



ZAK Energie GmbH,

Erweiterung der Ofenlinie K3 durch Neubau eines Mittellastheizwerkes (MLHW) beim MHKW der ZAK Energie GmbH, Kempten (Allgäu)

Ermittlung und Beurteilung der Geräuschemissionen im Hinblick auf die Betreiberpflichten nach § 6 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG

Auftraggeber: ZAK Energie GmbH
Dieselstr. 9
87437 Kempten (Allgäu)

Berichtsnummer: R0540.005.01.001
Dieser Bericht umfasst 16 Seiten Text und 19 Seiten Anhang.



Akkreditierung nach
DIN EN ISO/IEC 17025
für die Prüfarten Geräusche,
Erschütterungen und
Bauakustik

Bekanntgegebene
Messstelle nach
§ 29b BImSchG
für Geräusche und
Erschütterungen

Kempten, 29.07.2024

I. Krieger
Bearbeitung

Dipl.-Ing. (FH) K. Fischer
Prüfung und Freigabe
fachliche Verantwortung

VMPA-anerkannte
Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109,
VMPA-SPG-210-04-BY

Änderungsindex

Version	Datum	Geänderte Seiten/Kapitel	Hinzugefügte Seiten/Kapitel	Erläuterungen
001	29.07.2024	-	-	Erstellung

Inhaltsverzeichnis

1	Gegenstand der Untersuchung	3
2	Grundlagen der Untersuchung	3
3	Standort und Umgebung.....	4
4	Vorhaben.....	5
5	Schalltechnische Anforderungen.....	6
5.1	Bebauungsplan	6
5.2	Immissionsschutzrecht	6
5.3	Immissionsschutzrechtlicher Genehmigungsbescheid vom 9. Mai 2022, Immissionsorte.....	8
6	Zusatzbelastung durch den Betrieb des Mittellastheizwerkes	9
6.1	Geräuschemissionen.....	9
6.1.1	Im Freien wirksame Geräuschquellen	9
6.1.2	Geräuschabstrahlung des Betriebsgebäudes	12
6.2	Beurteilungspegel der Zusatzbelastung und maximale Schallereignisse	14
6.3	Beurteilungspegel	14
6.4	Maximale Schallereignisse	15
7	Schalltechnische Beurteilung der Zusatzbelastung.....	16

1 Gegenstand der Untersuchung

Die ZAK Energie GmbH betreibt auf den Grundstücken Fl.Nrn. 747 und 749 der Gemarkung St. Mang, Stadt Kempten (Allgäu) ein Müllheizkraftwerk mit zwei Ofenlinien, Linie K1 und Linie K3. Das Betriebsgelände ist in der Planunterlage der Anlage A1 mit einer grün gefetteten Linie umrahmt.

Die ZAK Energie GmbH speist aus den Ofenlinien K1 und K3 Wärme in das Fernwärmenetz der Stadt Kempten (Allgäu). Nunmehr ist beabsichtigt, die Wärmeabgabe weiter zu steigern und hierzu die Leistung der Linie K3 zu erhöhen. Die Leistungserhöhung soll durch den Bau eines sog. Mittellastheizwerkes mit einem separaten Altholzkessel umgesetzt werden. Geplant ist den Altholzkessel in den bestehenden Wasserdampfkreislauf und in die Rauchgasreinigung einzubinden. Eine Leistungserhöhung am Kessel der Linie K3 ist mit der Maßnahme nicht verbunden.

Die ZAK Energie GmbH beantragt für die Maßnahme die wesentliche Änderung des Müllheizkraftwerkes nach § 16 Bundes-Immissionsschutzgesetz (/1/, BImSchG). Hierzu liegt ein vom Büro ete.a erarbeiteter Genehmigungsantrag /2/ vor.

Im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens sollte im Auftrag der ZAK Energie GmbH eine schalltechnische Untersuchung zu den Geräuschemissionen des Vorhabens erstellt werden. Der Auftrag hierzu wurde mit Schreiben der ZAK Energie GmbH vom 16.08.2023 an die Fa. Wölfel Engineering GmbH + Co. KG erteilt.

2 Grundlagen der Untersuchung

- /1/ Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 03. Juli 2024 (BGBl. I S. 225) geändert worden ist
- /2/ Antrag der ZAK Energie GmbH, Dieselstraße 20 in 87437 Kempten, „Änderungsantrag MHKW Kempten, Linie K3, Erweiterung der Ofenlinie K3 durch Neubau eines Mittellastheizwerkes (MLHW)“, erstellt durch das Büro ete.a Ingenieurgesellschaft für Energie- und Umwelttechnik & Beratung mbH
- /3/ Einfacher Bebauungsplan „Ursulasried Nord“ im Bereich zwischen der Zeppelinstraße, der Diesel-, Daimlerstraße und Porschestraße der Stadt Kempten (Allgäu) vom 01.10.2012
- /4/ „Bebauungsplan Nordspange im Bereich zwischen An der Stiftsbleiche, Riederauweg, Dieselstraße und der Porschestraße“ der Stadt Kempten (Allgäu) vom 15.09.2011
- /5/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm, vom 26.08.1998, GMBI S. 503, geändert mit Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BANz AT 08.06.2017 B5)

- /6/ Bescheid der Regierung von Schwaben vom 02.06.2022, Gz. RvS-SG55.1-8711.2-14/6, „Immissionsschutz; Genehmigungsverfahren nach § 16 Bundes-Immissionsschutzgesetz für die wesentliche Änderung des Müllheizkraftwerks Kempten der ZAK Energie GmbH, Dieselstraße 9, 87437 Kempten auf den Grundstücken Flur-Nrn. 747 und 749 der Gemarkung St. Mang, Stadt Kempten (Allgäu), Bescheid der Regierung von Schwaben vom 9. Mai 2022, Gz: RvS-SG55.1-8711.2-14/6 – Berichtigung“
- /7/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-19 der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2019
- /8/ Parkplatzlärmstudie 6. überarbeitete Auflage, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibushöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“ des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, August 2007
- /9/ „Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen vom 16.05.1995, RW TÜV Anlagentechnik GmbH, Essen, im Auftrag der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden
- /10/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie von Kläranlagen vom 27.06.2001, Lärmschutz in Hessen, Heft 1 des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Wiesbaden
- /11/ Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Wertstoffcontainern (Wertstoffsammelstellen), Stand 1. 1993, 2004, Bayerisches Landesamt für Umwelt
- /12/ Berechnungen der Fa. Hertz Schallschutz, 48727 Billerbeck, für zwei Lastfälle der Fortluft des vorhandenen Saugzuggebläses, übermittelt durch die ZAK Energie GmbH mit E-Mail vom 22.01.2024
- /13/ DIN EN ISO 12354-4, November 2017, „Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie (ISO 12354-4:2017“
- /14/ DIN ISO 9613-2, Entwurf vom September 1997, „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996)“

3 Standort und Umgebung

Das Müllheizkraftwerk (MHKW) der ZAK Energie GmbH befindet sich östlich der Dieselstraße auf den Grundstücken Fl.Nrn. 747 und 749 der Gemarkung St. Mang in Kempten (Allgäu). Die beiden Grundstücke sind im Bebauungsplan /3/ als „Entsorgungsfläche Abfall“ festgesetzt.

Im Umfeld des MHKW-Geländes befinden sich folgende Nutzungen (siehe Anlage 1):

- im Norden: Fa. Ullmann & Co. GmbH, Behälterbau, Fl.Nr. 765/6 (GI),
- im Westen,
östlich der Dieselstraße: Lagerhallen sowie ein Werkstatt- und Bürogebäude der ZAK Abfallwirtschaft GmbH (Dieselstr. 22) unmittelbar nördlich der Zufahrt zum MHKW-Gelände, Fl.Nr. 747/3 (GI),
westlich der Dieselstraße: gewerblich genutzte Grundstücke mit einem Geschäfts- und Wohngebäude auf dem Grundstück Fl.Nr. 765/17 (GE) und Wohngebäuden auf den Grundstücken Fl.Nrn. 765/10 (GE) und 612/7 (GE),
- im Süden: der Speditionsbetrieb der Fa. Lebert-Noerpel GmbH & Co.KG, Fl.Nr. 749/5 und 749/10 (GI) und weiter entfernt, nördlich der Porschestraße auf den Grundstücken Fl.Nrn. 603/1 und 607/3 zwei Wohnhäuser (MI),
- im Osten: das Briefzentrum 87, Fl.Nrn. 737 und 732 (GI) sowie ein derzeit noch unbebautes Grundstück mit der Fl.Nr. 740, für welches eine mit Baugenehmigungsbescheid der Stadt Kempten vom 28.05.2020 genehmigte Nutzung als Lagerfläche für Fertigprodukte der Fa. Thöni Deutschland GmbH (GI) vorliegt sowie südlich davon die Produktionsanlagen der Fa. Thöni Deutschland GmbH, Fl.Nr. 718/10 (GI).

Die oben in runde Klammern gestellten baulichen Nutzungen GI (Industriegebiet), GE (Gewerbegebiet) und MI (Mischgebiet) sind den Bebauungsplänen /3/ und /4/ entnommen.

4 Vorhaben

Der Standort des Mittellastheizwerkes (MLHW) innerhalb des Betriebsgeländes ist im Übersichtslageplan der Anlage A1 sowie im Emissionsquellenplan der Anlage A2 vollflächig rot dargestellt.

Dem Genehmigungsantrag /2/ der ZAK Energie GmbH ist eine detaillierte Anlagen- und Betriebsbeschreibung beigelegt. Auf eine umfassende Wiederholung der Beschreibung wird an dieser Stelle verzichtet.

Beim MLHW ist in der kalten Jahreszeit von einer Betriebszeit an sieben Tagen in der Woche rund um die Uhr auszugehen.

5 Schalltechnische Anforderungen

5.1 Bebauungsplan

Das Betriebsgelände des MHKW liegt im Geltungsbereich des Bebauungsplanes /3/. Der Bebauungsplan enthält keine Aussagen zum Schallschutz. Schalltechnische Anforderungen aufgrund von planungsrechtlichen Festsetzungen (z.B. max. zulässige flächenbezogene Schalleistungspegel, Emissionskontingente) sind somit nicht zu beachten.

5.2 Immissionsschutzrecht

Das MHKW unterliegt der immissionsschutzrechtlichen Genehmigungspflicht. Die Beurteilung der genehmigungspflichtigen Anlage hat nach der TA Lärm /5/ zu erfolgen.

Nach Ziffer 3.1 der TA Lärm ist eine Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb einer immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Anlage zu erteilen, wenn sichergestellt ist, dass

- a) die von der Anlage ausgehenden Geräusche keine schädlichen Umwelteinwirkungen hervorrufen können und
- b) Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche getroffen wird, insbesondere durch die dem Stand der Lärminderung entsprechenden Maßnahmen zur Emissionsbegrenzung.

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche ist in der Regel dann sichergestellt, wenn die **Gesamtbelastung** an den maßgeblichen Immissionsorten die Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm nicht überschreitet. Unter Gesamtbelastung ist die Belastung eines Immissionsortes zu verstehen, die von allen Anlagen im Sinne der TA Lärm hervorgerufen wird. Sie beinhaltet somit die **Vorbelastung** durch andere betriebsfremde Anlagen und die **Zusatzbelastung** durch die zu beurteilende Anlage (Immissionsanteil, der durch die Änderung entsteht) unter Einbeziehung des Immissionsanteils bestehender Anlagen („bestehende Zusatzbelastung“).

Die IRW der TA Lärm betragen in

Industriegebieten (GI)	tags	70 dB(A),
	nachts	70 dB(A),
Gewerbegebieten (GE)	tags	65 dB(A),
	nachts	50 dB(A) und in
Mischgebieten (MI)	tags	60 dB(A),
	nachts	45 dB(A).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die IRW am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. Die Nachtzeit beginnt nach TA Lärm um 22.00 Uhr und endet um 06.00 Uhr. Die IRW gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit T_r von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel L_r .

Nach Ziffer 3.2.1 der TA Lärm ist der **Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage** als **nicht relevant** anzusehen, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die IRW am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet (Irrelevanzkriterium).

Einwirkungsbereiche einer Anlage sind nach Ziffer 2.2 der TA Lärm die Flächen, in denen die von der Anlage ausgehenden Geräusche

- a) einen Beurteilungspegel verursachen, der weniger als 10 dB(A) unter dem für diese Fläche maßgebenden Immissionsrichtwert liegt, oder
- b) Geräuschspitzen verursachen, die den für deren Beurteilung maßgebenden Immissionsrichtwert erreichen.

Maßgebliche Immissionsorte sind Orte innerhalb des Einwirkungsbereiches einer Anlage.

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m vom Betriebsgrundstück sollen nach Ziffer 7.4 der TA Lärm in Kern-, Misch-, Dorf-, Wohn- und Kleinsiedlungsgebieten sowie in Kurgebieten, bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- a) sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- b) keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- c) die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Die Geräuschbelastungen durch den anlagenbezogenen Verkehr werden nahezu ausschließlich durch Lkw- und Lieferwagen(Lfw)-Bewegungen bestimmt. Im derzeitigen Zustand mit einer genehmigten Abfall-Durchsatzmenge bei der Ofenlinie K1 von 109.500 t/a ist werktäglich bei K1 mit rd. 160 Lieferfahrzeugen zu rechnen. Im Zusammenhang mit der Anlieferung von Brennstoffen und der Entsorgung von Reststoffen ist arbeitstäglich mit zusätzlichen drei Lkw-An- und -Abfahrten zu rechnen. Mit einer relevanten Zunahme der Geräuschbelastung aufgrund des anlagenbezogenen Verkehrs auf der Dieselstraße ist somit nicht zu rechnen. Die Ermittlung der anlagenbezogenen Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Straßen erübrigt sich folglich. Organisatorische Maßnahmen zur Verkehrslärminderung sind somit nicht geboten.

5.3 Immissionsschutzrechtlicher Genehmigungsbescheid vom 9. Mai 2022, Immissionsorte

Die Regierung von Schwaben erteilte unter dem Datum vom 9. Mai 2022 für die Leistungserhöhung des MHKW eine immissionsschutzrechtliche Genehmigung (Geschäftszeichen RvS-SG55.1-8711.2-14/6) /6/. Die Nebenbestimmungen enthalten unter Ziffer 2. Immissionsschutz u.a. folgende Auflagen:

- 2.2.3. Die Beurteilungspegel der vom gesamten Müllheizkraftwerk einschließlich des Fahrverkehrs auf den beiden Betriebsgrundstücken Flur-Nrn. 747 und 749 der Gemarkung St. Mang, Stadt Kempten (Allgäu) ausgehenden Geräusche dürfen die nachfolgenden reduzierten Immissionsrichtwerte der TA Lärm nicht überschreiten:

Immissionsort		Immissionsrichtwert	
Nr.	Nutzung und Lage	tagsüber*	nachts*
IO 1	Wohn- und Geschäftsgebäude, nordwestlich, Flur-Nr. 765/17, Gemarkung St. Mang, Gewerbegebiet	59 dB(A)	44 dB(A)
IO 2	Wohngebäude, südwestlich, Flur-Nr. 612/7, Gemarkung St. Mang, Gewerbegebiet	55 dB(A)	40 dB(A)
IO 3	Wohngebäude, südlich, Flur-Nr. 607/3, Gemarkung St. Mang, Mischgebiet	50 dB(A)	35 dB(A)
IO 4	Wohngebäude, südlich, Flur-Nr. 718/5, Gemarkung St. Mang, Mischgebiet ¹⁾	55 dB(A)	40 dB(A)
IO 6	Geschäftsgebäude, nördlich, Flur-Nr. 765/6, Gemarkung St. Mang, Industriegebiet	64 dB(A)	60 dB(A)

* Tagzeit: 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr, Nachtzeit: 22:00 Uhr bis 6:00 Uhr

¹⁾ Anmerkung: in /6/ als Mischgebiet beschrieben, nach /3/ jedoch Gewerbegebiet

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. Die Geräusche dürfen an den Immissionsorten nicht tonhaltig sein.

Neben den Immissionsorten des Bescheides wurde ein zusätzlicher Immissionsort IO 7, DG in die vorliegende Untersuchung mit aufgenommen. Der Immissionsort steht für ein Wohngebäude mit einem Erd- und einem Dachgeschoss. Er ist im Folgenden näher definiert.

Immissionsort		Immissionsrichtwert	
Nr.	Nutzung und Lage	tagsüber	nachts
IO 7	Wohngebäude, nordwestlich, Flur-Nr. 765/10, Gemarkung St. Mang, Gewerbegebiet	59 dB(A)	44 dB(A)

Die Immissionsorte sind im Übersichtslageplan der Anlage A1 markiert und beschriftet. IO 7 wurden hier die Immissionsrichtwerte des westlich benachbarten IO 1 zugeordnet.

6 Zusatzbelastung durch den Betrieb des Mittellastheizwerkes

6.1 Geräuschemissionen

Hinsichtlich der Berechnungstechnik bzw. der Definition von Emissionskennwerten (Schallleistungspegeln) und des Zeitkorrekturmaßes wird auf Anlage A6 verwiesen.

6.1.1 Im Freien wirksame Geräuschquellen

Beim Betrieb des MLHW sind zusätzliche Emissionen durch folgende Geräuschquellen/Vorgänge zu erwarten:

A. zusätzliche Anfahrt von drei Lkw/Lieferfahrzeugen über die Dieselstraße und die Fahrzeugwaage zum Hackschnitzel-Anlieferungs- und Freilagerbereich (Schnitzelsilo) auf dem Grundstück Fl.Nr. 749 und Abfahrt über die Fahrzeugwaage zur Dieselstraße mit zweimaliger Verwiegung, ausschließlich tagsüber, gegenüber den rd. 160 Abfall-Lieferfahrzeugen für K1 mit Entladevorgängen in den Müllbunker sowie den bereits derzeit stattfindenden max. rd. 15 Brennstoff-Anlieferungen zum Misch- und Dosierbunker (Schnitzelsilo) auf dem Grundstück Fl.Nr. 749 können die zusätzliche zu erwartenden drei Liefervorgänge vernachlässigt werden. Sie werden hier dennoch vollständigkeitshalber in die Berechnungen eingestellt.

B. Lkw-Abkippvorgänge in das Schnitzelsilo, max. 3 Vorgänge/d,

C. Einschieben der Holzschnitzel in Schnitzelsilo mittels Radlader,

- D. Ascheaustrag mit Abwurf in eine auf Ebene -3,60 m abgestellte Mulde, Ebene -3,60 m ist mit einer durchgehenden Stahlbetonebene (Ebene +1,20 m) überbaut, die Mulde steht somit im Freien,
- E. Austausch der Asche-Mulden auf Ebene -3,60 m mit Lkw-Fahrbewegungen zwischen MLHW und Lagerplatz Fl.Nr. 749, max. ein Vorgang/d,
- F. Entleerung der Asche-Mulden (Abkippvorgänge) auf dem Lagerplatz Grundstück Fl.Nr. 749 und Rücktransport der leeren Mulde zum MLHW, max. ein Vorgang/d,
- G. Übergabepunkte des Holzförderbandes auf dem Dach des Müllbunkers, 2 Stück,
- H. Kaminmündung des gemauerten 60 m-Kamins der Ofenlinie K3.

Schallleistungspegel

Die Emissionskennwerte der relevanten Vorgänge/Ereignisse/Quellen inklusive ggf. erforderlicher Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche K_I sind in Tabelle 1 in Form von Schallleistungspegeln bzw. auch längenbezogenen Schallleistungspegel (Lkw-Fahrwege) angegeben.

Tabelle 1: Schallleistungspegel L_{WAeq} inklusive Impulshaltigkeitszuschlag K_I

lfd. Nr.	Vorgang/Ereignis/Quelle	$L_{WAeq} + K_I$ [dB(A)]	Fund- stelle/ Quelle
01	Lkw-Anfahrt über die Waage zum Schnitzelsilo und Abfahrt über die Waage	53,8 ¹⁾	/7/
02	Lkw-Verwiegung, Anfahrt	75,7 ²⁾	/8/
03	Lkw-Verwiegung, Anfahrt	75,7 ²⁾	
04	Lkw-Rangierbetrieb beim Schnitzelsilo	99,0	/9/
05	Lkw-Entladung beim Schnitzelsilo	108	/10/
06	Radladerbetrieb, Einschieben in Schnitzelsilo	108	/10/
07	Ascheaustrag, Abwurf in Abfallmulde	85	keine Werte/Literaturwerte bekannt, Ansatz zur sicheren Seite
08	Lkw-An- und Abfahrt, Muldenaustausch	58,8 ¹⁾	/7/
09	Muldenaustausch	106	/11/
10	Muldenentleerung	108	/10/
11	Brennstoff-Übergabepunkt 1 auf Müllbunkerdach	86	eigene Messungen an der bestehenden Anlage
12	Brennstoff-Übergabepunkt 2 auf Müllbunkerdach	86	
13	Kaminmündung, Linie K3	85 ³⁾	eigene Messungen in Verbindung mit /12/

¹⁾längenbezog. Schallleistungspegel nach RLS-19 /7/ für $M = 3$ Lkw/16 h = 0,19 Lkw/h, schwere Lkw, $v = 30$ km/h und nicht geriffeltem Gussasphalt, im Tagzeitraum zw. frühestens 07.00 und spätestens 19.00 Uhr

- ²⁾ berechnet nach der Studie /8/ mit dem in Anlage A7 angegebenen Berechnungsansatz, für die einzelnen Parameter des Rechenansatzes wurden folgende Werte berücksichtigt (nur tagsüber):

Berechnungsparameter nach Studie /8/	lfd. Nr. der Schallquelle 02 und 03
K_{PA} [dB(A)]	14
K_I [dB(A)]	3
f	1
B x N [Fahrzeugbeweg. je Stunde auf der Parkplatzfl./Waage], tags(6-22Uhr).	0,375

- ³⁾ Die Auswertung von eigenen Messungen an der Mündung des gemauerten 60 m hohen Kamins führten für den Lastpunkt 8 (Betriebs-Volumenstrom 85.000 m³/h des vorhandenen Saugzuggebläses zu einem Schallleistungspegel der Kaminmündung von $L_{WA} = 72$ dB(A). Für diesen Lastpunkt erfolgten Berechnungen des Schalldämpferlieferanten, der Fa. Hertz, Technischer Schallschutz /12/. Die Berechnungen erbrachten einen Schallleistungspegel direkt nach dem Schalldämpfer in Höhe von $L_{WA} = 83$ dB(A).
Für einen Betriebs-Volumenstrom von 126.000 m³/h wurde von der Fa. Hertz ein Wert nach dem Schalldämpfer von 89 dB(A) bestimmt.
Auf dem Schallausbreitungsweg innerhalb des gemauerten Kamins zur Kaminmündung kommt es zu einer weiteren Dämpfung des Schalls. Im Sinne einer konservativen, die Geräuschemission eher überbewertenden Betrachtung setzen wir für die Kaminmündung nach der Leistungserhöhung einen Schallleistungspegel in Höhe von $L_{WA} = 85$ dB(A) an.

Die Emissionskennwerte sind in den Datensatz-Tabellen der Anlage A3 enthalten. Im Emissionsquellenplan der Anlage A2 ist die jeweils angenommene örtliche Lage mit einem Sternsymbol (Punktschallquelle), mit fetten farbigen Linien (Linienschallquelle) und farbigen Gitternetzflächen (Flächenschallquellen) gekennzeichnet und beschriftet.

Zeitkorrekturmaße $K_{t,T}$ und $K_{t,N}$ für den Tag- und den Nachtzeitraum

Bei den Geräuschquellen der lfd. Nrn. 01 bis 03 und 08 ist aufgrund des Bezuges der Anzahl der Vorgänge auf den Tag-Beurteilungszeitraum von 16 h die Zeitkorrektur bereits im Schallleistungspegel (Schallleistungs-Beurteilungspegel) impliziert, so dass hier keine weiteren Korrekturen durchzuführen sind. Bei der Berechnung der Zeitkorrekturmaße für den Tag ($K_{t,T}$, Tageszeitraum 06.00 bis 22.00 Uhr, 960 min) der Quellen der lfd. Nrn. 04 bis 06 sowie 09 und 10 wurden in Abstimmung mit dem Antragsteller die in Tabelle 2 genannten Zeiträume $T_{E,T}$ (Betriebszeiten mit relevanten Geräuschemissionen) angesetzt. Die Quellen der lfd. Nrn. 7 und 11 bis 13 sind rund um die Uhr aktiv. Beurteilungszeit im Nachtzeitraum von 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr ist die ungünstigste volle Stunde. Wir gehen im Nachtzeitraum bei den hier relevanten Quellen von über 8 Stunden (480 min) identischen Emissionen aus.

Tabelle 2: Zeitkorrekturmaße für den Tag- und den Nachtzeitraum, $K_{t,T}$ und $K_{t,N}$

lfd. Nr.	Vorgang/Ereignis/Quelle	$T_{E,T}$ [min]	$K_{t,T}$ [dB(A)]	$T_{E,N}$ [min]	$K_{t,N}$ [dB(A)]
04	Lkw-Rangierbetrieb beim Schnitzelsilo	5	-22,8	-	-
05	Lkw-Entladung beim Schnitzelsilo	10	-19,8	-	-
06	Radladerbetrieb, einschieben in Schnitzelsilo	5	-22,8	-	-
07	Ascheaustrag, Abwurf in Abfallmulde	960	± 0	480	± 0
09	Muldenaustausch	8	-20,8	-	-
10	Muldenentleerung	5	-22,8	-	-
11	Brennstoff-Übergabepunkt 1 auf Müllbunkerdach	960	± 0	480	± 0
12	Brennstoff-Übergabepunkt 2 auf Müllbunkerdach	960	± 0	480	± 0
13	Kaminmündung, Linie K3	960	± 0	480	± 0

Die Zeitkorrekturmaße $K_{t,T}$ finden sich in den Tabellen „Punkt-SQ /ISO 9613“, „Linien-SQ /ISO 9613“ und „Flächen-SQ /ISO 9613“ der Anlage A3 in den Zeilen „Zuschlag /dB“ wieder.

6.1.2 Geräuschabstrahlung des Betriebsgebäudes

Allgemein

Aus dem Rauminnenpegel lassen sich die flächenbezogenen Schallleistungspegel L''_{WA} der in die Umgebung abstrahlenden Gebäude-Außenbauteile nach DIN EN 12354-4 /13/ wie folgt bestimmen:

$$L''_{WA} = L_{p,in} - C_d - R'$$

mit

L''_{WA} Schallleistungspegel in dB(A)/m²,

$L_{p,in}$ Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m von der Innenseite des Bauteils in dB(A); Hallen- bzw. Rauminnenpegel,

C_d Diffusitätsterm für das Innenschallfeld am Bauteil in dB; für ein ideales diffuses Schallfeld und nicht absorbierende Bauteile ist bei großen Räumen mit vielen bzw. wenigen Quellen im Allgemeinen $C_d = -5$ dB bzw. -3 dB,

R' Schalldämmmaß in dB.

Kesselhaus der Holzfeuerung

Am 19.12.2023 wurden im Kesselhaus K3 auf den Ebenen 0,8 m, 7,0 m 10,6 m und 17,4 m Schallpegelmessungen zur Ermittlung der in diesen Höhen auftretenden Halleninnenpegel durchgeführt. Die Messungen erbrachten Rauminnenpegel im Bereich zwischen 72 dB(A) bis

82 dB(A) als energieäquivalente Werte L_{Aeq} (entsprechend $L_{p,in}$) und als Takt-Maximalpegelwerte L_{AFTeq} zwischen 74 dB(A) und 84 dB(A). Die L_{AFTeq} -Werte berücksichtigen die Impulshaltigkeit der Geräusche. Die Höchstwerte L_{Aeq}/L_{AFTeq} von 82 dB(A)/84 dB(A) wurden dabei auf Ebene 7,0 m im Nahbereich des Primär- und Sekundärluftgebläses gemessen. Auf allen weiteren Ebenen wurden Werte von 75 dB(A)/77 dB(A) und weniger festgestellt. Im Sinne einer konservativen, die Geräuschsituation eher überbewertenden Betrachtungsweise gehen wir hier von einem einheitlichen Halleninnenpegel in Höhe von

$$L_{p,in} = 80 \text{ dB(A)}$$

aus, womit dann auch die Impulshaltigkeit der Geräusche berücksichtigt ist.

Die Beschaffenheit der Wände und des Daches (relative Höhe über Gelände 26,3 m) ist derzeit noch nicht abschließend geklärt. Im Sinne einer konservativen Betrachtungsweise gehen wir hier von einer Außenhülle bestehend aus PUR-Sandwichelementen aus und setzen hierfür ein bewertetes Schalldämmmaß von

$$R'_w = 25 \text{ dB}$$

in unsere Berechnungen ein.

Im Emissionsquellenplan der Anlage A2 sind in der Dachfläche des Gebäudes drei RWA-Elemente mit angenommenen Flächen von jeweils $S = 3,1 \text{ m}^2$ mit einem Sternsymbol markiert. Die exakte Lage der RWA-Elemente sowie deren schalltechnische Qualität steht derzeit noch nicht fest. Wir gehen hier im geschlossenen Zustand konservativ von einem eher geringen Schalldämmmaß von

$$R'_w = 23 \text{ dB}$$

und dem o.g. Halleninnenpegel aus.

Weiterhin ist im Emissionsquellenplan der Anlage A2 eine Zuluftöffnung in der Ostfassade mit einem Sternsymbol gekennzeichnet und beschriftet. Die Zuluftöffnung wird voraussichtlich eine Fläche von rd. $S = 5 \text{ m}^2$ aufweisen. Das Schalldämmmaß der Lüftungsgitter stellen wird mit

$$R'_w = 3 \text{ dB}$$

in die Berechnungen ein (Halleninnenpegel siehe oben). Die Öffnung wird voraussichtlich zwischen den Ebenen 5,4 m und 10,6 m zu liegen kommen.

Die von Außenhautbauteilen des Gebäudes abgestrahlten Schallleistungspegel berechnen sich mit

$$L_{WA} = L''_{WA} + 10\lg(S/1\text{m}^2),$$

wobei S als Fläche des Bauteiles in m^2 einzusetzen ist.

Die nach der obigen Beziehung berechneten, auf die Beurteilungszeit von 16 h am Tag und die ungünstigste Stunde während der Nacht bezogenen Schallleistungspegel (beinhalten die Zeitkorrekturmaße K_t und die Impulshaltigkeit der Geräusche) sind dem Datensatz der Anlage A3 zu entnehmen.

Aufstellungsraum des vorhandenen Saugzuggebläses K3

Die Außenwände des vorhandenen Aufstellungsraumes des Saugzuggebläses weisen Stahlbetonstützen auf, die mit 30 cm starkem Mauerwerk ausgemauert sind. Aufgrund der Leistungserhöhung des Saugzuggebläses von 85.000 m^3/h auf ca. 126.000 m^3/h (Betriebs-Volumenstrom, Norm- m^3 tr.: 42.000 m^3/h auf 51.500 m^3/h) ist mit einer erhöhten Geräuschemission des Gebläses zu rechnen. Wegen der Beschaffenheit der Außenhautelemente des Aufstellungsraumes des Saugzuggebläses K3 kann davon ausgegangen werden, dass die Geräuschimmissionen der Außenhautelemente einen irrelevanten Beitrag zur Zusatzbelastung des Vorhabens liefern. Die Geräuschabstrahlung des Saugzuggebäudes wird hier nicht weiter betrachtet.

6.2 Beurteilungspegel der Zusatzbelastung und maximale Schallereignisse

6.2.1 Beurteilungspegel

Nach TA Lärm ist der Beurteilungspegel L_r der in Abschnitt 5.1 beschriebenen Geräuschquellen durch energetische Addition der Teilbeurteilungspegel $L_{r,j}$ der einzelnen Schallquellen im Teilzeitraum j zu bilden. Die Berechnungsmethode zur Bestimmung von $L_{r,j}$ kann der Anlage A6 entnommen werden. Die Schallausbreitungsrechnungen zur Bestimmung der Mittelungspegel $L_{Aeq,j}$ der betrachteten Schallquellen an den Immissionsorten erfolgen nach DIN ISO 9613-2 /14/.

Für die EDV-Berechnungen wurde die örtliche Lage der Schallquellen und Immissionsorte sowie der sonstigen, in die Berechnung eingehenden Elemente generiert. Die Lage dieser Elemente wird durch ihre Koordinaten x , y und z [m] im gewählten kartesischen Koordinatensystem beschrieben. Die Höhenkoordinate z stellt dabei die geodätische Höhe dar, verschiedentlich auch die relative Höhe über dem generierten Gelände.

Alle den Berechnungen zugrundeliegenden Daten sind im Datensatz der Anlage A3 zusammengestellt. Die Anlagen A4 und A5 enthalten Berechnungsprotokolle für den Tagzeitraum. Die auf eine Nachkommastelle gerundeten Beurteilungspegel der Zusatzbelastung sind der folgenden Ergebnistabelle zu entnehmen.

Tabelle 3: Ergebnistabelle, Beurteilungspegel $L_{r,z}$ der Zusatzbelastung für den Tag- und den Nachtzeitraum und Gesamt-Immissionsrichtwerte IRW_{Bges} nach Bescheid /6/ sowie Immissionsrichtwerte IRW der TA Lärm

Immissionsort, ID	Wohn-, Bürogebäude, bzw. Anwesen (Art der baulichen Nutzung)	$L_{r,z}$ [dB(A)]		IRW_{Bges} [dB(A)]		IRW TALärm [dB(A)]		Über- (+) bzw. Unterschreitung (-) [dB] (gerundet)			
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	IRW_{Bges}		IRW	
								tags	nachts	tags	nachts
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
IO1	Wohn- und Geschäftsgebäude Dieselstraße 33b, Fl.Nr. 765/17, 1.OG-Fenster der Ostfassade (GE)	33,5	30,0	59	44	65	50	-25	-14	-31	-20
IO2	Wohngebäude Dieselstraße 17, Fl.Nr. 612/7, DG-Fenster der Nordfassade (GE)	25,0	22,5	55	40	65	50	-30	-17	-40	-27
IO3	Wohngebäude Porschestraße 5, Fl.Nr. 607/3, 1.OG-Fenster der Nordfass. (MI)	24,2	23,1	50	35	60	45	-26	-12	-36	-22
IO4	Wohn- und Geschäftsgeb. Benzstr. 3, Fl.Nr. 718/5, 1.OG-Fenster der Nordf. (GE)	30,0	29,2	55	40	65	50	-25	-11	-35	-21
IO5	entfällt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IO6	Geschäftsgebäude Dieselstraße 24, Fl.Nr. 765/6, 1.OG-Büroraumfenster (GI)	50,1	33,9	64	60	70	70	-14	-26	-20	-36
IO7	Wohngebäude, nordwestlich, Flur-Nr. 765/10, Gemarkung St. Mang (GE)	33,8	30,7	59	44	65	50	-25	-13	-31	-19

6.2.2 Maximale Schallereignisse

Nach TA Lärm gilt der Immissionsrichtwert für den Tagzeitraum auch dann als überschritten, wenn kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte (IRW) um mehr als 30 dB(A) überschreiten (Spitzenpegelkriterium für den Tagzeitraum). Aufgrund der hohen zulässigen Tag-Spitzenpegel und der teilweise erheblichen Entfernungen der Geräuschquellen zu den schutzbedürftigen Nutzungen kann ohne konkreten schalltechnischen Nachweis davon ausgegangen werden, dass die Schallpegelspitzen das sog. Spitzenpegelkriterium nicht verletzen. Nachts sind keine ausgeprägten Schallpegelspitzen zu erwarten.

7 Schalltechnische Beurteilung der Zusatzbelastung

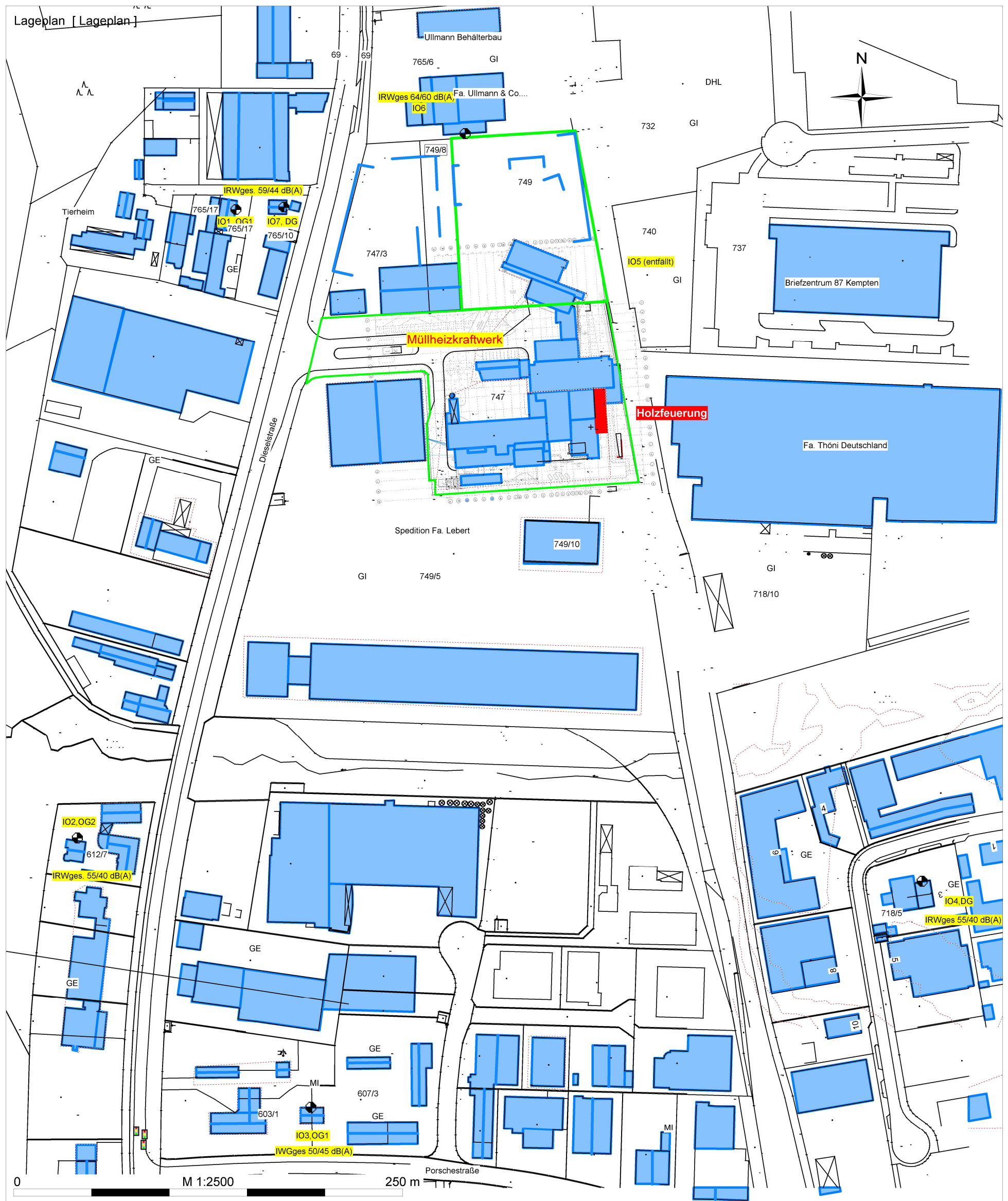
In den Spalten 11 und 12 der Tabelle 3 des Abschnitts 6.2.1 sind die Unterschreitungen der IRW der TA Lärm angegeben. Die geringsten Richtwertunterschreitungen betragen danach tags/nachts 20 dB(A)/19 dB(A).

Bei ausschließlicher Beurteilung des Vorhabens anhand der TA Lärm-Immissionsrichtwerte ist somit festzustellen, dass die Anlage im Sinne der Ziffer 2.2 der TA Lärm außerhalb des Einwirkungsbereiches aller betrachteten Immissionsorte liegt.

Die nach dem Bescheid /6/ vom Gesamtbetrieb einzuhaltenden Tag-Immissionsrichtwerte IRW_{BgesT} werden tags/nachts um minimal 14 dB(A)/11 dB(A) an IO6/IO4 unterschritten. Somit kann von einer Irrelevanz der Zusatzbelastung in Bezug auf die dem MHKW zur Ausschöpfung zur Verfügung stehenden Immissionsrichtwerte bzw. Immissionsrichtwertanteile IRW_{Bges} ausgegangen werden bzw. bei ausschließlicher Betrachtung der Zusatzbelastung liegen die Immissionsorte außerhalb des Einwirkungsbereiches des Vorhabens (siehe hierzu Abschnitt 4.2, Mindestunterschreitung 6 dB(A) bzw. 10 dB(A)). Aus schalltechnischer Sicht bestehen gegen die Errichtung und den Betrieb des Mittellastheizwerkes unter den hier beschriebenen Voraussetzungen keine Bedenken.

Anlagenverzeichnis

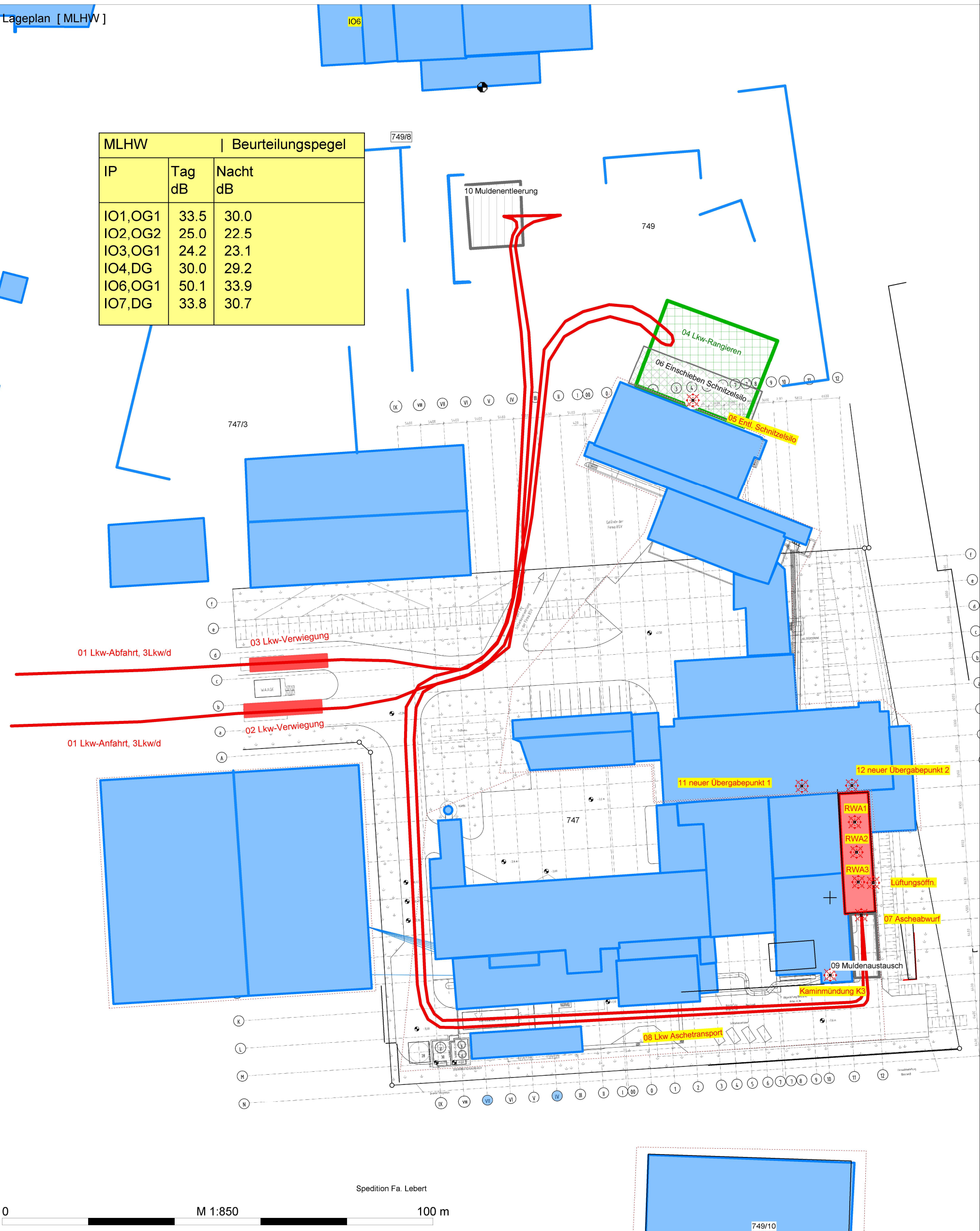
Nr.	Bezeichnung	Blatt Anzahl
A1	Übersichtslageplan mit Darstellung der Immissionsorte, M 1:2500	1
A2	Emissionsquellenplan M 1:850	1
A3	EDV-Datensatz	4
A4	EDV-Berechnungsprotokolle Tag	5
A5	EDV-Berechnungsprotokolle Nacht	4
A6	TA Lärm – Berechnungsgrundlage zur Ermittlung der Emissionen (Emissionskennwerte) und Immissionen bzw. Beurteilungspegel	2
A7	Ermittlung der Emissionen eines Parkplatzes nach der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt	1



Übersichtslageplan M 1:2500 mit Darstellung des Vorhabens und der maßgeblichen Immissionsorte (IO)

Lageplan [MLHW]

MLHW Beurteilungspegel		
IP	Tag dB	Nacht dB
IO1,OG1	33.5	30.0
IO2,OG2	25.0	22.5
IO3,OG1	24.2	23.1
IO4,DG	30.0	29.2
IO6,OG1	50.1	33.9
IO7,DG	33.8	30.7



Emissionsquellenplan M 1:850
der Geräusche des Vorhabens (Zusatzbelastung)

	Proj.: R0540.001.01.001 Dat.: 29.07.2024	Erweiterung der Ofenlinie K3 durch Neubau eines Mittellastheizwerkes (MLHW) beim MHKW der ZAK Energie GmbH, Kempten (Allgäu)	Anlage: A3 Blatt: 1
--	---	---	------------------------

Emissionsvarianten				
T1	Tag			
T2	Nacht			

Straße /RLS-19 (2)										MLHW
SR19007	Bezeichnung		01 Lkw-Abfahrt		Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe		MLHW		Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Knotenzahl		42			dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m		443,07		Tag	53,76	-	-	80,23	53,76
	Länge /m (2D)		442,34		Nacht	-99,00	-	-	-99,00	
	Fläche /m²		---		Steigung max. % (aus z-Koord.)				-14,72	
					Fahrtrichtung				Einb.str./geg. Knotenr.	
					Abst. Fahrb.mitte/Straßenmitte /m				0,00	
					d/m(Emissionslinie)				0,00	
	Emiss.-Variante	Zeitraum	M PKW /Kfz/h	p1 /%	p2 /%	p Krad /%				
	Tag	-	0,19	0,00	100,00	0,00				
			DSD PKW /dB	DSD LKW (1) /dB	DSD LKW (2) /dB	DSD Krad /dB				
			0,00	0,00	0,00	0,00				
			DLN PKW /dB	DLN LKW (1) /dB	DLN LKW (2) /dB	DLN Krad /dB				
			0,00	0,00	0,00	0,00				
			v PKW /Kfz/h	v LKW (1) /Kfz/h	v LKW (2) /Kfz/h	v Krad /Kfz/h				
		-	30,00	30,00	30,00	50,00				
	Emiss.-Variante	Zeitraum	M PKW /Kfz/h	p1 /%	p2 /%	p Krad /%				
	Nacht	-	0,00	0,00	0,00	0,00				
			DSD PKW /dB	DSD LKW (1) /dB	DSD LKW (2) /dB	DSD Krad /dB				
			0,00	0,00	0,00	0,00				
			DLN PKW /dB	DLN LKW (1) /dB	DLN LKW (2) /dB	DLN Krad /dB				
			0,00	0,00	0,00	0,00				
			v PKW /Kfz/h	v LKW (1) /Kfz/h	v LKW (2) /Kfz/h	v Krad /Kfz/h				
		-	0,00	50,00	50,00	50,00				
	Straßenoberfläche		Nicht geriffelter Gußasphalt							

SR19009	Bezeichnung		08 Asche-Lkw intern		Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe		MLHW		Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Knotenzahl		62			dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m		663,52		Tag	58,76	-	-12,00	87,39	59,18
	Länge /m (2D)		662,77		Nacht	-99,00	-	-	-99,00	
	Fläche /m²		---		Steigung max. % (aus z-Koord.)			-16,14		
					Fahrtrichtung			2 Richt. /Rechtsverkehr		
					Abst. Fahrb.mitte/Straßenmitte /m			0,00		
					d/m(Emissionslinie)			0,00		
	Emiss.-Variante	Zeitraum	M PKW /Kfz/h	p1 /%	p2 /%	p Krad /%				
	Tag	-	0,60	0,00	100,00	0,00				
			DSD PKW /dB	DSD LKW (1) /dB	DSD LKW (2) /dB	DSD Krad /dB				
			0,00	0,00	0,00	0,00				
			DLN PKW /dB	DLN LKW (1) /dB	DLN LKW (2) /dB	DLN Krad /dB				
			0,00	0,00	0,00	0,00				
			v PKW /Kfz/h	v LKW (1) /Kfz/h	v LKW (2) /Kfz/h	v Krad /Kfz/h				
		-	30,00	30,00	30,00	30,00				
	Emiss.-Variante	Zeitraum	M PKW /Kfz/h	p1 /%	p2 /%	p Krad /%				
	Nacht	-	0,00	0,00	0,00	0,00				
			DSD PKW /dB	DSD LKW (1) /dB	DSD LKW (2) /dB	DSD Krad /dB				
			0,00	0,00	0,00	0,00				
			DLN PKW /dB	DLN LKW (1) /dB	DLN LKW (2) /dB	DLN Krad /dB				
			0,00	0,00	0,00	0,00				
			v PKW /Kfz/h	v LKW (1) /Kfz/h	v LKW (2) /Kfz/h	v Krad /Kfz/h				
		-	50,00	50,00	50,00	50,00				
	Straßenoberfläche		Nicht geriffelter Gußasphalt							

Parkplatzlärmstudie (2)					MLHW
PRKL045	Bezeichnung	02 Waage Anf.Alief.			99999,00

	Proj.: R0540.001.01.001 Dat.: 29.07.2024	Erweiterung der Ofenlinie K3 durch Neubau eines Mittellastheizwerkes (MLHW) beim MHKW der ZAK Energie GmbH, Kempten (Allgäu)	Anlage: A3 Blatt: 2
--	---	---	------------------------

	Gruppe	MLHW	Lw (Tag) /dB(A)	75,74
	Knotenzahl	5	Lw (Nacht) /dB(A)	-
	Länge /m	41,81	Lw" (Tag) /dB(A)	58,46
	Länge /m (2D)	41,80	Lw" (Nacht) /dB(A)	-
	Fläche /m²	53,47	Konstante Höhe /m	0,00
			Berechnung	Parkplatz (PLS 2007 ISO 9613-2)
			Parkplatz	Autohof für Lkw
			Modus	Normalfall (zusammengefasst)
			Kpa /dB	14,00
			Ki /dB	3,00
			Oberfläche	Asphaltierte Fahrgassen
			B	1,00
			f	1,00
			N (Tag)	0,38
			N (Nacht)	0,00
PRKL046	Bezeichnung	03 Waage Anf.Abf.	Wirkradius /m	99999,00
	Gruppe	MLHW	Lw (Tag) /dB(A)	75,74
	Knotenzahl	5	Lw (Nacht) /dB(A)	-
	Länge /m	41,80	Lw" (Tag) /dB(A)	58,46
	Länge /m (2D)	41,80	Lw" (Nacht) /dB(A)	-
	Fläche /m²	53,45	Konstante Höhe /m	0,00
			Berechnung	Parkplatz (PLS 2007 ISO 9613-2)
			Parkplatz	Autohof für Lkw
			Modus	Normalfall (zusammengefasst)
			Kpa /dB	14,00
			Ki /dB	3,00
			Oberfläche	Asphaltierte Fahrgassen
			B	1,00
			f	1,00
			N (Tag)	0,38
			N (Nacht)	0,00

Punkt-SQ /ISO 9613 (9)								MLHW
EZQi141	Bezeichnung	Kamin K3	Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe	Kamin K3	D0			0,00		
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle			Ja		
	Länge /m	---	Emission ist			Schallleistungspegel (Lw)		
	Länge /m (2D)	---	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)	
			Tag	85,00	-	-	85,00	
			Nacht	85,00	-	-	85,00	
EZQi147	Bezeichnung	Lüftungsöffnung	Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe	MLHW	D0			0,00		
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	---	Emission ist			Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	---	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)	
			Tag	80,00	3,00	-	78,99	
			Nacht	80,00	3,00	-	78,99	
			C(diffus) /dB			EN 12354-4; B.1-3: -5.0		
EZQi148	Bezeichnung	RWA 1	Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe	MLHW	D0			0,00		
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	---	Emission ist			Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	---	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)	
			Tag	80,00	23,00	-	56,91	
			Nacht	80,00	23,00	-	56,91	
			C(diffus) /dB			EN 12354-4; B.1-3: -5.0		
EZQi149	Bezeichnung	RWA 2	Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe	MLHW	D0			0,00		
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	---	Emission ist			Innenpegel (Lp)		

	Proj.: R0540.001.01.001 Dat.: 29.07.2024	Erweiterung der Ofenlinie K3 durch Neubau eines Mittellastheizwerkes (MLHW) beim MHKW der ZAK Energie GmbH, Kempten (Allgäu)	Anlage: A3 Blatt: 3
---	---	---	------------------------

	Länge /m (2D)	---	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)	
			Tag	80,00	23,00	-	56,91	
			Nacht	80,00	23,00	-	56,91	
			C(diffus) /dB			EN 12354-4; B.1-3: -5.0		
EZQ150	Bezeichnung	RWA 3	Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe	MLHW	D0			0,00		
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	---	Emission ist			Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	---	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)	
			Tag	80,00	23,00	-	56,91	
			Nacht	80,00	23,00	-	56,91	
			C(diffus) /dB			EN 12354-4; B.1-3: -5.0		
EZQ151	Bezeichnung	11 SQ Übergabestelle 1	Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe	MLHW	D0			0,00		
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	---	Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)		
	Länge /m (2D)	---	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)	
			Tag	86,00	-	-	86,00	
			Nacht	86,00	-	-	86,00	
EZQ152	Bezeichnung	12 SQ Übergabestelle 2	Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe	MLHW	D0			0,00		
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	---	Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)		
	Länge /m (2D)	---	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)	
			Tag	86,00	-	-	86,00	
			Nacht	86,00	-	-	86,00	
EZQ153	Bezeichnung	07 SQ Ascheabw.	Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe	MLHW	D0			0,00		
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	---	Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)		
	Länge /m (2D)	---	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)	
			Tag	85,00	-	-	85,00	
			Nacht	85,00	-	-	85,00	
EZQ154	Bezeichnung	05 Entl. Schnitzelsilo	Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe	MLHW	D0			0,00		
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	---	Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)		
	Länge /m (2D)	---	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)	
			Tag	108,00	-	-19,80	88,20	
			Nacht	-99,00	-	-	-99,00	

Flächen-SQ /ISO 9613 (9)								MLHW
FLQ167	Bezeichnung	Holzfeuerung Wand Ost-Nord	Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe	MLHW	D0			0,00		
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	45,47	Emission ist			Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	19,47	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	126,54		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	80,00	25,00	-	71,02	50,00
			Nacht	80,00	25,00	-	71,02	50,00
			C(diffus) /dB			EN 12354-4; B.1-3: -5.0		
FLQ168	Bezeichnung	Holzfeuerung Wand Ost-Süd	Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe	MLHW	D0			0,00		
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	79,88	Emission ist			Innenpegel (Lp)		
	Länge /m (2D)	36,28	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	395,41		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)

	Proj.: R0540.001.01.001 Dat.: 29.07.2024	Erweiterung der Ofenlinie K3 durch Neubau eines Mittellastheizwerkes (MLHW) beim MHKW der ZAK Energie GmbH, Kempten (Allgäu)	Anlage: A3 Blatt: 4
---	---	---	------------------------

			Tag	80,00	25,00	-	75,97	50,00
			Nacht	80,00	25,00	-	75,97	50,00
			C(diffus) /dB				EN 12354-4; B.1-3: -5.0	
FLQi169	Bezeichnung	Holzfeuerung Wand Süd	Wirkradius /m				99999,00	
	Gruppe	MLHW	D0				0,00	
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	57,72	Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	14,12	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	153,96		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	80,00	25,00	-	71,87	50,00
			Nacht	80,00	25,00	-	71,87	50,00
			C(diffus) /dB				EN 12354-4; B.1-3: -5.0	
FLQi170	Bezeichnung	Holzfeuerung Wand West-Süd	Wirkradius /m				99999,00	
	Gruppe	MLHW	D0				0,00	
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	54,33	Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	19,13	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	168,34		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	80,00	25,00	-	72,26	50,00
			Nacht	80,00	25,00	-	72,26	50,00
			C(diffus) /dB				EN 12354-4; B.1-3: -5.0	
FLQi171	Bezeichnung	Holzfeuerung Dach	Wirkradius /m				99999,00	
	Gruppe	MLHW	D0				0,00	
	Knotenzahl	7	Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	69,66	Emission ist				Innenpegel (Lp)	
	Länge /m (2D)	69,66	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	194,59		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	80,00	25,00	-	72,89	50,00
			Nacht	80,00	25,00	-	72,89	50,00
			C(diffus) /dB				EN 12354-4; B.1-3: -5.0	
FLQi172	Bezeichnung	04 Lkw-Ranagierber.	Wirkradius /m				99999,00	
	Gruppe	MLHW	D0				0,00	
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	97,43	Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	96,54	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	585,92		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	99,00	-	-22,80	76,20	48,52
			Nacht	-99,00	-	-	-99,00	
FLQi173	Bezeichnung	06 Radlad. einschieben	Wirkradius /m				99999,00	
	Gruppe	MLHW	D0				0,00	
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	80,01	Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	77,77	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	306,84		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	108,00	-	-22,80	85,20	60,33
			Nacht	-99,00	-	-	-99,00	
FLQi174	Bezeichnung	10 Entleerung Aschemulde	Wirkradius /m				99999,00	
	Gruppe	MLHW	D0				0,00	
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	54,79	Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	54,79	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	186,13		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	108,00	-	-22,80	85,20	62,50
			Nacht	-99,00	-	-	-99,00	
FLQi175	Bezeichnung	09 Muldenaustausch	Wirkradius /m				99999,00	
	Gruppe	MLHW	D0				0,00	
	Knotenzahl	5	Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	41,09	Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	41,09	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	84,67		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	106,00	-	-20,80	85,20	65,92
			Nacht	-99,00	-	-	-99,00	

	Proj.: R0540.001.01.001 Dat.: 29.07.2024	Erweiterung der Ofenlinie K3 durch Neubau eines Mittellastheizwerkes (MLHW) beim MHKW der ZAK Energie GmbH, Kempten (Allgäu)	Anlage: A4 Blatt: 1
---	---	---	------------------------

Lange Liste - Elemente zusammengefasst

Immissionsberechnung	
MLHW	Einstellung: Referenzeinstellung Tag

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt100	IO1,OG1	4373947,69	5292669,03	692,500	33,5

RLS-19	Lr = Lw + DK(KT) + DLN(g) - Ddiv - Datm - max{Dgr;Dz} + Drefl + Dlang mit Lw = Lw'+10lg(Länge)											
Element	Bezeichnung	L*	Abstand	Ddiv	Datm	hm	Dgr	Dz	Drefl			Lr
		/dB(A)	/m	/dB	/m	/m	/dB	/dB	/dB			/dB(A)
SR19007	01 Lkw-Abfahrt	87,7		51,0	0,8	3,6	3,9	9,0	0,0			23,5
SR19009	08 Asche-Lkw intern	94,3		53,7	1,2	4,1	4,0	11,1	0,0			25,1

P-Lärmstudie	LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL045	02 Waage Anf.Alief.	81,2	3,0		55,3	0,3	3,9	0,0	0,0	5,4	0,0	18,8
PRKL046	03 Waage Anf.Ab.	81,5	3,0		55,5	0,3	4,0	0,0	0,0	6,4	0,0	18,2

ISO 9613-2	LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi141	Kamin K3	85,0	3,0		60,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	26,8
EZQi147	Lüftungsöffnung	79,0	3,0		59,8	0,5	3,8	0,0	0,0	21,0	0,0	-3,1
EZQi148	RWA 1	56,9	3,0		59,4	0,5	3,0	0,0	0,0	13,2	0,0	-16,2
EZQi149	RWA 2	56,9	3,0		59,6	0,5	3,0	0,0	0,0	14,9	0,0	-18,1
EZQi150	RWA 3	56,9	3,0		59,7	0,5	3,0	0,0	0,0	17,4	0,0	-20,7
EZQi151	11 SQ Übergabestelle	86,0	3,0		59,0	0,5	2,7	0,0	0,0	2,6	0,0	24,2
EZQi152	12 SQ Übergabestelle	86,0	3,0		59,3	0,5	2,8	0,0	0,0	2,5	0,0	23,9
EZQi153	07 SQ Ascheabw.	85,0	3,0		59,8	0,5	4,4	0,0	0,0	20,6	0,0	2,7
EZQi154	05 Entl. Schnitzelsi	88,2	3,0		56,9	0,4	3,8	0,0	0,0	10,2	0,0	19,9

ISO 9613-2	LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi167	Holzfeuerung Wand Os	71,0	3,0		59,5	0,5	3,5	0,0	0,0	21,5	0,0	-11,0
FLQi168	Holzfeuerung Wand Os	76,0	3,0		59,7	0,5	3,8	0,0	0,0	21,0	0,0	-6,1
FLQi169	Holzfeuerung Wand Sü	71,9	3,0		59,8	0,5	3,7	0,0	0,0	21,0	0,0	-10,2
FLQi170	Holzfeuerung Wand We	72,3	3,0		59,6	0,5	3,6	0,0	0,0	21,3	0,0	-9,8
FLQi171	Holzfeuerung Dach	72,9	3,0		59,5	0,5	3,1	0,0	0,0	16,5	0,0	-3,7
FLQi172	04 Lkw-Ranagierber.	76,2	3,0		57,0	0,4	3,9	0,0	0,0	1,5	0,0	16,4
FLQi173	06 Radlad. einschieb	85,2	3,0		56,8	0,4	3,8	0,0	0,0	2,6	0,0	24,5
FLQi174	10 Entleerung Aschem	85,2	3,0		54,6	0,3	3,9	0,0	0,0	8,4	0,0	21,0
FLQi175	09 Muldenaustausch	85,2	3,0		59,9	0,5	4,4	0,0	0,0	20,6	0,0	2,7

IPKT	IPKT: Bezeichnung
------	-------------------

	Proj.: R0540.001.01.001	Erweiterung der Ofenlinie K3 durch Neubau eines Mittellastheizwerkes (MLHW) beim MHKW der ZAK Energie GmbH, Kempten (Allgäu)	Anlage: A4 Blatt: 2
	Dat.: 29.07.2024		

SR19009	08 Asche-Lkw intern	91,1		60,3	2,1	4,4	4,4	10,4	0,0				17,8
---------	---------------------	------	--	------	-----	-----	-----	------	-----	--	--	--	------

P-Lärmstudie		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
PRKL045	02 Waage Anf.Alief.	77,9	3,0		63,3	0,8	4,4	0,0	0,0	5,1	0,0		7,6
PRKL046	03 Waage Anf.Abfl.	78,7	3,0		63,0	0,8	4,4	0,0	0,0	5,1	0,0		7,8

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi141	Kamin K3	85,0	3,0		63,4	0,8	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0		22,0
EZQi147	Lüftungsöffnung	79,0	3,0		63,7	0,8	4,0	0,0	0,0	19,7	0,0		-6,2
EZQi148	RWA 1	59,9	3,0		63,9	0,9	3,6	0,0	0,0	15,4	0,0		-21,3
EZQi149	RWA 2	59,9	3,0		63,9	0,8	3,6	0,0	0,0	14,4	0,0		-20,3
EZQi150	RWA 3	56,9	3,0		63,7	0,8	3,5	0,0	0,0	1,2	0,0		-9,4
EZQi151	11 SQ Übergabestelle	86,0	3,0		63,8	0,8	3,4	0,0	0,0	15,7	0,0		5,2
EZQi152	12 SQ Übergabestelle	86,0	3,0		63,9	0,9	3,5	0,0	0,0	11,7	0,0		9,1
EZQi153	07 SQ Ascheabw.	85,0	3,0		63,6	0,8	4,4	0,0	0,0	17,1	0,0		2,1
EZQi154	05 Entl. Schnitzelsi	88,2	3,0		64,7	0,9	4,4	0,0	0,0	18,0	0,0		3,2

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
FLQi167	Holzfeuerung Wand Os	72,8	3,0		63,9	0,9	3,8	0,0	0,0	21,2	0,0		-14,3
FLQi168	Holzfeuerung Wand Os	76,0	3,0		63,7	0,8	4,0	0,0	0,0	20,1	0,0		-9,7
FLQi169	Holzfeuerung Wand Sü	71,9	3,0		63,6	0,8	4,0	0,0	0,0	1,0	0,0		5,5
FLQi170	Holzfeuerung Wand We	74,0	3,0		63,6	0,8	3,8	0,0	0,0	5,1	0,0		3,2
FLQi171	Holzfeuerung Dach	75,1	3,0		63,7	0,8	3,6	0,0	0,0	7,4	0,0		2,1
FLQi172	04 Lkw-Ranagierber.	76,5	3,0		65,7	1,0	4,5	0,0	0,0	11,7	0,0		-2,6
FLQi173	06 Radlad. einschieb	86,9	3,0		66,5	1,1	4,5	0,0	0,0	7,3	0,0		11,7
FLQi174	10 Entleerung Aschem	86,8	3,0		65,3	1,0	4,6	0,0	0,0	5,4	0,0		13,5
FLQi175	09 Muldenaustausch	85,8	3,0		63,5	0,8	4,4	0,0	0,0	12,3	0,0		7,6

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m		IPKT: y /m		IPKT: z /m		Lr(IP) /dB(A)	
IPkt102	IO3,OG1	4373995,82		5292092,36		690,000		24,2	

RLS-19		Lr = Lw + DK(KT) + DLN(g) - Ddiv - Datm - max{Dgr; Dz} + Drefl + Dlang mit Lw = Lw'+10lg(Länge)											
Element	Bezeichnung	L*	Abstand	Ddiv	Datm	hm	Dgr	Dz	Drefl				Lr
		/dB(A)	/m	/dB	/m	/m	/dB	/dB	/dB				/dB(A)
SR19007	01 Lkw-Abfahrt	85,7		63,2	3,0	4,4	4,5	10,9	0,0				8,0
SR19009	08 Asche-Lkw intern	92,1		62,2	2,7	4,9	4,5	10,3	0,0				16,2

P-Lärmstudie		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
PRKL045	02 Waage Anf.Alief.	77,7	3,0		65,3	1,0	4,5	0,0	0,0	13,7	0,0		-3,7
PRKL046	03 Waage Anf.Abfl.	78,2	3,0		65,2	1,0	4,5	0,0	0,0	12,7	0,0		-2,5

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi141	Kamin K3	85,0	3,0		64,3	0,9	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0		20,8

	Proj.: R0540.001.01.001 Dat.: 29.07.2024	Erweiterung der Ofenlinie K3 durch Neubau eines Mittellastheizwerkes (MLHW) beim MHKW der ZAK Energie GmbH, Kempten (Allgäu)	Anlage: A4 Blatt: 4
---	---	---	------------------------

FLQi167	Holzfeuerung Wand Os	75,8	3,0		62,5	0,7	3,8	0,0	0,0	2,5	0,0		8,6
FLQi168	Holzfeuerung Wand Os	76,0	3,0		62,1	0,7	3,9	0,0	0,0	1,0	0,0		11,3
FLQi169	Holzfeuerung Wand Sü	71,9	3,0		62,0	0,7	3,9	0,0	0,0	1,0	0,0		7,4
FLQi170	Holzfeuerung Wand We	74,0	3,0		62,3	0,7	3,8	0,0	0,0	18,5	0,0		-8,8
FLQi171	Holzfeuerung Dach	76,3	3,0		62,5	0,7	3,4	0,0	0,0	2,6	0,0		9,5
FLQi172	04 Lkw-Ranagierber.	76,2	3,0		64,6	0,9	4,5	0,0	0,0	5,5	0,0		3,7
FLQi173	06 Radlad. einschieb	85,2	3,0		64,5	0,9	4,4	0,0	0,0	13,4	0,0		4,8
FLQi174	10 Entleerung Aschem	85,2	3,0		65,6	1,0	4,6	0,0	0,0	17,4	0,0		-0,4
FLQi175	09 Muldenaustausch	85,2	3,0		61,8	0,7	4,4	0,0	0,0	1,3	0,0		20,0

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt104	IO6,OG1	4374094,85	5292717,85	692,000	50,1

RLS-19		Lr = Lw + DK(KT) + DLN(g) - Ddiv - Datm - max{Dgr;Dz} + Drefl + Dlang mit Lw = Lw'+10lg(Länge)											
Element	Bezeichnung	L*	Abstand	Ddiv	Datm	hm	Dgr	Dz	Drefl				Lr
		/dB(A)	/m	/dB	/m	/m	/dB	/dB	/dB				/dB(A)
SR19007	01 Lkw-Abfahrt	88,6		45,8	0,5	3,0	3,2	3,1	0,0				31,0
SR19009	08 Asche-Lkw intern	94,7		40,2	0,3	3,5	0,9	1,1	0,0				41,5

P-Lärmstudie		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
PRKL045	02 Waage Anf.Alief.	80,5	3,0		55,4	0,3	4,0	0,0	0,0	10,8	0,0		12,5
PRKL046	03 Waage Anf.Ab.	80,5	3,0		55,6	0,3	4,0	0,0	0,0	11,8	0,0		11,9

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi141	Kamin K3	85,0	3,0		58,2	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		29,3
EZQi147	Lüftungsöffnung	82,0	3,0		57,5	0,4	3,8	0,0	0,0	20,9	0,0		1,9
EZQi148	RWA 1	59,9	3,0		57,0	0,4	2,8	0,0	0,0	14,6	0,0		-12,2
EZQi149	RWA 2	59,9	3,0		57,2	0,4	2,8	0,0	0,0	13,3	0,0		-11,3
EZQi150	RWA 3	59,9	3,0		57,5	0,4	2,8	0,0	0,0	12,4	0,0		-10,7
EZQi151	11 SQ Übergabestelle	89,0	3,0		56,4	0,4	2,3	0,0	0,0	3,3	0,0		29,1
EZQi152	12 SQ Übergabestelle	89,0	3,0		56,6	0,4	2,4	0,0	0,0	3,2	0,0		28,9
EZQi153	07 SQ Ascheabw.	88,0	3,0		57,8	0,4	4,7	0,0	0,0	20,3	0,0		7,4
EZQi154	05 Entl. Schnitzelsi	95,2	3,0		50,6	0,2	2,8	0,0	0,0	0,5	0,0		41,2

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
FLQi167	Holzfeuerung Wand Os	74,0	3,0		56,9	0,4	3,4	0,0	0,0	21,6	0,0		-5,7
FLQi168	Holzfeuerung Wand Os	79,0	3,0		57,4	0,4	3,9	0,0	0,0	20,9	0,0		-1,1
FLQi169	Holzfeuerung Wand Sü	74,9	3,0		57,7	0,4	3,9	0,0	0,0	20,9	0,0		-5,5
FLQi170	Holzfeuerung Wand We	75,3	3,0		57,5	0,4	3,6	0,0	0,0	21,3	0,0		-5,0
FLQi171	Holzfeuerung Dach	75,9	3,0		57,3	0,4	2,9	0,0	0,0	14,9	0,0		3,0
FLQi172	04 Lkw-Ranagierber.	81,6	3,0		50,0	0,2	2,9	0,0	0,0	0,2	0,0		28,9
FLQi173	06 Radlad. einschieb	91,2	3,0		50,4	0,2	2,8	0,0	0,0	0,3	0,0		37,8
FLQi174	10 Entleerung Aschem	92,2	2,9		41,7	0,1	0,2	0,0	0,0	0,6	0,0		48,2
FLQi175	09 Muldenaustausch	88,2	3,0		58,0	0,4	4,7	0,0	0,0	20,3	0,0		7,3

	Proj.: R0540.001.01.001 Dat.: 29.07.2024	Erweiterung der Ofenlinie K3 durch Neubau eines Mittellastheizwerkes (MLHW) beim MHKW der ZAK Energie GmbH, Kempten (Allgäu)	Anlage: A4 Blatt: 5
--	---	---	------------------------

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt105	IO7,DG	4373978,49	5292670,61	691,000	33,8

RLS-19		Lr = Lw + DK(KT) + DLN(g) - Ddiv - Datm - max{Dgr,Dz} + Drefl + Dlang mit Lw = Lw'+10lg(Länge)										
Element	Bezeichnung	L*	Abstand	Ddiv	Datm	hm	Dgr	Dz	DRefl			Lr
		/dB(A)	/m	/dB	/m	/m	/dB	/dB	/dB			/dB(A)
SR19007	01 Lkw-Abfahrt	87,9		49,7	0,7	2,7	4,0	9,0	0,0			24,2
SR19009	08 Asche-Lkw intern	93,6		51,8	1,0	3,3	4,0	12,5	0,0			24,5

P-Lärmstudie		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL045	02 Waage Anf.Alief.	80,1	3,0		54,1	0,3	4,0	0,0	0,0	10,9	0,0	13,4
PRKL046	03 Waage Anf.Ab.	80,9	3,0		54,1	0,3	4,0	0,0	0,0	11,6	0,0	13,5

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi141	Kamin K3	85,0	3,0		59,3	0,5	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	27,9
EZQi147	Lüftungsöffnung	79,0	3,0		58,9	0,5	3,8	0,0	0,0	21,0	0,0	-2,2
EZQi148	RWA 1	56,9	3,0		58,5	0,5	3,0	0,0	0,0	14,1	0,0	-16,2
EZQi149	RWA 2	56,9	3,0		58,7	0,5	3,0	0,0	0,0	14,0	0,0	-16,2
EZQi150	RWA 3	56,9	3,0		58,8	0,5	3,0	0,0	0,0	17,4	0,0	-19,8
EZQi151	11 SQ Übergabestelle	86,0	3,0		58,0	0,4	2,6	0,0	0,0	3,3	0,0	24,6
EZQi152	12 SQ Übergabestelle	86,0	3,0		58,4	0,5	2,7	0,0	0,0	3,1	0,0	24,3
EZQi153	07 SQ Ascheabw.	85,0	3,0		59,0	0,5	4,5	0,0	0,0	20,5	0,0	3,5
EZQi154	05 Entl. Schnitzelsi	88,2	3,0		55,5	0,3	3,8	0,0	0,0	13,4	0,0	18,3

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi167	Holzfeuerung Wand Os	71,0	3,0		58,6	0,5	3,5	0,0	0,0	21,5	0,0	-10,0
FLQi168	Holzfeuerung Wand Os	76,0	3,0		58,9	0,5	3,8	0,0	0,0	21,0	0,0	-5,2
FLQi169	Holzfeuerung Wand Sü	71,9	3,0		59,0	0,5	3,8	0,0	0,0	21,0	0,0	-9,4
FLQi170	Holzfeuerung Wand We	72,3	3,0		58,8	0,5	3,6	0,0	0,0	21,3	0,0	-8,9
FLQi171	Holzfeuerung Dach	72,9	3,0		58,7	0,5	3,0	0,0	0,0	16,7	0,0	-3,0
FLQi172	04 Lkw-Ranagierber.	76,2	3,0		55,5	0,3	3,9	0,0	0,0	1,7	0,0	17,7
FLQi173	06 Radlad. einschieb	85,2	3,0		55,3	0,3	3,8	0,0	0,0	2,8	0,0	25,8
FLQi174	10 Entleerung Aschem	85,2	3,0		52,6	0,2	3,8	0,0	0,0	10,0	0,0	21,5
FLQi175	09 Muldenaustausch	85,2	3,0		59,1	0,5	4,5	0,0	0,0	20,5	0,0	3,6

	Proj.: R0540.001.01.001 Dat.: 29.07.2024	Erweiterung der Ofenlinie K3 durch Neubau eines Mittellastheizwerkes (MLHW) beim MHKW der ZAK Energie GmbH, Kempten (Allgäu)	Anlage: A5 Blatt: 1
--	---	---	------------------------

Lange Liste - Elemente zusammengefasst

Immissionsberechnung	
MLHW	Einstellung: Referenzeinstellung Nacht

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt100	IO1,OG1	4373947,69	5292669,03	692,500	30,0

RLS-19	Lr = Lw + DK(KT) + DLN(g) - Ddiv - Datm - max{Dgr;Dz} + Drefl + Dlang mit Lw = Lw'+10lg(Länge)											
Element	Bezeichnung	L*	Abstand	Ddiv	Datm	hm	Dgr	Dz	Drefl			Lr
		/dB(A)	/m	/dB	/m	/m	/dB	/dB	/dB			/dB(A)

P-Lärmstudie	LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB

ISO 9613-2	LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi141	Kamin K3	85,0	3,0		60,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	26,8
EZQi147	Lüftungsöffnung	79,0	3,0		59,8	0,5	3,8	0,0	0,0	21,0	0,0	-3,1
EZQi148	RWA 1	56,9	3,0		59,4	0,5	3,0	0,0	0,0	13,2	0,0	-16,2
EZQi149	RWA 2	56,9	3,0		59,6	0,5	3,0	0,0	0,0	14,9	0,0	-18,1
EZQi150	RWA 3	56,9	3,0		59,7	0,5	3,0	0,0	0,0	17,4	0,0	-20,7
EZQi151	11 SQ Übergabestelle	86,0	3,0		59,0	0,5	2,7	0,0	0,0	2,6	0,0	24,2
EZQi152	12 SQ Übergabestelle	86,0	3,0		59,3	0,5	2,8	0,0	0,0	2,5	0,0	23,9
EZQi153	07 SQ Ascheabw.	85,0	3,0		59,8	0,5	4,4	0,0	0,0	20,6	0,0	2,7

ISO 9613-2	LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi167	Holzfeuerung Wand Os	71,0	3,0		59,5	0,5	3,5	0,0	0,0	21,5	0,0	-11,0
FLQi168	Holzfeuerung Wand Os	76,0	3,0		59,7	0,5	3,8	0,0	0,0	21,0	0,0	-6,1
FLQi169	Holzfeuerung Wand Sü	71,9	3,0		59,8	0,5	3,7	0,0	0,0	21,0	0,0	-10,2
FLQi170	Holzfeuerung Wand We	72,3	3,0		59,6	0,5	3,6	0,0	0,0	21,3	0,0	-9,8
FLQi171	Holzfeuerung Dach	72,9	3,0		59,5	0,5	3,1	0,0	0,0	16,5	0,0	-3,7

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt101	IQ2,OG2	4373845,83	5292265,53	689,800	22,5

RLS-19	Lr = Lw + DK(KT) + DLN(g) - Ddiv - Datm - max{Dgr;Dz} + Drefl + Dlang mit Lw = Lw'+10lg(Länge)											
Element	Bezeichnung	L*	Abstand	Ddiv	Datm	hm	Dgr	Dz	Drefl			Lr
		/dB(A)	/m	/dB	/m	/m	/dB	/dB	/dB			/dB(A)

P-Lärmstudie	LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LFT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi141	Kamin K3	85,0	3,0		63,4	0,8	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0		22,0

	Proj.: R0540.001.01.001	Erweiterung der Ofenlinie K3 durch Neubau eines Mittellastheizwerkes (MLHW) beim MHKW der ZAK Energie GmbH, Kempten (Allgäu)	Anlage: A5 Blatt: 2
	Dat.: 29.07.2024		

EZQi147	Lüftungsöffnung	79,0	3,0		63,7	0,8	4,0	0,0	0,0	19,7	0,0		-6,2
EZQi148	RWA 1	59,9	3,0		63,9	0,9	3,6	0,0	0,0	15,4	0,0		-21,3
EZQi149	RWA 2	59,9	3,0		63,9	0,8	3,6	0,0	0,0	14,4	0,0		-20,3
EZQi150	RWA 3	56,9	3,0		63,7	0,8	3,5	0,0	0,0	1,2	0,0		-9,4
EZQi151	11 SQ Übergabestelle	86,0	3,0		63,8	0,8	3,4	0,0	0,0	15,7	0,0		5,2
EZQi152	12 SQ Übergabestelle	86,0	3,0		63,9	0,9	3,5	0,0	0,0	11,7	0,0		9,1
EZQi153	07 SQ Ascheabw.	85,0	3,0		63,6	0,8	4,4	0,0	0,0	17,1	0,0		2,1

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
FLQi167	Holzfeuerung Wand Os	72,8	3,0		63,9	0,9	3,8	0,0	0,0	21,2	0,0		-14,3
FLQi168	Holzfeuerung Wand Os	76,0	3,0		63,7	0,8	4,0	0,0	0,0	20,1	0,0		-9,7
FLQi169	Holzfeuerung Wand Sü	71,9	3,0		63,6	0,8	4,0	0,0	0,0	1,0	0,0		5,5
FLQi170	Holzfeuerung Wand We	74,0	3,0		63,6	0,8	3,8	0,0	0,0	5,1	0,0		3,2
FLQi171	Holzfeuerung Dach	75,1	3,0		63,7	0,8	3,6	0,0	0,0	7,4	0,0		2,1

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt102	IO3,OG1	4373995,82	5292092,36	690,000	23,1

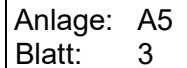
RLS-19		Lr = Lw + DK(KT) + DLN(g) - Ddiv - Datm - max{Dgr;Dz} + Drefl + Dlang mit Lw = Lw'+10lg(Länge)											
Element	Bezeichnung	L*	Abstand	Ddiv	Datm	hm	Dgr	Dz	DRefl				Lr
		/dB(A)	/m	/dB	/m	/m	/dB	/dB	/dB				/dB(A)

P-Lärmstudie		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi141	Kamin K3	85,0	3,0		64,3	0,9	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0		20,8
EZQi147	Lüftungsöffnung	79,0	3,0		64,6	0,9	4,1	0,0	0,0	20,2	0,0		-7,9
EZQi148	RWA 1	59,9	3,0		64,9	1,0	3,7	0,0	0,0	8,0	0,0		-15,2
EZQi149	RWA 2	59,9	3,0		64,7	0,9	3,7	0,0	0,0	3,3	0,0		-10,4
EZQi150	RWA 3	59,9	3,0		64,6	0,9	3,6	0,0	0,0	3,2	0,0		-10,3
EZQi151	11 SQ Übergabestelle	86,0	3,0		64,9	1,0	3,6	0,0	0,0	14,0	0,0		5,5
EZQi152	12 SQ Übergabestelle	86,0	3,0		65,0	1,0	3,6	0,0	0,0	1,2	0,0		18,3
EZQi153	07 SQ Ascheabw.	88,0	3,0		64,5	0,9	4,4	0,0	0,0	16,8	0,0		3,7

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
FLQi167	Holzfeuerung Wand Os	74,0	3,0		64,9	1,0	4,0	0,0	0,0	20,8	0,0		-14,1
FLQi168	Holzfeuerung Wand Os	77,7	3,0		64,8	0,9	4,1	0,0	0,0	20,4	0,0		-9,8
FLQi169	Holzfeuerung Wand Sü	74,9	3,0		64,5	0,9	4,1	0,0	0,0	3,5	0,0		4,3
FLQi170	Holzfeuerung Wand We	75,3	3,0		64,6	0,9	4,0	0,0	0,0	1,1	0,0		7,2
FLQi171	Holzfeuerung Dach	74,3	3,0		64,7	0,9	3,7	0,0	0,0	6,4	0,0		1,2

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt103	IO4,DG	4374388,25	5292237,40	694,200	29,2



ISO 9613-2	LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet
------------	--

	Proj.: R0540.001.01.001 Dat.: 29.07.2024	Erweiterung der Ofenlinie K3 durch Neubau eines Mittellastheizwerkes (MLHW) beim MHKW der ZAK Energie GmbH, Kempten (Allgäu)	Anlage: A5 Blatt: 4
--	---	---	------------------------

Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
FLQi167	Holzfeuerung Wand Os	74,0	3,0		56,9	0,4	3,4	0,0	0,0	21,6	0,0		-5,7
FLQi168	Holzfeuerung Wand Os	79,0	3,0		57,4	0,4	3,9	0,0	0,0	20,9	0,0		-1,1
FLQi169	Holzfeuerung Wand Sü	74,9	3,0		57,7	0,4	3,9	0,0	0,0	20,9	0,0		-5,5
FLQi170	Holzfeuerung Wand We	75,3	3,0		57,5	0,4	3,6	0,0	0,0	21,3	0,0		-5,0
FLQi171	Holzfeuerung Dach	75,9	3,0		57,3	0,4	2,9	0,0	0,0	14,9	0,0		3,0

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt105	IO7,DG	4373978,49	5292670,61	691,000	30,7

RLS-19		Lr = Lw + DK(KT) + DLN(g) - Ddiv - Datm - max{Dgr;Dz} + Drefl + Dlang mit Lw = Lw'+10lg(Länge)											
Element	Bezeichnung	L*	Abstand	Ddiv	Datm	hm	Dgr	Dz	Drefl				Lr
		/dB(A)	/m	/dB	/m	/m	/dB	/dB	/dB				/dB(A)

P-Lärmstudie		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi141	Kamin K3	85,0	3,0		59,3	0,5	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0		27,9
EZQi147	Lüftungsöffnung	79,0	3,0		58,9	0,5	3,8	0,0	0,0	21,0	0,0		-2,2
EZQi148	RWA 1	56,9	3,0		58,5	0,5	3,0	0,0	0,0	14,1	0,0		-16,2
EZQi149	RWA 2	56,9	3,0		58,7	0,5	3,0	0,0	0,0	14,0	0,0		-16,2
EZQi150	RWA 3	56,9	3,0		58,8	0,5	3,0	0,0	0,0	17,4	0,0		-19,8
EZQi151	11 SQ Übergabestelle	86,0	3,0		58,0	0,4	2,6	0,0	0,0	3,3	0,0		24,6
EZQi152	12 SQ Übergabestelle	86,0	3,0		58,4	0,5	2,7	0,0	0,0	3,1	0,0		24,3
EZQi153	07 SQ Ascheabw.	85,0	3,0		59,0	0,5	4,5	0,0	0,0	20,5	0,0		3,5

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
FLQi167	Holzfeuerung Wand Os	71,0	3,0		58,6	0,5	3,5	0,0	0,0	21,5	0,0		-10,0
FLQi168	Holzfeuerung Wand Os	76,0	3,0		58,9	0,5	3,8	0,0	0,0	21,0	0,0		-5,2
FLQi169	Holzfeuerung Wand Sü	71,9	3,0		59,0	0,5	3,8	0,0	0,0	21,0	0,0		-9,4
FLQi170	Holzfeuerung Wand We	72,3	3,0		58,8	0,5	3,6	0,0	0,0	21,3	0,0		-8,9
FLQi171	Holzfeuerung Dach	72,9	3,0		58,7	0,5	3,0	0,0	0,0	16,7	0,0		-3,0

	Proj.: R0540.001.01.001 Dat.: 29.07.2024	Erweiterung der Ofenlinie K3 durch Neubau eines Mittellastheizwerkes (MLHW) beim MHKW der ZAK Energie GmbH, Kempten (Allgäu)	Anlage: A6 Blatt: 1
---	---	---	------------------------

Ermittlung der Emissionen, Emissionskennwerte nach TA Lärm

Die **Geräuschemissionen** der Anlage werden durch die über die Einwirkzeit gemittelten Schallleistungspegel L_{Weq} (Schallleistungspegel in Oktavbändern bzw. A-bewertet: L_{WOkT} bzw. L_{WA}) ihrer einzelnen Schallquellen und deren Einwirkzeiten T_E beschrieben. Geräuschquellen mit im Verhältnis zu ihrer Entfernung zum Immissionsort geringen Ausdehnungen werden als Punktschallquellen betrachtet. Auf die Punktschallquellen werden die Rechenregeln der einschlägigen Regelwerke für die Schallausbreitung angewandt.

Sind bei Schallquellen mit größeren Ausdehnungen die Emissionen annähernd gleichmäßig über die Länge oder Fläche verteilt (z. B. Verkehrswege, Parkplätze), werden diese Quellen als Linien- oder Flächenschallquellen behandelt. Ihre Emissionen werden dann in Form von längen- bzw. flächenbezogenen Schallleistungspegeln (dB/m bzw. dB/m^2 oder $dB(A)/m$ bzw. $dB(A)/m^2$) beschrieben.

Zur Anwendung der Rechenregeln für Punktschallquellen sind ausgedehnte Schallquellen in Teilstücke zu unterteilen. Die Teilstücke sind ausreichend klein, wenn ihre größten Längenausdehnungen l das 0,5fache des Abstandes s zwischen Immissionsort und Mittelpunkt der Schallquelle nicht überschreiten. Aus den Kenngrößen „längenbezogener Schallleistungspegel (L'_{Weq})“ und „flächenbezogener Schallleistungspegel (L''_{Weq})“ können dann über die jeweiligen Ausdehnungen die Schallleistungspegel L_{Weq} der Teilstücke nach folgendem Ansatz berechnet werden:

$$L_{Weq} = L'_{Weq} + 10\lg(l/1\text{ m})$$

$$L_{Weq} = L''_{Weq} + 10\lg(S/1\text{ m}^2)$$

mit

l Länge des Teilstückes in m

S Fläche des Teilstückes in m^2

Wird der Schallleistungspegel durch Addition des Zeitkorrekturmaßes

$$K_{t,T} = 10\lg[(T_{E,a,R} + 4T_{E,i,R})/T_r] \quad (\text{Tageszeitraum}) \text{ bzw.}$$

$$K_{t,N} = 10\lg[T_{E,N}/T_r] \quad (\text{Nachtzeitraum})$$

mit

$T_{E,a,R}$ Einwirkzeit der Geräusche außerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in h,

$T_{E,i,R}$ Einwirkzeit der Geräusche innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) in h,

$T_{E,N}$ Einwirkzeit der Geräusche im Nacht-Beurteilungszeitraum in h und

T_r Beurteilungszeit $T_{r,T} = 16\text{ h tags}$ $T_{r,N} = 1\text{ h nachts}$

korrigiert, erhält man für die jeweilige Einwirkzeit T_E den auf den Bezugszeitraum T_r bezogenen Schallleistungspegel $L_{Weq,r}$ (Schallleistungsbeurteilungspegel).

Der Faktor "4" in der o.g. Beziehung berücksichtigt den Ruhezeitenzuschlag von 6 dB. Der Bezugszeitraum T_r für die Tageszeit beträgt 16 h, für die Nachtzeit 1 h (ungünstigste Nachtstunde).

	Proj.: R0540.001.01.001 Dat.: 29.07.2024	Erweiterung der Ofenlinie K3 durch Neubau eines Mittellastheizwerkes (MLHW) beim MHKW der ZAK Energie GmbH, Kempten (Allgäu)	Anlage: A6 Blatt: 2
---	---	---	------------------------

Nach TA Lärm ist der **Beurteilungspegel** L_r durch energetische Addition der Teilbeurteilungspegel $L_{r,j}$ aller Schallquellen im Teilzeitraum j zu bilden. Der Teilbeurteilungspegel einer Einzelschallquelle im Teilzeitraum j berechnet sich dabei wie folgt:

$$L_{r,j} = L_{Aeq,j} + K_{I,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{R,j} + K_{t,j}$$

mit

$L_{Aeq,j}$ Mittelungspegel der Schallquelle während der Teilzeit j

$K_{I,j}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit von Geräuschen in der Teilzeit j , sofern erforderlich:

Messung: $K_I = L_{AFTeq} - L_{Aeq}$, Prognose: $K_I = 3$ oder 6 dB

C_{met} meteorologische Korrektur

$K_{T,j}$ Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit von Geräuschen in der Teilzeit j , sofern erforderlich:

Messung und Prognose: $K_T = 3$ oder 6 dB

$K_{R,j}$ Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in der Teilzeit j ,

$K_R = 6$ dB

$K_{t,j}$ Zuschlag für die Einwirkzeit T_E der Geräusche in der Teilzeit j , bezogen auf den Beurteilungszeitraum T_r , siehe Blatt 1

Wird der Zuschlag $K_{t,j}$ (bzw. $K_{t,T}$) für die Summe der Einwirkzeiten außerhalb und innerhalb von Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) nach der in dieser Anlage in Blatt 1 genannten Beziehung gebildet, entfällt $K_{R,j}$. Der Zuschlag $K_{R,j}$ ist dann Teil des Zuschlages $K_{t,T}$.

Die Ermittlung der Teilbeurteilungspegel $L_{r,j}$ der einzelnen Vorgänge/Ereignisse erfolgt mit EDV-Unterstützung. Den Schallausbreitungsrechnungen zur Bestimmung der Mittelungspegel L_{Aeq} der Schallquellen an den Immissionsorten sowie den Berechnungen zur Bestimmung der meteorologischen Korrektur C_{met} liegt die DIN ISO 9613-2 zugrunde.

Da keine Oktav-Schallleistungspegel vorliegen und nur die A-bewerteten Schalldruckpegel an den Immissionsorten von Interesse sind, wird gemäß Abschnitt A.2.3.1 Absatz 3 des Anhanges zur TA Lärm das alternative Berechnungsverfahren der Anmerkung 1 zu Abschnitt 1 der DIN ISO 9613-2 angewandt. Berechnungs-Ausgangsgrößen sind somit die A-Schallleistungspegel L_{WAeq} der einzelnen Emittenten. Die Berechnung der Dämpfungswerte erfolgt für das Oktavband mit der Mittenfrequenz von 500 Hz. Die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts A_{gr} wird nach dem Verfahren des Abschnittes 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 ermittelt. Die angesetzten Meteorologie-Parameter sind dem Datensatz zu entnehmen.

Der Zuschlag K_I ist bereits, soweit erforderlich, in den angesetzten Schallleistungspegeln ($L_{WA,eq} + K_I$) enthalten. In dem für die Berechnungen eingesetzten EDV-Programm IMMI wird das Zeitkorrekturmaß K_t bzw. $K_{t,T}$ und $K_{t,N}$ mit „Zuschlag /dB“ bezeichnet.

Für die EDV-Berechnungen wurde die örtliche Lage der Schallquellen und Immissionsorte sowie der sonstigen, in die Berechnung eingehenden Elemente digitalisiert. Die Lage dieser Elemente wird durch ihre Koordinaten x , y und z [m] im gewählten kartesischen Koordinatensystem beschrieben.

	Proj.: R0540.001.01.001 Dat.: 29.07.2024	Erweiterung der Ofenlinie K3 durch Neubau eines Mittellastheizwerkes (MLHW) beim MHKW der ZAK Energie GmbH, Kempten (Allgäu)	Anlage: A7 Blatt: 1
--	---	---	------------------------

Ermittlung der Emissionen eines Parkplatzes nach der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt
--

Die Berechnung der Emissionen von Parkplätzen nach der 6. Auflage der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt erfolgt nach folgendem Rechenansatz:

Parkflächen

$$L_{WA} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10\lg(B \cdot N) \quad \text{dB(A)} \quad (1a)$$

$$L''_{WA} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10\lg(B \cdot N) - 10\lg(S/1\text{m}^2) \quad \text{dB(A)} \quad (1b)$$

mit:

L_{WA} = A-bewerteter Schallleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz

L''_{WA} = flächenbezogener A-bewerteter Schallleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz

L_{W0} = 63 dB(A) = Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P+R-Parkplatz,

K_{PA} Zuschlag für die Parkplatzart

K_I Zuschlag für die Impulshaltigkeit

K_D = $2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9)$ dB(A); $f \cdot B > 10$ Stellplätze; $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$;
beschreibt die Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs

K_{StrO} = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen

f = Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße

B = Bezugsgröße, z.B. Anzahl der Stellplätze oder Netto-Verkaufsfläche in m^2

N = Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)

$B \cdot N$ = alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche

S = Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes in m^2

Zufahrten

$$L'_{WA} = L_{m,E} + 19 \quad \text{dB(A)} \quad (2)$$

mit:

L'_{WA} = längenbezogener A-bewerteter Schallleistungspegel

$L_{m,E}$ = Emissionspegel nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-19, des Bundesministers für Verkehr