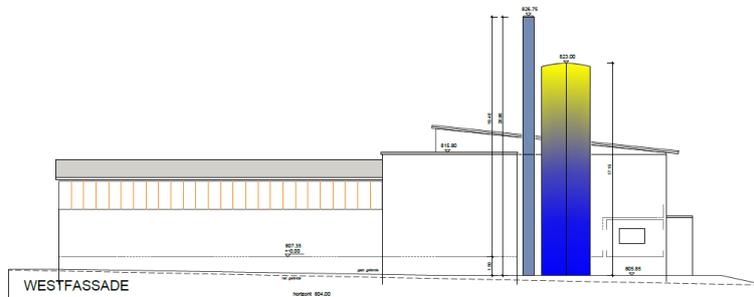


## Schallimmissionsprognose „Heizzentrale Schwenninger Straße“



**Objekt:** Neubau Heizzentrale  
Schwenningerstraße 1  
72510 Stetten am kalten Markt

**Auftraggeber:** Kovacic Ingenieure GmbH  
Winterlinger Str.  
72488 Sigmaringen

**Bericht-Nr.:** 23-118/21

**Datum:** 29.08.2023

**Bearbeiter:** Dipl.-Ing. (FH) T. Fleischmann  
23-118\_2023-08-29 Stetten akM\_Heizzentrale.docx

## Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung .....	3
2	Unterlagen .....	4
3	Normen und Richtlinien .....	5
4	Gebietsbeschreibung .....	6
4.1	Anforderung nach TA-Lärm	7
4.2	Vorbelastung	8
5	Immissionsorte .....	9
6	Anlagenbeschreibung.....	12
7	Geräuschemissionen.....	17
7.1	Heizzentrale/Technikgebäude	17
7.1.1	Halleninnenpegel	17
7.1.2	Schalldämmung Gebäude der Außenbauteile	18
7.2	Schallquellen im Außenbereich	19
7.2.1	Anlieferung Hackschnitzel	20
7.2.2	Radladerverkehr	21
7.2.3	Abluftkamine	21
7.2.4	Wechseln des Aschecontainers	22
7.3	Spitzenpegel	23
8	Schallimmissionsprognose .....	24
9	Berechnungsergebnisse und Beurteilung .....	25
9.1	Beurteilungspegel	25
9.2	Spitzenpegel	27
10	Qualität der Prognose .....	28
11	Zusammenfassung.....	29

## 1 Situation und Aufgabenstellung

In Stetten a.k.M. soll eine Heizzentrale zur Nahwärmeversorgung neu gebaut werden. Für dieses Vorhaben wird ein vorhabenbezogener Bebauungsplan notwendig. Hierfür wird von der Behörde ein entsprechendes Lärmgutachten gefordert. Darin ist nachzuweisen, dass in der angrenzenden Nachbarschaft die Immissionsrichtwerte der TA-Lärm durch die Anlage eingehalten werden.

Abbildung 1: Lageplan Bebauungsplan /D/



Auftragsgemäß sind die Geräuschimmissionen, die von der Heizzentrale in der Nachbarschaft verursacht werden, zu prognostizieren und zu beurteilen.

## 2 Unterlagen

Zum Erstellen des Gutachtens standen uns folgende Unterlagen des AG bzw. Planers zur Verfügung:

- Grundrisse/Schnitte/Ansichten, Maßstab 1:100  
Architekturbüro Hahn vom 24.08.2023
- Lageplan Heizzentrale vom 28.08.2023, Maßstab 1:200  
Kovacic Ingenieure GmbH
- Lageplan Schwenninger Straße vom 23.09.2022, Maßstab 1:500  
Kovacic Ingenieure GmbH

### **Weitere Unterlagen:**

- /A/ Erkenntnisse aus dem Ortstermin von 03.07.2023
- /B/ Angaben zum Betriebsablauf durch den Auftraggeber (Herr J. Schwochow)
- /C/ Bebauungsplan MI „Im Kleebühl - 5. Änderung“ vom 30.04.2020
- /D/ Vorentwurf (Planteil) vorhabenbezogener Bebauungsplan  
„Heizzentrale Schwenninger Str.“  
Büro Künstler - Architektur und Stadtplanung, vom 15.06.2023
- /E/ Flächennutzungsplan – 2023, 1.Änderung  
Verwaltungsgemeinschaft Stetten a.k.M/Schwenningen
- /F/ Angaben zu Aufbauten der Hallenkonstruktion,  
Architekturbüro Hahn
- /G/ Angaben zu Geräuschemissionen in der Heizanlage,  
Fa. AGRO Forst & Energietechnik GmbH

### 3 Normen und Richtlinien

Bei der Erstellung dieses Gutachtens fanden folgende Richtlinien und Vorschriften Anwendung:

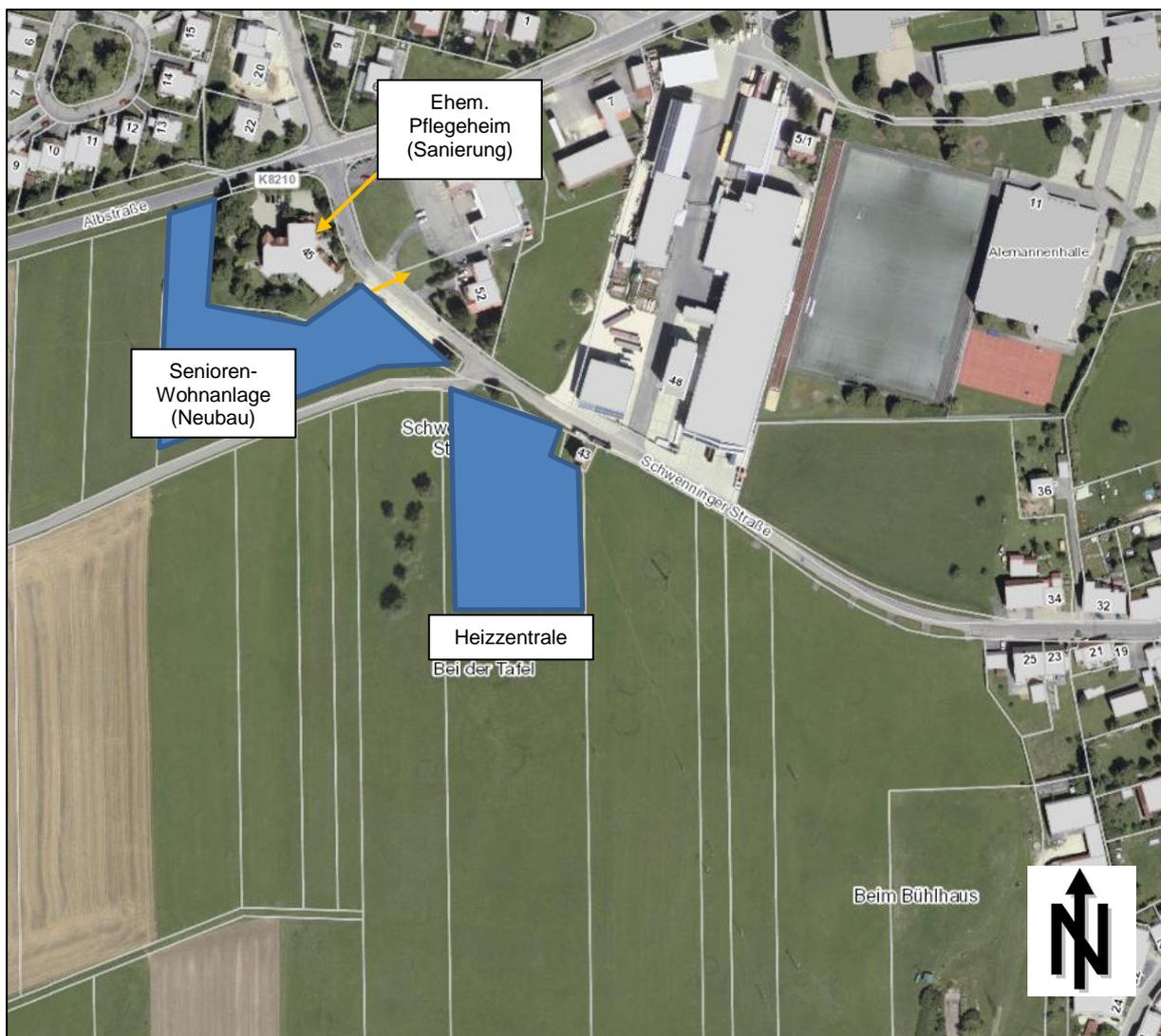
- /1/ TA-Lärm „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ in der Fassung vom 1. Juni 2017
- /2/ LAI-Hinweise zur Auslegung der TA-Lärm, UMK-Umlaufbeschluss 13/2023 - Stand: 24.02.2023
- /3/ DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Ausgabe Oktober 1999
- /4/ VDI 2571 „Schallabstrahlung von Industriebauten“, Ausgabe August 1976  
Auszug aus der Städtebaulichen Lärmfibel: "/6/. Die VDI 2571 wurde im Oktober 2006 zurückgezogen. Stattdessen wird vom VDI die DIN EN 12354-4 (Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie) empfohlen.“
- /5/ Gewerbelärm – Kenndaten und Kosten für Schallschutzmaßnahmen, Schriftenreihe Heft 154, herausgegeben vom Bayerischen Landratsamt für Umweltschutz 2000
- /6/ Städtebauliche Lärmfibel - Hinweise für die Bauleitplanung, herausgegeben vom Ministerium für Verkehr und Infrastruktur BW in Zusammenarbeit mit dem Amt für Umweltschutz Stuttgart, Stand 11/ 2018
- /7/ Parkplatzlärmstudie 2007 des Bayerischen Landesamt für Umweltschutz, 6. Auflage
- /8/ „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf dem Betriebsgelände von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“ der Hess. Landesamt für Umwelt und Geologie, Ausgabe 2005 Heft 3
- /9/ „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen“ der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Heft 1, Ausgabe 2002
- /10/ „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen“, Heft 2, Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie, Ausgabe 2004
- /11/ DIN EN ISO 12354-4 „Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: „Schallübertragung von Räumen ins Freie“, Ausgabe November 2017

#### 4 Gebietsbeschreibung

Die geplante Heizzentrale befindet sich an der Schwenninger Straße südwestlich von Stetten. Nach Norden zwischen Schwenninger Straße und Albstraße befindet sich ein Gewerbegebiet. Nach Süden und Westen grenzen landwirtschaftlich genutzte Flächen an, die teilweise in einem Landschaftsschutzgebiet liegen. In Nordwestlicher Richtung wird derzeit eine Seniorenwohnanlage neu errichtet bzw. das alte Pflegeheim saniert.

Die aktuelle Situation kann der Abbildung 1 entnommen werden.

Abbildung 1    Übersichtsplan (Quelle: Kartendienst LUBW)





## 4.2 Vorbelastung

Die Immissionsrichtwerte müssen von allen genehmigungs- und nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen im Geltungsbereich der TA-Lärm zusammen (Gesamtbelastung) eingehalten werden. Hierzu zählen die Geräuschimmissionen anderer Betriebe (Vorbelastung) und die der geplanten Heizzentrale (Zusatzbelastung).

Gemäß TA-Lärm kann eine Geräuschvorbelastung unberücksichtigt bleiben, wenn der von der zu untersuchenden Anlage verursachte Beurteilungspegel den Immissionsrichtwert um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

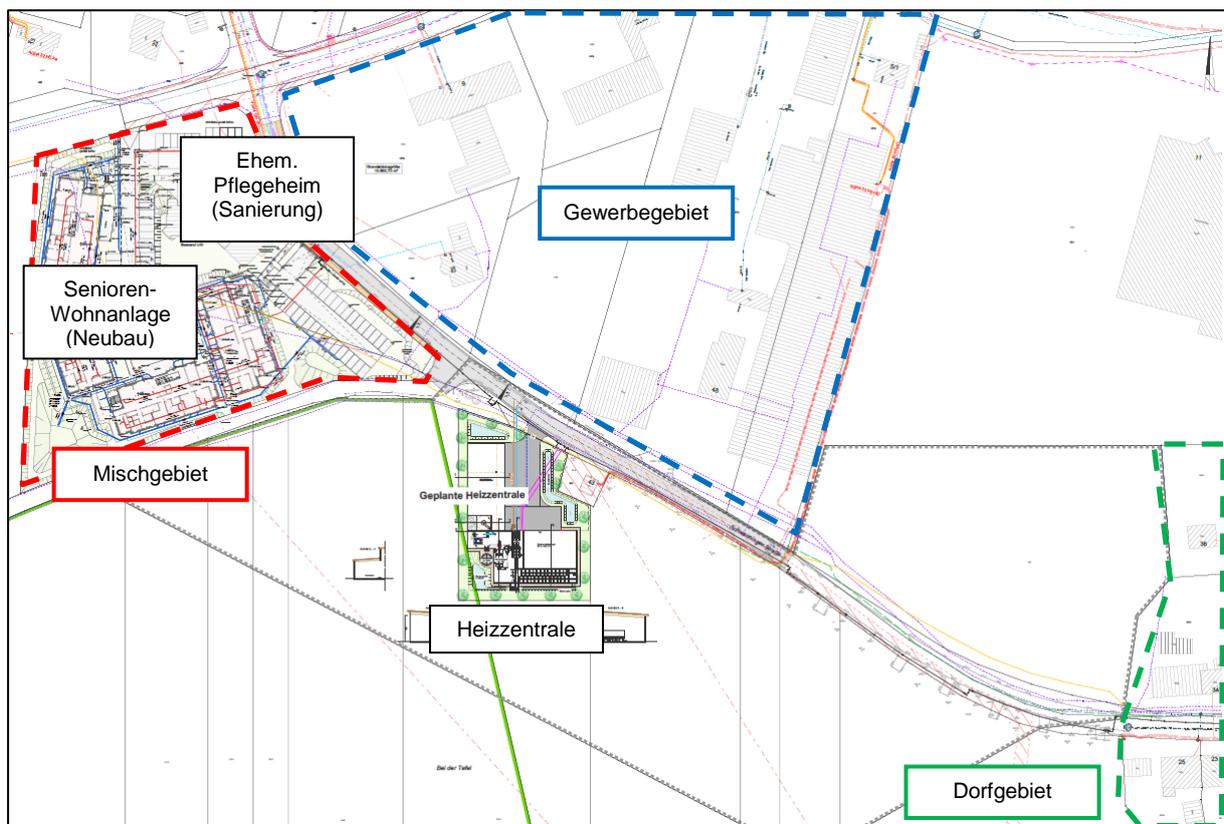
Im Rahmen des durchgeführten Ortstermins konnte keine merkliche Vorbelastung festgestellt werden. Aufgrund des angrenzenden Gewerbegebietes können Geräuschimmissionen anderer Betriebe aber nicht ausgeschlossen werden.

## 5 Immissionsorte

In der Nähe zur geplanten Heizzentrale wird derzeit eine Seniorenwohnanlage neu errichtet bzw. ein ehemaliges Pflegeheim umgebaut. Diese Gebäude sind als maßgebliche Immissionsorte zu betrachten. Desweiteren befinden sich im angrenzenden Gewerbegebiet Gebäude mit Wohn- und Büronutzung.

Die aktuelle Situation kann nachfolgend entnommen werden.

Abbildung 2: Lageplan



Die im Gutachten berücksichtigten Immissionsorte sind nachfolgend aufgeführt.

Tabelle 2: Immissionsorte

Immissionsort Höhe über Gelände		Straße	Gebiets- einstufung IRW tags/nachts
7 m (2.OG)		Seniorenwohnanlage (Neubau)	Mischgebiet 60/45 <sup>*)</sup>
IO 2 10 m (DG)		ehem. Pflegeheim (Umbau zu Wohnungen) Schwenninger Str. 45	Mischgebiet 60/45 <sup>*)</sup>
IO 3 2 m (EG)		Wohngebäude Schwenninger Str. 52	Gewerbegebiet 65/50 <sup>**)</sup>
IO 4 5 m (1.OG)		Bürogebäude Schwenninger Str. 48	Gewerbegebiet 65/65 <sup>**1)</sup>
IO 5 8 m (DG)		Wohngebäude Schwenninger Str. 25	Mischgebiet/ Dorfgebiet 60/45 <sup>**)</sup>

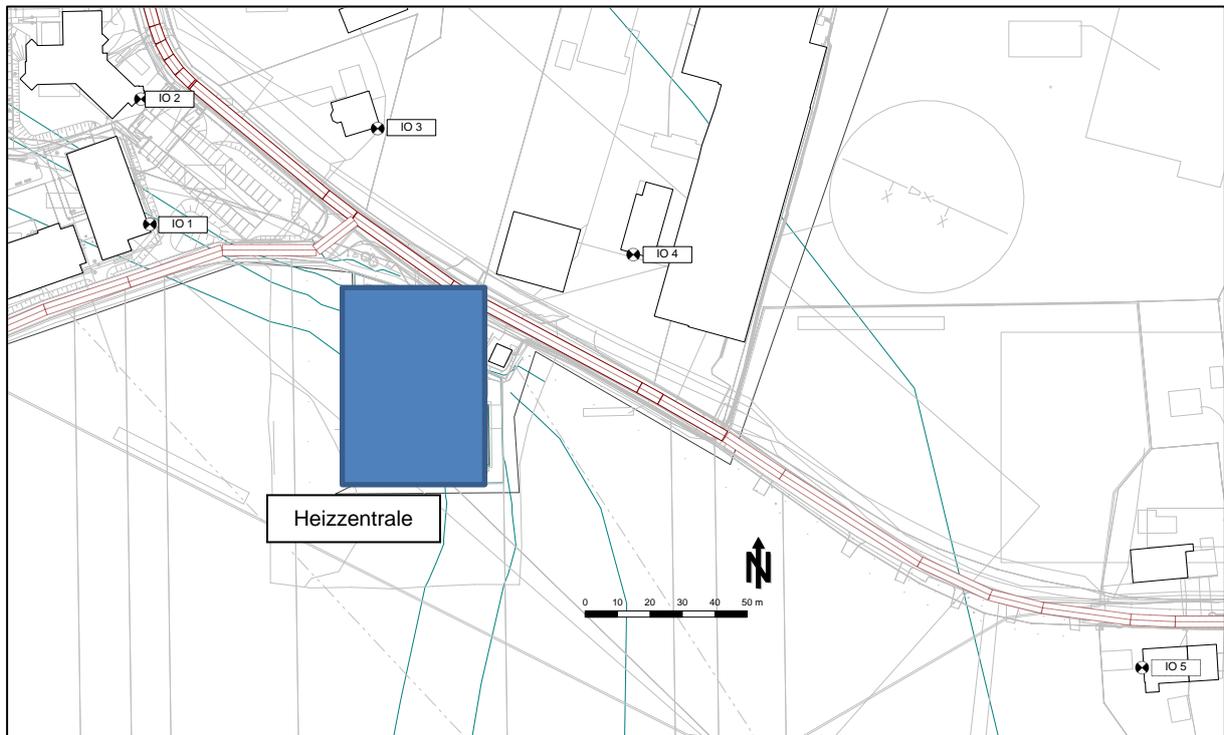
<sup>\*)</sup> gemäß Bebauungsplan /C/

<sup>\*\*)</sup> gemäß Flächennutzungsplan /E/ bzw. aufgrund der derzeitigen Nutzung

1) nachts kann für Büroräume gemäß Auslegungshinweise zur TA-Lärm ein Schutzanspruch für die Tagzeit angesetzt werden.

Die Lage der Immissionspunkte ist der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen.

Abbildung 2 Lage der Immissionspunkte



## 6 Anlagenbeschreibung

Die neu geplanten Heizzentrale ist zur Nahwärmeversorgung ausgelegt und versorgt Teile der umliegenden Gebäude mit Heizwärme/Warmwasser.

Im Technikraum der Heizzentrale werden 2 Biomassekessel mit 850 KW bzw. 1.500 KW Leistung mit Hackschnitzel betrieben. An das Betriebsgebäude schließt nach Norden bzw. Osten jeweils ein Vorratslager für Hackschnitzel an. Die Heizkessel werden über Förderschnecken bzw. Holzschiebern aus den Vorratslagern mit Brennstoffen versorgt.

Die Abführung der Abgase erfolgt über 2 Schornsteine mit einer Höhe von ca. 19,40 m Höhe über EFH.

### Betriebszeiten:

- die Heizzentrale wird 24 h täglich betrieben
- die Anlieferung der Hackschnitzel bzw. sonstiger LKW-Verkehr erfolgt werktags zwischen 7:00 – 20:00 Uhr
- Arbeiten im Freien (Radladerverkehr/Kehrmaschine) findet werktags zwischen 7:00 – 20:00 Uhr statt.

Das Betriebsgebäude ist nachfolgenden Abbildungen zu entnehmen.



Abbildung 4: Grundriss

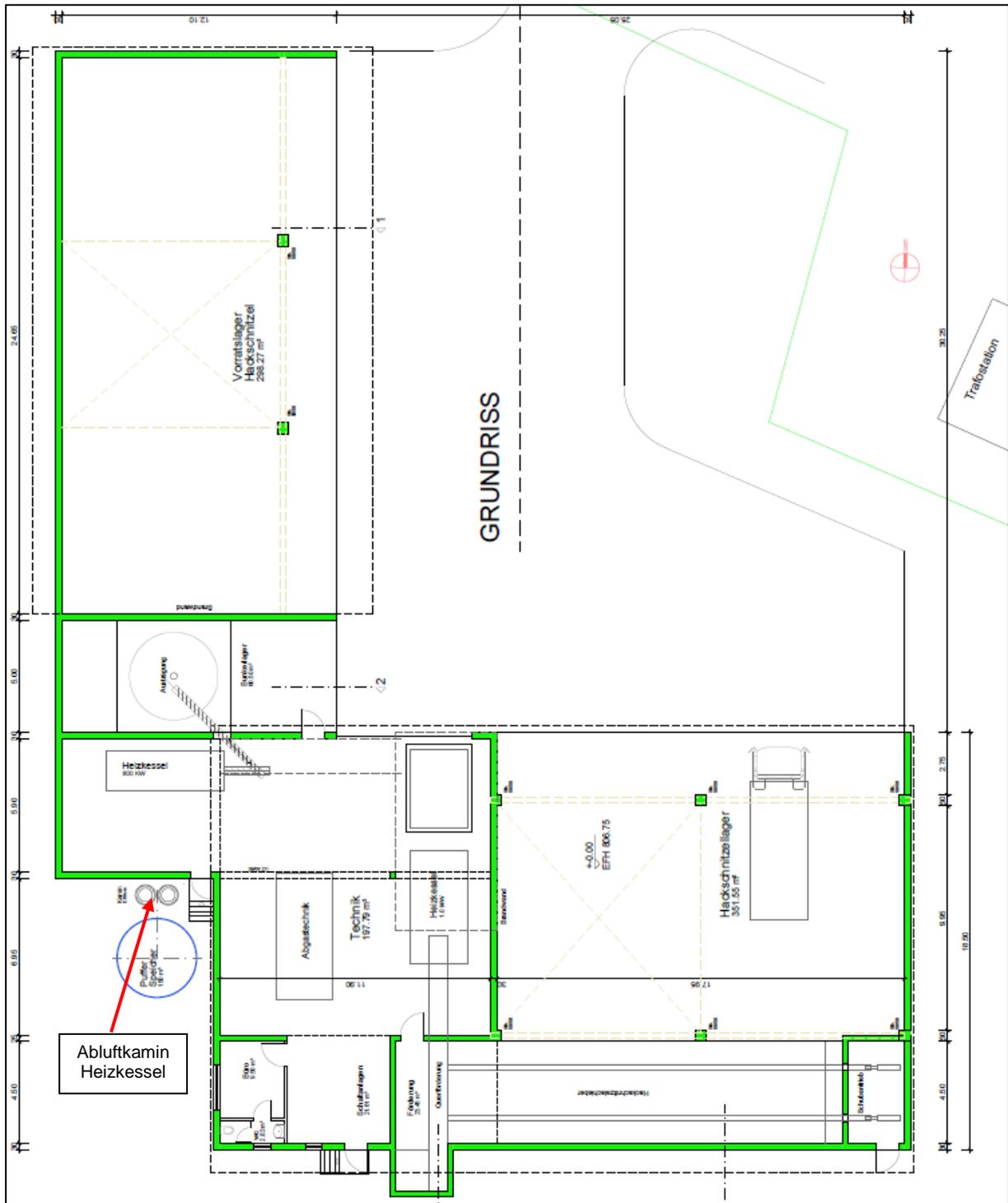


Abbildung 5: Schnitte

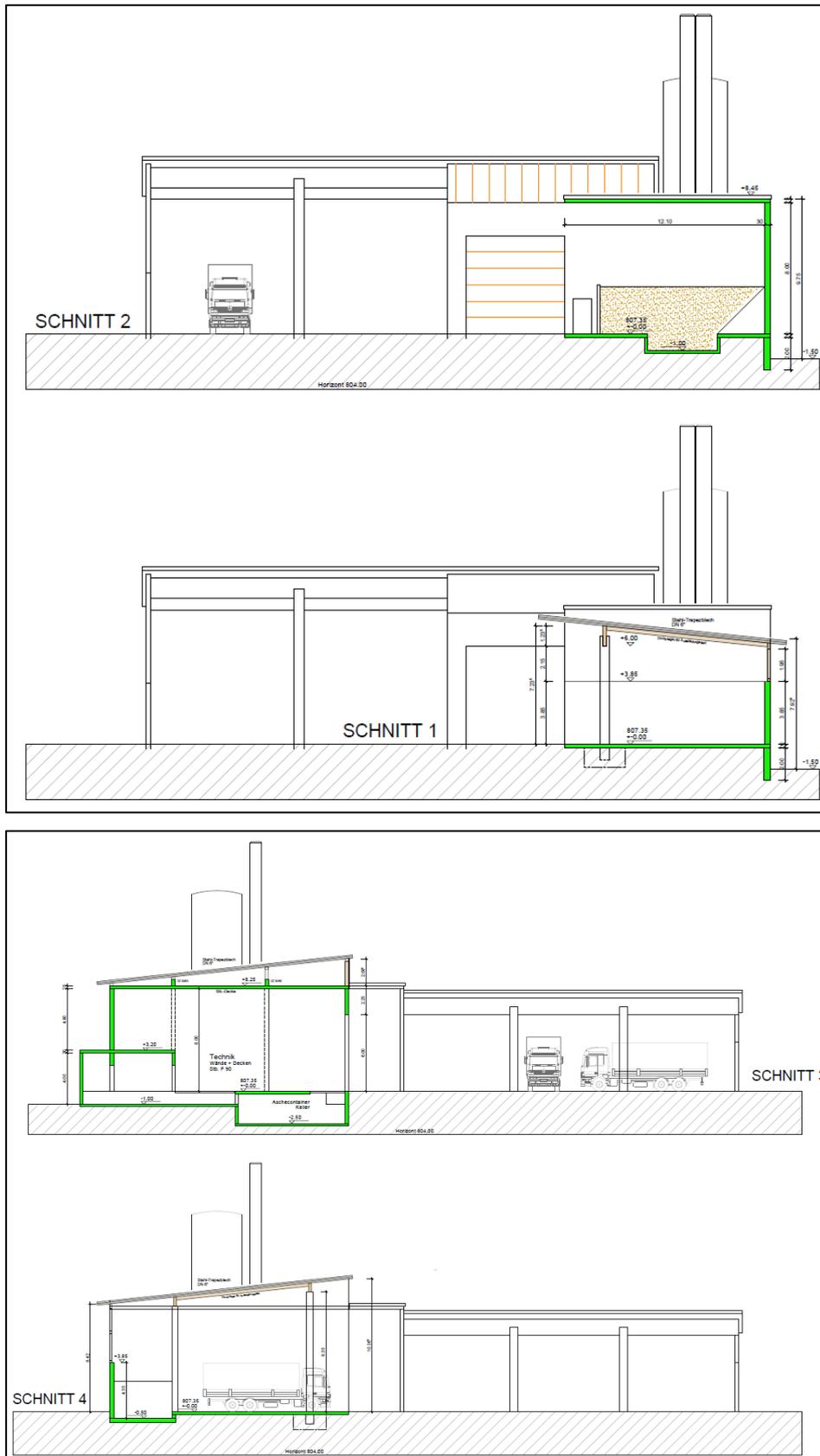


Abbildung 6: Ansichten West/Süd

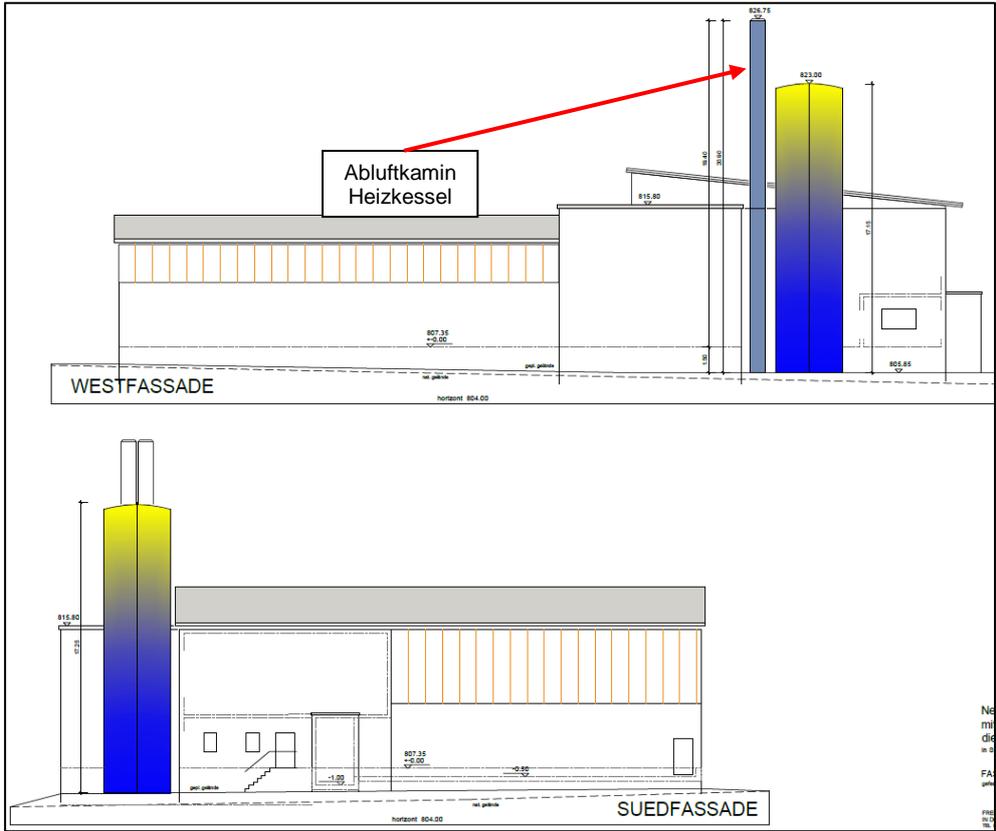
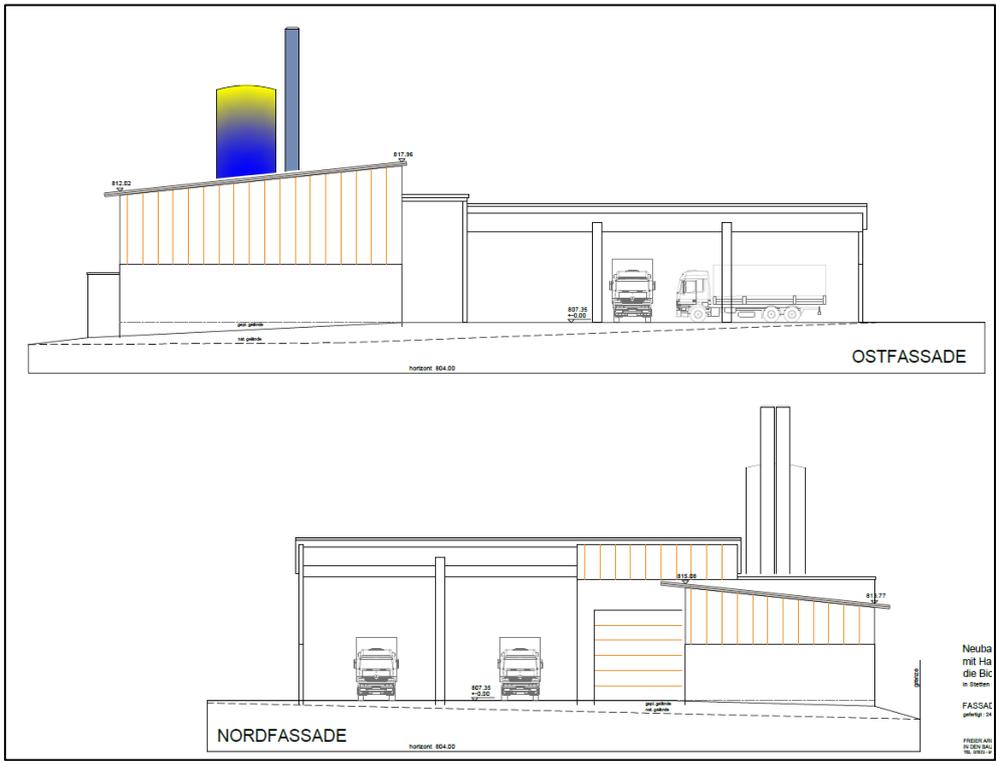


Abbildung 7: Ansichten Ost/Nord



## 7 Geräuschemissionen

Die aufgeführten Angaben zum Betriebsablauf sind mit dem Anlagenbetreiber /B/ abgestimmt.

Angaben zu den nachfolgenden Schalleistungspegeln sowie zum Halleninnenpegel beinhalten einen Impulszuschlag sowie ggfs. einen Tonzuschlag.

Die nachfolgend dargestellten Annahmen zu Betriebszeiten und Geräuschemissionen gehen in die Prognoseberechnung ein und dienen der Ermittlung der Beurteilungspegel, welche mit den Immissionsrichtwerten nach TA Lärm verglichen und beurteilt werden.

Detaillierte Angaben zu den Emissionen sind der Anlage 1 zu entnehmen.

### 7.1 Heizzentrale/Technikgebäude

Die Heizkessel befinden sich im Technikgebäude, dass mit 30 cm Stahlbetonaußenwänden bzw. einer 25 cm Stahlbetondecke geplant ist. In dem Gebäude befindet sich auch der Aschecontainer, der 1 - 2 x die Woche geleert werden muss.

An der Nordfassade ist ein 6m x 6m große Sektionaltor vorgesehen, worin Zuluftöffnungen zur Belüftung der Halle vorgesehen sind. Die Abluft erfolgt über Öffnungen an der Südseite, die mit einem Schalldämpfer versehen sind.

Die bei Betrieb der Heizanlage verursachten Geräusche im Technikgebäude werden in Abhängigkeit vom Halleninnenpegel und der Schalldämmung der Außenbauteile nach Außen abgestrahlt. Die Außenbauteile werden hierbei als horizontale bzw. vertikale Flächenschallquellen berücksichtigt.

#### 7.1.1 Halleninnenpegel

Heizzentrale:  $L_i = 80 \text{ dB(A)}$

Annahme aus Messungen vergleichbarer Anlagen,  
gemittelter Hallenpegel über die gesamte Betriebszeit  
von 24 Stunden

7.1.2 Schalldämmung Gebäude der Außenbauteile

Es wird von folgenden Schalldämmmaßen der Außenbauteile ausgegangen. Die Bauteilaufbauten wurden den Angaben des Architekten /F/ entnommen.

Tabelle 3: Schalldämmmaße der Außenbauteile

Bauteil	Aufbau	Schalldämmmaß $R'_{wR}$ in dB	Quelle	Anmerkung																																																																																																																																	
<u>Technikgebäude</u>																																																																																																																																					
Außenwände	30 cm Stahlbeton	$\geq 57$	DIN 4109																																																																																																																																		
Deck	25 cm Stahlbeton	$\geq 57$	DIN 4109																																																																																																																																		
Stahltüre		20	Annahme	Sind geschlossen																																																																																																																																	
Hallentor Heizzentrale	Sektionaltore	20 (geschlossen ohne Zuluftöffnung) 0 (Zuluftöffnung)	Annahme	Aufgrund der Zuluftöffnung im Tor von ca. 2 m <sup>2</sup> verringert sich die Schalldämmung des Tores auf $R_{w,result.} = 11$ dB																																																																																																																																	
		0 (offen)		Beim Wechseln des Aschecontainer ist das Tor ca. 30 Minuten geöffnet																																																																																																																																	
Abluftöffnung Südseite	2 x Schalldämpfer Schako Typ MWS-100	Einfügungsdämpfung																																																																																																																																			
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2"></th> <th colspan="7"><math>D_e</math> (dB/Okt)</th> </tr> <tr> <th colspan="7"><math>f_m</math> (Hz)</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>63</th> <th>125</th> <th>250</th> <th>500</th> <th>1000</th> <th>2000</th> <th>4000</th> <th>8000</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><math>L=500</math></td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><math>S</math> (mm)</td> <td>50</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>9</td> <td>13</td> <td>19</td> <td>19</td> <td>15</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>12</td> <td>17</td> <td>17</td> <td>13</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>70</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>7</td> <td>11</td> <td>16</td> <td>15</td> <td>12</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>80</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>10</td> <td>14</td> <td>13</td> <td>10</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>90</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>9</td> <td>13</td> <td>12</td> <td>9</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td rowspan="5" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><math>L=1000</math></td> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><math>S</math> (mm)</td> <td>50</td> <td>2</td> <td>7</td> <td>19</td> <td>33</td> <td>45</td> <td>40</td> <td>24</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>2</td> <td>7</td> <td>17</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>34</td> <td>20</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>70</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>16</td> <td>28</td> <td>36</td> <td>30</td> <td>17</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>80</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>15</td> <td>25</td> <td>32</td> <td>25</td> <td>15</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>90</td> <td>1</td> <td>5</td> <td>14</td> <td>23</td> <td>28</td> <td>22</td> <td>13</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>12</td> <td>22</td> <td>25</td> <td>18</td> <td>11</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table>							$D_e$ (dB/Okt)							$f_m$ (Hz)									63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	$L=500$	$S$ (mm)	50	1	4	9	13	19	19	15	13	60	1	4	8	12	17	17	13	11	70	1	3	7	11	16	15	12	10	80	0	3	6	10	14	13	10	8	90	0	2	6	9	13	12	9	7	$L=1000$	$S$ (mm)	50	2	7	19	33	45	40	24	19	60	2	7	17	30	40	34	20	16	70	2	6	16	28	36	30	17	14	80	2	5	15	25	32	25	15	12	90	1	5	14	23	28	22	13	11	100	1	4	12	22	25	18	11	9
		$D_e$ (dB/Okt)																																																																																																																																			
		$f_m$ (Hz)																																																																																																																																			
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000																																																																																																																												
$L=500$	$S$ (mm)	50	1	4	9	13	19	19	15	13																																																																																																																											
	60	1	4	8	12	17	17	13	11																																																																																																																												
	70	1	3	7	11	16	15	12	10																																																																																																																												
	80	0	3	6	10	14	13	10	8																																																																																																																												
	90	0	2	6	9	13	12	9	7																																																																																																																												
$L=1000$	$S$ (mm)	50	2	7	19	33	45	40	24	19																																																																																																																											
	60	2	7	17	30	40	34	20	16																																																																																																																												
	70	2	6	16	28	36	30	17	14																																																																																																																												
	80	2	5	15	25	32	25	15	12																																																																																																																												
	90	1	5	14	23	28	22	13	11																																																																																																																												
100	1	4	12	22	25	18	11	9																																																																																																																													
<u>Lagerhalle Hackschnitzel (3-seitig geschlossen)</u>																																																																																																																																					
Außenwände	Im unteren Bereich 30 cm Stahlbeton	Außenwände müssen an den Dachflächen dicht angeschlossen werden, damit die Bauteile als abschirmende Gebäudeteile berücksichtigt werden können																																																																																																																																			
	Um oberen Bereich Trapezblech																																																																																																																																				
Dach	Trapezblech																																																																																																																																				

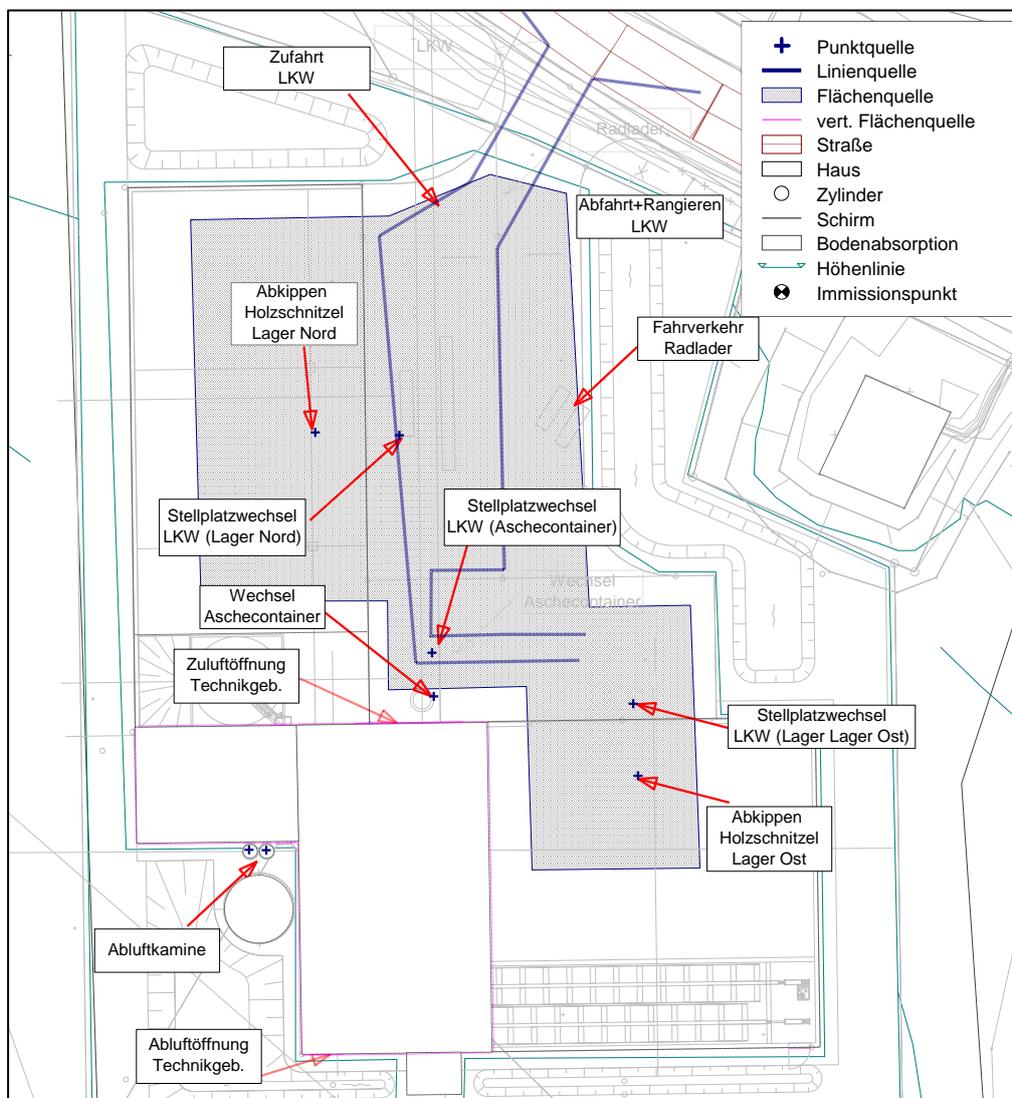
Es wird vorausgesetzt, dass die Hallenkonstruktion bzw. das Technikgebäude dicht und ohne offene Fugen bzw. Anschlüsse ausgeführt sind.

## 7.2 Schallquellen im Außenbereich

Im Außenbereich finden vor der Halle geräuschrelevante Tätigkeiten statt. Nach Angaben des Auftraggebers kann von folgenden Tätigkeiten im Freien ausgegangen werden.

- 1) Anlieferung von Hackschnitzel in die beiden Vorratslager
- 2) Abkippen der Hackschnitzel
- 3) Rangieren der LKW und Abfahrt der Fahrzeuge
- 4) Fahrverkehr Radlader
- 5) Abluftkamine der beiden Heizkessel
- 6) Wechseln des Aschecontainer

Abbildung 8: Lage der Schallquellen im Freien



Die maßgeblichen Geräuschemissionen werden wie folgt berücksichtigt.

### 7.2.1 Anlieferung Hackschnitzel

Pro Jahr werden ca. 6000 m<sup>3</sup> Hackschnitzel benötigt. Die Hackschnitzel werden in Chargen von maximal 1.000 m<sup>3</sup> (Tagesleistung) angeliefert. Die Lieferung erfolgt mit unterschiedlichen Fahrzeugen je nach Verfügbarkeit:

- Anlieferung mit Sattelzügen ca. 90 m<sup>3</sup> je Fuhre
- Anlieferung mit Container Solo ca. 40 m<sup>3</sup> je Fuhre
- Anlieferung mit Container Tandem ca. 80 m<sup>3</sup> je Fuhre

Zur Berücksichtigung eines ungünstigen Anlagenbetrieb wird von 25 LKW (Container Solo) pro Tag ausgegangen.

Die LKW fahren von der Schwenninger Straße das Gelände an und fahren zu den Lagerhallen und rangieren ggfs. Das Abkippen der Hackschnitzel erfolgt mit erhöhter Motordrehzahl. Anschließend verlassen die Fahrzeuge wieder das Gelände. Zusätzlich zu den Fahrgeräuschen wird pro LKW ein Stellplatzwechsel berücksichtigt, der das Anfahren, Bremsen und Türenschiagen beinhaltet

Für die Schallimmissionsprognose wird davon ausgegangen, dass die Anlieferung ausschließlich werktags zwischen 7.00 – 20:00 Uhr statt.

Zusammenfassend wird von folgenden Emissionsdaten ausgegangen:

**Tabelle 4: Geräuschemissionen Anlieferung Hackschnitzel**

Art des Vorgangs	Schallleistungspegel L <sub>WA</sub> bzw. /L <sub>WA,1h</sub> in dB(A)	Anzahl der Vorgänge pro Tag / Einwirkzeit	Anmerkungen	Quelle
Fahrverkehr Lkw Einfahrt	L <sub>WA,1h</sub> = 63/m	tags: 25 LKW	Berücksichtigt Linienschallquelle pro Meter Fahrstrecke	/8/
Fahrverkehr Lkw Ausfahrt/Rangieren	L <sub>WA,1h</sub> = 67/m	tags: 25 LKW	Berücksichtigt Linienschallquelle pro Meter Fahrstrecke	/8/
Stellplatzwechsel LKW	L <sub>WA,1h</sub> = 84	tags: 13 LKW Lager Nord tags: 12 LKW Lager Ost	Bestehend aus 2 x Bremsen 2 x Türenschi. 1 x Starten 1 Standgeräusch  Berücksichtigt als Punktschallquelle	/8/
Abkippen der Hackschnitzel	L <sub>WA</sub> = 100	tags: 2 Minuten je LKW	Berücksichtigt als Punktquelle	Annahme

$L_{WA,1h}$  = Stundenbezogene Schalleistungspegel je Vorgang bzw. je Meter Fahrstrecke

Anmerkung: Der Hackschnitzelschieber im Lager Ost muss besonders in der Nachtzeit mit ausreichend Hackschnitzel überdeckt sein, um eventuell Quietschgeräusche bei Betrieb zu vermeiden.

### 7.2.2 Radladerverkehr

Auf dem Gelände findet tagsüber Radladerverkehr statt. Mit dem Radlader werden die Aufnahmetrichter/Förderschnecke mit Hackschnitzel befüllt bzw. der Brennstoff zur Lagerung aufgeschüttet. Desweiteren kann mit einer angebrachten Kehrmachine der Hof gesäubert werden.

Der Betrieb des Radladers findet ausschließlich werktags zwischen 7:00 - 20:00 Uhr statt.

Zusammenfassend wird von folgenden Emissionsdaten ausgegangen:

Tabelle 5: Geräuschemissionen Radladerverkehr

Art des Vorgangs	Schalleistungspegel $L_{WA}$ dB(A)	Anzahl der Vorgänge pro Tag / Einwirkzeit	Anmerkungen	Quelle
Fahr- und Arbeitsverkehr Radladerverkehr	$L_{WA} = 105$	tags: 6 Stunden	Berücksichtigt Flächenschallquelle	/10/

### 7.2.3 Abluftkamine

Die Abluft der beiden Biomassekessel wird jeweils über einen ca. 19,4 m hohen Kamin abgeführt. Die abgestrahlte Schalleistung an der Kaminöffnung wird mittels eines Schalldämpfers reduziert.

Zusammenfassend wird von folgenden Emissionsdaten ausgegangen:

Die Heizkessel sind 24 Stunden täglich in Betrieb.

Tabelle 6: Geräuschemissionen Radladerverkehr

Art des Vorgangs	Schalleistungspegel $L_{WA}$ dB(A)	Anzahl der Vorgänge pro Tag / Einwirkzeit	Anmerkungen	Quelle
Abluftöffnung Kamin	$L_{WA} = 70$ (zzgl. +3 dB(A) Tonhaltigkeit berücksichtigt)	je Kamin	Berücksichtigt Punktschallquelle	Anforderung

#### 7.2.4 Wechseln des Aschecontainers

Die Asche, die bei der Verbrennung entsteht, wird in einem separaten Absetzcontainer im Technikgebäude gesammelt. Der LKW kommt mit einer leeren Mulde an, wechselt diese gegen den vollen Aschecontainer aus und stellt eine leere Mulde wieder in dem Technikgebäude ab. Während dieser Zeit ist das Sektionaltor geöffnet.

Für die Entsorgung der Asche ist im Winter eine LKW Fahrt pro Woche erforderlich.

Die Entsorgung findet ausschließlich werktags zwischen 7:00 - 20:00 Uhr statt.

Zusammenfassend wird von folgenden Emissionsdaten ausgegangen:

**Tabelle 7: Geräuschemissionen Wechseln des Aschecontainers**

Art des Vorgangs	Schalleistungspegel $L_{WA}$ bzw. $L_{WA,1h}$ in dB(A)	Anzahl der Vorgänge pro Tag / Einwirkzeit	Anmerkungen	Quelle
Fahrverkehr Lkw Einfahrt	$L_{WA,1h} = 63/m$	tags: 1 LKW	Berücksichtigt Linienschallquelle pro Meter Fahrstrecke	/8/
Fahrverkehr Lkw Ausfahrt/Rangieren	$L_{WA,1h} = 67/m$	tags: 1 LKW	Berücksichtigt Linienschallquelle pro Meter Fahrstrecke	/8/
Stellplatzwechsel LKW	$L_{WA,1h} = 84$	tags: 1 LKW	Bestehend aus 2 x Bremsen 2 x Türenschl. 1 x Starten 1 Standgeräusch  Berücksichtigt als Punktschallquelle	/8/
Wechseln des Aschecontainer	$L_{WA} = 105$	tags: 30 Minuten je LKW	Berücksichtigt als Punktquelle	/9/

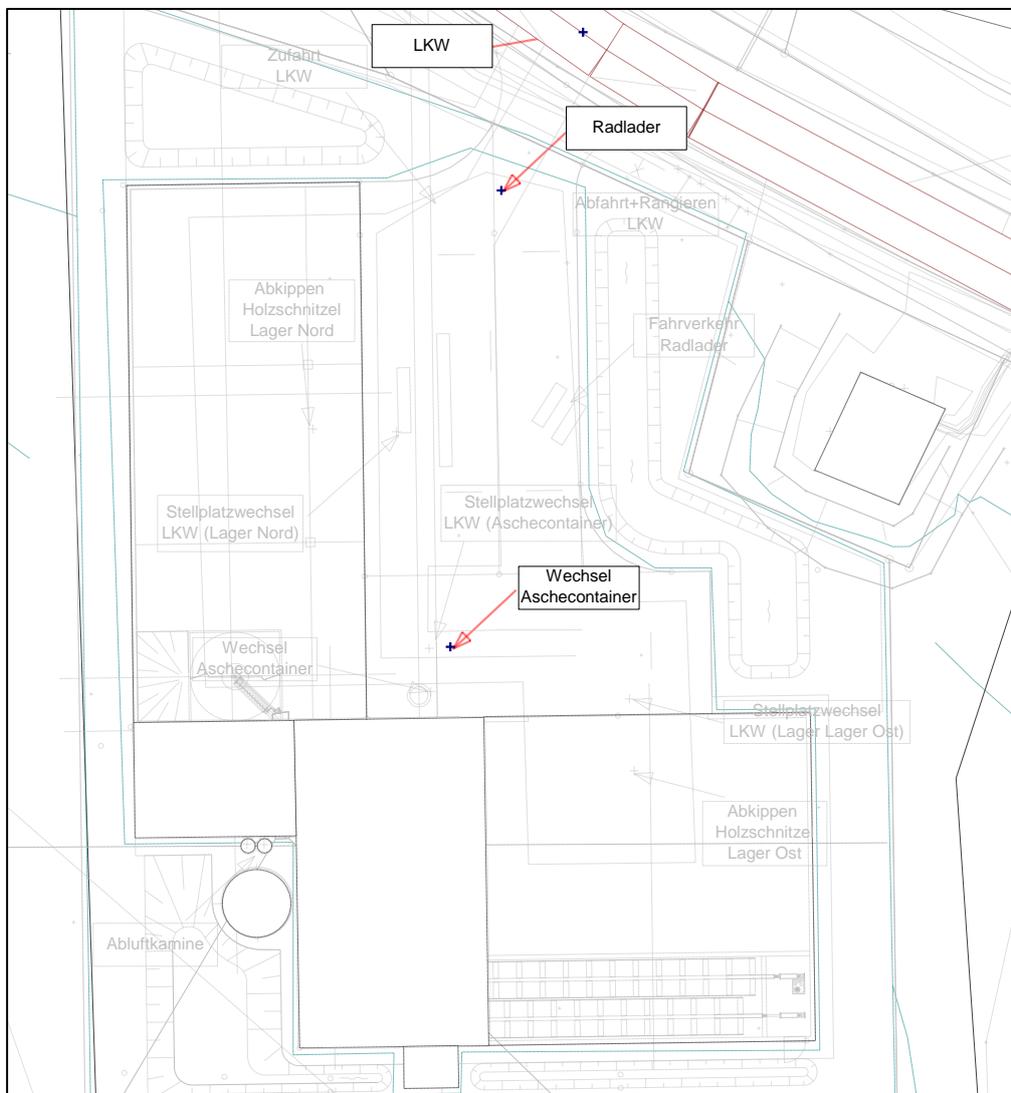
$L_{WA,1h}$  = Stundenbezogene Schalleistungspegel je Vorgang bzw. je Meter Fahrstrecke

### 7.3 Spitzenpegel

Kurzzeitige Geräuschspitzen auf dem Anlagengelände wurden wie folgt berücksichtigt.

LKW Verkehr	:	$L_{WA,max} = 108 \text{ dB(A)}$ (Druckluftbremse LKW gemäß /8/)
Wechsel Aschecontainer		$L_{WA,max} = 109 \text{ dB(A)}$ (gemäß /9/)
Radladerverkehr		$L_{WA,max} = 112 \text{ dB(A)}$ (gemäß /7/)

Abbildung 9: Lage der Schallquellen



## 8 Schallimmissionsprognose

Die Ermittlung der Beurteilungspegel an den Immissionsorten erfolgt mit Hilfe des Computerprogramms CADNA/A (Version 2023 MR2, build120.5366). Auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen wurde ein Geländemodell mit der Lage einzelner Gebäude und der Schallquellen entwickelt. Die Geländetopografie sowie Gebäudereflexionen wurden berücksichtigt.

Es wird für jede Schallquelle der Schalldruckpegel am Immissionsort entsprechend dem in der DIN ISO 9613-2 angegebenen Berechnungsverfahren ermittelt. Bei mehreren Schallquellen werden die Schallpegel am Immissionsort für jede Quelle getrennt ermittelt und energetisch addiert.

Die Berechnungsansätze nach DIN ISO 9613-2 gelten für Punktschallquellen. Flächen- und Linienschallquellen sind entsprechend den Anforderungen dieser Richtlinie in genügend kleine Teilschallquellen zu unterteilen. Entsprechend dem Berechnungsverfahren der DIN ISO 9613-2 bzw. VDI 2714 werden aus dem Schalleistungspegel, dem Richtwirkungsmaß und dem Raumwinkelmaß die Geräuschemissionen der einzelnen Schallquellen ermittelt. Die Ausbreitungsverluste werden durch Abstandsmaß, Luftabsorption, Boden- und Meteorologiedämpfung und Einflüsse auf dem Ausbreitungsweg beschrieben. Der Schalldruckpegel am Immissionsort ergibt sich aus den Geräuschemissionen der Schallquellen abzüglich der Ausbreitungsverluste. Hieraus ergeben sich die Geräuschbelastungen an den Immissionsorten.

Die von den Außenbauteilen abgestrahlte Schalleistung wird nach VDI 2571 bzw. DIN EN ISO 12354-4 ermittelt.

Es wurde eine detaillierte Prognose im Sinne der TA Lärm durchgeführt. Die Berechnung erfolgte, soweit möglich, frequenzabhängig in Oktavbändern.

Eine detaillierte Aufstellung der in den Berechnungen berücksichtigten Kenndaten der Schallquellen (Schalleistungspegel, Einwirkzeiten, Koordinaten usw.) bzw. der Teilbeurteilungspegel der einzelnen Schallquellen sind in Anlage 1 zu diesem Bericht aufgeführt.

## 9 Berechnungsergebnisse und Beurteilung

### 9.1 Beurteilungspegel

Nachfolgend sind die berechneten Beurteilungspegel aufgeführt.

Tabelle 8: Beurteilungspegel

Immissionsort	Höhe/ Geschoss Höhe über Gelände	Beurteilungspegel L <sub>r</sub> *)		Immissionsrichtwert IRW	
		tags	nachts	tags	nachts
IO 1	7 m (2.OG)	42	26	60	45
IO 2	10 m (DG)	43	25	60	45
IO 3	2 m (EG)	54	29	65	50
IO 4	5 m (OG)	51	31	65	65**)
IO 5	8 m (D.OG)	41	18	60	45

\*) Werte gemäß Auslegungshinweise zur TA-Lärm /2/ gerundet

\*\*\*) nachts kann für Büroräume gemäß Auslegungshinweise zur TA-Lärm ein Schutzanspruch für die Tagzeit angesetzt werden.

### Beurteilung

An den Immissionsorten IO 1 – IO 5 wird der Immissionsrichtwert nach TA-Lärm unter den im Gutachten aufgeführten Annahmen tags um mindestens 11 dB(A) und nachts um mindestens 19 dB(A) deutlich unterschritten und somit eingehalten. Aufgrund der deutlichen Unterschreitung des IRW um mehr als 6 dB(A), muss die Geräuschvorbelastung nicht weiter berücksichtigt werden.

Nachfolgend ist die farbige Lärmkarte für den Tagzeitraum dargestellt. Es kann hier der Beurteilungspegel ortsabhängig entnommen werden. Die Berechnungshöhe des Rasters beträgt 7 m über Gelände. Die Rasterlärmkarte weist einen informativen Charakter auf und dient zur Veranschaulichung der Schallausbreitungssituation.

Abbildung 10: Lärmkarte Beurteilungspegel tags

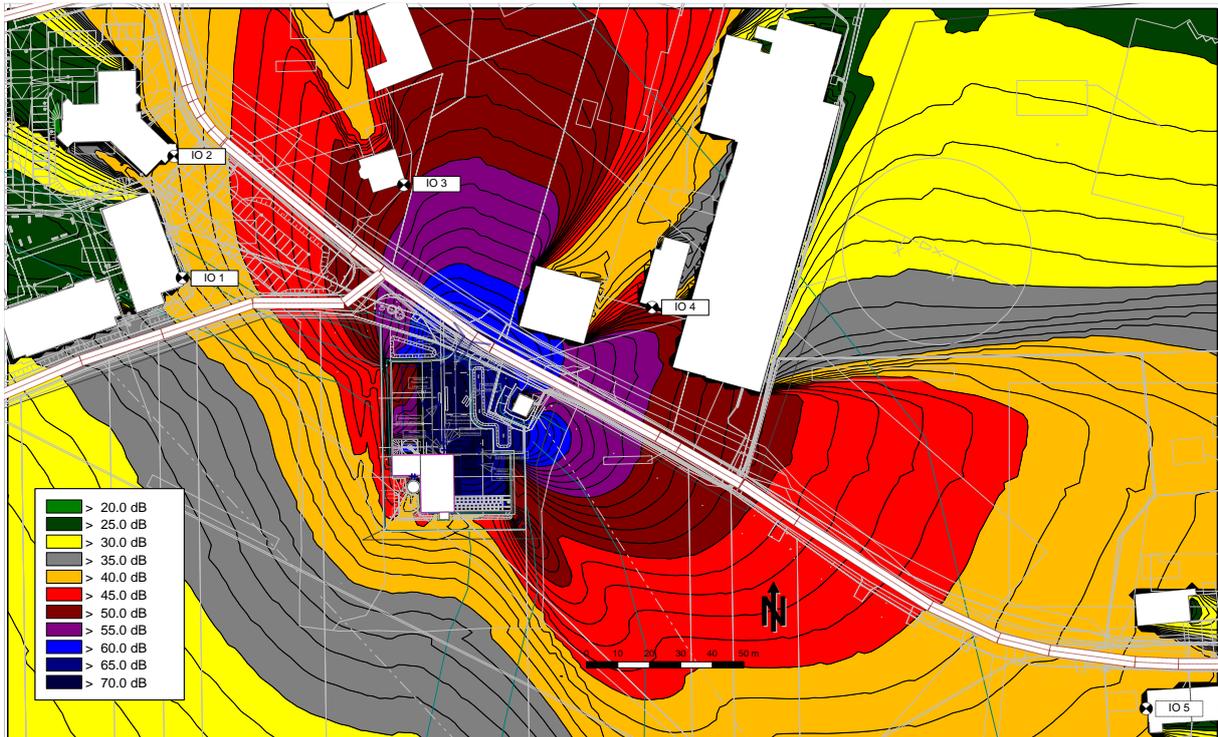
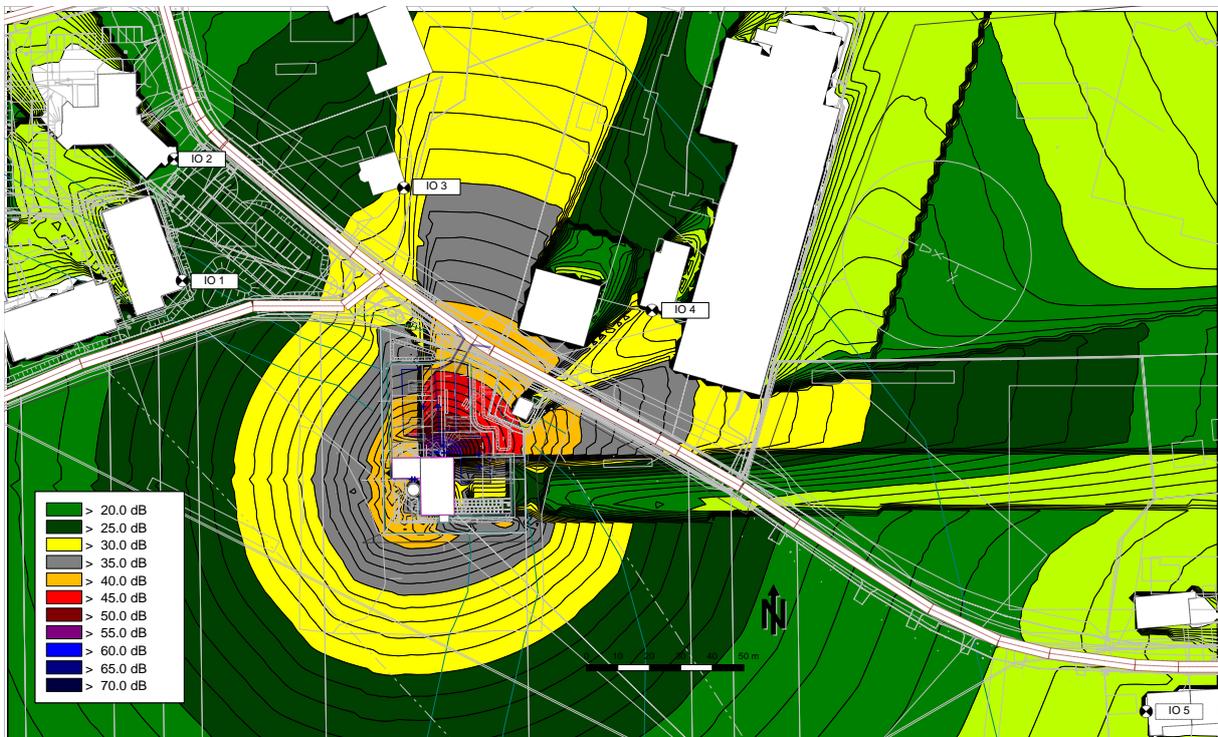


Abbildung 11: Lärmkarte Beurteilungspegel nachts



## 9.2 Spitzenpegel

Nachfolgend sind die berechneten Spitzenpegel dargestellt. Diese dürfen am Immissionsort den zulässigen Immissionsrichtwert nach TA Lärm tags um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Nachts werden von der Heizanlage keine Geräuschspitzen verursacht, da im Außenbereich keine Arbeiten und geräuschrelevanten Vorgänge stattfinden. Auf die Berechnungen des zulässigen Spitzenpegels für die Nachtzeit kann daher verzichtet werden.

Tabelle 9: Spitzenpegel nach TA-Lärm

Immissionsort	Höhe/ Geschoss Höhe über Gelände	Berechneter Spitzenpegel $L_{max,ist}$ *)		Zulässiger Spitzenpegel $L_{max,soll}$	
		tags	nachts	tags	nachts
IO 1	7 m (2.OG)	65	--	90	65
IO 2	10 m (DG)	64	--	90	65
IO 3	2 m (EG)	71	--	95	70
IO 4	5 m (OG)	60	--	95	95**)
IO 5	8 m (D.OG)	53	--	90	65

\*) Werte gerundet

\*\*\*) nachts kann für Büroräume gemäß Auslegungshinweise zur TA-Lärm ein Schutzanspruch für die Tagzeit angesetzt werden.

### Beurteilung

Der maximal zulässige Spitzenpegel wird nicht überschritten und somit eingehalten.

## 10 Qualität der Prognose

Die Schallpegel, die als Grundlage der Prognoseberechnung herangezogen werden, basieren im Wesentlichen auf Untersuchungsberichten von Landesbehörden und Umweltämtern. Es wird davon ausgegangen, dass eine ausreichende statistische Absicherung der dort genannten Messwerte und Emissionspegel gewährleistet ist.

Die Standardabweichung beträgt an den Immissionsorten IO1 – IO5:  $\sigma = 1,8 - 4,2$  dB. Detaillierte Angabe für die einzelnen Immissionsorten können der Anlage 1 entnommen werden.

Für die Ausbreitungsberechnung wurden die in Deutschland gültigen einschlägigen Normen, Vorschriften und Richtlinien herangezogen. Die Immissionspegel werden hierbei Grundsätzlich für Mitwindverhältnisse, d.h. Wind von der Geräuschquelle zu den Immissionsorten, berechnet.

Es wurde eine detaillierte Prognose im Sinne der TA Lärm durchgeführt. Die Berechnung erfolgte, soweit möglich, frequenzabhängig in Oktavbändern.

## 11 Zusammenfassung

In Stetten a.k.M. soll eine Heizzentrale zur Nahwärmeversorgung neu gebaut werden. Die beiden Biomassekessel sollen mit Hackschnitzel als Brennstoff betrieben werden.

Auf Basis der Untersuchungen wird festgestellt, dass die Anforderungen der TA-Lärm tags und nachts eingehalten werden.

Der maximal zulässigen Spitzenpegel werden an allen Immissionsorten tags und nachts eingehalten.



T. Fleischmann  
Sachbearbeiter



H. Gerlinger  
Messstellenleitung

Dieser Bericht umfasst 29 Seiten und 1 Anlage.

Die Vervielfältigung und/oder die Veröffentlichung dieses Schriftsatzes - auch auszugsweise - ist nur nach Zustimmung des Verfassers zulässig.



**Berechnungskonfiguration (CadnaA Version 2023 MR 2 (64 Bit))**

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
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 Tag/Nacht (lauteste Nachtstunde)	960/60 min.
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)	807.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	1
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impmpkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impmpkt - Reflektor	1.00 1.00
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
Bodenabsorption G	0.00

Zuordnung Stunden - Zeitbereiche Day, Evening, Night

00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	00
<input type="checkbox"/>	E	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	E	E	N	<input type="checkbox"/>						

### Eingabedaten (Emissionen)

#### Punktquellen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li			Korrektur				Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten		
				Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag		Ruhe	Nacht	X					Y	Z	
				(dBA)	(dBA)	(dBA)									(m²)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)	(m)	(m)		
Abluftkamin HK 850			SQ	73.0	73.0	73.0	Lw	T_01	70.0	3.0	3.0	3.0				780.00	180.00	60.00	0.0		(keine)	1.00	g	505386.26	5329579.95	827.75
Abluftkamin HK 1500			SQ	73.0	73.0	73.0	Lw	T_01	70.0	3.0	3.0	3.0				780.00	180.00	60.00	0.0		(keine)	1.00	g	505387.21	5329579.93	827.75
Wechsel Aschecontainer			SQ	105.0	105.0	105.0	Lw	AN_24		0.0	0.0	0.0				30.00	0.00	0.00	0.0		(keine)	1.00	r	505396.50	5329588.54	808.35
Abkippen Holzschnitzel (2x13min)			SQ	100.0	100.0	100.0	Lw	LKW_07	100.0	0.0	0.0	0.0				26.00	0.00	0.00	0.0		(keine)	1.00	r	505389.93	5329603.32	808.35
Abkippen Holzschnitzel (2x12min)			SQ	100.0	100.0	100.0	Lw	LKW_07	100.0	0.0	0.0	0.0				24.00	0.00	0.00	0.0		(keine)	1.00	r	505407.84	5329584.09	808.35
Stellplatzwechsel 13 LKW Lager Nord			SQ	95.2	84.0	84.0	Lw	LKW_10		11.2	0.0	0.0				60.00	0.00	0.00	0.0		(keine)	1.00	r	505394.60	5329603.17	808.35
Stellplatzwechsel 12 LKW Lager Nord			SQ	94.8	84.0	84.0	Lw	LKW_10		10.8	0.0	0.0				60.00	0.00	0.00	0.0		(keine)	1.00	r	505407.58	5329588.13	808.35
Stellplatzwechsel 1 LKW Asche			SQ	84.0	84.0	84.0	Lw	LKW_10		0.0	0.0	0.0				60.00	0.00	0.00	0.0		(keine)	1.00	r	505396.41	5329590.98	808.35
LKW		~	max	108.0	108.0	108.0	Lw	LKW_07	108.0	0.0	0.0	0.0				780.00	180.00	0.00	0.0		(keine)	1.00	r	505404.99	5329625.66	808.21
Radlader		~	max	112.0	112.0	112.0	Lw	LKW_07	112.0	0.0	0.0	0.0				780.00	180.00	0.00	0.0		(keine)	1.00	r	505400.44	5329616.75	808.35
Wechsel Aschecontainer		~	max	109.0	109.0	109.0	Lw	AN_02	109.0	0.0	0.0	0.0				780.00	180.00	0.00	0.0		(keine)	1.00	r	505397.60	5329591.07	808.35

#### Linienquellen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur				Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen		
				Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag		Ruhe	Nacht	Anzahl				Geschw.		
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)							(m²)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)				Tag	Abend	Nacht	(km/h)
Zufahrt LKW (25 Anlieferung + 1 Asche)			SQ	94.4	80.2	80.2	77.2	63.0	63.0	Lw'	SM_09		14.2	0.0	0.0					60.00	0.00	0.00	0.0		(keine)			
Abfahrt LKW mit Ranieren (25 Anlieferung + 1 Asche)			SQ	98.3	84.1	84.1	81.2	67.0	67.0	Lw'	SM_10		14.2	0.0	0.0					60.00	0.00	0.00	0.0		(keine)			

#### Flächenquellen (horizontal)

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur				Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen		
				Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag		Ruhe	Nacht	Anzahl						
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)							(m²)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)				Tag	Abend	Nacht	
Dach Technik			SQ	33.0	33.0	33.0	15.5	15.5	15.5	Li	IP_09		0.0	0.0	0.0	R04	55.88			780.00	180.00	60.00	0.0		(keine)			
Dach Technik			SQ	38.2	38.2	38.2	15.5	15.5	15.5	Li	IP_09		0.0	0.0	0.0	R04	188.28			780.00	180.00	60.00	0.0		(keine)			
Radladerverkehr			SQ	105.0	105.0	105.0	76.9	76.9	76.9	Lw	BAU_17		0.0	0.0	0.0					360.00	0.00	0.00	0.0		(keine)			



## Ausgabedaten (Immissionen)

### Immissionspunkte

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Pegel Lr				Richtwert				Nutzungsart			Höhe (m)	Koordinaten			
				Tag (dBA)	Nacht (dBA)	SigmaD (dBA)	SigmaN (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	SigmaD (dBA)	SigmaN (dBA)	Gebiet	Auto	Lärmart		X (m)	Y (m)	Z (m)	
IO 1				41.7	26.2	2.7	2.4	65.0	55.0	0.0	0.0	MI		Gesamt	7.00	r	505313.43	5329643.67	812.93
IO 2				43.0	24.9	3.2	2.6	65.0	55.0	0.0	0.0	MI		Gesamt	10.00	r	505310.74	5329682.63	816.86
IO 3				53.9	28.9	2.8	2.8	65.0	55.0	0.0	0.0	MI		Gesamt	2.00	r	505383.72	5329673.46	809.65
IO 4				51.4	31.2	2.8	1.8	65.0	50.0	0.0	0.0	GE		Industrie	5.00	r	505462.55	5329634.18	813.03
IO 5				41.4	17.8	4.2	3.0	65.0	55.0	0.0	0.0	MI		Gesamt	8.00	r	505619.46	5329505.55	816.71

### Teilpegel

Quelle				Teilpegel									
Bezeichnung		M.	ID	IO 1		IO 2		IO 3		IO 4		IO 5	
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Abluftkamin HK 850			SQ	23.0	23.0	21.6	21.6	9.3	9.3	25.4	25.4	14.3	14.3
Abluftkamin HK 1500			SQ	23.0	23.0	21.6	21.6	9.7	9.7	25.4	25.4	14.4	14.4
Wechsel Aschecontainer			SQ	23.7		22.9		38.2		37.5		19.2	
Abkippen Holzschnitzel (2x13min)			SQ	15.3		13.8		26.3		28.5		25.7	
Abkippen Holzschnitzel (2x12min)			SQ	16.7		17.3		36.1		38.0		12.9	
Stellplatzwechsel 13 LKW Lager Nord			SQ	14.8		19.1		33.0		28.9		24.7	
Stellplatzwechsel 12 LKW Lager Nord			SQ	15.8		16.5		35.2		29.9		13.3	
Stellplatzwechsel 1 LKW Asche			SQ	5.0		4.2		20.5		25.5		2.6	
LKW		~	max										
Radlader		~	max										
Wechsel Aschecontainer		~	max										
Zufahrt LKW (25 Anlieferung + 1 Asche)			SQ	29.4		28.5		37.1		29.3		22.1	
Abfahrt LKW mit Ranieren (25 Anlieferung + 1 Asche)			SQ	33.0		32.3		41.8		35.8		26.4	
Dach Technik			SQ	-17.5	-17.5	-17.0	-17.0	-22.3	-22.3	-22.4	-22.4	-39.7	-39.7
Dach Technik			SQ	-18.8	-18.8	-14.1	-14.1	-17.5	-17.5	-17.3	-17.3	-20.1	-20.1
Radladerverkehr			SQ	40.5		42.2		53.2		50.6		41.0	
Technik Fassade West			SQ	-14.6	-14.6	-16.6	-16.6	-19.1	-19.1	-33.5	-33.5	-44.9	-44.9
Technik Fassade West			SQ	-17.9	-17.9	-26.8	-26.8	-29.8	-29.8	-34.3	-34.3	-38.8	-38.8
Technik Fassade Süd			SQ	-26.9	-26.9	-28.6	-28.6	-32.9	-32.9	-35.6	-35.6	-42.3	-42.3
Technik Fassade Süd			SQ	-29.2	-29.2	-36.1	-36.1	-37.4	-37.4	-35.8	-35.8	-25.3	-25.3
Technik Fassade Süd			SQ	-41.0	-41.0	-45.9	-45.9	-44.0	-44.0	-38.7	-38.7	-28.8	-28.8
Technik Fassade Süd			SQ	-38.7	-38.7	-44.9	-44.9	-43.5	-43.5	-39.2	-39.2	-28.9	-28.9
Technik Fassade Nord			SQ	-18.9	-18.9	-21.4	-21.4	-22.5	-22.5	-12.4	-12.4	-39.0	-39.0
Technik Fassade Nord			SQ	-20.4	-20.4	-21.7	-21.7	-14.0	-14.0	-13.0	-13.0	-37.1	-37.1
Technik Fassade Ost			SQ	-34.2	-34.2	-32.7	-32.7	-15.6	-15.6	-8.5	-8.5	-27.3	-27.3
Technik Hallentor Nord mit Zuluftöffnung			SQ	12.6	12.6	12.4	12.4	28.8	28.8	27.7	27.7	4.6	4.6
Abluftöffnung mit SD			SQ	-6.5	-6.5	-13.2	-13.2	-15.0	-15.0	-15.0	-15.0	-1.0	-1.0
Türe			SQ	-15.8	-15.8	-17.1	-17.1	-12.4	-12.4	-1.5	-1.5	2.3	2.3

Türe	SQ	-8.4	-8.4	-11.7	-11.7	-12.6	-12.6	-11.7	-11.7	-22.7	-22.7
Türe	SQ	-9.8	-9.8	-12.3	-12.3	-10.4	-10.4	13.6	13.6	-21.0	-21.0
Technik Hallentor Nord offen (wechsel Asche)	SQ	7.9		7.6		24.6		23.2		-0.3	

## Spektren (Bibliothek lokal)

### Spektren Schall-Leistung/Innenpegel

Bezeichnung	ID	Typ	Bew.	Terzspektrum (dB)																		Quelle											
				25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	A	lin	
L: LKW >105 KW Fahrgeräusch	LKW_07	Lw	A	69.0			86.0			90.6				93.6			96.6			100.0			99.6			94.6			83.0		104.9	115.2	HLU, Heft 192
L: LKW >105 KW Rangieren (auf Lw=99dB(A) bez.)	LKW_08	Lw	A	63.0			80.0			84.6				87.6			90.6			94.0			93.6			88.6			77.0		98.9	109.2	HLU, Heft 192
L: LKW Stellplatzwechsel (Tech.Bericht HLafU 2005)	LKW_10	Lw	A	47.9			64.9			69.9				72.9			75.9			78.9			78.9			73.9			61.9		84.0	94.2	2xTür, 2xBrem, 1x Anl, 30s Leerl, 1h bezogen
A: Aufnahmen von Absetzmulde incl. Impulsh.	AN_02	Lw	A	68.1			88.7			90.5				95.5			99.1			98.9			99.2			92.0			85.9		105.0	116.7	HLUG, Heft 1
B: Radlader beschickt Aufgabetrichter	BAU_17	Lw	A	70.8			95.6			94.6				100.8			92.8			93.6			98.2			91.5			90.2		105.0	122.6	HLUG, Heft 2 Nr. E53 (+ Ki = 5 dB)
IP: Innenpegel Kesselhaus	IP_09	Li	A	-9.1			16.1			42.2				59.7			70.1			77.3			74.5			68.3			58.2		80.0	80.4	Vergleichbare Anlage
T: BHKW Abluft	T_01	Lw		85.0			87.0			94.0				95.0			82.0			66.0			59.0			57.0			52.0		87.6	98.2	Abluftöffnung d.Containers
SM: Supermarkt LKW Fahrgeräusch Lw1h	SM_09	Lw	A	27.1			44.1			48.7				51.7			54.7			58.1			57.7			52.7			41.1		63.0	73.3	HLUG, Heft 3
SM: Supermarkt LKW Rangiergeräusch Lw1h	SM_10	Lw	A	31.1			48.1			52.7				55.7			58.7			62.1			61.7			56.7			45.1		67.0	77.3	HLUG, Heft 3
A. Mulde absetzen/aufnehmen mit LKW	AN_24	Lw	A	68.1			88.7			90.5				95.5			99.1			98.9			99.2			92.0			85.9		105.0	116.7	HLUG, Heft 1 Seite 131 (+5 Ki)

### Spektren Schalldämm-Maß

Bezeichnung	ID	Terzspektrum (dB)																		Quelle													
		25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	Rw				
TO: Sektionaltor mit 6 % Zuluftöffnung	TO_04								4.0					4.0			9.0			11.0			13.0			15.0						11	Abschätzung
Stahlbeton 25 cm	R04							44.0						46.0			52.0			61.0			65.0			68.0					57	DIN 4109	
Schalldämpfer MWS100	SD					1.0		4.0						12.0			22.0			25.0			18.0			11.0			9.0		21	Herstellerangabe	
TO: Stahltüre mit Dichtung	TO_05		3.0			10.0			15.0					21.0			22.0			21.0			17.0			20.0			22.0		20	Herstellerangabe (Rwp=25)	

## Geometriedaten

### Geometrie Linienquellen

Bezeichnung	ID	Höhe		Punktkoordinaten			
		Anfang (m)	Ende (m)	x (m)	y (m)	z (m)	Boden (m)
Zufahrt LKW (25 Anlieferung + 1 Asche)	SQ	1.00	r	505399.61	5329629.37	808.16	807.16
				505402.88	5329625.00	808.17	807.17
				505398.51	5329617.35	808.35	807.35
				505393.47	5329614.33	808.35	807.35
				505395.51	5329590.40	808.35	807.35
				505404.58	5329590.56	808.35	807.35
Abfahrt LKW mit Rangieren (25 Anlieferung + 1 Asche)	SQ	1.00	r	505404.94	5329592.01	808.35	807.35
				505400.43	5329592.01	808.35	807.35
				505396.35	5329591.91	808.35	807.35
				505396.36	5329595.60	808.35	807.35
				505400.43	5329595.63	808.35	807.35
				505400.03	5329613.66	808.35	807.35
				505405.32	5329623.15	808.19	807.19
				505411.32	5329622.36	808.23	807.23

### Geometrie Schirme

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Absorption		Z-Ausd. (m)	Auskrugung		Höhe		Punktkoordinaten					
				links	rechts		horz. (m)	vert. (m)	Anfang (m)	Ende (m)	x (m)	y (m)	z (m)	Boden (m)		
Wand Vorratslager			Schleife B2 Stationierung	0.00	0.00		13.00	1.35	814.70	a		505379.55	5329617.04	814.70	807.35	
												505379.94	5329586.79	814.70	807.35	
Wand Vorratslager			Schleife B2 Stationierung	0.00	0.00				813.35	a	814.70	a	505379.55	5329617.03	813.35	807.35
												505392.53	5329617.23	814.70	807.35	
Wand Hackschnitzzellager			Schleife B2 Stationierung	0.00	0.00		18.50	1.60	817.70	a		505399.72	5329568.63	817.70	807.35	
												505417.94	5329568.90	817.70	807.35	
Wand Hackschnitzzellager			Schleife B2 Stationierung	0.00	0.00				816.10	a	817.70	a	505417.94	5329568.92	816.10	807.35
												505417.65	5329587.33	817.70	807.35	
Brandwand			Schleife B2 Stationierung	0.00	0.00				813.00	a		505379.91	5329591.98	813.00	807.35	
												505392.81	5329592.17	813.00	807.35	