

# Schalltechnische Untersuchung Bauvorhaben „Flurstück 79“ in Tengen



**Projekt:**  
2425/1 - 6. November 2018

**Auftraggeber:**  
Stadtverwaltung Tengen  
Marktstraße 1  
78250 Tengen

**Bearbeitung:**  
Dipl.-Geogr. Christian Reutter

INGENIEURBÜRO  
FÜR  
UMWELTAKUSTIK

**BÜRO STUTTGART**  
Schloßstraße 56  
70176 Stuttgart  
Tel: 0711 / 218 42 63-0  
Fax: 0711 / 218 42 63-9  
Messstelle nach  
§29 BImSchG für Geräusche

**BÜRO FREIBURG**  
Engelbergerstraße 19  
79106 Freiburg i. Br.  
Tel: 0761 / 154 290 00  
Fax: 0761 / 154 290 99

**BÜRO DORTMUND**  
Ruhrallee 9  
44139 Dortmund  
Tel: 0231 / 177 408 20  
Fax: 0231 / 177 408 29

Email: [info@heine-jud.de](mailto:info@heine-jud.de)



**THOMAS HEINE · Dipl.-Ing.(FH)**  
von der IHK Region Stuttgart  
ö.b.u.v. Sachverständiger für  
Schallimmissionsschutz

**AXEL JUD · Dipl.-Geograph**  
von der IHK Region Stuttgart  
ö.b.u.v. Sachverständiger für  
Schallimmissionen und  
Schallschutz im Städtebau

Schalltechnische Untersuchung  
Bauvorhaben „Flurstück 79“ in Tengen

**Inhaltsverzeichnis**


<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Unterlagen.....</b>	<b>2</b>
2.1	Projektbezogene Unterlagen.....	2
2.2	Gesetze, Normen und Regelwerke.....	2
<b>3</b>	<b>Beurteilungsgrundlagen.....</b>	<b>4</b>
3.1	Immissionsrichtwerte der TA Lärm .....	4
3.2	Gebietseinstufung und Schutzbedürftigkeit .....	5
<b>4</b>	<b>Beschreibung des Betriebs.....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Bildung der Beurteilungspegel .....</b>	<b>9</b>
5.1	Verfahren – TA Lärm .....	9
5.2	Emission der maßgeblichen Schallquellen .....	10
5.3	Transport .....	12
5.4	Spitzenpegel .....	19
5.5	Ausbreitungsberechnung .....	20
5.6	Qualität der Prognose .....	21
<b>6</b>	<b>Ergebnisse und Beurteilung .....</b>	<b>22</b>
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>23</b>
<b>8</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>24</b>

Schalltechnische Untersuchung  
Bauvorhaben „Flurstück 79“ in Tengen

---

Die Untersuchung enthält 24 Seiten, 7 Anlagen und 1 Karte.

Stuttgart, den 6. November 2018



*Fachlich Verantwortlicher*

Dipl.-Geogr. Axel Jud



*Projektbearbeiter/in*

Dipl.-Geogr. Christian Reutter



Schalltechnische Untersuchung  
Bauvorhaben „Flurstück 79“ in Tengen

## 1 Aufgabenstellung

Auf dem Flurstück Nr. 79 der Gemarkung Tengen ist die Ansiedlung eines Kfz-Betriebs mit Wohnhaus vorgesehen. Vorgelagert an ein mögliches Bebauungsplanverfahren sollen die schalltechnischen Auswirkungen des nördlich angrenzenden Holzverarbeitenden Betriebs auf die geplante Wohnnutzung geprüft und ggf. mögliche Schallschutzmaßnahmen aufgezeigt werden.

Im Zuge einer Machbarkeitsuntersuchung wird die Schallabstrahlung vom Forstbetrieb detailliert erfasst. Die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen von dem Betrieb erfolgt nach der „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ (TA Lärm)<sup>1</sup> mit den darin genannten Regelwerken und Richtlinien.

Im Einzelnen ergeben sich folgende Arbeitsschritte:

- Erarbeiten eines Rechenmodells anhand von Literaturangaben und Bestimmung der Abstrahlung aller relevanten Schallquellen,
- Ermittlung der Beurteilungspegel an der geplanten Bebauung,
- Darstellung der Situation in Form von Lärmkarten,
- Textfassung und Beschreibung der Ergebnisse.

---

<sup>1</sup> Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

Schalltechnische Untersuchung  
Bauvorhaben „Flurstück 79“ in Tengen

## 2 Unterlagen

### 2.1 Projektbezogene Unterlagen

- Angaben zur Auslastung des Forstbetriebs seitens des Betreibers.
- Übersichtsplan mit Lage des holzverarbeitenden Betriebs sowie des geplanten Wohnhauses, ohne Maßstab, Stadtverwaltung Tengen, email vom 23.08.2018.

### 2.2 Gesetze, Normen und Regelwerke

- Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007): Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. überarbeitete Auflage.
- Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (2001): Verwendung von akustischen Rückfahrwarneinrichtungen.
- DIN 45687 - Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschmissionen im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen. 2006.
- DIN EN ISO 12354-4 Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie (ISO 12354-4:2017); Deutsche Fassung EN ISO 12354-4:2017. 2017.
- DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2: 1996). 1999.
- Job, Ralf; Kurtz, Wilhelm (2002): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschmissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen. TÜV-Bericht Nr. 933/423901 bzw. 933/132001. Wiesbaden: HLUg.
- Krämer, Erich (1998): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschmissionen von Baumaschinen. Wiesbaden: Hessische Landesanst. für Umwelt.
- Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschmissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten. Wiesbaden: HLUg.
- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geän-

Schalltechnische Untersuchung  
Bauvorhaben „Flurstück 79“ in Tengen

dert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

- VDI 2571 Schallabstrahlung von Industriebauten. 1976.

Schalltechnische Untersuchung  
 Bauvorhaben „Flurstück 79“ in Tengen

### 3 Beurteilungsgrundlagen

#### 3.1 Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Zur Beurteilung der Schallimmissionen werden die Immissionsrichtwerte der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)<sup>1</sup> herangezogen. Folgende Immissionsrichtwerte sollen während des regulären Betriebes nicht überschritten werden:

*Tabelle 1 – Immissionsrichtwerte der TA Lärm, außerhalb von Gebäuden*

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	tags (6-22 Uhr)	lauteste Nachtstunde
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) Urbane Gebiete	63	45
d) Kern-, Misch-, Dorfgebiete	60	45
e) Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
f) Reine Wohngebiete	50	35
g) Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35

Es soll vermieden werden, dass kurzzeitige Geräuschspitzen den Tagrichtwert um mehr als 30 dB(A) und den Nachtrichtwert um mehr als 20 dB(A) überschreiten. Innerhalb von Ruhezeiten (werktags 6 bis 7 Uhr und 20 bis 22 Uhr, sonntags 6 bis 9 Uhr, 13 bis 15 Uhr und 20 bis 22 Uhr) ist für die Gebietskategorien e) bis g) ein Zuschlag von 6 dB(A) zum Mittelungspegel in der entsprechenden Teilzeit anzusetzen. Für die Nachtzeit ist die lauteste Stunde zwischen 22 und 6 Uhr maßgeblich.

Die Richtwerte gelten für alle Anlagen/Gewerbebetriebe gemeinsam, d.h. die Vorbelastung durch die ansässigen Betriebe muss berücksichtigt werden. Nach Nr. 3.2.1 der TA Lärm gilt als Irrelevanz-Kriterium für die Vorbelastung eine Unterschreitung des Immissionsrichtwerts um 6 dB(A) durch den Beurteilungspegel der Anlage.

<sup>1</sup> Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

Schalltechnische Untersuchung  
Bauvorhaben „Flurstück 79“ in Tengen

### Seltene Ereignisse

Bei seltenen Ereignissen an höchstens zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres können folgende Richtwerte außerhalb von Gebäuden angesetzt werden (betrifft Gebietskategorien b) bis g)):

- tags 70 dB(A)
- nachts 55 dB(A)

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die o.g. Richtwerte nicht überschreiten:

- für Gebietskategorie b) tags um nicht mehr als 25 dB(A) und nachts um nicht mehr als 15 dB(A),
- für Kategorie c) bis g) tags um nicht mehr als 20 dB(A) und nachts um nicht mehr als 10 dB(A).

### 3.2 Gebietseinstufung und Schutzbedürftigkeit

Die Schutzbedürftigkeit eines Gebietes ergibt sich in der Regel aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Im Plangebiet ist die Errichtung eines Wohn- und Betriebsgebäudes vorgesehen. Dem geplanten Gebäude wird die Schutzbedürftigkeit entsprechend eines Mischgebietes unterstellt.



Schalltechnische Untersuchung  
Bauvorhaben „Flurstück 79“ in Tengen

#### 4 Beschreibung des Betriebs

Das Betriebsgrundstück des holzverarbeitenden Betriebs befindet sich nördlich des Plangebietes. Zu den Produkten und Dienstleistungen gehören insbesondere der Handel und Verkauf von Brennholz und Holzhackschnitzeln sowie die Holzernte, Spezialfällungen und der Holztransport.

Die nachstehend aufgeführten Vorgänge und Tätigkeiten basieren auf Angaben des Betreibers<sup>1</sup>. Den Berechnungen wird ein Tag mit maximaler Auslastung zugrunde gelegt. Folgende Tätigkeiten und Angaben sind für die schalltechnische Untersuchung von Bedeutung:

- Betriebszeiten von 8<sup>00</sup> Uhr bis 18<sup>00</sup> Uhr. Im Zeitraum nachts (22<sup>00</sup> Uhr bis 6<sup>00</sup> Uhr) ist keine maßgebliche Schallabstrahlung vom Betriebsgelände zu erwarten.
- Anlieferung/Verladung:
  - Auf dem Betriebsgelände werden Lkw-Fahrten und Rangiervorgänge durch 10 Lkw tags berücksichtigt. Davon 7 Lkw für die Anlieferung von Langholz und 3 Lkw für die Anlieferung von Holzhackschnitzeln.
  - Das Langholz wird entweder mit dem Bagger oder mit einem Lkw-eigenen Kran von der Ladefläche heruntergehoben. Pro Lkw ist mit einer Abladezeit von ca. 15 Minuten zu rechnen. Während der Entladung des Langholzes ist durchgehend der Lkw-Motor in Betrieb.
  - Zwischen der Abladestelle und dem Holzspalter im Südwesten des Betriebsgeländes wird der Betrieb eines Baggers (Typ: Liebherr 900) über 2 Stunden tags berücksichtigt.
- Transport
  - Auf dem Betriebsgelände werden ein Radlader sowie ein Teleskoplader (Typ: Manitou MLT 940-140 V+) zum Verladen der Holzhackschnitzel sowie zur Aufhaldung des Materials eingesetzt. Die Fahrzeuge werden über insgesamt 4 Stunden pro Tag (2 Stunden je Fahrzeug) im Süden und Osten des Betriebsgrundstücks berücksichtigt.
  - Betrieb eines Diesel-Gabelstaplers über 1 Stunde tags.
- Weiterverarbeitung
  - Holzspalter (Firma Pinosa) - Betrieb und Beschickung. Der Holzspalter wird elektrisch betrieben und ist über rund 5 Stunden pro Tag in Betrieb.
  - Die Holzhackschnitzel werden größtenteils bereits im Wald unter Einsatz eines Schneckenhackers produziert. Für den Einsatz eines

---

<sup>1</sup> Betriebserhebung zusammen mit dem Betreiber Herr Schätzle am 14.09.2018

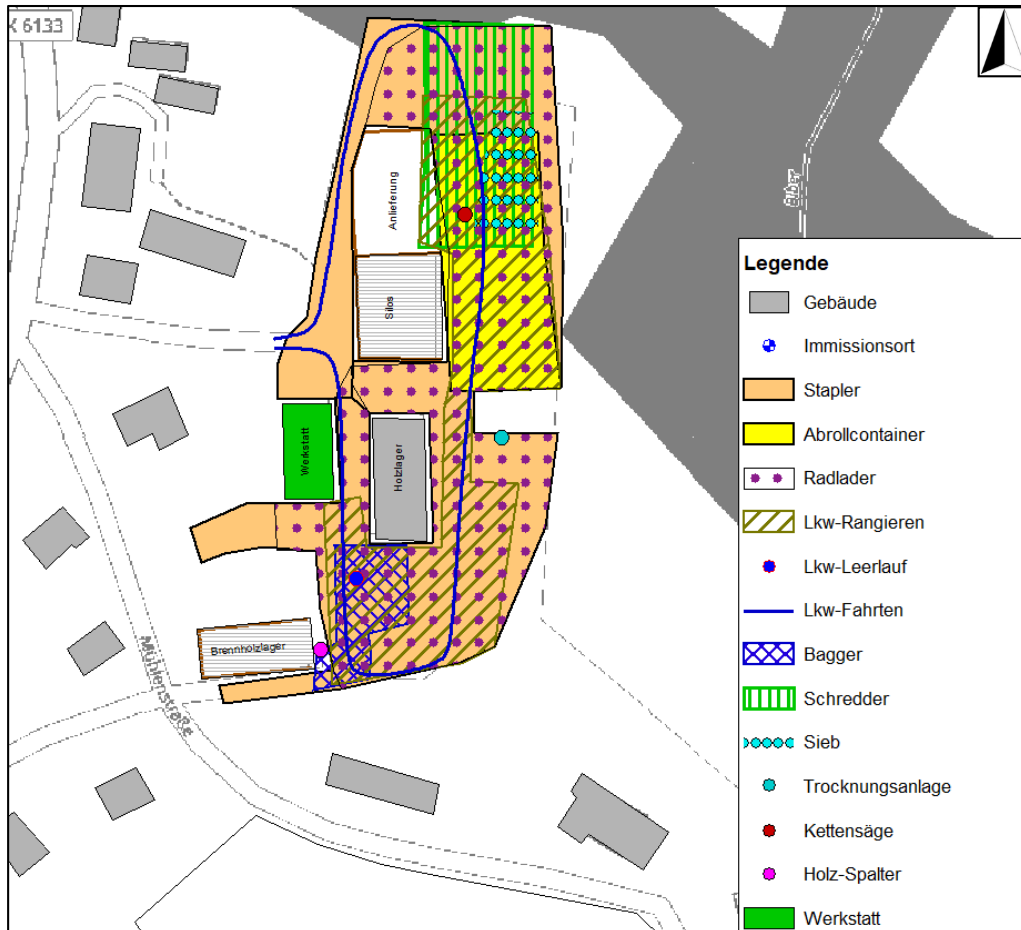
## Schalltechnische Untersuchung Bauvorhaben „Flurstück 79“ in Tengen

- Hackers auf dem Betriebsgelände wird eine Betriebszeit von 2 Stunden tags angesetzt.
- Siebanlage (1 mal pro Woche) mit einer Betriebszeit von 1 Stunde pro Tag
  - Die Trocknung der Holzhackschnitzel erfolgt unter Einsatz einer Trocknungsanlage im Osten des Betriebsgrundstücks. Die Anlage wird über 24 Stunden betrieben. Die Beschickung mit Brennholz erfolgt mittels Schaufellader.
  - Betrieb einer Kettensäge im Norden des Betriebsgrundstücks über rund 4 Stunden tags
- Containerwechsel: Die Produkte des Betriebs werden auf dem Betriebsgrundstück in Abrollcontainern getrocknet. Nach der Trocknung werden die Holzhackschnitzel vor den Silos ausgekippt und mittels Radlader aufgehaldet. Die Container werden anschließend neu befüllt und im Bereich der Trocknungsanlage wieder abgestellt.  
Für den Austausch muss der Abrollcontainer aufgenommen und ausgekippt werden. Anschließend wird der Container erneut aufgenommen, zur Trocknungsanlage befördert und dort abgestellt. Zur Berücksichtigung der Entleerung von zwei Trocknungscontainern werden insgesamt 2 Wechsel (jeweils 2 x Aufnehmen und 2 x Absetzen) östlich der Silos bzw. des Lagerplatzes berücksichtigt.
  - Werkstatt: Reparaturarbeiten über 1 Stunden pro Tag
  - Pkw-Verkehr durch 5 Kunden pro Tag

Die Lage der Schallquellen sowie des maßgeblichen Immissionsortes ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

Schalltechnische Untersuchung  
 Bauvorhaben „Flurstück 79“ in Tengen

Abbildung 1 – Lage der Schallquellen<sup>1</sup>



<sup>1</sup> Hintergrundgrafik: © OpenStreetMap-Mitwirkende Lizenz: CC-BY-SA 2.0

## 5 Bildung der Beurteilungspegel

### 5.1 Verfahren – TA Lärm

Die Beurteilungspegel wurden nach dem in der TA Lärm<sup>1</sup> beschriebenen Verfahren „detaillierte Prognose“ ermittelt. Zur Bestimmung der künftigen Situation wurde ein Rechenmodell auf der Basis von Literaturangaben sowie Angaben zur Auslastung seitens des Auftraggebers erarbeitet.

Entsprechend den einschlägigen Regelwerken und Verordnungen werden nur die Tätigkeiten auf dem Betriebsgelände betrachtet und den Richtwerten gegenübergestellt. Sobald sich ein Fahrzeug im öffentlichen Straßenraum befindet, unterliegt es einer gesonderten Betrachtung und Beurteilung.

Die Immissionspegel der einzelnen Geräusche werden unter Berücksichtigung der Einwirkdauer sowie besonderer Geräuschmerkmale (Ton- und Impulshaltigkeit) zum Beurteilungspegel zusammengefasst. Die Beurteilungspegel werden nach dem Verfahren der TA Lärm nach folgender Gleichung bestimmt:

$$L_r = 10 \cdot \lg \left[ \frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right] \quad \text{dB(A)}$$

Mit:

$T_r$	Beurteilungszeitraum, 16 Stunden tags und 1 Stunde nachts
$T_j$	Teilzeit j
$N$	Zahl der gewählten Teilzeiten
$L_{Aeq,j}$	Mittelungspegel während der Teilzeit j
$C_{met}$	meteorologische Korrektur
$K_{T,j}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
$K_{I,j}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit
$K_{R,j}$	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

<sup>1</sup> Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BANz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

Schalltechnische Untersuchung  
Bauvorhaben „Flurstück 79“ in Tengen

## 5.2 Emission der maßgeblichen Schallquellen

### 5.2.1 Anlieferung und Verladetätigkeiten

#### Lkw Fahrwege und Rangieren

Im Tagzeitraum ist auf dem Betriebsgelände mit dem Verkehr von zehn Lkw zu rechnen. Es wird davon ausgegangen, dass sieben mit Langholz beladene Lkw zum Verladeplatz fahren, dort halten und mit dem Bagger entladen werden. Zusätzlich werden auf der Schleife über das Betriebsgelände drei Lkw Fahrten für die Anlieferung von Holzhackschnitzeln angesetzt.

Für die Zu- und Abfahrt der Lkw wurde in den Berechnungen jeweils ein län- genbezogener Schalleistungspegel von  $63 \text{ dB(A)/m}^1$  mit 10 Bewegungen (Zu- und Abfahrt auf der Schleife) während der Betriebszeit zugrunde gelegt.

Lkw-Rangiervorgänge werden im Süden des Betriebsgeländes (Verladeplatz) sowie im Nordosten (östlich der Silos) berücksichtigt. Ein Lkw-Rangiervorgang setzt sich aus mehreren Einzelereignissen wie Rangieren, Betriebsbremsen, Türeenschlagen, Anlassen sowie dem Einsatz von akustischen Rückfahr- warneinrichtungen zusammen (vgl. Tabelle 2). Diese Einzelereignisse wurden im Rechenmodell zu einer Flächenschallquelle mit einem anlagenbezogenen Schalleistungspegel von  $89,5 \text{ dB(A)}$  zusammengefasst.

Die nachfolgende Tabelle enthält die Einzelereignisse, aus denen sich ein Ran- giervorgang zusammensetzt, die Anzahl und Einwirkzeit der Ereignisse, den Korrekturwert, den Schalleistungspegel sowie den Teilpegel der einzelnen Quellen.

---

<sup>1</sup> Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Ge- räuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Ausliefe- rungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche ins- besondere von Verbrauchermärkten. Wiesbaden: HLUG.

Schalltechnische Untersuchung  
Bauvorhaben „Flurstück 79“ in Tengen

Tabelle 2 – Teilpegel der Rangiervorgänge für 1 Lkw

	Anzahl	Einwirkzeit je Ereignis	L <sub>WA</sub>  dB(A)	Korrektur Einwirkzeit  dB(A)	Teilpegel  dB(A)
Rangieren Lkw	1	2 min	99	-14,8	84,2
Betriebsbremse	2	5 sek *	108	-25,6	82,4
Türenschiagen	2	5 sek *	100	-25,6	74,4
Anlassen	1	5 sek *	100	-28,6	71,4
Rückfahrwarner	1	1 min	104 <sup>1</sup>	-17,8	86,2
Auf die Beurteilungszeit (1 h) bezog. Schallleistungspegel				L <sub>WA,1h</sub> 89,5 dB(A)	

\* Bezogen auf einen „5-Sekunden-Takt“, damit wird von vornherein die Impulshaltigkeit berücksichtigt.

(Schallquellen im Rechenmodell: Lkw-Fahrten, Lkw-Rangieren)

### Lkw-Leerlauf

Für den Leerlauf der Lkw-Motoren während der Entladung wird ein anlagenbezogener Schallleistungspegel von 94,0 dB(A)<sup>2</sup> für die Zeit der Verladung (15 Minuten) berücksichtigt. Insgesamt werden Leerlaufgeräusche über 105 Minuten pro Tag angesetzt.

(Schallquellen im Rechenmodell: Leerlauf Lkw)

### Bagger - Verladen

Im Bereich zwischen dem Verladeplatz und dem Brennholzlager wird ein Bagger (Typ: Liebherr 900) eingesetzt, um das Langholz zu verladen bzw. um dieses zum Holzspalter zu transportieren (siehe Abbildung 2). Die Baggerarbeiten werden über 2 Stunden pro Tag mit einem anlagenbezogenen Schallleistungspegel von 100,8 dB(A) zuzüglich eines Impulszuschlags von 4 dB(A) angesetzt<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (2001): Verwendung von akustischen Rückfahrwarneinrichtungen.

<sup>2</sup> Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten. Wiesbaden: HLUG.

<sup>3</sup> Krämer, Erich (1998): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen. Wiesbaden: Hessische Landesanst. für Umwelt. S.126

Schalltechnische Untersuchung  
Bauvorhaben „Flurstück 79“ in Tengen

Abbildung 2-Verladung Langholz



(Schallquelle im Rechenmodell: Bagger)

### 5.3 Transport

#### Radlader / Teleskoplader

Im Hofbereich werden die Radlader (siehe Abbildung 3) mit einer Flächenschallquelle und einem anlagenbezogenen Schallleistungspegel von 105 dB(A)<sup>1</sup> über insgesamt 4 Stunden tags in Ansatz gebracht.

Abbildung 3- Teleskopradlader



(Schallquelle im Rechenmodell: Radlader)

<sup>1</sup> Datenblatt des Teleskopladlers Manitou MLT 940-140 V+,  
<https://www.manitou.com/de/p/WIDMaikAACUA76wK#p>, aufgerufen am 04.10.2018.

## Schalltechnische Untersuchung Bauvorhaben „Flurstück 79“ in Tengen

### Gabelstapler

Im Hofbereich werden Verladetätigkeiten mittels dieselbetriebenen Gabelstapler über 1 Stunde tags im Zeitraum zwischen 8<sup>00</sup> und 18<sup>00</sup> Uhr durchgeführt. Der Dieselstapler wird mit einem anlagenbezogenen Schalleistungspegel von 100 dB(A)<sup>1</sup> zuzüglich eines Zuschlags für die Impulshaltigkeit<sup>2</sup> von 5 dB<sup>2</sup> in Ansatz gebracht.

*(Schallquelle im Rechenmodell: Gabelstapler)*

### 5.3.1 Weiterverarbeitung

#### Holzspalter der Firma Pinosa

Die Schallabstrahlung des Holzspalters im Süden des Betriebsgeländes (siehe Abbildung 4) wurde messtechnisch erfasst. Im Rechenmodell wurde der ermittelte Schalleistungspegel von 108 dB(A)<sup>3</sup>, zuzüglich eines Zuschlags für impulshaltige Geräusche von 9 dB, angesetzt. Dem Holzspalter wird eine Einwirkzeit von 5 Stunden pro Tag zugrunde gelegt.

*Abbildung 4 - Holzspalter*



*(Schallquelle im Rechenmodell: Holzspalter)*

<sup>1</sup> Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Einsatz, Diplomarbeit an der Fachhochschule Stuttgart – Hochschule für Technik; Mark Ströhle, vom 7. Januar 2000; Anmerkung: Die Arbeit macht in den Anlagen Angaben zu Schalleistungspegeln betreffend gas- und elektrobetriebenen Gabelstaplern.

<sup>2</sup> z.B. Klappern der Gabeln.

<sup>3</sup> Eigene Messung am 14.09.2018



Schalltechnische Untersuchung  
Bauvorhaben „Flurstück 79“ in Tengen

### Holzschredder

Der Holzschredder im Nordosten des Betriebsgeländes wird durch einen Schallleistungspegel von 118 dB(A)<sup>1</sup> zuzüglich eines Zuschlags für impulshaltige Geräusche von 3 dB berücksichtigt. Dem Holzschredder wird eine Einwirkzeit von 2 Stunden pro Tag zugrunde gelegt.

*(Schallquelle im Rechenmodell: Holzschredder)*

### Siebanlage

Die Siebanlage (Eigenbau) im Nordosten des Betriebsgeländes (siehe Abbildung 5) wird pauschal durch einen Schallleistungspegel von 110 dB(A)<sup>2</sup> zuzüglich eines Zuschlags für impulshaltige Geräusche von 6 dB berücksichtigt. Der Siebanlage wird eine Einwirkzeit von 1 Stunde pro Tag zugrunde gelegt.

*Abbildung 5 - Siebanlage*



*(Schallquelle im Rechenmodell: Siebanlage)*

---

<sup>1</sup> Job, Ralf; Kurtz, Wilhelm (2002): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen. TÜV-Bericht Nr. 933/423901 bzw. 933/132001. Wiesbaden: HLUg.

<sup>2</sup> ebd.

Schalltechnische Untersuchung  
Bauvorhaben „Flurstück 79“ in Tengen

### Trocknungsanlage

Die Schallabstrahlung der Trocknungsanlage im Osten des Betriebsgeländes (siehe Abbildung 6) wurde messtechnisch erfasst. Im Rechenmodell wurde der ermittelte Schallleistungspegel von  $77,3 \text{ dB(A)}^1$ , zuzüglich eines Zuschlags für tonhaltige Geräusche von  $6 \text{ dB}$ , angesetzt. Der Anlage wird eine Betriebszeit von 24 Stunden zugrunde gelegt.

*Abbildung 6 - Trocknungsanlage*



*(Schallquelle im Rechenmodell: Lüftungsanlage)*

### Kettensäge

Im Norden des Betriebsgeländes findet der Betrieb einer Kettensäge über rund 3 Stunden innerhalb der Betriebszeit zwischen  $8^{00}$  und  $18^{00}$  Uhr statt. Für die Kettensägen wird ein anlagenbezogener Schallleistungspegel von  $115 \text{ dB(A)}$  zuzüglich eines Tonhaltigkeitszuschlages von  $6 \text{ dB(A)}^2$  angesetzt.

*(Schallquellen im Rechenmodell: Kettensäge)*

---

<sup>1</sup> Eigene Messung am 14.09.2018

<sup>2</sup> Vergleichbare Messung

Schalltechnische Untersuchung  
 Bauvorhaben „Flurstück 79“ in Tengen

**5.3.2 Containerwechsel**

Die Leerung von zwei Trocknungscontainern wird durch insgesamt 2 Wechsel (jeweils 2 x Aufnehmen und 2 x Absetzen) östlich der Silos bzw. des Lagerplatzes angesetzt. Jeder Vorgang wird mit einer Dauer von 1 Minute<sup>1</sup> angesetzt (vgl. Tabelle 3).

*Tabelle 3 – Teilpegel des Containerwechsels einschließlich Impulshaltigkeit für 1 Abrollcontainer*

	Einwirkzeit je Vorgang	L <sub>WA</sub> dB(A)	Korrektur Einwirkzeit dB(A)	Teilpegel (stundenbezogen) dB(A)
Absetzen	1 Minute	111 *	-17,8	93,2
Aufnehmen	1 Minute	116 *	-17,8	98,2
Auf die Beurteilungszeit (1 h) bezog. Schallleistungspegel				L <sub>WAT,1h</sub> 99,4 dB(A)

\* Schallleistungspegel einschließlich Impulshaltigkeit

*Abbildung 7 - Containerwechsel*



*(Schallquelle im Rechenmodell: Containerwechsel)*

<sup>1</sup> ebd.

Schalltechnische Untersuchung  
Bauvorhaben „Flurstück 79“ in Tengen

### 5.3.3 Werkstatt Innenpegel

Für die Tätigkeiten in der Werkstatt wird über eine Stunde pro Tag ein mittlerer Halleninnenpegel von 80,0 dB(A) zuzüglich eines Zuschlags für impulshaltige Geräusche von 6 dB(A) angesetzt.

Abbildung 8 - Werkstatt



### Schallabstrahlung der Außenbauteile

Nach Anhang A.2.3.3 der TA Lärm<sup>1</sup> ist für die Ermittlung der Schallabstrahlung über die Außenbauteile die VDI 2571<sup>2</sup> heranzuziehen, diese wurde jedoch im Oktober 2006 zurückgezogen. Aus diesem Grund wurde die Schallabstrahlung der Außenbauteile anhand der DIN EN 12354-4<sup>3</sup> ermittelt.

Die anlagenbezogenen Schalleistungspegel der einzelnen Bauteile berechnen sich frequenzabhängig nach:

$$L_{WA} = L_{p,in} - C_d - R' + 10 \lg (S/S_0) \quad \text{dB(A)}$$

Mit:

$L_{WA}$  anlagenbezogener Schalleistungspegel des Außenbauteils

<sup>1</sup> Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

<sup>2</sup> VDI 2571 Schallabstrahlung von Industriebauten. August 1976.

<sup>3</sup> DIN EN ISO 12354-4 Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie (ISO 12354-4:2017); Deutsche Fassung EN ISO 12354-4:2017. November 2017.

Schalltechnische Untersuchung  
Bauvorhaben „Flurstück 79“ in Tengen

$L_{p,in}$	Schalldruckpegel im Abstand von 1 bis 2 m vor dem Bauteil Innen
$C_d$	Diffusitätsterm, hier 3 dB: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor reflektierender Oberfläche 6 dB</li> <li>○ Relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor absorbierender Oberfläche 3 dB</li> <li>○ Große, flache oder lange Hallen, viele Schallquellen (durchschnittliches Industriegebäude) vor reflektierender Oberfläche 5 dB</li> <li>○ Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor reflektierender Oberfläche 3 dB</li> <li>○ Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor absorbierender Oberfläche 0 dB</li> </ul>
$R'$	Schalldämm-Maß des betrachteten Bauteils
$S/S_0$	Fläche des betrachteten Bauteils, Bezugsgröße $S_0 = 1m^2$

### Schalldämmung

Für das Betriebsgebäude werden folgende Schalldämm-Maße angesetzt:

Fassaden und Dach  $R'w \geq 30$  dB

Öffnungen  $R'w \geq 0$  dB

*(Schallquellen im Rechenmodell: Werkstatt + Fassade + Himmelsrichtung/ + Himmelsrichtung + Tor, Werkstatt Dach)*

#### 5.3.4 Kunden – Zu- und Abfahrten

Für die Zu- und Abfahrt der Kunden-Pkw über das Betriebsgelände (Schleife) wird ein längenbezogener Schalleistungspegel von  $47,5$  dB(A)<sup>1</sup> je Meter angesetzt.

*(Schallquelle im Rechenmodell: Pkw-Fahrten Kunden)*

---

<sup>1</sup> Der Emissionspegel wurde nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990 ermittelt und nach dem in der Parkplatzlärmstudie 2007 angegebenen Verfahren auf einen längenbezogenen Schalleistungspegel umgerechnet.

Schalltechnische Untersuchung  
Bauvorhaben „Flurstück 79“ in Tengen

#### 5.4 Spitzenpegel

Maßgeblich sind Geräuschspitzen durch Vorgänge im Freien. Demnach ist mit folgenden Schalleistungspegeln für Einzelereignisse<sup>1,2,3,4,5</sup> zu rechnen:

Holzspalter	123 dB(A)
Absetzen Abrollcontainer	123 dB(A)
Holzschredder	122 dB(A)
Gabelstapler Klappern	112 dB(A)
Betriebsbremse Lkw	108 dB(A)
Türen schlagen Pkw	97,5 dB(A)

---

<sup>1</sup> Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007): Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. überarbeitete Auflage.

<sup>2</sup> Job, Ralf; Kurtz, Wilhelm (2002): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen. TÜV-Bericht Nr. 933/423901 bzw. 933/132001. Wiesbaden: HLUG.

<sup>3</sup> Lenkewitz, Knut; Müller, Jürgen (2005): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten. Wiesbaden: HLUG.

<sup>4</sup> Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Einsatz, Diplomarbeit an der Fachhochschule Stuttgart – Hochschule für Technik; Mark Ströhle, vom 7. Januar 2000; Anmerkung: Die Arbeit macht in den Anlagen Angaben zu Schalleistungspegeln betreffend gas- und elektrogetriebenen Gabelstaplern.

<sup>5</sup> Eigene Messung am 14.09.2018

Schalltechnische Untersuchung  
Bauvorhaben „Flurstück 79“ in Tengen

### 5.5 Ausbreitungsberechnung

Die Berechnungen erfolgten mit dem EDV-Programm SoundPlan auf der Basis der DIN ISO 9613-2<sup>1</sup>. Das Modell berücksichtigt:

- die Anteile aus Reflexionen der Schallquellen an Stützmauern, Hausfassaden oder anderen Flächen (Spiegelschallquellen-Modell), gerechnet wurde bis zur 3. Reflexion,
- Pegeländerungen aufgrund des Abstandes und der Luftabsorption,
- Pegeländerungen aufgrund der Boden- und Meteorologiedämpfung, es wird für den gesamten Untersuchungsraum ein Bodenfaktor von 0,6 (0,0 = schallhart; 1,0 = schallweich) berücksichtigt,
- Pegeländerungen durch topographische und bauliche Gegebenheiten (Mehrfachreflexionen und Abschirmungen),
- einen leichten Wind, etwa 3 m/s, zum Immissionsort hin und Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung fördern,
- Die Minderung durch die meteorologische Korrektur  $C_{met}$  wurde im Sinne einer „Worst Case-Betrachtung“ mit 0 dB(A) angesetzt.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind in den Lärmkarten im Anhang dargestellt. In einem Rasterabstand von 5 m und in einer Höhe von 5 m über Gelände (1. Obergeschoss) wurden die Beurteilungspegel für das gesamte Untersuchungsgebiet berechnet und die Isophonen mittels einer mathematischen Funktion (Bezier) bestimmt. Die Farbabstufung wurde so gewählt, dass ab den hellroten Farbtönen der Immissionsrichtwert für Mischgebiete überschritten wird.

Die Lärmkarte kann aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen und Reflexionen nur eingeschränkt mit Pegelwerten aus Einzelpunktberechnungen verglichen werden. Maßgeblich für die Beurteilung sind die Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen.

---

<sup>1</sup> DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2: 1996). Oktober 1999.

## Schalltechnische Untersuchung Bauvorhaben „Flurstück 79“ in Tengen

### 5.6 Qualität der Prognose

Folgende Einflussfaktoren haben Auswirkungen auf die Qualität der Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchung:

- Die Angaben zu den Schallleistungspegeln basieren auf einer Maximalauslastung („Worst Case“-Ansatz):
  - Die Emissionsansätze für die Liefertätigkeiten wurden dem „Technischen Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen“ sowie dem „Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“ entnommen. Darin werden keine Angaben zur „Qualität“ gemacht, sie liegen aber erfahrungsgemäß auf der „sicheren Seite“.
  - Den Lkw wird unterstellt, dass diese beim Rückwärtsfahren/-rangieren akustische Rückfahrwarneinrichtungen einsetzen.
- Die Berechnungen der Schallimmissionen wurden mit dem EDV-Programm SoundPlan in der Version 8.0 durchgeführt. Das Programm erfüllt die Qualitätsanforderungen der DIN 45687<sup>1</sup>.

Mit den gewählten Ansätzen befinden sich die in dieser Untersuchung ermittelten Beurteilungspegel voraussichtlich an der oberen Grenze der zu erwartenden Schallimmissionen.

---

<sup>1</sup> DIN 45687 - Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen. Mai 2006.



Schalltechnische Untersuchung  
Bauvorhaben „Flurstück 79“ in Tengen

## 6 Ergebnisse und Beurteilung

Die Beurteilung erfolgt mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm<sup>1</sup>. Folgende Beurteilungspegel treten am geplanten Standort für den Neubau des Wohn- und Geschäftshauses auf (detaillierte Ergebnisse siehe Anlagen A5 bis A7, Pegelverteilung siehe Karte 1):

*Tabelle 4 – Beurteilungspegel an der umliegenden Bebauung, ausgewählte Immissionsorte*

Immissionsort	Beurteilungspegel	Immissionsrichtwert	Überschreitung
	dB(A)	dB(A)	dB(A)
	Tags		
IO-01 <sub>EG</sub>	53	60	-
IO-01 <sub>1.OG</sub>	58		-

An dem geplanten Wohnhaus ist mit Beurteilungspegeln bis rund 58 dB(A) zu rechnen. Maßgeblich ist der Betrieb des Holzspalters. Der zulässige Immissionsrichtwert für Mischgebiete wird eingehalten. Schallschutzmaßnahmen sind nicht erforderlich.

### Spitzenpegel

An der geplanten Bebauung werden im ungünstigsten Fall Pegelspitzen bis 67 dB(A) durch den Betrieb des Holzspalters erreicht. Die Forderung der TA Lärm, dass Maximalpegel die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) überschreiten sollen (Mischgebiete 90 dB(A)), wird eingehalten.

### Berücksichtigung der Vorbelastung

Im Zuge des Ortstermins am 14.09.2018 konnten im Plangebiet keine Schallimmissionen durch weitere Betriebe im Sinne der TA Lärm festgestellt werden. Es wird davon ausgegangen, dass der Immissionsrichtwert für Mischgebiete durch den Holzverarbeitenden Betrieb ausgeschöpft werden kann.

<sup>1</sup> Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

Schalltechnische Untersuchung  
Bauvorhaben „Flurstück 79“ in Tengen

## 7 Zusammenfassung

Die schalltechnische Untersuchung zum BV auf dem Flurstück Nr. 79 in Tengen kann wie folgt zusammengefasst werden:

- Zur Beurteilung der künftigen Situation tags wurde der Immissionsrichtwert der TA Lärm<sup>1</sup> für Mischgebiete von 60 dB(A) herangezogen. Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen den Tagrichtwert um nicht mehr als 30 dB(A) überschreiten.
- Entsprechend der Regelung der TA Lärm muss der Gesamtbetrieb betrachtet werden. Eine Abkopplung einzelner Anlagen oder Schallquellen ist in der Regel nicht zulässig.
- Es wurde die Abstrahlung der maßgeblichen Schallquellen bestimmt und zum Beurteilungspegel zusammengefasst, unter Berücksichtigung der Einwirkzeit, der Ton- und Impulshaltigkeit und der Pegelminderung auf dem Ausbreitungsweg. Grundlage hierfür waren Literaturangaben sowie Angaben seitens des Auftraggebers.
- Im Plangebiet ergeben sich im Bereich des geplanten Wohngebäudes Beurteilungspegel bis 58 dB(A) tags. Der zulässige Immissionsrichtwert wird eingehalten.
- Die Forderung der TA Lärm hinsichtlich des Spitzenpegelkriteriums wird erfüllt.

---

<sup>1</sup> Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

Schalltechnische Untersuchung  
Bauvorhaben „Flurstück 79“ in Tengen

**8 Anhang**

Rechenlaufinformation

Anlage A1 – A2

Liste der Schallquellen

Anlage A3 – A4

Beurteilungspegel

Anlage A5 – A7

**Lärmkarten**

Pegelverteilung tags

Karte 1



### Projektbeschreibung

Projekttitel: Flurstück 79 Tengen  
Projekt Nr.: 2425  
Projektbearbeiter: Christian Reutter  
Auftraggeber: Stadt Tengen

Beschreibung:

### Rechenlaufparameter

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

Richtlinien:

Gewerbe: ISO 9613-2: 1996  
Luftabsorption: ISO 9613-1  
regulärer Bodeneffekt (Kapitel 7.3.1), für Quellen ohne Spektrum automatisch alternativer Bodeneffekt  
Begrenzung des Beugungsverlusts:  
einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB

Seitenbeugung: Veraltete Methode (seitliche Pfade auch um Gelände)

Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung

Umgebung:

Luftdruck 1013,3 mbar  
relative Feuchte 70,0 %  
Temperatur 10,0 °C  
Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;  
Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein

Beugungsparameter: C2=20,0

Zerlegungsparameter:

Faktor Abstand / Durchmesser	8
Minimale Distanz [m]	1 m
Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung	1,0 dB
Max. Iterationszahl	4

Minderung

Bewuchs:	ISO 9613-2
Bebauung:	ISO 9613-2
Industriegelände:	ISO 9613-2

Bewertung:

Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

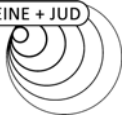
TA-Lärm - Werktag

### Geometriedaten

Prognose.sit 16.10.2018 16:22:34

- enthält:

Flurstück 79.geo	16.10.2018 16:06:36
G001 Gebäude.geo	16.10.2018 16:12:22
Q001 Lkw Anlieferung.geo	16.10.2018 16:12:22
Q002 Verladung.geo	16.10.2018 16:12:22
Q003 Radlader.geo	16.10.2018 16:12:22
Q004 Stapler.geo	16.10.2018 16:12:22
Q005 Holzspalter.geo	16.10.2018 16:12:22
Q006 Shredder.geo	16.10.2018 16:12:24
Q007 Siebanlage.geo	16.10.2018 16:12:24
Q008 Trocknungsanlage.geo	16.10.2018 16:12:24



Q010 Abrollcontainer.geo	16.10.2018 16:12:24	
Q011 Kunden.geo	16.10.2018 16:12:24	
Text.geo	08.10.2018 17:56:32	
Immissionsort Plangebiet.geo		16.10.2018 16:22:34
R001 Rechengebiet neu.geo	16.10.2018 16:06:36	
RDGM0001.dgm	02.10.2018 11:46:30	



### Legende

Name		Name der Schallquelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
l oder S	m, m <sup>2</sup>	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	Bewertetes Schalldämm-Maß
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
L'w	dB(A)	Schalleistungspegel pro m, m <sup>2</sup>
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
LwMax	dB(A)	Spitzenpegel
63Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
125Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
250Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
500Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
1kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
2kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
4kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
8kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz

**Schalltechnische Untersuchung**  
**Flurstück 79 Tengen**  
**- Liste der Schallquellen, Gewerbe -**

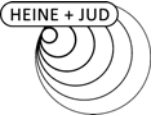
Name	Quellentyp	I oder S m,m²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	KI dB	KT dB	LwMax dB(A)	63Hz dB(A)	125Hz dB(A)	250Hz dB(A)	500Hz dB(A)	1kHz dB(A)	2kHz dB(A)	4kHz dB(A)	8kHz dB(A)
Bagger	Fläche	594			100,8	73,1	4,0	0,0		96,1	79,6	95,2	93,5	90,9	88,9	83,5	76,5
Containerwechsel	Fläche	1877			99,4	66,7	0,0	0,0	123,0	71,9	82,6	94,7	92,6	92,7	91,4	86,0	79,7
Gabelstapler	Fläche	8251			100,0	60,8	5,0	0,0	112,0	82,2	85,2	90,2	94,2	95,2	93,2	86,2	76,2
Holzschredder	Fläche	1657			118,0	85,8	3,0	0,0	122,0	93,9	101,2	104,6	110,6	113,1	112,7	108,3	101,2
Holzspalter	Punkt				108,0	108,0	9,0	0,0	123,0	78,3	89,8	96,1	101,2	104,1	101,4	96,5	88,0
Kettensäge	Punkt				115,0	115,0	0,0	6,0		82,0	92,0	99,0	105,0	108,0	109,0	109,0	107,0
Leerlauf Lkw	Punkt				94,0	94,0	0,0	0,0		71,4	74,9	80,3	87,8	90,4	87,2	79,3	77,4
Lkw-Fahrten	Linie	401			89,0	63,0	0,0	0,0	108,0	69,4	72,4	78,4	81,4	85,4	82,4	76,4	68,4
Lkw-Rangieren	Fläche	4281			89,5	53,2	0,0	0,0	108,0	69,8	72,8	78,8	81,8	85,8	82,8	76,8	68,8
Lüftungsanlage	Punkt				77,3	77,3	0,0	6,0		63,8	68,3	67,7	74,5	67,0	63,7	61,2	61,5
Pkw-Fahrten Kunden	Linie	401			73,5	47,5	0,0	0,0	100,0	58,4	62,4	64,4	66,4	68,4	66,4	61,4	53,4
Radlader	Fläche	6848			105,0	66,6	0,0	0,0		84,5	87,5	93,5	98,5	100,5	97,5	93,5	93,5
Siebanlage	Fläche	463			110,0	83,3	6,0	0,0		90,3	93,3	99,3	102,3	106,3	103,3	97,3	89,3
Werkstatt Dach	Fläche	321	80,0	30	71,8	46,8	6,0	0,0		38,9	49,5	57,3	59,4	62,8	65,1	68,4	61,9
Werkstatt Fass N	Fläche	85	80,0	30	66,0	46,8	6,0	0,0		33,1	43,7	51,5	53,6	57,0	59,3	62,6	56,1
Werkstatt Fass N Tor	Fläche	16	80,0	0	89,0	77,0	6,0	0,0		42,9	55,5	65,3	71,4	79,8	86,1	83,4	77,9
Werkstatt Fass O	Fläche	201	80,0	30	69,8	46,8	6,0	0,0		36,9	47,5	55,3	57,4	60,8	63,1	66,4	59,9
Werkstatt Fass S	Fläche	88	80,0	30	66,2	46,8	6,0	0,0		33,3	43,9	51,7	53,8	57,2	59,5	62,8	56,3
Werkstatt Fass S Tor	Fläche	16	80,0	0	89,0	77,0	6,0	0,0		42,9	55,5	65,3	71,4	79,8	86,1	83,4	77,9
Werkstatt Fass W	Fläche	201	80,0	30	69,8	46,8	6,0	0,0		36,9	47,5	55,3	57,4	60,8	63,1	66,4	59,9



### Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	Bewertetes Schalldämm-Maß
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
L'w	dB(A)	Schalleistungspegel pro m, m <sup>2</sup>
l oder S	m, m <sup>2</sup>	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort $L_s = L_w + K_o + A_{DI} + A_{div} + A_{gr} + A_{bar} + A_{atm} + A_{fol\_site\_house} + A_{wind} + dL_{refl}$
dLw(LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten
ZR(LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag

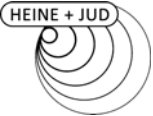




**Schalltechnische Untersuchung**  
**Flurstück 79 Tengen**  
**- Teilpegelliste Ausbreitungsberechnung, Gewerbe -**

**Anlage A6**

Schallquelle	Li	R'w	Lw	L'w	I oder S	S	KI	KT	Ko	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw(LrT)	ZR(LrT)	LrT
	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	m, m <sup>2</sup>	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB(A)
Immissionsort IO-01 EG RW,T 60 dB(A) LrT 52,1 dB(A) LT,max 63,9 dB(A)																		
Bagger			100,8	73,1	594	99	4,0	0,0	0	-50,9	0,4	-4,2	-0,1	0,3	46,2	-9,0	0,0	41,2
Containerwechsel			99,4	66,7	1877	174	0,0	0,0	0	-55,8	-1,3	-5,3	-0,6	0,4	36,8	-6,0	0,0	30,8
Gabelstapler			100,0	60,8	8251	134	5,0	0,0	0	-53,6	-0,4	-6,0	-0,5	0,5	40,0	-12,0	0,0	33,0
Holzschredder			118,0	85,8	1657	208	3,0	0,0	0	-57,4	0,5	-9,8	-1,0	0,5	50,9	-9,0	0,0	44,9
Holzspalter			108,0	108,0		97	9,0	0,0	0	-50,7	-0,3	-13,6	-0,3	0,9	44,0	-5,1	0,0	48,0
Kettensäge			115,0	115,0		190	0,0	6,0	0	-56,6	1,1	-12,7	-1,5	0,4	45,7	-7,3	0,0	44,5
Leerlauf Lkw			94,0	94,0		107	0,0	0,0	0	-51,6	-0,2	-4,8	-0,6	0,9	37,6	-9,6	0,0	28,0
Lkw-Fahrten			89,0	63,0	401	134	0,0	0,0	0	-53,5	0,0	-6,9	-0,5	0,3	28,4	-2,0	0,0	26,3
Lkw-Rangieren			89,5	53,2	4281	124	0,0	0,0	0	-52,8	-0,1	-5,7	-0,6	0,4	30,8	-2,0	0,0	28,7
Lüftungsanlage			77,3	77,3		131	0,0	6,0	0	-53,3	-0,7	-3,6	-0,5	0,1	19,3	0,0	0,0	25,3
Pkw-Fahrten Kunden			73,5	47,5	401	134	0,0	0,0	0	-53,5	-0,1	-6,4	-0,4	0,3	13,3	-5,1	0,0	8,2
Radlader			105,0	66,6	6848	131	0,0	0,0	0	-53,4	-0,1	-6,0	-0,8	0,5	45,2	-6,0	0,0	39,2
Siebanlage			110,0	83,3	463	199	6,0	0,0	0	-57,0	0,9	-6,4	-0,8	0,6	47,3	-12,0	0,0	41,2
Werkstatt Dach	80,0	30	71,8	46,8	321	143	6,0	0,0	0	-54,1	1,0	-8,8	-2,1	0,8	8,6	-12,0	0,0	2,6
Werkstatt Fass N	80,0	30	66,0	46,8	85	155	6,0	0,0	3	-54,8	1,1	-23,2	-2,2	4,3	-5,8	-12,0	0,0	-11,8
Werkstatt Fass N Tor	80,0	0	89,0	77,0	16	153	6,0	0,0	3	-54,7	1,3	-24,8	-2,4	1,1	12,6	-12,0	0,0	6,6
Werkstatt Fass O	80,0	30	69,8	46,8	201	140	6,0	0,0	3	-53,9	1,0	-6,7	-2,6	1,0	11,7	-12,0	0,0	5,6
Werkstatt Fass S	80,0	30	66,2	46,8	88	132	6,0	0,0	3	-53,4	1,0	-5,2	-2,5	0,6	9,6	-12,0	0,0	3,6
Werkstatt Fass S Tor	80,0	0	89,0	77,0	16	131	6,0	0,0	3	-53,3	1,2	-6,7	-2,0	0,6	31,9	-12,0	0,0	25,9
Werkstatt Fass W	80,0	30	69,8	46,8	201	146	6,0	0,0	3	-54,3	1,1	-22,8	-2,1	5,3	0,0	-12,0	0,0	-6,0



**Schalltechnische Untersuchung**  
**Flurstück 79 Tengen**  
**- Teilpegelliste Ausbreitungsberechnung, Gewerbe -**

**Anlage A7**

Schallquelle	Li	R'w	Lw	L'w	I oder S	S	KI	KT	Ko	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw(LrT)	ZR(LrT)	LrT
	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	m, m <sup>2</sup>	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB(A)
Immissionsort IO-01 1.OG RW,T 60 dB(A) LrT 57,4 dB(A) LT,max 66,3 dB(A)																		
Bagger			100,8	73,1	594	99	4,0	0,0	0	-50,9	0,5	-3,3	-0,2	0,3	47,2	-9,0	0,0	42,2
Containerwechsel			99,4	66,7	1877	174	0,0	0,0	0	-55,8	-1,3	-3,4	-0,7	0,7	38,9	-6,0	0,0	32,9
Gabelstapler			100,0	60,8	8251	134	5,0	0,0	0	-53,5	-0,5	-3,7	-0,7	0,6	42,3	-12,0	0,0	35,2
Holzschredder			118,0	85,8	1657	208	3,0	0,0	0	-57,4	0,2	-6,0	-1,3	0,7	54,2	-9,0	0,0	48,2
Holzspalter			108,0	108,0		97	9,0	0,0	0	-50,7	-0,2	-5,5	-0,5	0,2	51,3	-5,1	0,0	55,3
Kettensäge			115,0	115,0		190	0,0	6,0	0	-56,6	0,7	-7,0	-2,2	0,6	50,5	-7,3	0,0	49,2
Leerlauf Lkw			94,0	94,0		107	0,0	0,0	0	-51,6	-0,3	-3,9	-0,7	1,8	39,4	-9,6	0,0	29,8
Lkw-Fahrten			89,0	63,0	401	134	0,0	0,0	0	-53,5	-0,1	-4,8	-0,7	0,4	30,3	-2,0	0,0	28,3
Lkw-Rangieren			89,5	53,2	4281	123	0,0	0,0	0	-52,8	-0,1	-3,0	-0,7	0,5	33,3	-2,0	0,0	31,2
Lüftungsanlage			77,3	77,3		131	0,0	6,0	0	-53,3	-0,3	-4,0	-0,5	0,2	19,3	0,0	0,0	25,3
Pkw-Fahrten Kunden			73,5	47,5	401	134	0,0	0,0	0	-53,5	-0,3	-4,6	-0,6	0,4	14,9	-5,1	0,0	9,9
Radlader			105,0	66,6	6848	131	0,0	0,0	0	-53,3	-0,2	-3,3	-1,2	0,6	47,6	-6,0	0,0	41,6
Siebanlage			110,0	83,3	463	199	6,0	0,0	0	-57,0	0,7	-4,6	-1,1	1,3	49,3	-12,0	0,0	43,3
Werkstatt Dach	80,0	30	71,8	46,8	321	143	6,0	0,0	0	-54,1	1,2	-8,1	-2,1	0,7	9,4	-12,0	0,0	3,3
Werkstatt Fass N	80,0	30	66,0	46,8	85	154	6,0	0,0	3	-54,8	1,1	-22,3	-1,9	2,8	-6,0	-12,0	0,0	-12,0
Werkstatt Fass N Tor	80,0	0	89,0	77,0	16	153	6,0	0,0	3	-54,7	1,2	-24,4	-2,3	11,4	23,3	-12,0	0,0	17,2
Werkstatt Fass O	80,0	30	69,8	46,8	201	139	6,0	0,0	3	-53,9	1,1	-2,5	-2,9	0,7	15,3	-12,0	0,0	9,3
Werkstatt Fass S	80,0	30	66,2	46,8	88	132	6,0	0,0	3	-53,4	1,1	-0,7	-2,9	0,2	13,6	-12,0	0,0	7,5
Werkstatt Fass S Tor	80,0	0	89,0	77,0	16	130	6,0	0,0	3	-53,3	1,2	-1,6	-2,2	0,3	36,3	-12,0	0,0	30,3
Werkstatt Fass W	80,0	30	69,8	46,8	201	145	6,0	0,0	3	-54,2	1,1	-19,6	-1,7	1,7	0,1	-12,0	0,0	-5,9

# Flurstück 79 Tengen

## Karte 1

Pegelverteilung Forstbetrieb

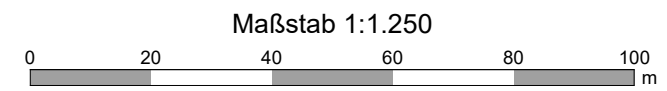
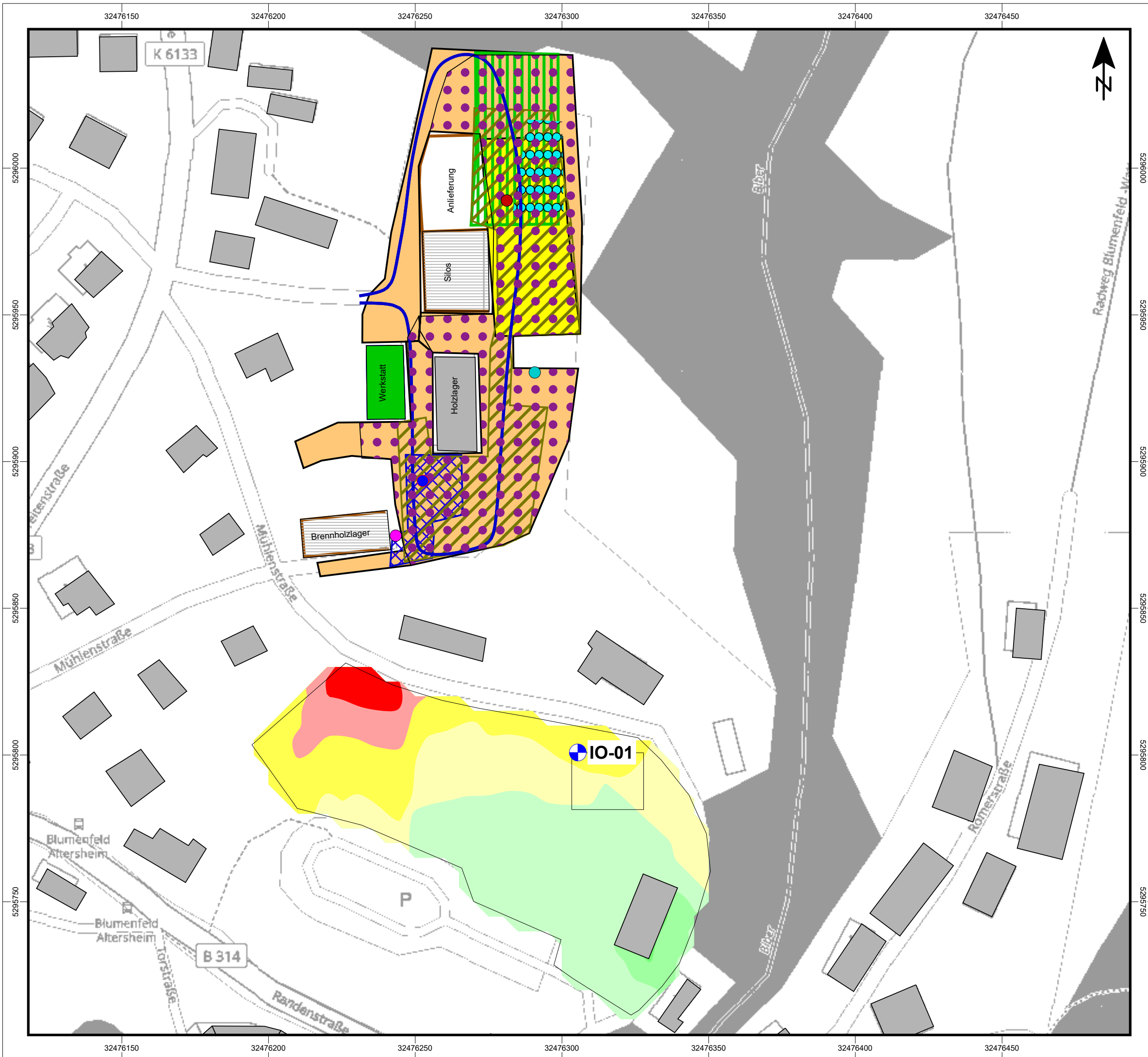
Beurteilungsgrundlage: TA Lärm  
 Zeitbereich tags (6-22 Uhr)  
 Rechenhöhe 5 m über Gelände  
 Stand: 06.11.2018

### Legende

-  Gebäude
-  Immissionsort
-  Stapler
-  Abrollcontainer
-  Radlader
-  Lkw-Rangieren
-  Lkw-Leerlauf
-  Lkw-Fahrten
-  Bagger
-  Schredder
-  Sieb
-  Trocknungsanlage
-  Motorsäge
-  Holz-Spalter
-  Werkstatt

### Pegelwerte tags in dB(A)

	<= 35
	35 < <= 40
	40 < <= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 60
	60 < <= 65
	65 < <= 70
	70 < <= 75



Anmerkung: Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit der Einzelpunktbeurteilung verglichen werden, aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen, Reflexionen, etc.