

# Schalltechnisches Büro A. Pfeifer, Dipl.-Ing.

Birkenweg 6, 35630 Ehringshausen  
Tel.: 06449/9231-0 Fax.: 06449/9231-23  
E-Mail: info@ibpfeifer.de  
Internet: www.ibpfeifer.de

Beratung Gutachten Messung  
Forschung Entwicklung Planung

Eingetragen in die Liste der Nachweis-  
berechtigten für Schallschutz gem. § 4 Abs. 1  
NBVO bei der Ingenieurkammer Hessen

Maschinenakustik  
Raum- und Bauakustik  
Immissionsschutz  
Schwingungstechnik

Ehringshausen, den 17.03.2023

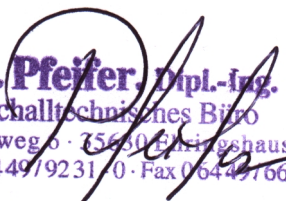
## Immissionsprognose Nr. 5300

Inhalt: **Immissionsprognose für den geplanten Betrieb der  
Energiezentrale in Kirchhofäcker, 74246 Eberstadt**

Auftraggeber : **ZEAG Energie AG  
Weipertstraße 41  
74076 Heilbronn**

Anmerkung: Diese Prognose besteht aus 21 Seiten.  
Eine auszugsweise Zitierung ist mit uns abzustimmen.

Schalltechnisches Büro Pfeifer  
A. Pfeifer

  
**A. Pfeifer, Dipl.-Ing.**  
Schalltechnisches Büro  
Birkenweg 6 · 35630 Ehringshausen  
Tel. 06449/9231-0 · Fax 06449/76662

<b>Inhaltsverzeichnis</b>		<b>Seite</b>
<b>1.</b>	<b>Aufgabenstellung</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>3</b>
2.1	Rechts- und Beurteilungsgrundlagen	3
2.2	Verwendete Unterlagen	4
2.3	Lagebeschreibung	4
<b>3.</b>	<b>Immissionsorte und -richtwerte</b>	<b>4</b>
3.1	Immissionsorte	4
3.2	Immissionsrichtwerte	5
<b>4.</b>	<b>Schallausbreitungsrechnung</b>	<b>7</b>
4.1	Berechnungsverfahren	7
4.2	Meteorologische Korrektur	8
4.3	Ermittlung der Beurteilungspegel	9
4.4	Beschreibung der Anlage	10
4.5	Emissionsdaten	11
4.5.1	Schallabstrahlung der Gebäude	11
4.5.2	Abholung Asche	12
4.5.3	Anlieferung Holzhackschnitzel	12
4.6	Ergebnisse	13
4.7	Kurzzeitige Geräuschspitzen	15
4.8	Verkehr auf öffentlichen Straßen	16
4.9	Vorbelastung	16
<b>5.</b>	<b>Hinweise</b>	<b>17</b>
<b>6.</b>	<b>Prognoseunsicherheit</b>	<b>17</b>
<b>7.</b>	<b>Anhang</b>	<b>18</b>
7.1	Pläne	18
7.2	Berechnungsdaten	19

## 1. Aufgabenstellung

Es ist eine neue Energiezentrale am Standort Kirchhofäcker, 74246 Eberstadt geplant.

Die Energiezentrale wird freistehend als Containerlösung auf einem separaten Grundstück in Randlage zum Wohngebiet Kirchhofäcker erbaut.

Zur Sicherstellung des Schallschutzes vor Geräuschen, die über den Außenbereich in die Nachbarschaft übertragen werden, ist eine Schallimmissionsprognose zu erstellen. Diese muss den Anforderungen der TA Lärm genügen.

Aus den Ergebnissen der Ausbreitungsrechnung werden maximale zulässige Schalleistungspegel für die relevanten Anlagenkomponenten abgeleitet, die als Vorgabewerte für die Planung und Ausschreibung der Anlage gelten sollen.

## 2. Grundlagen

### 2.1 Rechts- und Beurteilungsgrundlagen

- |     |                |  |
|-----|----------------|--|
| [1] | BImSchG        | Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge vom 15.03.1974 in der aktuellen Fassung (Bundesimmissionsschutzgesetz) |
| [2] | TA Lärm        | Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) vom 26.8.1998, geändert am 01.06.2017   |
| [3] | VDI 2571       | Schallabstrahlung von Industriebauten vom August 1976  |
| [4] | DIN ISO 9613-2 | Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Ausgabe Oktober 1999   |

## 2.2 Verwendete Unterlagen

- Bebauungsplan „1\_BPlan\_Kirchhofäcker - Krautgärten\_Textteil und Planteil M500.pdf“
- Entwurfsplan der Anlage „22-03-16 - 21191 ZEAG Gesamt red.pdf“
- Lageplan „220516\_10338\_A\_BA1\_4\_GP\_V\_LP\_01\_v.pdf“
- Ansicht Ost „220615\_10338\_A\_BA1\_4\_GP\_A\_O\_01\_v.pdf“
- Ansicht West 220615\_10338\_A\_BA1\_4\_GP\_A\_W\_01\_v.pdf
- Grundriss „220615\_10338\_A\_BA1\_4\_GP\_G\_EG\_01\_v.pdf“
- „LiMa\_ZEAG Nahwärme Eberstadt\_2x250kW\_2-DIN A3 quer Kundenplan\_V2.pdf“
- LPH8 MONTAGEPLAN „Positionierung.pdf“
- Schleppkurvennachweis, „Schleppkurvennachweis.pdf“

## 2.3 Lagebeschreibung

Die Anlage befindet auf einem separaten Grundstück in Randlage zum Wohngebiet Kirchhofäcker auf den Flurstücken 4352 und 4404.

Direkt angrenzend befindet sich südlich ein allgemeines Wohngebiet in Planung.

In der näheren Umgebung befinden in südliche Richtung Baugrenzen eines geplanten Wohngebietes.

## 3. Immissionsorte und -richtwerte

### 3.1 Immissionsorte

Als maßgebliche Immissionsorte wurden folgende Punkte ausgewählt:

Zitat TA Lärm

#### A.1.3 Maßgeblicher Immissionsort

Die maßgeblichen Immissionsorte nach Nummer 2.3 liegen

- a) bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109, Ausgabe November 1989;

- b) bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen;

Immissionsort 1 Punkt an der Baugrenze des unbebauten Grundstücks südwestlich in 5 m Höhe

Immissionsort 2 Punkt an der Baugrenze des unbebauten Grundstücks südlich in 5 m Höhe

Immissionsort 3 Wohnhaus Lennacher Straße 2, 5 m Höhe

Die Lage der Immissionsorte ist im Anhang im Übersichtsplan angegeben.

Die Immissionsorte 1-2 befinden sich einem allgemeinen Wohngebiet gemäß Bebauungsplan. Der Immissionsort 3 befindet sich gemäß Flächennutzungsplan in einer Mischbaufläche; es wird von einer Einstufung als Mischgebiet ausgegangen.

### 3.2 Immissionsrichtwerte

Für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden gelten gemäß TA Lärm (Pkt. 6.1) für den Beurteilungspegel je nach Gebietseinstufung folgende Immissionsrichtwerte:

- a) Industriegebiete (vgl. § 9 BauNVO):

$$L = 70 \text{ dB(A)}$$

- b) Gewerbegebiete (vgl. § 8 BauNVO):

tags  $L = 65 \text{ dB(A)}$

nachts  $L = 50 \text{ dB(A)}$

- c) Urbane Gebiete (vgl. §§ 6a BauNVO):

tags  $L = 63 \text{ dB(A)}$

nachts  $L = 45 \text{ dB(A)}$

- d) Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (vgl. §§ 5,6 und 7 BauNVO):

tags  $L = 60 \text{ dB(A)}$

nachts  $L = 45 \text{ dB(A)}$

- e) Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (vgl. § 4 und § 2 BauNVO):

tags  $L = 55 \text{ dB(A)}$

nachts  $L = 40 \text{ dB(A)}$

f) Reine Wohngebiete (vgl. § 3 BauNVO):

tags  $L = 50 \text{ dB(A)}$

nachts  $L = 35 \text{ dB(A)}$

g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten:

tags  $L = 45 \text{ dB(A)}$

nachts  $L = 35 \text{ dB(A)}$

Nach TA Lärm ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG) sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die o. g. Immissionsrichtwerte nach Pkt. 6.1 der TA Lärm nicht überschreitet.

Die Einwirkung der zu beurteilenden Geräusche wird anhand eines Beurteilungspegels  $L_r$  (Rating Level) bewertet. Dieser Beurteilungspegel wird unter Berücksichtigung der Einwirkungsdauer, der Tageszeit des Auftretens und besonderer Geräuschmerkmale (Töne, Impulse) gebildet. Das Einwirken von in der Pegelhöhe schwankenden Geräuschen auf den Menschen wird dem Einwirken eines konstanten Geräusches dieses Pegels  $L_r$  während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt.

Gemäß der TA Lärm sind die Richtwerte für den Beurteilungspegel auf einen Zeitraum von 16 Stunden während des Tages und auf die ungünstigste Stunde der Nacht zu beziehen. Die Nachtzeit beträgt 8 Stunden, von um 22 Uhr bis 6 Uhr.

Kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen den Richtwert am Tage um nicht mehr als  $\Delta L = 30 \text{ dB}$  und zur Nachtzeit um nicht mehr als  $\Delta L = 20 \text{ dB}$  überschreiten.

Während der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit an Werktagen (6 Uhr bis 7 Uhr und 20 Uhr bis 22 Uhr) sowie an Sonn- und Feiertagen (6 Uhr bis 9 Uhr, 13 Uhr bis 15 Uhr und 20 Uhr bis 22 Uhr) ist die erhöhte Störwirkung (für Gebiete nach Buchstaben e) bis g) durch einen Zuschlag von  $K_R = 6 \text{ dB}$  zum Immissionspegel zu berücksichtigen.

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb des Betriebsgeländes durch das dem Betrieb zuzuordnende Verkehrsaufkommen sind bei der Beurteilung gesondert von den anderen Anlagengeräuschen zu betrachten. Hierbei ist das Berechnungsverfahren der Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS 90) anzuwenden.

Es ist gemäß TA Lärm zu prüfen, ob in einem Abstand vom Betriebsgrundstück von bis zu 500 m in Gebieten nach Buchstaben d) bis g) (s. o.):

- die der Anlage hinzuzurechnenden Geräuschanteile den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mindestens  $\Delta L = 3$  dB erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Werden diese Kriterien erfüllt, sind nach TA Lärm die Geräusche durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich zu mindern.

Gemäß 16. BImSchV gelten außerhalb von Gebäuden für den Beurteilungspegel je nach Gebietseinstufung folgende Immissionsgrenzwerte:

- in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten:
  - tags  $L = 64$  dB(A)
  - nachts  $L = 54$  dB(A)
- in reinen und allgemeinen Wohngebieten sowie Kleinsiedlungsgebieten:
  - tags  $L = 59$  dB(A)
  - nachts  $L = 49$  dB(A)
- an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen:
  - tags  $L = 57$  dB(A)
  - nachts  $L = 47$  dB(A)

## **4. Schallausbreitungsrechnung**

### **4.1 Berechnungsverfahren**

Die Durchführung der Schallausbreitungsrechnung erfolgt auf der Grundlage der in der TA Lärm angegebenen Normen und Richtlinien.

Die Schallausbreitungsrechnung ermittelt den Immissionspegel in Abhängigkeit von der Frequenz in Oktavbandbreite. Dabei wird vom Schallleistungspegel eines Aggregates bzw. dem Schalldruckpegel und den Schalldämm-Maßen der Außenbauteile eines Raumes ausgegangen. Berücksichtigt werden alle die Schallausbreitung beeinflussenden Parameter, wie unter anderem Luftabsorption, Bodeneffekte, Abschirmung durch Hindernisse, Reflexionen und verschiedene

weitere Effekte. Es wird dabei grundsätzlich eine leichte Mitwindsituation angenommen.

Die Beziehung stellt sich wie folgt dar:

$$L_T = L_W + D_C - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{fol} - A_{site} - A_{hous} - C_{met}$$

Hierin bedeuten:

$L_T$	Immissionspegel in dB(A)
$L_W$	Schalleistungspegel in dB(A)
$D_C$	Richtwirkungskorrektur in dB
$A_{div}$	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
$A_{atm}$	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
$A_{gr}$	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB
$A_{bar}$	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
$A_{fol}$	Dämpfung durch Bewuchsflächen in dB
$A_{site}$	Dämpfung durch Industrieflächen in dB
$A_{hous}$	Dämpfung durch Bebauungsflächen in dB
$C_{met}$	Meteorologische Korrektur in dB

Für jede Teilgeräuschquelle wird der Immissionspegelanteil separat berechnet. Die Berechnung des Gesamtschalldruckpegels der unterschiedlichen Emittenten an den Immissionsorten erfolgt durch energetische Addition deren Immissionspegelanteile.

## 4.2 Meteorologische Korrektur

Die Immissionspegel werden grundsätzlich für Mitwindverhältnisse, d. h. Wind von den Geräuschquellen zu den Immissionsorten, berechnet.

Zur Berücksichtigung der langfristig einwirkenden Geräusche ist gemäß TA Lärm in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 ein Langzeitmittelungspegel  $L_{AT}$  zu bestimmen. Es wird vom gemessenen Mittelungspegel die meteorologische Korrektur ( $C_{met}$ ) subtrahiert.

Diese Korrektur berücksichtigt eine Vielzahl von Witterungsbedingungen, die sowohl günstig wie auch ungünstig für die Schallausbreitung sein können.

Die Beziehung stellt sich wie folgt dar:

$$C_{met} = C_0 \left( 1 - 10 \left( h_s + h_r \right) / d_p \right) \quad \text{wenn } d_p > 10 \left( h_s + h_r \right)$$



$$C_{met} = 0 \quad \text{wenn } d_p \leq 10(h_s + h_r)$$

Hierin bedeuten:

- $C_{met}$  Meteorologische Korrektur in dB  
 $h_s$  Höhe der Geräuschquelle in Metern  
 $h_r$  Höhe des Immissionsortes in Metern  
 $d_p$  Abstand zwischen Quelle und Immissionsort projiziert auf die horizontale Bodenebene in Metern  
 $C_0$  Faktor in dB, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt

Die Auswirkungen der Witterungsbedingungen auf die Schallausbreitung sind klein für kurze Abstände  $d_p$  sowie für längere Abstände bei großen Höhen von Quelle und Immissionsort.

Zur Berechnung der meteorologischen Korrektur ( $C_{met}$ ) wird hier aus Vereinfachungsgründen der Faktor  $C_0 = 2$  dB verwendet. Die so errechnete Korrektur geht von einer etwa gleichen Häufigkeit aller Windrichtungen aus; auch bei anderen Windverteilungen liegt der Fehler in der Regel innerhalb von  $\Delta L = \pm 1$  dB.

### 4.3 Ermittlung der Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Beurteilungspegel wird nach folgenden Gleichungen durchgeführt:

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

tags:  $T_r = \sum_{j=1}^N T_j$  hier: 16 h

nachts:  $T_r = \sum_{j=1}^N T_j$  hier: 1 h (lauteste Nachtstunde)

Hierin bedeuten:

- $T_j$  Teilzeit  $j$   
 $T_r$  Beurteilungszeiträume tags bzw. nachts  
 $N$  Anzahl der Teilzeiten

- $L_{Aeq,j}$  Mittelungspegel während der Teilzeit  $j$  in dB(A)  
 $K_{T,j}$  Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit in dB  
 $K_{I,j}$  Zuschlag für Impulshaltigkeit in dB  
 $K_{R,j}$  Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in dB

#### 4.4 Beschreibung der Anlage

Es handelt sich um 2 baugleiche Doppelkesselanlagen mit insgesamt 4 Kesseln (Fabrikat Hargassner ECO HK 250). Die Nennwärmeleistung der Kessel beträgt  $2 \cdot 249 \text{ kW} + 2 \cdot 216 \text{ kW}$ . Die Abgase aller Kessel werden separat abgeleitet. Die Kaminhöhe beträgt 15,3 m über Bodenniveau.

Jeder Kessel wird in einem eigenen Container aufgestellt. Eine Doppelkesselanlage wird über einen Hackgutvorratsbehälter mit Brennstoff versorgt. Die Hackgutvorratsbehälter weisen die Abmessungen  $L = 7 \text{ m}$ ,  $B = 3 \text{ m}$ ,  $H = 6,24 \text{ m}$  auf.

Die Anlieferung geschieht über Lkw mit Trogkettenfördereinrichtung. Das Hackgut wird in eine Gasse diskontinuierlich abgekippt. Aus der Gasse wird das Hackgut mittel Schneckensystem in den Vorratsbehälter gefördert. Die Schnecken transportieren ca.  $1 \text{ m}^3$  pro Minute in den Behälter, so dass etwa einmal pro Minute aus dem Lkw nachgefüllt werden muss. Der Befüllungsvorgang dauert etwa 90 Minuten. Dabei läuft der Lkw-Motor mit gegenüber dem Standgas (Leerlauf) leicht erhöhter Drehzahl.

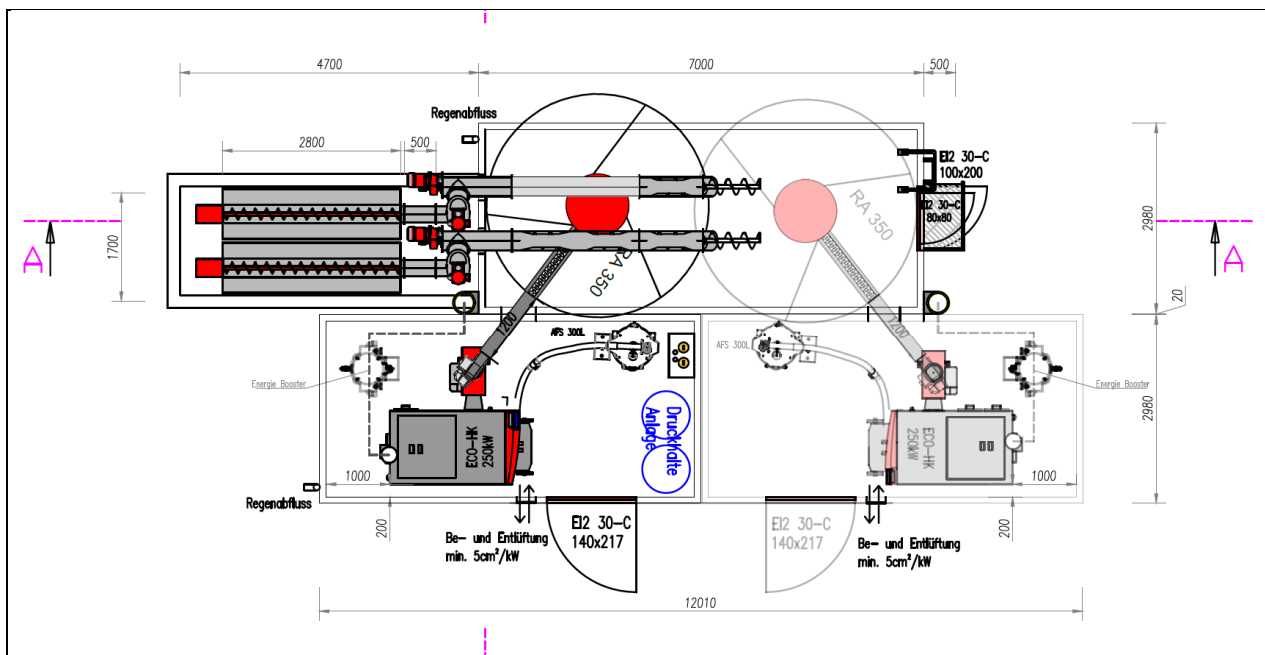


Abb. 1 : Grundriss (Prinzipdarstellung Firma Hargassner).

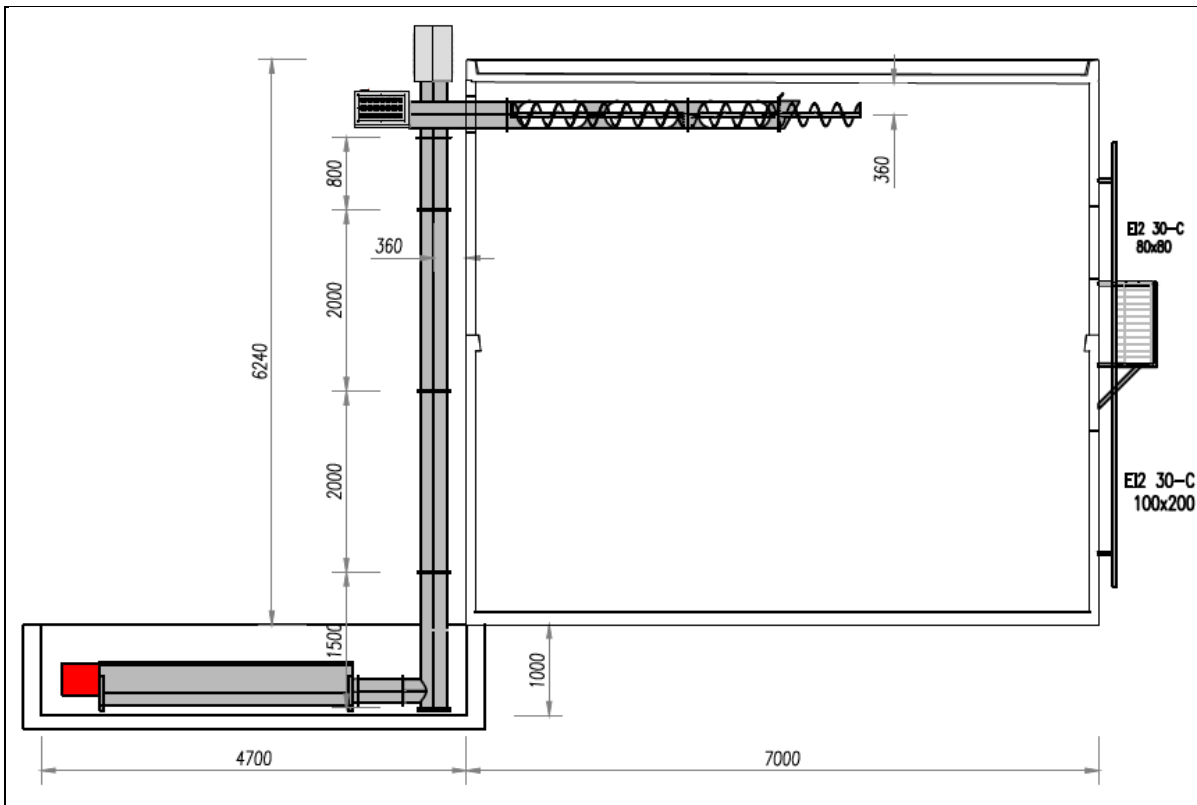


Abb. 2 : Hackgutcontainerbefüllung über Schneckensystem (Prinzipdarstellung Firma Hargassner, Schnitt A-A).

## 4.5 Emissionsdaten

### 4.5.1 Schallabstrahlung der Gebäude

Die Kesselcontainer werden in Stahlbeton ausgeführt. Die Wanddicke beträgt 10 cm. Das Schalldämm-Maß beträgt  $R_w = 43$  dB.

Der maximale Schalleistungspegel der Kessel im Betrieb beträgt  $L_{WA} = 65$  dB(A) gemäß Messbericht des Herstellers (s.u.). Der Innen-Schalldruckpegel beträgt demnach maximal  $L = 65$  dB(A). Für die Kesselcontainer wird als Abschätzung zur sichern Seite ein Innen-Schalldruckpegel von  $L_{AFTeq} = 70$  dB(A) angesetzt.

Aufgrund des geringen Innen-Schalldruckpegels ist die Schallabstrahlung über die Containerwandung nicht relevant.

An der Nordseite der Kesselcontainer wird je eine freie Abluftöffnung angeordnet.

Für die Stahltür zum Container wird ein Schalldämm-Maß von  $R_w = 22$  dB berücksichtigt.

Die Schalleistungspegel der Abgaskaminmündungen der Holzheizkessel soll auf einen Wert von  $L_{WA} 60 \text{ dB(A)}$  begrenzt werden. Es wird ein Tonzuschlag in Höhe von  $K_T = 3 \text{ dB}$  berücksichtigt.

#### 4.5.2 Abholung Asche

Die Abholung der Asche geschieht je Doppelkesselanlage etwa 4-5 mal pro Jahr. Die Aschebehälter sind im Container aufgestellt und werden manuell nach draußen transportiert und vom Lkw aufgenommen und abtransportiert.

In der Berechnung wird ein Abholvorgang mit einen Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 80 \text{ dB(A)}$  und einer Einwirkzeit von 3 Minuten außerhalb der Ruhezeiten berücksichtigt.

#### 4.5.3 Anlieferung Holzhackschnitzel

Die Anlieferung für eine Doppelkesselanlage erfolgt etwa alle 1-2 Wochen. Es wird immer nur eine Anlage an einem Tag befüllt.

Es wird von einer Anlieferung täglich ausgegangen. Es wird davon ausgegangen, dass die Holz-Anlieferung außerhalb der Ruhezeit erfolgen.

Der Bericht [6] gibt u. a. Beurteilungsschalleistungspegel für Lkw-Bewegungen pro 1 m Wegstrecke und 1 Stunde Einwirkzeit sowie für Ladetätigkeiten pro Vorgang und Stunde an.

Die Ermittlung des Beurteilungsschalleistungspegels der Fahrstrecken wird nach folgender Gleichung durchgeführt:

$$L_{Wr} = L_{W,1h} + 10 \lg(n) + 10 \lg\left(\frac{l}{1m}\right) - 10 \lg\left(\frac{T_r}{1h}\right)$$

Hierin bedeuten:

$L_{Wr}$  Beurteilungsschalleistungspegel der Fahrstrecke, Einwirkzeit 1 Stunde dB(A)

$L_{W,1h}$  Schalleistungspegel für eine Fahrt pro Stunde (= 63 dB(A))

$n$  Anzahl der Fahrten

$l$  Länge des Streckenabschnittes (hier: = 1 m)

$T_r$  Beurteilungszeit (hier: = 1 h)

Es wird eine Rangierzuschlag von  $K = 3 \text{ dB}$  in Ansatz gebracht. Hiermit ist auch das ggf. beim Lkw vorhandene akustische Sicherheitssignal berücksichtigt.

Zusätzlich wurden für den Lkw Einzelereignisse zum Ansatz gebracht. Die Einwirkzeit wurde für jedes Einzelereignis mit 5 s entsprechend dem Takt-Maximal-Pegel-Verfahren den Berechnungen zugrunde gelegt.

Tab. 1 : Einzelereignisse Lkw.

	Motorstart	Türen-schlagen	Entlüftung Betriebsbremse
Einwirkzeit pro Vorgang (Sekunden)	5	5	5
Schallleistungspegel $L_{WA}$ dB(A)	100	100	108
Anzahl Vorgänge pro Fahrzeug	1	2	1

Für das Befüllen mittels Trogkettenförderer bzw. Kratzkettenförderer wird der Lkw gegenüber dem Standlauf leicht erhöhter mit erhöhter Drehzahl betrieben. Hierfür wird ein Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 96$  dB(A) bei einer Einwirkzeit von einer 90 Minute angesetzt.

Zur Berechnung des Immissionsanteils für den Lkw-Verkehr auf dem Betriebsgelände wird auch ein Stück Wegstrecke auf der öffentlichen Straße (eine Zuglänge) bei der Zu- und Abfahrt zum bzw. vom Betriebsgelände hinzugerechnet.

#### 4.6 Ergebnisse

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse dargestellt.

Tab. 2 : Beurteilungspegel tags.

Bezeichnung	Teil-Beurteilungspegel tags $L_r$ dB(A)		
	Io 1	Io 2	Io 3
Kaminmündung Kessel 1	22,9	29,5	19,6
Kaminmündung Kessel 2	24,4	29,5	19,7
Kaminmündung Kessel 3	22,0	29,1	20,3
Kaminmündung Kessel 4	21,8	29,0	20,4
Lkw Anlieferung Abkippen	47,1	52,7	23,7

Bezeichnung	Teil-Beurteilungspegel tags $L_r$ dB(A)		
	Io 1	Io 2	Io 3
Lkw Anlieferung Motorstart	20,8	26,3	-2,6
Lkw Anlieferung Türenschiag	24,3	29,5	-0,8
Lkw Anlieferung Entlüftung Betriebsbremse	30,3	34,9	-1,8
Lkw Containerwechsel Motorstart	20,8	26,3	-2,6
Lkw Containerwechsel Türenschiag	24,3	29,5	-0,8
Lkw Containerwechsel Entlüftung Betriebsbremse	30,3	34,9	-1,8
Lkw-Fahrten	35,6	37,4	10,9
Gosse 1: Schneckengeräusche beim Befüllen	28,8	36,7	10,1
Aschecontainerwechsel	16,4	22,6	-6,3
Tür Kesselraum 1	-1,1	-1,2	7,5
Tür Kesselraum 2	-4,1	-0,8	8,5
Luftöffnung Kesselraum 1	19,0	14,8	25,4
Luftöffnung Kesselraum 2	10,5	19,9	28,1
Tür Kesselraum 3	-7,2	0,0	11,1
Tür Kesselraum 4	-6,7	-2,7	11,4
Luftöffnung Kesselraum 3	11,1	18,8	29,0
Luftöffnung Kesselraum 4	6,7	11,9	29,9
<b>Beurteilungspegel</b>	<b>48</b>	<b>53</b>	<b>35</b>
<b>Immissionsrichtwert</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>60</b>

Tab. 3 : Beurteilungspegel nachts.

Bezeichnung	Teil-Beurteilungspegel nachts $L_r$ dB(A)		
	Io 1	Io 2	Io 3
Kaminmündung Kessel 1	21,0	27,6	19,6
Kaminmündung Kessel 2	22,5	27,6	19,7
Kaminmündung Kessel 3	20,0	27,2	20,3
Kaminmündung Kessel 4	19,9	27,1	20,4
Tür Kesselraum 1	-3,0	-3,1	7,5
Tür Kesselraum 2	-6,0	-2,7	8,5
Luftöffnung Kesselraum 1	17,0	12,8	25,4
Luftöffnung Kesselraum 2	8,6	18,0	28,1
Tür Kesselraum 3	-9,1	-2,0	11,1
Tür Kesselraum 4	-8,6	-4,6	11,4
Luftöffnung Kesselraum 3	9,2	16,9	29,0
Luftöffnung Kesselraum 4	4,8	10,0	29,9
<b>Beurteilungspegel</b>	<b>28</b>	<b>34</b>	<b>35</b>
<b>Immissionsrichtwert</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>45</b>

Die Immissionsrichtwerte werden an den Immissionsorten tags und nachts unterschritten.

#### 4.7 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Kurzzeitige Geräuschspitzen im Sinne der TA Lärm sind durch Einzelereignisse hervorgerufene Maximalwerte des Schalldruckpegels, die im bestimmungsgemäßen Betriebsablauf auftreten.

Die höchsten Immissionspegel sind tags bei der Entlüftung der Betriebsbremse des Lkw zu erwarten. Hierfür wird ein Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 108$  dB(A) angesetzt.

Es ergeben sich die in der folgenden Tabelle angegebenen Maximalpegel.

Tab. 4 : Maximalpegel tags.

Quelle / Bezeichnung	Maximalpegel $L_{AFmax}$ dB(A)		
	Io 1	Io 2	Io 3
Lkw Entlüftung Betriebsbremse	70,9	75,6	38,9
<b>Immissionsrichtwert für Maximalpegel tags</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>90</b>

Die Betriebsgeräusche der Anlage im stationären Betrieb sind i. W. zeitlich konstant. Geräuschspitzen, welche die Immissionsrichtwerte tags um  $\Delta L = 30$  dB bzw. nachts um  $\Delta L = 20$  dB überschreiten, treten nicht auf.

#### 4.8 Verkehr auf öffentlichen Straßen

Das Kriterium gemäß TA Lärm für eine weitere Betrachtung der Verkehrsgeräusche außerhalb des Betriebsgeländes, wonach die Geräusche des dem Betrieb hinzuzurechnenden Verkehrs auf öffentlichen Straßen den von den Geräuschen des übrigen Verkehrs verursachten Beurteilungspegel rechnerisch um mindestens  $\Delta L = 3$  dB erhöhen müssen, ist im vorliegenden Fall aufgrund des im Vergleich mit dem Verkehr auf den umliegenden Straßen geringen Verkehrsaufkommens des Betriebes nicht erfüllt. Daher ist eine weitere Betrachtung der Verkehrsgeräusche der öffentlichen Straßen gemäß TA Lärm nicht erforderlich.

#### 4.9 Vorbelastung

Die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen setzt in der Regel eine Prognose der Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage und – sofern im Einwirkungsbereich der Anlage andere Anlagengeräusche auftreten – die Bestimmung der Vorbelastung sowie der Gesamtbelastung nach Pkt. A.1.2 des Anhangs der TA Lärm voraus. Die Bestimmung der Vorbelastung kann entfallen, wenn die Geräuschimmissionen der Anlage die o. g. Immissionsrichtwerte nach Pkt. 6.1 der TA Lärm um mindestens  $\Delta L = 6$  dB unterschreiten.

Eine Vorbelastung durch gewerbliche Anlagen ist nicht erkennbar.



## **5. Hinweise**

Die Berechnung der Gebäudeabstrahlung berücksichtigt ausschließlich die Anregung durch Luftschall. Es muss sichergestellt werden, dass kein Körperschall in relevanter Höhe eingeleitet wird (z.B. durch die Schnecken und den Ascheaustrag).

## **6. Prognoseunsicherheit**

Die Emissionsdaten der zeitlich stationären emittierenden technischen Quellen sind Garantiewert der Hersteller oder Vorgabewerte (z.B. Schalleistungspegel Kamin). Die anderen Ansätze wurden anerkannten Leitfäden entnommen.

Bei der Ausbreitungsrechnung wird nach DIN ISO 9613-2 für Abstände von  $100\text{ m} < d < 1000\text{ m}$  und mittleren Höhen von  $5\text{ m} < h < 30\text{ m}$  eine Genauigkeit von  $\pm 3\text{ dB}$  erreicht und für Abstände bis  $100\text{ m} \pm 1\text{ dB}$  (d: Abstand Quelle – Immissionsort; h: mittlere Höhe von Quelle und Immissionsort). Die Angaben basieren auf Situationen ohne Reflexionen und Abschirmung.

## 7. Anhang

### 7.1 Pläne

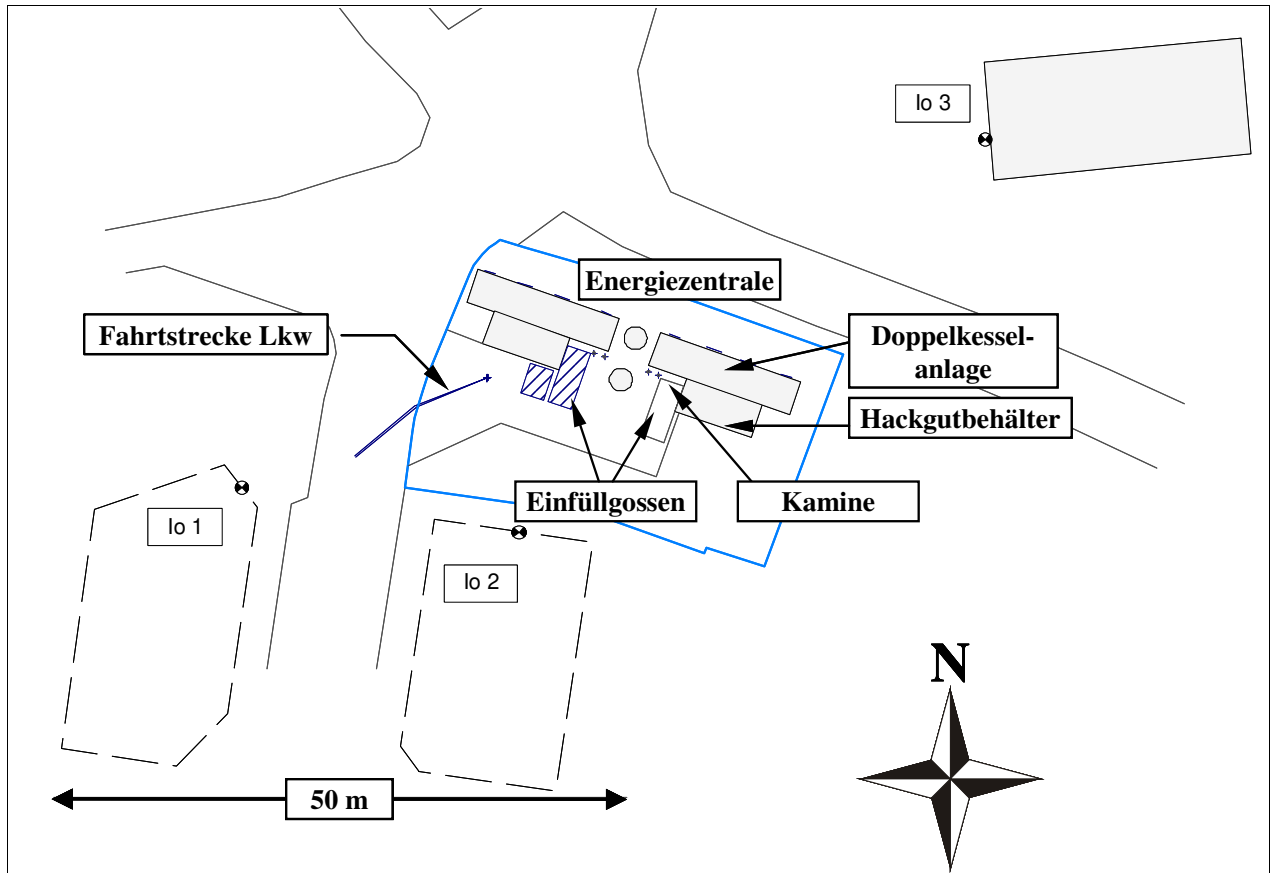


Abb. 3 : Übersichtsplan der Anlage mit Kennzeichnung der Immissionsorte.

## 7.2 Berechnungsdaten

Im Folgenden werden die Eingangsdaten der Schallausbreitungsrechnung aufgelistet.

### Immissionsorte

Bezeichnung	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe	
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Auto	Lärmart	(m)	
Io 1	47,8	27,6	55,0	40,0	WA		Industrie	5,00	r
Io 2	53,2	33,7	55,0	40,0	WA		Industrie	5,00	r
Io 3	35,4	35,1	60,0	45,0	MI		Industrie	5,00	r

### Punktquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Richtw.	Höhe	
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm.	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)		Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)			(dB)	(m)
Kaminmündung Kessel 1	63,0	63,0	63,0	Lw	Ka	60,0	0,0	0,0	0,0	-3	780,00	180,00	60,00	0,0	Kamin (VDI 3733)	15,30	r
Kaminmündung Kessel 2	63,0	63,0	63,0	Lw	Ka	60,0	0,0	0,0	0,0	-3	780,00	180,00	60,00	0,0	Kamin (VDI 3733)	15,30	r
Kaminmündung Kessel 3	63,0	63,0	63,0	Lw	Ka	60,0	0,0	0,0	0,0	-3	780,00	180,00	60,00	0,0	Kamin (VDI 3733)	15,30	r
Kaminmündung Kessel 4	63,0	63,0	63,0	Lw	Ka	60,0	0,0	0,0	0,0	-3	780,00	180,00	60,00	0,0	Kamin (VDI 3733)	15,30	r
Lkw Anlieferung Abkippen	96,0	96,0	96,0	Lw	ES3	96,0	0,0	0,0	0,0		90,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	1,00	r
Lkw Anlieferung Motorstart	71,4	71,4	71,4	Lw	ES3	100,0	0,0	0,0	0,0	$-10 \cdot \log_{10}(1 \cdot 0,083/60)$	60,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	1,00	r
Lkw Anlieferung Türenschiag	74,4	74,4	74,4	Lw	Lw64a	100,0	0,0	0,0	0,0	$-10 \cdot \log_{10}(1 \cdot 2 \cdot 0,083/60)$	60,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	1,00	r
Lkw Anlieferung Entlüftung Betriebsbremse	79,4	79,4	79,4	Lw	Lw54a	108,0	0,0	0,0	0,0	$-10 \cdot \log_{10}(1 \cdot 0,083/60)$	60,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	0,50	r
Lkw Containerwechsel Motorstart	71,4	71,4	71,4	Lw	ES3	100,0	0,0	0,0	0,0	$-10 \cdot \log_{10}(1 \cdot 0,083/60)$	60,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	1,00	r
Lkw Containerwechsel Türenschiag	74,4	74,4	74,4	Lw	Lw64a	100,0	0,0	0,0	0,0	$-10 \cdot \log_{10}(1 \cdot 2 \cdot 0,083/60)$	60,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	1,00	r
Lkw Containerwechsel Entlüftung Betriebsbremse	79,4	79,4	79,4	Lw	Lw54a	108,0	0,0	0,0	0,0	$-10 \cdot \log_{10}(1 \cdot 0,083/60)$	60,00	0,00	0,00	0,0	(keine)	0,50	r
Lkw Entlüftung Betriebsbremse	108,0	108,0	108,0	Lw	Lw54a	108,0	0,0	0,0	0,0					0,0	(keine)	0,50	r

### Linienquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Dämpfung	Einwirkzeit			K0
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)		Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	
Lkw-Fahrten	83,3	83,3	83,3	69,0	69,0	69,0	Lw'	ES3	66,0	0,0	0,0	0,0	$-10 \cdot \log_{10}(2)$	60,00	0,00	0,00	0,0

### Horizontale Flächenquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	
Gosse 1: Schneckenegeräusche beim Befüllen	80,0	80,0	80,0	69,7	69,7	69,7	Lw	ES6a	80,0	0,0	0,0	0,0	90,00	0,00	0,00	0,0
Aschecontainerwechsel	80,0	80,0	80,0	72,4	72,4	72,4	Lw	Lw37a	80,0	0,0	0,0	0,0	3,00	0,00	0,00	0,0

### Vertikale Flächenquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	R	Fläche (m²)		Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	
Tür Kesselraum 1	50,4	50,4	50,4	45,5	45,5	45,5	Li	ES43	70,0	0,0	0,0	0,0	ED5	3,08		780,00	180,00	60,00	0,0
Tür Kesselraum 2	50,4	50,4	50,4	45,5	45,5	45,5	Li	ES43	70,0	0,0	0,0	0,0	ED5	3,08		780,00	180,00	60,00	0,0
Luftöffnung Kesselraum 1	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	Li	ES43	70,0	0,0	0,0	0,0	0	1,00	-3	780,00	180,00	60,00	0,0
Luftöffnung Kesselraum 2	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	Li	ES43	70,0	0,0	0,0	0,0	0	1,00	-3	780,00	180,00	60,00	0,0
Tür Kesselraum 3	50,4	50,4	50,4	45,5	45,5	45,5	Li	ES43	70,0	0,0	0,0	0,0	ED5	3,08		780,00	180,00	60,00	0,0
Tür Kesselraum 4	50,4	50,4	50,4	45,5	45,5	45,5	Li	ES43	70,0	0,0	0,0	0,0	ED5	3,08		780,00	180,00	60,00	0,0
Luftöffnung Kesselraum 3	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	Li	ES43	70,0	0,0	0,0	0,0	0	1,00	-3	780,00	180,00	60,00	0,0
Luftöffnung Kesselraum 4	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	Li	ES43	70,0	0,0	0,0	0,0	0	1,00	-3	780,00	180,00	60,00	0,0

### Schallpegel

Bezeichnung	ID	Typ	Bew.	Oktavspektrum (dB)										A	lin
				31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
Lkw-Bewegung	ES3	Lw	A		-19,0	-11,0	-6,0	-5,0	-7,0	-11,0	-12,0		0,0	10,5	
Türenschiag	Lw64a	Lw	A		-20,0	-13,0	-8,6	-5,5	-4,5	-8,8	-17,0		-0,1	9,2	
Entlüftung Betriebsbremse	Lw54a	Lw	A		-59,2	-43,1	-29,6	-16,2	-8,0	-2,8	-6,0		-0,2	-0,9	
Containerwechsel Absetzcontainer	Lw37a	Lw	A		-16,7	-13,4	-10,1	-6,4	-5,9	-5,5	-12,9		-0,1	11,0	
Kaminmündung Kessel	Ka	Lw	A		-3,7	-3,7	-9,7	-16,7	-21,7	-26,7	-31,7		-0,0	22,9	
Innenpegel Heizzentrale	ES43	Li	A		-27,5	-14,6	-8,9	-3,4	-6,9	-9,1	-12,7		0,0	6,4	
Schubboden	ES6a	Lw	A		-48,8	-32,7	-22,2	-12,2	-4,3	-4,5	-6,8		0,0	0,0	

### Schalldämmungen

Bezeichnung	ID	Oktavspektrum (dB)										Rw
		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
Tür	ED5		7,0	12,0	15,0	19,0	22,0	25,0	27,0		22	

**HARGASSNER**

HEIZTECHNIK DER ZUKUNFT



A - 4952 Weng OÖ  
 Tel: +43/7723/5274-0  
 office@hargassner.at  
 www.hargassner.at

**BERICHT Luftschallemissions- Messung**Datum **2020-03-23**

Heizkessel Type	Hackschnitzel Eco HK330
Anlage	Hargassner
Seriennummer	1600117T (Prüfungskessel)
Baujahr	2016
Ort	Kesselprüfstand 11
Prüfer	Thomas Lindinger
Prüfdatum	2020-03-23

<b>Prüfverfahren nach EN ISO 3746:1995 Abschnitt 5</b>
Messpositionen nach Anhang C
<b>Berechnung Luftschallemission nach EN 15036-1 Anhang A</b>
Genauigkeitsklasse 3

**Schalleistungspegel**

Mittlerer Schalleistungspegel Betrieb (100% Leistung)	55,5	dBA
Mittlerer Schalleistungspegel Betrieb (100% Leistung, Saugzug 90%)	55,5	dBA
Maximaler Schalleistungspegel Betrieb (100% Leistung, Saugzug 90%)	61,7	dBA
Mittlerer Schalleistungspegel Betrieb (30% Leistung, Saugzug 27%)	45,4	dBA
Mittlerer Schalleistungspegel bei Entaschung	65,0	dBA

Messfehler Schalleistungspegel

 $\sigma_R \leq$  4,0 dBA

Abb. 4 : Datenblatt Kessel.