hcon®
hils consult
Schall
Erschütterung
Bauphysik

ing.-büro - sachverständige

- schallschutz
- bau- und raumakustik
- erschütterungsschutz
- wärme- & feuchteschutz
- energieberatung /-konzepte
- enev - gebäudeenergieausweis
- thermografie & luftdichtheit

BKM
Mitglied im Netzwerk
Bau Kompetenz München

Schalltechnische Untersuchung

---

7. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 38.7 "*Gewerbegebiet Stockackerfeld*" - "*Hochland Deutschland GmbH*", Errichtung eines Hochregallagers und Versandgebäudes, Bernbeurener Str. 14, 86956 Schongau; hier: schalltechnische Auswirkungen durch Gewerbe auf die umliegende (Wohn-)Bebauung

---

Bericht: **20048_bpl_gew_gu01_v1**

Auftraggeber:

Hochland Deutschland GmbH
Werk Schongau
Bernbeurener Straße 14

86956 Schongau

Kaufering, den 15.09.2020

Index	Fassung vom	Bemerkung
gu01_v1	15.09.2020	Beurteilung der schalltechnischen Gesamtlärmsituation gemäß der vorgelegten Planung [b] nebst Nutzungskonzept [c] [d] Berechnungsmodell: 20048_20200915_bpl_gew_hochland_sog_v1.cna

hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik
Kolpingstraße 15, 86916 Kaufering
Mess-Stelle nach § 26/29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle, VBI
fon: (0 81 91) 97 14 37 www.hils-consult.de
fax: (0 81 91) 97 14 38 info@hils-consult.de

Bezeichnung der Untersuchung	7. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 38.7 "*Gewerbegebiet Stockackerfeld*" - "*Hochland Deutschland GmbH",* Errichtung eines Hochregallagers und Versandgebäudes, Bernbeurener Str. 14, 86956 Schongau; hier: schalltechnische Auswirkungen durch Gewerbe auf die umliegende (Wohn-)Bebauung
Auftraggeber	Hochland Deutschland GmbH (Werk Schongau), Bernbeurener Str. 14, 86956 Schongau
Auftragnehmer	hils consult gmbh Kolpingstr. 15 86916 Kaufering fon: (0 81 91) 97 14 37 fax: (0 81 91) 97 14 38 www.hils-consult.de info@hils-consult.de
Bearbeiter	Dr. rer. nat. Th. Hils, Dipl.-Ing. D. Kirsten
Datum der Berichterstellung	Kaufering, den 15.09.2020

Zusammenfassung

Die "*Hochland Deutschland GmbH*" (Werk Schongau) beabsichtigt im Zuge der Standentwicklung/Standortsicherung die Errichtung eines Hochregallagers sowie Versandgebäudes u.a. auf dem bestehenden Betriebsgelände, Bernbeurener Straße 14, 86956 Schongau. Im direkten Bezug ist die 7. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 38.7 "*Gewerbegebiet Stockackerfeld*" [a] erforderlich.

Den schalltechnischen Belangen im Zuge des (Planungs-)Verfahrens soll dabei durch die konkrete Ermittlung und Bewertung der Geräuschauswirkungen durch Anlagenlärm aller (Teil-)Anlagen der Gesamtanlage auf die nächstgelegene bestehende bzw. evtl. geplante oder zulässige (Wohn-)Bebauung in der Nachbarschaft des Betriebes Rechnung getragen werden. Im Rahmen der Untersuchung ist nachzuweisen, dass gemäß § 22 BImSchG "schädliche" Umwelteinwirkungen in der Nachbarschaft der Planung verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Dabei werden die Schallimmissionen in der Nachbarschaft prognostiziert und anhand der TA Lärm [2] in Verbindung mit den Festsetzungen des Bebauungsplanes Nr. 44.4 [j] schalltechnisch beurteilt. Die Beurteilung der Geräuschemissionen erfolgt gemäß den vorliegenden Werk-/Planunterlagen [b] in Verbindung mit dem vorgelegten Nutzungskonzept [c] [d] tagsüber sowie für die lauteste, ungünstigste Nachtstunde (z.B. 5-6 Uhr) unter jeweils hoher Auslastung.

Die Untersuchung kommt zu folgendem Ergebnis:

1. Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch den künftigen (Gesamt-) Betrieb für einen üblichen Werktag unter Berücksichtigung von bestehenden, geplanten und zusätzlich erforderlichen Schallschutzmaßnahmen sowohl tagsüber als auch nachts die gebietsspezifischen Richtwerte gemäß TA Lärm [2] sowie die maximal zulässigen Immissionsrichtwertanteile gemäß Bebauungsplan 44.4 [j] eingehalten bzw. letztgenannte tagsüber um mindestens 5 dB(A), nachts um mindestens 1 dB(A) tlw. deutlich unterschritten werden.
2. Neben bereits bestehenden Maßnahmen (Details, vgl. Kap. 2, Abschnitt 3) wird weiterer Schallschutz geplant bzw. zusätzlich erforderlich: Dies sind:
   - Beschränkung der stündlichen Lkw-Bewegungshäufigkeit zur Nacht (22-6 Uhr) inkl. Vorgabe an die Zuwegung für die An- und Abfahrten
   - Betrieb fahrzeugeigener Kühlaggregate ausschließlich im Elektrobetrieb über externe Drehstromversorgung im Zuge des Warenausgangs gekühlter Ware
   - Vorgaben zur schallt. Auslegung (max. Schallleistungspegel) der Luftkühler des Hochregallagers
   - u.a.

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

1 Aufgabenstellung ... 4
2 Örtliche Gegebenheiten ... 5
3 Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung ... 14
3.1 Planungs- und Bearbeitungsunterlagen ... 14
3.2 Gesetze, Regelwerke und Literatur ... 16
3.3 Grundlagen der Schallimmissionen ... 18
3.4 Beurteilungskriterien ... 18
3.5 Berechnungsverfahren ... 21
4 Schutzbedürftige Gebiete - Flächennutzung ... 23
4.1 Flächennutzung ... 23
4.2 Immissionsorte ... 25
5 Schallemissionen (gewerbliche Vorbelastung) ... 26
6 Schallemissionen Gesamtwerk *Hochland* (Schongau) - Zusatzbelastung ... 27
6.1 Versand (Planung) ... 27
6.2 Hochregallager (Planung) ... 34
6.3 Aufstellung Lüftungsanlage "Hüttenkäse/Frischkäserei" (Planung) ... 36
6.4 Milchannahme und Milchversand ... 37
6.5 (Abfall-)Entsorgung ... 43
6.6 Parkplätze ... 47
6.7 Schallabstrahlungsrelavante Anlagentechnik ... 51
6.8 Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen ... 58
7 Schallimmissionen ... 58
7.1 Maßgebliche Immissionsrichtwertanteile (Schallimmissionskontingent) ... 59
7.2 Beurteilung Gewerbelärm in der Nachbarschaft ... 60
7.3 Spitzenpegel ... 62
7.4 Immissionen aus anlagenbezogenen Verkehr auf öffentlichen Straßen ... 63
8 Texte zum Schallimmissionsschutz ... 64
8.1 Festsetzungsvorschläge Satzung für den Bebauungsplan ... 64
8.2 Auflagenvorschläge für den Baugenehmigungsbescheid ... 64
8.3 Zusätzliche Hinweise und Empfehlungen ... 65
9 Zusammenfassung ... 66

Anhang

Anhang 1: Weiterführende Regelwerke, Literatur und verwendete Software ... 2
Anhang 2: verwendete Formelzeichen und Abkürzungen ... 3
Anhang 3: Berechnungskonfiguration ... 4
Anhang 4: Basisquellen/Emissionsberechnung/Bibliotheken ... 5
Anhang 5: Teilbeurteilungspegel ... 16
Anhang 6: Exemplarische Ansichten - 3D-Berechnungsmodell ... 21
Anhang 7: Bildnachweis ... 23
Anhang 8: Qualität der schalltechnischen Prognose ... 25

Anlage

Plan 01 (A3-Format): M 1:2500: Lageplan-Ausschnitt BPlan Nr. 44 mit maßgeblicher Fläche Nr. 30 (Betriebsgelände Hochland) mit Darstellung der maßgebenden Immissionsorte
Plan 02 (A3-Format): M 1:2000: Lageplan mit Darstellung der Schallemissionsquellen Hochland

1 Aufgabenstellung

Die "*Hochland Deutschland GmbH*" (Werk Schongau) beabsichtigt im Zuge der Standentwicklung/Standortsicherung die Errichtung eines Hochregallagers sowie Versandgebäudes u.a. auf dem bestehenden Betriebsgelände, Bernbeurener Straße 14, 86956 Schongau. Im direkten Bezug ist die 7. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 38.7 "*Gewerbegebiet Stockackerfeld*" [a] erforderlich.

Den schalltechnischen Belangen im Zuge des Bauleitplanungs- bzw. Genehmigungsverfahrens soll dabei durch die konkrete Ermittlung und Bewertung der Geräuschauswirkungen durch Anlagenlärm aller künftigen (Teil-)Anlagen des Werks[1] auf die nächstgelegene bestehende bzw. evtl. geplante oder zulässige (Wohn-)Bebauung in der Nachbarschaft des Betriebes Rechnung getragen werden. Folgende Aufgabenstellungen sind dabei in diesem Zusammenhang zu bearbeiten:

Im Rahmen der Untersuchung ist nachzuweisen, dass gemäß § 22 BImSchG [1] "schädliche" Umwelteinwirkungen in der Nachbarschaft der Planung verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Hierfür ist eine Beurteilung nach TA Lärm [2] erforderlich. Diese setzt eine detaillierte Immissionsprognose unter Verwendung konkreter Annahmen über die künftigen Betriebsabläufe bzw. -zeiten voraus. Die Beurteilung der Geräuschemissionen erfolgt gemäß den vorliegenden Werkunterlagen [b] in Verbindung mit dem vorgelegten Nutzungskonzept [c] [d] tagsüber sowie für die lauteste, ungünstigste Nachtstunde (z.B. 5-6 Uhr) unter jeweils hoher Auslastung. Gegebenenfalls sind konzeptionelle Maßnahmen zum Schallschutz aufzuzeigen bzw. zu dimensionieren.

Gemäß den Grundsätzen der TA Lärm ist regelmäßig auf die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort in der Nachbarschaft einer zu beurteilenden gewerblichen Anlage abzustellen (Akzeptorbezug). Dies beinhaltet, bei mehreren umliegenden bzw. bereits vorhandenen Betrieben und Anlagen die entsprechende Berücksichtigung der Vorbelastung aus diesen Anlagen. Die Berücksichtigung der Vorbelastung aus anderen gewerblichen Anlagen erfolgt dabei im Rahmen einer Schallimmissionskontingentierung gemäß den Vorgaben der 4. Änderung des Bebauungsplans Nr. 44.4 zur "*Neuordnung der schalltechnischen Immissionsrichtwertanteile in den Bebauungsplangebieten "Überarbeitung Gewerbegebiet Lerchenfeld" und Gewerbegebiet Stockackerfeld"* [j].

[1] Unter Berücksichtigung der Bauvorhaben Hochregallager, Versandgebäude und Aufstellung RLT-Anlage "Hüttenkäse".

2 Örtliche Gegebenheiten

Bei dem Plan-/Baugebiet handelt es sich um das bestehende Werkgelände der "*Hochland Deutschland GmbH*", Bernbeurener Straße 14, 86956 Schongau. Das Betriebsareal wird hierbei im Norden sowie Nordosten durch (unbebaute) Wiesenflächen, gefolgt von dichter Bebauung entlang der Hans-Böckler-Straße, im Osten durch ein Umspannwerk, südlich und westlich durch weitere Betriebe und Anlagen (u.a. "*HOERBIGER Antriebstechnik*") begrenzt. Das Werkgelände liegt im räumlichen Umgriff der 6. Änderung des Bebauungsplanes "*Gewerbegebiet Stockackerfeld*" [i] bzw. innerhalb der 4. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 44.4 zur "*Neuordnung der schalltechnischen Immissionsrichtwerteanteile in den Bebauungsplangebieten "Überarbeitung Gewerbegebiet Lerchenfeld" und "Gewerbegebiet Stockackerfeld""* [j].

Die bestehende örtliche Situation soll durch nachfolgende Abbildungen nochmals verdeutlicht werden.

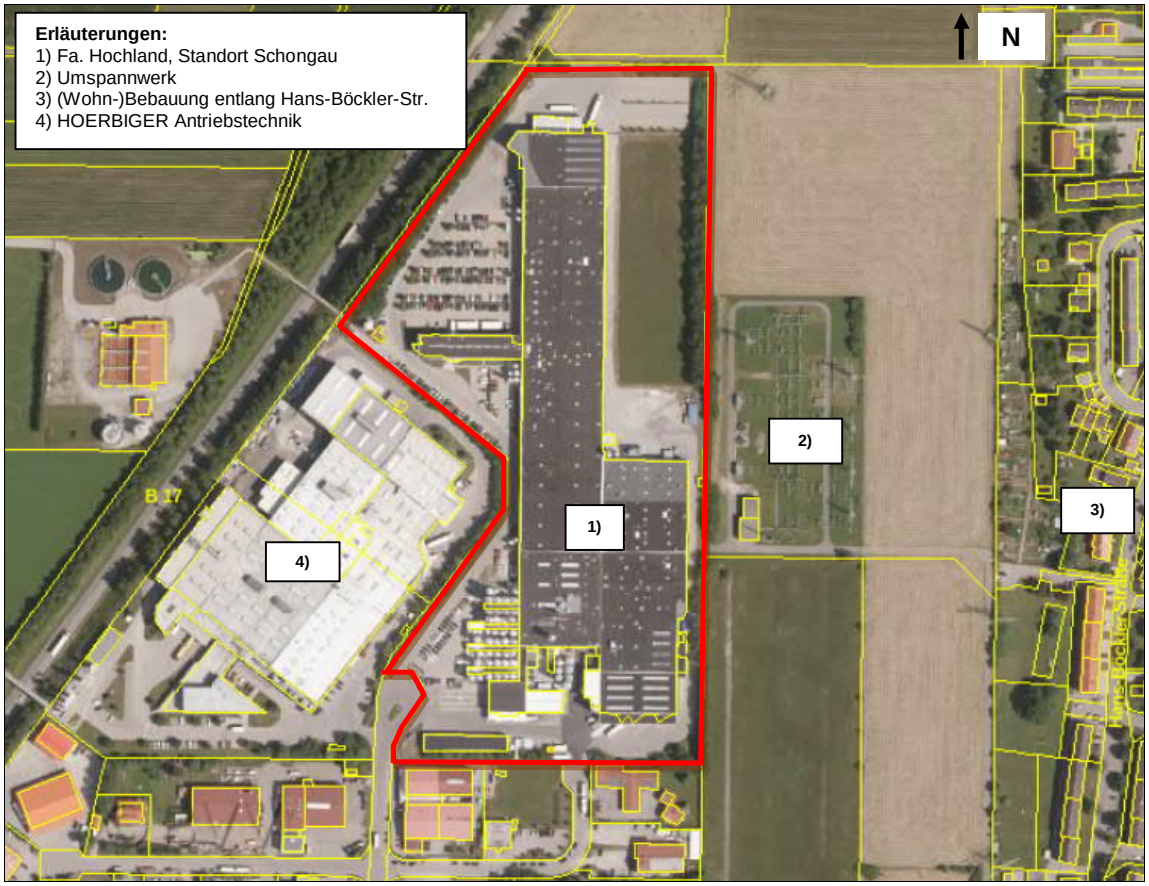


Abb. 1: Luftbildperspektive auf das bestehende Werkgelände der Firma "Hochland" (schematisch markiert) und die unmittelbare Umgebung [Quelle: BayernAtlas]

Die Firma *Hochland* ist ein Familienunternehmen mit Spezialisierung auf die Herstellung, Veredlung und den Vertrieb von Lebensmitteln (z.B. Käse). Das Unternehmen verweist bereits auf eine mehr als 90-jährige Firmengeschichte (Gründung 1927 in Heimenkirch). Das Hochland-Werk in Schongau wurde 1997 errichtet. Am Standort findet insbesondere die Fertigung von Frischkäse und Weißkäse statt.

1) Situation 09/2020 inkl. (kurzfristig) beabsichtigter Baumaßnahmen, Werk Schongau:

In Abstimmung mit dem Betreiber wird innerhalb der vorliegenden Untersuchung die bestehende Situation inkl. der in überschaubarer Zukunft geplanten Neubau-, Umbau- und Erweiterungsmaßnahmen (mit konkreter Realisierungsabsicht) auf dem Werkgelände bei der schalltechnischen Beurteilung betrachtet. Dabei handelt es sich um:

- Bestandswerk (bis 09/2020) sowie
- Berücksichtigung von Maßnahmen im Zuge der Standortentwicklung/Standortsicherung:
  - Errichtung eines Hochregallagers (HRL) mit Lüftungsanlagen im Dachbereich
  - Errichtung eines Versandgebäudes mit in den Obergeschossen angeordneten Technik- und Sozialräumen
  - Errichtung und Betrieb einer Lüftungsanlage, Dachbereich "Hüttenkäse/Frischkäserei"

a) Werkgebäude

Der historisch gewachsene, großflächige Betriebsgebäudekomplex des Werks lässt sich in nachfolgende Nutzungseinheiten unterteilen:

Tabelle 1: Übersicht zum bestehenden Gebäudenutzungskonzept

bestehende Nutzung (Stand: 09/2020)
Halle mit Bereichen für die Milchannahme und Fahrzeugreinigung
Packlager Frischkäserei
Produktion - Frischkäserei / Technik
Produktion - Feta-Herstellung
Bürogebäude

Anmerkung:

Im Zusammenhang mit der Errichtung des Versandgebäudes inkl. Hochregallager wird der Bereich "Packlager / Frischkäserei" nebst den Rampen für die Be-/Entladung von Lkw (vgl. Nr. 2 in Abb. 2) aufgelöst. Eine entsprechende potentielle (Nach-)Nutzung des Gebäudeteils ist laut Auskunft des Betreibers derzeit jedoch noch nicht bekannt.

Die räumliche Situierung wird in nachfolgendem Lageplanausschnitt nochmals verdeutlicht.

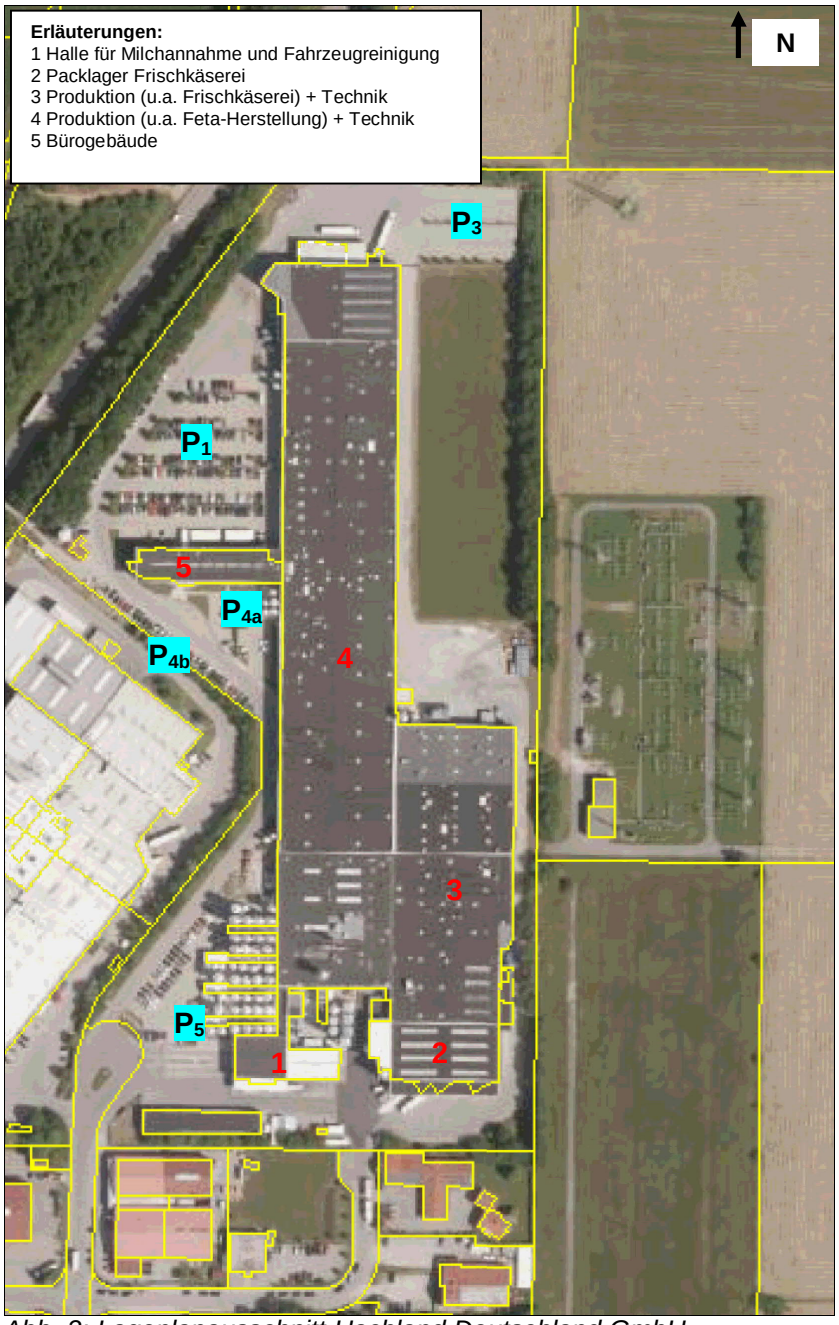


Abb. 2: Lageplanausschnitt Hochland Deutschland GmbH, Standort Schongau (Quelle: BayernAtlas)

b) Parkplätze

Auf dem Betriebsgelände sind unter Berücksichtigung der Neubaumaßnahmen (Hochregallager und Versandgebäude) mehrere räumlich verteilte Parkplätze mit tlw. unterschiedlichen Nutzungszwecken vorhanden. Dabei handelt es sich um:

Tabelle 2: Übersicht Parkplätze, Nutzung und Nutzungszeiten

Nr.[a)]	Bez.	Anzahl Stellplätze	Nutzung	Nutzungszeit
P_1	Parken 1	ca. 166	vorzugsweise Schichtmitarbeiter (Früh- u. Spätschicht Produktion)	tagsüber zw. 6-22 Uhr nachts 5-6 Uhr, 22-23 Uhr
P_3	Parken 3	ca. 60	vorzugsweise Schichtmitarbeiter (Früh- u. Spätschicht) Im Zuge der Neubaumaßnahme Versand (inkl. Hofbereich) wird dieser Parkplatz jedoch rückgebaut. Entsprechend erforderliche Ausweichfläche derzeit noch nicht bekannt.	
P_4	Parken 4a	ca. 25	vorzugsweise Mitarbeiter (Führungskräfte) und Firmenfahrzeuge	tagsüber zw. 7-17 Uhr
	Parken 4b	ca. 30	vorzugsweise Mitarbeiter (Büroangestellte) und Besucher	
P_5	Parken 5	ca. 41	vorzugsweise Schicht- und Mormalschicht-mitarbeiter (Mitarbeiter Technik)	tagsüber zw. 6-22 Uhr nachts 5-6 Uhr, 22-23 Uhr

[a)] Bezeichnung gemäß bestehender Beschilderung auf dem Betriebsgelände (Stand: 09/2020).

Zur räumlichen Lage der genannten Parkplätze vgl. die Kennzeichnung in obiger Abb. 2.

c) Zuwegung

Die Zu- und Abfahrten (Werkverkehr) erfolgen aus südlicher Richtung, im Wesentlichen über die (öffentlich gewidmete) Bernbeurener Straße.

2) Planung - Erläuterung (kurzfristig) geplanter Neubau-/Erweiterungsmaßnahmen:

a) Errichtung Hochregallager (HRL)

Im nordöstlichen Werkgelände wird die Errichtung eines Hochregallagers (HRL) vorgesehen. Das Lager soll mit einer Höhe von ca. 26 m errichtet werden und wird in einen gekühlten (sog. 5°C-Zone) sowie ungekühlten Bereich unterteilt. Die Außenfassaden des Gebäudes sind in Stahlleichtbauweise (Sandwichelemente mit Mineralwollekern) geplant. Nach derzeitiger Planung ist im Dachbereich die Aufstellung und Inbetriebnahme von bis zu 5 RLT-Geräten vorgesehen.

b) Errichtung Versandgebäude mit Technik-/Sozialräumen u. Hofbereich Nord

Unmittelbar nördlich vom geplanten Hochregallager (HRL) soll ein Versandgebäude errichtet werden. Es soll sich hierbei um einen zweigeschossigen Baukörper mit Untergeschoss handeln.

Auf Erdgeschoss-Ebene werden die Umschlags-/Verkehrsflächen zum räumlich angrenzenden geplanten Hochregallager (HRL) eingerichtet. Als Schnittstelle zwischen Betriebsgebäude und den an- und ausliefernden Lkw kommen entlang der Nordfassade des Versandgebäudes sog. Innenrampen mit Torrandabdichtung (inkl. integrierten Überladebrücken) zum Einsatz. Für den Versand von gekühlter Ware sind 4, für ungekühlte Ware 3 Innenrampen vorgesehen. Innenrampen mit Torrandabdichtung bieten schalltechnische Vorteile, da sie sich i.d.R. "geräuschärmer" als beispielsweise Außenrampen verhalten.

Zur Reduzierung der Geräusche von fahrzeugeigenen Kühlaggregaten sollen entsprechende Drehstromanschlüsse für den “lärmarmen“ elektrischen Kühlbetrieb am Standort (hier: Versand gekühlter Ware) eingerichtet werden, so dass ein Dieselbetrieb der Aggregate während der Standzeiten nicht erforderlich wird.

In der Obergeschoss-Ebene sollen Technik- und Sozialrräume untergebracht werden. Im Untergeschoss sollen diverse Maschinenräume sowie das Sprinklerbecken eingerichtet werden.

c) Aufstellung und Inbetriebnahme RLT-Gerät, Dachbereich “Frischkäserei/Hüttenkäse“

Laut den Angaben des Betreibers ist auf dem Bestandsdach die Aufstellung einer RLT-Anlage der Fa. “robatherm“ geplant (Anlagentyp: Nichtwohnraumlüftungsanlage, Konfiguration: Zwei-Richtung-Lüftungsanlage) vorgesehen. Die entsprechenden Lüftungsöffnungen für die Außen- und Fortluft werden mit ausreichend dimensionierten Schalldämpfern nach dem Stand der Lärmminderungstechnik geplant.

Die nachfolgenden Abbildungen sollen die geplante räumliche Situation des Hochregallagers verdeutlichen.

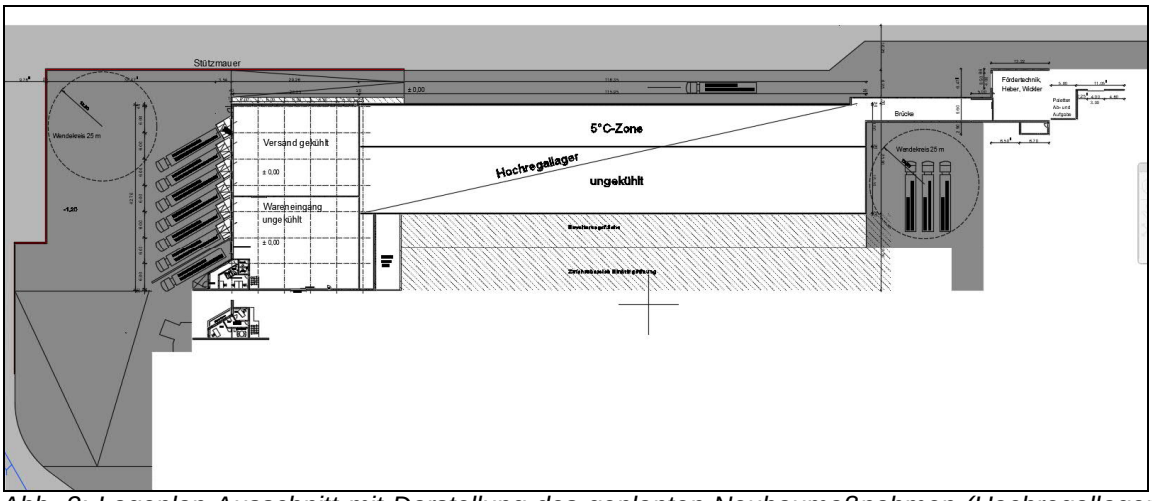


Abb. 3: Lageplan-Ausschnitt mit Darstellung des geplanten Neubaumaßnahmen (Hochregallager und Versandgebäude) gemäß [b] (Planersteller: "plantec architektur", Kempten)

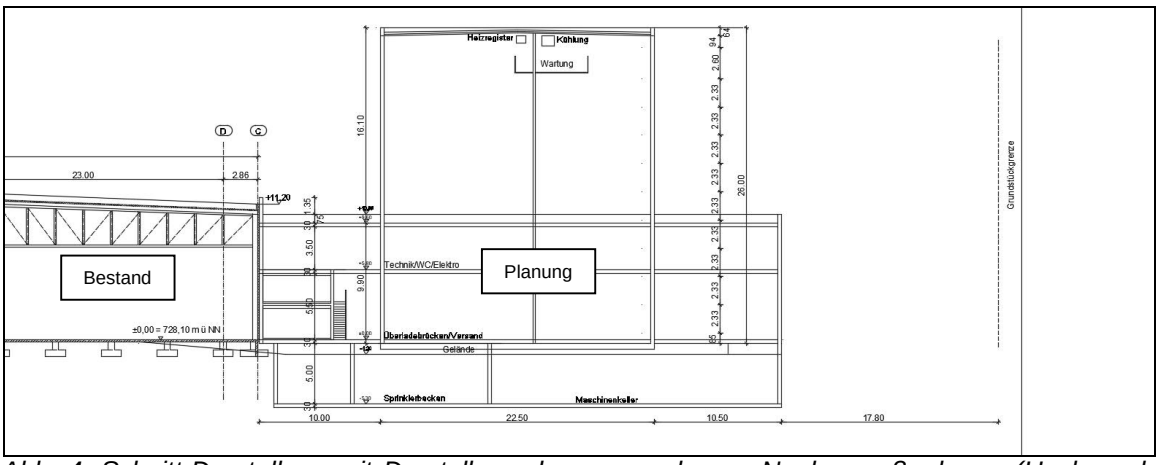


Abb. 4: Schnitt-Darstellung mit Darstellung des vorgesehenen Neubaumaßnahmen (Hochregallager und Versandgebäude) gemäß [b] (Planersteller: "plantec architektur", Kempten)

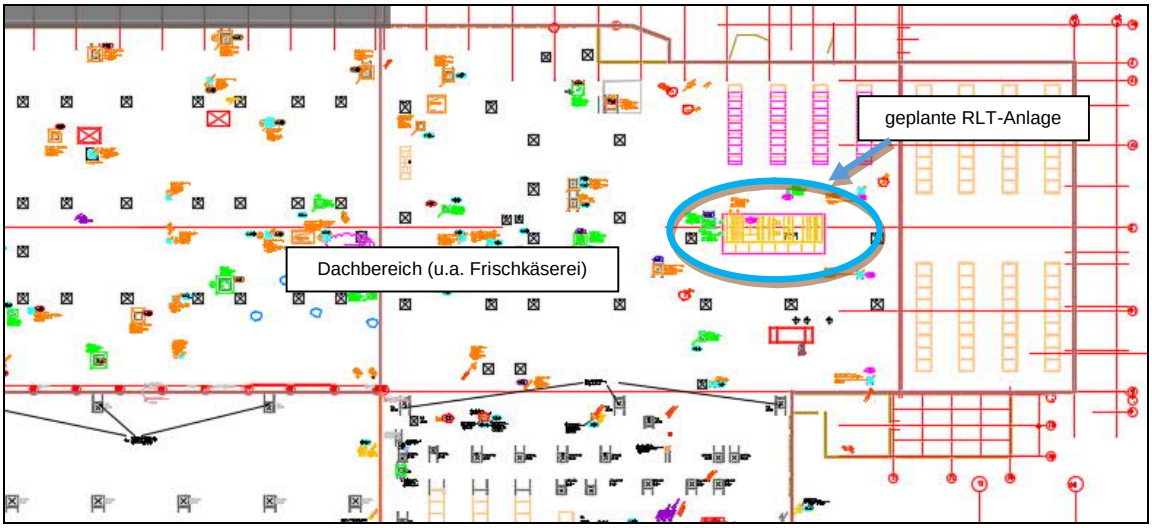


Abb. 5: Dachaufsicht mit Darstellung der beabsichtigten RLT-Anlage "Frischkäserei/Hüttenkäse" gemäß [b]

3) organistorische sowie baulich-konstruktive Schallschutzmaßnahmen:

a) Bestand (09/2020) und Planung

Im Sinne eines vorausschauenden Schallschutzes wurden in den letzten Jahren sukzessive organisatorische sowie baulich-konstruktive Schallschutzmaßnahmen umgesetzt. Darüber hinaus lassen sich der aktuellen Planung zusätzliche Maßnahmen entnehmen.

Tabelle 3: organisatorischer, baulich-konstruktiver Schallschutz gemäß Bestand + Planung

Nr.	Beschreibung der Maßnahme
- optimierte Kühlturmtechnik in Verb. mit geräuschreduzierenden Lösungen / Bestand Werkgelände Süd -	
1	Umsetzung von nachträglichen Schallschutzmaßnhmen für die zwei Kühltürme "EWK 900/09": - Erhöhung der Schalldämpfung im Bereich des Ventilator-Austritts (Abluftschalldämpfer) - Reduzierung der Wassergeräusche durch Einbau von sog. Wasseraufprall-Dämmelementen
- schalltechnisch optimierte Eiswasser-Verdunstungskondensatoren / Bestand Werkgelände Süd -	
2	- Betrieb von vier geräuschoptimierten Anlagen "VXC-Geräte" (u.a. mit "leisen" Radiallüftern, Minderung der Betriebsgeräusche durch den Einsatz von [Kullissen-]Schalldämpfern)
- Logistik Warenausgang (WA) / Planung Werkgelände Nord-	
3	Da im Zuge des Versandes (Warenausgang - WA) für die Transportfahrzeuge während den Standzeiten für die Beladung ggf. ein Betrieb von fahrzeugeigenen Kühlaggregaten im vorgesehenen Versandhofbereich erforderlich wäre, werden bei der Planung bereits Drehstromanschlüsse für den elektrischen Betrieb der Aggregate eingerichtet. Damit kann tagsbüber (6-22 Uhr) sowie insbesondere zur schalltechnisch kritischen Nachtzeit (22-6 Uhr) auf den "lärmintensiveren" Dieselbetrieb verzichtet werden.
- Hochregallager / Planung Werkgelände Nord-Ost -	
4	Die Umfassungsbauteile bzw. Fassaden des Gebäudes werden in Stahlleichtbauweise errichtet (Sandwichelemente mit Mineralwollekern). Für die Bauteile ist dabei ein (Mindest-)Bau-Schalldämm-Maß von $R_w \geq 29$ dB einzuhalten.
- sonstiges / Bestand + Planung -	
5	Sämtliche ins Freie führende Fenster, Türen und Tore von Räumen, in denen lärmintensive Anlagen betrieben oder lärmintensive Tätigkeiten ausgeführt werden, sind geschlossen zu halten. Dabei ist auf ein fugendichtes Verschließen zu achten.

Die o.g. Schallschutzmaßnahmen 1 bis 5 werden bei der nachfolgenden schalltechnischen Beurteilung bereits berücksichtigt.

b) weitergehende schalltechnische Optimierung

Darüber hinaus werden im Zuge durchgeführter Voruntersuchungen bzw. Beurteilungen im Hinblick auf die schalltechnische Optimierung zudem folgende zusätzliche organisatorische sowie baulich-konstruktive Schallschutzmaßnahmen erforderlich:

Tabelle 4: zusätzlich erforderlicher organisatorischer, baulich-konstruktiver Schallschutz

Nr.	Beschreibung der Maßnahme
	- Logistik Warenausgang (WA) und Wareneingang (WE) -
a	Zur Nachtzeit 22-6 Uhr ist eine Umfahrung des Betriebsgebäudes gegen den Uhrzeugersinn, wie tagsüber 6-22 Uhr, nicht zulässig. Die An- und Abfahrt zum geplanten Versandhofbereich (Betriebsgelände Nord) von Fahrzeugen im Zuge des Warenausgangs (WA) oder Wareneingangs (WE) ist zur Nachtzeit 22-6 Uhr vielmehr nur über den westlichen Werkstraßenabschnitt zulässig und auf max. 1 Lkw je volle Nachtstunde (d.h. 1 An- und 1 Abfahrt pro Stunde) begrenzt.
	- Hochregallager -
b	Die Anlagen zur Lüftungstechnik (Luftkühler) sind entsprechend dem Stand der Lärmminderungstechnik auszuführen. Bei einer Aufstellung von Lüftungstechnik (Luftkühler) im Freien, vorzugsweise im Dachbereich, darf je Gerät ein Gesamt-Schalleistungspegel von L_{WA} = 65 dB nicht überschritten werden.

Die o.g. Schallschutzmaßnahmen a und b werden bei der nachfolgenden schalltechnischen Beurteilung ebenfalls bereits berücksichtigt.

4) Bauleitplanverfahren:

Zur Schaffung der planungsrechtlichen Voraussetzungen für die beabsichtigten Baumaßnahmen (vgl. obigen Abschnitt 2) wird die 7. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 38.7 "*Gewerbegebiet Stockackerfeld*" [a] durch die Stadt Schongau erforderlich.

Anhand der nachfolgenden Abbildung soll die künftige bauplanungsrechtliche Situation nochmals verdeutlicht werden:

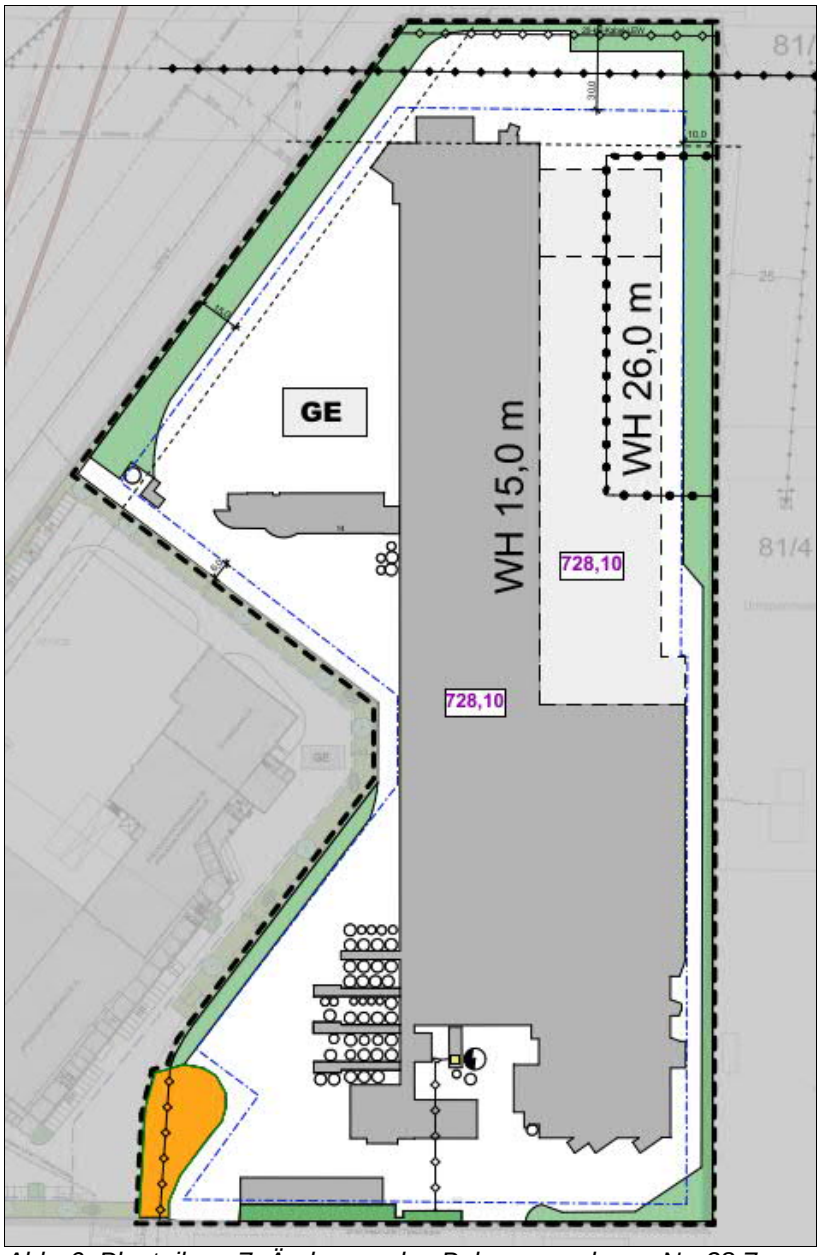


Abb. 6: Planteil zur 7. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 38.7 "Gewerbegebiet Stockackerfeld", Entwurf 12.05.2020; Verfasser: Architekturbüro Hörner, Schongau [a]

5) Gebietseinstufung:

Zur Gebietseinstufung des Bebauungsplangebietes und der näheren Umgebung siehe Kap. 4.

6) schalltechnische Vorbelastung:

Die schalltechnische Vorbelastung bzw. Gesamtsituation wird maßgeblich durch umliegenden Straßenverkehrslärm, insbesondere durch die Bundesstraße B 17, bestimmt. Ferner ist eine Vorbelastung durch bestehende Betriebe und Anlagen vorhanden.

7) Topographie:

Das Plan-/Baugebiet kann, mit Ausnahme des Geländeeinschnitts der Bundesstraße B 17, aus schalltechnischer Sicht als im Wesentlichen eben betrachtet werden. Für die Berechnung wird ein dreidimensionales Geländemodell des Bayerischen Landesamtes für Vermessung zugrunde gelegt [f].

3 Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung

3.1 Planungs- und Bearbeitungsunterlagen

Der schalltechnischen Untersuchung liegen zugrunde:

[a] Vorentwurf zum Text-/Planteil der in Aufstellung befindlichen 7. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 38.7 "*Gewerbegebiet Stockackerfeld*" (i.d.F vom 15.05.2020) per E-Mail am 15.05.2020 über Hr. Hörner (Architekturbüro Hörner, Schongau)

[b] Planunterlagen für das Bestandswerk sowie Planungen im Zuge der beabsichtigen Standortentwicklung/Standortsicherung per E-Mail am 26.05.2020 und 24.06.2020 über Hr. Pößniker (Leiter Energie/Gebäudemanagement, Hochland Schongau):
Hochland Schongau - Grundriss HRL (Stand: 25.05.2020)
HRL Schnitt - Hochland Schongau (Stand: 25.05.2020)
Bestandsdachaufsichtsplan HL_01_GB-Dach-01 (Stand: 23.06.2020)

[c] diverse Angaben zur Nutzungskonzept und der Anlagentechnik für das Gesamtwerk Hochland (Standort: Schongau) per E-Mail am 13.05.2020 und 24.06.2020 über Hr. Pößniker (Leiter Energie/Gebäudemanagement, Hochland Schongau) und am 16.07.2020 über Hr. Brücklmayr (LRA WM-S, Sb. 41.2 - Technischer Umweltschutz) sowie zusätzlich erfolgte telefonische Abstimmungen mit Hr. Pößniker am 26.05.2020:
Konzepte für Wareneingang (WE) und Warenausgang (WA)
Milchannahme und Versand
Abfallentsorgung
Parkplatzkonzept
Technisches Datenblatt "robatherm" 2003446.2 für geplantes RLT-Gerät "Frischkäserei/Hüttenkäse"
Schalldaten 62.0026563 Axima-Kühltürme "EWK 900"
Datenblatt BAC VXC 288 S für Eiswasser-Verdunstungskondensator inkl. Angabe des Gesamt-Schallleistungspegels
Schalldaten der 4 Axiam-Verdunstungskondensatoren , Datenblatt SKM_C25820062318060
Schalldaten Dachventilatoren VRV 400/711 W 710
Schalldaten für sog. Containeranlage zur Eiswasservorkühlung (Stand: 04/2014)

[d] Projekt-/Abstimmungsgespräch bzgl. Nutzungskonzept (Bestand + Planung) am 09.06.2020
Anwesende: Hr. Pößniker (Leiter Energie/Gebäudemanagement, Hochland Schongau), Hr. Mayr (plantec Architektur, Kempten) und Hr. Kirsten (hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik, Kaufering)

[e] Orts-/Messtermin (Schallemissionsmessungen relevanter Anlagentechnik und Schallinnenpegelmessungen für den Bereich Milchannahme/Milchversand + Fahrzeugreinigung) am 22.07.2020
[f] Geobasisdaten/digitales Geländemodell der Gitterweite 1 m für das "Hochland-Werkgelände Schongau" und der näheren Umgebung per E-Mail am 09.07.2020 über Landesamt für Digitalisierung, Breitband u. Vermessung (München)
[g] Ortsbesichtigungen einschließlich Fotodokumentationen am 27.04.2020 und 09.06.2020
[h] Telefonat und Abstimmung mit Hr. Brücklmayr (LRA WM-S, Sb. 41.2 - Technischer Umweltschutz) am 16.07.2020
[i] Plan-/Textteil (inkl. Begründung) zur 6. Änderung des Bebauungsplanes "*Gewerbegebiet Stockackerfeld*" der Stadt Schongau, i.d.F. vom 15.01.2013
[j] Plan-/Textteil (inkl. Begründung) zur 4. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 44.4 zur "*Neuordnung der schalltechnischen Immissionsrichtwertanteile in den Bebauungsplangebieten "Überarbeitung Gewerbegebiet Lerchenfeld" und "Gewerbegebiet Stockackerfeld""*" der Stadt Schongau, i.d.F. vom 28.07.2015
[k] digitale Auskunft Bebauungspläne und Flächennutzungsplan der Stadt Schongau https://www.schongau.de/de/Mein-Schongau/Wohnen-Bauen/Bauleitplanung
[l] Schalltechnische Untersuchung zum Gesamtbebauungsplan "*Lerchenfeld*" in Schongau, Bericht Nr. 22928/1, Müller-BBM, München, 10/1993 sowie Ergänzung zum Bericht 22928/1 bzw. Notiz Nr. 22928/2, Müller-BBM, München, 02/1994 und ergänzende schalltechnische Untersuchung zum Gesamtbebauungsplan "*Gewerbegebiet Lerchenfeld und Stockackerfeld*", Bericht Nr. 22.928/4, Müller-BBM, München, 11/1994
[m] Schallemissions- und Schallimmissionsanalyse Immissionsort Wohnhaus Notz, Bericht-Nr.: F9/414-LG-B, TÜV SÜD Industrie Service GmbH, Niederlassung München, Abt. Umwelt Service, München, 27.01.2010
[n] Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz: "*Gewerbelärm - Kenndaten und Kosten für Schutzmaßnahmen*", Heft 154, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg, 2000
[o] "*Bauphysik Schallschutz im Stahlleichtbau*", Hrsg. Industrieverband für Bausysteme im Stahlleichtbau (IFBS e. V.), Düsseldorf, August 2003
[p] Weber, L.: "*Baulicher Schallschutz*", Fraunhofer IBP, Stuttgart, 07/2015
[q] P-BA 76/1993: "*Indu-Light GmbH - Luftschalldämmung eines Oberlichts nach DIN 52 210*", Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Stuttgart, Mai, 1993
[r] "*BAYSIS*" - Bayerisches Straßeninformationssystem, Internet-Portal der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Inneren - mit Verkehrsdaten, u.a. Straßenverkehrszählung Zähldaten 2015

3.2 Gesetze, Regelwerke und Literatur

Für die schalltechnische Untersuchung wurden folgende Normen und Literaturquellen herangezogen:

Gesetzliche bzw. Beurteilungsgrundlagen:

[1] BImSchG: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG); Vollzitat: "Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. November 2014 (BGBl. I S. 1740) geändert worden ist"

[2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.8.1998 zuletzt geändert am 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)

[3] DIN 18005 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: „*Grundlagen und Hinweise für die Planung*", 2002 nebst Beiblatt 1 „*Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung*", 1987

[4] 16. BImSchV: 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.06.1990 mit Verordnung zur Änderung der „Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV- Verkehrslärmschutzverordnung) vom 18.12.2014 (rechtskräftig seit 01.01.2015)

[5] Baugesetzbuch - BauGB in der aktuellen Fassung

[6] Baunutzungsverordnung - BauNVO: Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (BGBI. I S. 132) (in der aktuelle Fassung)

Straßenverkehr:

[7] „*Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen RLS 90*", Bundesminister für den Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990

[8] „*Parkplatzlärmstudie: Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen*", 6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.), Augsburg, August 2007 (ISBN: 978-3-940009-17-3)

Gewerbe:

[9] „*Geräusche von Speditionen, Frachtzentren und Auslieferungslagern*", Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 1995 (ISBN: 3-89026-201-5)

[10] „*Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten*", Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 3, Wiesbaden, 2005 (ISBN: 3-89026-572-3)

[11] Emissionsdatenkatalog des FORUM Schall (Österreichisches Umweltbundesamt), 2016

[12] „*Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen*", Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 1, Wiesbaden, 2002 (ISBN: 3-89026-570-7)

[13] „*Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen*", Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 2, Wiesbaden, 2004 (ISBN: 3-89026-571-5)

[14] „*Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen*“, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden,1999 (ISBN 3-89026-312-7)

Ausbreitung:

[15] DIN ISO 9613-2: „*Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren*”, Normenausschuss Akustik, Lärmminderung und Schwingungstechnik (NALS), 1999

[16] VDI 2571: „*Schallabstrahlung von Industriebauten*“, VDI-Kommission Lärmminderung, 1976[2]

[17] VDI 2714: „*Schallausbreitung im Freien*”, VDI-Kommission Lärmminderung,1988[3]

[18] VDI 2720 Blatt 1: „*Schallschutz durch Abschirmung im Freien*”, Normenausschuss Akustik, Lärmminderung und Schwingungstechnik (NALS), 1997

[19] DIN EN 12354-4: „*Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie*“, 2001-04

[20] VDI 3760: „*Berechnung und Messung der Schallausbreitung in Arbeitsräumen*“, Normenausschuss Akustik, Lärmminderung und Schwingungstechnik (NALS), 1996-02

Bauleitplanung:

[21] DIN 45691: „Geräuschkontingentierung“, Normausschuss Akustik, Lärmminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI, 12/2006

Messungen:

[22] DIN 45645-1: "*Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft*", Normenausschuss Akustik, Lärmminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI, Ausgabe 07/1996

[23] DIN 45680: "*Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft*", Normenausschuss Akustik, Lärmminderung und Schwingungstechnik (NALS) in DIN und VDI, Ausgabe 03/1997

[24] Beiblatt 1 zu DIN 45680 "*Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft Hinweise zur Beurteilung bei gewerblichen Anlagen*", Normenausschuss Akustik, Lärmminderung und Schwingungstechnik (NALS) in DIN und VDI, Ausgabe 03/1997

[25] DIN 45681: "*Akustik - Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen*, Normenausschuss Akustik, Lärmminderung und Schwingungstechnik (NALS) in DIN und VDI, Ausgabe 03/2005 nebst Berichtigung 1 (Ausgabe 08/2005) und Berichtigung 2 (Ausgabe 08/2006)

Sonstiges:

[26] Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit Juli 2017

[27] DIN 45687: “*Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschemission im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen*“; Stand: 05/2006

[2] Seit 10/2006 ersatzlos zurückgezogen. Der VDI empfiehlt dagegen die Anwendung von DIN 12354-4 (2001-04). In der TA Lärm wird jedoch u.a. im Kap.A.2.2, Absatz 4, auf die VDI 2571 noch bezuggenommen bzw. ist im DIN noch hinterlegt.

[3] Seit 10/2006 ersatzlos zurückgezogen. Der VDI empfiehlt dagegen die Anwendung von DIN ISO 9613-2. In der TA Lärm wird jedoch auf die VDI 2714 noch bezuggenommen bzw. ist im DIN noch hinterlegt.

3.3 Grundlagen der Schallimmissionen

Lästig empfundene Geräuschimmissionen werden als Lärm bezeichnet. Dabei handelt es sich also nicht um einen rein physikalischen Begriff, sondern um einen Ausdruck für ein subjektives Empfinden. Dieses ist abhängig von verschiedenen Einflüssen, wie z.B. vom Informationsgehalt oder dem Spektrum (Frequenzzusammensetzung).

Zur zahlenmäßigen Beschreibung von zeitlich schwankenden Geräuschimmissionen, wie beispielsweise dem Straßen- und Schienenverkehr, wird der A-bewertete Mittelungspegel herangezogen. In seine Höhe gehen Stärke und Dauer jedes Schallereignisses während des Zeitraumes ein, über den gemittelt wird.

Die A-Bewertung ist eine Frequenzbewertung die dem menschlichen Hörempfinden näherungsweise angepasst ist. Aus dem Mittelungspegel wird mit weiteren Zu- bzw. Abschlägen (z.B. für Impuls- / Ton- / Informationshaltigkeit, je nach Regelwerk) der Beurteilungspegel L_r gebildet, der mit schalltechnischen Orientierungswerten bzw. Immissionsricht- oder -grenzwerten zu vergleichen ist. In zahlreichen Untersuchungen wurde eine gute Korrelation des Beurteilungspegels mit dem Lästigkeitsempfinden festgestellt. Diese Größe dient daher, getrennt für die Tageszeit (6-22) Uhr bzw. Nachtzeit (22-6) Uhr, in Deutschland generell als Bemessungsgröße für Schallimmissionen.

3.4 Beurteilungskriterien

Die Beurteilung des Betriebes bzw. der (Gesamt-)Anlage erfolgt nach TA Lärm [2], die dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche dient. Sie gilt für Anlagen, die als genehmigungs- oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des BImSchG [1] unterliegen.

Die TA Lärm legt unter Nr. 6.1 Immissionsrichtwerte fest, welche für unterschiedliche Nutzungen, entsprechend Baunutzungsverordnung (BauNVO) [6], in Tag- und Nachtwerte eingeteilt sind. Der Tageszeitraum umfasst die Zeit von 6 Uhr bis 22 Uhr (16h), der Nachtzeitraum die Zeit von 22 Uhr bis 6 Uhr (8h).

In der folgenden Tabelle sind die Immissionsrichtwerte der TA Lärm angegeben:

Tabelle 5: Immissionsrichtwerte gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm

Buchstabe gemäß Nr. 6.1 TA Lärm	Gebiets-beschreibung	Abk. nach BauNVO	Tag 6 Uhr bis 22 Uhr	Nacht 22 Uhr bis 6 Uhr
a	Industriegebiete	GI	70 dB(A)	
b	Gewerbegebiete	GE	65 dB(A)	50 dB(A)
c	Urbane Gebiete	MU	63 dB(A)	45 dB(A)
d	in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	MI MD MK	60 dB(A)	45 dB(A)
e	in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungs-gebieten	WA	55 dB(A)	40 dB(A)
f	in reinen Wohngebieten	WR	50 dB(A)	35 dB(A)
g	in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	SO	45 dB(A)	35 dB(A)

Die Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm entsprechen dabei überwiegend den Orientierungswerten (ORW) des Bbl. 1 der DIN 18005-1 [3] für Gewerbelärmeinwirkungen.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten (Maximalpegelkriterium). Ton- bzw. impulshaltige Geräusche sind mit Zuschlägen für Auffälligkeit bzw. Impulshaltigkeit zu versehen.

Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle (lauteste, ungünstigste) Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel L_r zudem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Gemäß Nr. 6.6 der TA Lärm erfolgt die Zuordnung der Immissionsrichtwerte nach folgenden Richtlinien:

- ist für das entsprechende Gebiet ein Bebauungsplan vorhanden, so ist dieser zur Einteilung heranzuziehen,
- ist kein Bebauungsplan vorhanden, dann sind die entsprechenden Gebiete nach ihrer Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Gemäß Nr. 6.5 der TA Lärm ist in Gebieten nach Nr. 6.1 Buchstabe e bis g[4] der TA Lärm bei der Ermittlung der Beurteilungspegel die erhöhte Störwirkung von Geräuschen an Werktagen von 6 bis 7 Uhr und von 20 bis 22 Uhr durch einen Zuschlag von 6 dB(A) (Ruhezeitenzuschlag) auf die Teilpegel dieser Teilzeiten zu berücksichtigen.

Seltene Ereignisse:

Ergänzend gilt bei „seltenen" Ereignissen, die an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinanderfolgenden Wochenenden stattfinden nach Nr. 6.3, TA Lärm folgende Regelung:

Bei seltenen Ereignissen nach Nummer 7.2 betragen die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben b bis f

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

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte

- *in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstabe b am Tag um nicht mehr als 25 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB(A),*
- *in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis f am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.*

Verkehrsgeräusche:

Zusätzlich gelten u.a. folgende besondere Regelungen im Hinblick auf die Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen:

- Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen.

[4] Bei der Angabe „… Buchstabe d bis f…" handelt es sich gemäß [26] um einen redaktionellen Fehler, richtig ist e bis g.

- Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen sollen in Kur-, Wohn- und Mischgebieten in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit
  - sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen (und)
  - keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist (und)
  - die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [4]) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

  Diese betragen in Wohngebieten: tags 59 dB(A) / nachts 49 dB(A)
  Mischgebieten: tags 64 dB(A) / nachts 54 dB(A)

3.5 Berechnungsverfahren

In Übereinstimmung mit Pos. A.2.2 im Anhang der TA Lärm werden die mit den o.g. Immissionsrichtwerten zu vergleichenden Beurteilungspegel L_r über eine Ausbreitungsrechnung gemäß

- DIN ISO 9613-2 [15]

sowie unter Berücksichtigung der folgenden Normen und Richtlinien

- Straßenverkehr: RLS-90 [7] in Verbindung mit der 6. überarbeiteten Auflage der Parkplatzlärmstudie [8]
- Anlagen: VDI 2571 [16], DIN EN 12354-4 [19]

berechnet.

Die Immissionsprognose erfolgt im Sinne von Pos. A.2.3 (detaillierte Prognose) der TA Lärm mit Hilfe von mittleren A-bewerteten (Oktav-)Schallleistungspegeln unter Verwendung des Berechnungsprogramms Cadna/A[4.1]. Ein Konformitätserklärung gemäß DIN 45687 [27] liegt vor.

Ausgehend von den in Kap. 5 aufgeführten Schalldruck- und Schallleistungspegeln (bzw. Spektren) wird zunächst der am Immissionsort zu erwartende Mitwind-Mittelungspegel $L_{AT}(DW)$ nach folgender Beziehung ermittelt:

$$L_{AT}(DW) = L_W + D_C - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

wobei

L_W	*Oktavband-Schallleistungspegel der Punktschallquelle (bezogen auf die Bezugsschallleistung von einem Picowatt (1 x 10^{-12} W)*
D_C	*Richtwirkungskorrektur*
A_{div}	*Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung*
A_{atm}	*Dämpfung durch Luftabsorption (Temperatur 10° C, relative Luftfeuchte 70 %)*
A_{gr}	*Dämpfung durch Bodeneffekt*
A_{bar}	*Dämpfung durch Abschirmung*
A_{misc}	*Dämpfung aufgrund sonstiger Effekte*

Für die Dämpfung A_{gr} aufgrund des Bodeneffekts sind gemäß DIN ISO 9613-2 [15] zwei Verfahren anwendbar:

- Allgemeines Verfahren: Frequenzabhängige Berechnung unter Berücksichtigung der akustischen Eigenschaften der Bodenbereiche in Quellnähe, Mittel- und Empfängerbereich.
- Alternatives Verfahren mit frequenzunabhängiger Berechnung von A_{gr}.

Im vorliegenden Fall wird das alternative Verfahren zur Berechnung herangezogen.

Meteorologische Korrektur:

Die von einer Schallquelle in größeren Entfernungen hervorgerufenen A-bewerteten Schalldruckpegel weisen, bedingt durch die je nach Wetterlage stark unterschiedlichen Ausbreitungsbedingungen, zum Teil erhebliche Schwankungen auf. Die höchsten Schalldruckpegel werden in der Regel bei Mitwindbedingungen (Wind weht von Quelle zum Immissionsort) gemessen. Statistisch hat sich gezeigt, dass die Messwerte $L_{AT}(DW)$ bei leichtem Mitwind (Mitwind-Mittelungspegel) nur relativ wenig streuen, so dass dies die geeignete Messgröße bzw. Wetterlage für Immissionsmessungen ist.

Der über einen längeren Zeitraum, d.h. über alle auftretenden Wetterlagen energetisch gemittelte A-Schalldruckpegel $L_{AT}(LT)$ (Langzeit-Mittelungspegel) ist im Allgemeinen kleiner als der Mitwind-Mittelungspegel $L_{AT}(DW)$ (siehe hierzu DIN ISO 9613-2 [15]):

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

Die meteorologische Korrektur C_{met} hängt dabei im Wesentlichen von der Entfernung zwischen Schallquelle und Immissionsort und der mittleren Windrichtungsverteilung ab.

Gemäß Punkt A.1.4 des Anhangs der TA Lärm ist zur Ermittlung der an den relevanten Immissionsorten wirksamen Beurteilungspegel L_r die meteorologische Korrektur nach Punkt 8 der DIN ISO 9613-2 zu berücksichtigen. Dabei ist auf der Grundlage der örtlichen Wetterstatistiken und nach deren Analyse ein Faktor C_0 zu bestimmen bzw. abzuschätzen, der als Basis für die Bestimmung der meteorologischen Korrektur C_{met} heranzuziehen ist. In der hier durchgeführten Untersuchung wurde in Ermangelung detaillierter Windstatistiken, gemäß der Empfehlung des Bayerischen Landesamts für Umwelt, ein Faktor C_0 = 2 dB herangezogen.

Die Topographie geht in die Berechnung ein, so dass die Abschirmwirkung durch Geländeformationen, Gebäude bzw. Schallschutzmaßnahmen etc. berücksichtigt werden.

4 Schutzbedürftige Gebiete - Flächennutzung

4.1 Flächennutzung

Gemäß Nr. 6.6 der TA Lärm [2] sind bezüglich der Art der betroffenen baulichen Gebiete und Einrichtungen für die Anwendung der Immissionsrichtwerte die Festsetzungen in den Bebauungsplänen maßgeblich. Gebiete, für welche keine Festsetzungen bestehen, werden "entsprechend der Schutzbedürftigkeit" bzw. anhand der tatsächlichen Nutzung eingestuft.

Basierend auf örtlichen Einsichtnahmen [g] erfolgt die Gebietseinstufung unter Berücksichtigung rechtskräftiger Bebauungs-, hilfsweise Flächennutzungspläne gemäß [k] sowie, falls erforderlich, anhand der “tatsächlichen Schutzbedürftigkeit". Dabei ergibt sich folgende Situation:

a) Betriebsgelände “*Hochland“:*

Das Betriebsgelände befindet sich künftig im räumlichen Umgriff der 7. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 38.7 “*Gewerbegebiet Stockackerfeld*“ [a]. Als Art der baulichen Nutzung soll ein “*Gewerbegebiet (GE)*“ festgesetzt werden.

b) Betriebsgelände “*HOERBIGER Antriebstechnik*“:

Das unmittelbar westlich angrenzende Betriebsgelände der “*HOERBIGER Antriebstechnik*“ liegt ebenfalls im räumlichen Umgriff des (rechtskräftigen) Bebauungsplanes “*Gewerbegebiet Stockackerfeld*“ (bis 6. Änderung) [i], jedoch nicht im von der 7. Änderung betroffenen Gebiet. Als Art der baulichen Nutzung ist ebenfalls ein “*Gewerbegebiet (GE)*“ festgesetzt.

c) Gebiete östlich vom Betriebsgelände “*Hochland*“:

Im Südosten des Umspannwerks schließt der räumliche Umgriff des (rechtskräftigen) Bebauungsplanes Nr. 77 “*ehemaliges Umspannwerk*“ an. Als Art der baulichen Nutzung ist hierbei überwiegend ein "*Gewerbegebiet (GE)*", im östlichen Teilbereich jedoch ein "*eingeschränktes Gewerbegebiet (GE/e)*" festgesetzt.

Die (Wohn-)Bebauung nordöstlich vom Hochland-Werk bzw. auf Höhe der Joseph-Haydn-Straße liegt innerhalb des Bebauungsplanes Nr. 57 für das Wohngebiet "*Schongau - West III*". Als Art der baulichen Nutzung ist für diesen Bereich ein “*allgemeines Wohngebiet (WA)*“ festgesetzt.

Die (Wohn-)Bebauung östlich vom Betriebsgelände, im Bereich der Hans-Böckler-Straße, liegt hingegen innerhalb des Bebauungsplanes Nr. 50 "*Schongau - West II*". Als Art der baulichen Nutzung ist für diesen Bereich ebenfalls ein “*allgemeines Wohngebiet (WA)*“ festgesetzt.

d) Gebiet südlich vom Betriebsgelände “*Hochland*“:

Die Bebauung liegt dabei u.a. innerhalb der Bebauungspläne "*Stockackerfeld*", "*Erweiterung des Gewerbegebietes Lerchenfeld nach Norden*" sowie "*Lerchenfeld*". Als Art der baulichen Nutzung wird jeweils ein “*Gewerbegebiet (GE)*“ festgesetzt.

e) Gebiet nordöstlich vom Betriebsgelände "*Hochland*":

Das nordöstlich vom Werkgelände liegende einzelne Wohngebäude (Anwesen: Sonnenstraße 51, Flur-Nr. 718/2) sowie das unbebaute Grundstück Flur-Nr. 525 werden hierbei im Außenbereich liegend angenommen und in ihrer Schutzwürdigkeit einem "*Mischgebiet (MI)*" gleichgestellt.

4.2 Immissionsorte

Zur Beurteilung der schalltechnischen Situation im Umfeld des Hochland-Werkgeländes werden maßgebliche repräsentative Immissionsorte herangezogen, die die nächstgelegene bestehende bzw. geplante oder zulässige (Wohn-)Bebauung mit schutzbedürftigen Räumlichkeiten charakterisieren. Die maßgeblichen Immissionsorte lassen sich in die Gebietskategorie *b*, *d* und *e* der TA Lärm [2] (vgl. Kap. 3.4) einordnen. Bei den Immissionsorten handelt es sich um:

Tabelle 6: maßgebende Immissionsorte für die Beurteilung der Auswirkungen durch Gewerbelärm der "Hochland Deutschland GmbH" (Standort bzw. Werk Schongau)

Index	Bezeichnung / Lage	Fl.-Nr.	Nutzung
- gemäß BPlan 44.4 für das Betriebsgelände Hochland maßgebliche Immissionsorte -			
IO1 (V)	Sonnenstraße 51, Südseite	718/2	MI
IO2 (XII)	derzeit landwirtschaftlich genutzte Fläche, Baugrenze Süd	525	MI
IO3 (IV)	Joseph-Haydn-Straße 11a, Nord-West-Ecke	1588/29	WA
IO4 (III)	Hans-Böckler-Straße 17, Nord-West-Ecke	1597	WA
IO5 (II)	Hans-Böckler-Straße 9, Süd-West-Ecke	1596	WA
IO6 (I)	Oskar-von-Miller-Straße 27, Westseite	1784	WA
IO7 (XI)	Ingenrieder Straße 9, Nordseite	3719/26	GE
- zusätzliche herangezogene Immissionsorte in Abstimmung mit dem LRA WM-S (Sb. 41.2 Technischer Umweltschutz) [h] -			
IO8	Julius-Leber-Ring 1c, Westseite	1588/26	WA
IO9	Ingenrieder Str. 1a, Nordseite	3719/30	GE

(..) Die römischen Ziffern in Klammern entsprechen der Kennzeichnung im Bebauungsplan Nr. 44.4 [j].

Anmerkung:

1) Die Berechnungspunkte IO1 bis IO7 werden dabei in ihrer Lage dem Planteil des Bebauungsplanes Nr. 44.4 [j] entnommen[5] und deren Höhen über Gelände entsprechend der schalltechnischen Untersuchung zum Gesamtbebauungsplan "*Lerchenfeld*" (Bericht Nr. 22928/1) nebst Ergänzungen durch das Büro Müller-BBM GmbH [l] berücksichtigt.

[5] Die dort entsprechend vorgenommene Indizierung entspricht den in obiger Tabelle 2 in Klammern gesetzten römischen Zahlen.

2) In Abstimmung mit dem LRA WM-S (Sb. 41.2 Technischer Umweltschutz) [h] werden im Zusammenhang mit den zu beurteilenden schalltechnischen Einwirkungen durch bestehende und geplante Betriebstätigkeiten der "*Hochland Deutschland GmbH*" zudem die Immissionsorte IO8 und IO9 zusätzlich herangezogen.

5 Schallemissionen (gewerbliche Vorbelastung)

A) "bestehende" Vorbelastung:

- "*HOERBIGER Antriebstechnik GmbH*"
- Betriebe und Anlagen im Umgriff des Bebauungsplanes "*Westlich der Römerstraße*"
- u.a.

B) "planerische" Vorbelastung:

- ist derzeit im relevanten Umfeld nicht geplant bzw. nicht bekannt

Die Berücksichtigung der o.g. gewerblichen Vorbelastung erfolgt im vorliegenden Fall für das relevante Untersuchungsgebiet dabei über immissionsschutztechnische Festsetzungen, basierend auf festgesetzten Immissionsrichtwertanteilen (IRWA) tags-über/nachts für festgesetzte Immissionsorte, gemäß der 4. Änderung zum Bebauungsplan 44.4 der Stadt Schongau [j].

6 Schallemissionen Gesamtwerk *Hochland* (Schongau) - Zusatzbelastung

Die für die Schallemissionsansätze aufgeführten Nutzungszahlen, -häufigkeiten und -zeiten sind Ergebnis ausführlicher Gespräche mit dem Betreiber und basieren auf den vorgelegten Planunterlagen für das Hochlandwerk Schongau (Bestand + Planung) [b] nebst dem abgestimmten Nutzungskonzept [c] [d], das im Rahmen einer oberen Abschätzung ("worst case“) zu Prognosezwecken hochgerechnet wird. Insbesondere bei der Geräuschentwicklung für das Lieferfahrzeugaufkommen im Zuge des Wareneingangs und/oder Warenausgangs ist ggf. jedoch mit Schwankungen zu rechnen, die durch wechselnden Bedarf, Anforderung und Situation bedingt sind. Die angegebenen Schallemissionspegel können daher in Ausnahmefällen (z.B. "seltene Ereignisse") über- sowie vielfach auch unterschritten werden. Jedoch wird im Sinne von A1.2 TA Lärm [2] grundsätzlich von jeweils eher hohen bzw. maximalen Nutzungshäufigkeiten ausgegangen, um immissionstechnisch somit eine obere Abschätzung ("worst case“) anzugeben.

Die Schallemission von Pkw wird nach RLS-90 [7], z.T. in Verbindung mit der Parkplatzlärmstudie [8] ermittelt. Die Schallemission der Lkw o.ä. wird gemäß der Studie "*Geräusche von Speditionen, Frachtzentren und Auslieferungslagern*“ [9] bzw. nach einer Studie durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie (Heft 3) [10] berechnet. Weitere Geräusche werden aus entsprechenden Richtlinien der einschlägigen Literatur, vorliegenden Datenblättern [c] sowie aus eigenen Messungen [e] abgeleitet.

6.1 Versand (Planung)

Folgende Schallemissionsquellen sind maßgeblich am betrachteten Teil-Anlagenlärm beteiligt:

- Geräusche durch An- und Abfahrten von Lkw (vorzugsweise Sattelzüge) im Zuge des Warenausgangs (WA) und Wareneingangs (WE)
- Rangiergeräusche der o.g. Fahrzeuge im Bereich des geplanten Versandhofes (nördliches Werkgelände)
- Betrieb von fahrzeugeigenen Kühlaggregaten auf dem Versandhof durch Lieferfahrzeuge im Zusammenhang mit dem Warenausgang (WA)
- Betriebstätigkeiten im Zuge der Be-/Entladung an Innenrampen mittels Elektrostapler
- Verkehrslärm durch An- und Abfahrten in den öffentlichen Verkehrsraum
- u.a.

Allgemeine Angaben - (üblicher Werktag - Prognose):

Waren:	vorzugsweise auf Paletten kommissioniert
Warenausgang (WA):	tagsüber 6-22 Uhr ca. 31 Lkw, max. Umschlag ca. 760 Paletten (Versand gekühlt) an 4 geplanten Innenrampen (Annahme bzw. obere Abschätzung: im Mittel rd. 25 Paletten je Lkw) nachts: innerhalb der für die Beurteilung des Werks herangezogenen ungünstigsten, lautesten (vollen) Nachtstunde zw. 5-6 Uhr 1 Lkw mit ca. 25 Paletten (Schallschutz bei der Zuwegung!)
Wareneingang (WE):	tagsüber 6-18 Uhr ca. 31 Lkw, max. Umschlag ca. 550 Paletten (Wareneingang ungekühlt) an 3 geplanten Innenrampen (Annahme bzw. obere Abschätzung: im Mittel rd. 18 Paletten je Lkw) nachts: keine Lkw innerhalb der für die Beurteilung des Werks herangezogenen ungünstigsten, lautesten (vollen) Nachtstunde zw. 5-6 Uhr

Die Beurteilung der zu erwartenden Geräuschemissionen erfolgt gemäß o.g. Angaben tagsüber sowie für die ungünstigste, lauteste (volle) Nachtstunde (hier: z.B. 5-6 Uhr) unter jeweils hoher Auslastung.

A) Fahrverkehr Warenausgang (WA) und Wareneingang (WE) (über 3,5 t)

tagsüber (6-22 Uhr), nachts (lauteste ungünstigste Nachstunde, z.B. 5-6 Uhr)

Nach Auswertung des zur Verfügung gestellten Nutzungskonzeptes ergeben sich nachfolgende Bewegungshäufigkeiten durch Lkw (vorzugsweise Sattelzüge) im Zusammenhang mit dem Warenausgang (WA) und Wareneingang (WE):

Tabelle 7: Übersicht Lkw-Bewegungshäufigkeiten (über 3,5 t) Warenausgang (WA)

Bez.	iRZ 6-7 Uhr (1h)	aRZ 7-20 Uhr (13h)	iRZ 20-22 Uhr (2h)	LN 5-6 Uhr (1h)
- Warenausgang WA -				
Lkw-Anfahrt	1	28	2	1
Lkw-Abfahrt	1	28	2	1

aRZ/iRZ: außerhalb/innerhalb Ruhezeit nach TA Lärm; LN: lauteste, ungünstigste Nachtstunde nach TA Lärm

Tabelle 8: Übersicht Lkw-Bewegungshäufigkeiten (über 3,5 t) Wareneingang (WE)

Bez.	iRZ 6-7 Uhr (1h)	aRZ 7-18 Uhr (11h)	aRZ 18-20 Uhr (2h) iRZ 20-22 Uhr (2h)	LN 5-6 Uhr (1h)
- Wareneingang WE -				
Lkw-Anfahrt	3	28	--	--
Lkw-Abfahrt	3	28	--	--

aRZ/iRZ: außerhalb/innerhalb Ruhezeit nach TA Lärm; LN: lauteste, ungünstigste Nachtstunde nach TA Lärm

Gemäß der Angabe des Betreibers sowie unter Berücksichtigung von Schallschutzmaßnahmen erfolgen die An- und Abfahrten auf dem Betriebsgelände dabei wie folgt:

1) Warenausgang (WA) und Wareneingang (WE) tagsüber 6-22 Uhr

- Die Lkw fahren den geplanten Versandhof im nördlichen Bereich des Betriebsgeländes aus südlicher Richtung, über die Bernbeurener Straße kommend, an. Auf dem Gelände wird seitens des Betreibers derzeit eine Einbahnverkehrsreglung um den bestehenden und geplanten Gebäudekomplex entgegen dem Uhrzeigersinn bevorzugt. Eine Umfahrung im Uhrzeigersinn ist jedoch auch denkbar.

2) Warenausgang (WA) und Wareneingang (WE) nachts 22-6 Uhr

- Die Lkw fahren den geplanten Versandhof im nördlichen Bereich des Betriebsgeländes ebenfalls aus südlicher Richtung, über die Bernbeurener Straße kommend, an. Im Unterschied zum Tagzeitraum erfolgt die Zuwegung bzw. An-/Abfahrt auf dem Betriebsgelände jedoch ausschließlich im westlichen Bereich der Werksumfahrung. Hintergrund der organisatorischen Maßnahme ist hierbei, dass eine möglichst hohe Schallabschirmwirkung zu den östlich liegenden Wohngebieten (z.B. entlang der Hans-Böckler-Straße) durch die auf dem Betriebsgelände vorhandenen und geplanten Gebäude ausgenutzt werden kann.

Gemäß einer Studie durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie [10], Kap. 8.1.1, S. 16, kann für Lkw der Leistungsklasse ≥ 105 kW ein längenbezogener Schallleistungspegel von $L'_{WA,1h}$ = 63 dB(A) bzw. für Lkw der Leistungsklasse < 105 kW von $L'_{WA,1h}$ = 62 dB(A) für eine Lkw-Bewegung je Meter Fahrweg und Stunde zum Ansatz gebracht werden.

Im Folgenden wird jedoch keine Unterscheidung in Leistungsklassen vorgenommen und einheitlich pro Lkw von einem längenbezogenen Schallleistungspegel $L'_{WA,1h}$ = 63 dB(A) je Meter Fahrweg und Stunde ausgegangen (vgl. Anmerkung Kap. 8.1.1 in [10]).

Im Rahmen der Schallimmissionsprognose wird ein für Lkw-Fahrten typisches Oktav-Schallleistungspegelspektrum aus [9] herangezogen, dass auf die o.g. Schallleistung von $L'_{WA,1h}$ = 63 dB(A) normiert wird.

Unter Berücksichtigung des herangezogenen Schallemissionskennwertes ergeben sich mit den o.g. Bewegungshäufigkeiten nachfolgende längenbezogene Schallleistungspegel L'_{WA} je Meter Fahrweg und Stunde für die An- sowie Abfahrwege:

Tabelle 9: ermittelte längenbezogene Schallleistungspegel für die Lkw-Fahrwege im Zuge des Warenausgangs, Wareneingangs in Abhängigkeit der innerbetrieblichen Einwirk-/Nutzungszeiten

Lkw-Fahrweg	Einwirkzeit	längenbezogener Schallleistungspegel L'_{WA} dB(A)
- Warenausgang WA -		
Anfahrt	aRZ 7-20 Uhr (13h)	66,3
	iRZ 6-7, 20-22 Uhr (3h)	63,0
	LN 5-6 Uhr (1h)	63,0
Abfahrt	aRZ 7-20 Uhr (13h)	66,3
	iRZ 6-7, 20-22 Uhr (3h)	63,0
	LN 5-6 Uhr (1h)	63,0
- Wareneingang WE -		
Anfahrt	aRZ 7-18 Uhr (11h)	67,1
	iRZ 6-7 (1h)	67,8
Abfahrt	aRZ 7-18 Uhr (11h)	67,1
	iRZ 6-7 (1h)	67,8

aRZ/iRZ: außerhalb/innerhalb Ruhezeit nach TA Lärm; LN: lauteste, ungünstigste Nachtstunde nach TA Lärm

Die o.g. Fahrwege werden im Berechnungsmodell über Linienquellen mit Höhen von H = 0,5 m über Gelände entsprechend den o.g. Randbedingungen für die verschiedenen An- und Abfahrtsstrecken im Tag- und Nachtzeitraum abgebildet.

B) Rangiervorgänge Lkw (erhöhte Leerlaufgeräusche) im Freien

tagsüber (6-22 Uhr), nachts (lauteste ungünstigste Nachstunde, z.B. 5-6 Uhr)

Infolge der geplanten räumlichen Situation ist im Zuge der Andockvorgänge an die Innenrampen von Rangiervorgängen bzw. erhöhten Leerlaufgeräuschen der unter Abschnitt A) genannten Fahrzeuge auf dem Verladehof auszugehen.

Die Dauer eines Rangiervorganges je Lkw entspricht dabei etwa 2 Minuten. Gemäß LfU-Studie ([9], S. 15) ist dafür ein mittlerer Schallleistungspegel von L_{WA} = 94 + 5 = 99 dB(A) (erhöhtes Leerlaufgeräusch) anzusetzen.

Im Rahmen der Schallimmissionsprognose wird von einem für den Lkw-Leerlauf typischen Oktav-Schallleistungspegelspektrum (s. Bild 3, S. 41 [9]) ausgegangen, das auf die o.g. Schallleistung von L_{WA} = 99 dB(A) normiert wird.

Die modelltechnische Abbildung der Rangierflächen erfolgt jeweils mittels horizontaler Flächenschallquellen mit einer Höhe von H = 0,5 m über Gelände.

C) fahrzeugeigene Kühlaggregate im Freien beim Warenausgang (WA)

tagsüber (6-22 Uhr), nachts (lauteste ungünstigste Nachstunde, z.B. 5-6 Uhr)

Vorbemerkungen:

Im Zuge des Warenausgangs (WA) bzw. der zu transportierenden Versandware sind Lieferfahrzeuge erforderlich, die eine Kühlung des Aufliegers/Anhängers/Lkw-Koffers ermöglichen. Derartige Fahrzeuge besitzen fahrzeugeigene Kühlaggregate, die sowohl diesel als auch elektrisch betrieben werden können. Laut Angaben des Betreibers werden an den künftigen Beladestandorten für den Warenausgang (d.h. Innenrampen WA-IR1 bis WA-IR4) Wechselstromanschlüsse bereit gestellt, so dass ein aus schalltechnischer Sicht geräuschreduzierter Kühlaggregatbetrieb gegenüber der Betriebsart “Diesel“ wird.

Zur Gesamteinwirkzeit von laufenden fahrzeugeigenen Kühlaggregaten liegen dem Betreiber keine detaillierten Angaben vor, da die Laufzeit i.d.R. thermostatgeregelt, d.h. extrem außentemperaturabhängig, ist. Zudem ist im bestimmungsgemäßen Zustand nach dem "Andocken" an die Innenrampe bzw. ab Beginn der Beladung von keinem Betrieb des Lkw-Kühlaggregats auszugehen, da die "Kälte" innerhalb des Lagers hierbei zum Ausgleich der Temperatur im Auflieger/Hänger o.ä. genutzt werden kann.

Im Zuge einer auf der sicheren Seite liegenden Schallimmissionsprognose wird trotz der o.g. Vorbemerkungen ein Dieselbetrieb von fahrzeugeigenen Kühlaggregaten im Tagzeitraum (6-22 Uhr) für die Hälfte der zu erwartenden Auslieferfahrzeuge angenommen. Für die andere Hälfte der Fahrzeuge tagsüber sowie generell im Nachtzeitraum (vgl. Schallschutzmaßnahme Kap. 2, Abschnitt 3) wird hingegen ein ausschließlicher Elektrobetrieb unterstellt.

Dieselbetrieb

Für den Betrieb von fahrzeugeigenen Kühlaggregaten kann als Erfahrungswert bezugnehmend auf Angaben der "*Carrier Transcold GmbH*" sowie auf eigene Messungen beruhend von einem typischen Schallleistungspegel von etwa L_{WA} = 93 dB(A) ausgegangen werden. Lt. bay. Parkplatzlärmstudie [8] wird für den Betrieb eines fahrzeugeigenen Dieselkühlaggregates jedoch ein mittlerer Schallleistungspegel L_{WA} von 97 dB(A) angegeben, wobei die mittlere Laufzeit solcher Aggregate demnach etwa 15 Minuten pro Stunde beträgt. Im Sinne einer oberen Abschätzung ("worst case") wird daher für den Diesel-Betrieb der Aggregate innerhalb der Prognose von einer Schallleistung von L_{WA} = 97 dB(A) je fahrzeugeigenem Kühlaggregat ausgegangen.

Elektrobetrieb

Im Vergleich zu dieselbetriebenen Kühlaggregaten kann im elektrischen Betrieb von einem niedrigeren Schallleistungspegel von etwa L_{WA} = 85 dB(A) (analog standby-Betrieb im Diesel-Modus) ausgegangen werden.

Am Prognosewerktag ist unter Berücksichtigung der o.g. Randbedingungen von nachfolgenden Betriebs-/Einwirkzeiten durch fahrzeugeigene Kühlaggregate im Bereich des Versandhofs zu rechnen:

Tabelle 10: Einwirkzeiten fahrzeugeigener Kühlaggregate im Zuge des Warenausgangs (WA)

Ort/Bez.	Annahme Lkw-Anzahl mit laufendem Kühlaggregat	Betriebs-/Einwirkzeit durch fahrzeugeigene Kühlaggregate in min [1)]		
		aRZ 7-20 Uhr (13h)	iRZ 6-7 Uhr u. 20-22 Uhr (3h)	LN 5-6 Uhr (1h)
- Dieselbetrieb -				
Versandhof, Bereich WA	16	210	30	--
- Elektrobetrieb -				
Versandhof, Bereich WA	16	210	15	15

[1)] mittlere Laufzeit der Aggregate je Lkw 15 min pro Stunde
aRZ/iRZ: außerhalb/innerhalb Ruhezeit nach TA Lärm; LN: lauteste, ungünstigste Nachtstunde nach TA Lärm

Modelltechnisch wird für die Geräuschquellen - fahrzeugeigene Kühlaggregate - ein hierfür typisches Oktavspektrum aus eigenen Messungen für ein Tiefkühlprodukte-Logistikzentrum (s. Basistabelle „Bibliotheken" im Anhang) herangezogen und jeweils auf die o.g. Schallleistungspegel für Diesel- oder Elektrobetrieb normiert.

Die Abbildung der Lkw-Kühlaggregatgeräuschquellen erfolgt im Berechnungsmodell (schematisch) über punktförmige Quellen mit einer Höhe von jeweils 3 m über Gelände[6].

D) Verladegeräusche an Innenrampen (IR) mittels (Elektro-)Stapler

tagsüber (6-22 Uhr) / lauteste, ungünstigste Nachtstunde (5-6 Uhr)

Vorbemerkung:

Der Umschlag (Warenausgang und Wareneingang) von vorzugsweise auf Paletten kommissionierter Ware erfolgt entlang der Nordfassade des geplanten Versandgebäudes mittels Stapler. Bei den Schnittstellen zwischen Lieferfahrzeug und Gebäude handelt es sich jeweils um Innenrampen (IR). Die Rampen verfügen zusätzlich über eine sog. Torrandabdichtung. Dies bietet schalltechnische Vorteile, da die Geräuschauswirkungen bei Be-/Entladevorgängen auf die umliegende (Wohn-)Bebauung i.d.R. geringer ausfallen als beispielweise bei Außenrampen.

Gemäß LfU-Studie [9] kann für die Geräusche bei der Be-/Entladung mittels Stapler an Innenrampen mit Torrandabdichtung folgender (gemittelter) Schallleistungspegel je Ereignis und Stunde sowie ein hierfür typisches Oktav-Frequenzspektrum angesetzt werden:

Tabelle 11: Übersicht Schallleistungspegel nebst Oktav-Schallleistungspegelspektrum für Be-/Entladetätigkeiten von auf Paletten kommissionierter Ware an Innenrampen mittels Stapler

Vorgang		zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde $L_{WA,1h}$ dB(A)	herangezogenes Frequenzspektrum
Stapler über Überladebrücke (mit Last oder als Leerfahrt)	Innenrampe	70	gem. [9], S. 49, Bild 11

Gemäß den o.g. Prognoseansätzen ermitteln sich damit unter Berücksichtigung des Nutzungskonzepts nachfolgende Schallleistungspegel:

[6] Die Aggregate befinden sich entweder oberhalb oder hinter der Fahrerkabine der Zugmaschine oder am Auflieger/Hänger selbst.

Tabelle 12: Warenausgang (WA) - ermittelte Schallleistungspegel für Beladevorgänge an Innenrampen

IR-Nr.	Lkw-Anzahl			Anzahl Paletten (Ann.: 25 Paletten je Lkw)			Be-/Entladeereignisse (Stapler beladen sowie als Leerfahrt, d.h. je 2 Bewegungen pro Palette) *n*			Schallleistungspegel L_{WA} dB(A)		
	aRZ 7-20 Uhr (13h)	iRZ 6-7 Uhr, 20-22 Uhr (3h)	LN 5-6 Uhr (1h)	aRZ 7-20 Uhr (13h)	iRZ 6-7 Uhr, 20-22 Uhr (3h)	LN 5-6 Uhr (1h)	aRZ 7-20 Uhr (13h)	iRZ 6-7 Uhr, 20-22 Uhr (3h)	LN 5-6 Uhr (1h)	aRZ 7-20 Uhr (13h)	iRZ 6-7 Uhr, 20-22 Uhr (3h)	LN 5-6 Uhr (1h)
WA-IR1	7	1	1	175	25	25	350	50	50	84,3	82,2	87,0
WA-IR2	7	1	--	175	25	--	350	50	--	84,3	82,2	--
WA-IR3	7	1	--	175	25	--	350	50	--	84,3	82,2	--
WA-IR4	7	--	--	175	--	--	350	--	--	84,3	--	--

aRZ/iRZ: außerhalb/innerhalb Ruhezeit nach TA Lärm; LN: lauteste, ungünstigste Nachtstunde nach TA Lärm
IR: Innenrampe

Tabelle 13: Wareneingang (WE) - ermittelte Schallleistungspegel für Entladevorgänge an Innenrampen

IR-Nr.	Lkw-Anzahl			Anzahl Paletten (Ann.: 18 Paletten je Lkw)			Be-/Entladeereignisse (Stapler beladen sowie als Leerfahrt, d.h. je 2 Bewegungen pro Palette) *n*			Schallleistungspegel L_{WA} dB(A)		
	aRZ 7-18 Uhr (11h)	iRZ 6-7 Uhr (1h)	LN 5-6 Uhr (1h)	aRZ 7-18 Uhr (11h)	iRZ 6-7 Uhr (1h)	LN 5-6 Uhr (1h)	aRZ 7-18 Uhr (11h)	iRZ 6-7 Uhr (1h)	LN 5-6 Uhr (1h)	aRZ 7-18 Uhr (11h)	iRZ 6-7 Uhr (1h)	LN 5-6 Uhr (1h)
WE-IR1	10	1	--	180	18	--	360	36	--	85,2	85,6	--
WE-IR2	10	1	--	180	18	--	360	36	--	85,2	85,6	--
WE-IR3	8	1	--	144	18	--	288	36	--	84,2	85,6	--

aRZ/iRZ: außerhalb/innerhalb Ruhezeit nach TA Lärm; LN: lauteste, ungünstigste Nachtstunde nach TA Lärm
IR: Innenrampe

Die Schallemissionsansätze für Be-/Entladetätigkeiten werden im Berechnungsmodell jeweils über Punktschallquellen mit Höhen von 1,2 m über Gelände abgebildet.

6.2 Hochregallager (Planung)

Folgende Schallemissionsquellen sind maßgeblich am betrachteten Teil-Anlagenlärm beteiligt:

- Geräuschabstrahlung von im Inneren stattfindenden Betriebstätigkeiten über Umfassungsbauteile
- Geräusche durch potentiell vorgesehene raumlufttechnische Anlagen (Zuluftgeräte) - Dachaufstellung

A) Schallabstrahlung über Umfassungsbauteile

tagsüber (6-22 Uhr), nachts (lauteste ungünstigste Nachstunde, z.B. 5-6 Uhr)

In Anlehnung an eigene Messungen für ein bestehendes Hochregallager (hier: Hochlandwerk Heimenkirch) wird innerhalb der Prognose von einem schallabstrahlungsrelevanten Schallinnenpegel bzw. mittlerer A-bewerteter äquivalenter Schalldruckpegel von 70 dB(A) ausgegangen.

Unter Berücksichtigung des o.g. Schallinnenpegels in Verbindung mit den geplanten Umfassungsbauteilen (Wandkonstruktionen) mit einem (Mindest-)Bau-Schalldämm-Maß von R_w = 29 dB ergeben sich damit nachfolgende Schallemissionen für die abstrahlungsrelevanten Umfassungsbauteile des geplanten Hochregallagers nebst berücksichtigten Einwirkzeiten:

Tabelle 14: abgestrahlte Schallleistung über relevante Außenbauteile des geplanten Hochregallagers

Bezeichnung/ Lage	Einwirkzeit min aRZ/iRZ/LN	Fläche m²	Schalldämm-Maß R_w dB	flächenbez. Schallleistung L''_{WA} dB(A)	Schallleistung L_{WA} dB(A)
Nordfassade	780/180/60	≈ 421	29	37,7	63,9
Ostfassade	780/180/60	≈ 3.000	29	37,7	72,5
Südfassade	780/180/60	≈ 667	29	37,7	65,9
Westfassade	780/180/60	≈ 3.000	29	37,7	72,5

aRZ/iRZ außerhalb/innerhalb der Ruhezeit nach TA Lärm; LN: lauteste, ungünstigste Nachtstunde nach TA Lärm

Die Schallemissionsansätze für die berücksichtigen Abstrahlflächen werden im Berechnungsmodell jeweils über Flächenquellen (vertikal) abgebildet.

B) Dach Hochregallager - Aufstellung Zuluftgeräte

tagsüber (6-22 Uhr), nachts (lauteste ungünstigste Nachstunde, z.B. 5-6 Uhr)

Im Dachbereich des vorgesehenen Hochregallagers ist die Aufstellung von bis zu 5 Zuluftgeräten geplant. Laut Betreiber ist je Zuluftgerät von einem max. Schallleistungspegel von L_{WA} = 65 dB(A) auszugehen.

Es wird ein kontinuierlicher/stationärer Betrieb (Dauerbetrieb) der Geräte angenommen.

Modelltechnisch wird für die Geräuschquelle von einem hierfür typischen Oktavspektrum ausgegangen (siehe Basistabelle „Bibliotheken" im Anhang).

Die modelltechnische Abbildung erfolgt (schematisch) jeweils über Punktschallquellen.

6.3 Aufstellung Lüftungsanlage "Hüttenkäse/Frischkäserei" (Planung)

Folgende Schallemissionsquellen sind maßgeblich am betrachteten Teil-Anlagenlärm beteiligt:

- Schallabstrahlung von Ventilator-Geräuschen über Außenluft- und Fortluftöffnung
- Schallabstrahlung durch Gehäusebauteile der Anlage (Außenluft- und Fortluftkammer)

A) RLT-Anlage:

tagsüber (6-22 Uhr), nachts (lauteste ungünstigste Nachstunde, z.B. 5-6 Uhr)

Laut Angaben des Betreibers ist eine RLT-Anlage der Fa. "robatherm" geplant (Anlagentyp: Nichtwohnraumlüftungsanlage, Konfiguration: Zwei-Richtung-Lüftungsanlage) mit ausreichend dimensionierten Schalldämpfern nach dem Stand der Lärmminderungstechnik vorgesehen.

Unter Berücksichtigung der zur Verfügung gestellten Unterlagen [c] wird im Sinne einer oberen Abschätzung ("worst case") von nachfolgenden max. Schallleistungspegeln ausgegangen:

Tabelle 15: Überblick Schallleistungspegel zur geplanten RLT-Anlage

Nr.	Bezeichnung (Geräuschquelle)	Schallemissionskenngröße Schallleistungspegel L_{WA} dB(A) tagsüber / nachts
1a	Außenluftöffnung	≤ 64
1b	Gehäuseabstrahlung Außenluftkammer	≤ 66
2a	Fortluftöffnung	≤ 65
2b	Gehäuseabstrahlung Fortluftkammer	≤ 62

Ausgehend von einem kontinuierlichen/stationären Betrieb wird die durchschnittliche Betriebs-/Einwirkdauer T_e im Rahmen einer oberen Abschätzung ("worst case") mit 16 h im Tagzeitraum und 1 h in der lautesten Nachtstunde (hier: z.B. 5-6 Uhr) angenommen.

Modelltechnisch wird für die Geräuschquellen von hierfür typischen Oktavspektren ausgegangen (siehe Basistabelle „Bibliotheken" im Anhang).

6.4 Milchannahme und Milchversand

Folgende Schallemissionsquellen sind maßgeblich am betrachteten Teil-Anlagenlärm beteiligt:

- Geräusche durch An- und Abfahrten von Lieferfahrzeugen (hier: insbesondere Tanklastzüge)
- ggf. Rangiergeräusche der o.g. Fahrzeuge
- Betriebstätigkeiten im Zuge der Fahrzeugreinigung (insbesondere Innenreinigung Tankwäsche) innerhalb des Gebäudes und im Freien
- Verkehrslärm durch An- und Abfahrten in den öffentlichen Verkehrsraum
- u.a.

Allgemeine Angaben - (üblicher Werktag - Prognose):

Betriebsbereich:	Gebäude mit 2 Fahrspuren (sog. Spur 1 und 2), südlich direkt baulich anschließend tlw. überdachte Spur 3
Milchannahme:	tagsüber 6-22 Uhr ca. 45 Tanklastzüge nachts: kein Betrieb
Milchversand:	tagsüber 6-22 Uhr ca. 15 Tanklastzüge nachts: kein Betrieb

Die Beurteilung der hierbei zu erwartenden Geräuschemissionen erfolgt gemäß o.g. Angaben tagsüber unter jeweils hoher Auslastung.

A) Fahrverkehr (über 3,5 t)

tagsüber (6-22 Uhr)

Nach Auswertung des zur Verfügung gestellten Nutzungskonzeptes ergeben sich nachfolgende Bewegungshäufigkeiten durch Tanklastzüge im Zusammenhang mit der täglichen Annahme und des Versandes von Milch:

Tabelle 16: Übersicht Tanklastzug-Bewegungshäufigkeiten (über 3,5 t) Milchannahme

Bez.	iRZ 6-7 Uhr (1h)	aRZ 7-20 Uhr (13h)	iRZ 20-22 Uhr (2h)
Tanklastzug-Anfahrt	1	42	2
Tanklastzug-Abfahrt	1	42	2

aRZ/iRZ: außerhalb/innerhalb Ruhezeit nach TA Lärm

Tabelle 17: Übersicht Tanklastzug-Bewegungshäufigkeiten (über 3,5 t) Milchversand

Bez.	iRZ 6-7 Uhr (1h)	aRZ 7-20 Uhr (13h)	iRZ 20-22 Uhr (2h)
Tanklastzug-Anfahrt	1	14	--
Tanklastzug-Abfahrt	1	14	--

aRZ/iRZ: außerhalb/innerhalb Ruhezeit nach TA Lärm

Es gilt der Schallemissionsansatz nebst für Lkw-Fahrten typischen Oktav-Schallleistungspegelspektrum aus den Studien [9] [10] (vgl. Kap. 6.1, Abschnitt A).

Tabelle 18: ermittelte längenbezogene Schallleistungspegel für die Lkw-Fahrwege im Zuge der Milchannahme und des Milchversands in Abhängigkeit der innerbetrieblichen Einwirk-/Nutzungs-zeiten

Lkw-Fahrweg	Einwirkzeit	Ansatz Bewegungen	längenbezogener Schallleistungspegel L'_{WA} dB(A)
- Spur 1 -			
Anfahrt	aRZ 7-20 Uhr	19 Bew./13h	64,6
	iRZ 6-7, 20-22 Uhr	1 Bew./3h	58,2
Abfahrt	aRZ 7-20 Uhr	19 Bew./13h	64,6
	iRZ 6-7, 20-22 Uhr	1 Bew./3h	58,2
- Spur 2 -			
Anfahrt	aRZ 7-20 Uhr	19 Bew./13h	64,6
	iRZ 6-7, 20-22 Uhr	2 Bew./3h	61,2
Abfahrt	aRZ 7-20 Uhr	19 Bew./13h	64,6
	iRZ 6-7, 20-22 Uhr	2 Bew./3h	61,2
- Spur 3 -			
Anfahrt	aRZ 7-20 Uhr	18 Bew./13h	64,4
	iRZ 6-7, 20-22 Uhr	1 Bew./3h	58,2
Abfahrt	aRZ 7-20 Uhr	18 Bew./13h	64,4
	iRZ 6-7, 20-22 Uhr	1 Bew./3h	58,2

aRZ/iRZ: außerhalb/innerhalb Ruhezeit nach TA Lärm

Die o.g. Fahrwege werden im Berechnungsmodell über Linienquellen mit Höhen von H = 0,5 m über Gelände abgebildet.

B) Rangiervorgänge Lkw (erhöhte Leerlaufgeräusche) im Freien

tagsüber (6-22 Uhr)

Infolge der bestehenden räumlichen Situation ist ein Rangieren im Regelfall nicht erforderlich.

C) Entleerung und Befüllen der Tanklastzüge

tagsüber (6-22 Uhr)

Das Entleeren (Milchannahme) sowie Befüllen (Milchversand) der Tanklastzüge erfolgt mittels stationärer Anlagentechnik, die sich innerhalb des Betriebsgebäudes befindet. Bei den Arbeitsvorgängen ist dementsprechend ein Lkw-Leerlauf und/oder (fahrzeugeigener) Kompressorbetrieb nicht erforderlich. Die Geräusche der stationären Anlagentechnik inkl. Fahrzeugreinigung werden innerhalb der Prognose als Schallabstrahlung über die Umfassungsbauteile des Betriebsgebäudes berücksichtigt (vgl. Abschnitt D, s.u.). Für die im Freien liegende Spur 3 ist jedoch die Fahrzeugreinigung im Freien zusätzlich zu betrachten.

D) Milchversand/Milchannahme - Schallabstrahlung über Umfassungsbauteile

tagsüber (6-22 Uhr)

Vorbemerkung:

Die innenliegenden Betriebsgeräusche werden über die Umfassungsbauteile des Betriebsgebäudes für die Annahme und den Versand von Milch als Luftschall (zusätzlich ggf. sekundärem Luftschall induziert durch Körperschallanregung) abgestrahlt. Somit entstehen Geräuschauswirkungen für die Nachbarschaft im Wesentlichen durch die Schallabstrahlung über Außenbauteile, insbesondere über die Industrie-Toranlagen innerhalb der Ost- und Westfassade. Zur Ermittlung des entsprechenden Schallemissionsansatzes werden orientierende Messungen des Schallinnenpegels in Verbindung mit dem jeweiligen Flächen- und Schalldämm-Maß der entsprechend geplanten Bauteilkonstruktionen herangezogen. Hierbei wird ausgehend von einem diffusen Schallfeld der schallabstrahlungsrelevante Schallinnenpegel im Bereich der betrachteten Außenfassaden ermittelt.

Nachfolgende den Schallinnenpegel L_I bestimmende Arbeits- und Betriebstätigkeiten im Hinblick auf schallabstrahlungsrelevante Umfassungsbauteile sind maßgeblich:

- Fahrgeräusche der Tanklastzüge
- Einsatz von Gerätetechnik zum Befüllen und Leeren der Tanklastzüge
- Einsatz von Reinigungsgeräten, Druckluft u.a. zur Reinigung der Fahrzeuge und Tanks
- u.a.

D1) Geräuschabstrahlung über Umfassungsbauteile des Betriebsgebäudes:

(schallabstrahlungsrelevanter) Schallinnenpegel L_I:

Im Zuge einer durchgeführten orientierenden Messung innerhalb des bestehenden Betriebsgeäudes (Spur 1 und 2 der Milchannahme/Versand inkl. der räumlich anschließeenden Fahrzeugreinigungsbereiche) [e] lässt sich folgender Schallinnenpegel bzw. mittlerer A-bewerteter äquivalenter Schalldruckpegel für die o.g. typischen Arbeitstätigkeiten ermitteln:

Tabelle 19: Messergebnis Schallinnenpegel für typische Arbeitstätigkeiten innerhalb des Betriebsgebäudes für Milchannahme/Milchversand inkl. Fahrzeugreinigung

Arbeitsbereich	orientierende Messung mittlerer Schallinnenpegel [e] L_i (gerundet) dB(A)	Prognoseansatz: mittlerer abstrahlungsrelevanter Schallinnenpegel L_i dB(A)
Milchannahme, Milchversand + Fahrzeugreinigung	79	**80**

Ausgehend vom Messergebnis wird innerhalb der Prognose von einem Schallinnenpegel L_I = 80 dB(A) ausgegangen.

Schalldämm-Maß der Umfassungsbauteile:

Eine nennenswerte Schallabstrahlung von Bauteilen erfolgt im Wesentlichen über die Industrie-Toranlangen für die Spur 1 und 2 (Westfassade → jeweils Einfahrt; Ostfassade → jeweils Ausfahrt). Laut Betreiber sollen die Tore i.d.R. geschlossen gehalten und lediglich für die Durchfahrt der Fahrzeuge kurzzeitig geöffnet werden. Während des Ortstermins werden jedoch in der täglichen Nutzungspraxis auch über längere Zeiträume offen stehende Tore festgestellt. Dieser Umstand wird innerhalb der Prognose mit einer längeren Einwirkzeit der Schallabstrahlung über geöffnete Tore entsprechend berücksichtigt.

Die Bau-Schalldämm-Maße der relevanten schallabstrahlenden Umfassungsbauteile werden dabei einschlägigen Veröffentlichungen vergleichbarer Bauteile entnommen und sind in nachfolgender Tabelle ersichtlich (spektrale Zusammensetzung, vgl. Anhang „Bibliotheken"):

Tabelle 20: Schalldämm-Maße der relevanten schallabstrahlenden Umfassungsbauteilflächen des Betriebsgebäudes für die Annnahme und den Versand für Milch inkl. Fahrzeugreinigung

Bezeichnung	Literaturquelle	Schalldämm-Maß R_w (eingebauter Zustand)
Industrie-Tor (Sektionaltor) (geschlossener Zustand)	in Anlehnung LfU-Heft 154 (2000), Bauteil 1.8.2 [n], norm. auf R_w =14 dB	≥ 14 dB
Industrie-Tor (Sektionaltor) (geöffneter Zustand)	--	0

Eine Schallabstrahlung von innenliegenden Geräuschen über weitere Umfassungsbauteile des Betriebsgebäudes wird hingegen nicht weiter berücksichtigt bzw. vernachlässigt.

abgestrahlte Schallleistung:

Gemäß VDI 2571 [16] lässt sich die von den o.g. berücksichtigen (relevanten) Umfassungsbauteilen nach außen abgestrahlte Schallleistung (abstrahlungsrelevanter Schallleistungspegel) bei Rechnung in einzelnen Frequenzbereichen wie folgt ermitteln:

$$L_{WA} = L_i - R' - 6 + 10\ lg\ (S / S_0)$$

mit L_i : Innenpegel
R': Schalldämm-Maß der transparenten Bauteile (geringstes Schalldämm-Maß)
S_0 Bezugsgröße 1m², S ist die relevante abstrahlende Fläche.

Unter Berücksichtigung der o.g. Parameter ergeben sich damit nachfolgende Schallemissionen der schallabstrahlungsrelevanten Umfassungsbauteile nebst berücksichtigten Einwirkzeiten:

Tabelle 21: abgestrahlte Schallleistung über relevante Außenbauteile

Bezeichnung/Lage	Öffnungs-zustand	Einwirkzeit min aRZ/iRZ	Fläche m²	Schalldämm-Maß R_w (Ansatz Prognose) dB	flächenbez. Schallleistung L''_{WA} dB(A)	Schallleistung L_{WA} dB(A)
- Wesfassade -						
Industrie-Tor / Einfahrt Spur 1	zu	520/120	≈ 30,0 (je Tor)	14	60,3	75,0
	auf	260/60		0	74,0	88,8
Industrie-Tor / Einfahrt Spur 2	zu	520/120		14	60,3	75,0
	auf	260/60		0	74,0	88,8
- Ostfassade -						
Industrie-Tor / Ausfahrt Spur 1	zu	520/120	≈ 30,0 (je Tor)	14	60,3	75,0
	auf	260/60		0	74,0	88,8
Industrie-Tor / Ausfahrt Spur 2	zu	520/120		14	60,3	75,0
	auf	260/60		0	74,0	88,8

aRZ/iRZ außerhalb/innerhalb der Ruhezeit nach TA Lärm

Die Schallemissionsansätze für die berücksichtigen Abstrahlflächen werden im Berechnungsmodell jeweils über vertikale Flächenquellen abgebildet.

E) Spur 3 - Fahrzeugreinigung im Freien

tagsüber (6-22 Uhr)

Vor allem im Zuge der Milchannahme werden die Tanklastzugbehälter im Nachgang (innen-)gereinigt[7].

Für den bestehenden Waschbereich der Spur 3 kann hierbei im Sinne einer oberen Abschätzung ("worst-case") der Betrieb eines Hochdruckreinigers (Schallereignis: Spritzen) als dominierende Schallquelle angesehen werden.

In technischen Bericht [14] wird dafür als Geräusch-Emissionskennwert (inkl. Zuschlägen für Ton- und Informationshaltigkeit) ein Schallleistungspegel L_{WA} von rd. 97 dB(A) angegeben (vgl. Bild Anlage 12.22 in [14]).

Für die relevante Spur 3 lassen sich über die angenommene Bewegungsfrequentierung ca. 14 Tanklastzüge außerhalb der Ruhezeit nach TA Lärm (aRZ 7-20 Uhr) sowie 1 Tanklastzug innerhalb der Ruhezeit nach TA Lärm (iRZ 6-7 Uhr und 20-22 Uhr) ableiten.

Legt man für die Schallimmissionsprognose eine Reinigungsdauer je Fahrzeug/Tank von etwa 20 Minuten zugrunde, ergeben sich auf der Spur 3 werktägliche Gesamteinwirkzeiten durch Reinigungsvorgänge von 280 Minuten (aRZ) und 20 Minuten (iRZ).

Modelltechnisch wird für die Geräuschquelle - Hochdruckreiniger (Spritzen) - ein hierfür typisches Oktavspektrum aus eigenen Messungen (siehe Basistabelle „Bibliotheken" im Anhang) herangezogen und entsprechend auf 97 dB(A) normiert.

Die Abbildung erfolgt schematisch über eine flächenhafte Geräuschquelle (H = 2 m über Gelände).

[7] Bei den Spuren 1 und 2 finden diese Vorgänge innerhalb des Betriebsgebäudes statt.

6.5 (Abfall-)Entsorgung

Folgende Schallemissionsquellen sind maßgeblich am betrachteten Teil-Anlagenlärm beteiligt:

- Geräusche durch An- und Abfahrten von Entsorgungsfahrzeugen
- Betriebstätigkeiten im Zuge des Wechsels von Abroll- und Absetzcontainern
- Fahrten Elektrostapler
- Einwürfe in Container mittels Elektrostapler sowie per Hand
- Verkehrslärm durch An- und Abfahrten in den öffentlichen Verkehrsraum
- u.a.

Allgemeine Angaben - (üblicher Werktag - Prognose):

Containerstandorte

für Abfall:

Index	Ort	Beschreibung
Abf.-Nr. 1	Betriebsgelände Nord-West	bis zu 5 Containerstellflächen (Abroll- und Absetzcontainer)
Abf.-Nr. 2	Betriebsgelände Süd-Ost	bis zu 2 (Press-) AbrollContainer für Kartonage

Containerwechsel: an den o.g. Standorten wird am Prognosewerktag ein Wechsel inkl. der An-/ Abfahrt der Entsorgungsfahrzeuge zw. 7-20 Uhr berücksichtigt (Abf.-Nr. 1 → Wechsel Absetzcontianer, Abf.-Nr. 2 → Wechsel Abrollcontainer)

Einwürfe: an sämtlichen Standorten Abf.-Nr 1-2 werden am Prognosetag 2 Einwürfe in die Conatiner zw. 7-20 Uhr berücksichtigt

Die Beurteilung der hierbei zu erwartenden Geräuschemissionen erfolgt gemäß o.g. Angaben tagsüber unter jeweils hoher Auslastung.

A) Fahrverkehr Entsorgungsfahrzeuge (über 3,5 t)

tagsüber (7-20 Uhr)

Nach Auswertung des zur Verfügung gestellten Nutzungskonzeptes ergeben sich nachfolgende Bewegungshäufigkeiten durch Entsorgungsfahrzeuge:

Tabelle 22: Übersicht Lkw-Bewegungshäufigkeiten im Zuge der (abfall-)Entsorgung

Bezeichnung	Fahrweg	aRZ 7-20 Uhr (13h)
Abf.-Nr. 1	Lkw-Anfahrt	1
	Lkw-Abfahrt	1
Abf.-Nr. 2	Lkw-Anfahrt	1
	Lkw-Abfahrt	1

aRZ: außerhalb Ruhezeit nach TA Lärm

Es gilt der Schallemissionsansatz nebst für Lkw-Fahrten typischen Oktav-Schallleistungspegelspektrum aus [9] [10] (vgl. Kap. 6.1, Abschnitt A).

Auf den o.g. einzelnen Fahrwegen (An- oder Abfahrt) entsteht jeweils 1 Lkw-Bewegung/13h. Daraus lässt sich ein längenbezogener Schallleistungspegel von L'_{WA} = 51,9 dB(A) je Meter Fahrweg und Stunde für die einzelnen Fahrstrecken ermitteln.

Die o.g. Fahrwege werden im Berechnungsmodell über Linienquellen mit Höhen von H = 0,5 m über Gelände abgebildet.

B) Rangiervorgänge Lkw (erhöhte Leerlaufgeräusche) im Freien

tagsüber (7-20 Uhr)

Für die Rangiervorgänge (erhöhtes Leerlaufgeräusch) gilt der Schallimmissionsansatz nebst typischen Oktav-Schallleistungspegelspektrum wie im Kap. 6.1, Abschnitt B) beschrieben (s. auch LfU-Studie [9]). Die Dauer eines Rangiervorganges für o.g. Lkw wird mit 2 Minuten angenommen.

Die modelltechnische Abbildung der Rangierfläche erfolgt mittels horizontaler Flächenschallquelle mit einer Höhe von H = 0,5 m über Gelände.

C) Austausch Container

tagsüber (7-20 Uhr)

Die für den Wechsel von Abroll- und Absetzcontainern entsprechenden Schallemissionskennwerte nebst Oktav-Spektren sowie mittleren Einwirkzeiten je Einzelvorgang können dem technischen Bericht [12] wie folgt entnommen werden:

Tabelle 23: Schallemissionskennwerte für das Absetzen und Aufnehmen von Abroll-/ Absetzcontainern und den hierfür üblichen Einwirkzeiten je Vorgang

Arbeitsvorgang	Schallleistungspegel L_{WAT} [1)] dB(A)	mittlere Einwirkdauer je Vorgang min	herangezogenes Frequenzspektrum
Absetzen Abrollcontainer	116	≈ 1	s. 126/127 in [12]
Aufnehmen Abrollcontainer	111	≈ 1	s. 124/125 in [12]
Absetzen Absetzcontainer	102	≈ 2	s. 128/129 in [12]
Aufnehmen Absetzcontainer	105	≈ 2	s. 130/131 in [12]

[1)] Schallleistungspegelangabe enthält bereits Zuschlag für die Impulshaltigkeit

Unter Berücksichtigung der o.g. durchschnittlichen Einwirkzeiten ergibt sich damit am Standort Abf.-Nr. 1 für den Vorgang des Absetzens und Aufnehmens eines Absetzcontainers jeweils eine Einwirkdauer von 1 Minute. Am Standort Abf.-Nr. 2 für das Absetzen und Aufnehmen eines Abrollcontainers jeweils 2 Minuten je Vorgang.

Die modelltechnische Abbildung der Geräuschquellen für das Absetzen und Aufnehmen von Containern erfolgt mittels horizontalen Flächenschallquellen mit Höhen von H = 1 m über Gelände.

D) Einwürfe in Container (per Hand oder mittels Stapler)

tagsüber (7-20 Uhr)

Die Abfälle werden dabei entweder per Hand oder mittels Stapler in die Container eingeworfen.

In Ermangelung näherer Angaben der hierbei zu erwartenden Geräuschsituation wird in Anlehnung an die Studie [12] von folgendem Schallemissionskennwert einschließlich Frequenzspektrum und durchschnittlicher Einwirkzeit je Einzelvorgang (Einwürfe per Hand oder mittels Stapler) ausgegangen:

Tabelle 24: Schallemissionskennwert in Anlehnung für die Beschickung eines Containers mit Holz unter Einsatz eines Radladers und entsprechend hierfür üblicher Einwirkzeit sowie typischem Frequenzspektrum gemäß [12]

Vorgang	Schallleistungspegel für Arbeitsvorgang L_{WA} dB(A)	mittlere Einwirkdauer je Arbeitsvorgang min	herangezogenes Frequenzspektrum
Beschickung von Container mit Holz unter Einsatz eines Radladers	109 [1)]	2	gemäß [12], S. 96/97

[1)] Schallleistungspegelangabe enthält bereits Zuschlag für die Impulshaltigkeit.

Die Häufigkeit der täglichen Einwurfvorgänge kann durch den Betreiber nicht genauer quantifiziert werden. Innerhalb der Prognose wird deshalb an den relevanten Standorten Abf.-Nr. 1 bis 2 jeweils von 2 Einwurfvorgängen ausgegangen. Damit ergibt sich an den Standorten jeweils eine Einwirkzeit von 4 Minuten durch Einwurfvorgänge.

Die modelltechnische Abbildung der Geräuschquelle erfolgt jeweils (schematisch) mittels Punktschallquelle für die Containerstellplatzbereiche Abf.-Nr. 1 bis 2 mit einer Höhe von H = 1 m über Gelände.

Anmerkung:
Im Fall von Einwürfen von Kartonagen o.ä. kann der gewählte Schallimmissionsansatz als obere Abschätzung ("worst case") betrachtet werden.

E) Fahrten Dieselstapler

tagsüber (7-20 Uhr)

Vorbemerkung:

Da die genaue Verteilung der Staplerfahrwege nicht näher bekannt ist, wird innerhalb der Prognose vereinfachend angenommen, dass der jeweilige Stapler die Standorte Abf.-Nr. 1 und 2 jeweils von der sog. Fahrzeughalle (südlich Betriebsgebäude für die Annahme und den Versand von Milch) anfährt und danach dorthin wieder zurückkehrt.

Für die Standorte Abf.-Nr. 1 und 2 wird am Prognosewerktag von Einwürfen mittels Dieselstapler ausgegangen.

Für die Fahrten eines Dieselstaplers kann dabei als Schallemissionsansatz von einem längenbezogenen A-bewerteten Schallleistungspegel von $L_{WA,1h}$ = 64 dB(A) je Meter Fahrweg und Stunde ausgegangen werden (vgl. Studie [11]).

In der Prognose wird je Standort von 2 Einwurfvorgängen ausgegangen, so dass auf der Zuwegung jeweils 4 Stapler-Bewegungen/13h (An-/Abfahrten) entstehen und sich hieraus ein längenbezogener Schallleistungspegel von L'_{WA} = 58,9 dB(A) je Meter Fahrweg für die einzelnen Fahrwege ermitteln.

Die o.g. Fahrwege werden im Berechnungsmodell über Linienquellen mit Höhen von H = 0,5 m über Gelände abgebildet.

6.6 Parkplätze

Folgende Schallemissionsquellen sind maßgeblich am betrachteten Teil-Anlagenlärm beteiligt:

- Ein-/Ausparkvorgänge inkl. Parksuch-/Durchfahrverkehr auf den (oberirdischen) Parkplätzen
- sowie Verkehrslärm durch An- und Abfahrten in den öffentlichen Verkehrsraum
- u.a.

Allgemeine Angaben - (üblicher Werktag - Prognose):

Parkplätze[8]: Parken 1/P_1 (unmittelbar nördlich vom Bürotrakt) ca. 166 Stellplätze
Parken 4/P_4 (unmittelbar südlich vom Bürotrakt) ca. 55 Stellplätze
Parken 5/P_5 (unmittelbar nordwestlich des Betriebsgebäudes für die Annahme und den Versand von Milch) ca. 41 Stellplätze

Die Beurteilung der zu erwartenden Geräuschemissionen erfolgt gemäß o.g. Angaben tagsüber unter hoher Auslastung.

A) Ein-/Ausparkvorgänge inkl. Parksuch-/Durchfahrverkehr

tagsüber (6-22 Uhr), nachts (lauteste ungünstigste Nachstunde, z.B. 5-6 Uhr)

Unter Berücksichtigung der geplanten Neubau-/Umbau- und Erweiterungsmaßnahmen ist für die verbleibenden ausgewiesenen Stellflächen auf dem Betriebsgelände von nachfolgendem typischen Szenario bzw. Pkw-Bewegungshäufigkeiten für einen üblichen Werktag auszugehen:

Tabelle 25: Übersicht Pkw-Bewegungshäufigkeiten Parken 1/P_1 (vorzugsweise Mitarbeiter im 2-Schichtbetrieb)

Bez.		Bewegungshäufigkeiten (Ein-/Ausparkvorgänge)		
		LN 5-6 Uhr (1h)	aRZ 13-15 Uhr (2h)	informativ: 22-23 Uhr (1h)
Parken 1/P_1	Anfahrt	83 (Frühschicht)	83 (Spätschicht)	--
	Abfahrt	--	83 (Frühschicht)	83 (Spätschicht)

aRZ: außerhalb Ruhezeit nach TA Lärm; LN: lauteste, ungünstigste Nachtstunde nach TA Lärm

[8] Die bestehende Nummerierung der Parkplätze wird gemäß Ortseinsicht [e] übernommen.

Tabelle 26: Übersicht Pkw-Bewegungshäufigkeiten Parken 4/P_4

Bez.		Bewegungshäufigkeiten (Ein-/Ausparkvorgänge) aRZ 7-17 Uhr (10h)
Parken 4a/P_{4a} (Bereich für Führungskräfte, Firmenfahrzeuge)	Anfahrt	25
	Abfahrt	25
Parken 4b/P_{4b} (Bereich für Normalschicht-MA, Büroangestellte und Besucher)	Anfahrt	50
	Abfahrt	50

aRZ: außerhalb Ruhezeit nach TA Lärm

Tabelle 27: Übersicht Pkw-Bewegungshäufigkeiten Parken 5/P_5 - Technikmitarbeiter im Schichtbetrieb

Bez.		Bewegungshäufigkeiten (Ein-/Ausparkvorgänge)		
		LN 5-6 Uhr (1h)	aRZ 13-15 Uhr (2h)	informativ: 22-23 Uhr (1h)
Parken 5/P_5	Anfahrt	31 (Frühschicht)	31 (Spätschicht)	--
	Abfahrt	--	31 (Frühschicht)	31 (Spätschicht)

aRZ: außerhalb Ruhezeit nach TA Lärm; LN: lauteste, ungünstigste Nachtstunde nach TA Lärm

Tabelle 28: Übersicht Pkw-Bewegungshäufigkeiten Parken 5/P_5 - Technikmitarbeiter Normalschichtbetrieb

Bez.		Bewegungshäufigkeiten (Ein-/Ausparkvorgänge) aRZ 7-17 Uhr (10h)
Parken 5/P_5	Anfahrt	10
	Abfahrt	10

aRZ: außerhalb Ruhezeit nach TA Lärm

Die Schallemissionsberechnung für die Parkplätze erfolgt nach dem sog. "*zusammengefassten Verfahren*" gemäß Kap. 8.2.1 der bay. Parkplatzlärmstudie [8].

A1) Ein-/Ausparken mit Parksuch- und Durchfahrverkehr auf dem jeweiligen Parkplatz:

tagsüber (6-22 Uhr), nachts (lauteste ungünstigste Nachtstunde, z.B. 5-6 Uhr)

Als Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde wird dabei von L_{W0} = 63 dB(A) ausgegangen. Als Zuschläge ergeben sich im vorliegenden Fall für die Parkplatzart "*Mitarbeiterparkplätze und Besucherparkplätze*" K_{PA} = 0 dB(A) und für die Impulshaltigkeit K_I = 4 dB(A).

Weiterhin wird ein Zuschlag für die Art der Fahrbahnoberfläche von:

- K_{StrO} = 1 dB(A) [Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm] für Parken 1/P_1, Parken 4a/P_{4a} und Parken 5/P_5
- sowie K_{StrO} = 0 dB(A) [asphaltierte Fahrgassen] für Parken 4b/P_{4b}

berücksichtigt.

Für die Umgriffe der Parkplätze (Ein-/Ausparkflächen) lassen sich dementsprechend nach Kap. 8.2.1, Formel 11a lt. bay. Parkplatzlärmstudie dabei folgende flächenbezogene Schallleistungspegel L''_{WA} bzw. Schallleistungspegel L_{WA} in Abhängigkeit der Nutzungszeit ermitteln:

Tabelle 29: ermittelte flächenbezogene Schallleistungspegel bzw. Schallleistungspegel für die Parkplätze (Ein-/Ausparkflächen)

Bez.	Stellplätze n_i	Fahrzeugbewegungen je Zeitabschnitt auf der Ein-/Ausparkfläche			flächenbezogener Schallleistungspegel $L''_{WA,i}$ dB(A)			Schallleistungspegel $L_{WA,i}$ dB(A)		
		aRZ 13-15 Uhr (2h)	aRZ 7-17 Uhr (10h)	LN 5-6 Uhr (1h)	aRZ 13-15 Uhr (2h)	aRZ 7-17 Uhr (10h)	LN 5-6 Uhr (1h)	aRZ 13-15 Uhr (2h)	aRZ 7-17 Uhr (10h)	LN 5-6 Uhr (1h)
P_1	166	166	--	83	56,3	--	56,3	92,7	--	92,7
P_{4a}	25	--	50	--	--	49,3	--	--	78,0	--
P_{4b}	30	--	100	--	--	53,8	--	--	80,3	--
P_5	41	62	20	31	56,4	44,5	56,4	86,7	74,8	86,7

aRZ: außerhalb Ruhezeit nach TA Lärm; LN: lauteste, ungünstigste Nachtstunde nach TA Lärm

Im Rahmen der Schallimmissionsprognose wird für die Parkplätze (Ein-/Ausparkflächen) von einem für Kfz-Fahrten (Motorstart und Abfahrt etc.) typischen Oktav-Schallleistungspegelspektrum ausgegangen, das jeweils auf die o.g. Schallleistungen normiert wird.

Die modelltechnische Abbildung erfolgt jeweils über gleichmäßig über den Stellflächen verteilte Flächenschallquellen mit einer Höhe von H = 0,5 m über Gelände.

A2) Zuwegung Parkplätze (Fahrwege):

tagsüber (6-22 Uhr), nachts (lauteste ungünstigste Nachtstunde, z.B. 5-6 Uhr)

Vorbemerkung:

Aufgrund der tlw. relativ großen räumlichen Abstände zwischen den Parkplatzflächen und des nächstgelegenen öffentlich gewidmeten Verkehrswegs (hier: Bernbeurener Straße) werden im vorliegenden Fall noch Fahrwege (Zu- und Abfahrten) auf dem Betriebsgelände gesondert über die Richtlinie RLS-90 [7] berücksichtigt. Der Parksuch-/Durchfahrverkehr auf den einzelnen Parkplätzen ist hingegen bereits im Rechenansatz der bay. Parkplatzlärmstudie für das "*zusammengefasste Verfahren*" enthalten (vgl. obigem Abschnitt A1).

Die Berechnung der Schallemissionspegel $L_{m,E}$ sowie der längenbezogenen Schallleistungspegel L'_{WA} für die berücksichtigten Pkw-Fahrwege erfolgt jeweils nach RLS-90 unter Berücksichtigung der nachfolgenden Randbedingungen:

- Geschwindigkeit max. 30 km/h → D_v = - 8,8 dB(A)
- D_{StrO} = 0 dB(A) für nicht geriffelten Gußasphalt o.ä.
- Steigung Fahrwege ≤ | 5 %| → D_{Stg} = 0 dB(A)

Tabelle 30: ermittelte Schallemissionspegel sowie längenbezogene Schallleistungspegel für die Pkw-Fahrwege auf dem Betriebsgelände zu einzelnen Parkplätzen in Abhängigkeit der innerbetrieblichen Einwirk-/Nutzungszeiten

Fahrweg zu Parkplatz	Fahrzeugbewegungen je Zeitabschnitt (An- und Abfahrten)			Schallemissionspegel $L_{m,E,i}$ dB(A)			längenbezogener Schallleistungspegel $L'_{WA,i}$ dB(A)		
	aRZ 13-15 Uhr (2h)	aRZ 7-17 Uhr (10h)	LN 5-6 Uhr (1h)	aRZ 13-15 Uhr (2h)	aRZ 7-17 Uhr (10h)	LN 5-6 Uhr (1h)	aRZ 13-15 Uhr (2h)	aRZ 7-17 Uhr (10h)	LN 5-6 Uhr (1h)
P_1	166	--	83	47,7	--	47,7	66,7	--	66,7
P_{4a}	--	50	--	--	35,5	--	--	54,5	--
P_{4b}	--	100	--	--	38,5	--	--	57,5	--
P_5	62	20	31	43,5	31,6	43,5	62,5	50,6	62,5

aRZ: außerhalb Ruhezeit nach TA Lärm; LN: lauteste, ungünstigste Nachtstunde nach TA Lärm

Im Rahmen der Schallimmissionsprognose wird für die Fahrwege von einem für Kfz-Fahrten (Motorstart und Abfahrt etc.) typischen Oktav-Schallleistungspegelspektrum ausgegangen, das jeweils auf die o.g. Schallleistungen normiert wird.

Die Fahrwege werden im Berechnungsmodell jeweils über Linienquellen mit einer Höhe von H = 0,5 m über Gelände abgebildet.

6.7 Schallabstrahlungsrelavante Anlagentechnik

A) Anlagentechnik (messtechnisch ermittelt)

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden Schallmessungen an bestehender Anlagentechnik durchgeführt [e]. Die daraus resultierenden Schallemissionsansätze basieren somit auf Messungen vor Ort tatsächlich auftretender Betriebsabläufe, eingesetzter Maschinen und Anlagen.

Messzeit, Messort und Wetterbedingungen

Der Mess-/Ortstermin fand am 22.07.2020 zwischen 09:00 Uhr und 14:00 Uhr statt. Anwesend waren Hr. Bischl (Hochland, Schongau) zeitweise sowie die Messingenieure Hr. Fleischer und Hr. Kirsten (*hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik*).

Messgeräte und Messgrößen

Zur Durchführung der Messungen werden nachfolgende Messeinrichtungen verwendet, deren korrekte Funktion vor, während und nach den Messungen überprüft wurde:

Tabelle 31: Übersicht zu den verwendeten Messgeräten

Gerät		Typ	Serien-Nr.	Hersteller
x	modulares Schallmesssystem	2270	3009638	Bruel+Kjaer
	Bauakustik Messmodul	BZ 7228/29	--	Bruel+Kjaer
x	Frequenzanalyse	BZ 7223	--	Bruel+Kjaer
	modulares Schallmesssystem	2260	2076259	Brüel+Kjaer
	Bauakustik Messmodul	BZ 7204 V2.6	VP7786	Brüel+Kjaer
x	Echtzeit Terzanalysator	BZ 7206 V 2.2	VP7784	Brüel+Kjaer
x	Mikrofon-Vorverstärker ½"	ZC 0026	-	Brüel+Kjaer
x	Mikrofon-Kapsel ½"	4189	3087470	Brüel+Kjaer
	Mikrofon-Kapsel ½"	4189	2021284	Brüel+Kjaer
	Mikrofon-Kapsel ½"	4189	2008950	Brüel+Kjaer
	omnidirektionale Schallquelle*	OmniPower 4296	2071423	Bruel+Kjaer
x	akustischer Kalibrator	Typ 4231	02217940	Brüel+Kjaer
	modulares 6-Kanal-Datenerfassungssystem	DATaRec 4 MIC6	050736-032012	Zodiac Heim Systems
	Auswertesoftware	si++	4.2.D617	Soundtec GmbH
	Mikrofon-Kapsel 1/2"	MK250	9380	Microtech Gefell MTG
	Mikrofon-Kapsel 1/2"	MK250	8198	Microtech Gefell MTG
x	Temperatur/Feuchte/ Druckmessgerät	-	-	Conrad
x	Windmesser	WSC 100 H	-	Huger

* verwendete Messgeräte sind durch „x" gekennzeichnet

Das Schallmessgerät ist vom Landesamt für Mess- und Eichwesen Berlin-Brandenburg bis 12/2021 geeicht.

Das Büro *hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik* wird im Verzeichnis sachverständiger Prüfstellen für die Durchführung von Güteprüfungen nach DIN 4109 (VMPA-Schallschutzprüfstellen) unter der Nummer VMPA-SPG-214-04-BY geführt und nimmt am Qualitätssicherungsverfahren des Verbandes der Materialprüfungsämter (VMPA) teil. Hierbei erfolgen im Rahmen einer regelmäßig wiederkehrenden Auditierung eine Kontrolle der angewandten Messverfahren sowie die Überprüfung der verwendeten Schallsender und Messgeräte. Die Mess-Stelle ist darüber hinaus als DAkkS akkreditiertes Prüflaboratorium gem. DIN EN ISO 17025 nach § 26/29b BImSchG amtlich bekannt gegeben.

Gemessen wurden folgende Größen:

- A-bewerteter äquivalenter Dauerschalldruckpegel L_{Aeq}
- A-bewerteter Taktmaximal-Mittelungspegel L_{AFTeq} (Zeitbewertung F)
- Maximalpegel L_{AFmax} (Frequenzbewertung A, Zeitbewertung F)
- Hintergrundpegel L_{AF95} (Frequenzbewertung A, Zeitbewertung F)

Für die o.g. Messgrößen wurden zudem die Pegel-Zeit-Profile sowie Spektren aufgezeichnet.

Fremdgeräuschbelastung

Die Fremdgeräuschbelastung, insbesondere hervorgerufen durch umliegende werkeigene Anlagen und öffentliche Verkehrsgeräusche, konnte während des Messzeitraums bzw. aufgrund der Messpunktanordnung als unkritisch betrachtet werden. Durch die beaufsichtigten Messungen konnten die Nutzsignale zudem von den Fremdgeräuschen sowohl von der Pegelhöhe her als auch in ihrer zeitlichen Einwirkungsdauer unterschieden oder entsprechend Fremdgeräuscheinwirkungen ausgeblendet werden.

Betriebszustände

Nach Abstimmung mit den Beteiligten werden im Rahmen der Messungen exemplarisch die typischen Betriebsvorgänge in ihrem repräsentativen Betriebszustand erfasst.

Messergebnisse

Basierend auf eine ausreichend große Anzahl an Stichprobenmessungen sowie ausführlichen Beobachtungen der Betriebsabläufe werden die im Folgenden angegebenen Messwerte als charakteristisch bzw. repräsentativ für die auftretenden Betriebszustände eingestuft und herangezogen. Die in den entsprechenden Betriebsbereichen bzw. für die jeweiligen Tätigkeiten und Anlagen gemessenen (Wirk-)Pegel werden als Spektren in Oktav-Bandbreite für die im Folgenden beschriebenen Schallemissionsansätze herangezogen.

Die Schalldruckpegel der Anlagen werden dabei in Abhängigkeit der örtlich/geometrischen Gegebenheiten entweder in einem festen Abstand, an mehreren Messpunkten oder in der Schallaustrittsfläche selbst erfasst. Aus Messungen des mittleren Schalldruckpegels auf einer geeigneten Oberfläche (z.B. Hüllfläche in der Umgebung des akustischen Zentrums) kann die effektive Schallleistung näherungsweise über das Abstandsmaß (i.d.R. auf einer schallharten Oberfläche) ermittelt werden. Bei Messungen zur Ermittlung der abstrahlungsrelevanten Schallleistung einer Austrittsöffnung ergibt sich die Schallleistung der Fläche aus dem mittleren Schalldruckpegel in der Öffnung und dem Flächenmaß, wobei in Fällen, bei denen nicht eine Abstrahlung ebener Schallwellen angenommen werden kann, eine entsprechende Diffusfeldkorrektur vorzunehmen ist.

Für die maßgeblichen Schallquellen/Betriebsvorgänge werden nachfolgende Messwerte (detailliert als Oktav-Spektren im Anhang unter „Basisquellen" ersichtlich) erfasst. Die entsprechenden Schallemissionsansätze sind im Folgenden tabellarisch aufgeführt.

A) Anlagentechnik (messtechnisch erfasst)

Tabelle 32: Übersicht Anlagentechnik (gemessen) sowie hieraus ermittelte effektive, immissionswirksame Schallleistungen (Schallemissionsansätze)

Bezeichnung Anlage	ID Quelle	Quellart	Messwert L_p dB(A)	L_{eq} oder L_{AFT}	Abstand/ Querschnitt m	m²	Messort für Schallleistungsberechnung	effektive bzw. immissionswirksame Schallleistung L_{WA} dB(A)
Fortluft Waschmaschine (Dauer-/Individualbetrieb tagsüber)	pq08 (Lw_MF1)	PQ	70,1	eq	1,0	--	Messabstand (Abstrahlung Halbraum)	≈ 78,0
Fortluft "Werkstatt + Pausenraum EG" (Dauerbetrieb)	pq15 (Lw_MF2)	PQ	57,1	eq	1,41	--	Messabstand (Abstrahlung Halbraum)	≈ 68,0

Bezeichnung Anlage	ID Quelle	Quellart	Messwert L_p dB(A)	L_{eq} oder L_{AFT}	Abstand/ Querschnitt m	m²	Messort für Schallleistungs-berechnung	effektive bzw. immissi-onswirksa-me Schallleis-tung L_{WA} dB(A)
Helios-Dachventilator, Dach Büro (Individualbetrieb Zeitprogramm 15 tagsüber, 1h nachts)	pq16 (Lw_MF3)	PQ	68,9	eq	1,31	--	Messabstand (Abstrahlung Halbraum)	≈ 79,0
(kleiner) Tischkühler mit 1 Ventilator, Dach Büro (Individualbetrieb Zeitprogramm 11 tagsüber, 1h nachts)	pq17 (Lw_MF4)	PQ	75,1	eq	1,41	--	Messabstand (Abstrahlung Halbraum)	≈ 86,0
(kleiner) Helios-Dachventilator, Dach Büro (Individualbetrieb Zeitprogramm 15 tagsüber, 1h nachts)	pq18 (Lw_MF5a)	PQ	62,3	eq	1,41	--	Messabstand (Abstrahlung Halbraum)	≈ 73,0
(kleiner) Fortluft-Stutzen, Dach Büro (Individualbetrieb Zeitprogramm 15 tagsüber, 1h nachts)	pq19 (Lw_MF5b)	PQ	61,6	eq	1,41	--	Messabstand (Abstrahlung Halbraum)	≈ 73,0
Fortluft Nord der Block-formenwaschmaschine (Individualbetrieb 10 h tagsüber)	pq22 (Lw_MF6)	PQ	72,9	eq	1,35	--	Messabstand (Abstrahlung Halbraum)	≈ 84,0
Fortluft (Raumabluft) Waschmaschinenraum (Anm.: neuer Helios-Ventilator 18.12.2019) (Individualbetrieb 10 h tagsüber)	seitl. Quellebene pq23a (Lw_MF7)	PQ	66,6	eq	1,00	--	Messabstand (Abstrahlung Halbraum)	≈ 75,0
	obere Quellebene pq23b (Lw_MF8)		69,7		1,35			≈ 80,0
Fortluft Süd der Block-formenwaschmaschine (Individualbetrieb 10 h tagsüber)	pq24 (Lw_MF9)	PQ	61,8	eq	1,35	--	Messabstand (Abstrahlung Halbraum)	≈ 72,0
Fortluft EG "Meisterbüro + Pausenraum" (Dauerbetrieb)	pq25 (Lw_MF10)	PQ	58,0	eq	1,00	--	Messabstand (Abstrahlung Halbraum)	≈ 66,0
Helios-Dachventilator/ Fortluft "ZONE 4" (Dauerbetrieb)	pq26 (Lw_MF11)	PQ	79,2	eq	1,00	--	Messabstand (Abstrahlung Halbraum)	≈ 87,0
Helios-Dachventilator/ Fortluft "Schaltraum_14" (Individualbetrieb 10 h tagsüber)	pq27 (Lw_MF12)	PQ	69,2	eq	1,00	--	Messabstand (Abstrahlung Halbraum)	≈ 77,0
Fortluft AZU/KLEPP "Pulver - Mischstation" (Dauer-/Individualbetrieb)	pq30 (Lw_MF13)	PQ	76,7	eq	1,48	--	Messabstand (Abstrahlung Halbraum)	≈ 88,0
Helios-Dachventilator/ Fortluft + Entrauchung "EG - Räume" (Dauer-/Individualbetrieb)	pq33 (Lw_MF14a)	PQ	70,9	eq	1,00	--	Messabstand (Abstrahlung Halbraum)	≈ 79,0
2 x Helios-Dachventilator/ Fortluft "Schaltraum_13" (Anm.: Geräte laufen im Regelfall nur bei Ausfall der Raumkühlung. In der Prognose Annahme mit 2 h tagsüber, 1 h nachts je Gerät.)	pq34a-b (Lw_MF14b)	PQ	66,5	eq	1,00	--	Messabstand (Abstrahlung Halbraum)	≈ 75,0 (je Gerät)
Fortluft + Entrauchung für "EG - Räume" über Deflektorhaube (Dauer-/individualbetrieb)	pq35 (Lw_MF15)	PQ	66,5	eq	--	1,00	Schalldurchtritts-fläche (Öffnung)	≈ 67,0
Fortluft "Frischkäserei -5-" über Deflektorhaube (Dauerbetrieb)	pq36 (Lw_MF16)	PQ	72,4	eq	--	2,25	Schalldurchtritts-fläche (Öffnung)	≈ 76,0

Bezeichnung Anlage	ID Quelle	Quellart	Messwert L_p dB(A)	L_{eq} oder L_{AFT}	Abstand/ Querschnitt m	m²	Messort für Schallleistungs-berechnung	effektive bzw. immissi-onswirksa-me Schallleis-tung L_{WA} dB(A)
(erneuerter) Helios-Dachventilator/Fortluft "FRK Erw. 3 Hygiene-bereich" (Dauerbetrieb)	pq37 (Lw_MF17)	PQ	69,9	eq	1,00	--	Messabstand (Abstrahlung Halbraum)	≈ 78,0
Fortluft-Stutzen "Magerquarksilo" (FRK Abblaseleitung) (Individualbetrieb tagsüber; Prognose "worst-case"-Betrachtung mit 4 min/h)	pq38 (Lw_MF18)	PQ	85,8	eq	1,34	--	Messabstand (Abstrahlung Halbraum)	≈ 96,0
Helios-Dachventilator/ Fortluft "Schweißraum" (Indivdualbetrieb 10 h tagsüber)	pq39 (Lw_MF19)	PQ	65,6	eq	1,00	--	Messabstand (Abstrahlung Halbraum)	≈ 74,0
Fortluft-Stutzen "Separator" (Dauerbetrieb)	pq42 (Lw_MF20)	PQ	68,9	eq	1,00	--	Messabstand (Abstrahlung Halbraum)	≈ 77,0
Helios-Dachventilator/ Fortluft "Schaltraum_11" (Indivdualbetrieb 10 h tagsüber)	pq43 (Lw_MF21)	PQ	66,1	eq	1,00	--	Messabstand (Abstrahlung Halbraum)	≈ 74,0

PQ: Punktquelle

Der Betriebszeit der o.g. Anlagentechnik wird gemäß den Angaben des Betreibers angenommen.

Die Schallemissionsansätze für die berücksichtigen Abstrahlflächen werden im Berechnungsmodell jeweils über Punktquellen abgebildet.

B) sonstige Anlagentechnik

Unter Berücksichtigung von Messwerten gemäß dem TÜV-Bericht F9/414-LG-B [m], entsprechenden durch den Betreiber zur Verfügung gestellten Datenblättern (Schalldaten) einzelener Anlagen sowie typisierenden Annahmen ergeben sich die nachfolgenden Schallemissionsansätze für die sonstige relevante Anlagentechnik:

Tabelle 33: Übersicht sonstige Anlagentechnik sowie hierfür angenommene Schallleistungen (Schallemissionsansätze)

Bezeichnung Anlage	ID Quelle	Quellart	Schallemissionsansatz / Schallleistungspegel L_{WA} dB(A)	Quelle
2 x Dachventilator Typ POPI, Fabr. Mietzsch (Dauerbetrieb)	pq05/pq06	PQ	72 (je Gerät)	Datenblatt Mietzsch-Dachventilatoren (hier: Typ VRV 400/711 W 710)
Fortluft "Abdampf Deckelverschließer" (Dauer-/Individualbetrieb tagsüber)	pq07	PQ	74	Geräuschquelle Nr. F gemäß TÜV-Bericht 01/2010 [m]
4 x Fortluft + Entrauchung "Verpackung" über Deflektorhaube (Dauerbetrieb)	pq09 bis pq12	PQ	74	Geräuschquelle Nr. G bis I gemäß TÜV-Bericht 01/2010 [m]
Fortluft + Entrauchung "EG" über Deflektorhaube (Dauerbetrieb)	pq13	PQ	74	Geräuschquelle Nr. G bis I gemäß TÜV-Bericht 01/2010 [m]
Außenluft Lüftungsgerät "Verpackung_1" (Dauerbetrieb)	pq14	PQ	70	Geräuschquelle Nr. E gemäß TÜV-Bericht 01/2010 [m]
Helios-Dachventilator/Fortluft "Schwitzen 1 + 2" (Dauerbetrieb)	pq20	PQ	75	Geräuschquelle Nr. C gemäß TÜV-Bericht 01/2010 [m]
Fortluft "Kistenwasch-maschine" (Individualbetrieb 8 h tagsüber)	pq21	PQ	79	Geräuschquelle Nr. K gemäß TÜV-Bericht 01/2010 [m]
Fortluft + Entrauchung "Palettenlager" (Dauerbetrieb)	pq28	PQ	68	Geräuschquelle in Anlehnung an Nr. A7 gemäß TÜV-Bericht 01/2010 [m]
Fortluft + Entrauchung "Mischen - Dosieren" (Dauer-/Individualbetrieb)	pq29	PQ	68	Geräuschquelle in Anlehnung an Nr. A7 gemäß TÜV-Bericht 01/2010 [m]
Fortluft + Entrauchung "Nebenraum" (Dauer-/Individualbetrieb)	pq31	PQ	68	Geräuschquelle in Anlehnung an Nr. A7 gemäß TÜV-Bericht 01/2010 [m]
Fortluft "Waschtunnel" (Individualbetrieb 6 h tagsüber)	pq32	PQ	86	Geräuschquelle in Anlehnung Nr. A8 gemäß TÜV-Bericht 01/2010 [m]
Helios-Dachventilator/Fortluft "Schaltraum 1" (raumtemperaturabhängig, Dauerbe-trieb)	pq40	PQ	82	Geräuschquelle Nr. Q gemäß TÜV-Bericht 01/2010 [m]
Helios-Dachventilator/Fortluft "Schaltraum 2" (raumtemperaturabhängig, Dauerbe-trieb)	pq41	PQ	82	Geräuschquelle Nr. Q gemäß TÜV-Bericht 01/2010 [m]
Fortluft "BHKW" (Dauerbetrieb)	pq44a	PQ	81	Geräuschquelle Nr. S gemäß TÜV-Bericht 01/2010 [m]
Außenluft "BHKW" (Dauerbetrieb)	pq44b	PQ	73	Geräuschquelle Nr. S gemäß TÜV-Bericht 01/2010 [m]

Bezeichnung Anlage	ID Quelle	Quellart	Schallemissionsansatz / Schallleistungspegel L_{WA} dB(A)	Quelle
Abgasgeräusch Kaminmündung "BHKW's + Kessel EG" (Dauerbetrieb)	pq45	PQ	82	Geräuschquelle Nr. KM gemäß TÜV-Bericht 01/2010 [m]
Abgasgeräusch Kaminmündung "Verdampferturm" (Individualbetrieb)	pq46	PQ	86	Geräuschquelle Nr. VD gemäß TÜV-Bericht 01/2010 [m]
Abgasgeräusch Kaminmündung "Schnell-dampferzeuger Keller"	Nur bei Ausfall des Hauptdampferzeugers in Betrieb. Innerhalb der Prognose deshalb nicht angesetzt bzw. vernachlässigt.			
2 x Axima-Kühlturm "EWK 900" (schalltechnisch ertüchtigt mittels Abluft-schalldämpfer u. Aufprall-abschwächer) (Dauer-/Individualbetrieb)	pq47a-b	PQ	90 (je Kühlturm)	Schalldaten "Cofely Refrigeration GmbH" (06/2020) in Verbindung mit Lieferauftrag 62.0026563
4 x VXC-Verdunstungs-verflüssiger (u.a. mit leisen Radiallüf-tern und Schalldämpfern) (Individualbetrieb)	pq48a-d	PQ	80 (je Anlage)	Schalldaten/Datenblatt SKM_C25820062318060 (Modell-Nr. VXC-399) "Baltimore Aircoil International"
Eiswasser-Verdunstungsverflüssiger (sog. Container-Kälteanlage) (Individualbetrieb)	pq49	PQ	90	Schallemissionskennwert gemäß Schreiben vom 04.07.2014 der "Haas Anlagenbau GmbH"
Klima-Splitgeräte (Fabr. Daikin, Mit-subishi oder glw.) (Dauerbetrieb)	pq50a-c	PQ	65 (je Gerät)	In Anlehnung an eigene Messungen.
9 x außerhalb des Tanks liegende Antriebsmotoren von Rührwerken	pq51	PQ	65 (je Rührwerksantrieb)	In Anlehnung an eigene Messungen.

PQ: Punktquelle

Der Betriebszeit der o.g. Anlagentechnik wird gemäß den Angaben des Betreibers angenommen.

Die Schallemissionsansätze für die berücksichtigen Abstrahlflächen werden im Berechnungsmodell jeweils über Punktquellen abgebildet.

6.8 Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen

Gemäß Nr. 7.4 TA Lärm ist das erhöhte Verkehrsaufkommen auf öffentlichen Verkehrswegen durch den der Anlage zuzuordnenden Verkehr zu untersuchen bzw. zu bewerten (sog. anlagenbezogener Verkehr). Dies gilt für Straßenabschnitte, die weniger als 500 m vom Betriebsgrundstück entfernt sind.

Bei den geplanten Bauvorhaben handelt es sich vorrangig um rein gebäudliche Neu- bzw. Umbaumaßnahmen (z.B. Errichtigung eines Hochregallagers) auf dem bereits bestehenden Betriebsgelände. Dies führt demnach gegenüber der Bestandssituation zu keinem nennenswerten zusätzlichen anlagenbezogenem Verkehr sowie zusätzlichem Verkehrsaufkommen auf öffentlichen Straßen.

Zudem findet der An- und Abfahrverkehr des Hochlandwerks auf öffentlichen Verkehrswegen im Wesentlichen innerhalb eines Gewerbegebietes statt. Gemäß Nr. 7.4 TA Lärm ist eine entsprechende Beurteilung für Immissionsorte innerhalb von Industrie- und Gewerbegebieten nicht erforderlich.

7 Schallimmissionen

Für die Ermittlung der Schallimmissionen werden Einzelpunktberechnungen an maßgeblichen Immissionspunkten bzw. an der nächstgelegenen bestehenden bzw. evtl. geplanten zulässigen (Wohn-)Bebauung durchgeführt (vgl. hierzu auch Kap. 4.2) sowie Rasterlärmpegel berechnet.

Der Schallausbreitungsrechnung liegt hierbei ein dreidimensionales Geländemodell zugrunde und berücksichtigt die vorhandenen topographischen Gegebenheiten, Gebäudehöhen bzw. die gültige technische Planung. Insbesondere werden folgende Schallabschirmungen auf dem Ausbreitungsweg berücksichtigt:

- bestehendes Werkgelände und umliegende untersuchungsrelevante Bebauung gemäß [b] [g]
- geplante Neubau,- Umbau- und Erweiterungsmaßnahmen im Zuge der Standortentwicklung

- bestehende (Stand: 09/2020) sowie künftig zusätzlich erforderliche organisatorische und baulich-konstruktive Schallschutzmaßnahmen nach Kap. 2, Abschnitt 3
- sowie die bestehende Geländetopographie gemäß [f]

Im Hinblick auf die akustischen Eigenschaften der maßgeblichen Fassaden wird überwiegend von "*glatten Fassadenoberflächen*" mit einem Schallabsorptionsgrad von α = 0,21 ausgegangen.

7.1 Maßgebliche Immissionsrichtwertanteile (Schallimmissionskontingent)

Die Ermittlung der maximal zulässigen Immissionsrichtwertanteile (IRW-Anteile) aus dem Plan-/Baugebiet bzw. für das Betriebsgelände der "*Hochland Deutschland GmbH*" (Standort Schongau) für umliegende (maßgebende) Immissionsorte erfolgt anhand der der Festsetzungen zur 4. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 44.4 zur "*Neuordnung der schalltechnischen Immissionsrichtwerteanteile in den Bebauungsplangebieten "Überarbeitung Gewerbegebiet Lerchenfeld" und "Gewerbegebiet Stockackerfeld*"" [j].

Durch diese Vorgehensweise wird erreicht, dass die Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm [2] an den benachbarten Immissionsorten bei Berücksichtigung der Belastung aller umliegender Betriebe und Schallemissionsquellen in der Summe eingehalten werden (Akzeptorbezug).

In der nachfolgenden Tabelle werden die gebietsspezifischen Richtwerte nach TA Lärm sowie die für das Plan/Baugebiet bzw. Betriebsgelände der "*Hochland Deutschland GmbH*" (Standort Schongau) maximal zulässigen Immissionsrichtwertanteile tags-über/nachts für die maßgebenden Berechnungspunkte/Immissionsorte dargestellt.

Tabelle 34: Immissionsrichtwerte (IRW) gemäß TA Lärm und max. zulässige Immissionsrichtwertanteile (IRW-Anteile) für das Betriebsgelände "Hochland Deutschland GmbH" (Standort SOG)

Berechnungspunkt		Nutz	IRW gem. TA Lärm (1)		IRW-Anteil gem. BPlan 44.4 für Betriebsgelände "*Hochland Deutschland GmbH*" (2)	
Bezeichnung	ID		tagsüber dB(A)	nachts dB(A)	tagsüber dB(A)	nachts dB(A)
- gemäß BPlan 44.4 festgesetzte Immissionsrichtwertanteile für festgesetzte Immissionsorte -						
Sonnenstr. 51	IO1	MI	60	45	50	36
ldw. Fl.-Nr. 525, BG Süd	IO2	MI	60	45	57	43
Joseph-Haydn-Str. 11a	IO3	WA	55	40	46	36
Hans-Böckler-Str. 17	IO4	WA	55	40	45	34
Hans-Böckler-Str. 9	IO5	WA	55	40	45	33
Oskar-von-Miller-Str. 27	IO6	WA	55	40	42	32
Ingenrieder Str. 9	IO7	GE	65	50	52	42
- abgeleitete Immissionsrichtwertanteile für zusätzliche herangezogene Immissionsorte -						
Julius-Leber-Ring 1c	IO8	WA	55	40	46[1)]	35[1)]
Ingenrieder Str. 1a	IO9	GE	65	50	59[2)]	44[2)]

IRW: Immissionsrichtwert; BG: Baugrenze

1) Über entsprechende "Rückkontingentierung" ermittelte Immissionsrichtwertanteile tagsüber/nachts.

2) Um 6 dB(A) reduzierte Immissionsrichtwertanteile tagsüber/nachts zur pauschalen Berücksichtigung der Vorbelastung gemäß Abstimmung LRA WM-S [h].

7.2 Beurteilung Gewerbelärm in der Nachbarschaft

Die Beurteilung der Schallimmissionen erfolgt gemäß TA Lärm [2]. Dabei werden die Beurteilungspegel L_r in der Nachbarschaft unter Zugrundelegung der in Kap. 6.1 bis Kap. 6.7 berechneten Schallemissionen für das Gesamtwerk "*Hochland*" (Standort Schongau) dargestellt und jeweils mit den gebietsspezifischen Immissionsrichtwerten bzw. den entsprechend Immissionsrichtwertanteilen (IRW-Anteil) verglichen.

Die Beurteilung der zu erwartenden Geräuschemissionen erfolgt gemäß dem vorgelegten Nutzungskonzept tagsüber sowie für die lauteste, ungünstigste Nachtstunde (z.B. 5-6 Uhr) unter jeweils hoher Auslastung.

Tabelle 35: Beurteilungspegel L_r in der Nachbarschaft durch den künftigen (Gesamt-)Betrieb (Zusatzbelastung), unter Berücksichtigung von Schallschutzmaßnahmen - üblicher Werktag, Planung, Prognose -

Immissionsort/ Berechnungspunkt		Nutz	IRW gem. TA Lärm		IRW-Anteil für die Fläche Nr. 30 " gemäß BPlan [j] (Betriebsgrundstück "*Hochland*") (1)		Beurteilungspegel L_r (Zusatzbelastung "*Hochland*" im Regelbetrieb/ üblicher Werktag) (2)		Überschreitung (2) - (1)	
Bezeichnung	ID		t dB(A)	n dB(A)	t dB(A)	n dB(A)	t dB(A)	n dB(A)	t dB(A)	n dB(A)
Sonnenstr. 51	IO1	MI	60	45	50	36	**33**	**32**	**-17**	**-4**
ldw. Fl.-Nr. 525, BG Süd	IO2	MI	60	45	57	43	**40**	**37**	**-17**	**-6**
Joseph-Haydn-Str. 11a	IO3	WA	55	40	46	36	**38**	**33**	**-8**	**-3**
Hans-Böckler-Str. 17	IO4	WA	55	40	45	34	**38**	**32**	**-7**	**-2**
Hans-Böckler-Str. 9	IO5	WA	55	40	45	33	**39**	**32**	**-6**	**-1**
Oskar-von-Miller-Str. 27	IO6	WA	55	40	42	32	**37**	**31**	**-5**	**-1**
Ingenrieder Str. 9	IO7	GE	65	50	52	42	**34**	**33**	**-18**	**-9**
Julius-Leber-Ring 1c	IO8	WA	55	40	46[1)]	35[1)]	**39**	**34**	**-7**	**-1**
Ingenrieder Str. 1a	IO9	GE	65	50	59[2)]	44[2)]	**50**	**40**	**-9**	**-4**

IRW: Immissionsrichtwert; BG: Baugrenze

1) Über entsprechende "Rückkontingentierung" ermittelte Immissionsrichtwertanteile tagsüber/nachts.

2) Um 6 dB(A) reduzierte Immissionsrichtwertanteile tagsüber/nachts zur pauschalen Berücksichtigung der Vorbelastung gemäß Abstimmung LRA WM-S [h].

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch den künftigen (Gesamt-) Betrieb für einen üblichen Werktag unter Berücksichtigung von bestehenden, geplanten und zusätzlich erforderlichen Schallschutzmaßnahmen sowohl tagsüber als auch nachts die gebietsspezifischen Richtwerte gemäß TA Lärm [2] sowie die maximal zulässigen Immissionsrichtwertanteile gemäß Bebauungsplan 44.4 [j] eingehalten bzw. letztgenannte tagsüber um mindestens 5 dB(A), nachts um mindestens 1 dB(A) tlw. deutlich unterschritten werden.

7.3 Spitzenpegel

A) Tagzeitraum

Für den Tagzeitraum können unter Berücksichtigung der bestehenden örtlichen Gegebenheiten inkl. der (kurzfristig) beabsichtigten Baumaßnahmen beispielsweise:

- das Absetzen eines leeren Containers mittels Hakenliftsystem
- das Entspannungsgeräusch des Bremsluftsystems bzw. Betätigung der Lkw-Betriebsbremse

als "laute" Einzelereignisse" für den üblichen Betriebsablauf in relativer räumlicher Nähe zu schutzbedürftiger (Wohn-)Bebauung herangezogen werden.

Bei Ansatz der für o.g. "laute" Einzelereignisse hierfür gemäß Literatur angegebenen Maximalwerte (max. Schallleistungspegel) als (schematische) punktförmige Schallquellen ergibt sich unter Berücksichtigung des räumlichen Abstandes, Schallabschirmungen (bestehende und geplante Gebäude, Schallschirme usw.), Reflexionen, Boden-/ Meteorologie u.a. für maßgebende, nahegelegene Immissionsorte dabei jeweils folgende schalltechnische Situation:

Tabelle 36: durch Einzelereignisse hervorgerufene Spitzenpegel im Tagzeitraum

Ereignis/Quelle	Ort der Quelle	Richtwert [IRW + 30 dB(A)]	Maximalpegel L_{AFmax} in dB(A)	Überschreitung
Absetzen eines leeren Containers mittels Hakenliftsystem, $L_{WA,max}$ = 123 dB(A)	Containerstellplatz Werksgelände Süd-Ost (Abf.-Nr. 2) → ca. 244 m Luftlinie zu IO4	85	IO4(WA): ≈ 65	nein
Betätigung Betriebsbremse von Lkw (Entspannungsgeräusch Bremsluftsystem), $L_{WA,max}$ = 108 dB(A)	Lkw-Standort Spur 3 Milchannahme/Milchversand → ca. 82 m Luftlinie zu IO9	95	IO9(GE): ≈ 57	nein

IRW = Immissionsrichtwert

Die berechneten Maximalpegel für den Tagzeitraum stellen keine Überschreitung des max. zulässigen Spitzenpegels gemäß TA Lärm dar.

B) Nachtzeitraum

Für den Nachtzeitraum können z.B.:

- das Entspannungsgeräusch des Bremsluftsystems bzw. Betätigung der Lkw-Betriebsbremse

als "laute" Einzelereignisse" in relativer räumlicher Nähe zu schutzbedürftiger (Wohn-) Bebauung herangezogen.

Bei Ansatz der für o.g. "laute" Einzelereignisse hierfür gemäß Literatur angegebenen Maximalwerte (max. Schallleistungspegel) als (schematische) punktförmige Schallquellen ergibt sich unter Berücksichtigung des räumlichen Abstandes, Schallabschirmungen (bestehende und geplante Gebäude, Schallschirme usw.), Reflexionen, Boden-/ Meteorologie u.a. für maßgebende, nahegelegene Immissionsorte dabei jeweils folgende schalltechnische Situation:

Tabelle 37: durch Einzelereignisse hervorgerufene Spitzenpegel im Nachtzeitraum

Ereignis/Quelle	Ort der Quelle	Richtwert [IRW + 20 dB(A)]	Maximalpegel L_{AFmax} in dB(A)	Überschreitung
Betätigung Betriebsbremse von Lkw (Entspannungsgeräusch Bremsluftsystem), $L_{WA,max}$ = 108 dB(A)	Lkw-Standort wh. Beladung an WA-IR1 → ca. 234 m Luftlinie zu IO3	60	IO3(WA): ≈ 49	nein

IRW = Immissionsrichtwert

Der berechnete Maximalpegel für die Nachtzeit stellt keine Überschreitung des max. zulässigen Spitzenpegels gemäß TA Lärm dar.

7.4 Immissionen aus anlagenbezogenen Verkehr auf öffentlichen Straßen

Gemäß Nr. 7.4 TA Lärm [2] ist das erhöhte Verkehrsaufkommen auf den öffentlichen Verkehrswegen (gilt für Straßenabschnitte, die weniger als 500 m vom Betriebsgrundstück entfernt sind) gemäß TA Lärm durch den der Anlage zuzuordnenden zu untersuchen bzw. zu bewerten.

Durch die vorgesehenen Baumaßnahmen ist mit keinem nennenswerten zusätzlichen anagenbezogenen Verkehr zu rechnen (vgl. Kap. 5.6). Weitere Untersuchungen gemäß TA Lärm werden deshalb hierzu nicht vorgenommen.

8 Texte zum Schallimmissionsschutz

8.1 Festsetzungsvorschläge Satzung für den Bebauungsplan

Unter dem Pkt. "Hinweise" oder "Sonstiges" im Satzungstext des Bebauungsplanes könnte noch folgendes aufgeführt werden:

"*…*

Die schalltechnische Untersuchung der hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik (20048_gew_gu01_v1) vom 15.09.2020 ist in ihrer Gesamtheit als Bestandteil des Bebauungsplanes gültig und anzuwenden.

…"

8.2 Auflagenvorschläge für den Baugenehmigungsbescheid

Für das Gesamtwerk “*Hochland*“ (Standort Schongau) werden zum Schutz der Nachbarschaft vor unzulässigen und vermeidbaren Geräuschimmissionen durch die kurzfristig beabsichtigten Baumaßnahmen (Errichtung eines Hochregallagers u.a.) sowie die damit in Verbindung stehenden Betriebstätigkeiten folgende immissionsschutztechnische Auflagenvorschläge für den Baugenehmigungsbescheid angegeben:

“*…*

1. *Die schalltechnische Untersuchung der hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik, Kolpingstraße 15, 86916 Kaufering vom 15.09.2020 und die darin vorausgesetzte Betriebsbeschreibung ist Bestandteil des Bauantrags.*
2. *Hinsichtlich des Lärmschutzes sind die Bestimmungen der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm - vom 26.08.1998 sowie die Festsetzungen innerhalb der 7. Änderung zum Bebauungsplan Nr. 38.7 "Gewerbegebiet Stockackerfeld" bzw. des Bebauungsplanes Nr. 44.4 zu beachten.*
3. *Auf dem Werkgelände sind für einen uneingeschränkten Betrieb nachfolgende organisatorische sowie baulich-konstruktive Schallschutzmaßnahmen erforderlich:*

Nr.	Beschreibung der Maßnahme
1	Zur Nachtzeit 22-6 Uhr ist eine Umfahrung des Betriebsgebäudes, wie tagsüber 6-22 Uhr, nicht zulässig. Die An- und Abfahrt zum geplanten Versandhofbereich (Betriebsgelände Nord) von Fahrzeugen im Zuge des Warenausgangs (WA) oder Wareneingangs (WE) ist zur Nachtzeit 22-6 Uhr vielmehr nur über den westlichen Werkstraßenabschnitt zulässig und auf max. 1 Lkw je volle Nachtstunde (d.h. 1 An- und 1 Abfahrt pro Stunde) zu beschränken.

Nr.	Beschreibung der Maßnahme
2	Für die Umfassungsbauteile bzw. Fassaden des Hochregallagers ist ein (Mindest-)Bau-Schalldämm-Maß von $R_w \geq 29$ dB einzuhalten.
3	Für das Hochregallager sind die Anlagen zur Lüftungstechnik (Luftkühler) entsprechend dem Stand der Lärmminderungstechnik auszuführen. Bei einer Aufstellung von Anlagen der Lüftungstechnik im Freien darf je Gerät ein Gesamt-Schalleistungspegel von L_{WA} = 65 dB nicht überschritten werden.
4	Bei der Aufstellung der raumlufttechnischen Anlage (Bereich "Hüttenkäse") ist der Stand der Lärmminderungstechnik zu beachten (u.a. Einsatz von ausreichend dimensionierten Schalldämpfern).

4. *Sämtliche ins Freie führende Türen, Tore, Fenster oder sonstige Öffnungen von Räumen mit "lärmintensiven" Arbeitstätigkeiten sind geschlossen zu halten. Lediglich für den Durchgangsverkehr von Personen, die Ein-/Ausfahrt von Fahrzeuge o.ä. dürfen Tür-, Tor-Anlagen kurzzeitig geöffnet werden.*
5. *Zur Vermeidung von Körperschallübertragungen sind rotierende oder vibrierende Maschinen- und Anlagenteile schwingungsisoliert aufzustellen und von ins Freie abstrahlenden Gebäudeteilen zu entkoppeln.*
6. *Weiterhin sind sämtliche lärmerzeugende Anlagenteile der Kühl-, Heiz-, Lüftungstechnik entsprechend dem Stand der Lärmminderungstechnik auszuführen und zu warten.*

…"

8.3 Zusätzliche Hinweise und Empfehlungen

Im Rahmen eines vorausschauenden Schallschutzes werden folgende zusätzliche Hinweise und Empfehlungen aufgeführt:

- Unnötiges Laufen lassen von Fahrzeugmotoren auf und vor dem Betriebsgrundstück ist zu vermeiden.
- Durch organisatorische innerbetriebliche Maßnahmen, z.B. mittels entsprechender Mitarbeiterbelehrung, sollten erhöhte Lärmbelästigungen, z.B. durch überhöhte Geschwindigkeiten auf dem gesamten Werkgelände, vermieden werden.
- Im Hinblick auf die Schaffung eines künftigen weiteren gewerblichen Entwicklungspotenzials auf dem Betriebsgelände (insbesondere zur Nachtzeit) wäre eine entsprechende Umsetzung von Lärmsanierungsmaßnahmen an Anlagen im Bestand (z.B. durch Nutzung im Teil-Lastbetrieb, Einsatz "lärmärmerer" Aggregatr, Schallabschirmmaßnahmen, Einsatz von Schalldämpfern u.a.) prinzipiell denkbar. Dies betrifft insbesondere die zur Nachzeit nachfolgend pegelbestimmenden Anlagen:

- Helios-Ventilator/Fortluft "Zone 4"
- Fortluft AZU/KLEPP "Pulver-Mischstation"

- Im Zuge der Planung wird die Errichtung einer Wandkonstruktion (Einfriedung) oberhalb der vorgesehenen Stützmauer des Betriebshofes Nord (Versandhof) diskutiert. Im Sinne eines vorrausschauenden Schall- und Blendschutzes wird die Umsetzung empfohlen (u.a. Erhöhung der Schallabschirmwirkung von Betriebsgeräuschen des Warenein- und ausgangs für das in östlicher und nordöstlicher Richtung liegende Wohngebiet).

9 Zusammenfassung

Die "*Hochland Deutschland GmbH*" (Werk Schongau) beabsichtigt im Zuge der Standentwicklung/Standortsicherung die Errichtung eines Hochregallagers sowie Versandgebäudes u.a. auf dem bestehenden Betriebsgelände, Bernbeurener Straße 14, 86956 Schongau. Im direkten Bezug ist die 7. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 38.7 "*Gewerbegebiet Stockackerfeld*" [a] erforderlich.

Den schalltechnischen Belangen im Zuge des (Planungs-)Verfahrens soll dabei durch die konkrete Ermittlung und Bewertung der Geräuschauswirkungen durch Anlagenlärm aller (Teil-)Anlagen der Gesamtanlage auf die nächstgelegene bestehende bzw. evtl. geplante oder zulässige (Wohn-)Bebauung in der Nachbarschaft des Betriebes Rechnung getragen werden. Im Rahmen der Untersuchung ist nachzuweisen, dass gemäß § 22 BImSchG "schädliche" Umwelteinwirkungen in der Nachbarschaft der Planung verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.

Dabei werden die Schallimmissionen in der Nachbarschaft prognostiziert und anhand der TA Lärm [2] in Verbindung mit den Festsetzungen des Bebauungsplanes Nr. 44.4 [j] schalltechnisch beurteilt. Die Beurteilung der Geräuschemissionen erfolgt gemäß den vorliegenden Werk-/Planunterlagen [b] in Verbindung mit dem vorgelegten Nutzungskonzept [c] [d] tagsüber sowie für die lauteste, ungünstigste Nachtstunde (z.B. 5-6 Uhr) unter jeweils hoher Auslastung.

Die Untersuchung kommt zu folgendem Ergebnis:

1. Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch den künftigen (Gesamt-) Betrieb für einen üblichen Werktag unter Berücksichtigung von bestehenden, geplanten und zusätzlich erforderlichen Schallschutzmaßnahmen sowohl tagsüber als auch nachts die gebietsspezifischen Richtwerte gemäß TA Lärm [2] sowie die maximal zulässigen Immissionsrichtwertanteile gemäß Bebauungsplan 44.4 [j] eingehalten bzw. letztgenannte tagsüber um mindestens 5 dB(A), nachts um mindestens 1 dB(A) tlw. deutlich unterschritten werden.
2. Neben bereits bestehenden Maßnahmen (Details, vgl. Kap. 2, Abschnitt 3) wird weiterer Schallschutz geplant bzw. zusätzlich erforderlich: Dies sind:
   - Beschränkung der stündlichen Lkw-Bewegungshäufigkeit zur Nacht (22-6 Uhr) inkl. Vorgabe an die Zuwegung für die An- und Abfahrten
   - Betrieb fahrzeugeigener Kühlaggregate ausschließlich im Elektrobetrieb über externe Drehstrom-Versorgung im Zuge des Warenausgangs gekühlter Ware
   - Vorgaben zur schallt. Auslegung (max. Schallleistungspegel) der Luftkühler des Hochregallagers
   - u.a.

Zur Sicherstellung der Einhaltung der Anforderungen werden Vorschläge für den Satzungstext des Bebauungsplans, Auflagenvorschläge für den Genehmigungsbescheid sowie zusätzliche Hinweise für einen vorausschauenden Schallschutz formuliert.

Dieser Bericht ist nur für seinen vorgesehenen Zweck bestimmt und darf auch auszugsweise nur nach Genehmigung durch das Büro *hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik* vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Einer Veröffentlichung im Internet o.ä. wird ausdrücklich nicht zugestimmt.

Diese schalltechnische Untersuchung umfasst 67 Seiten sowie 27 Seiten Anhang und 1 Anlage (Lageplan).

Kaufering, den 15.09.2020

hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik



Dr.rer.nat. Th. Hils
(GF/TL)



i. A. Dipl.-Ing. D. Kirsten
(TB)

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19499-01-00

Durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

A N H A N G

Anhang 1: Weiterführende Regelwerke, Literatur und verwendete Software

Gesetzliche bzw. Beurteilungsgrundlagen

1.1 18. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz, 18. BImSchV vom 18.07.1991 (Sportanlagenlärmschutzverordnung)

1.2 24. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz, 24. BImSchV vom 04.02.1997 (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung)

Gewerbe

2.1 *Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Wertstoffcontainern (Wertstoff-sammelstellen)*", Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 1993

Sonstiges

3.1 VDI 2719: „*Schallschutz von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen*", VDI-Kommission Lärmminderung, Ausschuss Schalldämmung von Fenstern, 1987

3.2 „*Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen*", Hessisches Landesamt für Umwelt, Wiesbaden,1999 (ISBN 3-89026-312-7)

Software

4.1 Cadna/A Version 2020 MR 2 (32 Bit) (build: 179.5050), DataKustik GmbH, Gilching, 2020

4.2 Bastian Konstruktionsdatenbank V2.3.98, DataKustik GmbH, Greifenberg, 2010

Anhang 2: verwendete Formelzeichen und Abkürzungen

Symbol	Einheit	Bezeichnung
C_0	dB	Faktor in Abhängigkeit von Windgeschwindigkeit und Windrichtung sowie dem Temperaturgradienten
C_{met}	dB	meteorologische Korrektur
DTV	Kfz/24 h	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
IO	-	Immissionsort
K_I	dB(A)	Zuschlag für die Impulshaltigkeit eines Geräusches
K_{PA}	dB(A)	Zuschlag für die Parkplatzart
L_r	dB(A)	Beurteilungspegel
L''_{WA}	dB(A)	mittlerer flächenbezogener A-bewerteter Schallleistungspegel
L'_{WA}	dB(A)	mittlerer längenbezogener A-bewerteter Schallleistungspegel
$L_{WA,max}$	dB(A)	maximaler A-bewerteter mittlerer Schallleistungspegel
L_{Aeq}	dB(A)	A-bewerteter äquivalenter Dauerschalldruckpegel
L_{AFTeq}	dB(A)	A-bewerteter Taktmaximal-Mittelungspegel
$L_{AT}(DW)$	dB(A)	A-bewerteter Mitwindmittelungspegel
$L_{AT}(LT)$	dB(A)	A-bewerteter Langzeitmittelungspegel
$L_{m,E}$	dB(A)	mittlerer Emissionspegel
$L_{WA,1h}$	dB(A)	zeitlich gemittelter A-bewerteter Schallleistungspegel pro Stunde
M	Kfz/h	maßgebende stündliche Verkehrsstärke
Lkw	-	Lastkraftwagen
N	Kfz/n h	Bewegungshäufigkeit je Stellplatz und Stunde
n	-	Stellplatzanzahl
p	%	maßgebender prozentualer Lkw-Anteil (tags/nachts)
Pkw	-	Personenkraftwagen
T_e	s	Einwirkzeit eines Emissionsereignisses
v	km/h	Geschwindigkeit

Anhang 3: Berechnungskonfiguration

Schalltechnische Untersuchung: 7. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 38.7 "*Gewerbegebiet Stockackerfeld*" - "*Hochland Deutschland GmbH*", Errichtung eines Hochregallagers und Versandgebäudes, Berneurener Str. 14, 86956 Schongau

Berechnungsmodell: 20048_20200915_bpl_gew_hochland_sog_v1.cna

Erstellt am: 15.09.2020

Gewerbelärm

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	Deutschl. (TA Lärm)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	(ohne Nutzung)
	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Immpkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Immpkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
SCC_C0	2.0 2.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03)	
Streng nach Schall 03 / Schall-Transrapid	
Fluglärm (AzB 75)	
Streng nach AzB	

Anhang 4: Basisquellen/Emissionsberechnung/Bibliotheken

Punktquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Höhe	
		Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht				
		(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	(m)	
Lkw-Kühlagg. Diesel (WA-IR1 Vers., WA tags, 15min/h je Lkw): aRZ 4 Lkw; iRZ 1 Lkw	pq01a	97,0	97,0	97,0	Lw	spek_LkwKhl	97,0	0,0	0,0	0,0	60,00	15,00	0,00	0,0		3,00	r
Lkw-Kühlagg. Diesel (WA-IR2 Vers., WA tags, 15min/h je Lkw): aRZ 3 Lkw; iRZ 1 Lkw	pq01b	97,0	97,0	97,0	Lw	spek_LkwKhl	97,0	0,0	0,0	0,0	45,00	15,00	0,00	0,0		3,00	r
Lkw-Kühlagg. Diesel (WA-IR3 Vers., WA tags, 15min/h je Lkw): aRZ 4 Lkw	pq01c	97,0	97,0	97,0	Lw	spek_LkwKhl	97,0	0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,00	0,0		3,00	r
Lkw-Kühlagg. Diesel (WA-IR4 Vers., WA tags, 15min/h je Lkw): aRZ 3 Lkw	pq01d	97,0	97,0	97,0	Lw	spek_LkwKhl	97,0	0,0	0,0	0,0	45,00	0,00	0,00	0,0		3,00	r
Lkw-Kühlagg. Elektro (WA-IR1 Vers., WA tags, 15min/h je Lkw): aRZ 3 Lkw	pq02a	85,0	85,0	85,0	Lw	spek_LkwKhl	85,0	0,0	0,0	0,0	45,00	0,00	0,00	0,0		3,00	r
Lkw-Kühlagg. Elektro (WA-IR2 Vers., WA tags, 15min/h je Lkw): aRZ 4 Lkw	pq02b	85,0	85,0	85,0	Lw	spek_LkwKhl	85,0	0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,00	0,0		3,00	r
Lkw-Kühlagg. Elektro (WA-IR3 Vers., WA tags, 15min/h je Lkw): aRZ 3 Lkw; iRZ 1 Lkw	pq02c	85,0	85,0	85,0	Lw	spek_LkwKhl	85,0	0,0	0,0	0,0	45,00	15,00	0,00	0,0		3,00	r
Lkw-Kühlagg. Elektro (WA-IR4 Vers., WA tags, 15min/h je Lkw): aRZ 4 Lkw	pq02d	85,0	85,0	85,0	Lw	spek_LkwKhl	85,0	0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,00	0,0		3,00	r
Lkw-Kühlagg. Elektro (WA-IR1 Vers., WA nachts, 15min/h je Lkw): LN 1 Lkw	pq02e	85,0	85,0	85,0	Lw	spek_LkwKhl	85,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	15,00	0,0		3,00	r
B/E WA-IR1 (Vers., WA tags, 25 Pal./Lkw): aRZ 350 Vorg./13h; iRZ 50 Vorg./3h	pq03a	84,3	82,2	70,0	Lw	spek_Pal	70,0	14,3	12,2	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0		1,20	r
B/E WA-IR2 (Vers., WA tags, 25 Pal./Lkw): aRZ 350 Vorg./13h; iRZ 50 Vorg./3h	pq03b	84,3	82,2	70,0	Lw	spek_Pal	70,0	14,3	12,2	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0		1,20	r
B/E WA-IR3 (Vers., WA tags, 25 Pal./Lkw): aRZ 350 Vorg./13h; iRZ 50 Vorg./3h	pq03c	84,3	82,2	70,0	Lw	spek_Pal	70,0	14,3	12,2	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0		1,20	r
B/E WA-IR4 (Vers., WA tags, 25 Pal./Lkw): aRZ 350 Vorg./13h	pq03d	84,3	70,0	70,0	Lw	spek_Pal	70,0	14,3	0,0	0,0	780,00	0,00	0,00	0,0		1,20	r
B/E WA-IR1 (Vers., WA nachts, 25 Pal./Lkw): LN 50 Vorg./h	pq03e	70,0	70,0	87,0	Lw	spek_Pal	70,0	0,0	0,0	17,0	0,00	0,00	60,00	0,0		1,20	r
B/E WE-IR1 (WE tags, rd. 18 Pal./Lkw): aRZ 360 Vorg./11h; iRZ 36 Vorg./h	pq04a	85,2	85,6	70,0	Lw	spek_Pal	70,0	15,2	15,6	0,0	660,00	60,00	0,00	0,0		1,20	r
B/E WE-IR2 (WE tags, rd. 18 Pal./Lkw): aRZ 360 Vorg./11h; iRZ 36 Vorg./h	pq04b	85,2	85,6	70,0	Lw	spek_Pal	70,0	15,2	15,6	0,0	660,00	60,00	0,00	0,0		1,20	r
B/E WE-IR3 (WE tags, rd. 18 Pal./Lkw): aRZ 288 Vorg./11h; iRZ 36 Vorg./h	pq04c	84,2	85,6	70,0	Lw	spek_Pal	70,0	14,2	15,6	0,0	660,00	60,00	0,00	0,0		1,20	r
VE Nr.1 N-O (Fabr. MIETZSCH): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq05	72,0	72,0	72,0	Lw	Lw_VRVW710	72,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		2,50	g
VE Nr.2 N-O (Fabr. MIETZSCH): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq06	72,0	72,0	72,0	Lw	Lw_VRVW710	72,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		2,50	g
FL Abdampf Deckelverschließer (TÜV 01/2010 Nr. F): Dauerbetrieb tagsüber aRZ/iRZ/LN 780min/180min/0min	pq07	74,0	74,0	74,0	Lw	Lw_MF12	74,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0		1,20	g
FL Waschmaschine: Dauerbetrieb tagsüber aRZ/iRZ/LN 780min/180min/0min	pq08	78,0	78,0	78,0	Lw	Lw_MF1	78,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0		0,90	g
FL+Entrauchung "Verpackung" Nr.1 (TÜV 01/2010 Nr. G-I): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq09	74,0	74,0	74,0	Lw	Lw_MF15	74,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		1,70	g
FL+Entrauchung "Verpackung" Nr.2 (TÜV 01/2010 Nr. G-I): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq10	74,0	74,0	74,0	Lw	Lw_MF15	74,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		1,70	g

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Höhe	
		Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht				
		(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	(m)	
FL+Entrauchung "Verpackung" Nr.3 (TÜV 01/2010 Nr. G-I): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq11	74,0	74,0	74,0	Lw	Lw_MF15	74,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		1,70	g
FL+Entrauchung "Verpackung" Nr.4 (TÜV 01/2010 Nr. G-I): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq12	74,0	74,0	74,0	Lw	Lw_MF15	74,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		1,70	g
FL+Entrauchung "EG" (TÜV 01/2010 Nr. G-I): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq13	74,0	74,0	74,0	Lw	Lw_MF15	74,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		1,70	g
AL Lüftungsgerät Verpackung_1/Ansaughaube (TÜV 01/2010 Nr. E): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq14	70,0	70,0	70,0	Lw	Lw_ZulG	70,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		1,70	g
FL Werkstatt+Pausenraum EG: Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq15	68,0	68,0	68,0	Lw	Lw_MF2	68,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		0,10	g
Helios-VE (Kunststoff), Dach Büro: Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/120min/60min	pq16	79,0	79,0	79,0	Lw	Lw_MF3	79,0	0,0	0,0	0,0	780,00	120,00	60,00	0,0		1,15	g
kl. Tischkühler mit 1 VE, Dach Büro: Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 600min/60min/60min	pq17	86,0	86,0	86,0	Lw	Lw_MF4	86,0	0,0	0,0	0,0	600,00	60,00	60,00	0,0		1,00	g
kl. Helios-VE, Dach Büro: Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/120min/60min	pq18	73,0	73,0	73,0	Lw	Lw_MF5a	73,0	0,0	0,0	0,0	780,00	120,00	60,00	0,0		0,90	g
kl. FL-Stutzen, Dach Büro: Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 600min/60min/60min	pq19	73,0	73,0	73,0	Lw	Lw_MF5b	73,0	0,0	0,0	0,0	780,00	120,00	60,00	0,0		0,70	g
FL Helios-VE Schwitzen 1+2 (TÜV 01/2010 Nr. C): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq20	75,0	75,0	75,0	Lw	Lw_MF12	75,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		1,50	g
FL Kistenwaschmaschine (TÜV 01/2010 Nr. K): Individualbetrieb tagsüber aRZ/iRZ/LN 420min/60min/0min	pq21	79,0	79,0	79,0	Lw	Lw_MF6	79,0	0,0	0,0	0,0	420,00	60,00	0,00	0,0		1,40	g
FL Nord der Blockformenwaschmaschine: Individual-betrieb tagsüber aRZ/iRZ/LN 480min/120min/0min	pq22	84,0	84,0	84,0	Lw	Lw_MF6	84,0	0,0	0,0	0,0	480,00	120,00	0,00	0,0		1,10	g
FL Waschmaschinenraum (neuer Helios, 18.12.2019), seitl. Quelle: Individualbetrieb tagsüber aRZ/iRZ/LN 480min/120min/0min	pq23a	75,0	75,0	75,0	Lw	Lw_MF7	75,0	0,0	0,0	0,0	480,00	120,00	0,00	0,0		1,10	g
FL Waschmaschinenraum (neuer Helios, 18.12.2019), obere Quelle: Individualbetrieb tagsüber aRZ/iRZ/LN 480min/120min/0min	pq23b	80,0	80,0	80,0	Lw	Lw_MF8	80,0	0,0	0,0	0,0	480,00	120,00	0,00	0,0		1,60	g
FL Süd der Blockformenwaschmaschine: Individual-betrieb tagsüber aRZ/iRZ/LN 480min/120min/0min	pq24	72,0	72,0	72,0	Lw	Lw_MF9	72,0	0,0	0,0	0,0	480,00	120,00	0,00	0,0		1,10	g
FL EG Meisterbüro+Pausenraum: Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq25	66,0	66,0	66,0	Lw	Lw_MF10	66,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		0,10	g
Helios-VE/FL "Zone 4": Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq26	87,0	87,0	87,0	Lw	Lw_MF11	87,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		1,20	g
Helios-VE/FL "Schaltraum_14": Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 480min/120min/0min	pq27	77,0	77,0	77,0	Lw	Lw_MF12	77,0	0,0	0,0	0,0	480,00	120,00	0,00	0,0		1,40	g
FL+Entrauchung "Palettenlager" (TÜV 01/2010 Ann. wie Nr. A7): Dauer-/Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq28	68,0	68,0	68,0	Lw	Lw_MF15	68,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		1,50	g
FL+Entrauchung "Mischen-Dosieren" (TÜV 01/2010 Ann. wie Nr. A7): Dauer-/Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq29	68,0	68,0	68,0	Lw	Lw_MF15	68,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		1,40	g
FL AZU/KLEPP "Pulver-Mischstation": Dauer-/Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq30	88,0	88,0	88,0	Lw	Lw_MF13	88,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		2,30	g
FL+Entrauchung "Nebenraum" (TÜV 01/2010 Ann. wie Nr. A7): Dauer-/Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq31	68,0	68,0	68,0	Lw	Lw_MF15	68,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		0,90	g
FL "Waschtunnel" (TÜV 01/2010 Ann. wie Nr. A8): Individualbetrieb tagsüber aRZ/iRZ/LN 300min/60min/0min	pq32	86,0	86,0	86,0	Lw	Lw_MF6	86,0	0,0	0,0	0,0	300,00	60,00	0,00	0,0		0,60	g

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Höhe	
		Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht				
		(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	(m)	
Helios-VE FL+Entrauchung "EG-Räume": Dauer-/Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq33	79,0	79,0	79,0	Lw	Lw_MF14a	79,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		0,80	g
Helios-VE Nr.1/FL "Schaltraum_13 mit 3.000 m³/h": läuft nur bei Ausfall Raumkühlung; Ann.: Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 60min/60min/60min	pq34a	75,0	75,0	75,0	Lw	Lw_MF14b	75,0	0,0	0,0	0,0	60,00	60,00	60,00	0,0		0,90	g
Helios-VE Nr.2/FL "Schaltraum_13 mit 3.000 m³/h": läuft nur bei Ausfall Raumkühlung; Ann.: Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 60min/60min/60min	pq34b	75,0	75,0	75,0	Lw	Lw_MF14b	75,0	0,0	0,0	0,0	60,00	60,00	60,00	0,0		0,90	g
FL+Entauchung "EG-Räume" ü. Deflektorhaube: Dauer-/Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq35	67,0	67,0	67,0	Lw	Lw_MF15	67,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		1,70	g
FL "Frischkäserei -5-" ü. Deflektorhaube: Dauer-/Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq36	76,0	76,0	76,0	Lw	Lw_MF16	76,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		3,20	g
Helios-VE (neu)/FL "FRK Erw.3 Hygienebereich": Dauer-/Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq37	78,0	78,0	78,0	Lw	Lw_MF17	78,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		1,00	g
FL-Stutzen "Magerquarksilo" FRK Abblaseleitung: Individualbetrieb nur tagsüber worst-case Betr. 4 min/h aRZ/iRZ/LN 52min/12min/0min	pq38	96,0	96,0	96,0	Lw	Lw_MF18	96,0	0,0	0,0	0,0	52,00	12,00	0,00	0,0		0,60	g
Helios-VE/FL "Schweißraum": Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 540min/60min/0min	pq39	74,0	74,0	74,0	Lw	Lw_MF19	74,0	0,0	0,0	0,0	540,00	60,00	0,00	0,0		1,00	g
Helios-VE/FL "Schaltraum 1" (TÜV 01/2010 Nr. Q): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq40	82,0	82,0	82,0	Lw	Lw_MF12	82,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		1,00	g
Helios-VE/FL "Schaltraum 2" (TÜV 01/2010 Nr. Q): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq41	82,0	82,0	82,0	Lw	Lw_MF12	82,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		1,00	g
FL-Stutzen "Separator": Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq42	77,0	77,0	77,0	Lw	Lw_MF20	77,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		1,70	g
Helios-VE/FL "Schaltraum 11": Individualbetrieb tagsüber aRZ/iRZ/LN 540min/60min/0min	pq43	74,0	74,0	74,0	Lw	Lw_MF21	74,0	0,0	0,0	0,0	540,00	60,00	0,00	0,0		1,00	g
FL "BHKW" (TÜV 01/2010 Nr. S): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq44a	81,0	81,0	81,0	Lw	Lw_ZulG	81,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		1,50	g
AL "BHKW+Werkstatt" (TÜV 01/2010 Nr. S): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq44b	73,0	73,0	73,0	Lw	Lw_ZulG	73,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		1,50	g
Kaminmündung "BHKW+Kessel EG" (TÜV 01/2010 Nr. KM): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq45	82,0	82,0	82,0	Lw	Lw_DaErzKamin	82,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		0,10	g
Kaminmündung "Verdampferturm" (TÜV 01/2010 Nr. VD): Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq46	86,0	86,0	86,0	Lw	Lw_DaErzKamin	86,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		0,10	g
Kühlturm Nr.1 (Axima EWK 900, mit Schallschutz): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq47a	90,0	90,0	90,0	Lw	Lp_KT	90,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		3,50	r
Kühlturm Nr.2 (Axima EWK 900, mit Schallschutz): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq47b	90,0	90,0	90,0	Lw	Lp_KT	90,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		3,50	r
VXC-Verdunstungskondensator Nr.1 (mit Schallschutz): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq48a	80,0	80,0	80,0	Lw	spek_Tischk	80,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		2,50	r
VXC-Verdunstungskondensator Nr.2 (mit Schallschutz): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq48b	80,0	80,0	80,0	Lw	spek_Tischk	80,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		2,50	r
VXC-Verdunstungskondensator Nr.3 (mit Schallschutz): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq48c	80,0	80,0	80,0	Lw	spek_Tischk	80,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		2,50	r
VXC-Verdunstungskondensator Nr.4 (mit Schallschutz): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq48d	80,0	80,0	80,0	Lw	spek_Tischk	80,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		2,50	r

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Höhe	
		Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht				
		(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	(m)	
Eiswasser-Verdunstungsverflüssiger (Container-Kühlanlage): aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq49	90,0	90,0	90,0	Lw	spek_Tischk	90,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		5,00	r
3xKlima-Split-Gerät: Ann.: aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq50a	69,8	69,8	69,8	Lw	Lw_KliS	65,0	4,8	4,8	4,8	780,00	180,00	60,00	0,0		1,50	g
Klima-Split-Gerät: Ann.: aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq50b	65,0	65,0	65,0	Lw	Lw_KliS	65,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		0,30	g
3xKlima-Split-Gerät: Ann.: aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq50c	69,8	69,8	69,8	Lw	Lw_KliS	65,0	4,8	4,8	4,8	780,00	180,00	60,00	0,0		1,50	g
Motor-/Antriebseinheit Rührwerk Nr.1: Taktbetrieb tagsüber/nachts je 30min/h aRZ/iRZ/LN 390/90/30 min	pq51a	80,0	80,0	80,0	Lw	Lw_RwM	80,0	0,0	0,0	0,0	390,00	90,00	30,00	0,0		2,00	r
Motor-/Antriebseinheit Rührwerk Nr.2: Taktbetrieb tagsüber/nachts je 30min/h aRZ/iRZ/LN 390/90/30 min	pq51b	80,0	80,0	80,0	Lw	Lw_RwM	80,0	0,0	0,0	0,0	390,00	90,00	30,00	0,0		2,00	r
Motor-/Antriebseinheit Rührwerk Nr.3: Taktbetrieb tagsüber/nachts je 30min/h aRZ/iRZ/LN 390/90/30 min	pq51c	80,0	80,0	80,0	Lw	Lw_RwM	80,0	0,0	0,0	0,0	390,00	90,00	30,00	0,0		2,00	r
Motor-/Antriebseinheit Rührwerk Nr.4: Taktbetrieb tagsüber/nachts je 30min/h aRZ/iRZ/LN 390/90/30 min	pq51d	80,0	80,0	80,0	Lw	Lw_RwM	80,0	0,0	0,0	0,0	390,00	90,00	30,00	0,0		2,00	r
Motor-/Antriebseinheit Rührwerk Nr.5: Taktbetrieb tagsüber/nachts je 30min/h aRZ/iRZ/LN 390/90/30 min	pq51e	80,0	80,0	80,0	Lw	Lw_RwM	80,0	0,0	0,0	0,0	390,00	90,00	30,00	0,0		2,00	r
Motor-/Antriebseinheit Rührwerk Nr.6: Taktbetrieb tagsüber/nachts je 30min/h aRZ/iRZ/LN 390/90/30 min	pq51f	80,0	80,0	80,0	Lw	Lw_RwM	80,0	0,0	0,0	0,0	390,00	90,00	30,00	0,0		2,00	r
Motor-/Antriebseinheit Rührwerk Nr.7: Taktbetrieb tagsüber/nachts je 30min/h aRZ/iRZ/LN 390/90/30 min	pq51g	80,0	80,0	80,0	Lw	Lw_RwM	80,0	0,0	0,0	0,0	390,00	90,00	30,00	0,0		2,00	r
Motor-/Antriebseinheit Rührwerk Nr.8: Taktbetrieb tagsüber/nachts je 30min/h aRZ/iRZ/LN 390/90/30 min	pq51h	80,0	80,0	80,0	Lw	Lw_RwM	80,0	0,0	0,0	0,0	390,00	90,00	30,00	0,0		2,00	r
Motor-/Antriebseinheit Rührwerk Nr.9: Taktbetrieb tagsüber/nachts je 30min/h aRZ/iRZ/LN 390/90/30 min	pq51i	80,0	80,0	80,0	Lw	Lw_RwM	80,0	0,0	0,0	0,0	390,00	90,00	30,00	0,0		2,00	r
Dach-Zuluftgerät Nr.1 (Planung HRL): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq52a	65,0	65,0	65,0	Lw	Lw_ZulG	65,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		1,20	g
Dach-Zuluftgerät Nr.2 (Planung HRL): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq52b	65,0	65,0	65,0	Lw	Lw_ZulG	65,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		1,20	g
Dach-Zuluftgerät Nr.3 (Planung HRL): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq52c	65,0	65,0	65,0	Lw	Lw_ZulG	65,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		1,20	g
Dach-Zuluftgerät Nr.4 (Planung HRL): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq52d	65,0	65,0	65,0	Lw	Lw_ZulG	65,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		1,20	g
Dach-Zuluftgerät Nr.5 (Planung HRL): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	pq52e	65,0	65,0	65,0	Lw	Lw_ZulG	65,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		1,20	g
AL-Öffnung RLT-Anlage Hüttenkäserei (Planung): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min [inkl. Toleranz LWA(Herst.)+3dB(A) nach DIN 13053]	pq53a	64,0	64,0	64,0	Lw	LwALRL15_24a	61,0	3,0	3,0	3,0	780,00	180,00	60,00	3,0		1,50	g
Gehäuse AL-Kammer RLT-Anlage Hüttenkäserei (Planung): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min [inkl. Toleranz LWA(Herst.)+3dB(A) nach DIN 13053]	pq53b	66,0	66,0	66,0	Lw	LwALRL15_24b	63,0	3,0	3,0	3,0	780,00	180,00	60,00	0,0		0,10	g
FL-Öffnung RLT-Anlage Hüttenkäserei (Planung): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min [inkl. Toleranz LWA(Herst.)+3dB(A) nach DIN 13053]	pq53c	65,0	65,0	65,0	Lw	Lw_FLRL12_24a	62,0	3,0	3,0	3,0	780,00	180,00	60,00	3,0		1,50	g

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Höhe	
		Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht				
		(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	(m)	
Gehäuse FL-Kammer RLT-Anlage Hüttenkäserei (Planung): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min [inkl. Toleranz LWA(Herst.)+3dB(A) nach DIN 13053]	pq53d	62,0	62,0	62,0	Lw	Lw_FLRL12_24b	59,0	3,0	3,0	3,0	780,00	180,00	60,00	3,0		0,10	g
2xEinwurf Container (Abfallents., Abf.-Nr.1 tags): aRZ 4 min	pq54	109,0	109,0	109,0	Lw	Lw_BeschHolz	109,0	0,0	0,0	0,0	4,00	0,00	0,00	0,0		1,00	r
2xEinwurf Container (Abfallents., Abf.-Nr.2 tags): aRZ 4 min	pq55	109,0	109,0	109,0	Lw	Lw_BeschHolz	109,0	0,0	0,0	0,0	4,00	0,00	0,00	0,0		1,00	r
Einzelereignis Nr.1 tagsüber: Absetzen eines Containers mit Hakenliftsystem LWA,max=123 dB(A)	spl01	123,0	123,0	123,0	Lw	123		0,0	0,0	0,0				0,0	500	1,00	r
Einzelereignis Nr.2 tagsüber: Lkw-Betriebsbremse LWA,max=108 dB(A)	spl02	108,0	108,0	108,0	Lw	108		0,0	0,0	0,0				0,0	500	1,00	r
Einzelereignis Nr.1 nachts: Lkw-Betriebsbremse LWA,max=108 dB(A)	spl03	108,0	108,0	108,0	Lw	108		0,0	0,0	0,0				0,0	500	1,00	r

Linienquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht		
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)
Lkw-Anfahrt (Vers., WA tags): aRZ 28 Lkw/13h; iRZ 3 Lkw/3h	lq01a	93,9	90,6	90,6	66,3	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	3,3	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	
Lkw-Abfahrt (Vers., WA tags): aRZ 28 Lkw/13h; iRZ 3 Lkw/3h	lq01b	93,3	90,0	90,0	66,3	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	3,3	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	
Lkw-Anfahrt (Vers., WA nachts, Schallschutz): LN 1 Lkw/h	lq01c	90,2	90,2	90,2	63,0	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	60,00	0,0	
Lkw-Abfahrt (Vers., WA nachts, Schallschutz): LN 1 Lkw/h	lq01d	90,0	90,0	93,0	63,0	63,0	66,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	0,0	0,0	3,0	0,00	0,00	60,00	0,0	
Lkw-Anfahrt (WE tags): aRZ 28 Lkw/11h; iRZ 3 Lkw/h	lq02a	94,8	95,5	90,7	67,1	67,8	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	4,1	4,8	0,0	660,00	60,00	0,00	0,0	
Lkw-Abfahrt (WE tags): aRZ 28 Lkw/11h; iRZ 3 Lkw/h	lq02b	94,0	94,7	89,9	67,1	67,8	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	4,1	4,8	0,0	660,00	60,00	0,00	0,0	
TLZ-Anfahrt Spur 1 (Annahme/Versand Milch): aRZ 19 Lkw/13h; iRZ 1 Lkw/3h	lq03a	80,9	74,5	79,3	64,6	58,2	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	1,6	-4,8	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	
TLZ-Abfahrt Spur 1 (Annahme/Versand Milch): aRZ 19 Lkw/13h; iRZ 1 Lkw/3h	lq03b	86,0	79,6	84,4	64,6	58,2	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	1,6	-4,8	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	
TLZ-Anfahrt Spur 2 (Annahme/Versand Milch): aRZ 19 Lkw/13h; iRZ 2 Lkw/3h	lq03c	81,1	77,7	79,5	64,6	61,2	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	1,6	-1,8	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	
TLZ-Abfahrt Spur 2 (Annahme/Versand Milch): aRZ 19 Lkw/13h; iRZ 2 Lkw/3h	lq03d	85,8	82,4	84,2	64,6	61,2	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	1,6	-1,8	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	
TLZ-Anfahrt Spur 3 (Annahme/Versand Milch): aRZ 18 Lkw/13h; iRZ 1 Lkw/3h	lq03e	83,5	77,3	82,1	64,4	58,2	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	1,4	-4,8	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	
TLZ-Abfahrt Spur 3 (Annahme/Versand Milch): aRZ 18 Lkw/13h; iRZ 1 Lkw/3h	lq03f	86,0	79,8	84,6	64,4	58,2	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	1,4	-4,8	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0	
Lkw-Anfahrt (Abfallents. Abf.-Nr.1 tags): aRZ 1 Lkw/13h	lq04a	78,0	89,1	89,1	51,9	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	-11,1	0,0	0,0	780,00	0,00	0,00	0,0	
Lkw-Abfahrt (Abfallents. Abf.-Nr.1 tags): aRZ 1 Lkw/13h	lq04b	77,9	89,0	89,0	51,9	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	-11,1	0,0	0,0	780,00	0,00	0,00	0,0	
Lkw-Anfahrt (Abfallents. Abf.-Nr.2 tags): aRZ 1 Lkw/13h	lq05a	76,1	87,2	87,2	51,9	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	-11,1	0,0	0,0	780,00	0,00	0,00	0,0	

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.
		Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht		
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)
Lkw-Abfahrt (Abfallents. Abf.-Nr.2 tags): aRZ 1 Lkw/13h	lq05b	81,1	92,2	92,2	51,9	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	-11,1	0,0	0,0	780,00	0,00	0,00	0,0	
Pkw-Fahrweg zu/von P1: aRZ 166 Bew./2h; LN 83 Bew./h	lq06	91,1	91,1	91,1	66,7	66,7	66,7	Lw'	spk_PkwPP	66,7	0,0	0,0	0,0	120,00	0,00	60,00	0,0	
Pkw-Fahrweg zu/von P4a: aRZ 50 Bew./10h	lq07	77,2	77,2	77,2	54,5	54,5	54,5	Lw'	spk_PkwPP	54,5	0,0	0,0	0,0	600,00	0,00	0,00	0,0	
Pkw-Fahrweg zu/von P4b: aRZ 100 Bew./10h	lq08	81,5	81,5	81,5	57,5	57,5	57,5	Lw'	spk_PkwPP	57,5	0,0	0,0	0,0	600,00	0,00	0,00	0,0	
Pkw-Fahrweg zu/von P5 (Technik-MA Schicht): aRZ 62 Bew./2h; LN 31 Bew./h	lq08	81,5	81,5	81,5	62,5	62,5	62,5	Lw'	spk_PkwPP	62,5	0,0	0,0	0,0	120,00	0,00	60,00	0,0	
Pkw-Fahrweg zu/von P5 (Technik-MA Normalschicht): aRZ 20 Bew./10h	lq10	69,6	69,6	69,6	50,6	50,6	50,6	Lw'	spk_PkwPP	50,6	0,0	0,0	0,0	600,00	0,00	0,00	0,0	
D-Stapler (Abfallents., Abf.-Nr.1 tags): 4 Bew./13h	lq11	85,6	85,6	85,6	58,9	58,9	58,9	Lw'	Lw_DStapler	58,9	0,0	0,0	0,0	780,00	0,00	0,00	0,0	
D-Stapler (Abfallents., Abf.-Nr.2 tags): 4 Bew./13h	lq12	81,3	81,3	81,3	58,9	58,9	58,9	Lw'	Lw_DStapler	58,9	0,0	0,0	0,0	780,00	0,00	0,00	0,0	

Flächenschallquellen (horizontal)

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht		
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)
Lkw-Rang. WA-IR1 (Vers., WA tags, 2min/Lkw): aRZ 7 Lkw; iRZ 1 Lkw	99,0	99,0	99,0	81,1	81,1	81,1	Lw	spek_Lkw_Leerl	99,0	0,0	0,0	0,0	14,00	2,00	0,00	0,0	
Lkw-Rang. WA-IR2 (Vers., WA tags, 2min/Lkw): aRZ 7 Lkw; iRZ 1 Lkw	99,0	99,0	99,0	81,1	81,1	81,1	Lw	spek_Lkw_Leerl	99,0	0,0	0,0	0,0	14,00	2,00	0,00	0,0	
Lkw-Rang. WA-IR3 (Vers., WA tags, 2min/Lkw): aRZ 7 Lkw; iRZ 1 Lkw	99,0	99,0	99,0	81,1	81,1	81,1	Lw	spek_Lkw_Leerl	99,0	0,0	0,0	0,0	14,00	2,00	0,00	0,0	
Lkw-Rang. WA-IR4 (Vers., WA tags, 2min/Lkw): aRZ 7 Lkw	99,0	99,0	99,0	81,1	81,1	81,1	Lw	spek_Lkw_Leerl	99,0	0,0	0,0	0,0	14,00	0,00	0,00	0,0	
Lkw-Rang. WA-IR1 (Vers., WA nachts, 2min/Lkw): LN 1 Lkw	99,0	99,0	99,0	81,1	81,1	81,1	Lw	spek_Lkw_Leerl	99,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	2,00	0,0	
Lkw-Rang. WE-IR1 (WE tags, 2min/Lkw): aRZ 10 Lkw; iRZ 1 Lkw	99,0	99,0	99,0	81,1	81,1	81,1	Lw	spek_Lkw_Leerl	99,0	0,0	0,0	0,0	20,00	2,00	0,00	0,0	
Lkw-Rang. WE-IR2 (WE tags, 2min/Lkw): aRZ 10 Lkw; iRZ 1 Lkw	99,0	99,0	99,0	81,1	81,1	81,1	Lw	spek_Lkw_Leerl	99,0	0,0	0,0	0,0	20,00	2,00	0,00	0,0	

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht		
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)
Lkw-Rang. WE-IR3 (WE tags, 2min/Lkw): aRZ 8 Lkw; iRZ 1 Lkw	99,0	99,0	99,0	81,1	81,1	81,1	Lw	spek_Lkw_Leerl	99,0	0,0	0,0	0,0	16,00	2,00	0,00	0,0	
Lkw-Rang. (Abfallents. Abf.-Nr. 1 tags, 2min/Lkw): aRZ 1 Lkw	99,0	99,0	99,0	82,3	82,3	82,3	Lw	spek_Lkw_Leerl	99,0	0,0	0,0	0,0	2,00	0,00	0,00	0,0	
Lkw-Rang. (Abfallents. Abf.-Nr. 2 tags, 2min/Lkw): aRZ 1 Lkw	99,0	99,0	99,0	81,0	81,0	81,0	Lw	spek_Lkw_Leerl	99,0	0,0	0,0	0,0	2,00	0,00	0,00	0,0	
Absetzen Absetzcont. (Abfallents. Abf.-Nr. 1): aRZ 2 min	102,0	102,0	102,0	90,8	90,8	90,8	Lw	Lw_AbsetzAC	102,0	0,0	0,0	0,0	2,00	0,00	0,00	0,0	
Aufnehmen Absetzcont. (Abfallents. Abf.-Nr. 1): aRZ 2 min	105,0	105,0	105,0	93,8	93,8	93,8	Lw	Lw_AufnAC	105,0	0,0	0,0	0,0	2,00	0,00	0,00	0,0	
Absetzen Abrollc. (Abfallents. Abf.-Nr. 2): aRZ 1 min	116,0	116,0	116,0	103,1	103,1	103,1	Lw	Lw_AbsetzRC	116,0	0,0	0,0	0,0	1,00	0,00	0,00	0,0	
Aufnehmen Abrollc. (Abfallents. Abf.-Nr. 2): aRZ 1 min	111,0	111,0	111,0	98,1	98,1	98,1	Lw	Lw_AufnRC	111,0	0,0	0,0	0,0	1,00	0,00	0,00	0,0	
Fz.-Reinigung im Freien Spur 3: aRZ/iRZ/LN 280min/20min/0min	97,0	97,0	97,0	77,1	77,1	77,1	Lw	Lw_Hochdruckreiniger	97,0	0,0	0,0	0,0	280,00	20,00	0,00	0,0	
P1 166 Stellpl. (Schicht-MA): aRZ 166 Bew./h; LN 83 Bew./h	92,7	92,7	92,7	56,3	56,3	56,3	Lw	spk_PkwPP	92,7	0,0	0,0	0,0	120,00	0,00	60,00	0,0	
P4a 25 Stellpl. (Führungskräfte, Firmenfahrzeuge): aRZ 50 Bew./10h	78,0	78,0	78,0	49,3	49,3	49,3	Lw	spk_PkwPP	78,0	0,0	0,0	0,0	600,00	0,00	0,00	0,0	
P4b 30 Stellpl. (Büroangestellte, Besucher u.a.): aRZ 100 Bew./10h	80,3	80,3	80,3	53,8	53,8	53,8	Lw	spk_PkwPP	80,3	0,0	0,0	0,0	600,00	0,00	0,00	0,0	
P5 (Technik-MA Schicht) 41 Stellpl.: aRZ 62 Bew./2h; LN 31 Bew./h	86,7	86,7	86,7	56,4	56,4	56,4	Lw	spk_PkwPP	86,7	0,0	0,0	0,0	120,00	0,00	60,00	0,0	
P5 (Technik-MA Normalschicht) 41 Stellpl.: aRZ 20 Bew./10h	74,8	74,8	74,8	44,5	44,5	44,5	Lw	spk_PkwPP	74,8	0,0	0,0	0,0	600,00	0,00	0,00	0,0	

Flächenschallquellen (vertikal)

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht		
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)
Schallabstr. Nordfassade (Planung HRL): aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	63,9	63,9	63,9	37,7	37,7	37,7	Li	Li_HRL	70,0	0,0	0,0	0,0	Rw_SW1MW29dB	421,61		780,00	180,00	60,00	3,0	
Schallabstr. Ostfassade (Planung HRL): aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	72,5	72,5	72,5	37,7	37,7	37,7	Li	Li_HRL	70,0	0,0	0,0	0,0	Rw_SW1MW29dB	2997,24		780,00	180,00	60,00	3,0	
Schallabstr. Südfassade (Planung HRL): aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	65,9	65,9	65,9	37,7	37,7	37,7	Li	Li_HRL	70,0	0,0	0,0	0,0	Rw_SW1MW29dB	666,89		780,00	180,00	60,00	3,0	
Schallabstr. Westfassade (Planung HRL): aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min	72,5	72,5	72,5	37,7	37,7	37,7	Li	Li_HRL	70,0	0,0	0,0	0,0	Rw_SW1MW29dB	2993,16		780,00	180,00	60,00	3,0	
Einfahrts-Tor Spur 1 ZU (Rw=14 dB): aRZ/iRZ/LN 520min/120min/0min	75,0	75,0	75,0	60,3	60,3	60,3	Li	Li_Milch	80,0	0,0	0,0	0,0	Rw_Tor	29,97		520,00	120,00	0,00	3,0	
Einfahrts-Tor Spur 1 AUF (Rw= 0 dB): aRZ/iRZ/LN 260min/60min/0min	88,8	88,8	88,8	74,0	74,0	74,0	Li	Li_Milch	80,0	0,0	0,0	0,0	0	29,97		260,00	60,00	0,00	3,0	
Einfahrts-Tor Spur 2 ZU (Rw=14 dB): aRZ/iRZ/LN 520min/120min/0min	75,0	75,0	75,0	60,3	60,3	60,3	Li	Li_Milch	80,0	0,0	0,0	0,0	Rw_Tor	29,97		520,00	120,00	0,00	3,0	
Einfahrts-Tor Spur 2 AUF (Rw= 0 dB): aRZ/iRZ/LN 260min/60min/0min	88,8	88,8	88,8	74,0	74,0	74,0	Li	Li_Milch	80,0	0,0	0,0	0,0	0	29,97		260,00	60,00	0,00	3,0	
Ausfahrts-Tor Spur 1 ZU (Rw=14 dB): aRZ/iRZ/LN 520min/120min/0min	75,0	75,0	75,0	60,3	60,3	60,3	Li	Li_Milch	80,0	0,0	0,0	0,0	Rw_Tor	29,97		520,00	120,00	0,00	3,0	
Ausfahrts-Tor Spur 1 AUF (Rw= 0 dB): aRZ/iRZ/LN 260min/60min/0min	88,8	88,8	88,8	74,0	74,0	74,0	Li	Li_Milch	80,0	0,0	0,0	0,0	0	29,97		260,00	60,00	0,00	3,0	
Ausfahrts-Tor Spur 2 ZU (Rw=14 dB): aRZ/iRZ/LN 520min/120min/0min	75,0	75,0	75,0	60,3	60,3	60,3	Li	Li_Milch	80,0	0,0	0,0	0,0	Rw_Tor	29,97		520,00	120,00	0,00	3,0	
Ausfahrts-Tor Spur 2 AUF (Rw= 0 dB): aRZ/iRZ/LN 260min/60min/0min	88,8	88,8	88,8	74,0	74,0	74,0	Li	Li_Milch	80,0	0,0	0,0	0,0	0	29,97		260,00	60,00	0,00	3,0	

Parkplätze (Anmerkung: Berechnungsgrundlage für die in der Simulation verwendeten horizontalen Flächenschallquellen: "Parkplatz als Flächenschallquelle")

Bezeichnung	Typ	Lwa			Zähldaten						Zuschlag Art		Zuschlag Fahrb		Berechnung nach	Einwirkzeit		
		Tag	Ruhe	Nacht	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGrf	Beweg/h/BezGr. N			Kpa	Parkplatzart	Kstro	Fahrbahnoberfl		Tag	Ruhe	Nacht
		(dBA)	(dBA)	(dBA)				Tag	Ruhe	Nacht	(dB)		(dB)			(min)	(min)	(min)
P1 166 Stellpl.	ind	92,7		92,7	1 Stell-platz	166	1,00	0,500	0,000	0,500	4,0	P+R-Parkplatz	1,0	Betonsteinpflaster Fugen > 3mm	LfU-Studie 2007	120,00	0,00	60,00
P4a 25 Stellpl.	ind	78,0			1 Stell-platz	25	1,00	0,200	0,000	0,000	4,0	P+R-Parkplatz	1,0	Betonsteinpflaster Fugen > 3mm	LfU-Studie 2007	600,00	0,00	0,00
P4b 30 Stellpl.	ind	80,3			1 Stell-platz	30	1,00	0,333	0,000	0,000	4,0	P+R-Parkplatz	0,0		LfU-Studie 2007	600,00	0,00	0,00
P5 (Technik-MA Schicht) 41 Stellpl.	ind	86,7		86,7	1 Stell-platz	41	1,00	0,756	0,000	0,756	4,0	P+R-Parkplatz	1,0	Betonsteinpflaster Fugen > 3mm	LfU-Studie 2007	120,00	0,00	60,00
P5 (Technik-MA Normalschicht) 41 Stellpl.	ind	74,8			1 Stell-platz	41	1,00	0,049	0,000	0,000	4,0	P+R-Parkplatz	1,0	Betonsteinpflaster Fugen > 3mm	LfU-Studie 2007	600,00	0,00	0,00

Spektren

Bezeichnung	ID	Typ	Oktavspektrum (dB)												Quelle
			Bew.	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin	
Teil-Schallleistungspegel Lkw für 10 m Fahrweg	spek_Lkw	Lw	A	42,0	52,0	61,0	63,0	68,0	71,0	69,0	63,0	58,0	75,2	84,8	BayLfU '95 erstellt für Hessen, S41 Bild 3
LWA-Oktavspektrum Leerlauf Lkw abgeleitet aus LfU_Studie	spek_Lkw_Leerl	Lw	A	65,5	74,3	79,5	83,2	87,6	90,4	86,9	79,3	71,8	94,1	107,0	LfU-Bayern Studie 1995 LpA-Spektrum Bild 3 S.41
Lkw-Kühlaggregat Diesel	spek_LkwKhl	Lw		73,1	87,0	82,3	72,5	70,7	68,5	63,8	58,7	50,6	73,9	88,6	Messung Markgröningen (3 Lkw gleichzeitig)
Überfahren Überladebrücke mit Palettenhubwagen	spek_Pal	Lw	A	51,0	61,7	69,2	74,5	79,7	83,0	83,5	79,6	66,6	88,1	94,6	LfU-Bayern Studie 1995 LpA-Spek. Bild 11 S.49
Absetzen Rollcontianer von Lkw	Lw_AbsetzRC	Lw	A	82,0	92,5	89,7	95,7	100,9	103,8	101,4	100,4	96,9	108,6	123,5	HLUG, Heft 1, S.126/127, LWA=109 dB(A),Ki=7dB(A)
Aufnehmen Rollcontainer auf Lkw	Lw_AufnRC	Lw	A	68,6	86,7	90,1	93,3	100,4	102,9	101,0	93,6	87,0	106,9	115,7	HLUG, Heft 1, S.124/125, LWA=107dB(A),Ki=4dB(A)
Absetzen Absetzcontainer von Lkw	Lw_AbsetzAC	Lw	A	67,7	83,2	87,7	89,4	93,4	94,6	95,0	87,5	80,3	100,2	112,5	HLUG, Heft 1, S.128/129, LWA=100 dB(A),Ki=2dB(A)
Aufnehmen Absetzcontainer auf Lkw	Lw_AufnAC	Lw	A	63,0	83,6	85,4	90,4	94,0	93,8	94,1	86,9	80,8	99,9	111,6	HLUG, Heft 1, S.130/131, LWA=100dB(A),Ki=5dB(A)
Pkw Motorstart+Anfahrt	spk_PkwPP	Lw	A	73,0	75,4	77,5	80,2	84,6	89,9	93,4	87,7	82,5	96,5	112,9	HLfU L4054 Tankstelle + Kon-str.DB "Bastian"
Tischkühler GFH 65 C 12S BJ. '92	spek_Tischk	Lw	A	40,1	55,8	67,4	66,8	67,7	70,5	70,8	68,7	63,8	77,0	87,4	HLUG Heft 1 Seite 219
Transport v. Glas/PET-Flaschen mit Handhubwagen auf Asphalt o. Pflaster	Lkw_Hbw_bel	Lw	A	67,0	72,0	78,0	81,0	84,0	85,0	82,0	74,0	69,0	89,9	107,4	HLfUG Heft 3 Seite 26/27 LWA inkl. Ki=3 dB(A)
Fahrten, Warentransport mit Dieselstapler	Lw_DStapler	Lw	A	75,3	77,3	88,3	87,7	92,1	92,1	93,6	89,4	81,5	99,0	115,5	HLUG, Heft 1, S.120/121
Dachventilator VRV 400/711 W 710, Angabe Lw=72 dB(A)	Lw_VRVW710	Lw	A	50,0	56,0	64,0	65,0	67,0	66,0	66,0	58,0	52,0	73,0	90,7	Datenblatt MIETZSCH Gmbh, Dresden
FL Waschmaschine, Lw rd. 78 dB(A)	Lw_MF1	Lw	A	41,6	53,8	59,7	77,4	68,5	63,1	54,0	50,3	42,2	78,2	88,3	Messung v. 22.07.2020

Bezeichnung	ID	Typ	Oktavspektrum (dB)												Quelle
			Bew.	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin	
		(b)													
FL Werkstatt+Pausenraum EG, Lw rd. 68 dB(A)	Lw_MF2	Lw (b)	A	31,4	43,1	51,2	59,4	62,8	63,2	61,2	52,9	40,8	68,1	75,9	Messung v. 22.07.2020
Helios-VE (Kunststoff), Dach Büro, Lw rd. 79 dB(A)	Lw_MF3	Lw (b)	A	32,6	44,9	67,4	69,6	73,7	75,0	70,6	62,3	52,8	79,2	86,2	Messung v. 22.07.2020
kl. Tischkühler mit 1 VE, Dach Büro, Lw rd. 86 dB(A)	Lw_MF4	Lw (b)	A	38,0	53,2	68,5	76,3	77,9	83,9	73,5	70,6	64,7	85,9	90,5	Messung v. 22.07.2020
kl. Helios-VE, Dach Büro, Lw rd. 73 dB(A)	Lw_MF5a	Lw (b)	A	36,2	43,5	52,6	58,2	68,1	69,0	66,8	61,1	47,1	73,3	79,2	Messung v. 22.07.2020
kl. FL-Stutzen, Dach Büro, Lw rd. 73 dB(A)	Lw_MF5b	Lw (b)	A	35,6	42,1	53,1	60,7	66,2	68,1	67,0	60,6	44,3	72,6	78,7	Messung v. 22.07.2020
FL Nord der Blockformenwaschmaschine, Lw rd. 84 dB(A)	Lw_MF6	Lw (b)	A	49,0	55,7	72,1	76,3	79,8	78,2	68,2	57,2	46,7	83,6	93,2	Messung v. 22.07.2020
Helios (18.12.2019) FL Waschmaschienraum seitl. Quelle, Lw rd. 75 dB(A)	Lw_MF7	Lw (b)	A	39,0	54,3	59,8	65,1	72,4	67,1	60,8	56,4	56,3	74,6	84,6	Messung v. 22.07.2020
Helios (18.12.2019) FL Waschmaschienraum obere Quelle, Lw rd. 80 dB(A)	Lw_MF8	Lw (b)	A	39,8	56,6	64,8	68,4	78,4	73,1	68,6	61,0	54,1	80,4	87,9	Messung v. 22.07.2020
FL Süd der Blockformenwaschmaschine, Lw rd. 72 dB(A)	Lw_MF9	Lw (b)	A	36,8	51,5	60,3	61,0	66,4	69,2	63,6	50,2	39,7	72,4	82,4	Messung v. 22.07.2020
FL "EG Meisterbüro+Pausenraum", Lw rd. 66 dB(A)	Lw_MF10	Lw (b)	A	36,2	43,1	49,3	55,0	60,8	60,7	60,0	52,8	41,1	66,0	77,4	Messung v. 22.07.2020
Helios-VE FL "Zone 4", Lw rd. 87 dB(A)	Lw_MF11	Lw (b)	A	33,7	47,4	70,9	79,9	83,4	75,7	79,4	76,8	56,0	87,0	92,7	Messung v. 22.07.2020
Helios-VE FL "Schaltraum_14", Lw rd. 77 dB(A)	Lw_MF12	Lw (b)	A	34,6	50,1	71,2	70,4	69,8	71,3	66,3	59,6	49,5	77,2	88,6	Messung v. 22.07.2020
FL AZO/KLEPP "Pulver-Mischstation", Lw rd. 88 dB(A)	Lw_MF13	Lw (b)	A	41,6	58,6	67,7	75,4	83,6	84,5	79,4	70,6	60,5	88,1	92,4	Messung v. 22.07.2020
Helios-VE FL+Entrauchung "EG-Räume", Lw rd. 79 dB(A)	Lw_MF14a	Lw (b)	A	43,1	60,6	66,7	67,5	75,0	73,4	70,2	63,7	55,3	78,9	89,9	Messung v. 22.07.2020
Helios-VE FL "Schaltraum_13", Lw rd. 75 dB(A)	Lw_MF14b	Lw (b)	A	33,7	48,7	62,2	67,9	68,2	70,2	65,0	55,5	45,6	74,5	82,8	Messung v. 22.07.2020
FL+Entrauchung "EG-Räume" ü. Deflektorhaube, Lw rd. 67 dB(A)	Lw_MF15	Lw (b)	A	41,1	56,0	62,7	58,3	59,2	57,5	50,0	38,2	27,1	66,5	85,6	Messung v. 22.07.2020
FL "Frischkäserei -5-" ü. Deflektorhaube, Lw rd. 76 dB(A)	Lw_MF16	Lw (b)	A	38,0	54,8	64,6	64,3	69,2	70,4	69,2	66,6	58,5	75,9	85,5	Messung v. 22.07.2020
erneuerter Heilios-VE/FL "FRK Erw. 3 Hygienebereich", Lw rd. 78 dB(A)	Lw_MF17	Lw (b)	A	39,5	48,8	66,4	69,8	71,8	73,1	69,6	64,3	53,5	77,9	86,2	Messung v. 22.07.2020
FL-Stutzen "Magerquark" FRK Abblaseleitung, Lw rd. 96 dB(A)	Lw_MF18	Lw (b)	A	39,9	51,2	57,5	73,5	83,5	90,9	91,0	90,0	84,7	96,1	96,2	Messung v. 22.07.2020
Helios-VE/FL "Schweißraum", Lw rd. 74 dB(A)	Lw_MF19	Lw (b)	A	35,9	44,8	54,0	66,5	66,4	67,6	67,8	63,0	51,8	73,6	80,4	Messung v. 22.07.2020
FL-Stutzen "Separator", Lw rd. 77 dB(A)	Lw_MF20	Lw (b)	A	37,9	47,7	54,2	59,5	65,5	74,5	71,7	62,9	49,6	77,0	81,6	Messung v. 22.07.2020
Helios-VE/FL "Schaltraum 11", Lw rd. 74 dB(A)	Lw_MF21	Lw	A	37,6	46,5	64,5	66,0	67,4	69,7	63,6	55,8	44,4	73,9	83,7	Messung v. 22.07.2020

Bezeichnung	ID	Typ	Oktavspektrum (dB)												Quelle
			Bew.	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin	
		(b)													
Innenpegel Bereich "Hochregallager/HRL", norm. auf Li=70 dB(A)	Li_HRL	Li	A	31,3	44,1	53,7	57,3	62,5	65,5	63,4	60,7	56,4	70,0	76,7	Messung 04.12.2019 (Hochland, Werk Heimenkirch)
Zuluftgerät HRL	Lw_ZulG	Lw (b)	A	45,8	55,2	65,6	58,7	58,3	56,0	53,7	51,2	47,5	67,9	87,9	Messung 04.12.2019 (Hochland, Werk Heimenkirch)
Außenluft für RLT-Gerät RLT 15/24 robatherm HL-Hüttenkäserei	LwALRL15_24a	Lw	A	38,0	42,0	60,0	48,0	44,0	44,0	44,0	44,0	42,0	60,8	80,1	Techn. Datenblatt robatherm Angebot 2003446.2
Gehäuseabstrahlung Außenluftkammer für RLT-Gerät RLT 15/24 robatherm HL-Hüttenkäserei	LwALRL15_24b	Lw	A	45,0	53,0	59,0	57,0	55,0	49,0	50,0	45,0	40,0	63,1	86,0	Techn. Datenblatt robatherm Angebot 2003446.2
Fortluft für RLT-Gerät RLT 12/24 robatherm HL-Hüttenkäserei	Lw_FLRL12_24a	Lw	A	43,5	50,5	53,5	45,5	48,5	46,5	56,5	55,5	54,5	62,0	84,0	Techn. Datenblatt robatherm Angebot 2003446.2
Gehäuseabstrahlung Fortluftkammer für RLT-Gerät RLT 15/24 robatherm HL-Hüttenkäserei	Lw_FLRL12_24b	Lw	A	45,0	51,0	53,0	52,0	51,0	43,0	47,0	40,0	40,0	58,6	85,3	Techn. Datenblatt robatherm Angebot 2003446.2
Klimasplitgerät	Lw_KliS	Lw (b)	A	40,9	51,4	59,3	63,2	66,3	68,7	66,8	63,3	54,9	73,4	83,7	Messung OSRAM Schwabmünchen
exempl. Mündungs-/Abgasgeräusch, ohne Schalldämpfer	Lw_DaErzKamin	Lw (b)	A	69,1	75,1	89,1	91,1	89,1	82,1	75,1	63,1	60,1	95,0	111,1	Techn. Info TI032 Ausgabe 4 (08/16), Fa. Bosch
Lp-Messung (Eingabe Lw entspricht Lp) für Ventilatorebene	Lp_KT	Lw	A	32,4	41,7	48,5	48,6	55,0	56,1	55,6	54,4	47,4	62,0	74,2	Messung 05.12.2019 (Hochland, Werk Heimenkirch)
Schallinnenpegel Milchannahme/Versand+Fahrzeugreinigung; norm. Li=80 dB(A)	Li_Milch	Li	A	37,6	42,9	55,3	67,5	69,5	74,7	76,4	70,8	59,8	80,0	83,1	Messung v. 22.07.2020
Betrieb eines Hochdruckreinigers bei SB-Waschanlagen	Lw_Hochdruckreiniger	Lw	A	60,0	62,9	68,3	76,0	80,9	87,3	89,3	92,5	89,6	96,3	101,5	HLfU Heft Nr. 136, Anlage 8a, Zeile 1
Antriebsmotor Rührwerk	Lw_RwM	Lw (b)	A	32,4	47,0	46,8	44,7	52,5	55,3	53,3	69,1	66,9	71,4	77,1	Messung 04.12.2019
Radlader beschickt Container mit Holz	Lw_BeschHolz	Lw	A	62,2	77,1	83,6	87,6	94,2	95,1	92,7	88,3	81,1	99,7	107,8	HLUG, Heft 1, S.96/97, LWA=100dB(A),Ki=9dB(A)

Bezeichnung	ID	Oktavspektrum (dB)										Quelle
		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Rw	
Stahlblech-Sandwich mit Mineralwollekern (MW), Rw=29 dB	Rw_SW1MW29dB	11,0	15,0	20,0	23,0	28,0	24,0	38,0	48,0	52,0	29	Anlehn. IFBS 4.06, Wand SW1 (Hösch isorock)
Rolltore einfach, o. Schallschutz aus Alu, Rw=14 dB	Rw_Tor	5,0	8,0	15,0	16,0	12,0	12,0	15,0	16,0	17,0	14	LfU-H.154(2000), Bauteil 1.8.2 aus Aluminium

Anhang 5: Teilbeurteilungspegel

tagsüber:

Quelle			Teilpegel V02-Gew. HL SOG Tag								
Bezeichnung	M.	ID	Sonnenstr. 51	ldw. Fl.-Nr. 525, BG Süd	Joseph-Haydn-Str. 11a	Hans-Böckler-Str. 17	Hans-Böckler-Str. 9	Oskar-von-Miller-Str. 27	Ingenrieder Str. 9	Julius-Leber-Ring 1c	Ingenrieder Str. 1a
Lkw-Kühlagg. Diesel (WA-IR1 Vers., WA tags, 15min/h je Lkw): aRZ 4 Lkw; iRZ 1 Lkw		pq01a	18,7	26,7	26,2	21,1	12,2	8,6	2,1	23,6	1,5
Lkw-Kühlagg. Diesel (WA-IR2 Vers., WA tags, 15min/h je Lkw): aRZ 3 Lkw; iRZ 1 Lkw		pq01b	17,7	26,0	26,0	14,6	9,7	6,7	2,0	22,9	0,2
Lkw-Kühlagg. Diesel (WA-IR3 Vers., WA tags, 15min/h je Lkw): aRZ 4 Lkw		pq01c	17,7	26,2	23,4	9,9	6,1	2,0	2,0	17,0	0,0
Lkw-Kühlagg. Diesel (WA-IR4 Vers., WA tags, 15min/h je Lkw): aRZ 3 Lkw		pq01d	16,4	25,3	22,6	8,2	4,2	-0,6	0,7	14,0	-1,3
Lkw-Kühlagg. Elektro (WA-IR1 Vers., WA tags, 15min/h je Lkw): aRZ 3 Lkw		pq02a	4,5	12,4	9,9	4,9	-4,0	-7,6	-12,2	7,3	-12,7
Lkw-Kühlagg. Elektro (WA-IR2 Vers., WA tags, 15min/h je Lkw): aRZ 4 Lkw		pq02b	5,7	14,0	11,5	0,2	-4,7	-7,7	-10,0	8,4	-11,8
Lkw-Kühlagg. Elektro (WA-IR3 Vers., WA tags, 15min/h je Lkw): aRZ 3 Lkw; iRZ 1 Lkw		pq02c	5,7	14,2	13,8	0,3	-3,5	-7,5	-10,0	7,5	-12,0
Lkw-Kühlagg. Elektro (WA-IR4 Vers., WA tags, 15min/h je Lkw): aRZ 4 Lkw		pq02d	5,6	14,5	11,9	-2,5	-6,5	-11,3	-10,1	3,2	-12,1
B/E WA-IR1 (Vers., WA tags, 25 Pal./Lkw): aRZ 350 Vorg./13h; iRZ 50 Vorg./3h		pq03a	-0,3	19,2	14,4	-2,4	-4,8	-7,6	-8,8	5,0	-4,3
B/E WA-IR2 (Vers., WA tags, 25 Pal./Lkw): aRZ 350 Vorg./13h; iRZ 50 Vorg./3h		pq03b	1,0	20,8	14,2	-2,6	-5,0	-7,8	-8,8	2,4	-4,6
B/E WA-IR3 (Vers., WA tags, 25 Pal./Lkw): aRZ 350 Vorg./13h; iRZ 50 Vorg./3h		pq03c	0,6	19,1	14,4	-2,8	-5,1	-7,9	-8,7	1,4	-4,7
B/E WA-IR4 (Vers., WA tags, 25 Pal./Lkw): aRZ 350 Vorg./13h		pq03d	-0,4	16,8	12,2	-4,9	-7,2	-10,1	-9,3	-1,2	-5,4
B/E WE-IR1 (WE tags, rd. 18 Pal./Lkw): aRZ 360 Vorg./11h; iRZ 36 Vorg./h		pq04a	-1,5	14,1	13,6	-3,4	-5,8	-8,6	-6,8	-0,0	-4,8
B/E WE-IR2 (WE tags, rd. 18 Pal./Lkw): aRZ 360 Vorg./11h; iRZ 36 Vorg./h		pq04b	-1,9	12,5	15,4	-3,5	-5,9	-8,6	-6,7	1,6	-4,8
B/E WE-IR3 (WE tags, rd. 18 Pal./Lkw): aRZ 288 Vorg./11h; iRZ 36 Vorg./h		pq04c	-3,3	7,7	12,3	-4,5	-6,7	-9,3	-7,6	0,1	-5,7
VE Nr.1 N-O (Fabr. MIETZSCH): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq05	3,6	9,6	11,1	-7,5	-6,4	-7,0	6,8	-7,3	8,1
VE Nr.2 N-O (Fabr. MIETZSCH): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq06	5,2	8,3	10,2	-8,0	-8,7	-9,2	6,7	-6,9	8,1
FL Abdampf Deckelverschließer (TÜV 01/2010 Nr. F): Dauerbetrieb tagsüber aRZ/iRZ/LN 780min/180min/0min		pq07	7,5	12,3	-1,3	-5,4	-0,9	-6,0	9,3	-4,5	10,5
FL Waschmaschine: Dauerbetrieb tagsüber aRZ/iRZ/LN 780min/180min/0min		pq08	11,6	17,6	4,0	-0,9	0,5	3,0	14,3	-0,3	15,0
FL+Entrauchung "Verpackung" Nr.1 (TÜV 01/2010 Nr. G-I): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq09	8,9	20,0	11,6	-0,6	0,1	1,8	8,0	-0,1	10,5
FL+Entrauchung "Verpackung" Nr.2 (TÜV 01/2010 Nr. G-I): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq10	8,8	19,5	11,5	-0,6	0,1	2,6	8,0	-0,1	10,4
FL+Entrauchung "Verpackung" Nr.3 (TÜV 01/2010 Nr. G-I): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq11	8,8	19,2	1,8	-0,5	-0,6	3,4	7,5	-0,0	9,6
FL+Entrauchung "Verpackung" Nr.4 (TÜV 01/2010 Nr. G-I): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq12	9,8	18,1	0,2	0,8	2,6	5,8	7,5	0,0	9,9
FL+Entrauchung "EG" (TÜV 01/2010 Nr. G-I): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq13	9,2	16,4	-1,0	-1,9	-1,9	-0,8	8,3	-1,2	10,0
AL Lüftungsgerät Verpackung_1/Ansaughaube (TÜV 01/2010 Nr. E): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq14	5,3	12,0	-4,8	-5,3	-5,1	-3,6	3,9	-4,7	6,0
FL Werkstatt+Pausenraum EG: Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq15	3,4	7,3	-14,3	2,7	1,2	-2,2	3,6	-14,0	5,0
Helios-VE (Kunststoff), Dach Büro: Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/120min/60min		pq16	13,4	19,8	-0,3	14,0	12,6	10,2	11,1	1,4	14,9
kl. Tischkühler mit 1 VE, Dach Büro: Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 600min/60min/60min		pq17	18,7	27,4	4,2	18,1	17,1	14,7	16,9	5,9	19,9
kl. Helios-VE, Dach Büro: Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/120min/60min		pq18	6,7	15,6	-8,0	6,3	5,2	3,0	4,9	-5,9	8,0
kl. FL-Stutzen, Dach Büro: Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 600min/60min/60min		pq19	6,5	15,5	-8,0	6,0	5,2	2,7	4,6	-6,1	7,8
FL Helios-VE Schwitzen 1+2 (TÜV 01/2010 Nr. C): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq20	9,1	15,1	-3,1	8,0	10,3	7,3	7,5	-2,9	11,4
FL Kistenwaschmaschine (TÜV 01/2010 Nr. K): Individualbetrieb tagsüber aRZ/iRZ/LN 420min/60min/0min		pq21	11,0	14,9	-3,5	11,4	9,9	7,9	11,7	12,4	13,5
FL Nord der Blockformenwaschmaschine: Individualbetrieb tagsüber aRZ/iRZ/LN 480min/120min/0min		pq22	15,5	20,6	2,8	21,5	20,2	17,5	16,9	21,4	23,3
FL Waschmaschinenraum (neuer Helios, 18.12.2019), seitl. Quelle: Individualbetrieb tagsüber aRZ/iRZ/LN 480min/120min/0min		pq23a	5,0	11,4	-3,8	12,0	12,3	8,6	8,3	10,4	14,6
FL Waschmaschinenraum (neuer Helios, 18.12.2019), obere Quelle: Individualbetrieb tagsüber aRZ/iRZ/LN 480min/120min/0min		pq23b	9,3	15,2	1,8	14,9	15,7	11,4	13,6	15,4	17,9
FL Süd der Blockformenwaschmaschine: Individualbetrieb tagsüber aRZ/iRZ/LN 480min/120min/0min		pq24	2,6	8,4	-7,4	9,3	9,1	5,2	5,4	9,0	11,6
FL EG Meisterbüro+Pausenraum: Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq25	-1,5	0,8	4,8	4,2	2,1	-4,2	-3,0	7,3	-1,5
Helios-VE/FL "Zone 4": Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq26	17,1	12,2	26,2	27,3	27,0	24,4	19,6	27,9	29,0
Helios-VE/FL "Schaltraum_14": Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 480min/120min/0min		pq27	5,6	11,0	13,0	15,6	14,9	9,7	5,5	15,3	16,4
FL+Entrauchung "Palettenlager" (TÜV 01/2010 Ann. wie Nr. A7): Dauer-/Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq28	-1,2	3,4	6,3	8,7	6,6	3,6	0,5	9,1	10,7
FL+Entrauchung "Mischen-Dosieren" (TÜV 01/2010 Ann. wie Nr. A7): Dauer-/Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq29	-1,1	-0,4	6,4	8,5	7,3	3,4	0,2	8,8	10,6
FL AZU/KLEPP "Pulver-Mischstation": Dauer-/Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq30	18,0	23,0	24,8	27,0	25,8	22,6	18,3	27,5	30,2
FL+Entrauchung "Nebenraum" (TÜV 01/2010 Ann. wie Nr. A7): Dauer-/Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq31	-1,5	2,0	6,4	9,0	7,9	3,9	0,5	9,3	11,7
FL "Waschtunnel" (TÜV 01/2010 Ann. wie Nr. A8): Individualbetrieb tagsüber aRZ/iRZ/LN 300min/60min/0min		pq32	11,6	15,2	18,7	22,6	21,9	17,1	12,6	22,9	24,6
Helios-VE FL+Entrauchung "EG-Räume": Dauer-/Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq33	8,7	11,4	17,0	19,5	18,6	14,7	5,2	19,7	21,8
Helios-VE Nr.1/FL "Schaltraum_13 mit 3.000 m³/h": läuft nur bei Ausfall Raumkühlung; Ann.: Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 60min/60min/60min		pq34a	-4,2	-1,3	6,1	8,7	7,9	3,8	-7,3	8,8	9,2
Helios-VE Nr.2/FL "Schaltraum_13 mit 3.000 m³/h": läuft nur bei Ausfall Raumkühlung; Ann.: Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 60min/60min/60min		pq34b	-4,3	-1,3	5,9	8,7	6,1	3,8	-3,4	8,7	9,6
FL+Entauchung "EG-Räume" ü. Deflektorhaube: Dauer-/Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq35	-2,8	-0,6	4,9	8,1	7,2	3,9	0,1	8,3	12,2
FL "Frischkäserei -5-" ü. Deflektorhaube: Dauer-/Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq36	4,2	8,4	11,4	16,0	15,5	12,0	8,8	15,3	23,0

Quelle			Teilpegel V02-Gew. HL SOG Tag								
Bezeichnung	M.	ID	Sonnenstr. 51	ldw. Fl.-Nr. 525, BG Süd	Joseph-Haydn-Str. 11a	Hans-Böckler-Str. 17	Hans-Böckler-Str. 9	Oskar-von-Miller-Str. 27	Ingenrieder Str. 9	Julius-Leber-Ring 1c	Ingenrieder Str. 1a
Helios-VE (neu)/FL "FRK Erw.3 Hygienebereich": Dauer-/Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq37	7,3	9,7	15,4	17,1	16,4	13,4	10,7	16,8	22,2
FL-Stutzen "Magerquarksilo" FRK Abblaseleitung: Individualbetrieb nur tagsüber worst-case Betr. 4 min/h aRZ/iRZ/LN 52min/12min/0min		pq38	10,6	9,0	16,8	20,9	20,5	17,4	9,4	20,3	18,0
Helios-VE/FL "Schweißraum": Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 540min/60min/0min		pq39	1,0	-0,1	5,5	8,6	8,1	5,5	2,0	8,3	16,9
Helios-VE/FL "Schaltraum 1" (TÜV 01/2010 Nr. Q): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq40	13,8	12,8	17,0	19,3	21,3	19,1	13,0	19,2	28,0
Helios-VE/FL "Schaltraum 2" (TÜV 01/2010 Nr. Q): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq41	13,8	12,8	17,0	19,2	21,2	19,0	12,0	19,2	27,5
FL-Stutzen "Separator": Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq42	6,4	8,4	10,8	13,7	13,2	10,4	0,2	13,1	19,3
Helios-VE/FL "Schaltraum 11": Individualbetrieb tagsüber aRZ/iRZ/LN 540min/60min/0min		pq43	1,5	5,8	5,7	9,4	7,5	8,6	9,3	8,7	19,4
FL "BHKW" (TÜV 01/2010 Nr. S): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq44a	11,9	15,1	16,1	18,9	18,7	17,1	15,6	18,6	26,3
AL "BHKW+Werkstatt" (TÜV 01/2010 Nr. S): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq44b	3,9	7,0	8,0	10,7	11,1	8,5	7,5	10,4	19,5
Kaminmündung "BHKW+Kessel EG" (TÜV 01/2010 Nr. KM): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq45	13,4	17,2	17,6	20,4	20,3	18,1	18,8	20,1	27,0
Kaminmündung "Verdampferturm" (TÜV 01/2010 Nr. VD): Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq46	17,2	20,7	21,2	24,1	24,2	22,1	23,1	23,7	31,6
Kühlturm Nr.1 (Axima EWK 900, mit Schallschutz): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq47a	10,3	8,5	18,8	13,5	19,6	22,9	15,0	16,4	29,8
Kühlturm Nr.2 (Axima EWK 900, mit Schallschutz): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq47b	11,8	6,5	16,9	13,3	14,6	22,2	18,8	18,0	30,9
VXC-Verdunstungskondensator Nr.1 (mit Schallschutz): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq48a	2,4	-5,6	3,3	6,0	8,0	11,4	7,1	1,2	27,3
VXC-Verdunstungskondensator Nr.2 (mit Schallschutz): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq48b	-3,0	0,8	5,6	3,4	7,4	11,8	8,1	9,6	25,6
VXC-Verdunstungskondensator Nr.3 (mit Schallschutz): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq48c	-6,2	-1,0	4,2	7,3	8,4	9,6	9,5	6,4	24,1
VXC-Verdunstungskondensator Nr.4 (mit Schallschutz): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq48d	-0,8	-2,6	5,7	7,9	10,3	8,0	7,1	6,9	17,3
Eiswasser-Verdunstungsverflüssiger (Container-Kühlanlage): aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq49	12,8	21,3	29,8	23,2	25,7	22,5	12,2	30,7	26,3
3xKlima-Split-Gerät: Ann.: aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq50a	3,5	12,4	-10,8	-11,7	-2,7	-1,5	1,5	-11,1	4,8
Klima-Split-Gerät: Ann.: aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq50b	-1,4	-3,4	-13,7	3,7	1,5	-0,9	-3,9	-13,4	3,7
3xKlima-Split-Gerät: Ann.: aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq50c	2,5	7,8	-11,4	5,7	3,8	1,2	1,8	6,2	6,7
Motor-/Antriebseinheit Rührwerk Nr.1: Taktbetrieb tagsüber/nachts je 30min/h aRZ/iRZ/LN 390/90/30 min		pq51a	-7,3	-12,4	-20,1	-5,4	-7,3	-5,1	8,2	-7,0	-2,8
Motor-/Antriebseinheit Rührwerk Nr.2: Taktbetrieb tagsüber/nachts je 30min/h aRZ/iRZ/LN 390/90/30 min		pq51b	-7,3	-12,3	-19,8	-6,7	-7,5	-4,1	5,4	-8,9	-1,9
Motor-/Antriebseinheit Rührwerk Nr.3: Taktbetrieb tagsüber/nachts je 30min/h aRZ/iRZ/LN 390/90/30 min		pq51c	-18,8	-18,3	-10,1	-4,3	-5,8	-3,0	-12,5	-8,0	5,4
Motor-/Antriebseinheit Rührwerk Nr.4: Taktbetrieb tagsüber/nachts je 30min/h aRZ/iRZ/LN 390/90/30 min		pq51d	-6,8	-9,2	-19,1	-4,1	-15,5	-5,4	0,1	-12,7	-2,5
Motor-/Antriebseinheit Rührwerk Nr.5: Taktbetrieb tagsüber/nachts je 30min/h aRZ/iRZ/LN 390/90/30 min		pq51e	-6,8	-17,9	-19,3	-15,4	-15,4	-4,8	5,4	-16,4	-2,5
Motor-/Antriebseinheit Rührwerk Nr.6: Taktbetrieb tagsüber/nachts je 30min/h aRZ/iRZ/LN 390/90/30 min		pq51f	-8,9	-14,0	-17,9	-14,7	-14,0	-16,8	-6,5	-15,0	-2,0
Motor-/Antriebseinheit Rührwerk Nr.7: Taktbetrieb tagsüber/nachts je 30min/h aRZ/iRZ/LN 390/90/30 min		pq51g	-21,0	-18,2	-16,1	-13,4	-12,2	-8,7	-11,4	-12,8	4,7
Motor-/Antriebseinheit Rührwerk Nr.8: Taktbetrieb tagsüber/nachts je 30min/h aRZ/iRZ/LN 390/90/30 min		pq51h	-16,6	-16,5	-17,3	-14,4	-15,3	-18,2	6,6	-15,5	-4,2
Motor-/Antriebseinheit Rührwerk Nr.9: Taktbetrieb tagsüber/nachts je 30min/h aRZ/iRZ/LN 390/90/30 min		pq51i	-15,0	-17,7	-18,5	-15,1	-13,2	-17,5	5,4	-13,6	-2,8
Dach-Zuluftgerät Nr.1 (Planung HRL): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq52a	-2,5	4,4	4,9	4,2	2,3	-0,7	-2,1	5,7	3,4
Dach-Zuluftgerät Nr.2 (Planung HRL): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq52b	-2,3	4,5	5,1	4,0	2,0	-0,9	-2,3	5,6	2,9
Dach-Zuluftgerät Nr.3 (Planung HRL): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq52c	-2,2	5,0	5,4	3,7	1,6	-1,3	-2,6	5,5	2,3
Dach-Zuluftgerät Nr.4 (Planung HRL): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq52d	-2,1	5,4	5,6	3,4	1,2	-1,6	-3,0	5,3	1,6
Dach-Zuluftgerät Nr.5 (Planung HRL): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq52e	-1,9	5,9	5,8	3,0	0,8	-2,0	-3,3	5,0	1,0
AL-Öffnung RLT-Anlage Hüttenkäserei (Planung): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min [inkl. Toleranz LWA(Herst.)+3dB(A) nach DIN 13053]		pq53a	-2,8	0,6	2,7	6,7	3,6	-0,2	-7,9	5,9	9,9
Gehäuse AL-Kammer RLT-Anlage Hüttenkäserei (Planung): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min [inkl. Toleranz LWA(Herst.)+3dB(A) nach DIN 13053]		pq53b	-4,0	-0,5	1,4	5,2	5,3	2,7	1,0	4,5	15,1
FL-Öffnung RLT-Anlage Hüttenkäserei (Planung): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min [inkl. Toleranz LWA(Herst.)+3dB(A) nach DIN 13053]		pq53c	-16,0	-13,0	0,6	5,2	5,1	2,0	-10,8	4,3	14,1
Gehäuse FL-Kammer RLT-Anlage Hüttenkäserei (Planung): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min [inkl. Toleranz LWA(Herst.)+3dB(A) nach DIN 13053]		pq53d	-5,1	-1,6	0,3	4,2	4,2	1,6	-0,0	3,4	14,3
2xEinwurf Container (Abfallents., Abf.-Nr.1 tags): aRZ 4 min		pq54	22,1	29,8	-0,6	-3,8	-5,4	-7,6	9,6	-2,1	-2,4
2xEinwurf Container (Abfallents., Abf.-Nr.2 tags): aRZ 4 min		pq55	-5,4	-1,0	20,0	24,6	24,6	21,5	-0,8	23,7	34,0
Einzelereignis Nr.1 tagsüber: Absetzen eines Containers mit Hakenliftsystem LWA,max=123 dB(A)	-	spl01									
Einzelereignis Nr.2 tagsüber: Lkw-Betriebsbremse LWA,max=108 dB(A)	-	spl02									
Einzelereignis Nr.1 nachts: Lkw-Betriebsbremse LWA,max=108 dB(A)	~	spl03									
Lkw-Anfahrt (Vers., WA tags): aRZ 28 Lkw/13h; iRZ 3 Lkw/3h		lq01a	15,8	22,5	29,1	30,6	30,5	27,9	20,5	30,7	43,7
Lkw-Abfahrt (Vers., WA tags): aRZ 28 Lkw/13h; iRZ 3 Lkw/3h		lq01b	23,6	30,2	21,7	16,8	16,8	17,6	25,5	19,2	20,0
Lkw-Anfahrt (WE tags): aRZ 28 Lkw/11h; iRZ 3 Lkw/h		lq02a	17,2	24,6	29,4	30,7	30,6	28,0	20,6	30,9	43,8
Lkw-Abfahrt (WE tags): aRZ 28 Lkw/11h; iRZ 3 Lkw/h		lq02b	23,5	30,0	20,6	16,5	16,8	17,6	25,6	18,3	20,1
TLZ-Anfahrt Spur 1 (Annahme/Versand Milch): aRZ 19 Lkw/13h; iRZ 1 Lkw/3h		lq03a	5,4	4,8	-2,5	7,2	6,4	10,7	15,9	5,9	16,3

Quelle			Teilpegel V02-Gew. HL SOG Tag								
Bezeichnung	M.	ID	Sonnenstr. 51	ldw. Fl.-Nr. 525, BG Süd	Joseph-Haydn-Str. 11a	Hans-Böckler-Str. 17	Hans-Böckler-Str. 9	Oskar-von-Miller-Str. 27	Ingenrieder Str. 9	Julius-Leber-Ring 1c	Ingenrieder Str. 1a
TLZ-Abfahrt Spur 1 (Annahme/Versand Milch): aRZ 19 Lkw/13h; iRZ 1 Lkw/3h		lq03b	9,9	6,7	4,5	12,8	20,6	18,6	15,9	11,3	32,0
TLZ-Anfahrt Spur 2 (Annahme/Versand Milch): aRZ 19 Lkw/13h; iRZ 2 Lkw/3h		lq03c	6,5	4,3	-0,4	8,4	12,0	12,8	14,8	7,2	19,3
TLZ-Abfahrt Spur 2 (Annahme/Versand Milch): aRZ 19 Lkw/13h; iRZ 2 Lkw/3h		lq03d	10,0	7,0	5,2	13,9	21,6	19,3	16,3	12,2	30,9
TLZ-Anfahrt Spur 3 (Annahme/Versand Milch): aRZ 18 Lkw/13h; iRZ 1 Lkw/3h		lq03e	8,5	5,5	0,5	9,1	17,5	16,7	14,6	8,4	26,3
TLZ-Abfahrt Spur 3 (Annahme/Versand Milch): aRZ 18 Lkw/13h; iRZ 1 Lkw/3h		lq03f	9,3	6,5	4,6	12,9	20,9	19,2	16,4	11,7	31,9
Lkw-Anfahrt (Abfallents. Abf.-Nr.1 tags): aRZ 1 Lkw/13h		lq04a	7,6	10,1	-4,6	0,3	0,7	1,6	10,6	0,8	5,1
Lkw-Abfahrt (Abfallents. Abf.-Nr.1 tags): aRZ 1 Lkw/13h		lq04b	7,5	9,5	-4,5	0,3	0,7	1,6	10,6	0,7	5,2
Lkw-Anfahrt (Abfallents. Abf.-Nr.2 tags): aRZ 1 Lkw/13h		lq05a	-3,3	-5,9	4,9	10,6	12,1	9,8	5,5	9,1	28,8
Lkw-Abfahrt (Abfallents. Abf.-Nr.2 tags): aRZ 1 Lkw/13h		lq05b	9,2	16,0	13,4	13,2	11,7	9,2	10,7	14,1	14,2
Pkw-Fahrweg zu/von P1: aRZ 166 Bew./2h; LN 83 Bew./h		lq06	11,9	9,8	-1,1	4,9	5,1	6,2	16,0	5,3	9,9
Pkw-Fahrweg zu/von P4a: aRZ 50 Bew./10h		lq07	3,0	-0,9	-6,9	-1,8	-1,1	-0,3	10,2	-1,5	3,0
Pkw-Fahrweg zu/von P4b: aRZ 100 Bew./10h		lq08	8,6	5,8	-3,4	2,2	2,8	3,6	13,6	2,7	7,3
Pkw-Fahrweg zu/von P5 (Technik-MA Schicht): aRZ 62 Bew./2h; LN 31 Bew./h		lq08	-3,6	-5,4	-7,6	-3,8	-1,7	-1,7	9,1	-2,6	2,2
Pkw-Fahrweg zu/von P5 (Technik-MA Normalschicht): aRZ 20 Bew./10h		lq10	-8,5	-10,3	-12,6	-8,7	-6,6	-6,6	4,2	-7,5	-2,7
D-Stapler (Abfallents., Abf.-Nr.1 tags): 4 Bew./13h		lq11	14,6	17,5	4,0	8,4	10,9	10,8	17,9	8,6	16,1
D-Stapler (Abfallents., Abf.-Nr.2 tags): 4 Bew./13h		lq12	0,2	-3,4	9,5	15,6	17,2	15,1	10,4	13,6	35,6
BPlan Nr. 44.4 - Fläche Nr. 30 (Hochland): L"WA= 61/55 dB(A) t/n	~	bplan									
Lkw-Rang. WA-IR1 (Vers., WA tags, 2min/Lkw): aRZ 7 Lkw; iRZ 1 Lkw		flq01a	10,8	21,3	19,6	12,7	3,0	-1,6	-7,9	16,7	-5,8
Lkw-Rang. WA-IR2 (Vers., WA tags, 2min/Lkw): aRZ 7 Lkw; iRZ 1 Lkw		flq01b	10,6	21,3	19,5	6,9	-0,5	-3,8	-7,9	15,4	-6,1
Lkw-Rang. WA-IR3 (Vers., WA tags, 2min/Lkw): aRZ 7 Lkw; iRZ 1 Lkw		flq01c	10,3	21,3	19,4	2,0	-2,1	-6,1	-8,0	13,5	-6,3
Lkw-Rang. WA-IR4 (Vers., WA tags, 2min/Lkw): aRZ 7 Lkw		flq01d	9,5	20,6	17,8	-1,1	-4,6	-9,6	-8,7	8,8	-6,9
Lkw-Rang. WA-IR1 (Vers., WA nachts, 2min/Lkw): LN 1 Lkw		flq01e									
Lkw-Rang. WE-IR1 (WE tags, 2min/Lkw): aRZ 10 Lkw; iRZ 1 Lkw		flq02a	11,2	22,3	20,7	1,1	-3,1	-7,0	-7,2	7,8	-4,7
Lkw-Rang. WE-IR2 (WE tags, 2min/Lkw): aRZ 10 Lkw; iRZ 1 Lkw		flq02b	10,8	21,8	20,8	0,6	-4,4	-7,2	-7,6	5,8	-4,5
Lkw-Rang. WE-IR3 (WE tags, 2min/Lkw): aRZ 8 Lkw; iRZ 1 Lkw		flq02c	8,8	19,5	20,1	-0,7	-5,4	-8,2	-8,9	3,8	-5,2
Lkw-Rang. (Abfallents. Abf.-Nr. 1 tags, 2min/Lkw): aRZ 1 Lkw		flq03	0,4	12,9	-11,8	-15,7	-16,0	-17,0	-1,4	-14,4	-7,4
Lkw-Rang. (Abfallents. Abf.-Nr. 2 tags, 2min/Lkw): aRZ 1 Lkw		flq04	-17,9	-13,6	7,4	11,5	11,0	8,0	-13,8	10,9	18,1
Absetzen Absetzcont. (Abfallents. Abf.-Nr. 1): aRZ 2 min		flq05a	9,6	17,2	-9,5	-13,1	-14,4	-16,1	1,5	-11,6	-7,5
Aufnehmen Absetzcont. (Abfallents. Abf.-Nr. 1): aRZ 2 min		flq05b	12,6	20,9	-6,2	-10,1	-10,9	-12,8	4,0	-8,6	-4,3
Absetzen Abrollc. (Abfallents. Abf.-Nr. 2): aRZ 1 min		flq06a	-4,7	-1,4	18,3	25,3	25,2	22,2	1,1	24,2	33,1
Aufnehmen Abrollc. (Abfallents. Abf.-Nr. 2): aRZ 1 min		flq06b	-9,6	-5,2	15,9	20,6	20,6	17,5	-4,9	19,6	30,0
Fz.-Reinigung im Freien Spur 3: aRZ/iRZ/LN 280min/20min/0min		flq07	12,5	1,1	5,7	16,4	24,1	23,7	16,7	15,2	37,7
P1 166 Stellpl. (Schicht-MA): aRZ 166 Bew./h; LN 83 Bew./h		pa01	17,1	20,1	-1,9	-1,5	-0,1	0,3	6,1	-1,1	1,8
P4a 25 Stellpl. (Führungskräfte, Firmenfahrzeuge): aRZ 50 Bew./10h		pa02a	3,7	2,3	-11,5	-2,0	-7,5	-3,6	1,6	-4,5	0,8
P4b 30 Stellpl. (Büroangestellte, Besucher u.a.): aRZ 100 Bew./10h		pa02b	10,1	9,0	-8,0	1,2	0,1	1,1	7,8	1,3	6,0
P5 (Technik-MA Schicht) 41 Stellpl.: aRZ 62 Bew./2h; LN 31 Bew./h		pa03a	-1,7	1,9	-8,0	2,5	1,3	0,1	13,8	3,0	4,0
P5 (Technik-MA Normalschicht) 41 Stellpl.: aRZ 20 Bew./10h		pa03b	-6,6	-3,0	-12,9	-2,4	-3,6	-4,8	8,9	-1,9	-0,9
Schallabstr. Nordfassade (Planung HRL): aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		vflq01a	-0,3	8,3	9,3	-9,4	-12,5	-15,5	-16,7	-5,3	-15,1
Schallabstr. Ostfassade (Planung HRL): aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		vflq01b	-9,8	-2,7	16,9	14,6	12,0	8,7	-9,6	17,0	8,1
Schallabstr. Südfassade (Planung HRL): aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		vflq01c	-12,6	-8,9	-1,6	9,3	7,0	3,6	1,0	10,9	7,9
Schallabstr. Westfassade (Planung HRL): aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		vflq01d	7,5	14,3	0,0	2,2	2,4	1,3	7,0	-1,3	4,5
Einfahrts-Tor Spur 1 ZU(Rw=14 dB): aRZ/iRZ/LN 520min/120min/0min		vflq02a	3,8	-7,5	-12,5	-2,1	3,4	4,8	11,1	-2,2	3,6
Einfahrts-Tor Spur 1 AUF(Rw= 0 dB): aRZ/iRZ/LN 260min/60min/0min		vflq02b	13,6	2,4	-2,3	8,0	13,4	14,6	21,4	7,8	13,7
Einfahrts-Tor Spur 2 ZU(Rw=14 dB): aRZ/iRZ/LN 520min/120min/0min		vflq02c	5,1	-8,0	-9,8	-4,5	3,8	4,9	9,4	-10,1	5,3
Einfahrts-Tor Spur 2 AUF(Rw= 0 dB): aRZ/iRZ/LN 260min/60min/0min		vflq02d	15,0	2,0	1,3	5,5	13,9	14,8	19,7	0,1	15,3
Ausfahrts-Tor Spur 1 ZU(Rw=14 dB): aRZ/iRZ/LN 520min/120min/0min		vflq02e	-5,3	-12,1	0,1	0,7	7,3	10,8	1,6	-3,4	26,4
Ausfahrts-Tor Spur 1 AUF(Rw= 0 dB): aRZ/iRZ/LN 260min/60min/0min		vflq02f	4,7	-1,9	11,2	10,8	17,2	21,1	12,1	7,2	36,9
Ausfahrts-Tor Spur 2 ZU(Rw=14 dB): aRZ/iRZ/LN 520min/120min/0min		vflq02g	-7,4	-6,6	-3,6	2,7	11,3	10,9	-0,9	2,8	26,7
Ausfahrts-Tor Spur 2 AUF(Rw= 0 dB): aRZ/iRZ/LN 260min/60min/0min		vflq02h	2,7	3,2	6,7	12,7	21,6	21,1	10,3	14,4	37,2

nachts, hier: lauteste Nachtstunde 5-6 Uhr:

Quelle			Teilpegel V02-Gew. HL SOG Nacht								
Bezeichnung	M.	ID	Sonnenstr. 51	ldw. Fl.-Nr. 525, BG Süd	Joseph-Haydn-Str. 11a	Hans-Böckler-Str. 17	Hans-Böckler-Str. 9	Oskar-von-Miller-Str. 27	Ingenrieder Str. 9	Julius-Leber-Ring 1c	Ingenrieder Str. 1a
Eiswasser-Verdunstungsverflüssiger (Container-Kühlanlage): aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq49	12,8	21,3	27,8	21,3	23,8	20,5	12,2	28,7	26,3
Helios-VE/FL "Zone 4": Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq26	17,1	12,2	24,3	25,4	25,0	22,5	19,6	26,0	29,0
FL AZU/KLEPP "Pulver-Mischstation": Dauer-/Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq30	18,0	23,0	22,9	25,1	23,9	20,7	18,3	25,6	30,2
Lkw-Rang. WA-IR1 (Vers., WA nachts, 2min/Lkw): LN 1 Lkw		flq01e	13,8	24,3	21,2	14,3	4,6	0,1	-4,9	18,4	-2,8
Lkw-Abfahrt (Vers., WA nachts, Schallschutz): LN 1 Lkw/h		lq01d	23,8	30,4	20,9	16,2	15,8	16,6	25,7	18,5	20,2
Kaminmündung "Verdampferturm" (TÜV 01/2010 Nr. VD): Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq46	17,2	20,7	19,2	22,2	22,3	20,1	23,1	21,8	31,6
Lkw-Anfahrt (Vers., WA nachts, Schallschutz): LN 1 Lkw/h		lq01c	21,1	27,7	19,0	14,3	13,2	13,7	22,7	16,6	17,2
Lkw-Kühlagg. Elektro (WA-IR1 Vers., WA nachts, 15min/h je Lkw): LN 1 Lkw		pq02e	11,7	19,7	17,2	12,1	3,3	-0,3	-4,9	14,6	-5,4
Kühlturm Nr.1 (Axima EWK 900, mit Schallschutz): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq47a	10,3	8,5	16,9	11,6	17,7	20,9	15,0	14,4	29,8
B/E WA-IR1 (Vers., WA nachts, 25 Pal./Lkw): LN 50 Vorg./h		pq03e	2,7	22,2	16,0	-0,8	-3,2	-5,9	-5,8	6,6	-1,3
Kaminmündung "BHKW+Kessel EG" (TÜV 01/2010 Nr. KM): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq45	13,4	17,2	15,7	18,5	18,4	16,1	18,8	18,2	27,0
Helios-VE/FL "Schaltraum 1" (TÜV 01/2010 Nr. Q): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq40	13,8	12,8	15,1	17,4	19,4	17,1	13,0	17,3	28,0
Helios-VE FL+Entrauchung "EG-Räume": Dauer-/Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq33	8,7	11,4	15,1	17,6	16,7	12,8	5,2	17,7	21,8
Helios-VE/FL "Schaltraum 2" (TÜV 01/2010 Nr. Q): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq41	13,8	12,8	15,0	17,3	19,3	17,1	12,0	17,2	27,5
Schallabstr. Ostfassade (Planung HRL): aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		vflq01b	-9,8	-2,7	15,0	12,6	10,1	6,8	-9,6	15,1	8,1
Kühlturm Nr.2 (Axima EWK 900, mit Schallschutz): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq47b	11,8	6,5	14,9	11,3	12,7	20,3	18,8	16,0	30,9
FL "BHKW" (TÜV 01/2010 Nr. S): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq44a	11,9	15,1	14,2	17,0	16,8	15,1	15,6	16,6	26,3
Helios-VE (neu)/FL "FRK Erw.3 Hygienebereich": Dauer-/Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq37	7,3	9,7	13,5	15,1	14,4	11,4	10,7	14,9	22,2
Helios-VE Nr.1/FL "Schaltraum_13 mit 3.000 m³/h": läuft nur bei Ausfall Raumkühlung; Ann.: Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 60min/60min/60min		pq34a	4,9	7,8	11,1	13,8	12,9	8,8	1,7	13,8	18,3
Helios-VE Nr.2/FL "Schaltraum_13 mit 3.000 m³/h": läuft nur bei Ausfall Raumkühlung; Ann.: Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 60min/60min/60min		pq34b	4,8	7,8	11,0	13,8	11,2	8,9	5,7	13,8	18,6
FL+Entrauchung "Verpackung" Nr.1 (TÜV 01/2010 Nr. G-I): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq09	8,9	20,0	9,6	-2,5	-1,8	-0,1	8,0	-2,0	10,5
FL+Entrauchung "Verpackung" Nr.2 (TÜV 01/2010 Nr. G-I): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq10	8,8	19,5	9,6	-2,5	-1,8	0,6	8,0	-2,0	10,4
FL "Frischkäserei -5-" ü. Deflektorhaube: Dauer-/Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq36	4,2	8,4	9,5	14,1	13,6	10,1	8,8	13,4	23,0
VE Nr.1 N-O (Fabr. MIETZSCH): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq05	3,6	9,6	9,2	-9,4	-8,3	-8,9	6,8	-9,3	8,1
FL-Stutzen "Separator": Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq42	6,4	8,4	8,8	11,8	11,3	8,5	0,2	11,2	19,3
VE Nr.2 N-O (Fabr. MIETZSCH): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq06	5,2	8,3	8,2	-9,9	-10,6	-11,1	6,7	-8,9	8,1
Pkw-Fahrweg zu/von P1: aRZ 166 Bew./2h; LN 83 Bew./h		lq06	21,0	18,8	8,0	13,9	14,1	15,2	25,0	14,3	18,9
Schallabstr. Nordfassade (Planung HRL): aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		vflq01a	-0,3	8,3	7,4	-11,3	-14,5	-17,5	-16,7	-7,3	-15,1
P1 166 Stellpl. (Schicht-MA): aRZ 166 Bew./h; LN 83 Bew./h		pa01	26,1	29,2	7,1	7,5	8,9	9,3	15,1	7,9	10,8
AL "BHKW+Werkstatt" (TÜV 01/2010 Nr. S): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq44b	3,9	7,0	6,1	8,8	9,2	6,6	7,5	8,5	19,5
kl. Tischkühler mit 1 VE, Dach Büro: Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 600min/60min/60min		pq17	20,3	29,0	4,8	18,7	17,7	15,3	18,5	6,5	21,6
FL+Entrauchung "Mischen-Dosieren" (TÜV 01/2010 Ann. wie Nr. A7): Dauer-/Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq29	-1,1	-0,4	4,5	6,5	5,4	1,5	0,2	6,9	10,6
FL+Entrauchung "Nebenraum" (TÜV 01/2010 Ann. wie Nr. A7): Dauer-/Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq31	-1,5	2,0	4,4	7,0	6,0	2,0	0,5	7,4	11,7
FL+Entrauchung "Palettenlager" (TÜV 01/2010 Ann. wie Nr. A7): Dauer-/Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq28	-1,2	3,4	4,3	6,8	4,6	1,6	0,5	7,2	10,7
Dach-Zuluftgerät Nr.5 (Planung HRL): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq52e	-1,9	5,9	3,9	1,1	-1,1	-3,9	-3,3	3,1	1,0
VXC-Verdunstungskondensator Nr.4 (mit Schallschutz): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq48d	-0,8	-2,6	3,8	6,0	8,3	6,1	7,1	4,9	17,3
Dach-Zuluftgerät Nr.4 (Planung HRL): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq52d	-2,1	5,4	3,7	1,5	-0,7	-3,6	-3,0	3,3	1,6
VXC-Verdunstungskondensator Nr.2 (mit Schallschutz): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq48b	-3,0	0,8	3,7	1,5	5,5	9,9	8,1	7,6	25,6
Dach-Zuluftgerät Nr.3 (Planung HRL): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq52c	-2,2	5,0	3,5	1,8	-0,3	-3,2	-2,6	3,5	2,3
Dach-Zuluftgerät Nr.2 (Planung HRL): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq52b	-2,3	4,5	3,2	2,1	0,1	-2,9	-2,3	3,7	2,9
FL+Entauchung "EG-Räume" ü. Deflektorhaube: Dauer-/Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq35	-2,8	-0,6	3,0	6,2	5,3	1,9	0,1	6,4	12,2
FL EG Meisterbüro+Pausenraum: Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq25	-1,5	0,8	2,9	2,2	0,2	-6,1	-3,0	5,4	-1,5
Dach-Zuluftgerät Nr.1 (Planung HRL): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq52a	-2,5	4,4	2,9	2,3	0,4	-2,6	-2,1	3,8	3,4
VXC-Verdunstungskondensator Nr.3 (mit Schallschutz): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq48c	-6,2	-1,0	2,3	5,4	6,5	7,7	9,5	4,5	24,1
Pkw-Fahrweg zu/von P5 (Technik-MA Schicht): aRZ 62 Bew./2h; LN 31 Bew./h		lq08	5,5	3,6	1,4	5,2	7,4	7,3	18,2	6,5	11,3
VXC-Verdunstungskondensator Nr.1 (mit Schallschutz): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq48a	2,4	-5,6	1,4	4,1	6,0	9,5	7,1	-0,7	27,3
P5 (Technik-MA Schicht) 41 Stellpl.: aRZ 62 Bew./2h; LN 31 Bew./h		pa03a	7,3	10,9	1,1	11,6	10,3	9,1	22,8	12,0	13,0
AL-Öffnung RLT-Anlage Hüttenkäserei (Planung): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min [inkl. Toleranz LWA(Herst.)+3dB(A) nach DIN 13053]		pq53a	-2,8	0,6	0,8	4,8	1,6	-2,1	-7,9	3,9	9,9
FL+Entrauchung "Verpackung" Nr.3 (TÜV 01/2010 Nr. G-I): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq11	8,8	19,2	-0,2	-2,5	-2,5	1,5	7,5	-2,0	9,6

Quelle			Teilpegel V02-Gew. HL SOG Nacht								
Bezeichnung	M.	ID	Sonnenstr. 51	Idw. Fl.-Nr. 525, BG Süd	Joseph-Haydn-Str. 11a	Hans-Böckler-Str. 17	Hans-Böckler-Str. 9	Oskar-von-Miller-Str. 27	Ingenrieder Str. 9	Julius-Leber-Ring 1c	Ingenrieder Str. 1a
Gehäuse AL-Kammer RLT-Anlage Hüttenkäserei (Planung): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min [inkl. Toleranz LWA(Herst.)+3dB(A) nach DIN 13053]		pq53b	-4,0	-0,5	-0,5	3,3	3,3	0,7	1,0	2,6	15,1
FL-Öffnung RLT-Anlage Hüttenkäserei (Planung): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min [inkl. Toleranz LWA(Herst.)+3dB(A) nach DIN 13053]		pq53c	-16,0	-13,0	-1,3	3,2	3,2	0,1	-10,8	2,4	14,1
Helios-VE (Kunststoff), Dach Büro: Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/120min/60min		pq16	13,6	20,1	-1,5	12,9	11,5	9,0	11,4	0,2	15,2
Gehäuse FL-Kammer RLT-Anlage Hüttenkäserei (Planung): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min [inkl. Toleranz LWA(Herst.)+3dB(A) nach DIN 13053]		pq53d	-5,1	-1,6	-1,6	2,2	2,3	-0,3	-0,0	1,5	14,3
FL+Entrauchung "Verpackung" Nr.4 (TÜV 01/2010 Nr. G-I): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq12	9,8	18,1	-1,7	-1,1	0,7	3,9	7,5	-1,9	9,9
Schallabstr. Westfassade (Planung HRL): aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		vflq01d	7,5	14,3	-1,9	0,3	0,4	-0,7	7,0	-3,2	4,5
FL+Entrauchung "EG" (TÜV 01/2010 Nr. G-I): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq13	9,2	16,4	-3,0	-3,8	-3,8	-2,7	8,3	-3,1	10,0
Schallabstr. Südfassade (Planung HRL): aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		vflq01c	-12,6	-8,9	-3,6	7,3	5,1	1,7	1,0	8,9	7,9
FL Helios-VE Schwitzen 1+2 (TÜV 01/2010 Nr. C): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq20	9,1	15,1	-5,0	6,0	8,4	5,4	7,5	-4,9	11,4
AL Lüftungsgerät Verpackung_1/Ansaughaube (TÜV 01/2010 Nr. E): Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq14	5,3	12,0	-6,7	-7,3	-7,1	-5,5	3,9	-6,6	6,0
kl. Helios-VE, Dach Büro: Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/120min/60min		pq18	6,9	15,9	-9,2	5,1	4,0	1,8	5,1	-7,1	8,2
kl. FL-Stutzen, Dach Büro: Individualbetrieb aRZ/iRZ/LN 600min/60min/60min		pq19	6,8	15,8	-9,2	4,8	4,0	1,6	4,9	-7,3	8,1
Motor-/Antriebseinheit Rührwerk Nr.3: Taktbetrieb tagsüber/nachts je 30min/h aRZ/iRZ/LN 390/90/30 min		pq51c	-18,8	-18,3	-12,0	-6,3	-7,7	-4,9	-12,5	-10,0	5,4
3xKlima-Split-Gerät: Ann.: aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq50a	3,5	12,4	-12,7	-13,7	-4,6	-3,4	1,5	-13,0	4,8
3xKlima-Split-Gerät: Ann.: aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq50c	2,5	7,8	-13,4	3,8	1,8	-0,7	1,8	4,3	6,7
Klima-Split-Gerät: Ann.: aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq50b	-1,4	-3,4	-15,6	1,8	-0,4	-2,8	-3,9	-15,3	3,7
FL Werkstatt+Pausenraum EG: Dauerbetrieb aRZ/iRZ/LN 780min/180min/60min		pq15	3,4	7,3	-16,2	0,8	-0,7	-4,1	3,6	-15,9	5,0
Motor-/Antriebseinheit Rührwerk Nr.7: Taktbetrieb tagsüber/nachts je 30min/h aRZ/iRZ/LN 390/90/30 min		pq51g	-21,0	-18,2	-18,1	-15,4	-14,1	-10,7	-11,4	-14,7	4,7
Motor-/Antriebseinheit Rührwerk Nr.8: Taktbetrieb tagsüber/nachts je 30min/h aRZ/iRZ/LN 390/90/30 min		pq51h	-16,6	-16,5	-19,3	-16,3	-17,2	-20,1	6,6	-17,4	-4,2
Motor-/Antriebseinheit Rührwerk Nr.6: Taktbetrieb tagsüber/nachts je 30min/h aRZ/iRZ/LN 390/90/30 min		pq51f	-8,9	-14,0	-19,9	-16,6	-15,9	-18,7	-6,5	-16,9	-2,0
Motor-/Antriebseinheit Rührwerk Nr.9: Taktbetrieb tagsüber/nachts je 30min/h aRZ/iRZ/LN 390/90/30 min		pq51i	-15,0	-17,7	-20,4	-17,0	-15,2	-19,4	5,4	-15,5	-2,8
Motor-/Antriebseinheit Rührwerk Nr.4: Taktbetrieb tagsüber/nachts je 30min/h aRZ/iRZ/LN 390/90/30 min		pq51d	-6,8	-9,2	-21,0	-6,0	-17,4	-7,4	0,1	-14,6	-2,5
Motor-/Antriebseinheit Rührwerk Nr.5: Taktbetrieb tagsüber/nachts je 30min/h aRZ/iRZ/LN 390/90/30 min		pq51e	-6,8	-17,9	-21,3	-17,4	-17,4	-6,7	5,4	-18,3	-2,5
Motor-/Antriebseinheit Rührwerk Nr.2: Taktbetrieb tagsüber/nachts je 30min/h aRZ/iRZ/LN 390/90/30 min		pq51b	-7,3	-12,3	-21,7	-8,6	-9,4	-6,1	5,4	-10,8	-1,9
Motor-/Antriebseinheit Rührwerk Nr.1: Taktbetrieb tagsüber/nachts je 30min/h aRZ/iRZ/LN 390/90/30 min		pq51a	-7,3	-12,4	-22,0	-7,3	-9,3	-7,0	8,2	-9,0	-2,8

Anhang 6: Exemplarische Ansichten - 3D-Berechnungsmodell

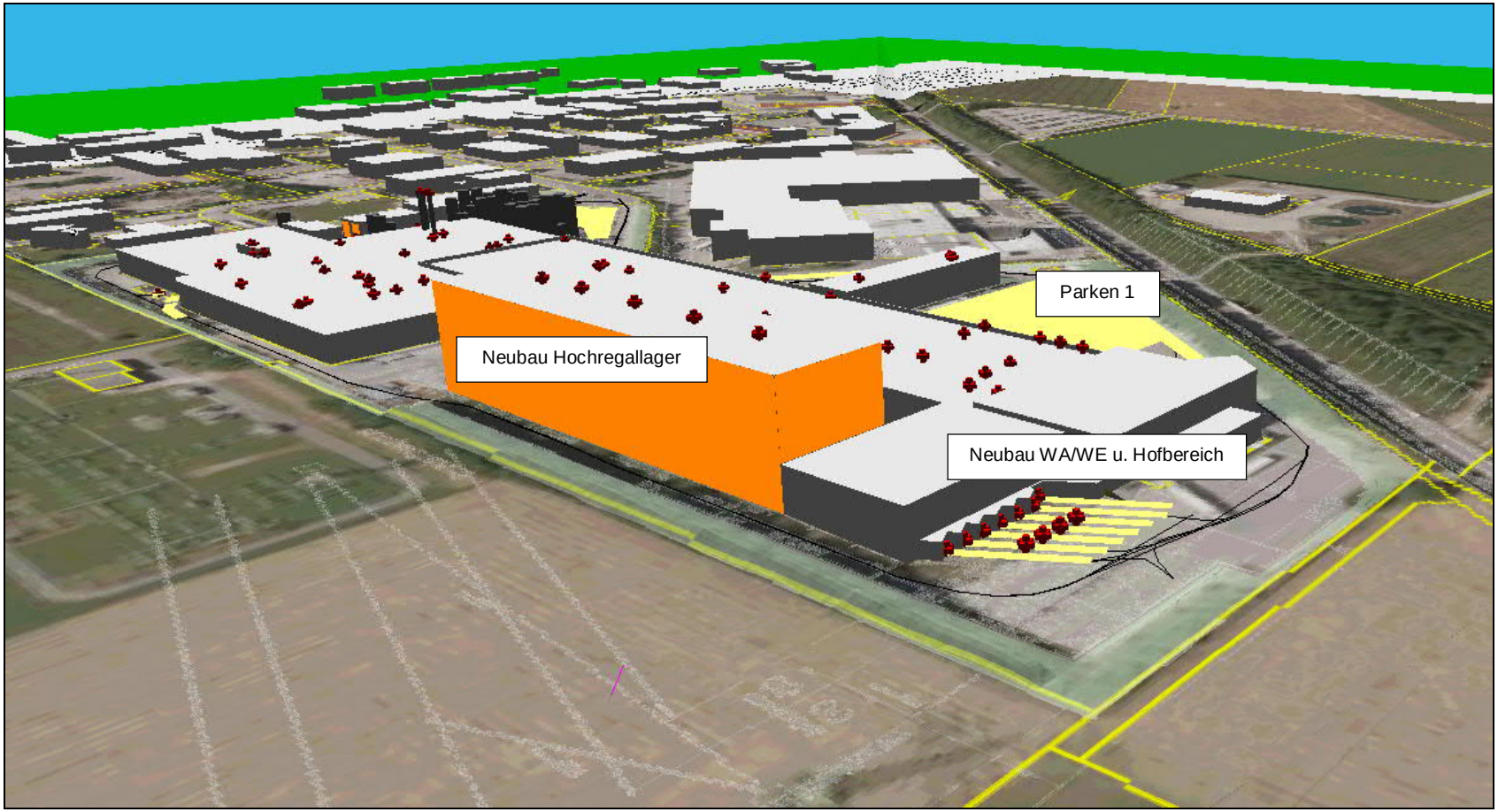


Bild A01: 3D-Ansicht Nr. 1 des Berechnungsmodells

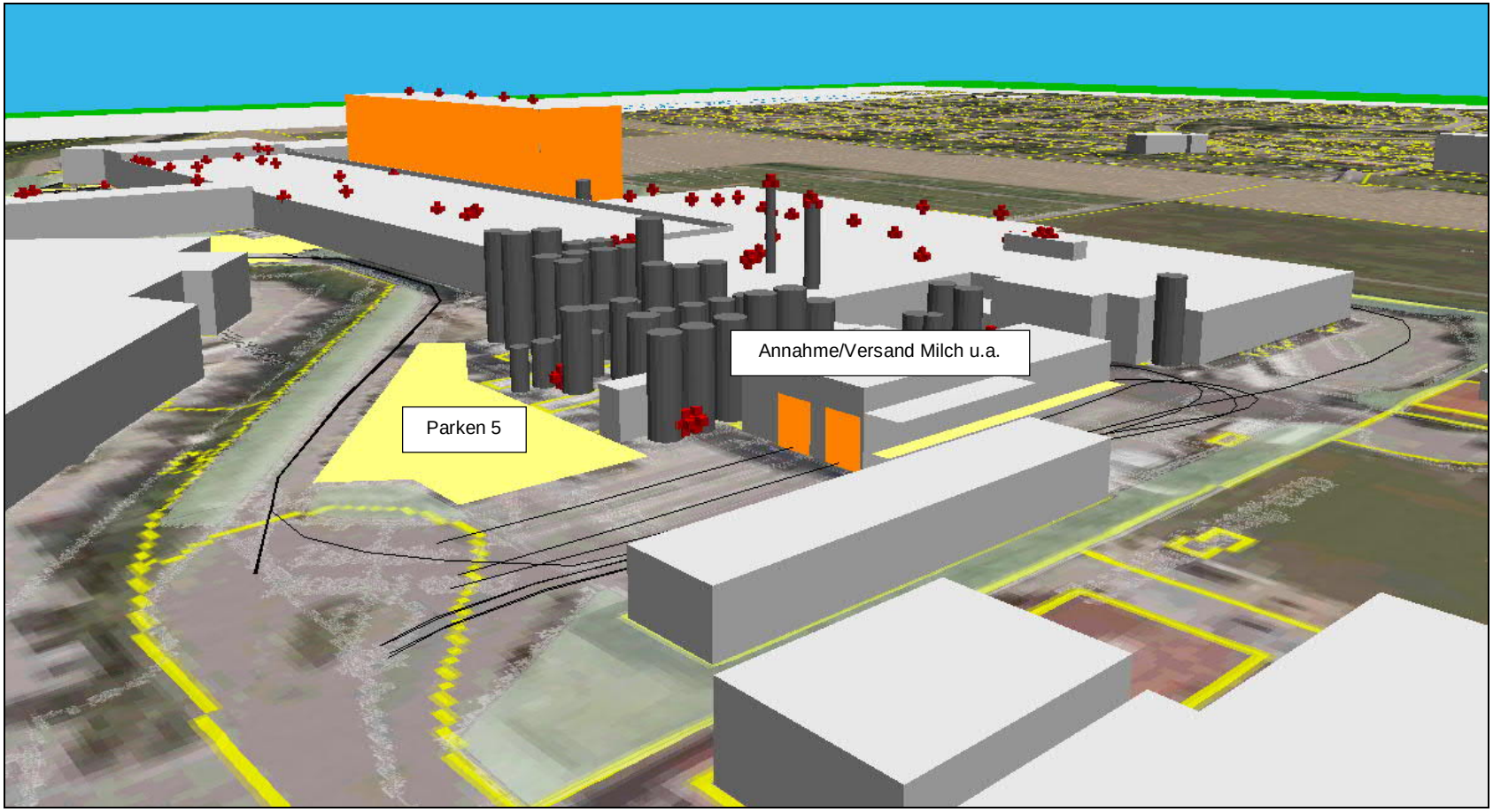


Bild A02: 3D-Ansicht Nr. 2 des Berechnungsmodells

Anhang 7: Bildnachweis



Bild A03: (Wohn-)Bebauung nordwestlich vom Hochlandwerk (hier: IO1 - Sonnenstr. 51)



Bild A04: (Wohn-)Bebauung entlang Joseph-Haydn-Str./Julius-Leber-Ring nordöstlich vom Hochlandwerk



Bild A05: (Wohn-)Bebauung entlang der Hans-Böckler-Straße östlich und südöstlich vom Hochlandwerk



Bild A06: (Wohn-)Bebauung Ingenrieder Str. 1a (IO9)

Anhang 8: Qualität der schalltechnischen Prognose

Qualität der Eingangsdaten:
Die Qualität der durchgeführten Prognosen hängt sowohl von den Eingangsdaten - also den Schallemissionswerten - als auch von der Immissionsberechnung ab:

- Unsicherheiten der Emission (Eingangsdaten)
- Unsicherheiten der Transmission (Berechnungsmodell Ausbreitungsrechnung)

Im vorliegenden Fall wurden die Emissionskennwerte (Schallleistungspegel u.ä.) aus den in Kap. 3 bzw. 5.2 aufgeführten Literaturangaben, vergleichbaren Projekten sowie eigenen Messungen unter Berücksichtigung der vorgesehenen Lärmminderungsmaßnahmen abgeleitet.

Grundsätzlich wurden bei der Ermittlung der Schallemissionen konservative Ansätze im Hinblick einer oberen Abschätzung (worst case) berücksichtigt, z.B.:

- maximale Betriebszustände der Hauptgeräuschquellen
- Berücksichtigung des Betriebszustandes mit der höchsten Schallleistung
- bewertete Schalldämm-Maße mit zu berücksichtigenden Vorhaltemaßen
- Schallleistungspegel, die nach dem derzeit praktizierten Stand der Lärmminderungstechnik sicher erreicht werden können.

Bei entsprechender baulicher Umsetzung der zugrundeliegenden Planung einschließlich evtl. Schallschutzmaßnahmen in Verbindung mit dem gegenständlichen Betriebs- und Nutzungskonzept ist davon auszugehen, dass unter Berücksichtigung der o.g. Sicherheiten die hier herangezogenen Emissionskennwerte an der oberen Grenze der jeweiligen Vertrauensbereiche liegen.

Die Qualität der aus Literaturstudien, Herstellerangaben sowie früheren Untersuchungen übernommenen Daten lässt sich dabei nur schwer allgemein quantifizieren. Im Regelfall basieren die schalltechnischen Daten hierbei jedoch aus einer Vielzahl von Emissions- und Immissionsmessungen, so dass die Genauigkeit der Daten mit wachsender Anzahl an Messdaten um den Faktor $\sqrt{n}$ zunimmt. Darüber hinaus wurden bei vergleichbaren Objekten immer wieder aus Emissionsmessungen mit anschließender Schallausbreitungsberechnung ermittelte Beurteilungspegel mit aus Immissionsmessungen ermittelten Beurteilungspegeln für ausgewählte Immissionsorte verglichen. Da diese Vergleiche eine gute Übereinstimmung ergaben, ist davon auszugehen, dass die Emissionsanteile und damit auch die Immissionsanteile der verschiedenen Anlagenteile mit vertretbar geringer Unsicherheit behaftet sind.

Statistische Sicherheit:
Die Gesamtstandardabweichung einer rechnerischen Immissionsprognose als statistisches Maß für die Qualität der Aussage lässt sich u.a. nach Veröffentlichungen des Landesumweltamtes NRW aus nachfolgenden Teilunsicherheiten ermitteln.

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_t^2 + \sigma_{prog}^2} \qquad \text{mit } \sigma_t = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2} \qquad (1)$$

Dabei ist:

σ_{ges}	Gesamtstandardabweichung
σ_P	Standardabweichung der Unsicherheit durch Produktionsstreuungen bei der Herstellung von Anlagen/Bauteilen etc.
σ_R	Standardabweichung der Unsicherheit der Messverfahren zur Bestimmung der Emissionskennwerte
σ_t	Standardabweichung der Unsicherheit der Eingabedaten
σ_{prog}	Standardabweichung der Unsicherheit des schalltechnischen Ausbreitungs- bzw. Berechnungsmodells

Bemerkung:
Die dargestellten Zusammenhänge gelten nur unter der Annahme normalverteilter Immissionspegel, die im Regelfall gerechtfertigt ist. Lage und Breite der Verteilungsfunktion wird dabei durch den berechneten Beurteilungspegel L_r sowie σ_{ges} bestimmt.

Die Standardabweichung der Unsicherheit der Eingabedaten liegt häufig zwischen σ_t=1,3 dB (Messverfahren der Genauigkeitsklasse 1) und σ_t = 3,5 dB (Genauigkeitsklasse 2) und wird vorliegend mit etwa 2 dB angenommen.

Hinsichtlich Schallausbreitungsrechnung werden in DIN ISO 9613-2 geschätzte Abweichungen als tatsächlicher Schwankung der Immissionspegel bei näherungsweise freier Schallausbreitung angegeben[9]. Daraus lassen sich die Standardabweichungen für σ_{prog} wie folgt ableiten:

Tabelle 38: Standardabweichung σ_{prog}

mittlere Höhe [m]	Abstand	
	0-100 m	100 - 1000 m
0 - 5 m	σ_{prog} = 1,5 dB	σ_{prog} = 1,5 dB
5 - 30 m	σ_{prog} = 0,5 dB	σ_{prog} = 1,5 dB

[9] Diese sind jedoch nicht direkt als Maß für die Standardabweichung heranzuziehen sondern entsprechend umzurechnen.

Für typische Fälle lässt sich daraus eine Gesamtstandardabweichung σ_{ges} von etwa 2 dB ableiten.

In Fällen bei denen als (Emissions-)Eingangsdaten lediglich Mittelwerte und keine oberen Grenzwerte/Abschätzungen des Vertrauensbereiches herangezogen werden, lässt sich die Aussagesicherheit der Beurteilungspegel über die Gesamtstandardabweichung für maßgebliche Wahrscheinlichkeits-Quartile (Signifikanzniveau) angeben. Für den Immissionsschutz ist dabei die obere Vertrauensgrenze L_o, unterhalb derer mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit alle auftretenden Immissions- bzw. Beurteilungspegel liegen, maßgeblich. So liegen für normalverteilte Größen alle Pegel mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % unterhalb:

$$L_o = L_m + 1{,}28 \cdot \sigma_{ges} \qquad (2)$$

mit

L_o	obere Vertrauensgrenze des Beurteilungspegels
L_m	mittlerer Beurteilungspegel (als Prognose aus mittleren Emissionsdaten)
σ_{ges}	Gesamtstandardabweichung

Für den Fall, dass bereits emissionsseitig jeweils obere Abschätzungen im Sinne einer konservativen oder worst-case Betrachtung herangezogen werden, entspricht der so prognostizierte Beurteilungspegel direkt der oberen Vertrauensgrenze L_o. Ein weiterer Zuschlag gemäß Gl. (2) ist somit nicht mehr erforderlich.

Fazit:
Im vorliegenden Fall wird unter Berücksichtigung der o.g. konservativen Ansätze und Randbedingungen daher überschlägig eine Prognosesicherheit von +0/-2 dB(A) abgeschätzt.