass). Zu schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen werden im Allgemeinen Schlaf- und Kinderzimmer gezählt, wir empfehlen im vorliegenden Fall Wohnzimmer analog zu behandeln. In Wohnräumen sollten keine mittleren Innenpegel  $\geq 50$  dB(A) auftreten, weshalb auch bei Außengeräuschpegeln  $\geq 60$  dB(A) tags auch hier ein schallgedämmtes Belüftungskonzept zu empfehlen ist.

Außenwohnbereiche (Balkon, Loggia, Terrasse etc.) sollten bei den an die Uneringer Straße angrenzenden Gebäuden nicht in Richtung der Uneringer Straße realisiert werden.

## 7 Textvorschläge für den Bebauungsplan

Nachfolgend werden Textvorschläge für die Begründung und Festsetzungen bzgl. des Schallimmissionsschutzes formuliert.

### 7.1 Festsetzungen

- (1) In den im Plan gekennzeichneten Bereichen sind zum Schlafen vorgesehene Räume wie Schlaf, Kinder- und Gästezimmer durch Grundrissgestaltung so anzuordnen, dass sich zu Lüftungszwecken notwendige Fenster an den lärmabgewandten (leisen) Fassaden befinden. Von der Grundrissgestaltung kann abgesehen werden, wenn für diese Räume eine fensterunabhängige schallgedämmte Belüftung sichergestellt wird.
- (2) Von der genannten Festsetzung (1) kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass aufgrund der Bauhöhe, Position oder Ausrichtung des Gebäudes, zwischenzeitlich veränderter Bebauung in der Umgebung oder dauerhaft verringerter Lärmemissionen der Straße oder des Schienenverkehrs die tatsächliche Lärmbelastung zwischenzeitlich geringer ist und daher gemäß der zum Zeitpunkt des Bauantrags baurechtlich eingeführten Normen und Richtlinien geringere oder keine Anforderungen an einen passiven Lärmschutz bestehen oder eine fensterunabhängige Belüftung aufgrund eines nächtlichen Beurteilungspegels unter 50 dB(A) nicht erforderlich ist.

### 7.2 Begründung

In der schalltechnischen Untersuchung ACB-0220-9021/02 Rev 5 vom 09.02.2023 wurde die Lärmsituation im Plangeltungsbereich untersucht. Sie wird maßgeblich durch Immissionen aus Straßenverkehr der Uneringer Straße und Gewerbelärm der südwestlich des Plangebiets befindlichen Handwerker-/Gewerbehofnutzung bestimmt.

Es zeigt sich, dass die Orientierungswerte des Beiblattes 1 der DIN 18005-1 („Schallschutz im Städtebau“) für allgemeine Wohngebiete für Gewerbelärm von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts sowie die Orientierungswerte des Beiblattes 1 der DIN 18005-1 für Mischgebiete für

Gewerbelärm von 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts und damit auch die wertgleichen Immissionsrichtwerte nach TA Lärm durchgehend eingehalten werden. Festsetzungen zum Schutz gegen Gewerbelärm sind deshalb nicht erforderlich.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen auch, dass die Orientierungswerte des Beiblattes 1 der DIN 18005-1 für allgemeine Wohngebiete für Straßenverkehrslärm von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts sowie die Orientierungswerte des Beiblattes 1 der DIN 18005-1 für Mischgebiete für Straßenverkehrslärm von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts im nordöstlichen Teil des Plangebiets nicht eingehalten werden. Für die von Orientierungswert-Überschreitungen betroffenen Bereiche werden Maßnahmen der Grundrissgestaltung festgesetzt, welche nur unter ersatzweiser Realisierung von fensterunabhängiger schallgedämmter Belüftung entfallen können.

*Hinweis:*

*Die Anforderungen an den baulichen Schallschutz ergeben sich aus den baurechtlich ein-geführten Normen, eine Festsetzung der Anforderungen im Bebauungsplan ist daher nicht erforderlich.*

*Im Übrigen wird auf die Empfehlungen der schalltechnischen Untersuchung ACB-0220-9021/02 Rev 5 vom 09.02.2023 hingewiesen.*

## **8 Zusammenfassung und Fazit**

Die immosens GmbH plant die Errichtung von mehreren Wohngebäuden und eines Gewerbebaus in der Uneringer Straße in 82229 Seefeld. Auf dem Grundstück befinden sich zudem Gewerbegebäude, welche aktuell als Lager genutzt werden. In der Zukunft soll anstatt einer Lagernutzung eine Handwerker-/Gewerbehofnutzung stattfinden.

Die aus dem Betrieb der Handwerker-/Gewerbehofnutzung anfallenden Schallemissionen sollen in einer schalltechnischen Untersuchung ermittelt werden und die daraus entstehenden Schallimmissionen sollen für die Bebauung prognostiziert werden. Hierzu sind die zu erwartenden Geräuschimmissionen der geplanten Anlage zu ermitteln und nach TA Lärm [1] zu beurteilen.

Die schalltechnische Untersuchung für den geplanten Betrieb zeigt, dass an allen betrachteten Immissionsorten die einzuhaltenden Immissionsrichtwertanteile und somit auch die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm eingehalten bzw. teilweise auch deutlich unterschritten werden.

Die Untersuchung hat weiterhin gezeigt, dass kein weiterer Handlungsbedarf bezüglich der Regelungen der TA Lärm hinsichtlich kurzzeitiger Geräuschspitzen, betriebsbedingtem Verkehr auf öffentlicher Straße und seltener Ereignisse besteht.

Variationen der schalltechnischen Daten (z. B. Schalleistungspegel, Einwirkzeiten) sowie der beschriebenen Betriebsabläufe sind zulässig, sofern die in Abschnitt 3.2 beschriebenen Immissionsrichtwertanteile an den entsprechenden Immissionsorten weiterhin eingehalten werden. Entsprechende Variationen bedürfen jedoch einer schalltechnischen Überprüfung.

Bezüglich Straßenverkehrslärm wurde festgestellt, dass die Orientierungswerte der DIN 18005-1 Beiblatt 1 [5] teilweise überschritten werden. Für die von Orientierungswert-Überschreitungen betroffenen Bereiche werden Maßnahmen der Grundrissgestaltung festgesetzt, welche nur unter ersatzweiser Realisierung von fensterunabhängiger schallgedämmter Belüftung entfallen können.

Eine abschließende Bewertung obliegt der zuständigen Genehmigungsbehörde.

Greifenberg, den 09.02.2023



B.Sc. Stefan Herrmann

## **Anlagen**

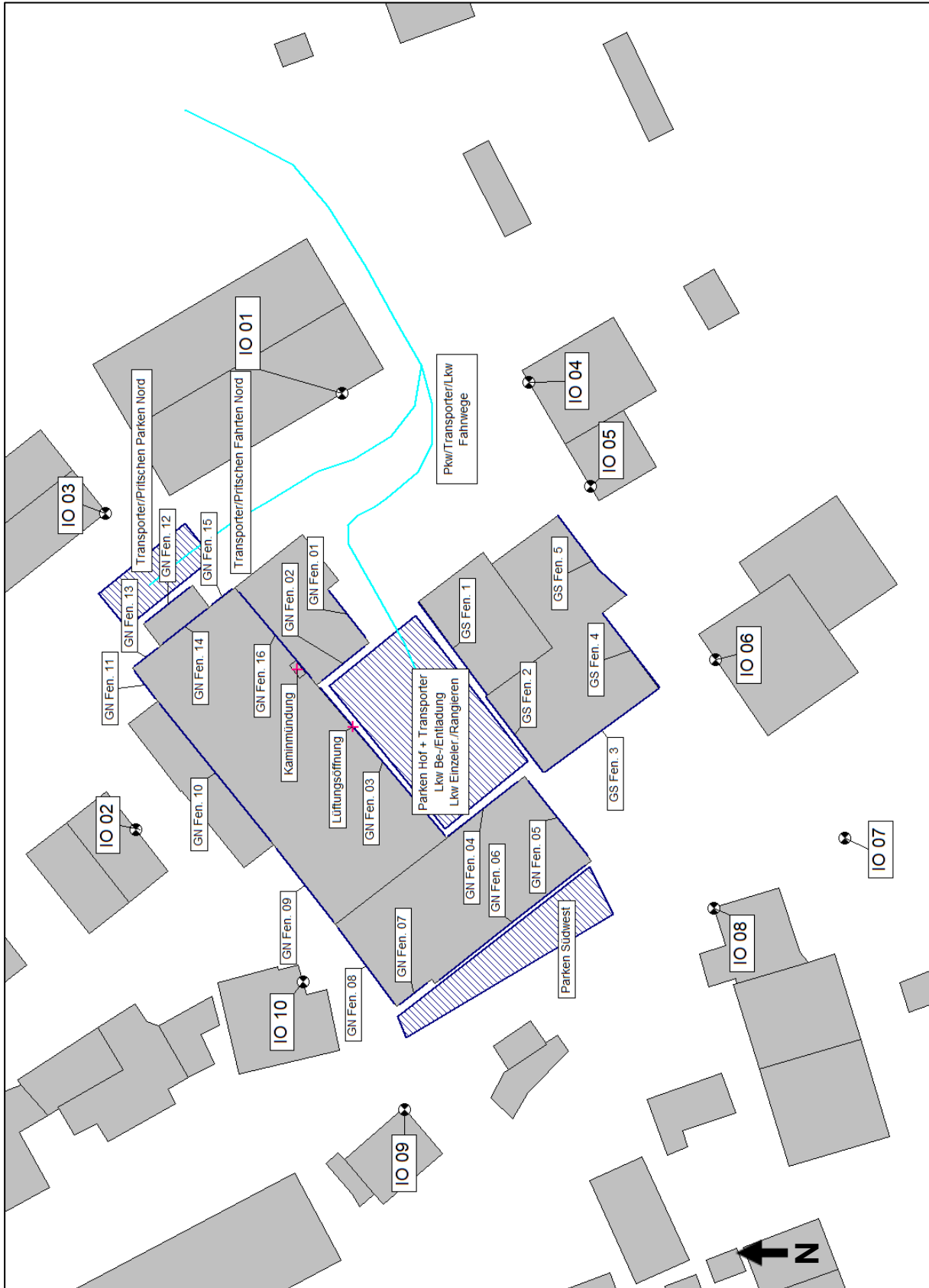
**Anlage 1    Lageplan – Schallquellen Gewerbelärm**

**Anlage 2    Emissionsdaten –Gewerbelärm**

**Anlage 3    Teilpegelliste – Gewerbelärm**

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die ACCON GmbH. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände.

### Anlage 1 Lageplan – Schallquellen Gewerbelärm



## Anlage 2 Emissionsdaten –Gewerbelärm

### Punktquellen

Bezeichnung	M. ID	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw'		Schalldämmung Dämmung		Einwirkzeit		Koordinaten							
		Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (min)	Nacht (min)	X (m)	Y (m)	Z (m)					
Lüftungsöffnung	75.0	75.0	75.0	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	60.00	60.00	3.00	4441996.53	5322387.98	569.19	
Kaminmündung	75.0	75.0	75.0	75.0	0.0	0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	60.00	60.00	(keine)	580.25	4442003.66	5322394.79	580.25

### Linienquellen

Bezeichnung	M. ID	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw'		Schalldämmung Dämmung		Einwirkzeit		Bew. Punktsquellen						
		Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (min)	Nacht (min)	Tag	Nacht					
Pkw Parken	87.1	81.1	71.1	67.1	61.0	51.0	92.8	0.0	0.0	60.00	60.00	80.0	20.0	2.0	30.0	
Lkw Parken	88.0	86.0	-17.0	69.0	66.0	-37.0	Lw-PQ Ver. LKW_Fah.7	103.0	0.0	0.0	60.00	60.00	(keine)	4.0	2.0	0.0
Transporter/Pritschen Fahrten Hof	88.1	81.1	-25.0	68.0	61.0	-45.0	Lw-PQ Ver. PKW_Anf.3	99.8	0.0	0.0	60.00	60.00	(keine)	20.0	4.0	0.0
Transporter/Pritschen Fahrten Nord	87.6	80.6	-25.4	68.0	61.0	-45.0	Lw-PQ Ver. PKW_Anf.3	99.8	0.0	0.0	60.00	60.00	(keine)	20.0	4.0	0.0

### Flächenquellen

Bezeichnung	M. ID	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw'		Schalldämmung Dämmung		Einwirkzeit		Bew. Punktsquellen						
		Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (min)	Nacht (min)	Tag	Nacht					
Pkw Parken Hof	86.0	80.0	70.0	61.2	55.2	45.2	Lw-PQ Ver. PKW_Anf.3	67.0	0.0	0.0	60.00	60.00	(keine)	80.0	20.0	2.0
Pkw Parken Südwest	83.0	77.0	-33.0	61.6	55.6	-54.4	Lw-PQ Ver. PKW_Anf.3	67.0	0.0	0.0	60.00	60.00	(keine)	40.0	10.0	0.0
Lkw Einzelereignisse/Rangieren	88.0	85.0	-15.0	63.2	60.1	-39.9	Lw-PQ Ver. LKW_Fah.7	85.0	0.0	0.0	60.00	60.00	(keine)	2.0	1.0	0.0
Lkw Be-Entladung	96.0	93.0	-7.0	71.2	68.1	-31.9	Lw-PQ Sor. Gab. Tra.73	93.0	0.0	0.0	60.00	60.00	(keine)	2.0	1.0	0.0
Transporter/Pritschen Parken Nord	87.0	80.0	-26.0	68.2	61.2	-44.8	Lw-PQ Ver. PKW_Anf.3	74.0	0.0	0.0	60.00	60.00	(keine)	20.0	4.0	0.0
Transporter/Pritschen Parken Hof	87.0	80.0	-26.0	62.2	55.2	-50.9	Lw-PQ Ver. PKW_Anf.3	74.0	0.0	0.0	60.00	60.00	(keine)	20.0	4.0	0.0

### Flächenquellen vertikal

Bezeichnung	M. ID	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw'		Schalldämmung Dämmung		Einwirkzeit		Bew. Punktsquellen						
		Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (min)	Nacht (min)	Tag	Nacht					
Gebäude Süd Fenster 1 offen	90.5	90.5	90.5	71.9	71.9	Li	Halle	85.0	0.0	0.0	Oeffnung	14.00				
Gebäude Süd Fenster 2 offen	91.8	91.8	91.8	72.1	72.1	Li	Halle	85.0	0.0	0.0	Oeffnung	19.00				
Gebäude Süd Fenster 3 offen	93.6	93.6	93.6	72.7	72.7	Li	Halle	85.0	0.0	0.0	Oeffnung	29.00				
Gebäude Süd Fenster 4 offen	93.5	93.5	93.5	75.8	75.8	Li	Halle	85.0	0.0	0.0	Oeffnung	28.00				
Gebäude Süd Fenster 5 offen	93.5	93.5	93.5	77.5	77.5	Li	Halle	85.0	0.0	0.0	Oeffnung	28.00				
Gebäude Nord Fenster 01 offen	75.0	75.0	75.0	66.3	66.3	Li	Halle	75.0	0.0	0.0	Oeffnung	4.00				
Gebäude Nord Fenster 02 offen	75.0	75.0	75.0	66.7	66.7	Li	Halle	75.0	0.0	0.0	Oeffnung	4.00				
Gebäude Nord Fenster 03 offen	83.5	83.5	83.5	61.9	61.9	Li	Halle	75.0	0.0	0.0	Oeffnung	28.00				
Gebäude Nord Fenster 04 offen	82.0	82.0	82.0	62.1	62.1	Li	Halle	75.0	0.0	0.0	Oeffnung	20.00				
Gebäude Nord Fenster 05 offen	80.8	80.8	80.8	60.5	60.5	Li	Halle	75.0	0.0	0.0	Oeffnung	15.00				
Gebäude Nord Fenster 06 offen	85.0	85.0	85.0	61.8	61.8	Li	Halle	75.0	0.0	0.0	Oeffnung	40.00				
Gebäude Nord Fenster 07 offen	78.0	78.0	78.0	62.1	62.1	Li	Halle	75.0	0.0	0.0	Oeffnung	12.00				
Gebäude Nord Fenster 08 offen	82.0	82.0	82.0	61.8	61.8	Li	Halle	75.0	0.0	0.0	Oeffnung	20.00				
Gebäude Nord Fenster 09 offen	79.8	79.8	79.8	62.2	62.2	Li	Halle	75.0	0.0	0.0	Oeffnung	8.00				
Gebäude Nord Fenster 10 offen	80.8	80.8	80.8	67.3	67.3	Li	Halle	75.0	0.0	0.0	Oeffnung	15.00				
Gebäude Nord Fenster 11 offen	75.0	75.0	75.0	63.9	63.9	Li	Halle	75.0	0.0	0.0	Oeffnung	4.00				
Gebäude Nord Fenster 12 offen	76.8	76.8	76.8	65.3	65.3	Li	Halle	75.0	0.0	0.0	Oeffnung	6.00				
Gebäude Nord Fenster 13 offen	75.0	75.0	75.0	64.5	64.5	Li	Halle	75.0	0.0	0.0	Oeffnung	4.00				
Gebäude Nord Fenster 14 offen	75.0	75.0	75.0	66.6	66.6	Li	Halle	75.0	0.0	0.0	Oeffnung	4.00				
Gebäude Nord Fenster 15 offen	75.0	75.0	75.0	65.2	65.2	Li	Halle	75.0	0.0	0.0	Oeffnung	4.00				
Gebäude Nord Fenster 16 offen	79.8	79.8	79.8	65.3	65.3	Li	Halle	75.0	0.0	0.0	Oeffnung	12.00				

### Anlage 3 Teilpegelliste – Gewerbelärm

Quelle	M. ID	Teilpegel																			
		IO 01		IO 02		IO 03		IO 04		IO 05		IO 06		IO 07		IO 08		IO 09		IO 10	
		Lde	Ln	Lde	Ln	Lde	Ln	Lde	Ln	Lde	Ln	Lde	Ln	Lde	Ln	Lde	Ln	Lde	Ln	Lde	Ln
Lüftungsöffnung		29.7	27.7	22.4	20.4	15.9	13.9	32.0	30.1	26.0	24.1	19.0	17.1	30.1	28.2	15.6	13.7	9.1	7.2	13.3	11.4
Kaminmündung		29.5	27.6	30.7	28.7	30.2	28.3	26.9	25.0	27.5	25.6	23.9	21.9	20.8	21.9	23.7	21.7	12.0	10.0	25.1	23.2
Pkw Fahrten		39.8	32.8	24.2	17.2	28.9	21.9	38.6	31.6	35.2	28.3	26.9	19.9	20.8	13.8	25.2	18.3	11.1	4.1	15.4	8.5
Lkw Fahrten		43.4		26.9		32.1		42.3		39.0		30.3		23.6		28.9		12.3		17.1	
Transporter/Pritischen Fahrten Hof		40.3		24.7		29.4		39.1		35.8		27.4		21.3		25.8		11.6		16.0	
Transporter/Pritischen Fahrten Nord		42.1		25.9		38.1		38.2		34.5		27.0		19.0		19.9		9.8		14.3	
Pkw Parken Hof		32.7	25.8	24.4	17.4	24.0	17.0	28.8	21.8	26.8	19.8	23.6	16.6	25.5	18.6	29.4	22.4	13.7	6.7	17.1	10.1
Pkw Parken Südwest		5.5		16.5		5.6		8.3		11.4		26.1		30.7		36.1		37.1		26.4	
Lkw Einzelergebnisse/Rangieren		37.1		27.5		28.2		33.1		30.7		26.2		29.5		33.8		15.1		18.7	
Lkw Be-/Entladung		45.2		35.5		36.3		41.2		38.7		34.3		37.6		41.9		23.7		27.2	
Transporter/Pritischen Parken Nord		34.7		33.2		45.6		31.9		30.3		21.2		13.4		17.5		13.5		15.8	
Transporter/Pritischen Parken Hof		33.3		24.9		24.5		29.3		27.3		24.1		26.1		29.9		14.2		17.6	
Gebäude Süd Fenster 1 offen		36.0		28.4		33.6		32.8		31.3		24.3		19.9		26.8		12.5		16.0	
Gebäude Süd Fenster 2 offen		34.1		32.6		33.9		31.7		29.5		27.2		32.3		40.1		20.6		17.2	
Gebäude Süd Fenster 3 offen		19.3		24.7		16.6		24.2		27.9		50.2		44.0		46.8		33.7		17.7	
Gebäude Süd Fenster 4 offen	-																				
Gebäude Süd Fenster 5 offen	-																				
Gebäude Nord Fenster 01 offen		25.3		5.9		8.0		23.9		23.5		8.4		1.5		20.6		-2.3		1.3	
Gebäude Nord Fenster 02 offen		15.6		11.6		7.8		11.5		20.1		10.1		10.8		17.1		-2.3		2.3	
Gebäude Nord Fenster 03 offen		29.9		20.2		23.3		27.1		24.6		18.9		22.6		17.7		6.9		10.8	
Gebäude Nord Fenster 04 offen		28.4		23.9		23.6		24.6		22.1		14.9		9.5		14.2		6.0		7.7	
Gebäude Nord Fenster 05 offen		18.3		12.9		17.8		15.5		17.3		31.8		30.8		35.2		18.7		5.3	
Gebäude Nord Fenster 06 offen		7.0		15.8		9.3		12.7		15.0		20.6		32.6		36.8		36.5		16.4	
Gebäude Nord Fenster 07 offen		0.5		6.5		4.0		4.8		10.2		4.7		21.8		25.5		34.3		17.6	
Gebäude Nord Fenster 08 offen		5.7		30.8		20.6		9.1		7.5		10.9		4.7		11.6		37.1		43.6	
Gebäude Nord Fenster 09 offen		8.4		31.3		20.4		8.8		8.2		6.5		0.8		8.4		30.2		40.0	
Gebäude Nord Fenster 10 offen		16.0		35.0		21.6		19.0		19.8		17.4		5.0		8.4		25.1		20.9	
Gebäude Nord Fenster 11 offen		12.5		29.1		15.9		10.5		6.6		1.0		-2.9		-0.6		11.7		13.1	
Gebäude Nord Fenster 12 offen		24.7		20.3		33.3		20.5		17.9		8.1		-0.6		5.0		-0.5		2.4	
Gebäude Nord Fenster 13 offen		19.0		18.8		29.1		11.5		12.4		5.4		-4.4		-1.0		4.4		1.3	
Gebäude Nord Fenster 14 offen		23.5		15.2		30.3		15.6		17.0		9.0		-0.4		8.9		-0.3		0.8	
Gebäude Nord Fenster 15 offen		26.1		15.2		29.3		20.9		18.8		8.8		-0.6		6.7		-5.8		-0.2	
Gebäude Nord Fenster 16 offen		29.5		13.5		22.1		26.2		27.4		18.1		8.7		17.3		-0.2		5.3	