

Auftraggeber: Stadtwerke Radolfzell GmbH
Untertorstraße 7-9
78315 Radolfzell am Bodensee

Auftragnehmer: Kurz und Fischer GmbH
Beratende Ingenieure
Brückenstraße 9
71364 Winnenden

Bekannt gegebene Stelle nach § 29b Bundes-
Immissionsschutzgesetz (BImSchG)

Durch die DAkKS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH
nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.



Gutachten 11525-01

**Ermittlung und Beurteilung der
Geräuschimmissionen bei der
benachbarten Bebauung durch den
Betrieb einer Heizzentrale in
Radolfzell-Liggeringen.**

Schallimmissionsprognose

Datum: 11. Mai 2017

Inhaltsverzeichnis

1. Gegenstand der Untersuchung	3
1.1. Situation und Aufgabenstellung.....	3
1.2. Abstimmungen und Eingangsdaten	4
2. Schutzwürdige Umgebung und Immissionsorte	5
3. Beurteilungsgrundlagen	6
4. Grundlagen der Untersuchung	9
4.1. Betriebsbeschreibung	9
4.2. Emissionsdaten	10
4.3. Berechnungsverfahren	16
5. Zusatzbelastung durch Geräusche der zu beurteilenden Anlage	18
5.1. Beurteilungspegel	18
5.2. Kurzzeitige Geräuschspitzen	19
5.3. Qualität der Ergebnisse	19
6. Zusammenfassende Beurteilung der Ergebnisse	20

Anlagenverzeichnis
Literaturverzeichnis
7 Anlagen (20 Seiten)

1. Gegenstand der Untersuchung

1.1. Situation und Aufgabenstellung

Die Stadtwerke Radolfzell GmbH beabsichtigt in Radolfzell-Liggeringen den Neubau einer Nahwärmezentrale mit Freiflächensolarthermieanlage und 1.500 kW-Holzhack-schnitzelkessel sowie einem Heizölkessel zur Notfallversorgung bei Ausfall des Holz-hackschnitzelkessels zur Wärmeversorgung der Liggeringer Haushalte. Bei der geplan-ten Heizzentrale handelt es sich um eine nach dem BImSchG [1] genehmigungsbedürf-tige Anlage, die unter Abschnitt 1.2.1 der 4. BImSchV einzuordnen ist.

Die Anlage soll am nordwestlichen Ortsrand von Liggeringen im Außenbereich auf derzeit landwirtschaftlich genutzter Fläche entstehen. Hierfür wird ein vorhabenbezo-gener Bebauungsplan aufgestellt.

Südlich und östlich der Anlage befindet sich bestehende schützenswerte Wohnbauung mit Einstufung als Allgemeines Wohngebiet, Mischgebiet sowie Gewerbegebiet. Unmittelbar südlich des Bauvorhabens ist ferner die Entwicklung eines Mischgebiets geplant.

In der Anlage 1 ist das geplante Bauvorhaben im räumlichen Zusammenhang darge-stellt.

Im Rahmen der Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Solarenergie-dorf Liggeringen“ bzw. im Zuge des Genehmigungsverfahrens zum Bauvorhaben wird von der zuständigen Behörde eine Schallimmissionsprognose gefordert, in der die zu erwartenden Geräuschimmissionen durch den Betrieb der Heizzentrale an der umlie-genden schützenswerten Bebauung ermittelt und aus schallimmissionstechnischer Sicht nach TA Lärm [2] entsprechend einer genehmigungsbedürftige Anlage bewertet werden sollten.

1.2. Abstimmungen und Eingangsdaten

Für die Untersuchungen standen neben den Informationen aus dem E-Mail-Verkehr mit Vertretern der Stadtwerke Radolfzell GmbH folgende Angaben und Unterlagen zur Verfügung:

- Flächennutzungsplan von Radolfzell-Liggeringen
- Unterlagen zum rechtskräftigen Bebauungsplan „Schwärze Nord“
- Ausschnitt aus dem Allgemeinen Liegenschaftskataster, digital zugesendet von der Stadt Radolfzell am 18.04.2017
- Digitales Geländemodell DGM1, digital zugesendet von der Stadt Radolfzell am 20.04.2017
- Fotodokumentation von der Umgebung des Bauvorhabens, digital zugesendet von der Stadtwerke Radolfzell GmbH am 19.04.2017
- Vorhabenbeschreibung Solarenergiedorf Liggeringen, Stand 08.11.2016
- Lageplan M 1:500 und Grundriss, Ansicht und Schnitt M 1:200, Stand 27.10.2016, erstellt von der Mangold und Thoma GmbH
- Schalltechnische Untersuchung 15.008.4/F zur Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Gatteräcker Süd – Teil 1“, Stand 20.06.2016, erstellt von der Tecum GmbH
- Schalltechnische Untersuchung 7222-01 zur Errichtung einer Heizzentrale in Radolfzell-Möggingen, Stand 27.04.2010, erstellt von der Kurz und Fischer GmbH

2. Schutzwürdige Umgebung und Immissionsorte

Die schalltechnischen Untersuchungen zur Beurteilung der zu erwartenden Geräuschimmissionen durch den Betrieb der Heizzentrale wurden für insgesamt sechs Immissionsorte (I 1 – I 6) vorgenommen.

Die zu untersuchenden Immissionsorte wurden entsprechend der örtlichen Begebenheiten und der geplanten städtebaulichen Entwicklung ausgewählt. Die entsprechenden Gebietseinstufungen und die daraus resultierenden Schutzwürdigkeiten der Immissionsorte wurden den rechtskräftigen Bebauungsplänen sowie dem Flächennutzungsplan entnommen.

Südlich des Bauvorhabens ist die Entwicklung eines Mischgebiets im Rahmen des rechtskräftigen Bebauungsplans „Schwärze Nord“ geplant. Zur Berücksichtigung einer zukünftigen Wohnbebauung wurde hier ein Immissionsort an der nördlichen Baugrenze des Plangebiets unmittelbar im Bereich der Zufahrt zur Heizzentrale gewählt. Weiterhin ist östlich des Bauvorhabens in einem größeren Abstand von rund 170 m die Entwicklung eines Allgemeinen Wohngebiets geplant. Hier wurde ebenfalls ein Immissionsort im Freifeld berücksichtigt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die berücksichtigten Immissionsorte und ihre jeweilige Gebietsart bzw. die Einstufung der Schutzwürdigkeit aufgeführt.

Tabelle 1: Untersuchte Immissionsorte für Immissionen nach TA-Lärm

Immissionsort	Lage	Gebietsart
I 1	In der Schwärze 2	WA
I 2	Zum Mühlberg 10	MI
I 3	Dettelbachstraße 15	GE
I 4	Dettelbachstraße 14	MI
I 5	Plangebiet Schwärze Nord	MI
I 6	Plangebiet WA	WA

In der Anlage 1 sind die Positionen der untersuchten Immissionsorte I 1 bis I 5 in den Übersichtslageplan eingezeichnet. Der Immissionsort I 6 befindet sich aufgrund des größeren Abstands östlich außerhalb des Kartenausschnitts.

Die Berechnungen der Geräuschimmissionen durch die Heizzentrale wurden für alle Geschosse an den zu untersuchenden Immissionsorten durchgeführt. Die nachfolgenden Beurteilungen der Schallimmissionen wurden jeweils für das ungünstigste Geschoss an den einzelnen Immissionsorten vorgenommen.

3. Beurteilungsgrundlagen

Im Genehmigungsverfahren genehmigungsbedürftiger Anlagen sind die von der Anlage ausgehenden Geräusche nach TA Lärm [2] zu beurteilen.

Nach der TA Lärm [2] sollten folgende Immissionsrichtwerte vor dem vom Lärm am stärksten betroffenen Fenster durch den Beurteilungspegel L_r der Geräusche aller einwirkenden Anlagen nicht überschritten werden:

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

Ifd. Nr.	Gebietscharakter	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		tags: 6 - 22 Uhr	nachts: 22 - 6 Uhr ⁰⁾
1	Reine Wohngebiete (WR)	50	35
2	Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	40
3	Mischgebiete (MI)	60	45
4	Gewerbegebiete (GE)	65	50
5	Industriegebiete (GI)	70	70

⁰⁾ In der Nacht ist gemäß TA Lärm die lauteste Nachtstunde zur Beurteilung heranzuziehen.

Die o. g. Immissionsrichtwerte nach TA Lärm sind mit dem sogenannten Beurteilungspegel L_r zu vergleichen, der aus dem ermittelten Mittelungspegel L_{eq} bzw. Wirkpegel L_s unter Berücksichtigung der Einwirkdauer, der Tageszeit des Auftretens des Geräusches (Bezugszeitraum) und besonderer Geräuschmerkmale (Töne, Impulse) ermittelt wird, wobei während des Nachtzeitraums (22:00 – 6:00 Uhr) die lauteste volle Stunde maßgebend ist.

Kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die o. g. Richtwerte tags nicht mehr als 30 dB und nachts nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Regelungen der TA Lärm für genehmigungsbedürftige Anlagen

Nach TA Lärm vom 01.11.1998 sind genehmigungsbedürftige Anlagen aus schallimmissionsrechtlicher Sicht unter folgenden Aspekten genehmigungsfähig:

- Die Gesamt-Geräuschimmissionen durch alle in dem betrachteten Einwirkungsbereich maßgeblichen Anlagen nach TA Lärm (Gesamtbelastung) unterschreiten den entsprechenden gebietsbezogenen Immissionsrichtwert nach TA Lärm (Bedingung nach Nummer 3.2.1 Abs. 1 der TA Lärm).
- Die zu erwartenden Geräuschimmissionen durch die geplante neue und/oder geänderte Anlage (Zusatzbelastung nach TA Lärm) unterschreitet den entsprechenden gebietsbezogenen Immissionsrichtwert nach TA Lärm um mindestens 6 dB, auch wenn an dem zu untersuchenden Immissionsort die Gesamtgeräuschbelastung von den bestehenden Anlagen ohne die vorgesehene Erweiterung und/oder Änderung

(Vorbelastung nach TA Lärm) bereits die maßgeblichen gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte nach TA Lärm überschreiten (Bedingung nach Nummer 3.2.1 Abs. 2 der TA Lärm) sollte. In diesem Fall kann in der Regel die Bestimmung der vorhandenen Vorbelastung entfallen (Nummer 3.2.1 Abs. 6 der TA Lärm).

- Für den zu beurteilenden Immissionsort kann sichergestellt werden, dass durch das Hinzukommen der geplanten neuen und/oder geänderten Anlagen (Zusatzbelastung) zusammen mit der vorhandenen Vorbelastung der maßgebliche gebietsbezogene Immissionsrichtwert nach TA Lärm dauerhaft um nicht mehr als 1 dB überschritten wird. Dies soll durch einen öffentlich-rechtlichen Vertrag zwischen den beteiligten Anlagenbetreibern und der Genehmigungs-/Überwachungsbehörde erreicht werden (Bedingung nach Nummer 3.2.1 Abs. 3 der TA Lärm).
- Der maßgebliche gebietsbezogene Immissionsrichtwert nach TA Lärm an dem zu beurteilenden Immissionsort ist ohne das Hinzukommen der geplanten neuen und/oder geänderten Anlagen bereits schon überschritten und innerhalb von drei Jahren nach Inbetriebnahme der neuen bzw. geänderten Anlagen kann gewährleistet werden, dass nach entsprechenden Sanierungsmaßnahmen (Stilllegung, Beseitigung oder Änderung) die gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte nach TA Lärm eingehalten werden können (Bedingung nach Nummer 3.2.1 Abs. 4 der TA Lärm).
- An einem zu beurteilenden Immissionsort überwiegen Geräusche (Fremdgeräusch nach TA Lärm; z. B. Verkehrslärm), die auch bereits ohne Anlagen nach TA Lärm zu einer Überschreitung der gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte nach TA Lärm führen. Die Geräusche von der zu beurteilenden neuen/geänderten Anlage sind weder ton- noch impulshaltig bzw. weisen keine tieffrequenten Geräuschanteile auf und der durch die Fremdgeräusche bestimmte Grundgeräuschpegel liegt über dem zu erwartenden Mittelungspegel durch die zu beurteilende neue/geänderte Anlage. Dabei dürfen allerdings bei einer späteren Verminderung der Fremdgeräuschsituation die nach TA Lärm zu beurteilenden Anlagen nicht relevant zu schädlichen Umwelteinwirkungen führen (Bedingung nach Nummer 3.2.1 Abs. 5 der TA Lärm).

Regelungen der TA Lärm zu Gemengelage (Abschnitt 6.7)

Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuscheinwirkungen vergleichbar genutzte und Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage), können nach Abschnitt 6.7 der TA Lärm [2] die für die zum Wohnen dienende Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit die nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist. Die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden. Es ist vorauszusetzen, dass der Stand der Lärminderungstechnik eingehalten wird.

Regelungen der TA Lärm zu tieffrequenten Geräuschen

In Abschnitt 7.3 der TA Lärm [2] wird für Anlagen mit vorherrschenden Energieanteilen unter 90 Hz vorgegeben, die Frage, ob diese Anlagen schädlichen Umwelteinwirkungen verursachen, im Einzelfall nach den örtlichen Verhältnissen zu prüfen. Maßgeblicher Immissionsort ist dabei der ungünstigste schützenswerte Raum in der Nachbarschaft.

4. Grundlagen der Untersuchung

4.1. Betriebsbeschreibung

Als relevante Schallquellen werden die nachfolgenden Betriebsvorgänge berücksichtigt. Diese beruhen auf Angaben des Betreibers und wurden zum Teil aus der bestehenden schalltechnischen Untersuchung zur Heizzentrale in Radolfzell-Möggingen übernommen.

Infolge des Betriebs der Freiflächensolarthermieanlage sind keine relevanten Schallemissionen zu erwarten. Diese Anlage wird daher nachfolgend nicht weiter berücksichtigt.

Der Heizölkessel wird ausschließlich für den Notfall bei einem Ausfall des Holzhackschnitzelkessels über einen Zeitraum von mehr als drei Tagen vorgehalten. Im Sinne einer Abschätzung auf der sicheren Seite wurden jedoch nachfolgend die Geräuschemissionen beider Kamine rechnerisch berücksichtigt.

Anlieferungsverkehr mit Nutzfahrzeugen

Im Winter werden Holzhackschnitzel einmal pro Woche mit landwirtschaftlichen Nutzfahrzeugen bzw. Lkw angeliefert. Für eine vollständige Lagerbefüllung sind rund drei Anfahrten zu berücksichtigen. Die Anfahrt erfolgt von Süden über den bestehenden Wirtschaftsweg. Die Entladung erfolgt mittels Kipper direkt in ein unterirdisches Brennstofflager. Eine Verteilung des Brennstoffs mit Radladern oder Ähnlichem entfällt somit.

Weiterhin ist am selben Tag die Abholung des Muldencontainers für die Asche anzunehmen. Die Andienungen finden ausschließlich am Tag zwischen 7 Uhr und 20 Uhr statt.

Da eine Anlieferung mit Heizöl nur alle fünf Jahre vorgesehen ist, kann diese wie auch der sporadische Pkw-Verkehr von Mitarbeitern aus schalltechnischer Sicht vernachlässigt werden.

Abgaskamine

An der Nordseite der Heizzentrale sind die beiden Abgaskamine des Hackschnitzelkessels und des Ölkessels vorgesehen.

Schallabstrahlung aus dem im Inneren der Heizzentrale über die Außenbauteile

In der vorliegenden Untersuchung ist die Schallabstrahlung über die Außenbauteile (Außenwände, Tore, Türen, Lüftungsöffnungen) des Kesselhauses untersuchungsrelevant.

4.2. Emissionsdaten

Die Lage der Schallquellen kann der Anlage 1 entnommen werden. Alle Schallquellen und ihre Schalleistungspegel sind in der Tabelle 3 zusammenfassend aufgelistet.

4.2.1. Schallemissionen durch Betriebsvorgänge im Freien

Emissionsansätze Fahr- und Rangiervorgänge der Nutzfahrzeuge

Für die Berechnungen wurden die Geräusche von Fahr- bzw. Rangierbewegungen der andienenden Nutzfahrzeuge als Linienschallquellen (siehe Anlage 1) angesetzt.

Als Grundlage für den Emissionsansatz dient eine Untersuchung der Hessischen Landesanstalt für Umwelt [3] mit der entsprechenden Aktualisierung aus dem Jahr 2005 [4].

Danach ergeben sich, in Abhängigkeit von der Leistungsklasse der Lkw für eine moderne Lkw-Flotte, folgende längenbezogenen Schalleistungspegel $L_{WA,1h,1m}$ je Meter Weglänge bezogen auf eine Stunde:

für Lkw < 105 kW:	62 dB(A) pro m und h
für Lkw ≥ 105 kW:	63 dB(A) pro m und h

Wegen der geringen Unterschiede wird in der Studie empfohlen, als Emissionsansatz einen längenbezogenen Schalleistungspegel von $L_{WA}' = 63$ dB(A) je Meter, Lkw und Stunde heranzuziehen.

Für einzelne Rangierbewegungen wird dieser Emissionspegel nach [4] mit einem Zuschlag von 3 dB versehen. Für die weiteren Berechnungen wurde daher mit folgendem längenbezogenen Schalleistungspegel $L_{WA,1h,1m}$ je Meter Weglänge bezogen auf eine Stunde gerechnet:

Lkw Rangierbewegungen:	66 dB(A) pro m und h
------------------------	----------------------

Je andienendem Nutzfahrzeug wurden zwei Fahr- bzw. Rangiervorgänge berücksichtigt (vgl. Tabelle 3). Die Berücksichtigung von Emissionsansätzen für Lkw liegt auch im Falle einer ausschließlichen Andienung mit Traktoren auf der sicheren Seite, da der längenbezogene Schalleistungspegel $L_{WA,1h,1m}$ für Traktoren gemäß [5] mit 62 dB(A) angenommen werden kann.

Emissionsansätze Einzelgeräusche der Nutzfahrzeuge

Für eine Betrachtung der einzelnen Spitzenpegel besonders lauter Einzelgeräusche der Nutzfahrzeuge wurden für die Untersuchungen folgende Schalleistungspegel L_{WA} aus [4] angesetzt:

Anlassen (1 Vorgang/Lkw):	100 dB(A)
Türenschnallen (2 Vorgänge/Lkw):	100 dB(A)
Bremsluftsystem (1 Vorgang/Lkw):	108 dB(A)

In den Berechnungen wurden diese Schalleistungspegel aufsummiert und entsprechend einer Einwirkzeit von fünf Sekunden je Vorgang ein Summschalleistungspegel $L_{WA,1h} = 81$ dB(A) je Lkw, bezogen auf eine Stunde berücksichtigt. (vgl. Tabelle 3).

Emissionsansätze Rückfahrwarner der Nutzfahrzeuge

Bei den nachfolgenden Berechnungen wurde angenommen, dass alle Fahrzeuge mit Rückfahrwarnsystemen ausgerüstet sind.

Für den Rückfahrwarner von Lkw ist nach einer Emissionsdatenbank des Umweltbundesamts Österreich [6] folgender längenbezogener Schalleistungspegel $L_{WA,1h,1m}$ je Meter und Lkw, bezogen auf eine Stunde zzgl. einem Zuschlag für Tonhaltigkeit $K_T = 6$ dB zu berücksichtigen:

Lkw Rückfahrwarner:	61 dB(A) pro m und h
---------------------	----------------------

Emissionsansätze Entladevorgänge Holzhackschnitzel

Für den Abkippvorgang der Hackschnitzel in das Hackschnitzellager wird der Ansatz für die Entladung eines Müllsammelfahrzeugs nach [7] herangezogen. Demnach wurde für einen Abkippvorgang folgender Schalleistungspegeln L_{WA} berücksichtigt:

Abkippvorgang Müll-Lkw	103 dB(A)
------------------------	-----------

Weiterhin wurde ein Impulzzuschlag $K_I = 5$ dB vergeben. Die mittlere Einwirkdauer je Vorgang ist gemäß [7] mit zwei Minuten anzunehmen.

Emissionsansätze Abholung der Aschemulde

Die für die Abholung von Muldencontainern verwendeten Emissionsansätze basieren auf Literaturangaben aus [7]. Das Absetzen und das Aufnehmen eines Containers wurden mit folgenden Schalleistungspegeln L_{WA} berücksichtigt:

Absetzcontainer absetzen	100 dB(A)
Absetzcontainer aufnehmen	100 dB(A)

Weiterhin wurde beim Absetzen ein Impulzzuschlag $K_I = 2$ dB und beim Aufnehmen ein Impulzzuschlag $K_I = 5$ dB vergeben. Die mittlere Einwirkdauer je Vorgang ist gemäß [7] mit eineinhalb Minuten anzunehmen.

Emissionsansätze Abgaskamine

Die Schallleistung der Abgaskamine für die Heizkessel werden nach Abstimmung mit dem Betreiber auf Schallleistungspegel $L_{WA} \leq 75$ dB(A) begrenzt. Die Schallleistungspegel der haustechnischen Anlagen sind in der Tabelle 3 aufgeführt.

Zusammenfassende Übersicht über alle Schallquellen im Freien und ihre Schallleistungspegel

In den nachfolgenden Tabellen werden die Schallquellen und ihre dazugehörigen Schallleistungspegel auf dem Betriebsgelände im Freien zusammenfassend aufgelistet. Die Lage der Schallquellen kann der Anlage 1 entnommen werden.

Die angegebenen Schallleistungspegel der Schallquellen beziehen sich auf einen Vorgang je Stunde, eine Bewegung je Stellplatz und Stunde bei Parkvorgängen bzw. auf eine durchgehende Einwirkzeit bei kontinuierlichen Vorgängen. Zur Berücksichtigung der tatsächlichen Anzahl der Vorgänge bzw. der tatsächlichen Einwirkzeiten erfolgt eine Korrektur (dL_w) für die Zeitbereiche Tag (6:00 – 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 – 6:00 Uhr), die in der Anlage angegeben sind. Diese Korrekturen entsprechen der Berücksichtigung der Einwirkzeit T_j nach TA Lärm. (vgl. Abschnitt 4.2) Die Korrekturen werden wie folgt ermittelt:

Beurteilungszeitraum Tag (16 h):

$$dL_w(LrT) = 10 * \log \left(\frac{\text{Häufigkeit bzw. Einwirkdauer gesamt [h]}}{16} \right)$$

Beurteilungszeitraum Nacht (1 h):

$$dL_w(LrN) = 10 * \log \left(\frac{\text{Häufigkeit bzw. Einwirkdauer gesamt [h]}}{1} \right)$$

Eine entsprechende Auflistung der zugrunde gelegten Schallleistungspegel aller Geräuschquellen mit den dazugehörigen repräsentativen Frequenzspektren, die den Berechnungen zugrunde liegen, sowie die zugehörigen x-, y- und z-Koordinaten der Quellschwerpunkte sind in der Anlage 3 als Ausdruck aus dem Berechnungsprogramm SoundPLAN 7.4 beigefügt.

Tabelle 3: Schallquellen im Freien

lfd. Nr.	Vorgang	Schalleistungspegel		L_{WAFmax} [dB(A)]	Häufigkeit gesamt Tag/Nacht ⁰⁾ [-]	Einwirkdauer je Vorgang Tag/Nacht ⁰⁾ [-]	Einwirkdauer gesamt Tag/Nacht ⁰⁾ [-]
		[-]	[dB(A)]				
Anlieferungsverkehr							
1	Nutzfahrzeuge Zufahrt	$L_{WA',1h}$	63	104	4 / -	-	-
2	Nutzfahrzeuge Abfahrt	$L_{WA',1h}$	63	104	4 / -	-	-
3	Nutzfahrzeuge Rangieren	$L_{WA',1h}$	66	104	4 / -	-	-
4	Nutzfahrzeuge Rückfahrwarner	$L_{WA',1h}$	61+6 ¹⁾	-	4 / -	-	-
5	Nutzfahrzeuge Einzelgeräusche	L_{WAeq}	81	115	4 / -	-	-
Entladung Brennstoff							
6	Hackschnitzel abkippen	L_{WAeq}	103+5 ²⁾	115	3 / -	2 Min	6 Min
Abholung Aschemulde							
7	Container absetzen	L_{WAeq}	100+2 ²⁾	106	1 / -	1,5 Min	1,5 Min
8	Container aufnehmen	L_{WAeq}	100+5 ²⁾	105	1 / -	1,5 Min	1,5 Min
TGA							
9	Abgaskamin 1	L_{WAeq}	75	-	-	-	kontinuierlich
10	Abgaskamin 2	L_{WAeq}	75	-	-	-	kontinuierlich

0) Für den Nachtzeitraum ist die lauteste Stunde zwischen 22 Uhr und 6 Uhr maßgeblich.

1) Tonhaltigkeitszuschlag K_T

2) Impulszuschlag K_I

In der Tabelle bedeuten:

$L_{WA',1h}$: mittlerer längenbezogener Schalleistungspegel bezogen auf einen Meter Weglänge und ein Ereignis je Stunde
 L_{WAeq} : gemittelter Schalleistungspegel für die Einwirkdauer
 L_{WAFmax} : Maximaler Schalleistungspegel zur Beurteilung einzelner Geräuschspitzen
Häufigkeit gesamt: Häufigkeit aller Vorgänge im Beurteilungszeitraum
Einwirkdauer gesamt: Häufigkeit gesamt · Einwirkdauer je Vorgang

4.2.1. Schallabstrahlung aus dem Gebäudeinneren über die Außenbauteile

Halleninnenpegel

Am 09.05.2017 wurden die Innenpegel während des Kesselbetriebs in der bestehenden Heizzentrale in Radolfzell-Möggingen messtechnisch ermittelt. Aufgrund der vergleichbaren Anlagentechnik bzgl. des Hackschnitzelkessels sind die Messergebnisse auf die neue Situation in Radolfzell-Liggeringen übertragbar.

Mehrmals am Tag läuft die Anlagentechnik im Reinigungsbetrieb. Der Reinigungsbetrieb dauert je Intervall rund 10 Minuten. Zur Berücksichtigung der maßgeblichen Emissionen während der lautesten Nachtstunde wurde für einen kombinierten Betrieb mit 50 Minuten Regelbetrieb und 10 Minuten Reinigungsbetrieb ein resultierender mittlerer Innenpegel berechnet.

Im Bereich der Außenfassade mit Rolltor wurde im Regelbetrieb ein Innenpegel $L_I = 72$ dB(A) und im Reinigungsbetrieb ein Innenpegel $L_I = 79$ dB(A) ermittelt. Entsprechend der zeitlichen Mittlungen ergibt sich somit für den kombinierten Betrieb ein resultierender Innenpegel $L_I = 75$ dB(A). Für die regelmäßig auftretenden Druckluftgeräusche der Abgasfilter wurde außerdem zusätzlich ein Impulzzuschlag $K_I = 4$ dB berücksichtigt. Der Impulzzuschlag wurde jedoch nicht für die Schallabstrahlung über die massiven Stahlbeton-Außenbauteile angesetzt, da hier aufgrund der hohen Schalldämmung keine immissionsseitigen Auswirkungen der Pegelspitzen innerhalb des Gebäudes zu erwarten sind.

Ausführung der Außenbauteile

Die Ausführungen der Außenbauteile der Heizzentrale wurden entsprechend der Angaben der Stadtwerke Radolfzell GmbH ebenfalls aus der schalltechnischen Untersuchung 7222-01 zur Heizzentrale in Radolfzell-Möggingen übernommen. Für die Berechnungen wurden die folgenden Ausführungen mit den angegebenen Schalldämm-Maßen zugrunde gelegt, diese sind in der weiteren Ausführungsplanung zu berücksichtigen.

Außenwände Heizzentrale:

≥ 240 mm Stahlbeton

Bewertetes Schalldämm-Maß:	$R_{w,R} \geq 53$ dB
Spektrumsanpassungswerte:	$C_{tr} = -5$ dB
	$C = -2$ dB

Dach Heizzentrale:

Folienabdichtung
≥ 60 mm Mineralfaser-Dämmung
Dampfsperre (PE-Folie)
Stahltrapezprofil

Bewertetes Schalldämm-Maß:	$R_{w,R} \geq 32 \text{ dB}$
Spektrumsanpassungswerte:	$C_{tr} = -4 \text{ dB}$
	$C = -10 \text{ dB}$

Tor Heizzentrale (Südfassade)

z.B. Sektionaltor, geschlossen

Bewertetes Schalldämm-Maß:	$R_{w,R} \geq 23 \text{ dB}$
----------------------------	------------------------------

Bzgl. des Prüfstandswertes $R_{w,p}$ ist ein Vorhaltemaß von +5 dB zu berücksichtigen. Dementsprechend ist ein Tor mit einem Prüfstandswert $R_{w,p} \geq 28 \text{ dB}$ laut Prüfzeugnis einzubauen.

Fluchttür Heizzentrale (Nordfassade)

z.B. Stahltür, einflüglig

Bewertetes Schalldämm-Maß:	$R_{w,R} \geq 20 \text{ dB}$
----------------------------	------------------------------

Die Türen und Tore sind während des Betriebs des Heizkraftwerks geschlossen zu halten. Bzgl. des Prüfstandswertes $R_{w,p}$ ist ein Vorhaltemaß von +5 dB zu berücksichtigen. Dementsprechend ist eine Tür mit einem Prüfstandswert $R_{w,p} \geq 25 \text{ dB}$ laut Prüfzeugnis einzubauen.

Ausführung der Lüftungsöffnung

An der Ostfassade der Heizzentrale ist eine Lüftungsöffnung von rund 2,6 m² vorgesehen. In den schalltechnischen Berechnungen wurden für die Öffnung keine schallmindernden Maßnahmen berücksichtigt.

Aufgrund der regelmäßigen Druckluftimpulse aus der Reinigungsanlage kann erfahrungsgemäß trotz Einhaltung der Anforderungen der TA Lärm eine mögliche Beschwerdesituation nicht ausgeschlossen werden. Für diesen Fall wird empfohlen, die Lüftungsöffnung so auszugestalten, dass eine Nachrüstung mit einem Kulissenschalldämpfer möglich ist.

Eine entsprechende Ausgestaltung der Öffnung mit Kulissenschalldämpfer wäre weiterhin notwendig, wenn die Öffnung im weiteren Planungsprozess an die Südfassade verlegt werden sollte.

4.3. Berechnungsverfahren

4.3.1. Schallübertragung von Räumen ins Freie nach DIN EN 12354-4

Für Gebäudeteile wird der Schalleistungspegel L_W nach DIN ISO 12354-4 [8] wie folgt bestimmt:

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

dabei bedeuten:

L_W	=	Schalleistungspegel in dB
$L_{p,in}$	=	Schalldruckpegel im Abstand von ein bis zwei Meter von der Innenseite des betrachteten Bauteils in dB
C_d	=	Diffusitätsterm für das Innenschallfeld (hier: $C_d = -5$ dB)
R'	=	Schalldämm-Maß in den einzelnen Frequenzen des betrachteten Bauteils in dB
S	=	Fläche des Bauteiles in m^2
S_0	=	Bezugsfläche in m^2 ($S_0 = 1 \text{ m}^2$)

4.3.2. Schallausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2

Nach TA Lärm [2] erfolgt die Schallausbreitungsrechnung zur Ermittlung der zu erwartenden Geräuschpegel durch die Anlage bei den zu untersuchenden Immissionsorten nach der DIN ISO 9613-2 [9] für die detaillierte Prognose frequenzabhängig.

Der von der jeweiligen Lärmquelle am Immissionsort erzeugte Teil-Oktavband-Dauerschalldruckpegel $L_{fT}(LT)$ als unbewerteter Mittelungspegel für das Oktavspektrum errechnet sich, unter Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur C_{met} , aus den unbewerteten Mitwind-Pegel für das Oktavspektrum $L_{fT}(DW)$. Dieser wird ermittelt aus den Schalleistungspegeln der Quelle $L_{w,f,eq}$, der Richtungskorrektur D_c sowie der Summe sämtlicher Dämpfungsarten A für den Schallausbreitungsweg nach folgenden Formeln:

$$L_{fT}(LT) = L_{fT}(DW) - C_{met} \quad [\text{dB}]$$

$$L_{fT}(DW) = L_{w,f,eq} + D_c - A \quad [\text{dB}]$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \quad [\text{dB}]$$

dabei bedeuten:

$L_{fT}(LT)$	=	unbewerteter Langzeit-Mittelungspegel am Immissionsort (Aufpunkt) in dB
$L_{fT}(DW)$	=	unbewerteter Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind in dB
C_{met}	=	meteorologische Korrektur in dB (im vorliegenden Fall wird die Berechnung für eine schallausbreitungsgünstige (Mitwind-)Wetterlage mit $C_0 = 0$ dB berechnet. Damit wird C_{met} ebenfalls = 0 dB)
$L_{w,f,eq}$	=	Oktav-Schalleistungspegel der Lärmquellen in dB

D_c	=	Richtwirkungskorrektur in dB, berücksichtigt die unterschiedliche Schallabstrahlung des Schalls in verschiedene Richtungen (hier $D_c = 0$ dB bzw. 3 dB)
A	=	Oktavbanddämpfung in dB, die während der Schallausbreitung von der Punktquelle zum Empfänger vorliegt
A_{div}	=	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
A_{atm}	=	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
A_{gr}	=	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
A_{misc}	=	Dämpfung aufgrund sonstiger Effekte, z. B. durch Bebauung in dB
A_{bar}	=	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB, berücksichtigt einzelne Objekte als schallabschirmende Hindernisse (benachbarte Bebauung usw.)

Die Berechnungen wurden nach dem oben beschriebenen Verfahren mit dem Schallausbreitungsberechnungsprogramm (SoundPLAN 7.4) durchgeführt. Die Immissionsberechnung berücksichtigt alle oben beschriebenen Einflüsse, es erfolgt eine Unterscheidung in Direktschall und Schall, der durch Reflexionen hervorgerufen wird.

Bei den Berechnungen des Dämpfungsfaktors A_{gr} wurde für den Bereich der Gewerbegebiete ein schallharter Boden ($G = 0,1$), für den Bereich der schutzwürdigen Bebauung ein teilweise poröser Boden ($G = 0,5$) angesetzt. Der Berechnung des Dämpfungsfaktors A_{atm} wurde eine Temperatur von 10 °C mit einer Luftfeuchtigkeit von 70% bei Normaldruck zugrunde gelegt.

Unter Berücksichtigung der A-Bewertung werden die einzelnen Oktavpegel zu einem A-bewerteten Wirkpegel je Geschoss am Immissionsort zusammengefasst.

4.3.3. Beurteilungspegel nach TA Lärm

Unter Berücksichtigung der Einwirkzeiten T sowie der Zuschläge K wird der Beurteilungspegel nach dem in A.1.4 der TA Lärm [2] vorgegeben Verfahren ermittelt. Die entsprechende Berechnungsformel lautet:

$$L_r = 10 \lg \left(\frac{1}{T_r} \cdot \sum_j T_j \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{Aeq,j} - c_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right)$$

dabei bedeuten:

L_{Aeq}	=	unbewerteter Langzeit-Mittelungspegel am Immissionsort (Aufpunkt) in dB
c_{met}	=	meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2, hier: $c_{met} = 0$ dB
T_r	=	Beurteilungszeit (Tag: 16 h; Nacht 1 h)
T_j	=	Einwirkzeit je Schallquelle
$K_{T,j}$	=	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit je Schallquelle
$K_{I,j}$	=	Zuschlag für Impulshaltigkeit je Schallquelle
$K_{R,j}$	=	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) je Schallquelle

5. Zusatzbelastung durch Geräusche der zu beurteilenden Anlage

5.1. Beurteilungspegel

Unter Berücksichtigung der in Abschnitt 4.2 dargestellten Emissionsansätze wurde mit den in Abschnitt 4.3 beschriebenen Berechnungsverfahren die zu erwartenden Geräuschimmissionen durch die zu beurteilende Anlage an den maßgeblichen Immissionsorten der benachbarten schützenswerten Wohnbebauung ermittelt.

In der nachfolgenden Tabelle 4 sind die durch den Betrieb der Heizzentrale zu erwartenden Beurteilungspegel L_Z der Zusatzbelastung sowie die zur Beurteilung herangezogenen Immissionsrichtwerte der TA Lärm [2] an den Immissionsorten für das jeweils kritischste Geschoss aufgeführt.

Tabelle 4: Rechnerisch ermittelte Beurteilungspegel L_Z der **Zusatzbelastung** durch die lärmrelevanten Vorgänge der Heizzentrale nach TA Lärm an den Immissionsorten für die ungünstigste Geschosslage; auf ganze dB gerundet

Immissionsort		Beurteilungspegel L_Z Zusatzbelastung		Immissionsrichtwert (IRW)		Über/ Unterschreitung IRW	
		[dB(A)]		[dB(A)]		[dB]	
		Tag	Nacht ⁰⁾	Tag	Nacht ⁰⁾	Tag	Nacht ⁰⁾
I 1	In der Schwärze 2	38	27	55	40	-17	-13
I 2	Zum Mühlberg 10	39	32	60	45	-21	-13
I 3	Dettelbachstraße 15	40	33	65	50	-25	-17
I 4	Dettelbachstraße 14	32	27	60	45	-28	-18
I 5	Plangebiet Schwärze Nord	53	38	60	45	-7	-7
I 6	Plangebiet WA	33	27	55	40	-22	-13

⁰⁾ In der Nacht ist gemäß TA Lärm die lauteste volle Nachtstunde zur Beurteilung heranzuziehen.

In der Anlage 4 sind die rechnerisch ermittelten Beurteilungspegel L_Z der Zusatzbelastung des Betriebs an den untersuchten Aufpunkten für sämtliche Stockwerke als Ergebnisausdruck aus dem verwendeten Berechnungsprogramm in einer Tabelle aufgeführt.

Die Anlage 5 enthält die Zusammenstellung der Faktoren aus der Ausbreitungsrechnung mit den gemittelten Berechnungsparametern an den untersuchten Immissionsorten. Zudem sind in dieser Anlage die Korrekturen über die Einwirkdauern bzw. die Anzahl der Vorgänge dargestellt.

Die Teilpegelspektren sind in der Anlage 6 dokumentiert.

5.2. Kurzzeitige Geräuschspitzen

In der nachfolgenden Tabelle 5 sind die durch den Betrieb der Heizzentrale zu erwartenden Maximalpegel sowie die zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitzen der TA Lärm [2] an den Immissionsorten für das jeweils kritischste Geschoss aufgeführt.

Tabelle 5: Zu erwartende Maximalpegel L_{AFmax} an den untersuchten Immissionsorten durch die lärmrelevanten Vorgänge der Heizzentrale für die ungünstigste Geschosslage auf ganze dB gerundet

Immissionsort		Maximalpegel L_{AFmax}		Zulässige kurzzeitige Geräusch- spitzen		Über/ Unter- schreitung	
		[dB(A)]		[dB(A)]		[dB]	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
I 1	In der Schwärze 2	65	30	85	60	-20	-30
I 2	Zum Mühlsberg 10	66	41	90	65	-24	-24
I 3	Dettelbachstraße 15	67	42	95	70	-28	-28
I 4	Dettelbachstraße 14	59	35	90	65	-31	-30
I 5	Plangebiet Schwärze Nord	85	44	90	65	-5	-21
I 6	Plangebiet WA	58	36	85	60	-27	-24

In der Anlage 4 sind die zu erwartenden einzelnen Geräuschspitzen durch den Betrieb der Heizzentrale an den untersuchten Aufpunkten für sämtliche Stockwerke als Ergebnisausdruck aus dem verwendeten Berechnungsprogramm in einer Tabelle aufgeführt.

5.3. Qualität der Ergebnisse

Nach TA Lärm [2], Anhang A.2.6 ist die Qualität der Prognose einzuschätzen. Dies wird im vorliegenden Fall gemäß dem Ansatz in [10] nach den statistischen Gesetzmäßigkeiten gemacht. Aus der Unsicherheit der Emissionswerte und der Unsicherheit der Ausbreitungsberechnung ergibt sich nach dem Gauß'schen Fehlerfortpflanzungsgesetz im vorliegenden Fall eine rechnerische Prognoseunsicherheit für den Beurteilungspegel zwischen $\pm 1,8$ dB und $\pm 2,2$ dB und für die Spitzenpegel bei ± 3 dB.

Bei einer eventuellen Anwendung der angegebenen Prognoseunsicherheit auf die Beurteilungspegel in einem Vergleich mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm ist zu beachten, dass mit dem vorgenommenen Ansatz der Schallemissionen die maximale Betriebstätigkeit aus schalltechnischer Sicht erfasst wurde. Des Weiteren wurde ausschließlich die schalltechnisch ungünstigere Mitwindsituation betrachtet. Mit den vorgenommenen Ansätzen im Rahmen der Schallimmissionsprognose liegen die prognostizierten Beurteilungspegel an der oberen Grenze (Ergebnisse der Berechnungen auf der „sicheren Seite“). Die entsprechenden Berechnungsblätter zur Ermittlung der Prognoseunsicherheit sind in der Anlage 7 beigelegt.

6. Zusammenfassende Beurteilung der Ergebnisse

Die Stadtwerke Radolfzell GmbH plant in Radolfzell-Liggeringen den Neubau einer Nahwärmezentrale mit Freiflächensolarthermieanlage und 1.500 kW-Holzhack-schnitzelkessel. Es handelt es sich um eine nach dem BImSchG genehmigungsbedürftige Anlage, die unter Abschnitt 1.2.1 der 4. BImSchV [1] einzuordnen ist.

Die Anlage soll am nordwestlichen Ortsrand von Liggeringen im Rahmen eines vorhabenbezogenen Bebauungsplanverfahrens realisiert werden. Südlich und östlich der Anlage befindet sich bestehende schützenswerte Wohnbebauung. Unmittelbar südlich des Bauvorhabens ist ferner die Entwicklung eines Mischgebiets geplant.

In der Anlage 1 ist das geplante Bauvorhaben im räumlichen Zusammenhang dargestellt.

Im Rahmen der Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Solarenergiedorf Liggeringen“ bzw. im Zuge des Genehmigungsverfahrens zum Bauvorhaben wurde eine Schallimmissionsprognose erstellt, in der die zu erwartenden Geräuschimmissionen durch den Betrieb der Heizzentrale an der umliegenden schützenswerten Bebauung ermittelt und aus schallimmissionstechnischer Sicht nach TA Lärm [2] bewertet wurden.

Die Untersuchung kam zu folgenden Ergebnissen:

Im Beurteilungszeitraum Tag und im Beurteilungszeitraum Nacht werden die gemäß TA Lärm zulässigen Immissionsrichtwerte um mindestens 7 dB unterschritten (siehe Abschnitt 5.1).

Bei Unterschreitung der maßgeblichen Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB kann nach Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm von einer detaillierten Untersuchung der Vorbelastung durch weitere im Untersuchungsraum vorhandene Anlagen abgesehen werden.

Die gemäß TA Lärm zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitzen werden ebenfalls im Tag- und Nachtzeitraum um mindestens 5 dB unterschritten. Die Anforderungen der TA Lärm werden somit durch den vorgesehenen Betrieb der Anlage eingehalten.

Notwendige Schallschutzmaßnahmen:

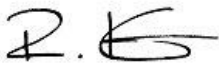
Folgende Schallschutzmaßnahmen wurden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung bereits berücksichtigt und sind bei der weiteren Planung zu berücksichtigen:

- Der Schalleistungspegel der Abgaskamine der Heizkessel sind durch technische Maßnahmen auf einen Schalleistungspegel von jeweils $L_{WA} = 75$ dB(A) zu begrenzen.
- Die Außenbauteile der Heizzentrale sind entsprechend den Angaben im Abschnitt 4.2.1 auszubilden.

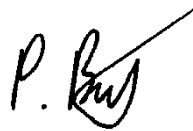
Dieses Gutachten umfasst 21 Seiten Text und 7 Anlagen (20 Seiten).

Winnenden, den 11. Mai 2017

Kurz u. Fischer GmbH
Beratende Ingenieure



R. Kurz



Dipl.-Ing. (FH) P. Becker

ANLAGENVERZEICHNIS

- Anlage 1: Übersichtslageplan mit Darstellung der Immissionsorte und der
(1 Seite) Schallquellen
- Anlage 2: Rechenlaufparameter
(1 Seite)
- Anlage 3: Tabelle mit den Schalleistungspegeln der einzelnen Schallquellen
(2 Seiten)
- Anlage 4: Tabelle mit den geschossweise berechneten Beurteilungspegeln und
(2 Seiten) Spitzenpegeln der Zusatzbelastung
- Anlage 5: Tabelle mit den nach ISO 9613-2 berechneten Ausbreitungsfaktoren
(5 Seiten) für jede Quelle des zu beurteilenden Betriebs
- Anlage 6: Tabelle mit den geschossweise nach ISO 9613-2 berechneten Teilpegelspektren
(3 Seiten) an jedem Aufpunkt, Nachtzeitraum
- Anlage 7: Tabellen mit der Ermittlung der Prognoseunsicherheit
(6 Seiten)

Heizzentrale Liggeringen

Rechenlauf-Info - 100 Auswirkungen Heizzentrale

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung	5	
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger		200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle		50 m
Suchradius	5000 m	
Filter:	dB(A)	
Toleranz:	0,100 dB	
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen:		Nein

Richtlinien:

Gewerbe:	ISO 9613-2: 1996
Luftabsorption:	ISO 9613
regular ground effect (chapter 7.3.1), for sources without a spectrum automatically alternative ground effect	
Begrenzung des Beugungsverlusts:	
einfach/mehrfach	20,0 dB /25,0 dB
Berechnung mit Seitenbeugung: Ja	
Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung	
Mehrweg in der vertikalen Ebene berechnen, die Quelle und Immissionsort enthält	
Umgebung:	
Luftdruck	1013,3 mbar
relative Feuchte	70,0 %
Temperatur	10,0 °C
Meteo. Korr. C0(6-18h)[dB]=0,0; C0(18-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;	
Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein	
Beugungsparameter:	C2=20,0
Zerlegungsparameter:	
Faktor Abst./Durchmesser	2
Minimale Distanz [m]	1 m
Max. Differenz Bodend.+Beugung	1,0 dB
Max. Iterationszahl	4
Minderung	
Bewuchs:	ISO 9613-2
Bebauung:	ISO 9613-2
Industriegelände:	ISO 9613-2
Bewertung:	TA-Lärm - Werktag
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt	

Projekt Nr. 11525
Datum: 11.05.2017

Heizzentrale Liggeringen

Oktavspektren der Emittenten in dB(A) - 100 Auswirkungen Heizzentrale

Schallquelle	Quellentyp	I oder S m,m ²	X m	Y m	Z m	Li dB(A)	R'w dB	L'w dB(A)	Lw dB(A)	LwMax dB(A)	KI dB	KT dB	63 Hz dB(A)	125 Hz dB(A)	250 Hz dB(A)	500 Hz dB(A)	1 kHz dB(A)	2 kHz dB(A)	4 kHz dB(A)	8 kHz dB(A)
Abgaskamin 1	Punkt		3501837,4	5293229,6	560,0			75,0	75,0		0	0	60,9	63,0	64,3	69,1	70,8	67,0	57,2	
Abgaskamin 2	Punkt		3501838,2	5293230,1	559,8			75,0	75,0		0	0	60,9	63,0	64,3	69,1	70,8	67,0	57,2	
Abkippen Hackschnitzel	Punkt		3501848,6	5293210,8	546,2			103,0	103,0	115,0	5	0	72,8	81,8	88,8	94,8	98,8	97,8	93,8	
Absetzcontainer absetzen	Punkt		3501854,2	5293214,5	545,5			100,0	100,0	106,0	2	0	82,7	87,7	88,7	92,7	94,7	94,7	87,7	79,7
Absetzcontainer aufnehmen	Punkt		3501854,6	5293214,7	545,5			100,0	100,0	105,0	5	0	84,1	85,1	90,1	94,1	94,1	94,1	87,1	81,1
Dach	Fläche	199,08	3501844,4	5293223,6	552,7	75,0	32,0	38,9	61,9		4	0	47,9	59,0	56,5	52,8	45,0	41,6	38,6	
Fassade Nord	Fläche	93,90	3501839,7	5293230,5	548,8	75,0	53,0	19,0	38,7		0	0	23,2	26,0	32,6	36,0	28,3	22,8	20,3	
Fassade Ost	Fläche	130,12	3501849,3	5293227,1	548,8	75,0	53,0	19,0	40,1		0	0	24,6	27,4	34,1	37,4	29,7	24,2	21,8	
Fassade Süd	Fläche	73,50	3501849,1	5293216,8	549,2	75,0	53,0	19,0	37,6		0	0	22,1	24,9	31,6	35,0	27,2	21,7	19,3	
Fassade West	Fläche	132,72	3501839,5	5293220,2	548,7	75,0	53,0	19,0	40,2		0	0	24,7	27,5	34,1	37,5	29,8	24,3	21,8	
Fluchttür Nord	Fläche	2,10	3501840,0	5293230,7	545,9	75,0	20,0	50,1	53,3		4	0		30,2	39,1	46,1	47,8	50,2		
Lüftungsöffnungen Ost	Fläche	2,60	3501852,2	5293222,9	547,2	75,0	1,0	70,0	74,1	89,0	4	0	38,6	49,7	60,2	68,6	67,8	69,0	65,8	
Nutzfahrzeug Abfahrt	Linie	19,37	3501858,3	5293203,8	546,4			63,0	75,9	104,0	0	0	56,2	59,2	65,2	68,2	72,2	69,2	63,2	55,2
Nutzfahrzeug Einzelgeräusche	Fläche	175,55	3501856,6	5293205,9	546,3			58,6	81,0	115,0	0	0	48,0	58,0	65,0	71,0	74,0	75,0	75,0	73,0
Nutzfahrzeug Rangieren	Linie	19,60	3501858,1	5293203,5	546,5			66,0	78,9	104,0	0	0	59,3	62,3	68,3	71,3	75,3	72,3	66,3	58,3
Nutzfahrzeug Rückfahrwarner	Linie	19,60	3501858,1	5293203,5	546,0			61,0	73,9	103,0	0	6	51,3	47,0	48,7	55,7	73,5	61,2	54,5	41,3
Rolltor Süd	Fläche	22,50	3501849,1	5293216,8	547,1	75,0	23,0	49,0	62,5	75,0	4	0	47,0	58,1	56,5	54,9	52,2	48,4	50,1	

Projekt Nr. 11525
Datum: 11.05.2017

Heizzentrale Liggeringen

Oktavspektren der Emittenten in dB(A) - 100 Auswirkungen Heizzentrale

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
I oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
X	m	X-Koordinate
Y	m	Y-Koordinate
Z	m	Z-Koordinate
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	bewertetes Schalldämm-Maß
L'w	dB(A)	Leistung pro m,m ²
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
LwMax	dB(A)	maximale Leistung
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
63 Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
125 Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
250 Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
500 Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
1 kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
2 kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
4 kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
8 kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz

Projekt Nr. 11525
Datum: 11.05.2017

Heizzentrale Liggeringen

Beurteilungspegel - 100 Auswirkungen Heizzentrale

Immissionsort	Nutzung	Geschoss	HR	X m	Y m	Z m	RW,T dB(A)	RW,N dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LrT,diff dB(A)	LrN,diff dB(A)	RW,T max dB(A)	RW,N max dB(A)	LT,max dB(A)	LN,max dB(A)	LT, max,diff dB(A)	LN, max,diff dB(A)
I 1: In der Schwärze 2	WA	EG 1.OG	N	3501885,7	5293110,0	549,0	55	40	35,9	26,7	-19,1	-13,3	85	60	63,9	29,5	-21,1	-30,5
						551,8	55	40	38,1	27,4	-16,9	-12,6	85	60	65,2	30,1	-19,8	-29,9
I 2: Zum Mühlsberg 10	MI	EG 1.OG	N	3501927,2	5293136,3	546,2	60	45	36,8	30,8	-23,2	-14,2	90	65	64,4	39,9	-25,6	-25,1
						549,0	60	45	38,8	31,5	-21,2	-13,5	90	65	65,6	40,7	-24,4	-24,3
I 3: Dettelbachstraße 15	GE	EG 1.OG	NW	3501937,9	5293180,7	544,0	65	50	37,7	32,7	-27,3	-17,3	95	70	64,4	42,0	-30,6	-28,0
						546,8	65	50	40,1	33,1	-24,9	-16,9	95	70	67,3	42,4	-27,7	-27,6
I 4: Dettelbachstraße 14	MI	EG 1.OG	SW	3502010,9	5293215,2	544,5	60	45	31,9	26,0	-28,1	-19,0	90	65	58,6	33,1	-31,4	-31,9
						547,3	60	45	32,2	26,8	-27,8	-18,2	90	65	58,9	34,7	-31,1	-30,3
I 5: Plangebiet Schwärze Nord	MI	EG 1.OG		3501867,2	5293190,2	547,9	60	45	52,6	38,1	-7,4	-6,9	90	65	84,5	44,4	-5,5	-20,6
						550,7	60	45	52,4	38,3	-7,6	-6,7	90	65	84,1	44,4	-5,9	-20,6
I 6: Plangebiet WA	WA	EG 1.OG		3502018,9	5293287,6	546,5	55	40	32,4	26,5	-22,6	-13,5	85	60	57,6	35,6	-27,4	-24,4
						549,3	55	40	32,7	26,7	-22,3	-13,3	85	60	58,1	35,7	-26,9	-24,3

Projekt Nr. 11525
Datum: 11.05.2017

Heizzentrale Liggeringen

Beurteilungspegel - 100 Auswirkungen Heizzentrale

Legende

Immissionsort		Name des Immissionsorts
Nutzung		Gebietsnutzung
Geschoss		Geschoss
HR		Himmelsrichtung
X	m	X-Koordinate
Y	m	Y-Koordinate
Z	m	Z-Koordinate
RW,T	dB(A)	Richtwert Tag
RW,N	dB(A)	Richtwert Nacht
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LrT,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrT
LrN,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrN
RW,T max	dB(A)	Richtwert Maximalpegel Tag
RW,N max	dB(A)	Richtwert Maximalpegel Nacht
LT,max	dB(A)	Maximalpegel Tag
LN,max	dB(A)	Maximalpegel Nacht
LT, max,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LT,max
LN, max,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LN,max

Projekt Nr. 11525
Datum: 11.05.2017

Heizzentrale Liggeringen

Mittlere Ausbreitung - 100 Auswirkungen Heizzentrale

Schallquelle	Zeit-ber.	Lw	KI	KT	Ko	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	Cmet	Ln	dLw	ZR	Lr
		dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB(A)
I 1: In der Schwärze 2		1.OG		LrT 38,1	dB(A)	LrN 27,4	dB(A)									
Abgaskamin 1	LrT	75,0	0	0	0	129,2	-53,2	1,9	0,0	-0,5	0,0	0,0	23,2	0,0	1,9	25,1
Abgaskamin 1	LrN	75,0	0	0	0	129,2	-53,2	1,9	0,0	-0,5	0,0	0,0	23,2	0,0	0,0	23,2
Abgaskamin 2	LrT	75,0	0	0	0	129,4	-53,2	1,9	0,0	-0,5	0,0	0,0	23,2	0,0	1,9	25,1
Abgaskamin 2	LrN	75,0	0	0	0	129,4	-53,2	1,9	0,0	-0,5	0,0	0,0	23,2	0,0	0,0	23,2
Abkippen Hackschnitzel	LrT	103,0	5	0	0	107,5	-51,6	1,7	-1,8	-1,1	3,1	0,0	53,2	-22,0	0,0	36,2
Abkippen Hackschnitzel	LrN	103,0	5	0	0	107,5	-51,6	1,7	-1,8	-1,1	3,1	0,0	53,2			
Absetzcontainer absetzen	LrT	100,0	2	0	0	109,3	-51,8	1,6	-3,5	-1,0	3,3	0,0	48,6	-28,1	0,0	22,6
Absetzcontainer absetzen	LrN	100,0	2	0	0	109,3	-51,8	1,6	-3,5	-1,0	3,3	0,0	48,6			
Absetzcontainer aufnehmen	LrT	100,0	5	0	0	109,4	-51,8	1,5	-3,7	-0,9	3,3	0,0	48,4	-28,1	0,0	25,4
Absetzcontainer aufnehmen	LrN	100,0	5	0	0	109,4	-51,8	1,5	-3,7	-0,9	3,3	0,0	48,4			
Dach	LrT	61,9	4	0	0	120,5	-52,6	1,1	-4,6	-0,1	0,0	0,0	5,8	0,0	1,9	11,7
Dach	LrN	61,9	4	0	0	120,5	-52,6	1,1	-4,6	-0,1	0,0	0,0	5,8	0,0	0,0	9,8
Fassade Nord	LrT	38,7	0	0	0	129,0	-53,2	1,7	-15,4	-0,2	0,0	0,0	-28,4	0,0	1,9	-26,5
Fassade Nord	LrN	38,7	0	0	0	129,0	-53,2	1,7	-15,4	-0,2	0,0	0,0	-28,4	0,0	0,0	-28,4
Fassade Ost	LrT	40,1	0	0	0	122,6	-52,8	1,6	-9,6	-0,2	0,0	0,0	-20,8	0,0	1,9	-18,9
Fassade Ost	LrN	40,1	0	0	0	122,6	-52,8	1,6	-9,6	-0,2	0,0	0,0	-20,8	0,0	0,0	-20,8
Fassade Süd	LrT	37,6	0	0	0	112,9	-52,0	1,5	-0,7	-0,3	0,0	0,0	-13,8	0,0	1,9	-11,9
Fassade Süd	LrN	37,6	0	0	0	112,9	-52,0	1,5	-0,7	-0,3	0,0	0,0	-13,8	0,0	0,0	-13,8
Fassade West	LrT	40,2	0	0	0	119,1	-52,5	1,6	-1,5	-0,3	0,0	0,0	-12,5	0,0	1,9	-10,6
Fassade West	LrN	40,2	0	0	0	119,1	-52,5	1,6	-1,5	-0,3	0,0	0,0	-12,5	0,0	0,0	-12,5
Fluchttür Nord	LrT	53,3	4	0	3	129,1	-53,2	2,1	-21,2	-0,6	0,0	0,0	-16,7	0,0	1,9	-10,7
Fluchttür Nord	LrN	53,3	4	0	3	129,1	-53,2	2,1	-21,2	-0,6	0,0	0,0	-16,7	0,0	0,0	-12,7
Lüftungsöffnungen Ost	LrT	74,1	4	0	3	117,8	-52,4	1,8	-10,8	-0,6	0,1	0,0	15,2	0,0	1,9	21,1
Lüftungsöffnungen Ost	LrN	74,1	4	0	3	117,8	-52,4	1,8	-10,8	-0,6	0,1	0,0	15,2	0,0	0,0	19,2
Nutzfahrzeug Abfahrt	LrT	75,9	0	0	0	93,9	-50,4	0,7	-0,2	-0,7	2,1	0,0	27,5	-6,0	0,0	21,4
Nutzfahrzeug Abfahrt	LrN	75,9	0	0	0	93,9	-50,4	0,7	-0,2	-0,7	2,1	0,0	27,5			
Nutzfahrzeug Einzelgeräusche	LrT	81,0	0	0	0	99,4	-50,9	1,5	-0,6	-2,4	1,9	0,0	30,4	-6,0	0,0	24,4
Nutzfahrzeug Einzelgeräusche	LrN	81,0	0	0	0	99,4	-50,9	1,5	-0,6	-2,4	1,9	0,0	30,4			
Nutzfahrzeug Rangieren	LrT	78,9	0	0	0	98,6	-50,9	1,0	-0,5	-0,7	2,0	0,0	29,8	-6,0	0,0	23,8
Nutzfahrzeug Rangieren	LrN	78,9	0	0	0	98,6	-50,9	1,0	-0,5	-0,7	2,0	0,0	29,8			
Nutzfahrzeug Rückfahrwarnen	LrT	73,9	0	6	0	98,7	-50,9	1,5	-4,2	-0,4	3,5	0,0	23,4	-6,0	0,0	23,4
Nutzfahrzeug Rückfahrwarnen	LrN	73,9	0	6	0	98,7	-50,9	1,5	-4,2	-0,4	3,5	0,0	23,4			
Rolltor Süd	LrT	62,5	4	0	3	113,0	-52,1	1,0	-1,9	-0,5	0,0	0,0	12,2	0,0	1,9	18,1
Rolltor Süd	LrN	62,5	4	0	3	113,0	-52,1	1,0	-1,9	-0,5	0,0	0,0	12,2	0,0	0,0	16,2
I 2: Zum Mühlisberg 10		1.OG		LrT 38,8	dB(A)	LrN 31,5	dB(A)									
Abgaskamin 1	LrT	75,0	0	0	0	129,9	-53,3	1,9	0,0	-0,5	0,0	0,0	23,1	0,0	0,0	23,1
Abgaskamin 1	LrN	75,0	0	0	0	129,9	-53,3	1,9	0,0	-0,5	0,0	0,0	23,1	0,0	0,0	23,1
Abgaskamin 2	LrT	75,0	0	0	0	129,8	-53,3	1,9	0,0	-0,5	0,0	0,0	23,1	0,0	0,0	23,1
Abgaskamin 2	LrN	75,0	0	0	0	129,8	-53,3	1,9	0,0	-0,5	0,0	0,0	23,1	0,0	0,0	23,1
Abkippen Hackschnitzel	LrT	103,0	5	0	0	108,3	-51,7	1,7	-1,4	-1,1	3,1	0,0	53,5	-22,0	0,0	36,5
Abkippen Hackschnitzel	LrN	103,0	5	0	0	108,3	-51,7	1,7	-1,4	-1,1	3,1	0,0	53,5			
Absetzcontainer absetzen	LrT	100,0	2	0	0	107,0	-51,6	1,5	-3,4	-1,0	3,7	0,0	49,2	-28,1	0,0	23,1
Absetzcontainer absetzen	LrN	100,0	2	0	0	107,0	-51,6	1,5	-3,4	-1,0	3,7	0,0	49,2			
Absetzcontainer aufnehmen	LrT	100,0	5	0	0	106,9	-51,6	1,4	-3,6	-0,9	3,6	0,0	48,9	-28,1	0,0	25,8
Absetzcontainer aufnehmen	LrN	100,0	5	0	0	106,9	-51,6	1,4	-3,6	-0,9	3,6	0,0	48,9			
Dach	LrT	61,9	4	0	0	120,2	-52,6	1,1	-4,7	-0,1	0,0	0,0	5,7	0,0	0,0	9,7
Dach	LrN	61,9	4	0	0	120,2	-52,6	1,1	-4,7	-0,1	0,0	0,0	5,7	0,0	0,0	9,7
Fassade Nord	LrT	38,7	0	0	0	128,6	-53,2	1,7	-15,6	-0,2	0,0	0,0	-28,6	0,0	0,0	-28,6
Fassade Nord	LrN	38,7	0	0	0	128,6	-53,2	1,7	-15,6	-0,2	0,0	0,0	-28,6	0,0	0,0	-28,6
Fassade Ost	LrT	40,1	0	0	0	119,5	-52,5	1,6	-0,4	-0,3	0,0	0,0	-11,6	0,0	0,0	-11,6
Fassade Ost	LrN	40,1	0	0	0	119,5	-52,5	1,6	-0,4	-0,3	0,0	0,0	-11,6	0,0	0,0	-11,6
Fassade Süd	LrT	37,6	0	0	0	112,2	-52,0	1,5	-0,5	-0,3	0,0	0,0	-13,7	0,0	0,0	-13,7
Fassade Süd	LrN	37,6	0	0	0	112,2	-52,0	1,5	-0,5	-0,3	0,0	0,0	-13,7	0,0	0,0	-13,7
Fassade West	LrT	40,2	0	0	0	120,8	-52,6	1,5	-9,0	-0,2	0,0	0,0	-20,1	0,0	0,0	-20,1
Fassade West	LrN	40,2	0	0	0	120,8	-52,6	1,5	-9,0	-0,2	0,0	0,0	-20,1	0,0	0,0	-20,1
Fluchttür Nord	LrT	53,3	4	0	3	128,5	-53,2	2,1	-21,2	-0,6	0,2	0,0	-16,5	0,0	0,0	-12,5
Fluchttür Nord	LrN	53,3	4	0	3	128,5	-53,2	2,1	-21,2	-0,6	0,2	0,0	-16,5	0,0	0,0	-12,5
Lüftungsöffnungen Ost	LrT	74,1	4	0	3	114,6	-52,2	1,8	0,0	-0,9	0,0	0,0	25,8	0,0	0,0	29,8

Heizzentrale Liggeringen

Mittlere Ausbreitung - 100 Auswirkungen Heizzentrale

Schallquelle	Zeit-ber.	Lw	KI	KT	Ko	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	Cmet	Ln	dLw	ZR	Lr
		dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB(A)
Lüftungsöffnungen Ost	LrN	74,1	4	0	3	114,6	-52,2	1,8	0,0	-0,9	0,0	0,0	25,8	0,0	0,0	29,8
Nutzfahrzeug Abfahrt	LrT	75,9	0	0	0	92,8	-50,3	0,7	-0,2	-0,6	2,1	0,0	27,6	-6,0	0,0	21,6
Nutzfahrzeug Abfahrt	LrN	75,9	0	0	0	92,8	-50,3	0,7	-0,2	-0,6	2,1	0,0	27,6			
Nutzfahrzeug Einzelgeräusche	LrT	81,0	0	0	0	99,2	-50,9	1,5	-0,7	-2,4	2,6	0,0	31,0	-6,0	0,0	25,0
Nutzfahrzeug Einzelgeräusche	LrN	81,0	0	0	0	99,2	-50,9	1,5	-0,7	-2,4	2,6	0,0	31,0			
Nutzfahrzeug Rangieren	LrT	78,9	0	0	0	90,8	-50,1	0,6	-0,1	-0,6	2,1	0,0	30,8	-6,0	0,0	24,7
Nutzfahrzeug Rangieren	LrN	78,9	0	0	0	90,8	-50,1	0,6	-0,1	-0,6	2,1	0,0	30,8			
Nutzfahrzeug Rückfahrwarner	LrT	73,9	0	6	0	90,8	-50,2	0,6	-0,6	-0,4	2,5	0,0	25,8	-6,0	0,0	25,8
Nutzfahrzeug Rückfahrwarner	LrN	73,9	0	6	0	90,8	-50,2	0,6	-0,6	-0,4	2,5	0,0	25,8			
Rolltor Süd	LrT	62,5	4	0	3	112,1	-52,0	1,0	-1,8	-0,5	0,1	0,0	12,4	0,0	0,0	16,4
Rolltor Süd	LrN	62,5	4	0	3	112,1	-52,0	1,0	-1,8	-0,5	0,1	0,0	12,4	0,0	0,0	16,4
I 3: Dettelbachstraße 15		1.OG	LrT 40,1	dB(A)	LrN 33,1	dB(A)										
Abgaskamin 1	LrT	75,0	0	0	0	112,5	-52,0	1,9	0,0	-0,4	0,0	0,0	24,4	0,0	0,0	24,4
Abgaskamin 1	LrN	75,0	0	0	0	112,5	-52,0	1,9	0,0	-0,4	0,0	0,0	24,4	0,0	0,0	24,4
Abgaskamin 2	LrT	75,0	0	0	0	112,0	-52,0	1,8	0,0	-0,4	0,0	0,0	24,4	0,0	0,0	24,4
Abgaskamin 2	LrN	75,0	0	0	0	112,0	-52,0	1,8	0,0	-0,4	0,0	0,0	24,4	0,0	0,0	24,4
Abkippen Hackschnitzel	LrT	103,0	5	0	0	94,2	-50,5	2,0	-1,2	-0,9	2,9	0,0	55,3	-22,0	0,0	38,3
Abkippen Hackschnitzel	LrN	103,0	5	0	0	94,2	-50,5	2,0	-1,2	-0,9	2,9	0,0	55,3			
Absetzcontainer absetzen	LrT	100,0	2	0	0	90,2	-50,1	1,4	-3,0	-0,9	3,2	0,0	50,6	-28,1	0,0	24,6
Absetzcontainer absetzen	LrN	100,0	2	0	0	90,2	-50,1	1,4	-3,0	-0,9	3,2	0,0	50,6			
Absetzcontainer aufnehmen	LrT	100,0	5	0	0	90,0	-50,1	1,2	-3,1	-0,9	0,0	0,0	47,2	-28,1	0,0	24,2
Absetzcontainer aufnehmen	LrN	100,0	5	0	0	90,0	-50,1	1,2	-3,1	-0,9	0,0	0,0	47,2			
Dach	LrT	61,9	4	0	0	103,3	-51,3	1,3	-4,9	-0,1	0,0	0,0	6,9	0,0	0,0	10,9
Dach	LrN	61,9	4	0	0	103,3	-51,3	1,3	-4,9	-0,1	0,0	0,0	6,9	0,0	0,0	10,9
Fassade Nord	LrT	38,7	0	0	0	110,1	-51,8	1,3	-14,8	-0,1	0,0	0,0	-26,7	0,0	0,0	-26,7
Fassade Nord	LrN	38,7	0	0	0	110,1	-51,8	1,3	-14,8	-0,1	0,0	0,0	-26,7	0,0	0,0	-26,7
Fassade Ost	LrT	40,1	0	0	0	100,0	-51,0	1,2	-0,3	-0,2	0,0	0,0	-10,2	0,0	0,0	-10,2
Fassade Ost	LrN	40,1	0	0	0	100,0	-51,0	1,2	-0,3	-0,2	0,0	0,0	-10,2	0,0	0,0	-10,2
Fassade Süd	LrT	37,6	0	0	0	95,8	-50,6	1,6	-0,5	-0,2	0,0	0,0	-12,0	0,0	0,0	-12,0
Fassade Süd	LrN	37,6	0	0	0	95,8	-50,6	1,6	-0,5	-0,2	0,0	0,0	-12,0	0,0	0,0	-12,0
Fassade West	LrT	40,2	0	0	0	105,7	-51,5	1,7	-13,3	-0,1	0,0	0,0	-23,0	0,0	0,0	-23,0
Fassade West	LrN	40,2	0	0	0	105,7	-51,5	1,7	-13,3	-0,1	0,0	0,0	-23,0	0,0	0,0	-23,0
Fluchttür Nord	LrT	53,3	4	0	3	110,0	-51,8	1,1	-20,6	-0,6	0,0	0,0	-15,5	0,0	0,0	-11,5
Fluchttür Nord	LrN	53,3	4	0	3	110,0	-51,8	1,1	-20,6	-0,6	0,0	0,0	-15,5	0,0	0,0	-11,5
Lüftungsöffnungen Ost	LrT	74,1	4	0	3	95,5	-50,6	1,6	0,0	-0,8	0,1	0,0	27,5	0,0	0,0	31,5
Lüftungsöffnungen Ost	LrN	74,1	4	0	3	95,5	-50,6	1,6	0,0	-0,8	0,1	0,0	27,5	0,0	0,0	31,5
Nutzfahrzeug Abfahrt	LrT	75,9	0	0	0	83,3	-49,4	1,2	-0,9	-0,6	0,6	0,0	26,7	-6,0	0,0	20,7
Nutzfahrzeug Abfahrt	LrN	75,9	0	0	0	83,3	-49,4	1,2	-0,9	-0,6	0,6	0,0	26,7			
Nutzfahrzeug Einzelgeräusche	LrT	81,0	0	0	0	85,1	-49,6	1,8	-0,8	-2,2	1,1	0,0	31,2	-6,0	0,0	25,2
Nutzfahrzeug Einzelgeräusche	LrN	81,0	0	0	0	85,1	-49,6	1,8	-0,8	-2,2	1,1	0,0	31,2			
Nutzfahrzeug Rangieren	LrT	78,9	0	0	0	82,3	-49,3	1,2	-0,9	-0,6	0,5	0,0	29,8	-6,0	0,0	23,8
Nutzfahrzeug Rangieren	LrN	78,9	0	0	0	82,3	-49,3	1,2	-0,9	-0,6	0,5	0,0	29,8			
Nutzfahrzeug Rückfahrwarner	LrT	73,9	0	6	0	82,3	-49,3	1,4	-2,0	-0,4	0,5	0,0	24,2	-6,0	0,0	24,2
Nutzfahrzeug Rückfahrwarner	LrN	73,9	0	6	0	82,3	-49,3	1,4	-2,0	-0,4	0,5	0,0	24,2			
Rolltor Süd	LrT	62,5	4	0	3	95,8	-50,6	1,2	-1,8	-0,4	0,0	0,0	14,0	0,0	0,0	18,0
Rolltor Süd	LrN	62,5	4	0	3	95,8	-50,6	1,2	-1,8	-0,4	0,0	0,0	14,0	0,0	0,0	18,0
I 4: Dettelbachstraße 14		1.OG	LrT 32,2	dB(A)	LrN 26,8	dB(A)										
Abgaskamin 1	LrT	75,0	0	0	0	174,5	-55,8	1,9	-0,1	-0,7	0,0	0,0	20,3	0,0	0,0	20,3
Abgaskamin 1	LrN	75,0	0	0	0	174,5	-55,8	1,9	-0,1	-0,7	0,0	0,0	20,3	0,0	0,0	20,3
Abgaskamin 2	LrT	75,0	0	0	0	173,8	-55,8	1,9	-0,1	-0,7	0,0	0,0	20,3	0,0	0,0	20,3
Abgaskamin 2	LrN	75,0	0	0	0	173,8	-55,8	1,9	-0,1	-0,7	0,0	0,0	20,3	0,0	0,0	20,3
Abkippen Hackschnitzel	LrT	103,0	5	0	0	162,3	-55,2	1,1	-4,1	-1,4	3,5	0,0	46,9	-22,0	0,0	29,9
Abkippen Hackschnitzel	LrN	103,0	5	0	0	162,3	-55,2	1,1	-4,1	-1,4	3,5	0,0	46,9			
Absetzcontainer absetzen	LrT	100,0	2	0	0	156,7	-54,9	0,3	-4,2	-1,0	1,0	0,0	41,2	-28,1	0,0	15,2
Absetzcontainer absetzen	LrN	100,0	2	0	0	156,7	-54,9	0,3	-4,2	-1,0	1,0	0,0	41,2			
Absetzcontainer aufnehmen	LrT	100,0	5	0	0	156,4	-54,9	0,0	-4,0	-1,0	0,9	0,0	41,1	-28,1	0,0	18,0
Absetzcontainer aufnehmen	LrN	100,0	5	0	0	156,4	-54,9	0,0	-4,0	-1,0	0,9	0,0	41,1			
Dach	LrT	61,9	4	0	0	166,9	-55,4	1,4	-4,7	-0,2	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	7,0
Dach	LrN	61,9	4	0	0	166,9	-55,4	1,4	-4,7	-0,2	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	7,0

Projekt Nr. 11525
Datum: 11.05.2017

Heizzentrale Liggeringen

Mittlere Ausbreitung - 100 Auswirkungen Heizzentrale

Schallquelle	Zeit-ber.	Lw	KI	KT	Ko	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	Cmet	Ls	dLw	ZR	Lr
		dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB(A)
Fassade Nord	LrT	38,7	0	0	0	171,9	-55,7	0,9	-12,6	-0,2	0,0	0,0	-28,8	0,0	0,0	-28,8
Fassade Nord	LrN	38,7	0	0	0	171,9	-55,7	0,9	-12,6	-0,2	0,0	0,0	-28,8	0,0	0,0	-28,8
Fassade Ost	LrT	40,1	0	0	0	162,1	-55,2	1,2	-1,9	-0,4	0,0	0,0	-16,2	0,0	0,0	-16,2
Fassade Ost	LrN	40,1	0	0	0	162,1	-55,2	1,2	-1,9	-0,4	0,0	0,0	-16,2	0,0	0,0	-16,2
Fassade Süd	LrT	37,6	0	0	0	161,7	-55,2	1,6	-1,8	-0,4	0,0	0,0	-18,1	0,0	0,0	-18,1
Fassade Süd	LrN	37,6	0	0	0	161,7	-55,2	1,6	-1,8	-0,4	0,0	0,0	-18,1	0,0	0,0	-18,1
Fassade West	LrT	40,2	0	0	0	171,4	-55,7	1,5	-15,3	-0,2	0,0	0,0	-29,4	0,0	0,0	-29,4
Fassade West	LrN	40,2	0	0	0	171,4	-55,7	1,5	-15,3	-0,2	0,0	0,0	-29,4	0,0	0,0	-29,4
Fluchttür Nord	LrT	53,3	4	0	3	171,7	-55,7	0,5	-18,5	-0,9	0,0	0,0	-18,3	0,0	0,0	-14,3
Fluchttür Nord	LrN	53,3	4	0	3	171,7	-55,7	0,5	-18,5	-0,9	0,0	0,0	-18,3	0,0	0,0	-14,3
Lüftungsöffnungen Ost	LrT	74,1	4	0	3	158,9	-55,0	1,8	-2,5	-1,7	0,0	0,0	19,8	0,0	0,0	23,8
Lüftungsöffnungen Ost	LrN	74,1	4	0	3	158,9	-55,0	1,8	-2,5	-1,7	0,0	0,0	19,8	0,0	0,0	23,8
Nutzfahrzeug Abfahrt	LrT	75,9	0	0	0	153,7	-54,7	1,5	-4,1	-1,1	0,3	0,0	17,8	-6,0	0,0	11,8
Nutzfahrzeug Abfahrt	LrN	75,9	0	0	0	153,7	-54,7	1,5	-4,1	-1,1	0,3	0,0	17,8	-6,0	0,0	11,8
Nutzfahrzeug Einzelgeräusche	LrT	81,0	0	0	0	153,6	-54,7	1,9	-3,7	-3,3	0,9	0,0	22,2	-6,0	0,0	16,2
Nutzfahrzeug Einzelgeräusche	LrN	81,0	0	0	0	153,6	-54,7	1,9	-3,7	-3,3	0,9	0,0	22,2	-6,0	0,0	16,2
Nutzfahrzeug Rangieren	LrT	78,9	0	0	0	153,2	-54,7	1,3	-3,9	-1,1	0,4	0,0	20,9	-6,0	0,0	14,9
Nutzfahrzeug Rangieren	LrN	78,9	0	0	0	153,2	-54,7	1,3	-3,9	-1,1	0,4	0,0	20,9	-6,0	0,0	14,9
Nutzfahrzeug Rückfahrwarner	LrT	73,9	0	6	0	153,2	-54,7	1,6	-4,6	-0,7	0,5	0,0	16,1	-6,0	0,0	16,0
Nutzfahrzeug Rückfahrwarner	LrN	73,9	0	6	0	153,2	-54,7	1,6	-4,6	-0,7	0,5	0,0	16,1	-6,0	0,0	16,0
Rolltor Süd	LrT	62,5	4	0	3	161,8	-55,2	0,9	-3,6	-0,7	0,2	0,0	7,1	0,0	0,0	11,1
Rolltor Süd	LrN	62,5	4	0	3	161,8	-55,2	0,9	-3,6	-0,7	0,2	0,0	7,1	0,0	0,0	11,1
I 5: Plangebiet Schwärze Nord	1.OG	LrT 52,4	dB(A)	LrN 38,3	dB(A)											
Abgaskamin 1	LrT	75,0	0	0	0	50,3	-45,0	2,6	0,0	-0,2	0,0	0,0	32,3	0,0	0,0	32,3
Abgaskamin 1	LrN	75,0	0	0	0	50,3	-45,0	2,6	0,0	-0,2	0,0	0,0	32,3	0,0	0,0	32,3
Abgaskamin 2	LrT	75,0	0	0	0	50,2	-45,0	2,6	0,0	-0,2	0,0	0,0	32,4	0,0	0,0	32,4
Abgaskamin 2	LrN	75,0	0	0	0	50,2	-45,0	2,6	0,0	-0,2	0,0	0,0	32,4	0,0	0,0	32,4
Abkippen Hackschnitzel	LrT	103,0	5	0	0	28,1	-40,0	2,3	0,0	-0,2	2,0	0,0	67,1	-22,0	0,0	50,0
Abkippen Hackschnitzel	LrN	103,0	5	0	0	28,1	-40,0	2,3	0,0	-0,2	2,0	0,0	67,1	-22,0	0,0	50,0
Absetzcontainer absetzen	LrT	100,0	2	0	0	28,0	-39,9	2,2	0,0	-0,2	2,0	0,0	64,1	-28,1	0,0	38,0
Absetzcontainer absetzen	LrN	100,0	2	0	0	28,0	-39,9	2,2	0,0	-0,2	2,0	0,0	64,1	-28,1	0,0	38,0
Absetzcontainer aufnehmen	LrT	100,0	5	0	0	28,1	-40,0	2,2	0,0	-0,2	2,0	0,0	64,0	-28,1	0,0	40,9
Absetzcontainer aufnehmen	LrN	100,0	5	0	0	28,1	-40,0	2,2	0,0	-0,2	2,0	0,0	64,0	-28,1	0,0	40,9
Dach	LrT	61,9	4	0	0	39,4	-42,9	2,4	-4,2	0,0	0,0	0,0	17,1	0,0	0,0	21,1
Dach	LrN	61,9	4	0	0	39,4	-42,9	2,4	-4,2	0,0	0,0	0,0	17,1	0,0	0,0	21,1
Fassade Nord	LrT	38,7	0	0	0	48,9	-44,8	2,4	-16,8	-0,1	0,0	0,0	-20,5	0,0	0,0	-20,5
Fassade Nord	LrN	38,7	0	0	0	48,9	-44,8	2,4	-16,8	-0,1	0,0	0,0	-20,5	0,0	0,0	-20,5
Fassade Ost	LrT	40,1	0	0	0	40,0	-43,0	2,4	-6,8	-0,1	0,0	0,0	-7,3	0,0	0,0	-7,3
Fassade Ost	LrN	40,1	0	0	0	40,0	-43,0	2,4	-6,8	-0,1	0,0	0,0	-7,3	0,0	0,0	-7,3
Fassade Süd	LrT	37,6	0	0	0	32,4	-41,2	2,4	0,0	-0,1	0,0	0,0	-1,2	0,0	0,0	-1,2
Fassade Süd	LrN	37,6	0	0	0	32,4	-41,2	2,4	0,0	-0,1	0,0	0,0	-1,2	0,0	0,0	-1,2
Fassade West	LrT	40,2	0	0	0	39,5	-42,9	2,3	-6,8	-0,1	0,0	0,0	-7,2	0,0	0,0	-7,2
Fassade West	LrN	40,2	0	0	0	39,5	-42,9	2,3	-6,8	-0,1	0,0	0,0	-7,2	0,0	0,0	-7,2
Fluchttür Nord	LrT	53,3	4	0	3	49,0	-44,8	2,5	-22,8	-0,3	0,0	0,0	-9,1	0,0	0,0	-5,1
Fluchttür Nord	LrN	53,3	4	0	3	49,0	-44,8	2,5	-22,8	-0,3	0,0	0,0	-9,1	0,0	0,0	-5,1
Lüftungsöffnungen Ost	LrT	74,1	4	0	3	36,1	-42,2	2,5	-8,0	-0,2	0,0	0,0	29,3	0,0	0,0	33,3
Lüftungsöffnungen Ost	LrN	74,1	4	0	3	36,1	-42,2	2,5	-8,0	-0,2	0,0	0,0	29,3	0,0	0,0	33,3
Nutzfahrzeug Abfahrt	LrT	75,9	0	0	0	14,2	-34,0	1,9	0,0	-0,1	0,4	0,0	44,0	-6,0	0,0	38,0
Nutzfahrzeug Abfahrt	LrN	75,9	0	0	0	14,2	-34,0	1,9	0,0	-0,1	0,4	0,0	44,0	-6,0	0,0	38,0
Nutzfahrzeug Einzelgeräusche	LrT	81,0	0	0	0	18,6	-36,4	2,2	0,0	-0,5	0,7	0,0	47,0	-6,0	0,0	40,9
Nutzfahrzeug Einzelgeräusche	LrN	81,0	0	0	0	18,6	-36,4	2,2	0,0	-0,5	0,7	0,0	47,0	-6,0	0,0	40,9
Nutzfahrzeug Rangieren	LrT	78,9	0	0	0	13,7	-33,7	1,9	0,0	-0,1	0,4	0,0	47,3	-6,0	0,0	41,3
Nutzfahrzeug Rangieren	LrN	78,9	0	0	0	13,7	-33,7	1,9	0,0	-0,1	0,4	0,0	47,3	-6,0	0,0	41,3
Nutzfahrzeug Rückfahrwarner	LrT	73,9	0	6	0	13,9	-33,9	1,9	0,0	-0,1	0,4	0,0	42,2	-6,0	0,0	42,2
Nutzfahrzeug Rückfahrwarner	LrN	73,9	0	6	0	13,9	-33,9	1,9	0,0	-0,1	0,4	0,0	42,2	-6,0	0,0	42,2
Rolltor Süd	LrT	62,5	4	0	3	32,4	-41,2	2,2	0,0	-0,1	0,0	0,0	26,5	0,0	0,0	30,5
Rolltor Süd	LrN	62,5	4	0	3	32,4	-41,2	2,2	0,0	-0,1	0,0	0,0	26,5	0,0	0,0	30,5
I 6: Plangebiet WA	1.OG	LrT 32,7	dB(A)	LrN 26,7	dB(A)											
Abgaskamin 1	LrT	75,0	0	0	0	190,8	-56,6	1,0	0,0	-0,7	0,0	0,0	18,7	0,0	1,9	20,6

Projekt Nr. 11525
Datum: 11.05.2017



Anlage 5
Seite 3

Heizzentrale Liggeringen

Mittlere Ausbreitung - 100 Auswirkungen Heizzentrale

Schallquelle	Zeit-ber.	Lw	KI	KT	Ko	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	Cmet	Ln	dLw	ZR	Lr
		dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB(A)
Abgaskamin 1	LrN	75,0	0	0	0	190,8	-56,6	1,0	0,0	-0,7	0,0	0,0	18,7	0,0	0,0	18,7
Abgaskamin 2	LrT	75,0	0	0	0	189,9	-56,6	1,0	0,0	-0,7	0,0	0,0	18,7	0,0	1,9	20,7
Abgaskamin 2	LrN	75,0	0	0	0	189,9	-56,6	1,0	0,0	-0,7	0,0	0,0	18,7	0,0	0,0	18,7
Abkippen Hackschnitzel	LrT	103,0	5	0	0	186,8	-56,4	0,5	0,0	-1,6	0,6	0,0	46,1	-22,0	0,0	29,0
Abkippen Hackschnitzel	LrN	103,0	5	0	0	186,8	-56,4	0,5	0,0	-1,6	0,6	0,0	46,1			
Absetzcontainer absetzen	LrT	100,0	2	0	0	180,2	-56,1	-0,4	0,0	-1,3	1,3	0,0	43,5	-28,1	0,0	17,5
Absetzcontainer absetzen	LrN	100,0	2	0	0	180,2	-56,1	-0,4	0,0	-1,3	1,3	0,0	43,5			
Absetzcontainer aufnehmen	LrT	100,0	5	0	0	179,8	-56,1	-0,7	0,0	-1,3	1,2	0,0	43,1	-28,1	0,0	20,1
Absetzcontainer aufnehmen	LrN	100,0	5	0	0	179,8	-56,1	-0,7	0,0	-1,3	1,2	0,0	43,1			
Dach	LrT	61,9	4	0	0	185,9	-56,4	0,6	-4,5	-0,2	0,0	0,0	1,4	0,0	1,9	7,3
Dach	LrN	61,9	4	0	0	185,9	-56,4	0,6	-4,5	-0,2	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	5,4
Fassade Nord	LrT	38,7	0	0	0	188,0	-56,5	-0,1	-8,4	-0,3	0,0	0,0	-26,6	0,0	1,9	-24,6
Fassade Nord	LrN	38,7	0	0	0	188,0	-56,5	-0,1	-8,4	-0,3	0,0	0,0	-26,6	0,0	0,0	-26,6
Fassade Ost	LrT	40,1	0	0	0	180,2	-56,1	0,3	-0,1	-0,4	0,0	0,0	-16,2	0,0	1,9	-14,3
Fassade Ost	LrN	40,1	0	0	0	180,2	-56,1	0,3	-0,1	-0,4	0,0	0,0	-16,2	0,0	0,0	-16,2
Fassade Süd	LrT	37,6	0	0	0	183,8	-56,3	0,7	0,0	-0,4	0,0	0,0	-18,3	0,0	1,9	-16,4
Fassade Süd	LrN	37,6	0	0	0	183,8	-56,3	0,7	0,0	-0,4	0,0	0,0	-18,3	0,0	0,0	-18,3
Fassade West	LrT	40,2	0	0	0	191,7	-56,6	0,6	-15,8	-0,2	0,0	0,0	-31,9	0,0	1,9	-29,9
Fassade West	LrN	40,2	0	0	0	191,7	-56,6	0,6	-15,8	-0,2	0,0	0,0	-31,9	0,0	0,0	-31,9
Fluchttür Nord	LrT	53,3	4	0	3	187,8	-56,5	-0,2	-13,0	-1,0	0,0	0,0	-14,4	0,0	1,9	-8,5
Fluchttür Nord	LrN	53,3	4	0	3	187,8	-56,5	-0,2	-13,0	-1,0	0,0	0,0	-14,4	0,0	0,0	-10,4
Lüftungsöffnungen Ost	LrT	74,1	4	0	3	178,8	-56,0	0,7	0,0	-1,4	0,4	0,0	20,8	0,0	1,9	26,7
Lüftungsöffnungen Ost	LrN	74,1	4	0	3	178,8	-56,0	0,7	0,0	-1,4	0,4	0,0	20,8	0,0	0,0	24,8
Nutzfahrzeug Abfahrt	LrT	75,9	0	0	0	181,3	-56,2	0,3	-0,1	-1,2	0,7	0,0	19,4	-6,0	0,0	13,4
Nutzfahrzeug Abfahrt	LrN	75,9	0	0	0	181,3	-56,2	0,3	-0,1	-1,2	0,7	0,0	19,4			
Nutzfahrzeug Einzelgeräusche	LrT	81,0	0	0	0	181,8	-56,2	0,8	0,0	-3,3	1,0	0,0	23,3	-6,0	0,0	17,3
Nutzfahrzeug Einzelgeräusche	LrN	81,0	0	0	0	181,8	-56,2	0,8	0,0	-3,3	1,0	0,0	23,3			
Nutzfahrzeug Rangieren	LrT	78,9	0	0	0	181,5	-56,2	0,3	-0,1	-1,2	0,5	0,0	22,3	-6,0	0,0	16,2
Nutzfahrzeug Rangieren	LrN	78,9	0	0	0	181,5	-56,2	0,3	-0,1	-1,2	0,5	0,0	22,3			
Nutzfahrzeug Rückfahrwarner	LrT	73,9	0	6	0	181,4	-56,2	1,2	-0,3	-0,8	0,6	0,0	18,4	-6,0	0,0	18,4
Nutzfahrzeug Rückfahrwarner	LrN	73,9	0	6	0	181,4	-56,2	1,2	-0,3	-0,8	0,6	0,0	18,4			
Rolltor Süd	LrT	62,5	4	0	3	183,9	-56,3	-0,7	0,0	-0,6	0,2	0,0	8,1	0,0	1,9	14,0
Rolltor Süd	LrN	62,5	4	0	3	183,9	-56,3	-0,7	0,0	-0,6	0,2	0,0	8,1	0,0	0,0	12,1

Heizzentrale Liggeringen

Mittlere Ausbreitung - 100 Auswirkungen Heizzentrale

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Zeit- ber.		Zeitbereich
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agnd	dB	Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Cmet	dB	Meteorologische Korrektur
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten
ZR	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
Lr	dB(A)	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

Projekt Nr. 11525
Datum: 11.05.2017

Heizzentrale Liggeringen

Teilpegelspektren - 100 Auswirkungen Heizzentrale

Schallquelle	Zeitbereich	Summe 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)	
I 1: In der Schwärze 2											
1.OG	LrT 38,1	dB(A)	LrN 27,4	dB(A)							
Abgaskamin 1	LrT	25,1	12,6	12,6	14,5	19,5	21,0	16,4	3,6		
Abgaskamin 2	LrT	25,1	12,6	12,6	14,5	19,5	21,0	16,4	3,6		
Abkippen Hackschnitzel	LrT	36,2	5,1	12,2	19,2	25,7	31,5	32,5	26,4		
Absetzcontainer absetzen	LrT	22,6	5,8	9,0	9,8	14,1	17,3	18,3	10,6	-6,5	
Absetzcontainer aufnehmen	LrT	25,4	10,2	9,4	14,2	18,5	19,7	20,6	12,9	-2,1	
Dach	LrT	11,7	0,0	8,3	6,6	3,0	-5,0	-9,1	-14,9		
Fassade Nord	LrT	-26,5	-33,2	-36,0	-31,8	-31,0	-41,4	-49,6	-56,4		
Fassade Ost	LrT	-18,9	-28,3	-29,8	-24,2	-22,3	-32,4	-40,9	-48,5		
Fassade Süd	LrT	-11,9	-28,3	-26,6	-18,4	-14,2	-22,0	-28,0	-32,9		
Fassade West	LrT	-10,6	-27,0	-25,8	-16,9	-13,0	-20,4	-25,4	-30,6		
Fluchttür Nord	LrT	-10,7		-26,2	-20,7	-16,2	-16,2	-15,9			
Lüftungsöffnungen Ost	LrT	21,1	-6,7	0,5	9,9	18,0	15,0	13,3	4,9		
Nutzfahrzeug Abfahrt	LrT	21,4	-1,6	-0,8	7,8	12,2	18,7	15,5	7,2	-9,5	
Nutzfahrzeug Einzelgeräusche	LrT	24,4	-10,6	-2,8	5,9	12,5	17,9	20,7	18,3	7,3	
Nutzfahrzeug Rangieren	LrT	23,8	0,8	2,2	9,7	13,7	21,1	18,2	9,8	-7,3	
Nutzfahrzeug Rückfahwarner	LrT	23,4	-1,4	-7,0	-4,1	3,0	23,0	11,0	2,8	-18,1	
Rolltor Süd	LrT	18,1	2,6	11,9	12,2	11,8	9,7	5,3	4,7		
I 2: Zum Mühlsberg 10											
1.OG	LrT 38,8	dB(A)	LrN 31,5	dB(A)							
Abgaskamin 1	LrT	23,1	10,6	10,6	12,6	17,5	19,0	14,4	1,6		
Abgaskamin 2	LrT	23,1	10,6	10,6	12,6	17,5	19,0	14,4	1,6		
Abkippen Hackschnitzel	LrT	36,5	5,1	12,1	19,2	25,7	32,0	32,9	26,4		
Absetzcontainer absetzen	LrT	23,1	6,0	9,0	9,9	14,2	18,1	19,0	11,2	-6,1	
Absetzcontainer aufnehmen	LrT	25,8	10,4	9,4	14,3	18,5	20,4	21,3	13,4	-1,7	
Dach	LrT	9,7	-2,1	6,2	4,6	1,1	-7,0	-11,1	-16,9		
Fassade Nord	LrT	-28,6	-35,2	-38,1	-34,0	-33,2	-43,5	-51,7	-58,4		
Fassade Ost	LrT	-11,6	-27,3	-26,7	-17,9	-13,9	-21,8	-27,6	-32,8		
Fassade Süd	LrT	-13,7	-28,6	-28,2	-20,2	-16,0	-23,8	-29,8	-34,8		
Fassade West	LrT	-20,1	-30,0	-31,3	-25,4	-23,3	-33,3	-41,9	-49,5		
Fluchttür Nord	LrT	-12,5		-28,2	-22,6	-18,1	-18,1	-17,2			
Lüftungsöffnungen Ost	LrT	29,8	-7,7	1,1	13,8	24,9	24,1	24,6	18,7		
Nutzfahrzeug Abfahrt	LrT	21,6	-1,5	-0,8	7,9	12,9	18,6	15,7	7,3	-9,5	
Nutzfahrzeug Einzelgeräusche	LrT	25,0	-10,6	-3,0	6,2	12,9	18,8	21,3	18,7	7,6	
Nutzfahrzeug Rangieren	LrT	24,7	2,0	3,1	12,0	15,6	21,8	19,0	10,5	-6,0	
Nutzfahrzeug Rückfahwarner	LrT	25,8	-0,5	-7,2	-3,4	4,4	25,4	13,9	4,8	-17,0	
Rolltor Süd	LrT	16,4	0,8	10,1	10,3	10,0	8,2	3,8	3,3		
I 3: Dettelbachstraße 15											
1.OG	LrT 40,1	dB(A)	LrN 33,1	dB(A)							
Abgaskamin 1	LrT	24,4	11,9	11,8	13,8	18,8	20,3	15,8	3,4		
Abgaskamin 2	LrT	24,4	11,9	11,8	13,8	18,8	20,3	15,8	3,4		
Abkippen Hackschnitzel	LrT	38,3	6,3	13,9	20,8	27,5	34,2	34,4	28,1		
Absetzcontainer absetzen	LrT	24,6	7,5	10,4	10,7	15,0	19,0	21,0	13,0	-2,8	
Absetzcontainer aufnehmen	LrT	24,2	9,3	8,3	12,3	16,5	18,5	19,7	13,1	-0,5	
Dach	LrT	10,9	-1,0	7,6	5,9	2,2	-6,1	-10,6	-16,8		
Fassade Nord	LrT	-26,7	-33,4	-36,3	-32,1	-31,2	-41,5	-49,7	-56,2		
Fassade Ost	LrT	-10,2	-26,1	-25,4	-16,6	-12,6	-20,3	-26,2	-30,9		
Fassade Süd	LrT	-12,0	-27,6	-26,2	-18,5	-14,4	-22,1	-28,1	-32,7		
Fassade West	LrT	-23,0	-30,6	-32,3	-28,1	-27,4	-37,8	-46,1	-52,9		
Fluchttür Nord	LrT	-11,5		-26,6	-22,3	-17,9	-16,6	-16,1			
Lüftungsöffnungen Ost	LrT	31,5	-6,1	2,7	15,5	26,4	25,7	26,3	20,9		
Nutzfahrzeug Abfahrt	LrT	20,7	-0,7	1,0	6,8	11,1	17,5	15,5	7,5	-7,6	
Nutzfahrzeug Einzelgeräusche	LrT	25,2	-9,2	0,0	6,5	13,3	19,2	20,8	19,5	10,1	
Nutzfahrzeug Rangieren	LrT	23,8	2,6	4,4	11,0	14,1	20,6	18,6	10,6	-4,4	
Nutzfahrzeug Rückfahwarner	LrT	24,2	0,3	-5,2	-3,8	3,6	23,8	12,4	4,0	-15,8	
Rolltor Süd	LrT	18,0	2,1	11,8	12,1	11,5	9,5	5,4	5,2		

Projekt Nr. 11525
Datum: 11.05.2017

Heizzentrale Liggeringen

Teilpegelspektren - 100 Auswirkungen Heizzentrale

Schallquelle	Zeitbereich	Summe 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)
I 4: Dettelbachstraße 14										
1.OG	LrT 32,2	dB(A)	LrN 26,8	dB(A)						
Abgaskamin 1	LrT	20,3	5,1	7,9	10,0	14,9	16,3	11,4	-2,4	
Abgaskamin 2	LrT	20,3	5,1	7,9	10,0	14,9	16,3	11,4	-2,4	
Abkippen Hackschnitzel	LrT	29,9	-1,2	8,4	14,5	20,9	26,5	25,0	17,4	
Absetzcontainer absetzen	LrT	15,2	0,0	2,3	2,8	6,7	10,7	10,4	-0,8	-22,5
Absetzcontainer aufnehmen	LrT	18,0	4,4	2,7	7,2	11,1	13,1	12,8	1,6	-18,1
Dach	LrT	7,0	-5,1	3,6	2,0	-1,7	-9,8	-14,2	-21,1	
Fassade Nord	LrT	-28,8	-36,1	-38,7	-34,2	-33,1	-43,4	-52,3	-60,6	
Fassade Ost	LrT	-16,2	-32,2	-32,1	-23,9	-18,2	-25,5	-31,7	-37,7	
Fassade Süd	LrT	-18,1	-34,6	-33,9	-25,8	-20,2	-27,4	-33,7	-39,6	
Fassade West	LrT	-29,4	-36,2	-38,6	-34,7	-34,1	-44,5	-52,9	-60,6	
Fluchttür Nord	LrT	-14,3		-28,9	-25,5	-21,1	-19,0	-18,9		
Lüftungsöffnungen Ost	LrT	23,8	-11,1	-2,9	7,8	17,9	17,6	19,5	14,6	
Nutzfahrzeug Abfahrt	LrT	11,8	-6,3	-4,9	-0,1	3,3	8,7	5,5	-3,2	-21,5
Nutzfahrzeug Einzelgeräusche	LrT	16,2	-14,5	-6,1	-0,1	6,2	11,4	11,8	8,3	-5,3
Nutzfahrzeug Rangieren	LrT	14,9	-3,2	-2,0	2,8	6,3	11,7	8,8	0,5	-19,6
Nutzfahrzeug Rückfahrwarner	LrT	16,0	-5,2	-11,0	-10,3	-3,1	15,7	3,2	-6,8	-31,8
Rolltor Süd	LrT	11,1	-2,9	5,8	4,3	3,7	3,2	-0,6	-2,6	
I 5: Plangebiet Schwärze Nord										
1.OG	LrT 52,4	dB(A)	LrN 38,3	dB(A)						
Abgaskamin 1	LrT	32,3	18,9	20,3	21,7	26,6	28,2	24,1	13,1	
Abgaskamin 2	LrT	32,4	18,9	20,3	21,7	26,6	28,2	24,1	13,1	
Abkippen Hackschnitzel	LrT	50,0	20,6	29,0	35,6	41,6	46,0	45,0	40,2	
Absetzcontainer absetzen	LrT	38,0	20,9	25,9	26,5	30,5	32,9	32,9	25,1	14,5
Absetzcontainer aufnehmen	LrT	40,9	25,3	26,3	30,9	34,9	35,3	35,2	27,5	18,9
Dach	LrT	21,1	8,6	18,3	15,6	11,5	3,3	-0,9	-5,6	
Fassade Nord	LrT	-20,5	-27,2	-28,8	-25,9	-25,7	-35,8	-43,1	-47,6	
Fassade Ost	LrT	-7,3	-19,6	-18,5	-12,6	-10,4	-19,7	-27,2	-32,3	
Fassade Süd	LrT	-1,2	-16,1	-14,2	-7,4	-3,8	-11,6	-17,3	-20,5	
Fassade West	LrT	-7,2	-19,4	-18,2	-12,5	-10,3	-19,7	-27,4	-33,1	
Fluchttür Nord	LrT	-5,1		-19,8	-15,5	-11,2	-10,8	-9,4		
Lüftungsöffnungen Ost	LrT	33,3	2,0	11,7	21,6	29,4	27,3	26,6	20,4	
Nutzfahrzeug Abfahrt	LrT	38,0	18,9	21,3	27,1	30,1	34,5	31,5	25,2	15,9
Nutzfahrzeug Einzelgeräusche	LrT	40,9	7,9	18,4	25,1	31,0	34,5	35,5	35,0	31,2
Nutzfahrzeug Rangieren	LrT	41,3	22,3	24,6	30,4	33,4	37,8	34,8	28,4	19,2
Nutzfahrzeug Rückfahrwarner	LrT	42,2	19,2	15,2	16,8	23,5	41,8	29,7	22,6	8,1
Rolltor Süd	LrT	30,5	15,8	26,0	24,3	23,1	20,3	16,4	17,4	
I 6: Plangebiet WA										
1.OG	LrT 32,7	dB(A)	LrN 26,7	dB(A)						
Abgaskamin 1	LrT	20,6	9,2	8,5	10,4	15,0	16,4	11,4	-2,8	
Abgaskamin 2	LrT	20,7	9,2	8,5	10,4	15,0	16,4	11,5	-2,7	
Abkippen Hackschnitzel	LrT	29,0	2,3	8,7	12,5	17,9	25,9	24,4	16,1	
Absetzcontainer absetzen	LrT	17,5	3,5	5,4	1,8	5,0	13,6	13,3	1,6	-22,3
Absetzcontainer aufnehmen	LrT	20,1	7,9	5,8	6,1	9,3	16,0	15,7	4,0	-17,9
Dach	LrT	7,3	-3,9	3,9	2,2	-1,7	-8,8	-13,4	-21,1	
Fassade Nord	LrT	-24,6	-33,0	-35,5	-30,2	-28,1	-37,8	-46,7	-55,9	
Fassade Ost	LrT	-14,3	-29,6	-28,8	-20,8	-16,6	-24,4	-30,9	-37,5	
Fassade Süd	LrT	-16,4	-29,3	-30,4	-23,2	-18,7	-26,7	-33,3	-40,0	
Fassade West	LrT	-29,9	-35,8	-39,1	-35,4	-35,1	-45,5	-53,7	-61,7	
Fluchttür Nord	LrT	-8,5		-24,4	-20,7	-15,8	-12,8	-13,0		
Lüftungsöffnungen Ost	LrT	26,7	-6,7	0,4	10,7	21,8	21,5	21,5	13,9	
Nutzfahrzeug Abfahrt	LrT	13,4	-3,5	-2,9	-0,6	1,9	10,4	8,3	-2,3	-26,2
Nutzfahrzeug Einzelgeräusche	LrT	17,3	-11,2	-3,8	-0,9	4,4	12,4	13,7	9,1	-8,7
Nutzfahrzeug Rangieren	LrT	16,2	-0,5	0,1	2,4	4,9	13,5	10,8	0,3	-23,4
Nutzfahrzeug Rückfahrwarner	LrT	18,4	-2,5	-8,3	-8,4	-2,5	17,9	6,6	-4,6	-33,7
Rolltor Süd	LrT	14,0	2,6	9,6	5,4	7,1	5,9	0,8	-1,9	

Projekt Nr. 11525
Datum: 11.05.2017

Heizzentrale Liggeringen

Teilpegelspektren - 100 Auswirkungen Heizzentrale

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Zeit- bereich		Name des Zeitbereichs
Summe	dB(A)	Summe
63Hz	dB(A)	Teilbeurteilungspegel für die jeweilige Frequenz
125Hz	dB(A)	Teilbeurteilungspegel für die jeweilige Frequenz
250Hz	dB(A)	Teilbeurteilungspegel für die jeweilige Frequenz
500Hz	dB(A)	Teilbeurteilungspegel für die jeweilige Frequenz
1kHz	dB(A)	Teilbeurteilungspegel für die jeweilige Frequenz
2kHz	dB(A)	Teilbeurteilungspegel für die jeweilige Frequenz
4kHz	dB(A)	Teilbeurteilungspegel für die jeweilige Frequenz
8kHz	dB(A)	Teilbeurteilungspegel für die jeweilige Frequenz

Projekt Nr. 11525
Datum: 11.05.2017

Heizzentrale Liggeringen
Qualität der Prognose (Nummer A.2.6 der TA Lärm)
nach Gausschem Fehlerfortpflanzungsgesetz

Immissionsort: I 1 - In der Schwärze 2

Ifd. Nr.	Schallquelle	mittlerer Abstand [m]	Teil- Beurteilungspegel [dB(A)]	Standardabweichung			Qualität der Prognose	
				Schallquelle [dB]	Abstand*) [dB]	Abstand*) [dB]	[dB]	[dB]
1	Abgaskamin 1	129,2	25,1	- 3,0	+ 3,0	± 1,2	- 3,2	+ 3,2
2	Abgaskamin 2	129,4	25,1	- 3,0	+ 3,0	± 1,2	- 3,2	+ 3,2
3	Abkippen Hackschnitzel	107,5	36,2	- 3,0	+ 3,0	± 1,1	- 3,2	+ 3,2
4	Absetzcontainer absetzen	109,3	22,6	- 3,0	+ 3,0	± 1,1	- 3,2	+ 3,2
5	Absetzcontainer aufnehmen	109,4	25,4	- 3,0	+ 3,0	± 1,1	- 3,2	+ 3,2
6	Dach	120,5	11,7	- 5,0	+ 5,0	± 1,2	- 5,1	+ 5,1
7	Fassade Nord	129,0	-26,5	- 5,0	+ 5,0	± 1,2	- 5,1	+ 5,1
8	Fassade Ost	122,6	-18,9	- 5,0	+ 5,0	± 1,2	- 5,1	+ 5,1
9	Fassade Süd	112,9	-11,9	- 5,0	+ 5,0	± 1,1	- 5,1	+ 5,1
10	Fassade West	119,1	-10,6	- 5,0	+ 5,0	± 1,2	- 5,1	+ 5,1
11	Fluchttür Nord	129,1	-10,7	- 5,0	+ 5,0	± 1,2	- 5,1	+ 5,1
12	Lüftungsöffnungen Ost	117,8	21,1	- 5,0	+ 5,0	± 1,1	- 5,1	+ 5,1
13	Nutzfahrzeug Abfahrt	93,9	21,4	- 3,0	+ 3,0	± 0,9	- 3,1	+ 3,1
14	Nutzfahrzeug Einzelgeräusche	99,4	24,4	- 3,0	+ 3,0	± 1,0	- 3,2	+ 3,2
15	Nutzfahrzeug Rangieren	98,6	23,8	- 3,0	+ 3,0	± 1,0	- 3,2	+ 3,2
16	Nutzfahrzeug Rückfahrwarner	98,7	23,4	- 3,0	+ 3,0	± 1,0	- 3,2	+ 3,2
17	Rolltor Süd	113,0	18,1	- 5,0	+ 5,0	± 1,1	- 5,1	+ 5,1

*) mit $\sigma_s = 2 \times \lg(s/s_0) - 3$ dB

Qualität der Prognose: - 2,1 / + 2,1 dB

Heizzentrale Liggeringen
Qualität der Prognose (Nummer A.2.6 der TA Lärm)
nach Gausschem Fehlerfortpflanzungsgesetz

Immissionsort: I 2 - Zum Mühlsberg 10

lfd. Nr.	Schallquelle	mittlerer Abstand [m]	Teil- Beurteilungspegel [dB(A)]	Standardabweichung			Qualität der Prognose	
				Schallquelle [dB]	Abstand*) [dB]	Abstand*) [dB]	[dB]	[dB]
1	Abgaskamin 1	129,9	23,1	- 3,0	+ 3,0	± 1,2	- 3,2	+ 3,2
2	Abgaskamin 2	129,8	23,1	- 3,0	+ 3,0	± 1,2	- 3,2	+ 3,2
3	Abkippen Hackschnitzel	108,3	36,5	- 3,0	+ 3,0	± 1,1	- 3,2	+ 3,2
4	Absetzcontainer absetzen	107,0	23,1	- 3,0	+ 3,0	± 1,1	- 3,2	+ 3,2
5	Absetzcontainer aufnehmen	106,9	25,8	- 3,0	+ 3,0	± 1,1	- 3,2	+ 3,2
6	Dach	120,2	9,7	- 5,0	+ 5,0	± 1,2	- 5,1	+ 5,1
7	Fassade Nord	128,6	-28,6	- 5,0	+ 5,0	± 1,2	- 5,1	+ 5,1
8	Fassade Ost	119,5	-11,6	- 5,0	+ 5,0	± 1,2	- 5,1	+ 5,1
9	Fassade Süd	112,2	-13,7	- 5,0	+ 5,0	± 1,1	- 5,1	+ 5,1
10	Fassade West	120,8	-20,1	- 5,0	+ 5,0	± 1,2	- 5,1	+ 5,1
11	Fluchttür Nord	128,5	-12,5	- 5,0	+ 5,0	± 1,2	- 5,1	+ 5,1
12	Lüftungsöffnungen Ost	114,6	29,8	- 5,0	+ 5,0	± 1,1	- 5,1	+ 5,1
13	Nutzfahrzeug Abfahrt	92,8	21,6	- 3,0	+ 3,0	± 0,9	- 3,1	+ 3,1
14	Nutzfahrzeug Einzelgeräusche	99,2	25,0	- 3,0	+ 3,0	± 1,0	- 3,2	+ 3,2
15	Nutzfahrzeug Rangieren	90,8	24,7	- 3,0	+ 3,0	± 0,9	- 3,1	+ 3,1
16	Nutzfahrzeug Rückfahrwarner	90,8	25,8	- 3,0	+ 3,0	± 0,9	- 3,1	+ 3,1
17	Rolltor Süd	112,1	16,4	- 5,0	+ 5,0	± 1,1	- 5,1	+ 5,1

*) mit $\sigma_s = 2 \times \lg(s/s_0) - 3$ dB

Qualität der Prognose: - 2,0 / + 2,0 dB

Heizzentrale Liggeringen
Qualität der Prognose (Nummer A.2.6 der TA Lärm)
nach Gausschem Fehlerfortpflanzungsgesetz

Immissionsort: I 3 - Dettelsbachstraße 15

lfd. Nr.	Schallquelle	mittlerer Abstand [m]	Teil- Beurteilungspegel [dB(A)]	Standardabweichung			Qualität der Prognose	
				Schallquelle [dB]	Abstand*) [dB]	Abstand*) [dB]	[dB]	[dB]
1	Abgaskamin 1	112,5	24,4	- 3,0	+ 3,0	± 1,1	- 3,2	+ 3,2
2	Abgaskamin 2	112,0	24,4	- 3,0	+ 3,0	± 1,1	- 3,2	+ 3,2
3	Abkippen Hackschnitzel	94,2	38,3	- 3,0	+ 3,0	± 0,9	- 3,1	+ 3,1
4	Absetzcontainer absetzen	90,2	24,6	- 3,0	+ 3,0	± 0,9	- 3,1	+ 3,1
5	Absetzcontainer aufnehmen	90,0	24,2	- 3,0	+ 3,0	± 0,9	- 3,1	+ 3,1
6	Dach	103,3	10,9	- 5,0	+ 5,0	± 1,0	- 5,1	+ 5,1
7	Fassade Nord	110,1	-26,7	- 5,0	+ 5,0	± 1,1	- 5,1	+ 5,1
8	Fassade Ost	100,0	-10,2	- 5,0	+ 5,0	± 1,0	- 5,1	+ 5,1
9	Fassade Süd	95,8	-12,0	- 5,0	+ 5,0	± 1,0	- 5,1	+ 5,1
10	Fassade West	105,7	-23,0	- 5,0	+ 5,0	± 1,0	- 5,1	+ 5,1
11	Fluchttür Nord	110,0	-11,5	- 5,0	+ 5,0	± 1,1	- 5,1	+ 5,1
12	Lüftungsöffnungen Ost	95,5	31,5	- 5,0	+ 5,0	± 1,0	- 5,1	+ 5,1
13	Nutzfahrzeug Abfahrt	83,3	20,7	- 3,0	+ 3,0	± 0,8	- 3,1	+ 3,1
14	Nutzfahrzeug Einzelgeräusche	85,1	25,2	- 3,0	+ 3,0	± 0,9	- 3,1	+ 3,1
15	Nutzfahrzeug Rangieren	82,3	23,8	- 3,0	+ 3,0	± 0,8	- 3,1	+ 3,1
16	Nutzfahrzeug Rückfahrwarner	82,3	24,2	- 3,0	+ 3,0	± 0,8	- 3,1	+ 3,1
17	Rolltor Süd	95,8	18,0	- 5,0	+ 5,0	± 1,0	- 5,1	+ 5,1

*) mit $\sigma_s = 2 \times \lg(s/s_0) - 3$ dB

Qualität der Prognose: - 2,2 / + 2,2 dB

Heizzentrale Liggeringen
Qualität der Prognose (Nummer A.2.6 der TA Lärm)
nach Gausschem Fehlerfortpflanzungsgesetz

Immissionsort: I 4 - Dettelsbachstraße 14

lfd. Nr.	Schallquelle	mittlerer Abstand [m]	Teil- Beurteilungspegel [dB(A)]	Standardabweichung			Qualität der Prognose	
				Schallquelle [dB]	Abstand*) [dB]	Abstand*) [dB]	[dB]	[dB]
1	Abgaskamin 1	174,5	20,3	- 3,0	+ 3,0	± 1,5	- 3,3	+ 3,3
2	Abgaskamin 2	173,8	20,3	- 3,0	+ 3,0	± 1,5	- 3,3	+ 3,3
3	Abkippen Hackschnitzel	162,3	29,9	- 3,0	+ 3,0	± 1,4	- 3,3	+ 3,3
4	Absetzcontainer absetzen	156,7	15,2	- 3,0	+ 3,0	± 1,4	- 3,3	+ 3,3
5	Absetzcontainer aufnehmen	156,4	18,0	- 3,0	+ 3,0	± 1,4	- 3,3	+ 3,3
6	Dach	166,9	7,0	- 5,0	+ 5,0	± 1,4	- 5,2	+ 5,2
7	Fassade Nord	171,9	-28,8	- 5,0	+ 5,0	± 1,5	- 5,2	+ 5,2
8	Fassade Ost	162,1	-16,2	- 5,0	+ 5,0	± 1,4	- 5,2	+ 5,2
9	Fassade Süd	161,7	-18,1	- 5,0	+ 5,0	± 1,4	- 5,2	+ 5,2
10	Fassade West	171,4	-29,4	- 5,0	+ 5,0	± 1,5	- 5,2	+ 5,2
11	Fluchttür Nord	171,7	-14,3	- 5,0	+ 5,0	± 1,5	- 5,2	+ 5,2
12	Lüftungsöffnungen Ost	158,9	23,8	- 5,0	+ 5,0	± 1,4	- 5,2	+ 5,2
13	Nutzfahrzeug Abfahrt	153,7	11,8	- 3,0	+ 3,0	± 1,4	- 3,3	+ 3,3
14	Nutzfahrzeug Einzelgeräusche	153,6	16,2	- 3,0	+ 3,0	± 1,4	- 3,3	+ 3,3
15	Nutzfahrzeug Rangieren	153,2	14,9	- 3,0	+ 3,0	± 1,4	- 3,3	+ 3,3
16	Nutzfahrzeug Rückfahrwarner	153,2	16,0	- 3,0	+ 3,0	± 1,4	- 3,3	+ 3,3
17	Rolltor Süd	161,8	11,1	- 5,0	+ 5,0	± 1,4	- 5,2	+ 5,2

*) mit $\sigma_s = 2 \times \lg(s/s_0) - 3$ dB

Qualität der Prognose: - 2,1 / + 2,1 dB

Heizzentrale Liggeringen
Qualität der Prognose (Nummer A.2.6 der TA Lärm)
nach Gausschem Fehlerfortpflanzungsgesetz

Immissionsort: I 5 - Plangebiet Schwärze Nord

lfd. Nr.	Schallquelle	mittlerer Abstand [m]	Teil- Beurteilungspegel [dB(A)]	Standardabweichung			Qualität der Prognose	
				Schallquelle [dB]	Abstand*) [dB]	Abstand*) [dB]	[dB]	[dB]
1	Abgaskamin 1	50,3	32,3	- 3,0	+ 3,0	± 0,4	- 3,0	+ 3,0
2	Abgaskamin 2	50,2	32,4	- 3,0	+ 3,0	± 0,4	- 3,0	+ 3,0
3	Abkippen Hackschnitzel	28,1	50,0	- 3,0	+ 3,0	± 0,0	- 3,0	+ 3,0
4	Absetzcontainer absetzen	28,0	38,0	- 3,0	+ 3,0	± 0,0	- 3,0	+ 3,0
5	Absetzcontainer aufnehmen	28,1	40,9	- 3,0	+ 3,0	± 0,0	- 3,0	+ 3,0
6	Dach	39,4	21,1	- 5,0	+ 5,0	± 0,2	- 5,0	+ 5,0
7	Fassade Nord	48,9	-20,5	- 5,0	+ 5,0	± 0,4	- 5,0	+ 5,0
8	Fassade Ost	40,0	-7,3	- 5,0	+ 5,0	± 0,2	- 5,0	+ 5,0
9	Fassade Süd	32,4	-1,2	- 5,0	+ 5,0	± 0,0	- 5,0	+ 5,0
10	Fassade West	39,5	-7,2	- 5,0	+ 5,0	± 0,2	- 5,0	+ 5,0
11	Fluchttür Nord	49,0	-5,1	- 5,0	+ 5,0	± 0,4	- 5,0	+ 5,0
12	Lüftungsöffnungen Ost	36,1	33,3	- 5,0	+ 5,0	± 0,1	- 5,0	+ 5,0
13	Nutzfahrzeug Abfahrt	14,2	38,0	- 3,0	+ 3,0	± 0,0	- 3,0	+ 3,0
14	Nutzfahrzeug Einzelgeräusche	18,6	40,9	- 3,0	+ 3,0	± 0,0	- 3,0	+ 3,0
15	Nutzfahrzeug Rangieren	13,7	41,3	- 3,0	+ 3,0	± 0,0	- 3,0	+ 3,0
16	Nutzfahrzeug Rückfahrwarner	13,9	42,2	- 3,0	+ 3,0	± 0,0	- 3,0	+ 3,0
17	Rolltor Süd	32,4	30,5	- 5,0	+ 5,0	± 0,0	- 5,0	+ 5,0

*) mit $\sigma_s = 2 \times \lg(s/s_0) - 3$ dB

Qualität der Prognose: - 1,8 / + 1,8 dB

Heizzentrale Liggeringen
Qualität der Prognose (Nummer A.2.6 der TA Lärm)
nach Gausschem Fehlerfortpflanzungsgesetz

Immissionsort: I 6 - Plangebiet WA

lfd. Nr.	Schallquelle	mittlerer Abstand [m]	Teil- Beurteilungspegel [dB(A)]	Standardabweichung			Qualität der Prognose	
				Schallquelle		Abstand ^{*)}	[dB]	[dB]
				[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	Abgaskamin 1	190,8	20,6	- 3,0	+ 3,0	± 1,6	- 3,4	+ 3,4
2	Abgaskamin 2	189,9	20,7	- 3,0	+ 3,0	± 1,6	- 3,4	+ 3,4
3	Abkippen Hackschnitzel	186,8	29,0	- 3,0	+ 3,0	± 1,5	- 3,4	+ 3,4
4	Absetzcontainer absetzen	180,2	17,5	- 3,0	+ 3,0	± 1,5	- 3,4	+ 3,4
5	Absetzcontainer aufnehmen	179,8	20,1	- 3,0	+ 3,0	± 1,5	- 3,4	+ 3,4
6	Dach	185,9	7,3	- 5,0	+ 5,0	± 1,5	- 5,2	+ 5,2
7	Fassade Nord	188,0	-24,6	- 5,0	+ 5,0	± 1,5	- 5,2	+ 5,2
8	Fassade Ost	180,2	-14,3	- 5,0	+ 5,0	± 1,5	- 5,2	+ 5,2
9	Fassade Süd	183,8	-16,4	- 5,0	+ 5,0	± 1,5	- 5,2	+ 5,2
10	Fassade West	191,7	-29,9	- 5,0	+ 5,0	± 1,6	- 5,2	+ 5,2
11	Fluchttür Nord	187,8	-8,5	- 5,0	+ 5,0	± 1,5	- 5,2	+ 5,2
12	Lüftungsöffnungen Ost	178,8	26,7	- 5,0	+ 5,0	± 1,5	- 5,2	+ 5,2
13	Nutzfahrzeug Abfahrt	181,3	13,4	- 3,0	+ 3,0	± 1,5	- 3,4	+ 3,4
14	Nutzfahrzeug Einzelgeräusche	181,8	17,3	- 3,0	+ 3,0	± 1,5	- 3,4	+ 3,4
15	Nutzfahrzeug Rangieren	181,5	16,2	- 3,0	+ 3,0	± 1,5	- 3,4	+ 3,4
16	Nutzfahrzeug Rückfahrwarner	181,4	18,4	- 3,0	+ 3,0	± 1,5	- 3,4	+ 3,4
17	Rolltor Süd	183,9	14,0	- 5,0	+ 5,0	± 1,5	- 5,2	+ 5,2

^{*)} mit $\sigma_s = 2 \times \lg(s/s_0) - 3$ dB

Qualität der Prognose: - 2,0 / + 2,0 dB