

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 Planegg bei München

Telefon +49(89)85602 0
Telefax +49(89)85602 111

www.MuellerBBM.de

Dipl.-Ing. (FH) Angelika Schmökel
Telefon +49(89)85602 3027
Angelika.Schmoekel@mbbm.com

17. Mai 2023
M174682/01 Version 1 SMK/MARR

Gemeinde Haiming – Änderung des Bebauungsplans Nr. 10 „Marktler Straße“

Schalltechnische Verträglichkeitsuntersuchung der Gewerbegeräusche in der Nachbarschaft

Bericht Nr. M174682/01

Auftraggeber:

**Gemeinde Haiming
Bauamt
Hauptstraße 18
84533 Haiming**

Bearbeitet von:

Dipl.-Ing. (FH) Angelika Schmökel

Berichtsumfang:

**Insgesamt 31 Seiten, davon
26 Seiten Textteil,
5 Seiten Anhang**

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk,
Dr. Alexander Ropertz

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | Situation und Aufgabenstellung | 3 |
| 2 | Schalltechnische Anforderungen | 5 |
| 2.1 | DIN 18005 – Schallschutz in der Bauleitplanung | 5 |
| 2.2 | TA Lärm | 6 |
| 3 | Schallemissionen | 7 |
| 3.1 | Allgemeine Betriebsabläufe | 7 |
| 3.2 | Parkplätze und Fahrwege (Pkw) | 8 |
| 3.3 | Lkw-Verkehr | 10 |
| 3.4 | Ladetätigkeiten | 12 |
| 3.5 | Schallabstrahlung über die Außenbauteile | 14 |
| 3.6 | Weitere Schallquellen | 14 |
| 3.7 | Kurzzeitige Geräuschspitzen | 16 |
| 4 | Berechnung der Schallimmissionen | 17 |
| 4.1 | Berechnungsverfahren | 17 |
| 4.2 | Beurteilungspegel | 18 |
| 4.3 | Kurzzeitige Pegelspitzen | 19 |
| 5 | Beurteilung | 20 |
| 5.1 | Beurteilungspegel | 20 |
| 5.2 | Kurzzeitige Pegelspitzen | 20 |
| 6 | Schallschutzmaßnahmen | 21 |
| 7 | Textvorschlag für den Bebauungsplan | 23 |
| 8 | Qualität der Prognose | 24 |
| 9 | Verwendung der Ergebnisse | 24 |
| 10 | Grundlagen | 25 |

Anhang: Auszüge der EDV-Eingabedaten und Berechnungsergebnisse

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Haiming beabsichtigt die Änderung des Bebauungsplanes Nr. 10 „Marktler Straße“. Das Plangebiet am nördlichen Rand des Gemeindegebiets umfasst die Flur-Nrn. 374, 373/1 und 373/2. Es ist, ebenso wie im rechtskräftigen Bebauungsplan, die Ausweisung eines Mischgebiets vorgesehen.

Im Westen wird das Plangebiet von der Marktler Straße (AÖ 24) begrenzt, im Norden von der Freiherr-von-Ow-Straße. Im Süden schließt sich bestehende Bebauung (Dorfgebiet nach Flächennutzungsplan) an. Östlich unmittelbar an das Plangebiet angrenzend befindet sich eine derzeit unbebaute Fläche, die im Flächennutzungsplan als Allgemeines Wohngebiet (WA) gekennzeichnet ist; weiter im Osten (Abstand von der östlichen Bebauungsplangrenze ca. 75 m) besteht ein BRK-Seniorenhaus.

Die folgende Abbildung 1 zeigt den Bebauungsplan-Entwurf [1]:



Abbildung 1. Bebauungsplan-Entwurf [1].

Das Plangebiet ist bereits bebaut; die Fa. F. X. Bruckner betreibt dort ein Lagerhaus mit Verkauf von Agrarprodukten, Baustoffen, Getränken und Gartenzubehör. Der Betrieb soll weitgehend unverändert erhalten bleiben. Zum Schutz des östlich angrenzenden planungsrechtlich möglichen Allgemeinen Wohngebiets ist bereits in der rechtsgültigen Fassung des Bebauungsplans eine Schallschutzeinrichtung vorgesehen. Diese soll in der Bebauungsplanänderung an die aktuellen Erfordernisse angepasst werden.

Hierfür ist eine schalltechnische Untersuchung zu erstellen, in der die erforderliche Höhen- und Längenausbildung der Schallschutzeinrichtung auf der Grundlage der Betriebsvorgänge der Fa. F. X. Bruckner ermittelt wird. Eine vollständige schalltechnische Verträglichkeitsuntersuchung mit Einbeziehung weiterer Immissionsorte und Untersuchung des anlagenbezogenen Verkehrs auf den öffentlichen Straßen ist in Abstimmung mit dem Landratsamt [14] nicht erforderlich.

2 Schalltechnische Anforderungen

2.1 DIN 18005 – Schallschutz in der Bauleitplanung

Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau gibt die Norm DIN 18005 [7]. Sie enthält im Beiblatt 1 [8] schalltechnische Orientierungswerte „Außen“ für die städtebauliche Planung, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebiets verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

Tabelle 1. Schalltechnische Orientierungswerte in dB(A) nach DIN 18005, Beiblatt 1.

| Gebietseinstufung | Orientierungswerte in dB(A) | | |
|--|--|--------------|--|
| | tags | nachts | |
| | Verkehrslärm, Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm | Verkehrslärm | Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm |
| Reine Wohngebiete (WR), Wochenendhaus- und Feriengebiete | 50 | 40 | 35 |
| Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) | 55 | 45 | 40 |
| Mischgebiete (MI), Dorfgebiete (MD) | 60 | 50 | 45 |
| Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE) | 65 | 55 | 50 |

Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr und nachts von 22:00 bis 06:00 Uhr zugrunde zu legen.

Des Weiteren werden in [7] unter anderem folgende Hinweise gegeben:

- Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen – z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen – zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere in bebauten Gebieten – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.
- Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeit) sollen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.
- In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.
- Überschreitungen der Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und ggf. in den Plänen gekennzeichnet werden.

2.2 TA Lärm

Zur Beurteilung von gewerblichen Anlagen nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG [4]) ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [5]) heranzuziehen. Sie kann in der Bauleitplanung als mittelbare Konkretisierung der DIN 18005 [7] gelten.

Die TA Lärm enthält folgende Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung, die für Allgemeine Wohngebiete gleich hoch sind wie die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005:

Tabelle 2. Immissionsrichtwerte in dB(A) nach TA Lärm in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung.

| Gebietseinstufung | Immissionsrichtwerte in dB(A) | |
|--|-------------------------------|---------------------------------|
| | tags (06:00 bis 22:00 Uhr) | nachts (22:00 bis 06:00 Uhr) |
| Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten | 45 | 35 |
| Reine Wohngebiete (WR) | 50 | 35 |
| Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) | 55 | 40 |
| Misch-, Kern- und Dorfgebiete (MI/MD/MK) | 60 | 45 |
| Urbane Gebiete (MU) | 63 | 45 |
| Gewerbegebiete (GE) | 65 | 50 |
| Industriegebiete (GI) | 70 | 70 |

Einzelne, kurzzeitige Pegelspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB, nachts um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Für folgende Zeiten ist ein Ruhezeitenzuschlag in Höhe von 6 dB anzusetzen:

| | |
|-------------------------|---|
| 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 |

Für Immissionsorte in MI-/MD-/MK-Gebieten, MU-Gebieten sowie Gewerbe- und Industriegebieten ist dieser Zuschlag nicht zu berücksichtigen.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die Summe aller auf einen Immissionsort einwirkenden Geräuschimmissionen gewerblicher Schallquellen. Geräuschimmissionen anderer Arten von Schallquellen (z. B. Verkehrsgeräusche, Sport- und Freizeitgeräusche) sind getrennt zu beurteilen.

Eine Geräuschvorbelastung der zu untersuchenden Wohngebietsfläche durch andere gewerbliche Nutzungen ist insbesondere im Nahbereich der Fa. F. X. Bruckner nicht gegeben.

3 Schallemissionen

3.1 Allgemeine Betriebsabläufe

Die Fa. F. X. Bruckner betreibt im Plangebiet ein Lagerhaus mit Verkauf von Agrarprodukten, Baustoffen, Getränken und Gartenzubehör. Wesentliche Änderungen in den Betriebsabläufen sind durch die Änderung des Bebauungsplans nicht vorgesehen. Es ist jedoch angedacht, die nach Osten vorgesehene Abschirmeinrichtung im südlichen Teil als Halle und im nördlichen Teil als überdachte Freifläche auszubilden.

Die folgende Abbildung 2 zeigt den bestehenden Betrieb im Luftbild:

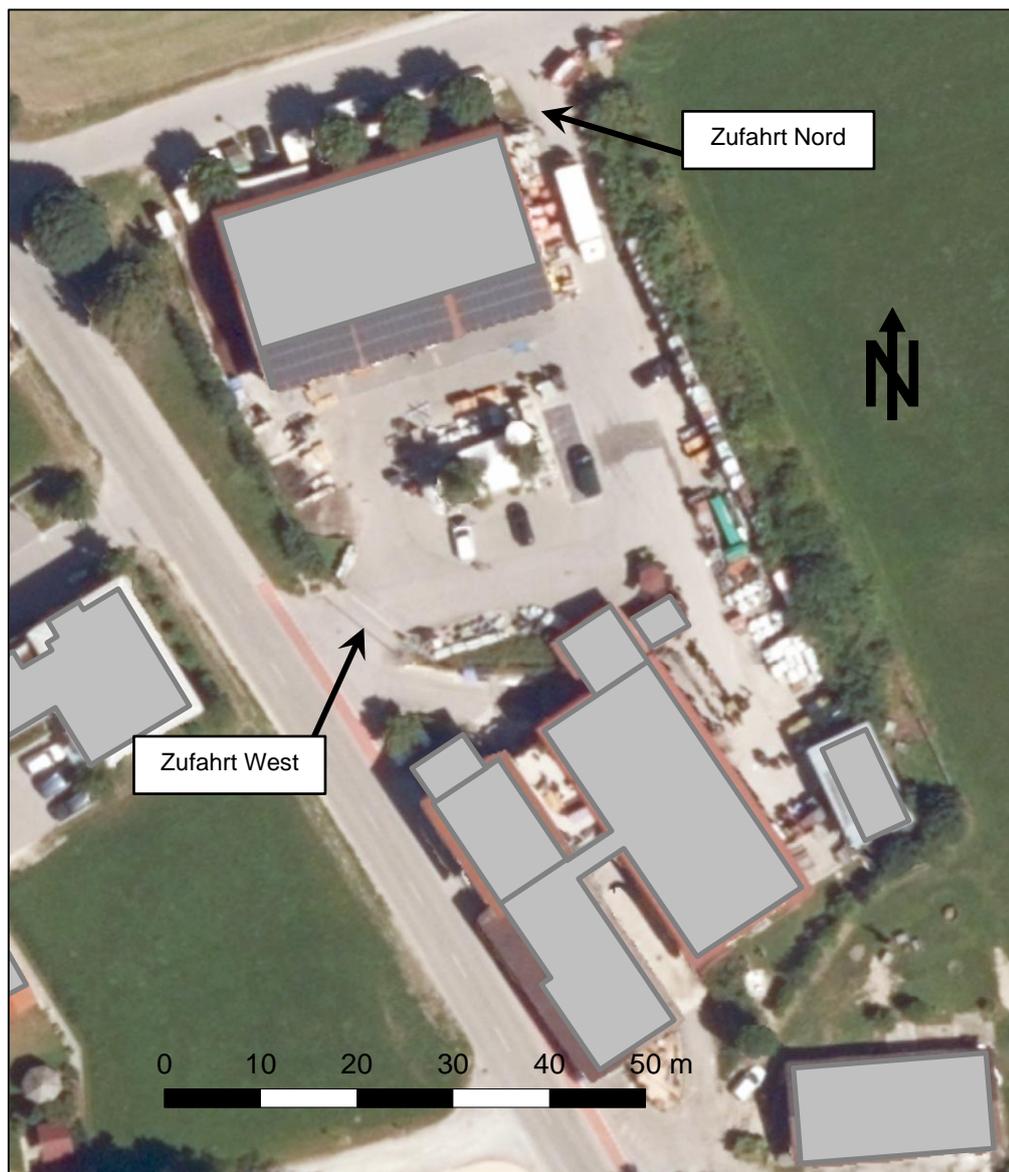


Abbildung 2. Bestand der Fa. F. X. Bruckner im Luftbild [3].

Die Hauptzufahrt zum Betrieb erfolgt von Westen von der Marktler Straße; eine weitere Zufahrt befindet sich im Norden von der Freiherr-von-Ow-Straße.

Alle Betriebsabläufe sowie der Zu- und Abfahrtsverkehr erfolgen nach [13] in der Regel innerhalb der Betriebszeiten werktags 08:00 bis 18:00 Uhr; im Nachtzeitraum (22:00 bis 06:00 Uhr) herrscht generell Betriebsruhe mit Ausnahme zweier Kühlaggregate, die auch nachts laufen können. Es sind 6 Mitarbeiter beschäftigt.

Im Folgenden werden die Nutzungszeiten und Geräuschemissionen der für den Betrieb maßgeblichen Schallquellen anhand der Ergebnisse des Ortstermins mit Betriebsbefragung [13], einschlägiger Untersuchungen sowie eigenen Erfahrungswerten an vergleichbaren Anlagen quantifiziert.

Nach TA Lärm können bei der Ermittlung der Geräuschemissionen durch Prognose Zuschläge für Ton- und Informationshaltigkeit K_T sowie für die Impulshaltigkeit K_I vergeben werden. Da für einen Teil der verwendeten Emissionskenndaten nur Schallleistungspegel zur Verfügung stehen, die nach dem Takt-Maximalpegelverfahren ermittelt wurden, werden Zuschläge für impulshaltige Geräusche abweichend zu [5] bereits an dieser Stelle emissionsseitig vergeben.

Die wesentlichen EDV-Eingabedaten aller angesetzten Schallquellen können dem Anhang entnommen werden.

3.2 Parkplätze und Fahrwege (Pkw)

Für die Kunden stehen im Hof ca. 6 Stellplätze zur Verfügung. Pro Tag ist mit bis zu 50 Kunden (100 Ein- und Ausparkvorgänge) zu rechnen. 90 % der Kunden benutzen die Zufahrt West, 10 % die Zufahrt Nord.

Die Mitarbeiter parken nördlich des nördlichen Gebäudes; hier stehen ca. 5 Stellplätze an der Freiherr-von-Ow-Straße auf dem Betriebsgelände zur Verfügung. Auf jedem Stellplatz werden 4 Bewegungen pro Tag angenommen.

Die angesetzten Parkplatzflächen einschließlich der Zufahrtswege können der folgenden Abbildung 3 entnommen werden:

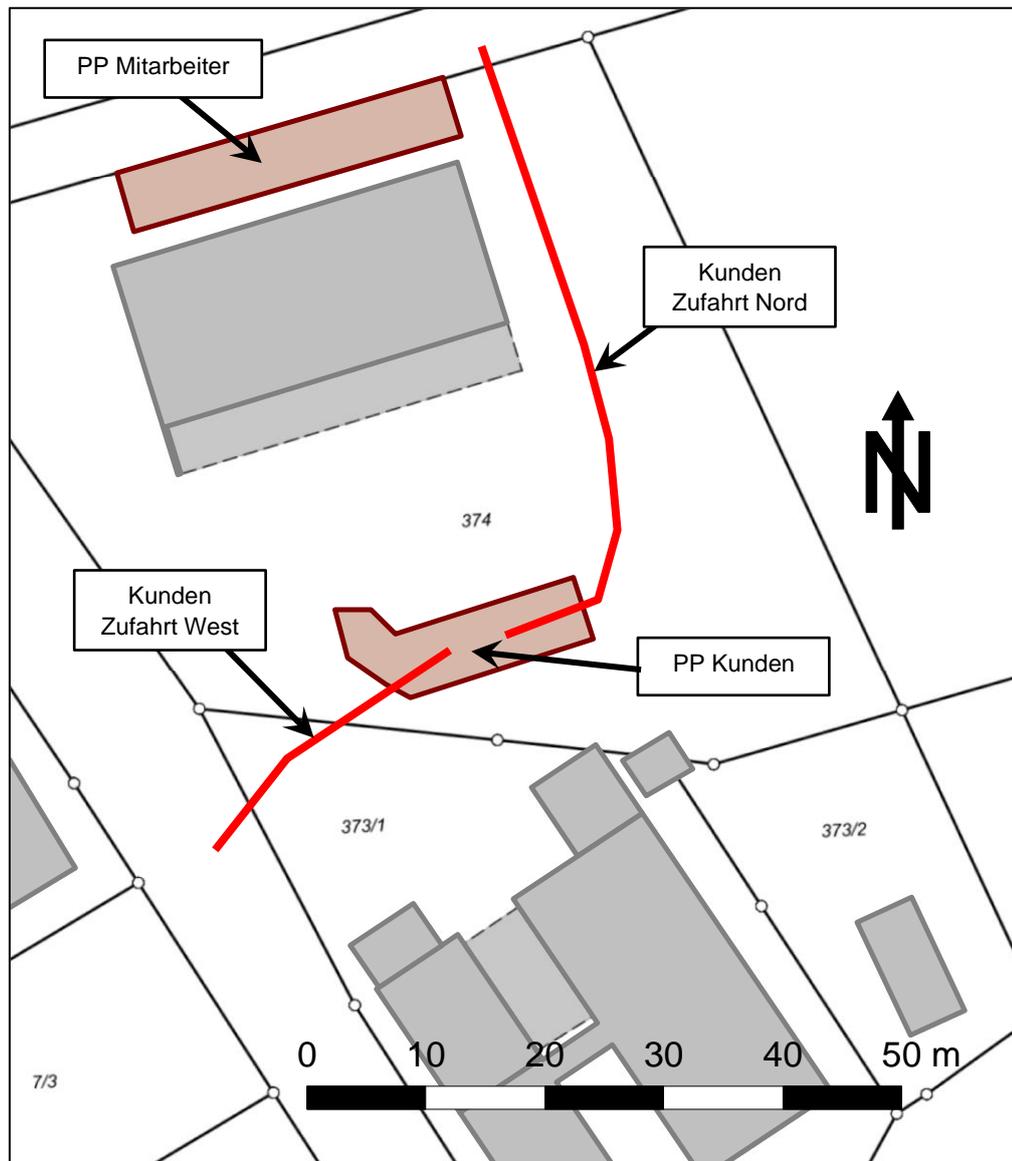


Abbildung 3. Lage der Pkw-Stellplätze und Zufahrtswege.

Die Fahrwege sowie der Hof sind asphaltiert. Die Pkw-Stellplätze im Hof haben einen Pflasterbelag (ebenes Betonsteinpflaster).

Die Berechnung der Schallemission der Parkplätze und der zugehörigen Fahrwege erfolgt nach dem getrennten Verfahren der Bayerischen Parkplatzlärmstudie [15]. Sie ist im Anhang dokumentiert. Die Eingangsdaten und die resultierenden Schalleistungspegel sind in den folgenden Tabellen zusammengefasst:

Tabelle 3. Schallemissionen Parkplätze.

Anzahl der Stellplätze B , Bewegungshäufigkeiten N (Anzahl der Bewegungen je Stellplatz und Stunde, gerundet), Zuschlag für die Impulshaltigkeit K_i in dB, Zuschlag für die Parkplatzart K_{PA} in dB sowie Schalleistungspegel L_{WA} in dB(A).

| Bezeichnung (Parkplatzart) | B | N | | | K_i in dB | K_{PA} in dB | L_{WA} in dB(A) | | |
|-----------------------------------|-----|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|----------------|-------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|
| | | Tag _{aR} ¹⁾ | Tag _{iR} ²⁾ | Nacht ³⁾ | | | Tag _{aR} ¹⁾ | Tag _{iR} ²⁾ | Nacht ³⁾ |
| PP Mitarbeiter (P&R) | 5 | 0,3 | - | - | 4 | 0 | 68,8 | - | - |
| PP Kunden (PP an Einkaufszentren) | 6 | 1,3 | - | - | 4 | 3 | 78,9 | - | - |

1) Tageszeit außerhalb der Ruhezeit

2) Tageszeit innerhalb der Ruhezeit

3) ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22:00 bis 06:00 Uhr

Tabelle 4. Schallemissionen Fahrwege.

Anzahl der Vorbeifahrten pro Stunde, Grundwert je Kfz (längenbezogener Schalleistungspegel $L_{WA',1h}$ in dB(A) für eine Vorbeifahrt pro Stunde) sowie längenbezogener Schalleistungspegel L_{WA}' in dB(A).

| Bezeichnung | Anzahl Vorbeifahrten pro Stunde | | | $L_{WA',1h}$ je Kfz in dB(A) | L_{WA}' in dB(A) | | |
|------------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|
| | Tag _{aR} ¹⁾ | Tag _{iR} ²⁾ | Nacht ³⁾ | | Tag _{aR} ¹⁾ | Tag _{iR} ²⁾ | Nacht ³⁾ |
| Kunden Zufahrt W | 90/13 = 6,9 | - | - | 47,5 [15] | 55,9 | - | - |
| Kunden Zufahrt N | 10/13 = 0,8 | - | - | 47,5 [15] | 46,5 | - | - |

1) Tageszeit außerhalb der Ruhezeit

2) Tageszeit innerhalb der Ruhezeit

3) ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22:00 bis 06:00 Uhr

3.3 Lkw-Verkehr

Die Zufahrt und Ausfahrt der Lieferfahrzeuge (Lkw, Transporter) erfolgt in etwa hälftig über die beiden Zufahrten West und Nord. Die Fahrzeuge bleiben im Hof stehen (Lkw überwiegend im östlichen Bereich), werden mittels Gabelstapler entladen und fahren zu einer der beiden Zufahrten wieder aus. Ein Rangieren der Lkw ist im Allgemeinen nicht erforderlich, da eine Durchfahrmöglichkeit sowie ein Wendekreis im Hof besteht.

Folgende Betriebsvorgänge sind im Zusammenhang mit der Ent- und Beladung von Transportern und Lkw zu berücksichtigen:

- Fahrwege Transporter und Lkw
- Parkvorgänge Transporter und Lkw
- Einsatz Gabelstapler (siehe Kapitel 3.4)

Nachfolgend sind die Emissionsansätze zusammengefasst. Die Anzahl der Fahrzeuge beruht auf Angaben zu den Betriebsabläufen der Fa. F. X. Bruckner [13].

Tabelle 5. Schallemissionen Fahrwege.

Anzahl der Vorbeifahrten pro Stunde, Grundwert je Kfz (längenbezogener Schallleistungspegel $L_{WA',1h}$ in dB(A) für eine Vorbeifahrt pro Stunde) sowie längenbezogener Schallleistungspegel $L_{WA'}$ in dB(A).

| Bezeichnung | Anzahl Vorbeifahrten pro Stunde | | | $L_{WA',1h}$ je Kfz in dB(A) | $L_{WA'}$ in dB(A) | | |
|-------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|
| | Tag _{aR} ¹⁾ | Tag _{iR} ²⁾ | Nacht ³⁾ | | Tag _{aR} ¹⁾ | Tag _{iR} ²⁾ | Nacht ³⁾ |
| Transporter | 7/13 = 0,55 | - | - | 56 [17] | 53,4 | - | - |
| Lkw | 15/13=1,15 | - | - | 63 [17] | 63,6 | - | - |

- 1) Tageszeit außerhalb der Ruhezeit
- 2) Tageszeit innerhalb der Ruhezeit
- 3) ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22:00 bis 06:00 Uhr

Tabelle 6. Schallemissionen Parkvorgänge.

Anzahl der Stellplätze B , Bewegungshäufigkeiten N (Anzahl der Bewegungen je Stellplatz und Stunde, gerundet), Zuschlag für die Impulshaltigkeit K_I in dB, Zuschlag für die Parkplatzart K_{PA} in dB sowie Schallleistungspegel L_{WA} in dB(A).

| Bezeichnung (Parkplatzart) | B | N | | | K_I in dB | K_{PA} in dB | L_{WA} in dB(A) | | |
|--|-----|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|-------------|----------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|
| | | Tag _{aR} ¹⁾ | Tag _{iR} ²⁾ | Nacht ³⁾ | | | Tag _{aR} ¹⁾ | Tag _{iR} ²⁾ | Nacht ³⁾ |
| Transporter (PP an Einkaufszentren ¹⁾) | 1 | 7*2/13=1,1 | - | - | 4 | 3 | 70,4 | - | - |
| Lkw (Autohof für Lkw) | 1 | 15*2/13=2,3 | - | - | 14 | 3 | 83,6 | - | - |

- 1) Tageszeit außerhalb der Ruhezeit
- 2) Tageszeit innerhalb der Ruhezeit
- 3) ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22:00 bis 06:00 Uhr

¹ Die Parkplatzlärmstudie enthält keine eigenen Werte für Transporter, diese werden der Fahrzeuggruppe der Pkw zugeordnet. Um die höheren Geräuschemissionen durch Ladevorgänge zu berücksichtigen, wird als Parkplatzart „PP an Einkaufszentren“ an Stelle von „P&R-PP“ angesetzt.

Die Lage der angesetzten Schallquellen kann der folgenden Abbildung 4 entnommen werden:

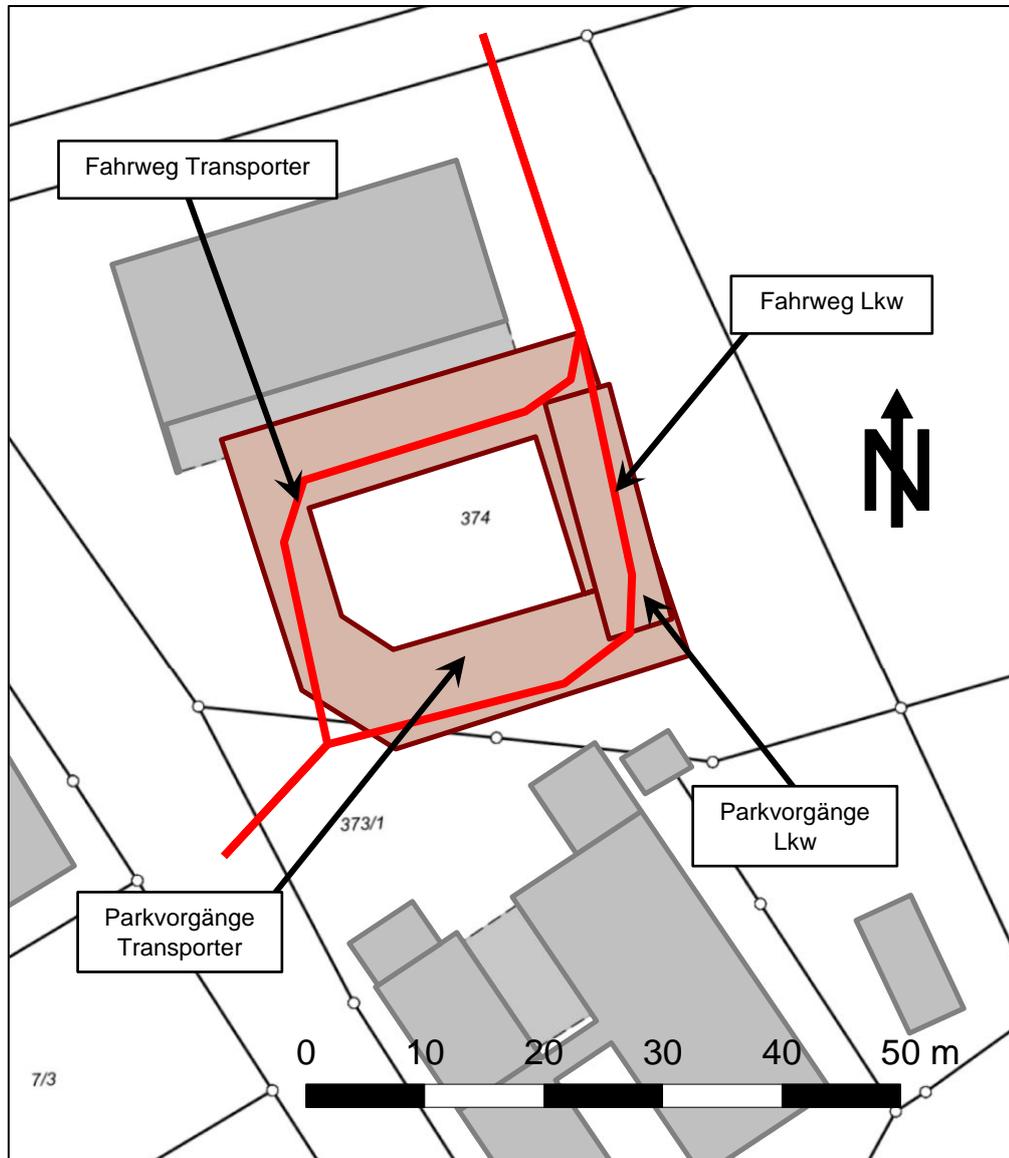


Abbildung 4. Lage der Fahrwege und Flächen der Parkvorgänge (Lkw und Transporter).

3.4 Ladetätigkeiten

Im Bereich des Hofes sowie der Lagerflächen entlang der östlichen Grundstücksgrenze sind ein dieselbetriebener sowie ein elektrobetriebener Gabelstapler im Einsatz.

Nachfolgend sind die Emissionsansätze zusammengefasst. Die Einsatzzeiten der Gabelstapler beruhen auf Angaben zu den Betriebsabläufen der Fa. F. X. Bruckner [13].

Tabelle 7. Schallemissionen Gabelstapler.
Schallleistungspegel L_{WA} in dB(A), Einwirkzeiten T_E in Minuten.

| Typ | Ladetätigkeit | | T_E in min | | |
|-------------------------------|----------------------|----------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|
| | L_{WA} in dB(A) | K_i in dB | Tag _{ar} ¹⁾ | Tag _{ir} ²⁾ | Nacht ³⁾ |
| Gabelstapler (Dieselantrieb) | 100* [18], [19] | - | 90 | - | - |
| Gabelstapler (Elektroantrieb) | 90* [18], [19] | - | 240 | - | - |

- * Impulshaltigkeit inbegriffen
- 1) Tageszeit außerhalb der Ruhezeit
- 2) Tageszeit innerhalb der Ruhezeit
- 3) ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22:00 bis 06:00 Uhr

Die Lage der angesetzten Schallquellen kann der folgenden Abbildung 5 entnommen werden:

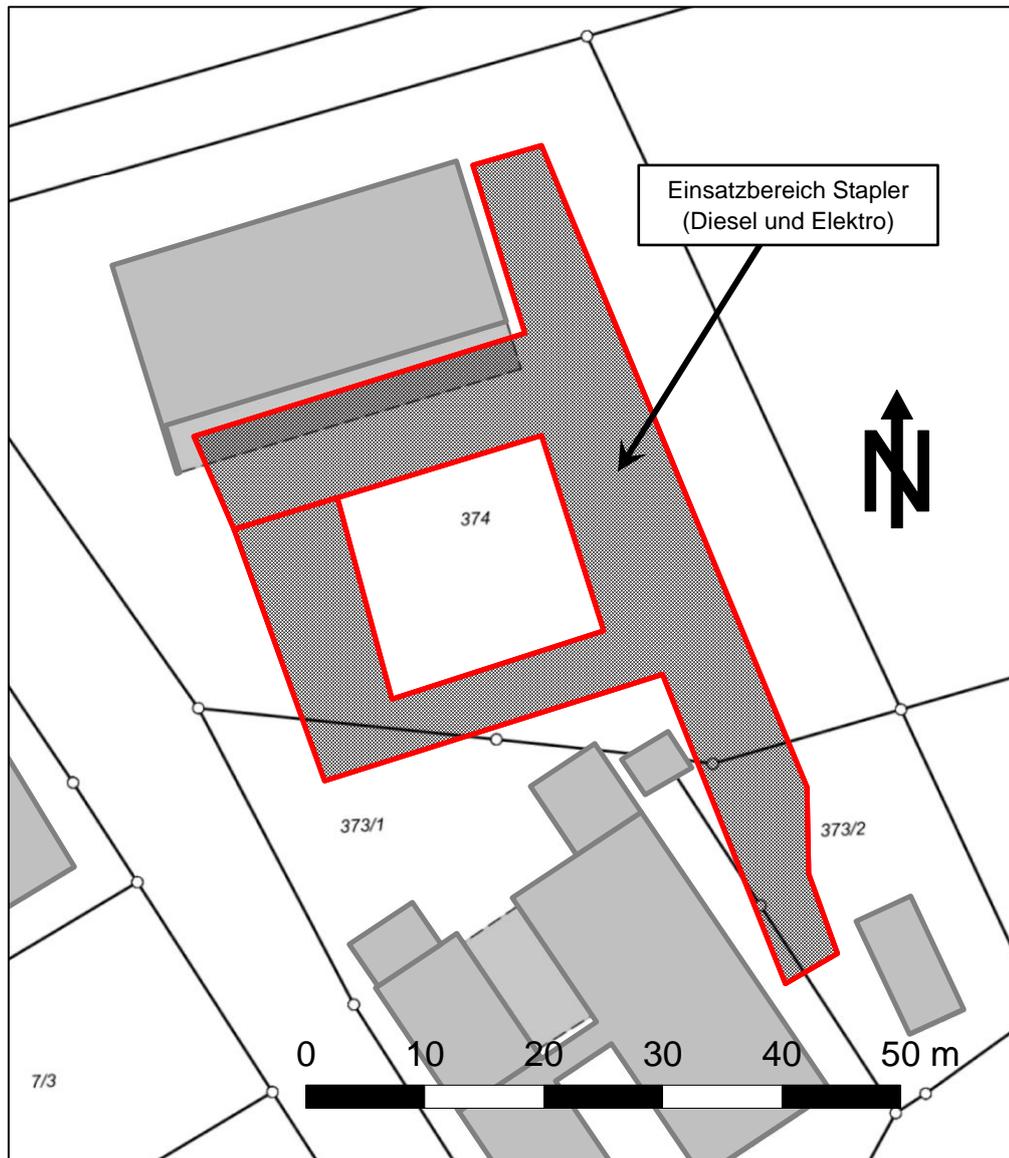


Abbildung 5. Einsatzbereich Gabelstapler.

3.5 Schallabstrahlung über die Außenbauteile

In der nördlichen Halle wird eine elektrische Hubameise eingesetzt. Auch die Gabelstapler fahren gelegentlich in die Halle hinein. Über die zumindest zeitweise offenstehenden Tore werden Geräusche ins Freie abgestrahlt. Die Ermittlung der über diese Tore abgestrahlten Geräuschemissionen erfolgt unter Anwendung des Berechnungsverfahrens der VDI-Richtlinie 2571 [10].

Für die Berechnung der von einem Raum nach außen ins Freie abgestrahlten Geräuschemission ist u. a. der mittlere Schalldruckpegel im Rauminnen L_i (Rauminnenpegel) maßgeblich. Gemäß Erfahrungswerten bei vergleichbaren Projekten wird der in folgender Tabelle angegebene Rauminnenpegel als Berechnungsgrundlage herangezogen. In dieser Tabelle sind alle wesentlichen Parameter für die Berechnung der von den Toren abgestrahlten Geräuschemissionen zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 8. Schallemissionen abstrahlender Außenbauteilflächen. Rauminnenpegel L_i , Schalldämm-Maß R'_w in dB, abgestrahlter Schalleistungspegel des Außenbauteils L_{WA} in dB(A) und Einwirkzeit T_E in Minuten.

| Außenbauteil | L_i in dB(A) | R'_w / R_w in dB | Fläche in m^2 | L_{WA} in dB(A) | T_E in min | | |
|---------------------|-------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|
| | | | | | Tag _{aR} ¹⁾ | Tag _{iR} ²⁾ | Nacht ³⁾ |
| Tore, offen, je Tor | 75 [19] | 0 | 17,7 | 83,5 | 300 | - | - |

1) Tageszeit außerhalb der Ruhezeit

2) Tageszeit innerhalb der Ruhezeit

3) ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22:00 bis 06:00 Uhr

Die Lage der angesetzten Schallquellen kann der Abbildung 6 in Kapitel 3.6 entnommen werden.

3.6 Weitere Schallquellen

Im zentralen Bereich des Hofes befindet sich ein Silo für Zement, der mittels einer Förderschnecke verladen wird. Für die Schnecke wird ein Schalleistungspegel in Höhe von 85 dB(A) angesetzt. Die Laufzeit der Schnecke beträgt pro Tag maximal 0,5 Stunden.

Derzeit befinden sich an der Nordostseite der südlichen Halle zwei Kühlaggregate. Sie sind an einem Schuppen (Getränkelerager) befestigt und zu einem schmalen Durchgang zwischen Halle und Schuppen gerichtet. Eine orientierende Schallpegelmessung im Rahmen der Ortsbesichtigung hat einen Schalleistungspegel in Höhe von 70 dB(A) für beide Geräte zusammen ergeben.

Zwischen den beiden Betriebsgebäuden im südlichen Teil (Gebäude A1/A2 und A3 nach [1]) befindet sich im Untergeschoss eine Werkstatt, in der gelegentlich bei offener Tür maschinenunterstützte Arbeiten ausgeführt werden. Durch die Abschirmwirkung der direkt angrenzenden Gebäude und die geringen Arbeitszeiten sind die von der Werkstatt-Tür abgestrahlten Geräusche jedoch gegenüber den Geräuschquellen im Freien vernachlässigbar.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Emissionsansätze für die vorgenannten Schallquellen zusammengefasst:

Tabelle 9. Schallemissionen sonstige Schallquellen.

Schallleistungspegel L_{WA} in dB(A), Impulszuschlag K_I in dB(A), Einwirkzeiten T_E in Minuten sowie Anzahl der Vorgänge.

| Typ | L_{WA} in dB(A) | K_I In dB | T_E in min | | |
|---------------------------|----------------------|----------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|
| | | | Tag _{aR} ¹⁾ | Tag _{IR} ²⁾ | Nacht ³⁾ |
| Förderschnecke Zementsilo | 85 [19] | | 30 | - | - |
| 2 Kühlaggregate zusammen | 70 [12] | | 300 | - | 30 |

1) Tageszeit außerhalb der Ruhezeit

2) Tageszeit innerhalb der Ruhezeit

3) ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22:00 bis 06:00 Uhr

Die Lage der angesetzten Schallquellen kann der folgenden Abbildung 6 entnommen werden:

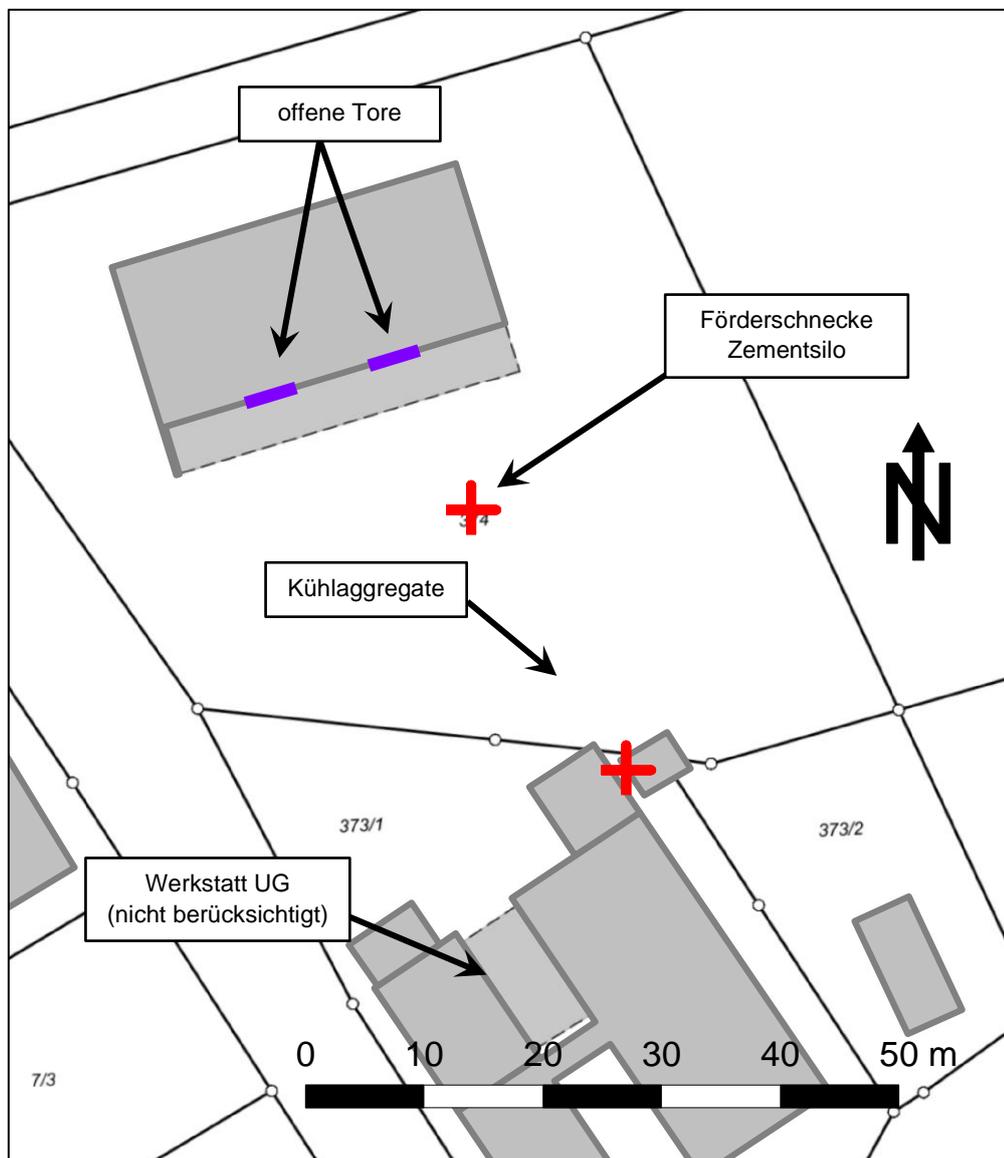


Abbildung 6. Lage der weiteren Schallquellen der Fa. F. X. Bruckner.

3.7 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Für die Betrachtung der kurzzeitigen Geräuschspitzen wird eine eigenständige Immissionsberechnung durchgeführt, bei der folgende Schallquellen mit entsprechenden maximalen Schalleistungspegeln berücksichtigt werden:

Tabelle 10. Kurzzeitige Geräuschspitzen. Maximale Schalleistungspegel $L_{WA,max}$ in dB(A).

| Geräuschquelle | $L_{WA,max}$ in dB(A) | Schallquelle aktiv | |
|----------------------|--------------------------|--------------------|-------|
| | | Tag | Nacht |
| Lkw „Betriebsbremse“ | 108 [17] | x | - |
| Verladegeräusche | 114 [16] | x | - |

Nachts herrscht, mit Ausnahme der Kühlaggregate, Betriebsruhe; kurzzeitige Geräuschspitzen sind daher nicht zu erwarten. Die Lage der angesetzten Punktschallquellen kann der folgenden Abbildung 7 entnommen werden:

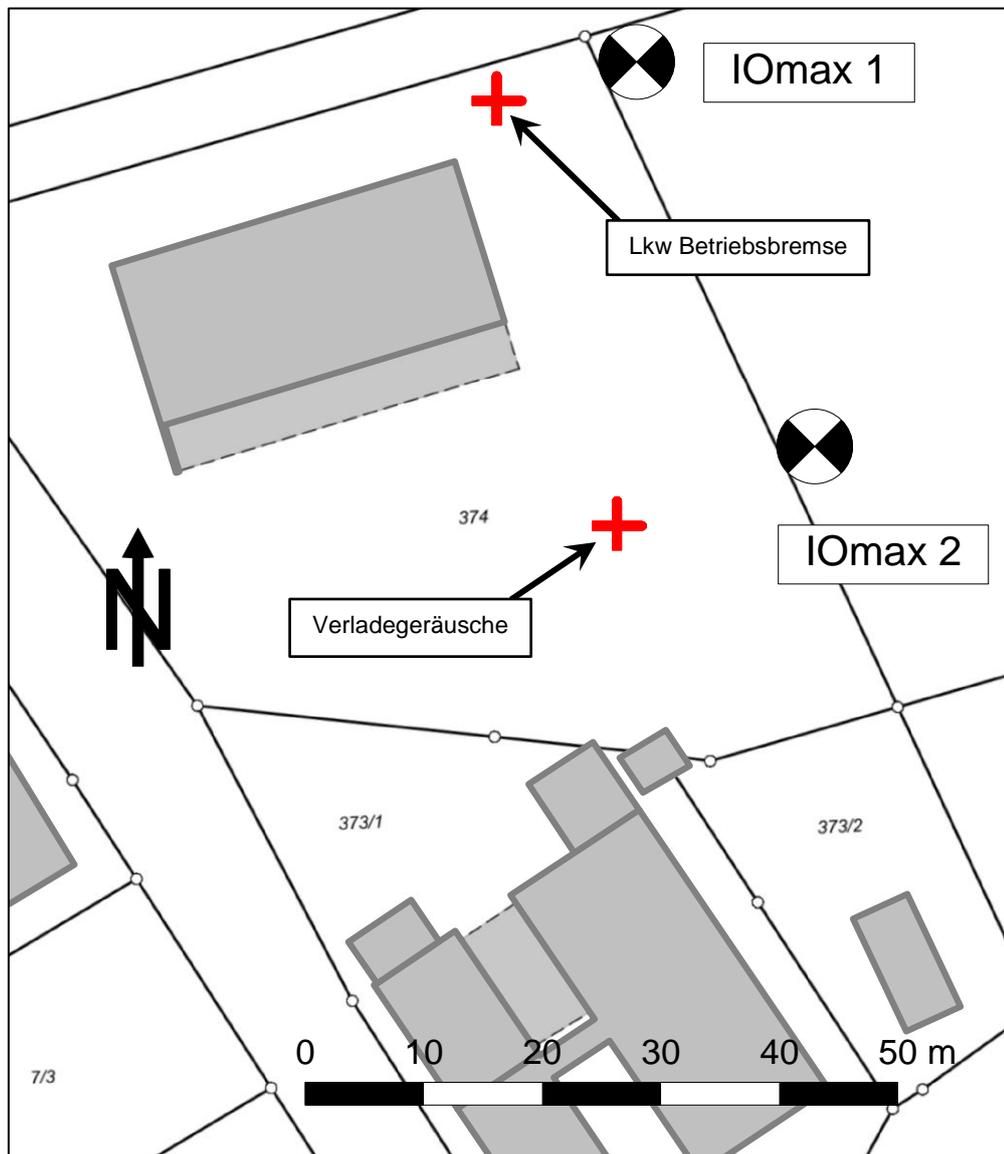


Abbildung 7. Lage der Punktschallquellen für die Berechnung der kurzzeitigen Geräuschspitzen.

4 Berechnung der Schallimmissionen

4.1 Berechnungsverfahren

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit EDV-Unterstützung nach dem Verfahren der „Detaillierten Prognose“ der TA Lärm [5].

Hierzu wird in dem für die Schallausbreitungsrechnung eingesetzten Programm Cadna/A (Version 2023) ein EDV-Modell auf der Grundlage des UTM-Koordinatensystems angelegt, in das für den Untersuchungsbereich digitale Flurkarten und Luftbilder, ein digitales Geländemodell und digitale Gebäudedaten LoD1 [3] importiert werden. Mit Hilfe dieses Datenmodells werden die Koordinaten aller schalltechnisch relevanten Elemente dreidimensional in das Programm eingegeben.

Dabei werden linienförmige Elemente durch Geradenstücke angenähert. Flächen werden durch Polygonzüge nachgebildet. Das Programm unterteilt die Schallquellen in Teilstücke bzw. -flächen, deren Ausdehnungen klein gegenüber den Abständen von den Immissionsorten sind und die daher als Punktschallquellen behandelt werden können.

Die Ausbreitungsrechnung erfolgt nach TA Lärm entsprechend den Vorschriften der Norm DIN ISO 9613-2 (Entwurf Ausgabe September 1997) [9] unter folgenden Randbedingungen:

- der Bodeneffekt wird nach Kapitel 7.3.2. der Norm DIN ISO 9613-2 („alternatives Verfahren“) ermittelt
- der standortbezogene Korrekturfaktor C_0 zur Berechnung der meteorologischen Korrektur C_{met} wird für alle Richtungen mit 2 dB angesetzt
- die Berechnung wird mit A-bewerteten Schallpegeln für eine Schwerpunktfrequenz von 500 Hz durchgeführt

Bei der Ausbreitungsrechnung werden die Pegelminderungen durch

- Abstand und Luftabsorption,
- Boden- und Meteorologiedämpfung und
- Abschirmung (Berücksichtigung auch der Beugung um seitliche Hindernisse herum)

erfasst. Die Pegelzunahme durch Reflexionen an den eingegebenen Gebäuden wird bis zur 3. Reflexion berücksichtigt.

Die in die EDV-Anlage eingegebenen Daten sind im Anhang auszugsweise aufgelistet.

4.2 Beurteilungspegel

Die Schallimmissionen der Gewerbegeräusche werden für die im Osten angrenzende, derzeit unbebaute Fläche in Form von Rasterlärmkarten getrennt für die Tag- und Nachtzeit berechnet. Die Berechnungen werden für zwei unterschiedliche Höhen (4,8 m über Gelände für das 1. OG / 7,6 m über Gelände für das 2. OG) durchgeführt, da die künftige Bebauungshöhe noch nicht bekannt ist. Zunächst erfolgt die Berechnung für die derzeitige Situation ohne die Durchführung von Schallschutzmaßnahmen (der derzeit bestehende, maximal 2 m hohe Wall an der östlichen Grundstücksgrenze wird berücksichtigt, ist aufgrund der geringen Höhe jedoch schalltechnisch nicht wirksam).

Die folgenden Abbildungen zeigen die Beurteilungspegel für das geringfügig lautere 2. Obergeschoss für Tag- und Nachtzeit:

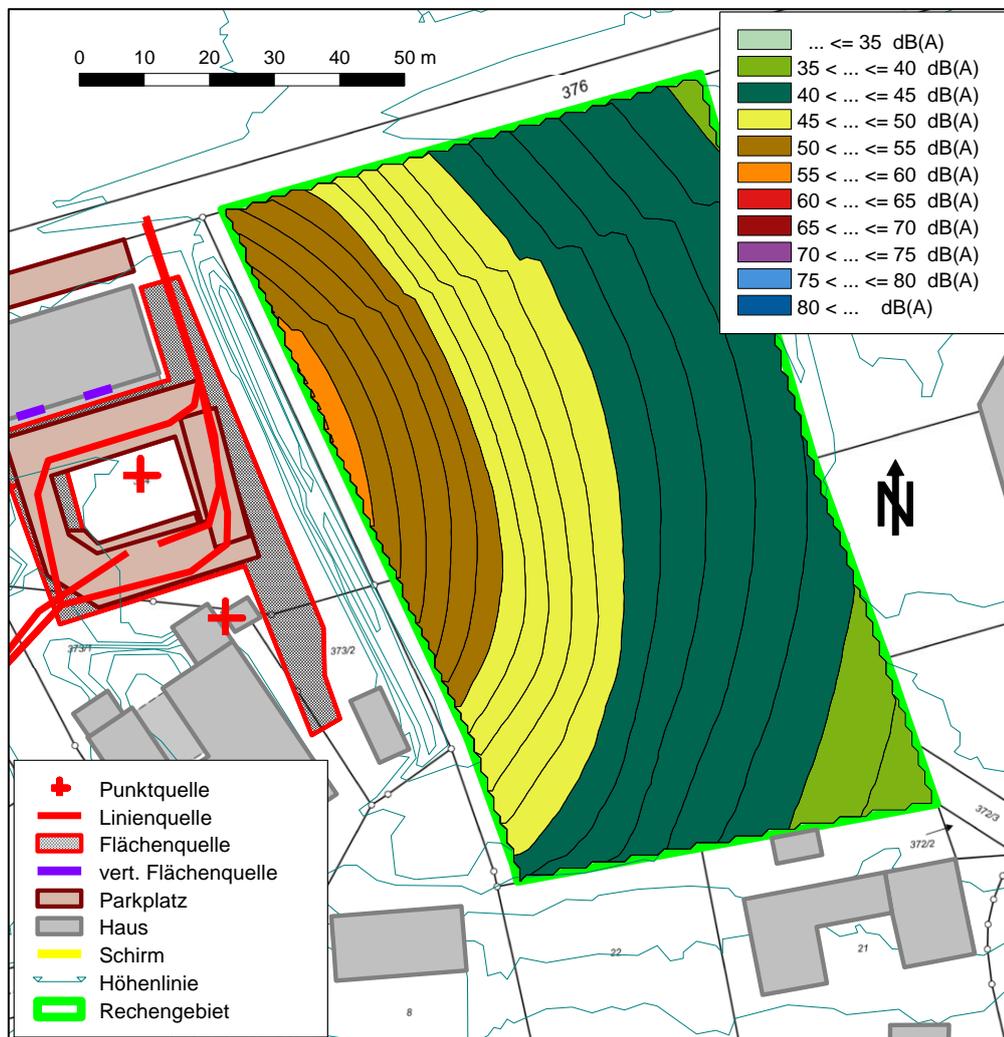


Abbildung 8. Beurteilungspegel ohne Schallschutzmaßnahmen, 2. Obergeschoß, TAG.

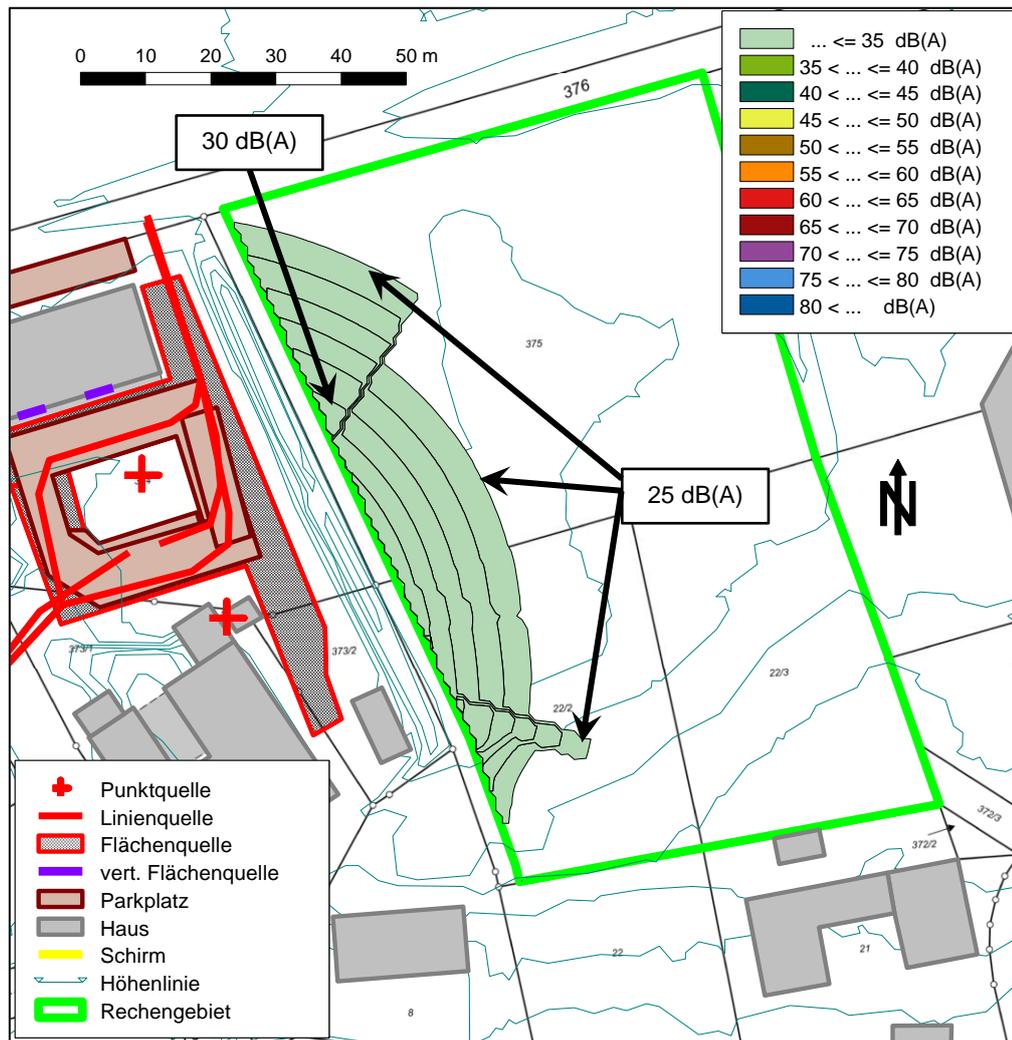


Abbildung 9. Beurteilungspegel ohne Schallschutzmaßnahmen, 2. Obergeschoß, NACHT.

Zur Ermittlung der Teilbeurteilungspegel wurde außerdem eine Einzelpunktberechnung im lautesten Bereich des Rechengebiets durchgeführt. Die Teilbeurteilungspegel sind im Anhang dargestellt. Lauteste Einzelschallquelle ist tagsüber der dieselbetriebene Gabelstapler und in geringerem Maß die Zufahrt und Parkvorgänge der Lkw sowie der elektrobetriebene Gabelstapler. Nachts herrscht mit Ausnahme der Kühlaggregate Betriebsruhe.

4.3 Kurzzeitige Pegelspitzen

Die berechneten Maximalpegel auf der Grundlage der in Kapitel 3.7 beschriebenen Schallemissionen betragen:

Lkw Betriebsbremse (IOmax 1)

$L_{\max} = 77 \text{ dB(A)}$

Verladung (IOmax 2)

$L_{\max} = 80 \text{ dB(A)}$

5 Beurteilung

5.1 Beurteilungspegel

Ein Vergleich der ermittelten Beurteilungspegel nach Abbildung 8 und Abbildung 9 mit den Immissionsrichtwerten nach TA Lärm für WA von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts zeigt, dass diese tagsüber in weiten Bereichen und nachts vollständig eingehalten werden. Im Nahbereich des Hofes der Fa. F. X. Bruckner sind ohne Schallschutzmaßnahmen geringfügige Überschreitungen um 1 dB zu erwarten. Diese Überschreitungen beschränken sich auf einen maximal 7 m breiten Streifen entlang der westlichen Grundstücksgrenze auf einer Länge von ca. 40 m.

Im Hinblick auf den hohen Aufwand für die Errichtung einer Abschirmeinrichtung (siehe Kapitel 6) ist zu prüfen, ob diese Überschreitungen im Verfahren des Bebauungsplans Nr. 10 „Marktler Straße“ toleriert werden können und dann bei einer möglichen künftigen Bebauung der WA-Fläche dieser Streifen von einer schutzbedürftigen Bebauung freigehalten wird oder alternative Maßnahmen (wie z. B. geeignete Grundrissgestaltung, architektonische Selbsthilfe...) für diese Bebauung getroffen werden.

5.2 Kurzzeitige Pegelspitzen

Nach Kapitel 4.3 wird tagsüber das Maximalpegelkriterium der TA Lärm für Allgemeine Wohngebiete von 85 dB(A) (Immissionsrichtwert Tag + 30 dB(A)) in der Nachbarschaft sicher eingehalten.

6 Schallschutzmaßnahmen

Im Bebauungsplan-Entwurf ist im Abstand von 3 m von der östlichen Grundstücksgrenze bereits eine Schallschutzeinrichtung vorgesehen. Die Fa. F. X. Bruckner plant diese Einrichtung möglicherweise in eine Einhausung des südlichen Hofbereichs bzw. eine Überdachung der Freilagerflächen an der östlichen Grundstücksgrenze zu integrieren.

In iterativen Berechnungen wurde die erforderliche Höhe der Abschirmeinrichtung so dimensioniert, dass alternativ im 1. OG oder darüber hinaus im 2. OG die Immissionsrichtwerte der TA Lärm eingehalten werden. Die Ergebnisse sind in den folgenden Abbildungen dargestellt.

Zum Schutz des 1. OG beträgt die erforderliche Höhe, bezogen auf die Hoffläche der Fa. F. X. Bruckner (364,5 m), 3,5 m im zentralen Bereich, an den Rändern abfallend auf 2 m bei einer Gesamtlänge von ca. 53,5 m. Zum Schutz des 2. OG beträgt die erforderliche Höhe bei gleicher Längenausdehnung 5,3 m.

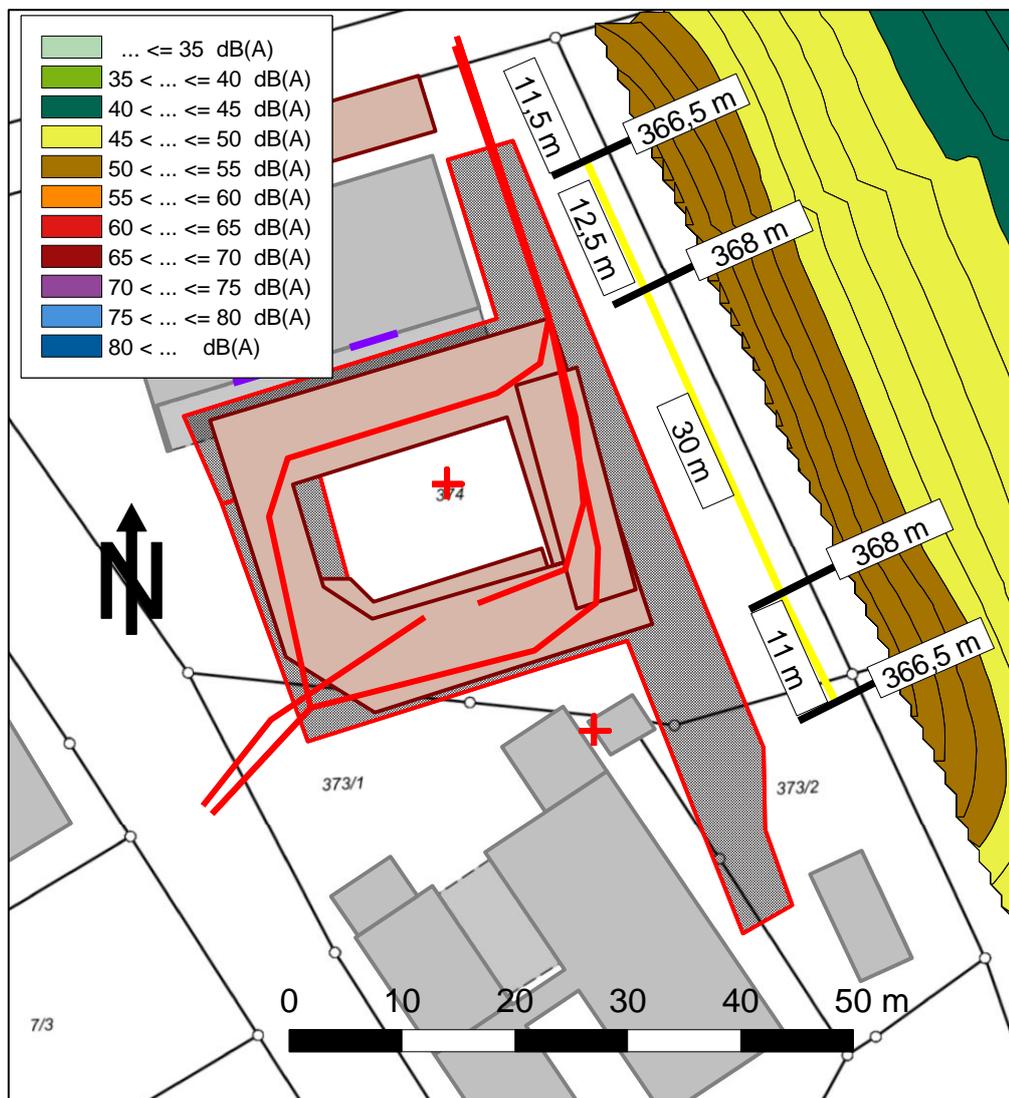


Abbildung 10. Erforderliche Längen- und Höhenausbildung der Schallschutzwand (gelbe Linie, Wandoberkante) zum Schutz des 1. OG; Beurteilungspegel 1. OG, TAG.

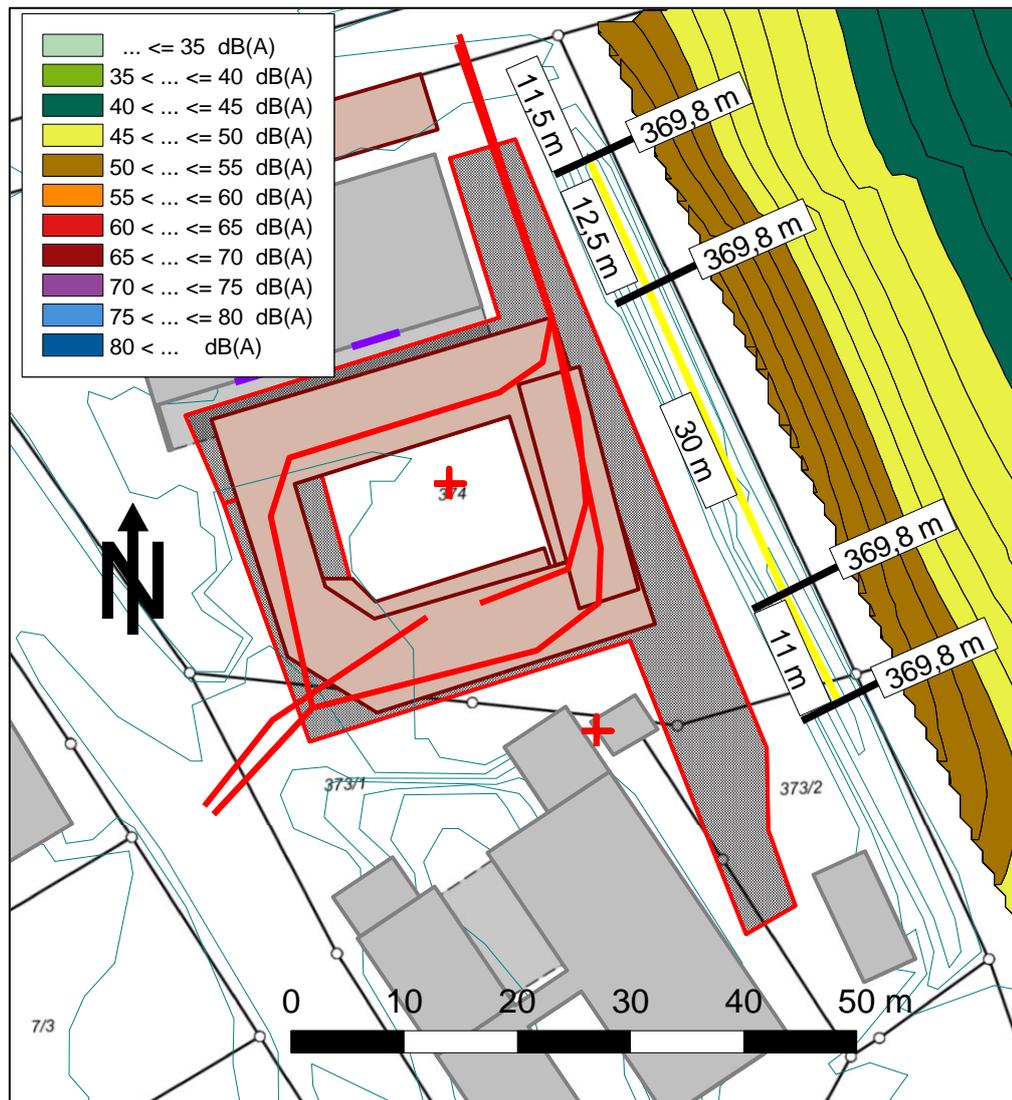


Abbildung 11. Erforderliche Längen- und Höhenausbildung der Schallschutzwand (gelbe Linie, Wandoberkante) zum Schutz des 2. OG; Beurteilungspegel 2. OG, TAG.

Entscheidend für die konkrete Ausgestaltung sind die angegebene Lage (3 m Abstand von der östlichen Grundstücksgrenze), Längenausbildung und Höhe der Wandoberkante. Folgende Abweichungen sind aus schalltechnischer Sicht möglich, da die Abschirmwirkung dadurch verbessert oder zumindest nicht verschlechtert wird:

- (geringfügige) Verschiebung nach Westen
- Ausgestaltung als nach Westen auskragende Wand

Die Oberkante der Auskragung mit der dargestellten erforderlichen Höhe kann dann auch westlicher als die dargestellte Lage verlaufen.

- Integration in eine neue Halle, deren Gesamthöhe dann auch niedriger sein kann als die angegebene erforderliche Höhe

7 Textvorschlag für den Bebauungsplan

Sofern die geringfügige Überschreitung der Anforderungen der TA Lärm nicht toleriert werden kann (siehe Kapitel 5.1), empfehlen wir folgende Festsetzungen im Bebauungsplan:

Im Planteil ist die Lage und Längenausbildung der Schallschutzwand gemäß Abbildung 10 bzw. Abbildung 11 darzustellen.

Für den Textteil des Bebauungsplans werden folgende Formulierungen vorgeschlagen. Alternativ sind hier beide Varianten (Schutz für 1. oder 2. OG) parallel dargestellt; die Entscheidung, welche in den Bebauungsplan übernommen werden soll, obliegt der Gemeinde.

Variante 1: Schutz für das 1. OG

Die Oberkante der ca. 53.5 m langen Schallschutzwand muss mindestens folgende Höhen ü. NN. aufweisen:

| | |
|--|----------------|
| <i>nördliches Ende (11,5 m ab nördl. Grundstücksgrenze):</i> | <i>366,5 m</i> |
| <i>24 m bis 54 m ab nördl. Grundstücksgrenze):</i> | <i>368,0 m</i> |
| <i>südliches Ende (65 m ab nördl. Grundstücksgrenze):</i> | <i>366,5 m</i> |

Sie muss fugendicht ausgeführt und am Boden angeschlossen werden sowie ein Schalldämm-Maß von mindestens $R'_w = 20$ dB aufweisen. Es können hinsichtlich der Schallabschirmung auch bauliche Maßnahmen gleicher Wirkung getroffen werden.

Variante 2: Schutz für das 2. OG

Die Oberkante der ca. 53.5 m langen Schallschutzwand muss mindestens eine Höhe von 369,8 m aufweisen. Sie muss fugendicht ausgeführt und am Boden angeschlossen werden sowie ein Schalldämm-Maß von mindestens $R'_w = 20$ dB aufweisen. Es können hinsichtlich der Schallabschirmung auch bauliche Maßnahmen gleicher Wirkung getroffen werden.

Alternativ kann die Höhenausbildung auch in einer Skizze grafisch dargestellt werden.

8 Qualität der Prognose

Die Qualität der Prognose hängt sowohl von den Eingangsdaten, d. h. den Schallemissionswerten, den Betriebszeiten usw. als auch von den Parametern der Immissionsberechnung ab.

Für die Berechnung gilt:

Die Emissionswerte (Schalleistungspegel) wurden aus anerkannten Studien und eigenen Messungen ermittelt. Bei dieser Ermittlung wurden stets konservative Ansätze berücksichtigt, z. B.

- überdurchschnittliche Nutzungintensität,
- durchgehender Betrieb der Kühlaggregate in der Nachtzeit.

Die Berechnung der Schallimmissionen nach DIN ISO 9613-2 wurden mit einer Software durchgeführt, für die eine aktuelle Konformitätserklärung nach DIN 45687 [11] vorliegt.

Damit ist festzustellen, dass unter Berücksichtigung der o. g. schalltechnisch konservativen Ansätze die hier prognostizierten Beurteilungspegel an der oberen Grenze der zu erwartenden Immissionsbeiträge des geplanten Betriebes liegen werden.

9 Verwendung der Ergebnisse

Die Berechnungsergebnisse beziehen sich u. a. auf die für diese Untersuchung zur Verfügung gestellten Angaben und Planunterlagen (siehe Kapitel 10 „Grundlagen“). Etwaige Änderungen bedürfen einer erneuten schalltechnischen Überprüfung.

Für den technischen Inhalt verantwortlich:



Dipl.-Ing. (FH) Angelika Schmökel
Telefon +49 (0)89 85602-3027

Projektverantwortliche

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



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018
akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der
Urkundenanlage aufgeführten Akkreditierungsumfang.

10 Grundlagen

Dieser Untersuchung liegen zugrunde:

Planunterlagen

- [1] Deckblatt Nr. 1 zum Bebauungsplan Nr. 10 „Marktler Straße“, Gemeinde Haiming; Entwurfsverfasser Jocham + Kellhuber Landschaftsarchitekten Stadtplaner GmbH; letzte Entwurfsbearbeitung am 15.12.2022
- [2] Auszug aus dem Flächennutzungsplan der Gemeinde Haiming; erhalten per E-Mail vom Auftraggeber am 16.02.2023
- [3] Digitale Flurkarten, digitales Orthophoto, digitales Höhenmodell und digitales Gebäudemodell für das Untersuchungsgebiet und die Umgebung, Bayerische Vermessungsverwaltung, Download vom 23.02.2023 und Sendung vom 06.03.2023

Gesetze, Verordnungen und Technische Regelwerke

- [4] Bundes-Immissionsschutzgesetz – Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 19. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1792) geändert worden ist
- [5] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- [6] Hinweise zur Auslegung der TA Lärm 1998, Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen, April 2000
- [7] DIN 18005: Schallschutz im Städtebau. Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. 2002-07
- [8] Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung: 1987-05
- [9] DIN ISO 9613-2: Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Entwurf September 1997
- [10] VDI-Richtlinie 2571: Schallabstrahlung von Industriebauten. August 1976
- [11] DIN 45687: Akustik – Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen. 2006-05

Sonstige Grundlagen

- [12] Ortstermin am 28.02.2023 mit Besprechung mit dem Auftraggeber und der Fa. F. X. Bruckner sowie orientierende Schallpegelmessung an den Kühlaggregaten
- [13] Angaben der Fa. F. X. Bruckner zu den Betriebsabläufen (per E-Mail vom 24.02.2023 sowie im Rahmen des Ortstermins)
- [14] Telefonische Abstimmung mit dem Landratsamt Altötting
- [15] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen; Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, Augsburg 2007
- [16] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft Nr. 192, 1995
- [17] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005
- [18] Emissionsdatenkatalog Forum Schall, 5/2021; Österreichischer Arbeitsring für Lärmbekämpfung
- [19] Eigene Messerfahrungen

Anhang

Auszüge der EDV-Eingabedaten und Berechnungsergebnisse

S:\MIProj\174\M174682\M174682_01_Ber_1D.DOCX:17.05.2023

Projekt (M174682_01_BER_1D.cna)

Variante: (kG - kurzzeitige Geräuschspitzen)

Projektname: Gde. Haiming, Änd. des B.-Planes Nr. 10
 „Marktler Straße“
 Auftraggeber: Gemeinde Haiming
 Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Angelika Schmökel
 Zeitpunkt der Berechnung: Mai 2023
 Cadna/A: Version 2023 (32 Bit)

Berechnungskonfiguration

| Parameter | Wert |
|---------------------------------------|------------------------------|
| Allgemein | |
| Max. Fehler (dB) | 0.00 |
| Max. Suchradius (m) | 3000.00 |
| Mindestabst. Qu-Imm | 0.00 |
| Aufteilung | |
| Rasterfaktor | 0.50 |
| Max. Abschnittslänge (m) | 1000.00 |
| Min. Abschnittslänge (m) | 1.00 |
| Min. Abschnittslänge (%) | 0.00 |
| Proj. Linienquellen | An |
| Proj. Flächenquellen | An |
| Bezugszeit | |
| Bezugszeit Tag (min) | 960.00 |
| Bezugszeit Nacht (min) | 60.00 |
| Zuschlag Tag (dB) | 0.00 |
| Zuschlag Ruhezeit (dB) | 6.00 |
| Zuschlag Nacht (dB) | 0.00 |
| Zuschlag Ruhezeit nur für | Kurgebiet |
| | reines Wohngebiet |
| | allg. Wohngebiet |
| DGM | |
| Standardhöhe (m) | 364.00 |
| Geländemodell | Triangulation |
| Reflexion | |
| max. Reflexionsordnung | 3 |
| Reflektor-Suchradius um Qu | 100.00 |
| Reflektor-Suchradius um Imm | 100.00 |
| Max. Abstand Quelle - Impkpt | 3000.00 3000.00 |
| Min. Abstand Impkpt - Reflektor | 0.55 0.55 |
| Min. Abstand Quelle - Reflektor | 0.50 |
| Industrie (ISO 9613) | |
| Seitenbeugung | mehrere Obj |
| Hin. in FQ schirmen diese nicht ab | Aus |
| Abschirmung | ohne Bodendämpf. über Schirm |
| | Dz mit Begrenzung (20/25) |
| Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3 | 3.0 20.0 0.0 |
| Temperatur (°C) | 10 |
| rel. Feuchte (%) | 70 |
| Windgeschw. für Kaminrw. (m/s) | 3.0 |
| SCC_C0 | 2.0 2.0 |

S:\MIProj\174\M174682\M174682_01_Ber_1D.DOCX:17. 05. 2023

Schallemissionen

Parkplatz

| Bezeichnung | M. | ID | Typ | Lwa | | | Zählzeiten | | | | | | Zuschlag Art | | Zuschlag Fahrb | | Berechnung nach | | | Einwirkzeit | | |
|-----------------------|----|--------|-----|-------|-------|-------|--------------|----------|-----------------|------------------|------|-------|--------------|------------------------------|----------------|----------------|--------------------------|--|--|-------------|-----|-------|
| | | | | Tag | RZ | Nacht | Bezugsgr. B0 | Anzahl B | Stellpl/BezGr f | Beweg/h/BezGr. N | | | Kpa | Parkplatzart | Kstro | Fahrbahnoberfl | | | | Tag | RZ | Nacht |
| | | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | | | | Tag | RZ | Nacht | dB | | dB | | | | | min | min | min |
| Parkplatz Mitarbeiter | - | !0000! | ind | 68,8 | -51,8 | -51,8 | Stellplatz | 5 | 1,0 | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 4,0 | P+R-Parkplatz | 0,0 | | LFU-Studie 2007 getrennt | | | | | |
| Parkplatz Kunden | - | !0000! | ind | 78,9 | -51,8 | -51,8 | Stellplatz | 6 | 1,0 | 1,30 | 0,00 | 0,00 | 7,0 | Parkplatz an Einkaufszentrum | 0,0 | | LFU-Studie 2007 getrennt | | | | | |
| Parken Transporter | - | !0001! | ind | 70,4 | -51,8 | -51,8 | Stellplatz | 1 | 1,0 | 1,10 | 0,00 | 0,00 | 7,0 | Parkplatz an Einkaufszentrum | 0,0 | | LFU-Studie 2007 getrennt | | | | | |
| Parken Lkw | - | !0001! | ind | 83,6 | -51,8 | -51,8 | Stellplatz | 1 | 1,0 | 2,30 | 0,00 | 0,00 | 17,0 | Autohof für Lkw | 0,0 | | LFU-Studie 2007 getrennt | | | | | |

Punktschallquellen

| Bezeichnung | ID | Schalleistung Lw | | | Lw / Li | | | Korrektur | | | Einwirkzeit | | | K0 | Freq. | Richtw. | Höhe |
|-----------------------------|--------|------------------|-------|-------|---------|-------|-----|-----------|-------|-------|-------------|-------|-----|-----|---------|---------|------|
| | | Tag | RZ | Nacht | Typ | Wert | Tag | RZ | Nacht | Tag | RZ | Nacht | Tag | | | | |
| | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | | dB(A) | | dB | dB | dB | min | min | min | dB | Hz | | m |
| Förderschnecke Silo | !0003! | 85,0 | 85,0 | 85,0 | Lw | 85 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 30,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 500 | (keine) | 1,5 | r |
| Kühlaggregate | !0003! | 70,0 | 70,0 | 70,0 | Lw | 70 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 300,0 | 0,0 | 30,0 | 3 | 500 | (keine) | 2,0 | r |
| Lkw Betriebsbremse Maxpegel | !01! | 108,0 | 108,0 | 108,0 | Lw | 108 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 960,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 500 | (keine) | 1,0 | r |
| Verladung Maxpegel | !01! | 114,0 | 114,0 | 114,0 | Lw | 114 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 960,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 500 | (keine) | 1,0 | r |

Linien-schallquellen

| Bezeichnung | ID | Länge | Schalleistung Lw | | | Schalleistung Lw' | | | Lw / Li | | | Korrektur | | | Einwirkzeit | | | K0 | Freq. | Richtw. |
|---------------------|--------|-------|------------------|-------|-------|-------------------|-------|-------|---------|-------|------|-----------|-------|-------|-------------|-------|-----|-----|---------|---------|
| | | | Tag | RZ | Nacht | Tag | RZ | Nacht | Typ | Wert | Tag | RZ | Nacht | Tag | RZ | Nacht | Tag | | | |
| | | m | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | | dB(A) | dB | dB | dB | min | min | min | dB | Hz | | |
| Kunden Zufahrt West | !0000! | 26 | 70,1 | 61,7 | 61,7 | 55,9 | 47,5 | 47,5 | Lw' | 47,5 | 8,4 | 0,0 | 0,0 | 780,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 500 | (keine) | |
| Kunden Zufahrt Nord | !0000! | 57 | 64,1 | 65,1 | 65,1 | 46,5 | 47,5 | 47,5 | Lw' | 47,5 | -1,0 | 0,0 | 0,0 | 780,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 500 | (keine) | |
| Fahrweg Transporter | !0001! | 91 | 73,0 | 75,6 | 75,6 | 53,4 | 56,0 | 56,0 | Lw' | 56 | -2,6 | 0,0 | 0,0 | 780,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 500 | (keine) | |
| Fahrweg Lkw | !0001! | 93 | 83,3 | 82,7 | 82,7 | 63,6 | 63,0 | 63,0 | Lw' | 63 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 780,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 500 | (keine) | |

Flächenschallquellen

| Bezeichnung | ID | Fläche | Schalleistung Lw | | | Schalleistung Lw" | | | Lw / Li | | | Korrektur | | | Einwirkzeit | | | K0 | Freq. | Richtw. |
|------------------------|--------|--------|------------------|-------|-------|-------------------|-------|-------|---------|------|-----|-----------|-------|-------|-------------|-------|-----|-----|---------|---------|
| | | | Tag | RZ | Nacht | Tag | RZ | Nacht | Typ | Wert | Tag | RZ | Nacht | Tag | RZ | Nacht | Tag | | | |
| | | m² | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | | dB | dB | dB | min | min | min | dB | Hz | | | |
| Gabelstapler (Diesel) | !0002! | 1101 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 69,6 | 69,6 | 69,6 | Lw | 100 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 90,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 500 | (keine) | |
| Gabelstapler (Elektro) | !0002! | 1101 | 90,0 | 90,0 | 90,0 | 59,6 | 59,6 | 59,6 | Lw | 90 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 240,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 500 | (keine) | |

Vertikale Flächenschallquellen

| Bezeichnung | ID | Schalleistung Lw | | | Schalleistung Lw" | | | Lw / Li | | | Korrektur | | | Schalldämmung | | Einwirkzeit | | | K0 | Freq. | Richtw. |
|----------------------|--------|------------------|-------|-------|-------------------|-------|-------|---------|------|-------|-----------|-------|---|---------------|-------|-------------|-------|----|-----|---------|---------|
| | | Tag | RZ | Nacht | Tag | RZ | Nacht | Typ | Wert | Tag | RZ | Nacht | R | Fläche | Tag | RZ | Nacht | | | | |
| | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | | Li | dB(A) | dB(A) | dB(A) | | m² | min | min | min | dB | Hz | | |
| Halle Nord, Tor West | !0003! | 83,5 | 83,5 | 83,5 | 71,0 | 71,0 | 71,0 | Li | 75 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 17,7 | 300,0 | 0,0 | 0,0 | 3 | 500 | (keine) | |
| Halle Nord, Tor Ost | !0003! | 83,5 | 83,5 | 83,5 | 71,0 | 71,0 | 71,0 | Li | 75 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 17,7 | 300,0 | 0,0 | 0,0 | 3 | 500 | (keine) | |

S:\MIP\proj\174\MI174682\MI174682_01_Ber_1D.DOCX:17. 05. 2023

Schallimmissionen

Variante: (BPo1 und BPo2 - Beurteilungspegel ohne Wand, 1. und 2. OG)

Beurteilungspegel

| Bezeichnung | Pegel Lr | | Richtwert | | Nutzungsart | | Höhe | |
|--------------------|----------|-------|-----------|-------|-------------|-----------|------|---|
| | Tag+RZ | Nacht | Tag+RZ | Nacht | Gebiet | Lärmart | m | |
| | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | | | | |
| IO Teilpegel 1. OG | 56,2 | 31,0 | 0 | 55 | WA | Industrie | 4,80 | r |
| IO Teilpegel 2. OG | 56,2 | 30,9 | 0 | 55 | WA | Industrie | 7,60 | r |

Teilbeurteilungspegel

| Quelle Bezeichnung | Teilpegel | | | |
|------------------------|--------------------|-------|--------------------|-------|
| | IO Teilpegel 1. OG | | IO Teilpegel 2. OG | |
| | Tag+RZ | Nacht | Tag+RZ | Nacht |
| Förderschnecke Silo | 32,4 | | 32,2 | |
| Kühlaggregate | 28,9 | 31,0 | 28,8 | 30,9 |
| Kunden Zufahrt West | 25,7 | | 26,8 | |
| Kunden Zufahrt Nord | 27,8 | | 27,7 | |
| Fahrweg Transporter | 33,8 | | 34,1 | |
| Fahrweg Lkw | 45,7 | | 45,6 | |
| Gabelstapler (Diesel) | 53,2 | | 53,2 | |
| Gabelstapler (Elektro) | 47,5 | | 47,5 | |
| Halle Nord, Tor West | 40,5 | | 41,2 | |
| Halle Nord, Tor Ost | 42,1 | | 42,2 | |
| Parkplatz Mitarbeiter | 18,2 | | 19,7 | |
| Parkplatz Kunden | 38,9 | | 39,2 | |
| Parcken Transporter | 32,2 | | 32,3 | |
| Parcken Lkw | 48,7 | | 48,2 | |

Variante: (BPm1 - Beurteilungspegel mit Wand für 1. OG)

Beurteilungspegel

| Bezeichnung | Pegel Lr | | Richtwert | | Nutzungsart | | Höhe | |
|--------------------|----------|-------|-----------|-------|-------------|-----------|------|---|
| | Tag+RZ | Nacht | Tag+RZ | Nacht | Gebiet | Lärmart | m | |
| | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | | | | |
| IO Teilpegel 1. OG | 54,6 | 31,0 | 0 | 55 | WA | Industrie | 4,80 | r |
| IO Teilpegel 2. OG | 56,2 | 30,9 | 0 | 55 | WA | Industrie | 7,60 | r |

Teilbeurteilungspegel

| Quelle Bezeichnung | Teilpegel | | | |
|------------------------|--------------------|-------|--------------------|-------|
| | IO Teilpegel 1. OG | | IO Teilpegel 2. OG | |
| | Tag+RZ | Nacht | Tag+RZ | Nacht |
| Förderschnecke Silo | 32,4 | | 32,2 | |
| Kühlaggregate | 28,9 | 31,0 | 28,8 | 30,9 |
| Kunden Zufahrt West | 25,7 | | 26,8 | |
| Kunden Zufahrt Nord | 25,2 | | 27,7 | |
| Fahrweg Transporter | 32,5 | | 34,1 | |
| Fahrweg Lkw | 44,1 | | 45,6 | |
| Gabelstapler (Diesel) | 51,6 | | 53,2 | |
| Gabelstapler (Elektro) | 45,9 | | 47,5 | |
| Halle Nord, Tor West | 40,5 | | 41,2 | |
| Halle Nord, Tor Ost | 42,1 | | 42,2 | |
| Parkplatz Mitarbeiter | 17,1 | | 19,7 | |
| Parkplatz Kunden | 38,9 | | 39,2 | |
| Parcken Transporter | 31,2 | | 32,3 | |
| Parcken Lkw | 46,1 | | 48,2 | -86,3 |

Variante: (BPm2 - Beurteilungspegel mit Wand für 2. OG)

Beurteilungspegel

| Bezeichnung | Pegel Lr | | Richtwert | | Nutzungsart | | Höhe | |
|--------------------|----------|-------|-----------|-------|-------------|-----------|------|---|
| | Tag+RZ | Nacht | Tag+RZ | Nacht | Gebiet | Lärmart | m | r |
| | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | | | | |
| IO Teilpegel 1. OG | 49,4 | 25,9 | 0 | 55 | WA | Industrie | 4,80 | r |
| IO Teilpegel 2. OG | 54,9 | 30,9 | 0 | 55 | WA | Industrie | 7,60 | r |

Teilbeurteilungspegel

| Quelle | Teilpegel | | | |
|------------------------|--------------------|-------|--------------------|-------|
| Bezeichnung | IO Teilpegel 1. OG | | IO Teilpegel 2. OG | |
| | Tag+RZ | Nacht | Tag+RZ | Nacht |
| Förderschnecke Silo | 27,0 | | 32,2 | |
| Kühlaggregate | 23,8 | 25,9 | 28,8 | 30,9 |
| Kunden Zufahrt West | 23,0 | | 26,8 | |
| Kunden Zufahrt Nord | 19,7 | | 25,5 | |
| Fahrweg Transporter | 28,1 | | 32,9 | |
| Fahrweg Lkw | 38,6 | | 44,1 | |
| Gabelstapler (Diesel) | 46,5 | | 51,9 | |
| Gabelstapler (Elektro) | 40,7 | | 46,1 | |
| Halle Nord, Tor West | 36,9 | | 41,2 | |
| Halle Nord, Tor Ost | 37,2 | | 42,2 | |
| Parkplatz Mitarbeiter | 13,6 | | 18,2 | |
| Parkplatz Kunden | 33,8 | | 39,2 | |
| Parken Transporter | 25,9 | | 31,7 | |
| Parken Lkw | 39,9 | | 46,6 | -87,9 |

Variante: (kG - kurzzeitige Geräuschspitzen)

Maximalpegel an den Immissionsorten

| Quelle | Teilpegel Tag+RZ | | | |
|-----------------------------|------------------|------|---------|---------|
| Bezeichnung | M. | ID | IOmax 1 | IOmax 2 |
| Lkw Betriebsbremse Maxpegel | | !01! | 77,2 | 68,7 |
| Verladung Maxpegel | | !01! | 72,8 | 80,3 |