

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



Schalltechnische Untersuchung

1. Änderung des Bebauungsplanes "Schnitzer":

Sanierung und Nutzungsänderung Schnitzerstadel - Einrichten von

Flächen zur Nahversorgung u.a., Füssener Straße, 86975 Bernbeuren;

hier: schalltechnische Auswirkungen durch geplanten Anlagenlärm auf

die umliegende (Wohn-)Bebauung

Bericht: 23054_bpl_gew_gu01_v1

Auftraggeber:


Gemeinde Bernbeuren

Marktplatz 4

86975 Bernbeuren

Kaufering, den 10.10.2023

Index	Fassung vom	Bemerkung
gu01_v1	10.10.2023	Beurteilung der schalltechnischen Situation gemäß den vorgelegten Unterlagen zur Nutzungsänderung des "Schnitzerstadels" [b] Berechnungsmodell: 23054_20231010_bpl_gew_bpschnitzer_bernbeuren_v1.cna

Bezeichnung der Untersuchung	1. Änderung des Bebauungsplanes "Schnitzer": Sanierung und Nutzungsänderung Schnitzerstadel - Einrichten von Flächen zur Nahversorgung u.a., Füssener Straße, 86975 Bernbeuren; hier: schalltechnische Auswirkungen durch geplanten Anlagenlärm auf die umliegende (Wohn-)Bebauung
Auftraggeber	Gemeinde Bernbeuren, Marktplatz 4, 86975 Bernbeuren
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 10.10.2023

Zusammenfassung

Die Gemeinde Bernbeuren beabsichtigt die Sanierung und Nutzungsänderung des unter Ensembleschutz stehenden "Schnitzerstadels" und in diesem Zuge die 1. Änderung des Bebauungsplanes "Schnitzer" [a]. Konkret sollen hierbei Flächen zur Nahversorgung (Nahkauf-Filiale, Backshop u.a.) eingerichtet werden.

Im Rahmen der Untersuchung ist nachzuweisen, dass gemäß § 22 BImSchG [1] schädliche Umwelteinwirkungen in der Nachbarschaft des Vorhabens verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Dabei werden die zu erwartenden Schallimmissionen durch die geplante Nutzungsänderung unter Berücksichtigung der gewerblichen Vorbelastung in der Nachbarschaft prognostiziert und anhand der TA Lärm [2] in Verbindung mit der Festsetzung Nr. 7.1 des Bebauungsplanes "Schnitzer" (bis 1. Änderung) [a] [e] beurteilt. Die Beurteilung der Geräuschemissionen erfolgt gemäß den vorliegenden Planunterlagen [b] in Verbindung mit konkreten und typisierenden Nutzungskonzepten [c] für einen bestimmungsgemäßen regulären Werktag tagsüber sowie für die lauteste Nachtstunde (z.B. 5-6 Uhr - ausschließlich stationäre Anlagentechnik) unter jeweils hoher Auslastung.

Die Untersuchung kommt zu folgendem Ergebnis:

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der geplanten Nutzungsänderung des "Schnitzerstadels" (Zusatzbelastung) sowohl tagsüber als auch nachts die gebietsspezifischen Richtwerte gemäß TA Lärm eingehalten bzw. tagsüber um mindestens 3 dB(A), nachts um mindestens 12 dB(A) unterschritten werden. Was die Gesamtbelastung aus Gewerbe- und Anlagenlärm angeht, ist auch im Hinblick auf die Summenwirkung mit keiner Überschreitung der Immissionsrichtwerte tagsüber/nachts zu rechnen, so dass durch die gegenständliche Nutzungsänderung die Festsetzung Nr. 7.1 des o.g. Bebauungsplanes eingehalten wird.

Mit den getroffenen Annahmen führt die zusätzliche Belastung durch den zuzuordnenden An- und Abfahrverkehr der Nutzungsänderung "Schnitzerstadel" zwar zu einer geringfügigen Erhöhung des Beurteilungspegels (ca. 1 dB(A)) auf umliegenden öffentlichen Verkehrswegen. Die Überschreitung der gebietsspezifischen Immissionsgrenzwertes (IGW) tagsüber nach 16. BImSchV [4] für Anwesen entlang der Füssener Straße [hier: z.B. Füssener Str. 5] ist jedoch auf die bereits bestehende Vorbelastung durch öffentlichen Straßenverkehr zurückzuführen. Aufgrund des hohen bestehenden Verkehrsaufkommens ist zudem von einer unmittelbaren Durchmischung der beiden Verkehrsanteile (bestehender öffentlicher Verkehr und anlagenbezogener Verkehr der Nutzungsänderung) auszugehen.

Zur Sicherstellung der Einhaltung der Anforderungen werden Festsetzungsvorschläge für die Satzung des Bebauungsplanes, Auflagenvorschläge für den Baugenehmigungsbescheid sowie zusätzliche Hinweise für einen vorausschauenden Schallschutz formuliert.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Aufgabenstellung	4
2	Örtliche Gegebenheiten	5
3	Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung	12
3.1	Planungs- und Bearbeitungsunterlagen	12
3.2	Gesetze, Regelwerke und Literatur.....	13
3.3	Grundlagen der Schallimmissionen	15
3.4	Beurteilungskriterien	15
3.5	Berechnungsverfahren	18
4	Schutzbedürftige Gebiete - Flächennutzung	20
4.1	Flächennutzung	20
4.2	Immissionsorte	21
5	Schallemissionen (gewerbliche Vorbelastung)	23
6	Schallemissionen - Zusatzbelastung	24
6.1	Nahkauf-Filiale und Backshop	25
6.2	Gewerbliche Mietfläche.....	41
6.3	Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen.....	45
7	Schallimmissionen	47
7.1	Beurteilung Gewerbelärm in der Nachbarschaft.....	47
7.2	Spitzenpegelbetrachtung	50
7.3	Immissionen aus anlagenbezogenem Verkehr auf öffentlichen Straßen.....	51
8	Texte zum Schallimmissionsschutz	53
8.1	Festsetzungsvorschläge für den Satzungstext des Bebauungsplanes.....	53
8.2	Auflagenvorschläge für den Baugenehmigungsbescheid.....	54
8.3	Zusätzliche Hinweise und Empfehlungen	55
9	Zusammenfassung	55
Anhang		
Anhang 1: Weiterführende Regelwerke, Literatur und verwendete Software		
Anhang 2: verwendete Formelzeichen und Abkürzungen.....		
Anhang 3: Berechnungskonfiguration.....		
Anhang 4: Basisquellen/Emissionsberechnung/Bibliotheken		
Anhang 5: Teilbeurteilungspegel (Zusatzbelastung).....		
Anhang 6: Exemplarische Ansichten - 3D-Berechnungsmodell		
Anhang 7: Bildnachweis		
Anhang 8: Qualität der schalltechnischen Prognose.....		

Anlage

Plan Nr. 01, M 1:750: Darstellung der gewerblichen Vorbelastung und maßgeblichen Immissionsorte

Plan Nr. 02, M 1:750: Darstellung der gewerblichen Zusatzbelastung

(hier: Nutzungsänderung "Schnitzerstadel" - Nahkauf-Filiale u.a.) und der maßgeblichen Immissionsorte

1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Bernbeuren beabsichtigt die Sanierung und Nutzungsänderung des unter Ensembleschutz stehenden "Schnitzerstadels" und in diesem Zuge die 1. Änderung des Bebauungsplanes "Schnitzer" [a]. Konkret sollen hierbei Flächen zur Nahversorgung (Nahkauf-Filiale, Backshop u.a.) eingerichtet werden.

Den schalltechnischen Belangen im Zuge des Genehmigungsverfahrens soll dabei durch die konkrete Ermittlung und Bewertung der Geräuschauswirkungen durch geplanten Gewerbe-/Anlagenlärm auf die nächstgelegene bestehende bzw. evtl. geplante oder zulässige (Wohn-)Bebauung in der Nachbarschaft 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 Schallimmissionsprognose unter Verwendung konkreter Annahmen über die künftigen Betriebsabläufe bzw. -zeiten voraus. Die Beurteilung der Geräuschemissionen erfolgt gemäß den vorliegenden Planunterlagen [b] in Verbindung mit konkreten und typisierenden Nutzungskonzepten [c] für einen bestimmungsgemäßen regulären Werktag tagsüber sowie für die lauteste Nachtstunde (z.B. 5-6 Uhr, hier: ausschließlich stationäre Anlagentechnik) 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 Beurteilung des Vorhabens erfolgt anhand der gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm [2] in Verbindung mit der Festsetzung zum Immissionschutz Nr. 7.1 des Bebauungsplanes "Schnitzer" (bis 1. Änderung) [a] [e].

2 Örtliche Gegebenheiten

1) derzeitige Situation (10/2023):

Das gegenständliche Plan-/Baugebiet mit dem 2-geschossigen "Schnitzerstadel" befindet sich im Zentrum der Gemeinde Bernbeuren, unmittelbar südwestlich des Kreuzungsbereichs Füssener Straße/Schongauer Straße/Kaufbeurer Straße. Das Gebäude wurde um 1900 errichtet und steht unter Ensembleschutz. Das Grundstück Fl.-Nr. 28 (Gmkg. Bernbeuren) liegt im Umgriff des rechtskräftigen Bebauungsplanes "Schnitzer" [e].

Im Südosten des "Schnitzerstadels" grenzt das ehemalige Gasthaus "Schnitzer" (Baudenkmal, derzeit leerstehend) nebst Freiflächen an. Im Süden, Westen und Norden des Plan-/Baugebiets grenzt überwiegend bestehende (Wohn-)Bebauung an.

Nachfolgende Abbildungen verdeutlichen die vorliegende Situation:



Abb. 1: Luftbild mit Darstellung des gegenständlichen Plan-/Baugebiets "Schnitzerstadel" sowie der unmittelbaren Umgebung [Quelle: BayernAtlas]



Abb. 2: Kreuzungsbereich Schongauer-/Füssener-/Kaufbeurer Str. mit "Schnitzerstadel" und dem ehemaligen Gasthaus "Schnitzer" im Hintergrund [gemäß [d], Stand: 10/2023]



Abb. 3: Westansicht, im Hintergrund "Schnitzerstadel" [gemäß [d], Stand: 10/2023]

2) Nutzungsänderung - künftige Situation Areal "Schnitzerstadel":

Die Gemeinde Bernbeuren beabsichtigt den "Schnitzerstadel" zu sanieren und einer neuen Nutzung zuzuführen. Die Maßnahme sieht hierbei vor, die bestehende Baukonstruktion des Gebäudes (Außenhülle, Dach) überwiegend zu erhalten bzw. zu ertüchtigen.

Gemäß Entwurfsplanung [b] ist folgendes vorgesehen:

2a) Schnitzerstadel

Im Bereich des Oberschosses (OG) sollen Flächen für einen Nahversorger nebst Metzgerei-Theke und Backshop eingerichtet werden. Bei dem Nahversorger soll es sich nach derzeitigem Planungstand um eine "Nahkauf-Filiale" der REWE Markt GmbH handeln. Im Süden des Stadels soll ein Freisitz (auf Höhe OG, balkonartig) mit bis zu 16 Sitzplätzen entstehen.

Im Bereich des (massiven) Erdgeschosses (EG) sollen neben einer zusätzlichen gewerblichen Mieteinheit (ca. 110 m², derzeit Büronutzung beabsichtigt) vorzugsweise Technik-/Lager-/Personal- und Sanitätsräume eingerichtet werden.

2b) Warenanlieferung / Warenannahme

Die Anlieferung von Waren für die "Nahkauf-Filiale", Metzgerei, Backshop sowie gewerbliche Mietfläche (soweit dort erforderlich) soll vorzugsweise im Osten des Stadels erfolgen (südöstlicher Bereich). Das Be-/Entladen erfolgt dabei ebenerdig, d.h. auf Höhe des Erdgeschosses. Die Müllentsorgung soll ebenfalls über die Ostseite erfolgen.

Sofern durch den künftigen Betreiber der Bäckerei gewünscht, soll in Zeiten außerhalb der (Regel-)Ladenöffnungszeiten (z.B. an Sonntagen) zudem die Möglichkeit einer Anlieferung per Kleintransporter aus westlicher Richtung, d.h. über den Kundenparkplatz, eingerichtet werden.

2c) Parkplätze, Zuwegung

Die Parkierungsflächen für Kunden der "Nahkauf-Filiale", des Backshops und der Metzgerei-Theke sollen hauptsächlich im Westen des Stadels angeordnet werden. Der hierbei auf zwei Höhenebenen geplante Parkplatz (EG und OG) soll dabei ca. 35

Stellplätze aufweisen. Die Zuwegung ist aus nördlicher Richtung bzw. über die zentrale Ein-/Ausfahrt Kaufbeurer Straße vorgesehen.

Im Zusammenhang mit der vorgesehenen gewerblichen Mietfläche EG sind ostseitig des Stadels ggf. zusätzliche (Sonder-)Stellplätze geplant. Nach derzeitiger Planung soll es sich hierbei maximal bis zu 8 Stellflächen handeln.

Die Anlieferfahrzeuge fahren das Gelände über die Füssener Straße aus östlicher Richtung an.

Nachfolgende Abbildungen sollen die vorgesehene räumliche und bauliche Situation verdeutlichen:

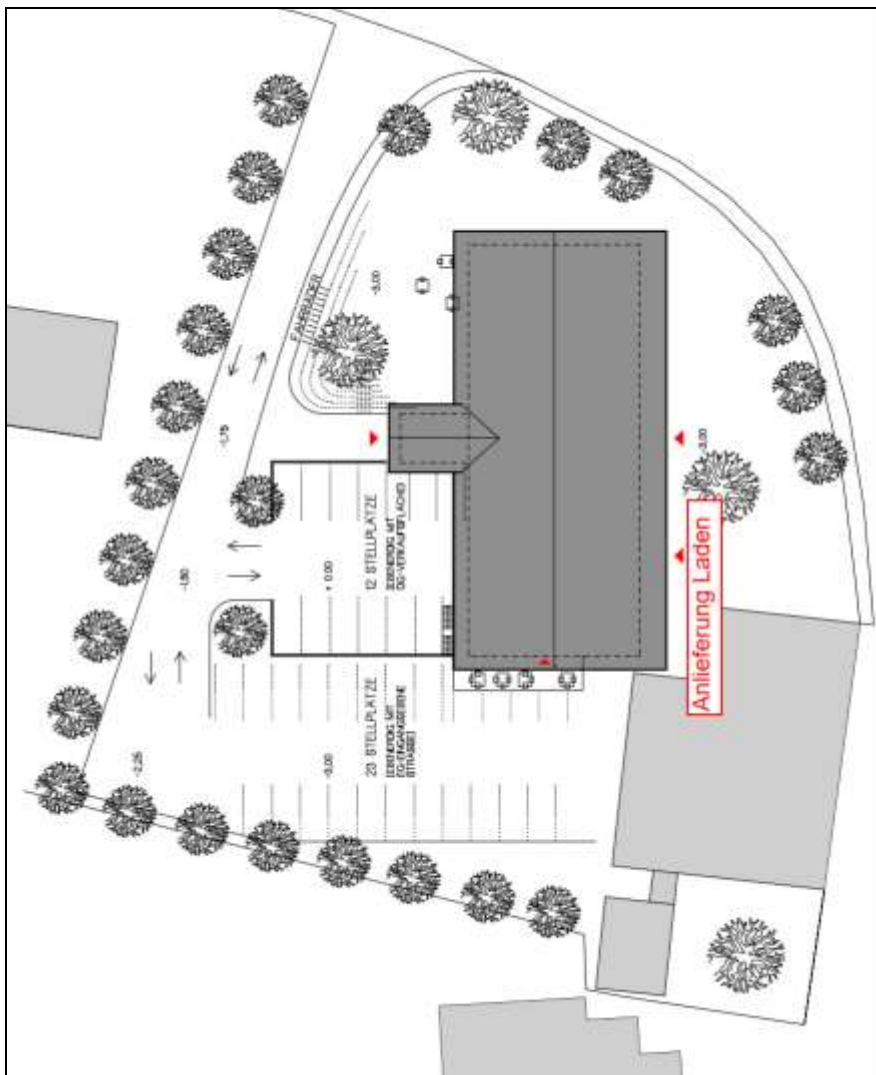


Abb. 4: Ausschnitt Lageplan mit Planungen gemäß Vorentwurf [a]
[Quelle: pmp architekten]

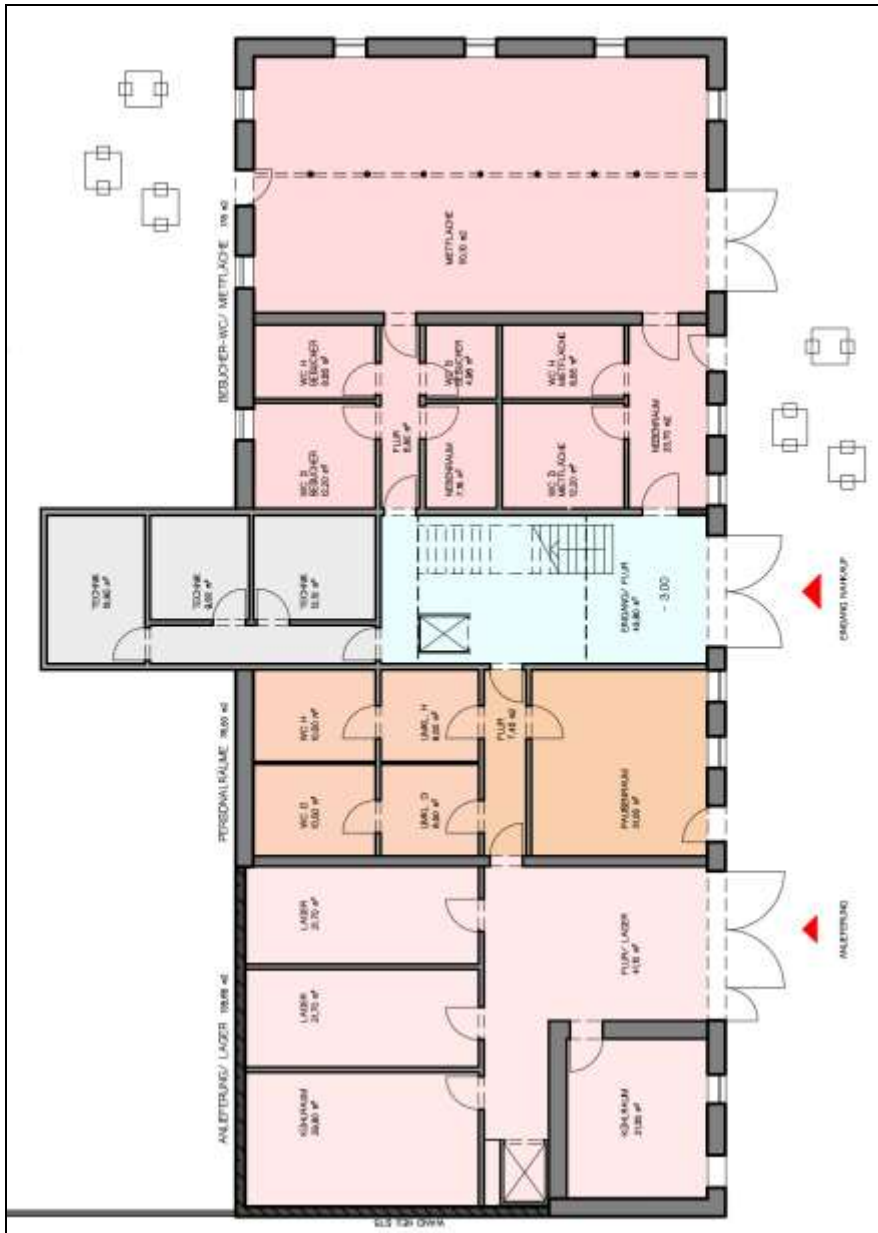


Abb. 5: "Schnitzerstadel" - Auszug Grundriss EG gemäß Vorentwurf [a]
 [Quelle: pmp architekten]

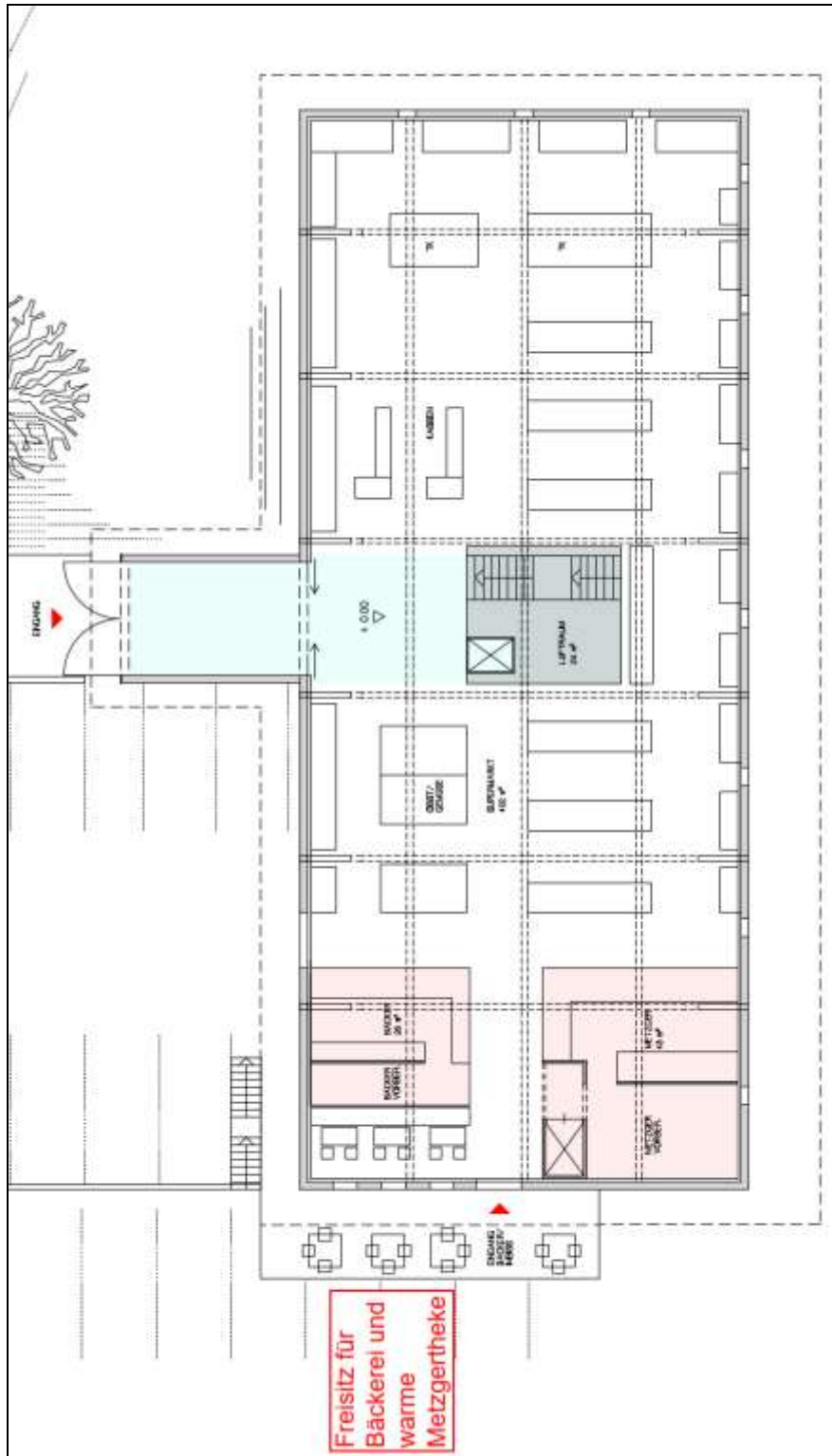


Abb. 6: "Schnitzerstadel" - Auszug Grundriss OG gemäß Vorentwurf [a]
[Quelle: pmp architekten]

3) Bauleitplanverfahren:

Zur Schaffung der planungsrechtlichen Voraussetzungen für die o.g. Sanierung und Nutzungsänderung (vgl. obigen Abschnitt 2) hat die Gemeinde Bernbeuren die 1. Änderung des Bebauungsplanes "Schnitzer" [a] beschlossen.

Nachfolgende Abbildung verdeutlicht die künftig planungsrechtlich vorgesehene Situation:



Abb. 7: Ausschnitt Planteil der in Aufstellung befindlichen 1. Änderung des Bebauungsplanes "Schnitzer" gemäß Vorentwurf [a] [Quelle: AB Hörner + Partner]

4) Gebietseinstufung:

Zur Gebietseinstufung des Plan-/Baugebiets und der näheren Umgebung siehe Kap. 4.

5) schalltechnische Vorbelastung:

Die schalltechnische Vorbelastung bzw. Gesamtsituation wird hier maßgeblich durch umliegenden Straßenverkehrslärm, insbesondere der Füssener,- Schongauer,- sowie Kaufbeurer Straße, bestimmt. Ferner ist eine (untergeordnete) Vorbelastung durch bestehende Betriebe und Anlagen vorhanden.

6) Topografie:

Das Plan-/Baugebiet sowie die unmittelbar nördlich, östlich und westlich angrenzenden Grundstücksbereiche können aus schalltechnischer Sicht als im Wesentlichen eben betrachtet werden. Im Süden fällt das Gelände dagegen relativ stark ab. 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] Plan-/Textteil der in Aufstellung befindlichen 1. Änderung des Bebauungsplanes "Schnitzer" per E-Mail am 04.10.2023 über Hr. Zichner (AB Zichner & Partner)
- [b] Planunterlagen zur Nutzungsänderung "Schnitzerstadel Bernbeuren" (Vorentwurf, Stand: 14.09.2023) per E-Mail am 21.09.2023 über Hr. Meyer (pmp Architekten):
Lageplan_V2 Variante I
Grundriss EG_V2
Grundriss OG_V2 Variante II
- [c] Telefonat und Abstimmung zum geplanten Nutzungskonzept "Nahkauf" am 25.09.2023 zwischen Hr. Günay und Hr. Nieth (jeweils REWE Günay OHG) und Hr. Kirsten (*hils consult gmbh, Ing.-Büro für Bauphysik*)
- [d] Ortsbesichtigung einschließlich Fotodokumentation am 02.10.2023
- [e] Plan- und Textteil des Bebauungsplanes "Schnitzer" per E-Mail am 09.10.2023 über Hr. Zichner (AB Zichner & Partner)
- [f] digitales Geländemodell der Gitterweite 1 m sowie 3D-Gebäude (LoD1, LoD2) (Stand: 21.09.2023), Bay. Vermessungsverwaltung, www.geodaten.bayern.de
- [g] Telefonat und Abstimmung mit Hr. Schleich (Bgm. Gemeinde Bernbeuren) und Fr. Höbel (Bauverwaltung, VG Bernbeuren) am 22.09.2023 u. 04./09./10.10.2023
- [h] BAYS/S (Bayerisches Straßeninformationssystem), Landesbaudirektion Bayern, Zentralstelle Straßeninformationssystem, München, www.baysis.bayern.de
- [i] Schallimmissionsschutzfachliche Stellungnahme LRA WM-S (Sachbereich 41.2, Technischer Umweltschutz) zum Bauleitplanverfahren "Schnitzer", EAPI. 1708.0304 - SB 41.2 - 8 - 1/17 Br, Weilheim i.OB, 18.01.2017
- [j] Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz: "Gewerbelärm - Kenndaten und Kosten für Schutzmaßnahmen", Heft 154, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg, 2000

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 - Grundlagen und Hinweise für die Planung“, 2023-07 nebst Beiblatt 1 „Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, 2023-07
- [4] Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist"
- [5] 2. Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV), gültig ab 01.03.2021
- [6] Baugesetzbuch - BauGB in der aktuellen Fassung
- [7] Baunutzungsverordnung - BauNVO: Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (BGBl. I S. 132) (in der aktuellen Fassung)

Straßenverkehr:

- [8] „Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen RLS 90“, Bundesminister für den Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990
- [9] „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-19“, (ISBN 978-3-86446-256-6), FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln, Ausgabe 2019
- [10] „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 u.a.:

- [11] „Geräusche von Expeditionen, Frachtzentren und Auslieferungslagern“, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 1995 (ISBN: 3-89026-201-5)
- [12] „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Expeditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 3, Wiesbaden, 2005 (ISBN: 3-89026-572-3)
- [13] Merkblätter Nr. 25: „Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw“, Landesumweltamt NRW, Essen 2000
- [14] Emissionsdatenkatalog des FORUM Schall (Österreichisches Umweltbundesamt), Ausgabe 01/2022

- [15] „*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)
- [16] Sächsische Freizeitlärmstudie „*Handlungsleitfaden zur Prognose und Beurteilung von Geräuschquellen durch Veranstaltungen und Freizeitanlagen*“, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden 03/2006
- [17] „*Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen*“, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 2, Wiesbaden, 2004 (ISBN: 3-89026-571-5)
- [18] „*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:

- [19] DIN ISO 9613-2: „*Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren*“, Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS), 1999
- [20] VDI 2571: „*Schallabstrahlung von Industriebauten*“, VDI-Kommission Lärminderung, 1976¹
- [21] VDI 2714: „*Schallausbreitung im Freien*“, VDI-Kommission Lärminderung, 1988²
- [22] VDI 2720 Blatt 1: „*Schallschutz durch Abschirmung im Freien*“, Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS), 1997
- [23] DIN EN 12354-4: „*Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie*“, 2001-04
- [24] VDI 3760: „*Berechnung und Messung der Schallausbreitung in Arbeitsräumen*“, Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS), 1996-02

Bauleitplanung:

- [25] DIN 45691: „*Geräuschkontingentierung*“, Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI, 12/2006

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
- [28] BVerwG, Beschluss vom 11.08.2016 - 4 BN 23.16

¹ 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.

² 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 Schallerignisses 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 geplanten 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) [7], 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 1: 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 Kurgelbieten, 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 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.
- 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 Schallausbreitungsrechnung gemäß

- DIN ISO 9613-2 [19]
sowie unter Berücksichtigung der folgenden Normen und Richtlinien
- Straßenverkehr: RLS-90 [8]³ in Verbindung mit der 6. überarbeiteten Auflage der Parkplatzlärmstudie [10]
- Anlagen: VDI 2571 [20], DIN EN 12354-4 [23]

berechnet.

Die Schallimmissionsprognose 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^{1-1/}. Ein Konformitätserklärung gemäß DIN 45687 [27] liegt vor.

³ Die Rechenvorschrift RLS-90 wird seit dem 01.03.2021 zwar durch die RLS-19 [9] ersetzt, jedoch in der für Parkplatzemissionen heranzuziehenden, vielfach validierten, Parkplatzlärmstudie verwendet und deshalb entsprechend herangezogen.

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

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

wobei

L_W	Oktavband-Schalleistungspegel der Punktschallquelle (bezogen auf die Bezugsschalleistung von einem Picowatt ($1 \times 10^{-12} \text{ W}$))
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 [19] 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 [19]):

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

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 Topografie geht in die Berechnung ein, so dass die Abschirmwirkung durch Geländedeformationen, 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 einer örtlichen Einsichtnahme [d] erfolgt die Gebietseinstufung in Abstimmung mit dem Bauverwaltung der Verwaltungsgemeinschaft Bernbeuren [g] unter Berücksichtigung rechtskräftiger Bauungs-, hilfsweise Flächennutzungspläne sowie, falls erforderlich, anhand der „tatsächlichen Schutzbedürftigkeit“. Dabei ergibt sich folgende Situation:

A) Areal "Schnitzerstadel" und die unmittelbar angrenzenden Gebiete:

Das "Schnitzerstadel"-Areal liegt innerhalb des räumlichen Geltungsbereichs der künftigen 1. Änderung des Bebauungsplanes "Schnitzer". Es handelt sich dabei um den Bereich der Nutzungsschablone 2, wobei als Art der baulichen Nutzung ein "Mischgebiet (MI)" festgesetzt werden soll.

Die unmittelbar westlich und südöstlich an das "Schnitzerstadel"-Areal angrenzenden Gebiete befinden sich ebenfalls in o.g. Bebauungsplan. Es handelt sich hierbei um die Nutzungsschablone 1 und 3, wobei als Art der baulichen Nutzung jeweils ein "Mischgebiet (MI)" festgesetzt werden soll.

B) unmittelbar nördlich, südlich und westlich vom Bebauungsplangebiet:

Die Gebiete liegen im Umgriff des (rechtskräftigen) Bebauungsplanes "Ortskern II", wobei als Gebietsnutzung ein "Dorfgebiet MD" festgesetzt ist.

C) erste Baureihe Füssener Str., Höhe unmittelbar östlich vom Bebauungsplangebiet:

Das Areal liegt im Umgriff des Bebauungsplanes "Gartenweg" (einfacher Planteil). Als Art der Nutzung ist ein "Dorfgebiet MD" festgesetzt.

4.2 Immissionsorte

Zur Beurteilung der schalltechnischen Situation werden maßgebliche repräsentative Immissionsorte innerhalb und außerhalb des geplanten räumlichen Umgriffs der in Aufstellung befindlichen 1. Änderung des Bebauungsplanes "Schnitzer" herangezogen, die die nächstgelegene bestehende bzw. potentiell geplante oder zulässige (Wohn-)Bebauung charakterisieren. Bei den Immissionsorten handelt es sich um:

Tabelle 2: maßgebliche Immissionsorte

Index	Bezeichnung	Fl.-Nr.	Nutzung
innerhalb des Bebauungsplanes "Schnitzer" (bis 1. Änderung)			
IO1a-c	Kaufbeurer Straße 3	28/2 Süd	MI
IO2	derzeit unbebauter Grundstücksbereich, Baugrenze Ost	28/2 Nord	MI
außerhalb des Bebauungsplanes "Schnitzer" (bis 1. Änderung)			
IO3a-b	Kaufbeurer Straße 2	30	MD
IO4a-b	Schongauer Straße 1	29	MD
IO5a-c	Füssener Straße 5	43	MD
IO6a-c	Füssener Straße 8+8a	14	MD

Anmerkungen:

- 1) Für die Aufpunkte IO1a-c, IO3a bis IO6c werden zur Beurteilung der schalltechnischen Situation jeweils die der zum Vorhaben nächstgelegenen zugewandten Fassaden für schutzbedürftige Räume (Mitte Fensteröffnung gemäß Nr. A.1.3 TA Lärm [2]) herangezogen.
- 2) Bei dem Berechnungspunkt IO2 handelt es sich um einen schematisch herangezogenen („fiktiven“) Immissionsort auf einem derzeit noch unbebauten Grundstücksflächenbereich innerhalb des räumlichen Umgriffs des Bebauungsplanes "Schnitzer" (bis 1. Änderung). Da es sich hierbei um potentiell Bauerwartungsland für (Wohn-)Bebauung handelt, wird im Bereich der östlichen Baugrenze vorsorglich dieser Aufpunkt herangezogen. Der Immissionsort wird dabei mit einer Höhe von 5 m angenommen.
- 3) Nach Rücksprache mit der Bauverwaltung der Verwaltungsgemeinschaft Bernbeuren [g] ist in naher Zukunft keine (Wohn-)Nutzung im ehemaligen Gasthaus "Schnitzer" vorgesehen. Im Zuge dieser Untersuchung erfolgt deshalb keine schalltechnische Beurteilung für dieses Anwesen!

5 Schallemissionen (gewerbliche Vorbelastung)

Im direkten Umfeld der herangezogenen Immissionsorte nach Kap. 4.2 ist derzeit lediglich von geringfügigen bzw. eher untergeordneten gewerblichen Vorbelastung durch bestehende und ggf. geplante Betriebe und Anlagen auszugehen. Dabei handelt es sich um:

A) "bestehende" Vorbelastung:

- die "Marien-Apotheke" (Anwesen: im Erdgeschoss Kaufbeurer Str. 2)

B) "planerische" Vorbelastung:

- potentielle Wiederinbetriebnahme/Neueröffnung Gastronomie innerhalb des ehemaligen Gasthauses "Schnitzer"

Die Bewertung der Schallauswirkungen durch die o.g. gewerbliche Vorbelastung wird mangels detaillierter Angaben überschlägig berücksichtigt. Es werden hierbei schematische Ansätze (Ersatzschallquellen) basierend auf gleichmäßig über den Betriebsarealen verteilten Flächenschallquellen herangezogen.

Bei der überschlägigen Beurteilung der gewerblichen Vorbelastung aus diesen Arealen wird in Anlehnung an den Ansatz für Gewerbegebiete der DIN 18005-1 [3] von einem flächenbezogenen Schalleistungspegel L''_{WA} von tagsüber 60 dB(A) ausgegangen. Für den ggf. potentiell nutzungsintensiveren Bereich des ehemaligen Gasthofs "Schnitzer" wird hingegen vorsorglich ein höherer flächenbezogener Schalleistungspegel L''_{WA} von tagsüber 62 dB(A) zum Ansatz gebracht. Die flächenbezogenen Schalleistungspegel zur Nachtzeit werden größtenteils entsprechend dem um 15 dB(A) niedrigeren Orientierungswert des Bbl. 1 zur DIN 18005-1 angenommen.

Tabelle 3: Annahme flächenbezogene Schalleistungspegel L''_{WA} für innerhalb der Untersuchung berücksichtigtes "Sonstige Gewerbe- und Anlagen"

Bezeichnung	Annahme flächenbezogene Schalleistungspegel L''_{WA}	
	dB(A) tagsüber	dB(A) nachts
Marien Apotheke - Erdgeschoss Kaufbeurer Str. 2 (Fl.-Nr. 30) mit kleinem Kundenparkplatz	60	45
Gelände ehem. Gasthaus "Schnitzer"	62	47

Die Auswirkung auf die herangezogenen Immissionsorte nach Kap. 4.2 erfolgt dabei anhand einer Schallausbreitungsrechnung im Kontext der DIN 45691 [25], d.h. unter Beachtung des Punktquellenkriteriums bei ausschließlicher/alleiniger Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung. Im Kontext der DIN 45691 entsprechen die o.g. Ansätze für den flächenbezogenen Schallleistungspegel L''_{WA} somit jeweils Schallemissionskontingenten L_{EK} .

6 Schallemissionen - Zusatzbelastung

Die für die Schallemissionsansätze aufgeführten Nutzungszahlen, -häufigkeiten und -zeiten sind Ergebnis ausführlicher Gespräche mit der Gemeinde Bernbeuren sowie potentiellen Betreibern und basieren auf den vorgelegten Unterlagen zur Sanierung und Nutzungsänderung des "Schnitzerstadels" nebst konkreten und typisierenden Nutzungskonzepten, die im Rahmen einer oberen Abschätzung ("worst case") zu Prognosezwecken entsprechend hochgerechnet werden. Insbesondere bei der Geräuschentwicklung für das Fahrzeugaufkommen (Kunden- und Lieferverkehr) 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 schallimmissionstechnisch somit eine obere Abschätzung ("worst case") anzugeben.

Die Schallemission von Pkw wird nach RLS-90 [8], z.T. in Verbindung mit der Parkplatzlärmstudie [10] ermittelt. Die Schallemission der Lkw o.ä. wird gemäß der Studie "Geräusche von Speditionen, Frachtzentren und Auslieferungslagern" [11] bzw. nach einer Studie durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie (Heft 3) [12] berechnet. Weitere Geräusche werden aus entsprechenden Richtlinien der einschlägigen Literatur, vorliegenden Datenblättern sowie aus eigenen Messungen abgeleitet.

6.1 Nahkauf-Filiale und Backshop

Folgende Schallemissionsquellen sind dabei u.a. maßgeblich am Betriebs- und Anlagenlärm beteiligt:

- Ein-/Ausparkvorgänge inkl. Parksuch-/Durchfahrverkehr auf dem (Kunden-)Parkplatz
- Geräusche durch die Zu-/Abfahrt von Lieferfahrzeugen (Lkw, Transporter usw.) im Freien, ggf. in Verbindung mit Rangiervorgängen (erhöhte Leerlaufgeräusche) sowie Betriebsgeräusche durch fahrzeugeigene Kühlaggregate
- Be-/Entladetätigkeiten mit Rollcontainern u. Paletten im Zuge der Anlieferung von Waren
- Geräuschemissionen im Freien durch den Betrieb haustechnischer Anlagen, z.B. Kältetechnik
- Verkehrslärm durch An- und Abfahrt in den öffentlichen Verkehrsraum
- u.a.

Allgemeine Angaben - Planung (regulärer Werktag - Prognose):

Art des Betriebes:	<u>a) potentieller Betreiber Nahkauf:</u> Vollsortimenter im Hinblick auf die Grundversorgung kleiner Kommunen (sog. Nachbarschaftsläden) - Verkauf von Lebensmitteln, z.B. Gemüse, Obst, Molkereiprodukte, Brot und Backwaren, Wurst und Fleischwaren, Kolonialwären, Getränke, Zeitungen u.a. <u>b) Backshop (Betreiber noch nicht bekannt):</u> Verkauf von Backwaren, kleiner Verkaufsraum mit Sitzgelegenheiten, zudem Freisitz (ca. 4 Tische bzw. 16 Personen) unmittelbar südlich des Stadels
Öffnungszeiten:	Nahkauf-Filiale werktags bzw. Mo.-Sa. 7-20 Uhr, Backshop werk- sowie ggf. an Sonntagen 7-20 Uhr (innerhalb der Prognose eine Öffnung ab 6 Uhr angenommen), derzeit kein Nachtbetrieb vorgesehen, Ausnahme: ggf. stationär betriebene Haus-/Anlagentechnik
Betriebsgebäude:	Kundenverkaufsraum Nahkauf mit Metzgerei-Theke, Kassenzone, Eingangsbereich, Backshop, Warenanlieferungsbereich im südöstlichen Bereich des Stadels sowie Lager-/Technik-/ Büro-/Sanitärräume für Kunden zugängliche Verkaufsfläche
Netto-Verkaufsfläche ⁴ :	<u>a) Nahkauf-Filiale nebst Metzgerei-Theke</u> ≈ 400 m ² lt. Planung [b] <u>b) Backshop</u> ≈ 40 m ²
Kundenparkplatz:	ca. 35 Stellplätze unmittelbar westlich des Stadels [davon 23 Stellplätze auf Höhe EG-Eingangsebene bzw. Straße sowie 12 Stellplätze ebenerdig auf Höhe OG-Verkaufsfläche]
Warenanlieferung:	<u>a) Nahkauf-Filiale + Metzgerei:</u> werktags bzw. Mo.-Sa. 6-20 Uhr, bis zu 5 x täglich (z.B. 2 Lkw, 3 Kleinlieferwagen), Waren vorzugsweise kommissioniert auf Rollcontainern (ca. 10 Stk. täglich) sowie Paletten (ca. 5 Stk. täglich) <u>b) Bäckerei:</u> werktags bzw. Mo.-Sa. 6-20 Uhr, ca. 2 x täglich (Transporter)
Freisitz Backshop:	unmittelbar südlich des Stadels - ca. 16 Sitzgelegenheiten verteilt auf 4 Tische
Anlagentechnik:	bisher keine Planungen vorhanden → innerhalb der Prognose typisierend Kälte- und Lüftungstechnik berücksichtigt (mit Vorgabe/Zielwert Schalleistungspegel der Aggragte)

⁴ Im Sinne der bay. Parkplatzlärmstudie [10], d.h. der dort verwendete Begriff der "Netto-Verkaufsfläche" ist nicht identisch mit dem Begriff der "Verkaufsfläche" gemäß BauNVO.

Die Beurteilung erfolgt gemäß den o.g. Angaben für einen bestimmungsgeäßen regulären Werktag tagsüber und für die lauteste Nachtstunde (z.B. 5-6 Uhr) unter jeweils hoher Auslastung.

A) Parkplatzemissionen Kundenparkplatz

tagsüber (6-20 Uhr)

Gemäß bay. Parkplatzlärmstudie [10] wird bei einem "Kleinen Verbrauchermarkt (Netto-Verkaufsfläche bis 5000 m²)" von einer Bewegungshäufigkeit pro Stunde und 1 m² Netto-Verkaufsfläche (Einheit der Bezugsgröße) von 0,1 für den Tagzeitraum (6-22 Uhr) als Anhaltswert ausgegangen.

Tabelle 4: Berechnung der Bewegungshäufigkeit pro Stunde und Stellplatz N für den geplanten Kundenparkplatz aus dem Anhaltswert für einen "Kleinen Verbrauchermarkt" gemäß bay. Parkplatzlärmstudie in Abhängigkeit der vorgesehenen Nutzungszeit

Kundenparkplatz	Netto-Verkaufsfläche m ²	Bew. pro Bezugs- größe* und Stunde tagsüber	Bewegungen/h tagsüber
zw. 6-7 Uhr, nur Backshop	40	0,1 Bew./ (1 m ² x h)	4
zw. 7-20 Uhr, Backshop+Nahkauf+Metzgerei-Theke	440		44

* Bezugsgröße: 1 m² Netto-Verkaufsfläche;

Die Schallemissionsberechnung für den Kundenparkplatz erfolgt nach dem sog. "getrennten Verfahren" gemäß Kap. 8.2.2 der bay. Parkplatzlärmstudie.

A1) (Teil-)Schallemission durch Ein- und Ausparkvorgänge:

tagsüber (6-20 Uhr)

Vorbemerkung:

Gemäß Planung [b] lässt sich der Kundenparkplatz in zwei räumlich voneinander getrennte Ein-/Ausparkflächen auf unterschiedlichen Höhenebenen (E/A-EG und E/A-OG) einteilen.

Als Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde wird dabei von $L_{W0} = 63$ dB(A) ausgegangen. Als Zuschläge ergeben sich für die Parkplatzart $K_{PA} = 3$ dB(A) und für die Impulshaltigkeit $K_I = 4$ dB(A) ("Parkplätze an Einkaufszentren").

Für die Ein-/Ausparkflächen E/A-EG und E/A-OG (ohne Parksuch-/Durchfahrverkehr) lassen sich nach bay. Parkplatzlärmstudie Kap. 8.2.2.1, Formel 11b dabei folgende flächenbezogene Schalleistungspegel L''_{WA} bzw. Schalleistungspegel L_{WA} in Abhängigkeit der Nutzungszeit zwischen 6-20 Uhr ermitteln:

Tabelle 5: ermittelte flächenbezogene Schalleistungspegel bzw. Schalleistungspegel des vorgesehenen Kundenparkplatzes (Ein-/Ausparkflächen ohne Parksuch-/Durchfahrverkehr)

Bez.	Stellplätze <i>n</i>	Ein-/Ausparkvorgänge je Stunde auf der Ein-/Ausparkfläche		flächenbezogener Schalleistungspegel		Schalleistungspegel	
				L''_{WA}		L_{WA}	
		iRZ 6-7 Uhr (1h)	aRZ 7-20 Uhr (13h)	dB(A)		dB(A)	
				iRZ 6-7 Uhr (1h)	aRZ 7-20 Uhr (13h)	iRZ 6-7 Uhr (1h)	aRZ 7-20 Uhr (13h)
E/A-EG	23	-- ⁵	≈ 29	--	59,9	--	84,6
E/A-OG	12	4	≈ 15	54,4	60,2	76,0	81,8

iRZ/aRZ: innerhalb/außerhalb Ruhezeit jeweils nach TA Lärm; E/A: Ein-/Ausparkfläche; EG: Erdgeschoss; OG: Obergeschoss

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

Die modelltechnische Abbildung der erfolgt dabei jeweils mit gleichmäßig über den Stellflächen verteilten Flächenschallquellen mit Höhen von $H = 0,5$ m über Gelände.

A2) (Teil-)Schallemission durch Parksuch- und Durchfahrverkehr:

tagsüber (6-20 Uhr)

Die Berechnung der Schallemissionspegel $L_{m,E}$ sowie der längenbezogenen Schalleistungspegel L'_{WA} für den zu berücksichtigenden Pkw-Fahrwege (Fahrgassen) erfolgt nach RLS 90 [8] unter Berücksichtigung der nachfolgenden Randbedingungen:

- $K_{StrO}^{*6} = 0$ dB(A) für "asphaltierte Fahrgassen"
- Geschwindigkeit max. 30 km/h $\rightarrow D_v = - 8,8$ dB(A)
- im Bereich geplanter Anböschung (Auf-/Abfahrtsrampe) zur Ein-/Ausparkfläche E/A-OG Steigung ca. $\leq | 10 \% | \rightarrow D_{Stg} = 3$ dB(A), sonst Steigung Fahrwege $\leq | 5 \% | \rightarrow D_{Stg} = 0$ dB(A)

⁵ Nennenswerte Parkbewegungen sind im Zeitraum zwischen 6-7 Uhr auf der Ein-/Ausparkfläche E/A-EG nicht zu erwarten, da aufgrund des geringen Kundenverkehrs in diesem Zeitraum in Verbindung mit dem damit bestehenden Parkplatzangebot eher mit einer vorrangigen Nutzung auf der eingangsnahen Ein-/Ausparkfläche E/A-OG zu rechnen ist.

⁶ Gemäß bay. Parkplatzlärmstudie anstelle des Korrekturwertes D_{StrO} für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen nach RLS-90 anzusetzen.

Tabelle 6: ermittelte Schallemissionspegel sowie längenbezogene Schalleistungspegel für den Parksuch-/Durchfahrverkehr durch Kunden auf dem künftigen Betriebsgelände in Abhängigkeit der innerbetrieblichen Einwirk-/Nutzungszeiten

Bez.	Fahrzeugbewegungen je Stunde zur/von Ein-/Ausparkfläche		Schallemissionspegel		längenbezogener Schalleistungspegel	
	iRZ 6-7 Uhr (1h)	aRZ 7-20 Uhr (13h)	$L_{m,E}$ dB(A)		L'_{WA} dB(A)	
			iRZ 6-7 Uhr (1h)	aRZ 7-20 Uhr (13h)	iRZ 6-7 Uhr (1h)	aRZ 7-20 Uhr (13h)
Fw_E/A-EG	--	≈ 29	--	≈ 43,2	--	≈ 62,2
Fw_E/A-OG	4	≈ 15	≈ 34,6	≈ 40,3	≈ 53,6	≈ 59,3

iRZ/aRZ: innerhalb/außerhalb Ruhezeit jeweils nach TA Lärm; Fw: Fahrweg; E/A: Ein-/Ausparkfläche; EG: Erdgeschoss; OG: Obergeschoss

Anmerkung:

Für den Fahrweg der Ein-/Ausparkfläche E/A-OG ergeben sich im Teilabschnitt der geplanten Anböschung (Auf- und Abfahrtsrampe) jeweils um 3 dB(A) höhere Schallemissionspegel bzw. längenbezogene Schalleistungspegel wie in o.g. Tabelle angegeben (Steigungskorrektur).

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

Die Fahrwege werden im Berechnungsmodell jeweils über linienförmige Quellen mit Höhen von $H = 0,5$ m über Gelände abgebildet.

B) Lkw-Verkehr > 3,5 t (Warenanlieferung W-AN, Abfallentsorgung)

Vorbemerkung:

Nachfolgend werden Geräuschemissionen durch Zu- und Abfahrten im Zusammenhang mit der Anlieferung und Abfallentsorgung durch Fahrzeugarten mit einem zulässigen Gesamtgewicht ab 3,5 t betrachtet. Hierzu zählen u.a. zweiachsige sowie mehrachsige Lieferwagen (Lkw), jeweils mit oder ohne Anhänger.

Gemäß einer Studie durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie [12] (vgl. Kap. 8.1.1, S. 16) kann für Lkw der Leistungsklasse ≥ 105 kW ein längenbezogener Schalleistungspegel 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 Schalleistungspegel $L'_{WA,1h} = 63$ dB(A) je Meter Fahrweg und Stunde ausgegangen. Im Rahmen der Immissionsprognose wird von einem für Lkw-Fahrten typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum [11] ausgegangen, dass entsprechend auf die Schalleistung von $L'_{WA,1h} = 63$ dB(A) normiert wird.

Die Lieferfahrzeuge sowie das Fahrzeug für die Abfallentsorgung fahren die geplante (Haupt-)Anlieferungszone im südöstlichen Bereich des Stadels sowie den dort vorgesehenen Stellplatz des Abfallcontainers über die Füssener Straße kommend an und verlassen die Örtlichkeit über diese wieder.

B1) Lkw-Fahrwege:

tagsüber (6-20 Uhr)

Nach Auswertung des zur Verfügung gestellten Nutzungskonzeptes für die Nahkauf-Filiale kann am Prognosewerktag beispielsweise von nachfolgenden Lkw-Bewegungshäufigkeiten im Zusammenhang mit der täglichen Warenanlieferung sowie Abfallentsorgung ausgegangen werden.

Tabelle 7: Lkw-Bewegungen - Anlieferung Sortiment Nahkauf-Filiale sowie Abfallentsorgung

Bez.	Lkw-Bewegungen für Zeitabschnitt	
	iRZ 6-7 Uhr (1h)	aRZ 7-20 Uhr (13h)
- Warenanlieferung -		
Lkw-Anfahrt	1	1
Lkw-Abfahrt	1	1
- Abfallentsorgung -		
Lkw-Anfahrt	--	1
Lkw-Abfahrt	--	1

iRZ/aRZ: innerhalb/außerhalb Ruhezeit jeweils nach TA Lärm

Unter Berücksichtigung der o.g. Bewegungshäufigkeiten sowie der Annahme von jeweils 1 Lieferfahrzeug sowie Entsorgungsfahrzeug innerhalb einer Stunde (d.h. 1 Anfahrt und 1 Abfahrt je Stunde) ergeben sich nachfolgende längenbezogene Schalleistungspegel L'_{WA} je Meter Fahrweg für den An- sowie Abfahrweg.

Tabelle 8: ermittelte längenbezogene Schalleistungspegel für die Lkw-Fahrwege im Zusammenhang mit der Anlieferung Sortiment Nahkauf-Filiale und der Abfallentsorgung in Abhängigkeit der innerbetrieblichen Einwirk-/Nutzungszeiten

Lkw-Fahrweg	Einwirkzeit	längenbezogener Schalleistungspegel L'_{WA} dB(A) tagsüber / nachts
Warenanlieferung W-AN		
Lkw-Anfahrt (1 Bew./h)	1h iRZ zw. 6-7 Uhr	63
Lkw-Abfahrt (1 Bew./h)		63
Lkw-Anfahrt (1 Bew./h)	1h aRZ zw. 7-20 Uhr (z.B. 9-10 Uhr)	63
Lkw-Abfahrt (1 Bew./h)		63
Abfallentsorgung		
Lkw-Anfahrt (1 Bew./h)	1h aRZ zw. 7-20 Uhr (z.B. 14-15 Uhr)	63
Lkw-Abfahrt (1 Bew./h)		63

iRZ/aRZ: innerhalb/außerhalb Ruhezeit jeweils nach TA Lärm

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

B2) Rangiervorgänge Lkw (erhöhte Leerlaufgeräusche) im Freien:

tagsüber (6-20 Uhr)

Infolge der bestehenden und geplanten räumlichen Situation ist ggf. von Rangiervorgängen bzw. erhöhten Leerlaufgeräuschen der unter Abschnitt B1) genannten Fahrzeuge östlich der (Haupt-)Anlieferungszone bzw. nördlich vom Abfallcontainerstandort auszugehen.

Die Dauer eines Rangiervorganges je Lkw entspricht dabei etwa 2 Minuten. Gemäß der Studie [11] (S.15) kann für ein erhöhtes Leerlaufgeräusch ein mittlerer Schallleistungspegel von $L_{WA} = 94 + 5 = 99$ dB(A) angesetzt werden.

Im Rahmen der Schallimmissionsprognose wird von einem für den Lkw-Leerlauf typischen Oktav-Schallleistungspegelspektrum (s. Bild 3, Seite 41 in [11]) ausgegangen, dass 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.

B3) Betrieb von fahrzeugeigenen Kühlaggregaten im Freien:

tagsüber (6-20 Uhr)

Vorbemerkung:

Gemäß Auskunft des Betreibers werden ausschließlich bei der Anlieferung von sog. "Frischwaren", beispielsweise von Fleisch/Wurst, TK-Sortiment, Lieferfahrzeuge mit fahrzeugeigenem Kühlaggregat eingesetzt. Im Rahmen der Prognose wird deshalb ein Betrieb derartiger Geräte am Lkw-Standort während des Entladens von "Frischwaren" angenommen, wobei von Aggregaten oberhalb oder hinter der Fahrerkabine ausgegangen wird.

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. In der bayrischen Parkplatzlärmstudie [10] wird für den Betrieb eines fahrzeugeigenen Dieselmotorkühlaggregates 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 wird daher für den Diesel-Betrieb der Aggregate von einer Schallleistung von $L_{WA} = 97$ dB(A) je Kühlaggregat ausgegangen.

Gemäß Betreiberangabe bzw. Nutzungskonzept ist ggf. täglich ein Liefer-Lkw mit fahrzeugeigenem Kühlaggregat zu erwarten. Demnach wird von folgender Einwirkzeit durch ein fahrzeugeigenes Kühlaggregat im Zuge der Lkw-Warenanlieferung mit leicht verderblichen Waren innerhalb der Prognose ausgegangen:

tagsüber:

- 1 Lkw → 1 x 15 Minuten (iRZ TA Lärm, z.B. zw. 6-7 Uhr)

Modelltechnisch wird für die Geräuschquelle - Kühlaggregat Lkw - ein hierfür typisches Oktavspektrum aus eigenen Messungen für ein Tiefkühlprodukte-Logistikzentrum (s. Basistabelle „Bibliotheken“ im Anhang) herangezogen und entsprechend auf 97 dB(A) normiert.

B4) (Haupt-)Anlieferungszone - ebenerdige Entladegeräusche:

tagsüber (6-20 Uhr)

Der Warenumschlag zwischen den Liefer-Lkw und dem im südöstlichen Bereich des Stadels vorgesehen Lagereingang findet nach Rücksprache mit dem künftigen Betreiber mittels Rollcontainer oder Palettenhubwagen unter Nutzung der fahrzeugeigenen (hydraulisch senk- und hebbaren) Überladebrücke statt. Die dabei schalltechnisch relevanten Arbeitsvorgänge lassen sich vereinfachend wie folgt zusammenfassen:

- Bewegungen von Rollcontainern und Palettenhubwagen (beladen/unbeladen, d.h. Hin- und Rückfahrt) über fahrzeugeigene Ladebordwand
- sowie deren ebenerdige Bewegungen (beladen/unbeladen, d.h. Hin- und Rückfahrt) zwischen abgesenkter Ladebordwand Liefer-Lkw und dem Eingangsbereich für den Wareneingang

b4.1) Überfahrten der fahrzeugeigenen Ladebordwand:

Das auf Rollcontainern und Paletten kommissionierte Warensortiment (Getränke, Obst- und Gemüse u.a.) wird über eine fahrzeugeigene Ladebordwand bewegt. Gemäß LfU-Studie [11] können für die hierbei jeweils entstehenden Geräuschemissionen folgende Schalleistungspegel mit hierfür jeweils typischen Frequenzspektren angesetzt werden:

Tabelle 9: Schallemissionskennwerte für das Be-/Entladen von Rollcontainern bzw. Paletten mit Hubwagen über eine fahrzeugeigene Ladebordwand nebst typischem Frequenzspektrum

	Vorgang	zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Be-/Entladeereignis pro Stunde (beladen oder als Leerfahrt/unbeladen) $L_{WAT,1h}$ dB(A)	herangezogenes Frequenzspektrum
1	Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand	78	gemäß [11] S. 48, Bild 10, 11
2	Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand	88	

Gemäß Nutzungskonzept sind im Bereich der Anlieferungszone täglich bis zu 2 Lkw-Anlieferungen zu erwarten. Der Warenumsatz variiert nach Auskunft des Betreibers je nach Größe des Lieferfahrzeugs und/oder der Bestellmenge. Durchschnittlich kann jedoch infolge der täglichen Anlieferung ein Warenumsatz mit ca. 10 Rollcontainern und ca. 5 Paletten zugrunde gelegt werden.

Unter der Voraussetzung, dass jedes Lieferfahrzeug innerhalb von einer Stunde entladen wird, finden dementsprechend $(2 \times 10) = 20$ Ereignisse/h (Rollcontainer beladen sowie als Leerfahrt) und $(2 \times 5) = 10$ Ereignisse/h (Palettenhubwagen beladen sowie als Leerfahrt) über die fahrzeugeigene Ladebordwand statt.

Gemäß den o.g. Prognoseansätzen ermittelt sich damit je Anlieferung und Stunde ein Schalleistungspegel $L_{WA,1h}$ von rd. 91 dB(A) für die Überfahrten der Rollcontainer sowie von rd. 98 dB(A) für die Überfahrten der Palettenhubwagen⁷.

Die modelltechnische Abbildung erfolgt jeweils mittels Punktschallquelle mit Höhe von $H = 0,5$ m über Gelände.

⁷ Der Warenumsatz mit Rollcontainern wird innerhalb der Prognose dabei zw. 6-7 Uhr (d.h. innerhalb der Ruhezeit), mit Palettenhubwagen dementsprechend außerhalb der Ruhezeit angenommen.

b4.2) Transport/Warenumschlag zwischen Lkw-Ladebordwand u. Lagereingang

Für die hierbei entstehende Geräuschsituation wird in Anlehnung an technischen Bericht (HLUG) [12] exemplarisch für Rollcontainer und Palettenhubwagen von nachfolgenden aus dem Taktmaximalpegelverfahren ermittelten Schalleistungspegeln L_{WAT} nebst hierfür typischen Oktav-Schalleistungspegelspektren für Arbeitstätigkeiten mit Handhubwagen (Bodenoberfläche: Asphalt, eben) ausgegangen.

Tabelle 10: Schalleistungspegel nebst Oktav-Schalleistungspegelspektren für unterschiedliche Arbeitsvorgänge mit Handhubwagen auf ebener Asphaltbodenoberfläche

	Vorgang	Schalleistungspegel L_{WAT} dB(A)	Frequenzspektrum
1	Schieben und Ziehen eines Handhubwagens auf Asphalt eben (unbeladen, Leerfahrt)	94 (vgl. [12] S. 17, Tab. 10)	nach [12] S. 24/25
2	Schieben und Ziehen eines Handhubwagens auf Asphalt eben (beladen, z.B. PET-Flaschen)	89 (siehe [12] S. 17, Tab. 10)	nach [12] S. 26/27

Gemäß HLUG-Bericht Kap. 8.3 [12] berechnen sich unter den hier angesetzten Randbedingungen (Geschwindigkeit Handhubwagen $v \approx 1,4$ m/s, pauschaler Zuschlag für Fahrten unter Last 4 dB(A)) damit folgende längenbezogene Schalleistungspegel je Stunde und Meter Fahrweg zwischen der fahrzeugeigenen Ladebordwand und dem Lagereingang für den:

tagsüber, innerhalb der Ruhezeit 6-7 Uhr

- Fahrweg Rollcontainer beladen (10 Bew./h) $\rightarrow L'_{WAT} \approx 66$ dB(A)
- Fahrweg Rollcontainer unbeladen/Leerfahrt (10 Bew./h) $\rightarrow L'_{WAT} \approx 67$ dB(A)

tagsüber, außerhalb der Ruhezeit (z.B. 9-10 Uhr)

- Fahrweg Palettenhubwagen beladen (5 Bew./h) $\rightarrow L'_{WAT} \approx 63$ dB(A)
- Fahrweg Palettenhubwagen unbeladen/Leerfahrt (5 Bew./h) $\rightarrow L'_{WAT} \approx 64$ dB(A)

Die modelltechnische Abbildung der Bewegungen von Rollcontainern oder Palettenhubwagen im Freien (zw. Liefer-Lkw und Lagereingang) erfolgt jeweils mittels Linienschallquellen mit Höhen von $H = 0,5$ m über Gelände.

B5) Austausch Abfall-/Presscontainer (Vorgänge: Absetzen und Aufnehmen):*tagsüber (6-20 Uhr)*

Am Prognose-Werktag wird beispielsweise im Zeitraum zwischen 14-15 Uhr auch der Austausch des ggf. zum Einsatz kommenden Abfall-/Presscontainers berücksichtigt.

Für die beim Austausch notwendigen Vorgänge kann von vergleichbaren Arbeitsabläufen, wie z.B. beim Auf- und Abnehmen von Abrollcontainern, ausgegangen werden. Hierbei kommen sog. Wechselladerfahrzeuge zum Einsatz, die über einen hydraulischen Lastarm verfügen. Die dabei entstehenden Geräuschemissionen können entsprechend den Schallemissionskennwerten nebst Oktav-Spektren des HLUG-Berichts (Heft 1) [15] entnommen und mit folgenden mittleren Einwirkzeiten je Einzelvorgang berücksichtigt werden (vgl. hierzu auch [15], S. 124 bis 127).

Tabelle 11: Schallemissionskennwerte für das Absetzen und Aufnehmen von Abrollcontainern und den hierfür üblichen Einwirkzeiten je Vorgang

Arbeitsvorgang	Schalleistungspegel L_{WAT} dB(A)	mittlere Einwirkdauer je Vorgang min
Absetzen Abrollcontainer	116 ¹⁾	1
Aufnehmen Abrollcontainer	111 ¹⁾	1

¹⁾ Schalleistungspegelangabe enthält bereits Zuschlag für die Impulshaltigkeit

Geht man von einem Entsorgungsfahrzeug (ohne Anhänger) aus, sind für den Austausch eines Containers vereinfachend nachfolgende Arbeitsschritte erforderlich:

- Absetzen des mitgeführten (leeren) Containers
- Aufnehmen des (vollen) Containers

Unter Berücksichtigung der o.g. durchschnittlichen Einwirkzeiten ergeben sich damit für den angenommenen Containertausch Einwirkdauern von jeweils 1 Minute für den Vorgang des Absetzens bzw. Aufnehmens.

Die modelltechnische Abbildung der Geräuschquellen für das Absetzen und Aufnehmen von Containern erfolgt mittels horizontalen Flächenschallquellen mit Höhen von $H = 1$ m über Gelände (Containerstandplatz und Zwischenlagerung auf Betriebshof).

C) Kfz-Verkehr Kleinlieferwagen $\leq 3,5$ t (Warenanlieferung W-AN)

Neben der Warenanlieferung mittels (Klein-)Lkw o.Ä. kommen laut Angaben des Betreibers auch Kleintransporter und "Sprinter" als Transportfahrzeuge zum Einsatz. Dies betrifft u.a. die Anlieferung von Zeitungen/Zeitschriften oder Brot und Backwaren.

Die Mehrzahl der Fahrzeuge fahren zum Entladen ebenfalls wie die Liefer-Lkw die im südöstlichen Bereich des Stadels geplante ebenerdige (Haupt-)Anlieferungszone an. Innerhalb der Prognose wird zudem auch eine der beiden täglichen Anlieferungen für den Backshop aus westlicher Richtung, mit Entladung auf dem Kundenparkplatz bzw. der Ein-/Ausparkfläche E/A-OG, berücksichtigt.

Der o.g. Ablauf für die Warenanlieferung bzw. die damit im Zusammenhang stehende Geräuschsituation kann u.E. modelltechnisch näherungsweise wie folgt abgebildet werden:

- Pkw-Bewegungen auf dem An- und Abfahrtsweg
- sowie im Bereich der (Haupt-)Anlieferungszone und der Ein-/Ausparkfläche E/A-OG jeweils als ein Pkw-Stellplatz (An- und Abfahrt, d.h. 2 Bewegungen je Lieferung) in Anlehnung an die bay. Parkplatzlärmstudie [10]

Anmerkung: Dabei sind über die entsprechenden Zuschläge für den Pkw-Stellplatz in Anlehnung an die Parkplatzzart "Parkplätze an Einkaufszentren" nebst Impulszuschlag damit Vorgänge, wie z.B. Türenschließen, Be-/Entladegeräusche (z.B. „unter Verwendung von Einkaufswagen“), das Abstellen des Fahrzeugs sowie der Motorstart mit einbezogen.

Nach Auswertung des zur Verfügung gestellten Nutzungskonzeptes für die Anlieferung per Kleinlieferwagen kann am Prognosewerktag beispielsweise von nachfolgenden Bewegungshäufigkeiten ausgegangen werden.

Tabelle 12: Anlieferung Nahkauf-Filiale nebst Backshop mit Fahrzeugen $\leq 3,5$ t

Bez.	Bewegungen (Kleinlieferwagen) für Zeitabschnitt	
	iRZ 6-7 Uhr (1h)	aRZ 7-20 Uhr (13h)
- Warenanlieferung Nahkauf (3x) u. Backshop (1x) über (Haupt-)Anlieferungszone -		
Anfahrt	--	4
Abfahrt	--	4
- Warenanlieferung Backshop (1x) aus Richtung West -		
Anfahrt	1	--
Abfahrt	1	--

iRZ/aRZ: innerhalb/außerhalb Ruhezeit jeweils nach TA Lärm

C1) Fahrverkehr:

Die Berechnung der Schallemissionspegel $L_{m,E}$ sowie längenbezogenen Schalleistungspegel L'_{WA} für die Fahrwege der Kleinlieferwagen erfolgt nach RLS-90 [8] unter Berücksichtigung der nachfolgenden Randbedingungen:

- $D_{StrO} = 0$ dB(A) für "nicht geriffelter Gußasphalt"
- Geschwindigkeit max. 30 km/h $\rightarrow D_v = - 8,8$ dB(A)
- im Bereich geplanter Anböschung (Auf-/Abfahrtsrampe) zur Ein-/Ausparkfläche E/A-OG
Steigung ca. $\leq | 10 \%$ $\rightarrow D_{Stg} = 3$ dB(A), sonst Steigung Fahrwege $\leq | 5 \%$ $\rightarrow D_{Stg} = 0$ dB(A)

Mit o.g. Bewegungshäufigkeiten sind damit nachfolgende Schallemissionen im Zuge der Warenanlieferung mit Fahrzeugen $\leq 3,5$ t zu erwarten:

Auf dem An- sowie Abfahrweg zur bzw. von der (Haupt-)Anlieferungszone ergeben sich damit jeweils 4 Bewegungen/13h (außerhalb der Ruhezeit). Daraus lässt sich für die Fahrwege ein Schallemissionspegel von jeweils $L_{m,E} = 23,5$ dB(A) bzw. längenbezogene Schalleistungspegel von jeweils $L'_{WA} = 42,5$ dB(A) ermitteln.

Auf dem An- sowie Abfahrweg der angenommenen Anlieferung aus westlicher ergibt sich damit jeweils 1 Bewegung/h (innerhalb der Ruhezeit). Daraus lässt sich für die Fahrwege ein Schallemissionspegel von jeweils $L_{m,E} = 28,5$ dB(A) bzw. längenbezogene Schalleistungspegel von jeweils $L'_{WA} = 47,5$ dB(A) ermitteln⁸.

Im Rahmen der Schallprognose wird für die Fahrwege der Kleinlieferwagen von einem typischen Oktav-Schalleistungsspektrum ausgegangen, das jeweils auf die o.g. Schalleistungen normiert wird.

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

⁸ Für den Fahrweg im Teilabschnitt der geplanten Anböschung (Auf- und Abfahrtsrampe) ergeben sich jeweils um 3 dB(A) höhere Schallemissionspegel bzw. längenbezogene Schalleistungspegel (Steigungskorrektur).

C2) Parkvorgänge + Türen-/Heckklappenschließen, Entladen per Hand, Motorstart u.a.

Die Schallemissionsberechnung für einen Liefervorgang erfolgt in Anlehnung an die bay. Parkplatzlärmstudie [10], wobei das sog. "getrennte Verfahren" gemäß Kap. 8.2.2 herangezogen wird.

Als Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde wird dabei von $L_{W0} = 63 \text{ dB(A)}$ ausgegangen. Als Zuschläge ergeben sich in Anlehnung an die Parkplatzart "Einkaufszentren" $K_{PA} = 3 \text{ dB(A)}$ und für die Impulshaltigkeit $K_I = 4 \text{ dB(A)}$.

Die im Zuge je Anlieferung mit Kleinlieferwagen zu erwartenden Parkvorgänge (je 2 Bewegungen: Abstellen und Abfahrt sowie Entladen) lassen sich nach Kap. 8.2.2.1, Formel 11b dabei folgender flächenbezogene Schallleistungspegel L''_{WA} bzw. Schallleistungspegel L_{WA} ermitteln:

Tabelle 13: nach [10] ermittelte flächenbezogene Schallleistungspegel bzw. Schallleistungspegel der Parkvorgänge inkl. Be-/Entladen der Kleinlieferwagen

Bezeichnung	Zeitabschnitt	flächenbezogener Schallleistungspegel L''_{WA} dB(A)	Schallleistungspegel L_{WA} dB(A)
Entladefläche (Haupt-)Anlieferungszone 4 x Anlieferung Kleinlieferwagen (8 Bewegungen/13h durch An-/Abfahrt)	aRZ 7-20 Uhr	57,1	67,9
Entladefläche Bereich Ein-/Ausparken E/A-OG 1 x Anlieferung Kleinlieferwagen (2 Bewegungen/h durch An-/Abfahrt)	iRZ 6-7 Uhr	62,2	73,0

iRZ/aRZ: innerhalb/außerhalb Ruhezeit jeweils nach TA Lärm

Im Rahmen der Immissionsprognose wird für die Standfläche des Lieferfahrzeugs von einem für Kfz-Fahrten (Motorstart und Abfahrt etc.) typischen Oktav-Schallleistungspegelspektrum ausgegangen, das auf die o.g. Schalleistung normiert wird.

Die modelltechnische Abbildung erfolgt dabei über gleichmäßig über der Stellfläche verteilte Flächenschallquellen mit Höhen von $H = 0,5 \text{ m}$ über Gelände.

D) (schallemissionsrelevante) Haus-/Anlagentechnik

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

Es ist davon auszugehen, dass innerhalb des Verbrauchermarktes Räumlichkeiten bzw. sog. "Kühlzellen" eingerichtet werden. Erfahrungsgemäß benötigen die Kälteanlagen hierfür sog. Rückkühler-Einheiten zur Wärmeabfuhr, wobei i.d.R. das Kältemittel in einem Kreislauf durch Leitungen mit Kühlrippen über mehrere Schleifen im Freien außerhalb der Gebäudehülle geführt wird. Diese stationären Kühlaggregate besitzen dabei auch Ventilatoren, um z.B. in der warmen Jahreszeit bei hoher Kälteanforderung eine ausreichende Kühlung über Luftströmung herbeizuführen.

Zudem wird i.d.R. eine raumluftechnische Anlage (RLT) zur Be-/Entlüftung der Räumlichkeiten erforderlich.

Detaillierte Planungen zur Art, Aufbausituation (Gerätestandort), schalltechnischen Auslegung u.a. der zum Einsatz kommenden o.g. Anlagentechnik liegen zum Zeitpunkt der Untersuchung jedoch noch nicht vor, so dass in Ermangelung detaillierter Angaben bis auf weiteres von nachfolgenden max. Schalleistungspegeln (einzuhaltende Zielwerte) unter Berücksichtigung des Standes der Lärminderungstechnik innerhalb der Prognose ausgegangen wird:

Tabelle 14: Überblick Schalleistungspegel Anlagentechnik

Bezeichnung (Geräuschquelle)	Annahme Aufstellort	Schallemissionskenngröße
		Schalleistungspegel L_{WA} dB(A) tagsüber / nachts
stationäres Kühlaggregat (Verflüssiger)	Süd-Ost-Ecke Stadel (Bereich Kühlraum), wandhängend	≤ 65
(zentrale) RLT-Anlage	energetische Summe Fort- u. Außen- luftöffnung über Dach des Stadels geführt	≤ 70

Im Rahmen der Immissionsprognose werden für die o.g. Anlagen jeweils typische Oktav-Schalleistungspegelspektren herangezogen, die auf die o.g. Schalleistungen entsprechend normiert werden.

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

Die Anlage wird (schematisch) als vertikal angeordnete Flächenschallquelle wandhängend mit einer Höhe von $H = 4$ m über Gelände bei einer z-Ausdehnung von rd. 1,5 m abgebildet.

Anmerkung:

Sofern bei konkreten Planungen diese Vorgaben auch teilweise nicht umsetzbar erscheinen, sind ggf. entsprechende Schallschutzmaßnahmen am dann bevorzugten Standort zu ermitteln und umzusetzen.

E) Backshop - Freisitz/Aufenthaltsplatz im Freien

tagsüber (8-20 Uhr)

Entlang der Südseite des Stadels bzw. Backshop soll eine Freisitzfläche für Kunden, bestehend aus 4 Tischen bzw. für ca. 16 Personen, eingerichtet werden.

Innerhalb der Prognose wird davon ausgegangen, dass in den Sommermonaten ab etwa 8 Uhr bis zur Schließung (d.h. gegen 20 Uhr) sich innerhalb des gekennzeichneten Aufenthaltsbereichs im Freien dauerhaft Personen aufhalten und davon mindestens 8 Personen gleichzeitig in "normaler Sprechweise" im Freien miteinander kommunizieren.

Bezugnehmend auf die Sächsische Freizeitlärmstudie [16] kann für Lautäußerungen in "normaler Sprechweise" von einem typischen Schalleistungspegel von etwa $L_{WA} = 65$ dB(A) ausgegangen werden.

Tabelle 15: Backshop - Berechnung Schalleistungspegel infolge sich unterhaltender Personen im Freien

Bezeichnung	Einwirkzeit min	gleichzeitig sprechende Personen n	Schalleistungspegel gemäß [16] ("normale Sprechweise") $L_{WA, 1 Person}$ dB(A)	Gesamt- Schalleistungspegel $L_{WA} = L_{WA, 1 Person} + 10\lg(n)$ dB(A) tagsüber
Freisitz Süd Backshop - Personenkommunikation	aRZ 8-20 Uhr	8	65	≈ 74

Im Rahmen der Schallimmissionsprognose wird von einem für eine Männerstimme typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum ausgegangen, das auf die o.g. Schalleistung normiert wird.

Die Geräuschquelle wird im Berechnungsmodell als schematisch flächenhafte Schallquelle abgebildet, wobei eine Quellhöhe von 1,2 m (sitzende Personen) berücksichtigt wird.

F) Betriebsgebäude (hier: Stadel) - Geräuschabstrahlung Außenbauteile

Im Betriebsgebäude befinden sich neben den Räumlichkeiten für Kunden auch mehrere für Kunden nicht zugängliche Betriebsräume, wie z.B. Lager- und Technikbereiche, in denen ggf. der Betrieb von lärmintensiven Arbeiten, Anlagenteilen usw. stattfindet. Es handelt sich dabei jedoch i.d.R. um geschlossene Räume mit Raumbegrenzungsflächen entsprechend hoher Schalldämmung (bewertetes Schalldämm-Maß $R'_w > 30$ dB und mehr). Aus Gründen des Arbeitsschutzes, der Vermeidung von Diebstahl etc., kann zudem von überwiegend geschlossenen Türen und Fenstern ausgegangen werden. In Verbindung mit den zu erwartenden geringen Schallinnenpegeln sowie relativ großen räumlichen Abständen kann deshalb eine erhöhte Geräuschabstrahlung durch innenliegende Quellen über die Umfassungsbauteile des Betriebsgebäudes auf die umliegende Nachbarschaft als schalltechnisch eher untergeordnet betrachtet und in der Prognose gegenüber den Schallquellen im Freien vernachlässigt bzw. nicht weiter berücksichtigt werden.

6.2 Gewerbliche Mietfläche

Vorbemerkung:

Für die im nördlichen Bereich des Erdgeschosses des "Schnitzerstadels" beabsichtigte (gewerbliche) Mietfläche liegt zum derzeitigen Planungsstand noch kein konkretes Nutzungskonzept vor. Laut Auskunft der Gemeinde Bernbeuren [g] ist momentan die Einrichtung von Büroräumlichkeiten beabsichtigt (ggf. Nutzung durch Nahkauf).

Folgende Schallemissionsquellen sind dabei u.a. maßgeblich am Betriebs- und Anlagenlärm beteiligt:

- Ein-/Ausparkvorgänge inkl. Parksuch-/Durchfahrverkehr auf dem Mitarbeiter-/Kundenparkplatz
- Verkehrslärm durch An- und Abfahrt in den öffentlichen Verkehrsraum
- u.a.

Allgemeine Angaben - typisierende Annahme (regulärer Werktag - Prognose):

Art des Betriebes:	Büroräumlichkeiten (Nutzer, z.B. Nahkauf)
Öffnungszeiten:	Mo.-Fr. 7-20 Uhr, kein Nachtbetrieb geplant
Raumgröße:	ca. 110 m ²
Mitarbeiter/Angestellte:	ca. 4
Stellplätze:	ca. 8 Stellplätze verteilt auf zwei räumlich voneinander getrennte Ein-/Ausparkflächen E/A-P1 (5 Stellpl.) und E/A-P2 (3 Stellpl.)
Freisitz:	unmittelbar westlich der Mietfläche - ca. 12 Sitzgelegenheiten verteilt auf 3 Tische

Die Beurteilung erfolgt gemäß den o.g. Angaben tagsüber für einen bestimmungsgemäßen regulären Werktag unter jeweils hoher Auslastung. Zur Nachtzeit ist kein Bürobetrieb vorgesehen.

A) Parkgeräusche Mitarbeiter- und Kundenparkplatz

Neben den täglich zu erwartenden An- und Abfahrten durch ca. 4 Mitarbeiter/Angestellte (8 Bewegungen) ergeben sich unter Berücksichtigung von möglichem Kundenverkehr und eventuell erforderlichen Dienstfahrten (Annahme: An- und Abfahrten von 16 Pkw, 32 Bewegungen) folgende Bewegungshäufigkeiten:

Tabelle 16: Übersicht Bewegungshäufigkeiten Mitarbeiter-/Kundenparkplatz gew. Mietfläche

Bez.		Bewegungshäufigkeiten (Ein-/Ausparkvorgänge)	
		iRZ 6-7 Uhr (1h)	aRZ 7-20 Uhr (13h)
E/A-P1	Anfahrt/Einparken	3	12
	Abfahrt/Ausparken	--	15
E/A-P2	Anfahrt/Einparken	1	4
	Abfahrt/Ausparken	--	5

iRZ/aRZ: innerhalb/außerhalb der Ruhezeit jeweils nach TA Lärm

Die Schallemissionsberechnung für den Kundenparkplatz erfolgt nach dem sog. "getrennten Verfahren" gemäß Kap. 8.2.2 der bay. Parkplatzlärmstudie.

A1) (Teil-)Schallemission durch Ein- und Ausparkvorgänge:

tagsüber (6-20 Uhr)

Als Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde wird dabei von $L_{W0} = 63 \text{ dB(A)}$ ausgegangen. Als Zuschläge ergeben sich für die Parkplatzart $K_{PA} = 0 \text{ dB(A)}$ und für die Impulshaltigkeit $K_I = 4 \text{ dB(A)}$ ("Besucher- und Mitarbeiterparkplätze").

Für die Ein-/Ausparkflächen E/A-P1 und E/A-P2 (ohne Parksuch-/Durchfahrverkehr) lassen sich nach bay. Parkplatzlärmstudie Kap. 8.2.2.1, Formel 11b dabei folgende flächenbezogene Schalleistungspegel L''_{WA} bzw. Schalleistungspegel L_{WA} in Abhängigkeit der Nutzungszeit zwischen 6-20 Uhr ermitteln:

Tabelle 17: ermittelte flächenbezogene Schalleistungspegel bzw. Schalleistungspegel des Mitarbeiter- und Kundenparkplatzes der geplanten gewerblichen Mietfläche (Ein-/Ausparkflächen ohne Parksuch-/Durchfahrverkehr)

Bez.	Stellplätze <i>n</i>	Ein-/Ausparkvorgänge je Stunde auf der Ein-/Ausparkfläche		flächenbezogener Schalleistungspegel		Schalleistungspegel	
				L''_{WA}		L_{WA}	
		iRZ 6-7 Uhr (1h)	aRZ 7-20 Uhr (13h)	dB(A)		dB(A)	
				iRZ 6-7 Uhr (1h)	aRZ 7-20 Uhr (13h)	iRZ 6-7 Uhr (1h)	aRZ 7-20 Uhr (13h)
E/A-P1	5	3	≈ 2,1	53,8	52,2	71,8	70,2
E/A-P2	3	1	≈ 0,7	51,0	49,4	67,0	65,4

iRZ/aRZ: innerhalb/außerhalb Ruhezeit jeweils nach TA Lärm; E/A: Ein-/Ausparkfläche

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

Die modelltechnische Abbildung der erfolgt dabei jeweils mit gleichmäßig über den Stellflächen verteilten Flächenschallquellen mit Höhen von $H = 0,5 \text{ m}$ über Gelände.

A2) (Teil-)Schallemission durch Parksuch- und Durchfahrverkehr:*tagsüber (6-20 Uhr)*

Die Berechnung der Schallemissionspegel $L_{m,E}$ sowie der längenbezogenen Schalleistungspegel L'_{WA} für den zu berücksichtigenden Pkw-Fahrwege (Fahrgassen) erfolgt nach RLS 90 [8] unter Berücksichtigung der nachfolgenden Randbedingungen:

- $K_{StrO}^{*9} = 0$ dB(A) für "asphaltierte Fahrgassen"
- Geschwindigkeit max. 30 km/h $\rightarrow D_v = - 8,8$ dB(A)
- Steigung Fahrwege $\leq | 5 \% | \rightarrow D_{Stg} = 0$ dB(A)

Tabelle 18: ermittelte Schallemissionspegel sowie längenbezogene Schalleistungspegel für den Parksuch-/Durchfahrverkehr durch Mitarbeiter und Kunden der vorgesehenen Mietfläche auf dem künftigen Betriebsgelände in Abhängigkeit der innerbetrieblichen Einwirk-/Nutzungszeiten

Bez.	Fahrzeugbewegungen je Stunde zur/von Ein-/Ausparkfläche		Schallemissionspegel		längenbezogener Schalleistungspegel	
			$L_{m,E}$ dB(A)		L'_{WA} dB(A)	
	iRZ 6-7 Uhr (1h)	aRZ 7-20 Uhr (13h)	iRZ 6-7 Uhr (1h)	aRZ 7-20 Uhr (13h)	iRZ 6-7 Uhr (1h)	aRZ 7-20 Uhr (13h)
Fw_E/A-P1	3	≈ 2,1	≈ 33,3	≈ 31,8	≈ 52,3	≈ 50,8
Fw_E/A-P2	1	≈ 0,7	≈ 28,5	≈ 27,0	≈ 47,5	≈ 46,0

iRZ/aRZ: innerhalb/außerhalb Ruhezeit jeweils nach TA Lärm; Fw: Fahrweg; E/A: Ein-/Ausparkfläche

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

Die Fahrwege werden im Berechnungsmodell jeweils über linienförmige Quellen mit Höhen von $H = 0,5$ m über Gelände abgebildet.

B) Freisitz - Aufenthalts-/Pausenplätze im Freien*tagsüber (8-20 Uhr)*

Unmittelbar westlich der geplanten gewerblichen Mietfläche lässt sich der vorliegenden Planung eine Freisitzfläche, bestehend aus 3 Tischen bzw. für ca. 12 Personen, entnehmen.

⁹ Gemäß bay. Parkplatzlärmstudie anstelle des Korrekturwertes D_{StrO} für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen nach RLS-90 anzusetzen.

Innerhalb der Prognose wird davon ausgegangen, dass in den Sommermonaten ab etwa 8 Uhr bis zur Schließung (d.h. gegen 20 Uhr) sich innerhalb des gekennzeichneten Aufenthaltsbereichs im Freien dauerhaft Personen aufhalten und davon mindestens 6 Personen gleichzeitig in "normaler Sprechweise" im Freien miteinander kommunizieren.

Bezugnehmend auf die Sächsische Freizeitlärmstudie [16] kann für Lautäußerungen in "normaler Sprechweise" von einem typischen Schalleistungspegel von etwa $L_{WA} = 65 \text{ dB(A)}$ ausgegangen werden.

Tabelle 19: Backshop - Berechnung Schalleistungspegel infolge sich unterhaltender Personen im Freien

Bezeichnung	Einwirkzeit min	gleichzeitig sprechende Personen n	Schalleistungspegel gemäß [16] ("normale Sprechweise") $L_{WA, 1 \text{ Person}}$ dB(A)	Gesamt- Schalleistungspegel $L_{WA} = L_{WA, 1 \text{ Person}} + 10\lg(n)$ dB(A) tagsüber
Freisitz West - Personenkommunikation	aRZ 8-20 Uhr	6	65	≈ 72,8

Im Rahmen der Schallimmissionsprognose wird von einem für eine Männerstimme typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum ausgegangen, das auf die o.g. Schalleistung normiert wird.

Die Geräuschquelle wird im Berechnungsmodell als schematisch flächenhafte Schallquelle abgebildet, wobei eine Quellhöhe von 1,2 m (sitzende Personen) berücksichtigt wird.

6.3 Anlagenbezogener 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.

Für die relevanten, maßgebenden Straßenabschnitte der Füssener-, Schongauer Straße (WM 3) sowie Kaufbeurer Straße (WM 2) werden Verkehrszahlen aus einer (amtlichen) Verkehrszählung aus dem Jahr 2022 gemäß dem bayerischen Straßeninformationssystem ("BAYSIS") [h] entnommen.

Dabei ergibt sich folgende Situation:

a) Füssener Straße WM 3 (östlich, Höhe Bebauungsplangebiet):

- "BAYSIS"-Zählstelle: 82309755
- stündliche Verkehrsstärke tagsüber $M_T = 276$ Kfz/h
- Lkw-/Schwerlastanteil tagsüber $p_T = 2,7$ %

weitere Angaben gemäß RLS-90 [8] sowie Ortseinsicht [d]:

- Höchstgeschwindigkeit $v = 50$ km/h (innerhalb geschlossener Ortschaft)
- nicht geriffelter Asphaltbeton $D_{StrO} = 0$ dB(A) bei o.g. Höchstgeschwindigkeit
- Steigung des Straßenabschnitts ≤ 5 % (Zuschlag $D_{Stg} = 0$ dB)

Schallemissionspegel ermittelt nach RLS-90:

tagsüber $L_{mE,T} = 57,1$ dB(A)

b) Schongauer Straße WM 3 (nördlich vom Bebauungsplangebiet):

- "BAYSIS"-Zählstelle: 82309757
- stündliche Verkehrsstärke tagsüber $M_T (2022) = 165$ Kfz/h
- Lkw-/Schwerlastanteil tagsüber $p_T = 2,5$ %

weitere Angaben gemäß RLS-90 [8] sowie Ortseinsicht [d]:

- Höchstgeschwindigkeit $v = 50$ km/h (innerhalb geschlossener Ortschaft)
- nicht geriffelter Asphaltbeton $D_{StrO} = 0$ dB(A) bei o.g. Höchstgeschwindigkeit
- Steigung des Straßenabschnitts ≤ 5 % (Zuschlag $D_{Stg} = 0$ dB)

Schallemissionspegel ermittelt nach RLS-90:

tagsüber $L_{mE,T} = 54,8$ dB(A)

c) Kaufbeurer Straße WM 2 (nördlich, Höhe Bebauungsplangebiet):

- "BAYSIS"-Zählstelle: 82309790
- stündliche Verkehrsstärke tagsüber M_T (2022) = 69 Kfz/h
- Lkw-/Schwerlastanteil tagsüber $p_T = 3,1 \%$

weitere Angaben gemäß RLS-90 [8] sowie Ortseinsicht [d]:

- Höchstgeschwindigkeit $v = 50$ km/h (innerhalb geschlossener Ortschaft)
- nicht geriffelter Asphaltbeton $D_{StrO} = 0$ dB(A) bei o.g. Höchstgeschwindigkeit
- Steigung des Straßenabschnitts $\leq 5 \%$ (Zuschlag $D_{Stg} = 0$ dB)

Schallemissionspegel ermittelt nach RLS-90:

tagsüber $L_{mE,T} = 51,4$ dB(A)

Gemäß den schalltechnischen Prognoseansätzen zum Verkehrsaufkommen des gegenständlichen Vorhabens (Zusatzbelastung) nach Kap. 6 ergeben sich bezogen auf den hier relevanten Beurteilungsraum von 16h tagsüber gemäß 16. BImSchV [4] auf den unmittelbar an das Bebauungsplangebiet angrenzenden öffentlichen Verkehrswegen nachfolgende Bewegungszahlen.

d) künftig zu erwartender anlagenbezogener (Gesamt-)Verkehr:

An-/Abfahrten rd. 632 Kfz/16h (≈ 40 Kfz/h); Lkw-/Schwerlastanteil $p_T \approx 0,9 \%$
(Gesamt-Anlagenverkehr östlich und westlich vom Stadel)

weitere Angaben gemäß RLS-90 [8]:

- Höchstgeschwindigkeit $v = 50$ km/h
- nicht geriffelter Asphaltbeton $D_{StrO} = 0$ dB(A) bei o.g. Höchstgeschwindigkeit
- Steigung des Straßenabschnitts $\leq 5 \%$ (Zuschlag $D_{Stg} = 0$ dB)

Schallemissionspegel ermittelt nach RLS-90:

tagsüber $L_{mE,T} = 47,6$ dB(A)

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 topografischen Gegebenheiten, Gebäudehöhen bzw. die gültige technische Planung. Insbesondere werden folgende Schallabschirmungen auf dem Ausbreitungsweg berücksichtigt:

- bestehende Bebauung (Gebäudehöhe, Ausrichtung) gemäß [d] [f]
- sowie die bestehende und geplante Geländetopografie nach [f] und [b]

Im Hinblick auf die akustischen Eigenschaften der maßgeblichen Fassaden (Gebäude u.a.) wird überwiegend von "*glatten Fassadenoberflächen*" mit einem Absorptionsgrad von $\alpha = 0,21$ ausgegangen.

7.1 Beurteilung Gewerbelärm in der Nachbarschaft

Die Beurteilung der Schallimmissionen durch die beabsichtigte Nutzungsänderung des "Schnitzerstadels" (Zusatzbelastung) erfolgt gemäß TA Lärm [2]. Dabei werden die Beurteilungspegel L_r in der Nachbarschaft unter Zugrundelegung der in Kap. 6.1 und Kap. 6.2 berechneten Schallemissionen dargestellt und mit den gebietspezifischen Immissionsrichtwerten (IRW) der TA Lärm verglichen.

Die Beurteilung erfolgt gemäß den vorliegenden Planunterlagen zur Nutzungsänderung des "Schnitzerstadels" für einen bestimmungsgemäßen regulären Werktag tagsüber und für die lauteste Nachtstunde (z.B. 5-6 Uhr) unter jeweils hoher Auslastung.

Bei der Beurteilung der zu erwartenden gewerblichen Zusatzbelastung werden berücksichtigt (Details, s. Kap. 6.1 bis Kap. 6.2):

tagsüber (6-22 Uhr):

- Kfz-An-/Abfahrten + Ein-/Ausparkvorgänge durch Kunden Nahkauf, Backshop u. Büro
- Warenanlieferungen per Lkw und Kleinlieferwagen (z.B. Transporter) zw. 6-20 Uhr für Nahkauf-Filiale u. Backshop nebst Entladevorgängen, Rangieren usw.
- Betrieb eines Lkw-Kühlaggregats im Zuge der Frische-Warenanlieferung
- Austausch eines Abfall-/Presscontainer mit Wechselladerfahrzeug
- Kommunikation von Personen in den geplanten Freisitzbereichen
- Betrieb von stationärer Kälte- und Klimatechnik
- u.a.

lauteste Nachtstunde (z.B.: 5-6 Uhr):

- ausschließlicher Betrieb von stationärer Kälte- und Klimatechnik
- sonst kein weiterer Nachtbetrieb, wie z.B. Nachanlieferung (Kfz-Bewegungen, Entladen usw.)

Damit ergibt sich folgende schalltechnische Situation (Prognose, Zusatzbelastung):

A) Beurteilung gewerbliche Zusatzbelastung:

Tabelle 20: Beurteilungspegel L_r in der Nachbarschaft durch die geplante Nutzungsänderung des "Schnitzerstadels" [Zusatzbelastung], bestimmungsgemäßer regulärer Werktag, Prognose

Berechnungspunkt		Nutz	IRW gemäß TA Lärm		BUP _{zus} (Zusatzbelastung: Nutzungsänderung Schnitzerstadel gemäß Kap. 6.1 u. 6.2)		Überschreitung	
Bezeichnung	ID		(1)	(1)	(2)	(2)	(2) - (1)	(2) - (1)
			t dB(A)	n dB(A)	t dB(A)	n dB(A)	t dB(A)	n dB(A)
Kaufbeurer Str. 3 EG	IO1a	MI	60	45	49,9	25,6	-10,1	-19,4
Kaufbeurer Str. 3 OG	IO1b	MI	60	45	51,0	27,9	-9,0	-17,1
Kaufbeurer Str. 3 DG	IO1c	MI	60	45	51,2	28,5	-8,8	-16,5
Fl.-Nr. 28/2 Nord, BG Ost	IO2	MI	60	45	47,9	26,1	-12,1	-18,9
Kaufbeurer Str. 2 EG	IO3a	MD	60	45	40,2	20,2	-19,8	-24,8
Kaufbeurer Str. 2 OG	IO3b	MD	60	45	42,5	23,1	-17,5	-21,9
Schongauer Str. 1 EG	IO4a	MD	60	45	43,8	21,7	-16,2	-23,3
Schongauer Str. 1 OG	IO4b	MD	60	45	45,6	23,5	-14,4	-21,5
Füssener Str. 5 EG	IO5a	MD	60	45	54,6	29,8	-5,4	-15,2
Füssener Str. 5 OG	IO5b	MD	60	45	56,5	31,5	-3,5	-13,5
Füssener Str. 5 DG	IO5c	MD	60	45	56,8	32,7	-3,2	-12,3
Füssener Str. 8+8a EG	IO6a	MD	60	45	49,5	21,9	-10,5	-23,1
Füssener Str. 8+8a OG	IO6b	MD	60	45	51,1	24,6	-8,9	-20,4
Füssener Str. 8+8a DG	IO6c	MD	60	45	51,4	25,2	-8,6	-19,8

IRW: Immissionsrichtwert; BG: Baugrenze; t: tagsüber; n: nachts; BUP_{zus}: Beurteilungspegel der Zusatzbelastung

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der geplanten Nutzungsänderung des "Schnitzerstadels" (Zusatzbelastung) sowohl tagsüber als auch nachts die gebietsspezifischen Richtwerte gemäß TA Lärm [2] eingehalten bzw. tagsüber um mindestens 3 dB(A), nachts um mindestens 12 dB(A) unterschritten werden.

B) Beurteilung gewerblichen Gesamtbelastung:

Unter Berücksichtigung der überschlägig berücksichtigten gewerblichen Vorbelastung (s. Kap. 5) ergibt sich im Hinblick auf die Summenwirkung aus Gewerbe- und Anlagenlärm folgende Situation (Prognose, Gesamtbelastung):

Tabelle 21: Beurteilungspegel L_r in der Nachbarschaft für Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung

Berechnungspunkt	Nutz	IRW gemäß TA Lärm	T-BUP _{vor} [ungerundet] (Vorbelastung: gemäß Kap. 5)		T-BUP _{zus} [ungerundet] Zusatzbelastung: Nutzungs-änderung Schnitzerstadel gemäß Kap. 6.1 u. 6.2))		BUP _{ges} (Gesamtbelastung, gerundet)		Überschreitung			
			(1)		(2)		(3)		(2) + (3) = (4)		(4) - (1)	
			t	n	t	n	t	n	t	n	t	n
Bezeichnung	ID		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Kaufbeurer Str. 3 EG	IO1a	MI	60	45	45,7	30,7	49,9	25,6	51	32	-9	-13
Kaufbeurer Str. 3 OG	IO1b	MI	60	45	45,7	30,7	51,0	27,9	52	33	-8	-12
Kaufbeurer Str. 3 DG	IO1c	MI	60	45	45,6	30,6	51,2	28,5	52	33	-8	-12
Fl.-Nr. 28/2 Nord, BG Ost	IO2	MI	60	45	48,1	33,1	47,9	26,1	51	34	-9	-11
Kaufbeurer Str. 2 EG	IO3a	MD	60	45	40,2 ¹⁾	25,2 ¹⁾	40,2	20,2	43	26	-17	-19
Kaufbeurer Str. 2 OG	IO3b	MD	60	45	40,1 ¹⁾	25,1 ¹⁾	42,5	23,1	45	27	-15	-18
Schongauer Str. 1 EG	IO4a	MD	60	45	45,7	30,7	43,8	21,7	48	31	-12	-14
Schongauer Str. 1 OG	IO4b	MD	60	45	45,6	30,6	45,6	23,5	49	31	-11	-14
Füssener Str. 5 EG	IO5a	MD	60	45	51,0	36,0	54,6	29,8	56	37	-4	-8
Füssener Str. 5 OG	IO5b	MD	60	45	50,8	35,8	56,5	31,5	58	37	-2	-8
Füssener Str. 5 DG	IO5c	MD	60	45	50,6	35,6	56,8	32,7	58	37	-2	-8
Füssener Str. 8+8a EG	IO6a	MD	60	45	52,4	37,4	49,5	21,9	54	38	-6	-7
Füssener Str. 8+8a OG	IO6b	MD	60	45	52,2	37,2	51,1	24,6	55	37	-5	-8
Füssener Str. 8+8a DG	IO6c	MD	60	45	51,9	36,9	51,4	25,2	55	37	-5	-8

¹⁾ abzgl. Schallemissionen vom eigenen Grundstück

IRW: Immissionsrichtwert; BG: Baugrenze; t: tagsüber; n: nachts; T-BUP_{vor}: Teil-Beurteilungspegel Vorbelastung;

T-BUP_{zus}: Teil-Beurteilungspegel Zusatzbelastung; BUP_{ges}: Gesamt-Beurteilungspegel

Es zeigt sich, dass auch im Hinblick auf die Summenwirkung durch Gewerbe- und Anlagenlärm keine Überschreitung der Immissionsrichtwerte tagsüber/nachts an den maßgeblichen/beurteilungsrelevanten Immissionsorten zu erwarten ist.

Damit hält die gegenständliche Nutzungsänderung die Festsetzung Nr. 7.1 des Bebauungsplanes "Schnitzer" (bis 1. Änderung) ein.

7.2 Spitzenpegelbetrachtung

Vorbemerkung:

Für die Ermittlung der Schallimmissionen durch "laute" Einzelereignisse bzw. durch max. Schalleistungspegel von Schallquellen ($L_{WA,max}$) bei bestimmungsgemäßen regulären Betrieb/Werktag werden Einzelpunktberechnungen in der Nachbarschaft für den je Ereignis jeweils maßgebenden, nahegelegenen Immissionsort in der Nachbarschaft der Nutzungsänderung berechnet.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [2] am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten (Maximalpegelkriterium).

A) Tagzeitraum 6-22 Uhr:

Hierbei kann beispielsweise:

- das Entspannungsgeräusch des Bremsluftsystems bzw. Betätigung der Lkw-Betriebsbremse
- sowie das Heck- bzw. Kofferraumklappenschließen eines Pkw

als "lautes" Einzelereignis für den bestimmungsgemäßen regulären 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. Schalleistungspegel) 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 22: durch Einzelereignisse hervorgerufene Spitzenpegel im Tagzeitraum (bestimmungsgemäßer, regulärer Betriebsablauf)

Ereignis/Quelle	Ort der Quelle	Richtwert [t: IRW+30 dB]	Maximalpegel L_{AFmax} in dB(A)	Überschreitung
Betätigung Lkw-Betriebsbremse (Entspannungsgeräusch Bremsluftsystem), $L_{WA,max} \approx 108$ dB(A) lt. [12]	Lkw-Standplatz beim Entladen östlich der (Haupt-)Anlieferungszone → ca. 15 m Luftlinie zu IO5a	90	IO5a (MD): ≈ 78	nein
Heck-/Kofferraumklappenschließen Pkw, $L_{WA,max} \approx 99,5$ dB(A) lt. [10]	(Kunden-)Parkplatz West, Ein-/Ausparkfläche E/A-EG, südlicher Stellplatz → ca. 14 m Luftlinie zu IO6a	90	IO6a (MD): ≈ 69	nein

IRW = Immissionsrichtwert; t: tagsüber

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

B) Nachtzeitraum (22-6 Uhr, z.B. lauteste Nachtstunde 5-6 Uhr):

Gemäß dem derzeit geplanten Nutzungskonzept ist im Nachtzeitraum von einem ausschließlich kontinuierlichen Betrieb von (stationären) Anlagen, Aggregaten u.Ä. auszugehen und nicht mit nennenswerten Spitzenpegeln zu rechnen. Eine Überschreitung der maßgebenden Richtwerte nachts durch einzelne Spitzenpegel um mehr als 20 dB(A) an den maßgeblichen Immissionsorten kann damit u.E. ausgeschlossen werden.

7.3 Immissionen aus anlagenbezogenem Verkehr auf öffentlichen Straßen

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

Aufgrund fehlender detaillierter Angaben zur Aufteilung der durch die Nutzungsänderung des "Schnitzerstadels" zu erwartenden Verkehrsströme (Anlagenverkehr) wird von nachfolgenden Randbedingung bei der Beurteilung der hiermit zusammenhängenden Auswirkungen auf öffentlichen Straßen ausgegangen:

- a) Im Zusammenhang mit der Nutzungsänderung stehende Kfz-Bewegungen östlich des "Schnitzerstadels" (z.B. Anlieferungen, Büro-Pkw u.a.) wird wie folgt aufgeteilt:
 - 100 % auf Füssener Str.
 - je 50 % auf Schongauer Str. und Kaufbeurer Str.

- b) Im Zusammenhang mit der Nutzungsänderung stehende Kfz-Bewegungen westlich des "Schnitzerstadels" (z.B. Pkw Nahkauf-Kunden u.a.) wird wie folgt aufgeteilt:
- 50 % Kaufbeurer Str., Fahrtrichtung West,
 - 50 % Kaufbeurer Str., Fahrtrichtung Ost
 - 25 % Schongauer Str.
 - 25 % Füssener Str.

Mit den o.g. Randbedingungen lässt sich an repräsentiven Immissionsorten folgende Situation aus Straßenverkehrslärm auf öffentlichen Straßen erwarten:

Tabelle 23: Beurteilungspegel anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen

Immissionsort	Nutzung / [Immissions- grenzwert IGW 16.BImSchV [4]] dB(A) tagsüber	$L_{r,1}$ öffentlicher Verkehr (nicht zum "Schnitzerstadel gehörender Verkehr") (1) dB(A) tagsüber	$L_{r,2}$ anlagenbezogener An-/Abfahr- verkehr (Nutzungsänderung "Schnitzerstadel") (2) dB(A) tagsüber	$L_{r,ges}$ (Gesamt-)Verkehr (gerundet nach [4]) (3) = (1) + (2) dB(A) tagsüber	Differenz (gerundet/ unge- rundet) (3) - (1) dB(A) tagsüber
Kaufbeurer Str. 2 (z.B. IO3a)	MD/MI-IGW: 64	55,7	48,6	57 (56,5)	1,0
Füssener Str. 5 (z.B. IO5a)	MD/MI-IGW: 64	64,9	51,8	66 (65,1)	1,0

Mit den getroffenen Annahmen führt die zusätzliche Belastung durch den zuzuordnenden An- und Abfahrverkehr der Nutzungsänderung "Schnitzerstadel" zwar zu einer geringfügigen Erhöhung des Beurteilungspegels (ca. 1 dB(A)) auf umliegenden öffentlichen Verkehrswegen. Die Überschreitung der gebietsspezifischen Immissionsgrenzwertes (IGW) tagsüber nach 16. BImSchV [4] für Anwesen entlang der Füssener Straße [hier: z.B. Füssener Str. 5] ist jedoch auf die bereits bestehende Vorbelastung durch öffentlichen Straßenverkehr zurückzuführen. Aufgrund des hohen bestehenden Verkehrsaufkommens ist zudem von einer unmittelbaren Durchmischung der beiden Verkehrsanteile (bestehender öffentlicher Verkehr und anlagenbezogener Verkehr der Nutzungsänderung) auszugehen.

8 Texte zum Schallimmissionsschutz

8.1 Festsetzungsvorschläge für den Satzungstext des Bebauungsplanes

Für die in Aufstellung befindliche 1. Änderung des Bebauungsplanes "Schnitzer" [a] werden folgende Textvorschläge zum Schallimmissionsschutz zur Übernahme in den Satzungstext vorgeschlagen.

”...“

7. Immissionsschutz

7.1 Bei gewerblichen Neubau-, Umbau- und Nutzungsänderungsverfahren ist durch schalltechnische Untersuchung eines anerkannten Sachverständigen i.S.v. § 29b BImSchG nachzuweisen,

- dass der Betrieb irrelevant im Sinne der TA Lärm ist oder
- dass an den nächstgelegenen schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm in der Summe aller Betrieb eingehalten werden.

...“

Unter Berücksichtigung der Stellungnahme durch das LRA WM-S [i] im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplanes "Schnitzer" (Ende 2016/Anfang 2017) ist folgendes im Satzungstext der 1. Änderung des gegenständlichen Bebauungsplanes zu ergänzen:

”...“

7. Immissionsschutz

7.2 Im Bereich der Nutzungsschablone 1 sind zum Schutz vor Einwirkungen aus umliegendem Straßenverkehr für innerhalb der gekennzeichneten Baugrenze geplante Wohngebäude Kinder- und Schlafzimmer so anzuordnen, dass sie mindestens ein zum Lüften geeignetes, stehendes Fenster nach Süden, Osten oder Westen besitzen.

...“

Anmerkung:

Die bisher im Bebauungsplan "Schnitzer" [e] unter Immissionsschutz aufgeführte Festsetzung zu einer Schallschutzwand H = 4,0 m nebst Erläuterung und Planzeichnung sowie die dortige Festsetzung Nr. 7.2 sind zu streichen bzw. werden nicht in die Satzung zur 1. Änderung übernommen.

Unter "Hinweise" im Satzungstext des Bebauungsplanes könnte zusätzlich noch aufgeführt werden:

" ...

Die schalltechnische Untersuchung der hils consult gmbh, Ing.-Büro für Bauphysik (23054_gu01_v1) vom 10.10.2023 ist in ihrer Gesamtheit als Bestandteil des Bebauungsplanes gültig und anzuwenden.

..."

8.2 Auflagenvorschläge für den Baugenehmigungsbescheid

Für die geplante Nutzungsänderung des "Schnitzerstadels" werden zur Einhaltung der Festsetzung Nr. 7.1 des Bebauungsplanes "Schnitzer" (1. Änderung) sowie zum Schutz der Nachbarschaft vor unzulässigen und vermeidbaren folgende schallimmissionschutztechnische Auflagenvorschläge für den Baugenehmigungsbescheid angegeben:

" ...

1. *Die schalltechnische Untersuchung der hils consult gmbh, Ing.-Büro für Bauphysik, Kolpingstraße 15, 86916 Kaufering vom 10.10.2023 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 Nr. 7.1 innerhalb des Bebauungsplanes "Schnitzer" zu beachten.*
3. *Die Anlieferung von Waren einschließlich der An- und Abfahrten der Lieferfahrzeuge sowie sonstiger Verkehr (Z.B. durch Kunden) ist auf dem gesamten Betriebsgelände ausschließlich tagsüber im Zeitraum zwischen 6-20 Uhr zulässig.*
4. *Die Fahrgassen der Parkplätze sind zu asphaltieren.*
5. *Die schalltechnisch relevante Anlagentechnik ist entsprechend dem Stand der Lärminderungstechnik auszuführen und regelmäßig zu warten. Dabei dürfen insbesondere nachfolgende A-bewertete Schalleistungspegel L_{WA} nicht überschritten werden:*
 - *stationäres Kühlaggregat (Verflüssiger): ≤ 65 dB(A)*
 - *energetische Summe von Außen- und Fortluftöffnung (RLT-Anlage): ≤ 70 dB(A)*

..."

Anmerkung:

Sofern bei konkreten Planungen diese Vorgaben auch teilweise nicht umsetzbar erscheinen, sind ggf. entsprechende Schallschutzmaßnahmen am dann bevorzugten Standort zu ermitteln und umzusetzen.

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 Lärmbelastungen, z.B. durch überhöhte Geschwindigkeiten von Fahrzeugen auf dem gesamten Betriebsgelände, vermieden werden.

9 Zusammenfassung

Die Gemeinde Bernbeuren beabsichtigt die Sanierung und Nutzungsänderung des unter Ensembleschutz stehenden "Schnitzerstadels" und in diesem Zuge die 1. Änderung des Bebauungsplanes "Schnitzer" [a]. Konkret sollen hierbei Flächen zur Nahversorgung (Nahkauf-Filiale, Backshop u.a.) eingerichtet werden.

Im Rahmen der Untersuchung ist nachzuweisen, dass gemäß § 22 BImSchG [1] schädliche Umwelteinwirkungen in der Nachbarschaft des Vorhabens verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Dabei werden die zu erwartenden Schallimmissionen durch die geplante Nutzungsänderung unter Berücksichtigung der gewerblichen Vorbelastung in der Nachbarschaft prognostiziert und anhand der TA Lärm [2] in Verbindung mit der Festsetzung Nr. 7.1 des Bebauungsplanes "Schnitzer" (bis 1. Änderung) [a] [e] beurteilt. Die Beurteilung der Geräuschemissionen erfolgt gemäß den vorliegenden Planunterlagen [b] in Verbindung mit konkreten und typisierenden Nutzungskonzepten [c] für einen bestimmungsgemäßen regulären Werktag tagsüber sowie für die lauteste Nachtstunde (z.B. 5-6 Uhr - ausschließlich stationäre Anlagentechnik) unter jeweils hoher Auslastung.

Die Untersuchung kommt zu folgendem Ergebnis:

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der geplanten Nutzungsänderung des "Schnitzerstadels" (Zusatzbelastung) sowohl tagsüber als auch nachts die gebietsspezifischen Richtwerte gemäß TA Lärm eingehalten bzw. tagsüber um mindestens 3 dB(A), nachts um mindestens 12 dB(A) unterschritten werden. Was die Gesamtbelastung aus Gewerbe- und Anlagenlärm angeht, ist auch im Hinblick auf die Summenwirkung mit keiner Überschreitung der Immissionsrichtwerte tagsüber/nachts zu rechnen, so dass durch die gegenständliche Nutzungsänderung die Festsetzung Nr. 7.1 des o.g. Bebauungsplanes eingehalten wird.

Mit den getroffenen Annahmen führt die zusätzliche Belastung durch den zuzuordnenden An- und Abfahrverkehr der Nutzungsänderung "Schnitzerstadel" zwar zu einer geringfügigen Erhöhung des Beurteilungspegels (ca. 1 dB(A)) auf umliegenden öffentlichen Verkehrswegen. Die Überschreitung der gebietsspezifischen Immissionsgrenzwertes (IGW) tagsüber nach 16. BImSchV [4] für Anwesen entlang der Füssener Straße [hier: z.B. Füssener Str. 5] ist jedoch auf die bereits bestehende Vorbelastung durch öffentlichen Straßenverkehr zurückzuführen. Aufgrund des hohen bestehenden Verkehrsaufkommens ist zudem von einer unmittelbaren Durchmischung der beiden Verkehrsanteile (bestehender öffentlicher Verkehr und anlagenbezogener Verkehr der Nutzungsänderung) auszugehen.

Zur Sicherstellung der Einhaltung der Anforderungen werden Festsetzungsvorschläge für die Satzung des Bebauungsplanes, Auflagenvorschläge für den Baugenehmigungsbescheid 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 57 Seiten sowie 17 Seiten Anhang und 2 Anlagen (Lagepläne).

Kaufering, den 10.10.2023

hils consult gmbh, Ing.-Büro für Bauphysik



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



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



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.

Schalltechnische Untersuchung

1. Änderung des Bebauungsplanes "Schnitzer": Sanierung und Nutzungsänderung
Schnitzerstadel - Einrichten von Flächen zur Nahversorgung u.a., Füssener Straße,
86975 Bernbeuren



Beurteilung nach TA Lärm, Projekt-Nr. 23054_bpl_gew_gu01_v1

Anhang S. 1

ANHANG

Schalltechnische Untersuchung

1. Änderung des Bebauungsplanes "Schnitzer": Sanierung und Nutzungsänderung
Schnitzerstadel - Einrichten von Flächen zur Nahversorgung u.a., Füssener Straße,
86975 Bernbeuren



Beurteilung nach TA Lärm, Projekt-Nr. 23054_bpl_gew_gu01_v1

Anhang S. 2

Anhang 1: Weiterführende Regelwerke, Literatur und verwendete Software

Software

- 1.1 Cadna/A Version 2023 MR 2 (64 Bit) (build: 201.5366), DataKustik GmbH, Gilching, 2023
- 1.2 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 Schalleistungspegel
L'_{WA}	dB(A)	mittlerer längenbezogener A-bewerteter Schalleistungspegel
$L_{WA,max}$	dB(A)	maximaler A-bewerteter mittlerer Schalleistungspegel
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 Schalleistungspegel pro Stunde
M	Kfz/h	maßgebende stündliche Verkehrsstärke
L_{kw}	-	Lastkraftwagen
N	Kfz/h h	Bewegungshäufigkeit je Stellplatz und Stunde
n	-	Stellplatzanzahl
p	%	maßgebender prozentualer Lkw-Anteil (tags/nachts)
P_{kw}	-	Personenkraftwagen
T_e	s	Einwirkzeit eines Emissionsereignisses
v	km/h	Geschwindigkeit

Anhang 3: Berechnungskonfiguration

Schalltechnische Untersuchung:	1. Änderung des Bebauungsplanes "Schnitzer": Sanierung und Nutzungsänderung Schnitzerstadel - Einrichten von Flächen zur Nahversorgung u.a., Füssener Straße, 86975 Bernbeuren
Berechnungsmodell:	23054_20231010_bpl_gew_bpschnitzer_bernbeuren_v1.cna
Erstellt am:	10.10.2023

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 - Impmpkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impmpkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	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	Schalleistung Lw			Lw / Li			Korrektur				Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe			
		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	(dB)				(Hz)	(m)		
Lkw-Kühlagg. (W-AN, Nahkauf): iRZ 1 Lkw a 15min	pq01	97,0	97,0	97,0	Lw	Lw_LkwKhl	97,0	0,0	0,0	0,0	0,00	15,00	0,00	0,0			(keine)	3,00	r		
B/E Röllc. (W-AN, Nahkauf): iRZ 10 Röllc.; 20 Vorg./h	pq02a	78,0	91,0	78,0	Lw	Lw_RocoPal	78,0	0,0	13,0	0,0	0,00	60,00	0,00	0,0			(keine)	0,50	r		
B/E Hubw. (W-AN, Nahkauf): aRZ 5 Pal.; 10 Vorg./h	pq02b	98,0	88,0	88,0	Lw	Lw_RocoPal	88,0	10,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,00	0,0			(keine)	0,50	r		
st. Kühlagg./Verflüssiger: iRZ/aRZ/LN 180/780/60min	pq03	65,0	65,0	65,0	Lw	spek_Tischk	65,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	3,0			(keine)	3,00	r		
FL+AL ü. Dach (RLT-Anlage): iRZ/aRZ/LN 180/780/60min	pq04	70,0	70,0	70,0	Lw	Lw_RLT	70,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0			(keine)	2,00	g		
lautes Einzelereignis Nr. 1: Lkw-Betriebsbremse	spl01	108,0	108,0	108,0	Lw	108			0,0	0,0	0,0						0,0	500	(keine)	1,00	r
lautes Einzelereignis Nr. 2: Heck-/ Kofferraumklappenschließen Pkw	spl02	99,5	99,5	99,5	Lw	99,5			0,0	0,0	0,0						0,0	500	(keine)	1,00	r

Linienquellen

Bezeichnung	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur				Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	(dB)			
Fw_E/A-OG (nur Backshop): iRZ 4 Bew./h	lq01a	70,4	70,4	70,4	53,6	53,6	53,6	Lw'	spk_PkwPP	53,6	0,0	0,0	0,0	0,00	60,00	0,00	0,0			(keine)
Fw_E/A-OG (nur Backshop): iRZ 4 Bew./h, mit Stg.-Zuschlag >=10%	lq01b	62,9	65,9	62,9	53,6	56,6	53,6	Lw'	spk_PkwPP	53,6	0,0	3,0	0,0	0,00	60,00	0,00	0,0			(keine)
Fw_E/A-OG (6-7 Uhr, nur Backshop): 4 Bew./h	lq02b	65,0	65,0	65,0	53,6	53,6	53,6	Lw'	spk_PkwPP	53,6	0,0	0,0	0,0	0,00	60,00	0,00	0,0			(keine)
Fw_E/A-EG: aRZ rd. 29 Bew./h	lq02	82,2	82,2	82,2	62,2	62,2	62,2	Lw'	spk_PkwPP	62,2	0,0	0,0	0,0	780,00	0,00	0,00	0,0			(keine)
Fw_E/A-OG (7-20 Uhr): rd. 15 Bew./h	lq03a	76,1	76,1	76,1	59,3	59,3	59,3	Lw'	spk_PkwPP	59,3	0,0	0,0	0,0	780,00	0,00	0,00	0,0			(keine)
Fw_E/A-OG (7-20 Uhr): rd. 15 Bew./h, mit Stg.-Zuschlag 10%	lq03b	71,7	68,7	68,7	62,3	59,3	59,3	Lw'	spk_PkwPP	59,3	3,0	0,0	0,0	780,00	0,00	0,00	0,0			(keine)
Fw_E/A-OG (7-20 Uhr): rd. 15 Bew./h	lq03c	70,7	70,7	70,7	59,3	59,3	59,3	Lw'	spk_PkwPP	59,3	0,0	0,0	0,0	780,00	0,00	0,00	0,0			(keine)
Lkw-Anf. (W-AN, Nahkauf): iRZ/aRZ je 1 Bew./h	lq04a	77,2	77,2	77,2	63,0	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	0,0	0,0	0,0	60,00	60,00	0,00	0,0			(keine)
Lkw-Abf. (W-AN, Nahkauf): iRZ/aRZ je 1 Bew./h	lq04b	71,8	71,8	71,8	63,0	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	0,0	0,0	0,0	60,00	60,00	0,00	0,0			(keine)

Schalltechnische Untersuchung - Anhang

1. Änderung des Bebauungsplanes "Schnitzer": Sanierung und Nutzungsänderung
Schnitzerstadel - Einrichten von Flächen zur Nahversorgung u.a., Füssener Straße,
86975 Bernbeuren

Beurteilung nach TA Lärm, Projekt-Nr. 23054_bpl_gew_gu01_v1

Anhang S. 6

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		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)			
Lkw-Anf. (Abfallents.): aRZ 1 Bew./h	lq05a	75,8	75,8	75,8	63,0	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw-Abf. (Abfallents.): aRZ 1 Bew./h	lq05b	75,6	75,6	75,6	63,0	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	0,0	0,0	0,0	60,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Bew. Rollc./Hubw. beladen (W-AN, Nahkauf): iRZ 10 Bew./h; aRZ 5 Bew./h	lq06a	66,3	69,3	92,3	63,0	66,0	89,0	Lw'	hubw_bel	89,0	-26,0	-23,0	0,0	60,00	60,00	0,00	0,0		(keine)
Bew. Rollc./Hubw. leer (W-AN, Nahkauf): iRZ 10 Bew./h; aRZ 5 Bew./h	lq06b	67,3	70,3	97,3	64,0	67,0	94,0	Lw'	hubw_bel	94,0	-30,0	-27,0	0,0	60,00	60,00	0,00	0,0		(keine)
Transp.-Anfahrt (W-AN, Nahkauf+Backshop): aRZ 4 Bew.13/h	lq07a	54,2	54,2	54,2	42,5	42,5	42,5	Lw'	spk_PkwPP	42,5	0,0	0,0	0,0	780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Transp.-Abfahrt (W-AN, Nahkauf+Backshop): aRZ 4 Bew.13/h	lq07b	55,9	55,9	55,9	42,5	42,5	42,5	Lw'	spk_PkwPP	42,5	0,0	0,0	0,0	780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Transp.-An+Abfahrt (W-AN, Backshop): iRZ 2 Bew./h	lq08a	64,3	67,3	64,3	47,5	50,5	47,5	Lw'	spk_PkwPP	47,5	0,0	3,0	0,0	0,00	60,00	0,00	0,0		(keine)
Transp.-An+Abfahrt (W-AN, Backshop): iRZ 2 Bew./h, mit Stg.-Zuschlag >=10%	lq08b	56,8	62,8	56,8	47,5	53,5	47,5	Lw'	spk_PkwPP	47,5	0,0	6,0	0,0	0,00	60,00	0,00	0,0		(keine)
Transp.-An+Abfahrt (W-AN, Backshop): iRZ 2 Bew./h	lq08c	58,9	61,9	58,9	47,5	50,5	47,5	Lw'	spk_PkwPP	47,5	0,0	3,0	0,0	0,00	60,00	0,00	0,0		(keine)
Fw_E/A-P1 (An+Abf.): iRZ 3 Bew./h; aRZ rd. 2,1 Bew./h	lq09a	66,0	67,5	66,0	50,8	52,3	50,8	Lw'	spk_PkwPP	50,8	0,0	1,5	0,0	780,00	60,00	0,00	0,0		(keine)
Fw_E/A-P2 (An+Abf.): iRZ 1 Bew./h; aRZ rd. 0,7 Bew./h	lq09b	59,2	60,7	59,2	46,0	47,5	46,0	Lw'	spk_PkwPP	46,0	0,0	1,5	0,0	780,00	60,00	0,00	0,0		(keine)

Flächenschallquellen (horizontal)

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur				Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)				
Marien-Apotheke (Fl.-Nr. 30): Ann.: L"WA=60/45 dB(A) t/n	vorbel01	87,4	87,4	72,4	60,0	60,0	45,0	Lw"	60		0,0	0,0	-15,0				-3,0	500	(keine)	
ehem. Ghs. Schnitzer: Ann.: L"WA=62/47 dB(A) t/n	vorbel02	90,8	90,8	75,8	62,0	62,0	47,0	Lw"	62		0,0	0,0	-15,0				-3,0	500	(keine)	
E/A-OG (6-7 Uhr, nur Backshop): iRZ 4 Bew./h	pa01	76,0	76,0	76,0	54,4	54,4	54,4	Lw	spk_PkwPP	76,0	0,0	0,0	0,0	0,00	60,00	0,00	0,0		(keine)	
E/A-EG (7-20 Uhr): aRZ 29 Bew./h	pa02a	84,6	84,6	84,6	59,9	59,9	59,9	Lw	spk_PkwPP	84,6	0,0	0,0	0,0	780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	
E/A-OG (7-20 Uhr): aRZ 15 Bew./h	pa02b	81,8	81,8	81,8	60,2	60,2	60,2	Lw	spk_PkwPP	81,8	0,0	0,0	0,0	780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	
erh. Leerlauf/Rang. Lkw (W-AN, Nahkauf): 2min/Lkw; iRZ/aRZ je 1 Lkw	flq01	99,0	99,0	99,0	84,5	84,5	84,5	Lw	spek_Lkw_Leerl	99,0	0,0	0,0	0,0	2,00	2,00	0,00	0,0		(keine)	
erh. Leerlauf/Rang. Lkw (Abfallents.): 2min/Lkw; aRZ 1 Lkw	flq02	99,0	99,0	99,0	85,2	85,2	85,2	Lw	spek_Lkw_Leerl	99,0	0,0	0,0	0,0	2,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	
Absetzen Cont. (Abfallents.): aRZ 1 Vorg.; 1min	flq03a	116,0	116,0	116,0	107,1	107,1	107,1	Lw	spk_PkwPP	116,0	0,0	0,0	0,0	1,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	
Aufnehmen Cont. (Abfallents.): aRZ 1 Vorg.; 1min	flq03b	111,0	111,0	111,0	102,1	102,1	102,1	Lw	spk_PkwPP	111,0	0,0	0,0	0,0	1,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	
Freisitz Backshop (8-20 Uhr): 8 Pers. normale Sprechweise	flq04	74,0	74,0	74,0	61,7	61,7	61,7	Lw	LwSti	74,0	0,0	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	
B/E per Hand (W-AN Nahkauf+Backshop, Südost)	flq05a	67,9	67,9	67,9	57,1	57,1	57,1	Lw	spk_PkwPP	67,9	0,0	0,0	0,0	780,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	
B/E per Hand (W-AN Backshop, Westseite)	flq05b	73,0	73,0	73,0	62,2	62,2	62,2	Lw	spk_PkwPP	73,0	0,0	0,0	0,0	0,00	60,00	0,00	0,0		(keine)	
Mietfl. E/A-P1 (ca. 5 Stellpl.): iRZ 3 Bew./h; aRZ rd. 2,1 Bew./h	pa03a	70,2	71,8	70,2	52,2	53,8	52,2	Lw	spk_PkwPP	70,2	0,0	1,6	0,0	780,00	60,00	0,00	0,0		(keine)	
Mietfl. E/A-P2 (ca. 3 Stellpl.): iRZ 1 Bew./h; aRZ rd. 0,7 Bew./h	pa03b	65,4	67,0	65,4	49,4	51,0	49,4	Lw	spk_PkwPP	65,4	0,0	1,6	0,0	780,00	60,00	0,00	0,0		(keine)	
Mietfl. Freisitz (8-20 Uhr): 6 Pers. normale Sprechweise	flq06	72,8	72,8	72,8	60,5	60,5	60,5	Lw	LwSti	72,8	0,0	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	

Straßen

Spektren

Bezeichnung	ID	Typ	Terzspektrum (dB)											Quelle	
			Bew.	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A		lin
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 + Konstr.DB "Bastian"
Teil-Schalleistungspegel 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, S.41 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, Dieselbetrieb	Lw_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)
Summe aus Rollcontainer und Paletten	Lw_RocoPal	Lw	A	54,0	64,0	72,0	76,4	80,4	83,3	83,7	79,7	66,9	88,6	96,9	LfU-Bayern Studie 1995 LpA-Spek. Bild 10+11 S.48
Handhubwagen auf Asphalt, beladen	hubw_bel	Lw	A	64,0	69,0	75,0	78,0	81,0	82,0	79,0	71,0	66,0	86,9	104,4	Hess. Landesamt Umwelt/Geologie, Heft 3
Handhubwagen auf Asphalt, unbeladen	Hubw_leer	Lw	A	69,0	80,0	84,0	88,0	92,0	92,0	87,0	79,0	75,0	96,8	111,2	Hess. Landesamt Umwelt/Geologie, Heft 3
Männerstimme	LwSti	Lw	A	34,9	34,9	65,3	70,9	76,9	69,0	66,7	58,7	58,7	79,0	85,7	Datenbank Bastian V2.3.98 (Datakustik GmbH)
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
Fortluft mit SD Typ 12, RLT-Anlage "Verwaltung+Forum", WOLF GmbH	Lw_RLT	Lw		62,0	66,0	68,7	59,9	55,4	50,4	53,1	55,1	50,6	61,4	71,8	Datenblatt WOLF GmbH (Nr. 1220266382/01000)

Anhang 5: Teilbeurteilungspegel (Zusatzbelastung)

tagsüber:

Bezeichnung	ID	Kaufbeurer Str. 3 EG	Kaufbeurer Str. 3 OG	Kaufbeurer Str. 3 DG	Fl.-Nr. 28/2 Nord, BG Ost	Kaufbeurer Str. 2 EG	Kaufbeurer Str. 2 OG	Schongauer Str. 1 EG	Schongauer Str. 1 OG	Füssener Str. 5 EG	Füssener Str. 5 OG	Füssener Str. 5 DG	Füssener Str. 8+8a EG	Füssener Str. 8+8a OG	Füssener Str. 8+8a DG
B/E Hubw. (W-AN, Nahkauf): aRZ 5 Pal.: 10 Vorg./h	pq02b	25,0	25,8	26,3	30,4	25,3	26,3	37,8	39,5	50,3	53,1	53,3	32,0	34,8	36,1
Absetzen Cont. (Abfallents.): aRZ 1 Vorg.; 1min	flq03a	29,2	30,4	31,3	31,2	28,6	29,7	38,3	39,9	46,0	48,0	48,7	30,3	33,3	34,6
Lkw-Kühlagg. (W-AN, Nahkauf): iRZ 1 Lkw a 15min	pq01	17,3	18,5	19,4	22,7	24,4	25,8	32,5	34,0	48,2	48,2	48,0	23,0	24,4	25,4
B/E Rollc. (W-AN, Nahkauf): iRZ 10 Rollc.; 20 Vorg./h	pq02a	18,0	18,8	19,3	23,4	18,3	19,3	30,8	32,5	43,3	46,1	46,3	25,0	27,8	29,1
Aufnehmen Cont. (Abfallents.): aRZ 1 Vorg.; 1min	flq03b	24,1	25,4	26,4	24,9	19,5	20,5	33,8	35,4	41,9	44,0	44,6	33,0	35,3	36,6
erh. Leerlauf/Rang. Lkw (W-AN, Nah- kauf): 2min/Lkw; iRZ/aRZ je 1 Lkw	flq01	12,5	13,7	14,9	19,5	18,7	19,9	27,2	29,0	42,1	43,4	43,4	22,4	24,8	26,0
erh. Leerlauf/Rang. Lkw (Abfallents.): 2min/Lkw; aRZ 1 Lkw	flq02	10,7	12,0	13,0	18,5	11,5	12,8	24,3	26,1	37,1	39,5	39,6	21,9	24,3	25,5
Lkw-Anf. (W-AN, Nahkauf): iRZ/aRZ je 1 Bew./h	lq04a	8,3	9,4	10,3	14,8	14,0	15,7	21,5	23,6	33,5	34,9	34,9	15,7	18,0	19,0
B/E per Hand (W-AN Nah- kauf+Backshop, Südost)	flq05a	5,5	6,7	7,8	13,1	4,6	5,8	19,3	21,1	31,5	34,1	34,2	15,8	18,3	19,5
Mietfl. E/A-P1 (ca. 5 Stellpl.): iRZ 3 Bew./h; aRZ rd. 2,1 Bew./h	pa03a	5,8	6,8	7,6	15,8	14,1	16,1	23,9	26,2	30,0	32,6	33,4	6,4	8,3	9,4
Mietfl. E/A-P2 (ca. 3 Stellpl.): iRZ 1 Bew./h; aRZ rd. 0,7 Bew./h	pa03b	3,6	4,4	5,2	8,8	11,0	12,4	17,7	19,6	32,7	32,8	32,6	8,0	10,2	11,3
Lkw-Abf. (W-AN, Nahkauf): iRZ/aRZ je 1 Bew./h	lq04b	1,4	2,3	3,4	6,2	7,9	9,2	14,5	16,2	32,9	32,8	32,4	-1,0	0,8	1,8
Lkw-Anf. (Abfallents.): aRZ 1 Bew./h	lq05a	1,6	2,7	3,7	8,9	7,9	9,1	15,8	17,6	31,9	32,6	32,4	9,6	11,9	13,0
Fw_E/A-P1 (An+Abf.): iRZ 3 Bew./h; aRZ rd. 2,1 Bew./h	lq09a	4,9	5,9	6,7	11,0	11,8	13,5	18,9	20,9	31,7	32,4	32,3	8,7	10,9	11,9
FL+AL ü. Dach (RLT-Anlage): iRZ/aRZ/LN 180/780/60min	pq04	25,6	27,9	28,4	26,1	19,9	22,9	18,6	20,7	26,4	28,4	30,0	20,5	23,5	24,3
st. Kühlagg./Verflüssiger: iRZ/aRZ/LN 180/780/60min	pq03	4,6	5,1	5,8	5,0	8,5	9,6	18,7	20,2	27,2	28,5	29,4	16,5	18,0	17,9
Lkw-Abf. (Abfallents.): aRZ 1 Bew./h	lq05b	4,9	5,9	6,6	11,3	9,8	11,6	17,4	19,5	26,7	28,9	28,9	9,8	11,9	13,0
E/A-EG (7-20 Uhr): aRZ 29 Bew./h	pa02a	36,1	40,0	42,2	33,9	24,6	29,7	22,6	24,7	21,0	23,5	28,5	47,8	49,1	49,1
Freisitz Backshop (8-20 Uhr): 8 Pers. normale Sprechweise	flq04	25,4	27,2	28,6	23,3	18,6	20,0	8,7	9,9	18,1	22,7	27,8	38,5	38,9	38,8
Fw_E/A-EG: aRZ rd. 29 Bew./h	lq02	46,5	46,9	46,6	43,9	35,8	38,2	32,6	34,9	23,1	24,7	27,3	39,5	41,8	42,2
Bew. Rollc./Hubw. leer (W-AN, Nah- kauf): iRZ 10 Bew./h; aRZ 5 Bew./h	lq06b	1,9	3,0	3,9	7,4	-2,2	-1,1	11,2	13,1	24,1	27,0	27,1	3,8	6,1	7,3
Fw_E/A-P2 (An+Abf.): iRZ 1 Bew./h; aRZ rd. 0,7 Bew./h	lq09b	-3,2	-2,2	-1,6	3,5	3,7	4,9	11,3	13,2	26,6	26,8	26,5	1,7	4,0	5,0

Bezeichnung	ID	Kaufbeurer Str. 3 EG	Kaufbeurer Str. 3 OG	Kaufbeurer Str. 3 DG	Fl.-Nr. 28/2 Nord, BG Ost	Kaufbeurer Str. 2 EG	Kaufbeurer Str. 2 OG	Schongauer Str. 1 EG	Schongauer Str. 1 OG	Füssener Str. 5 EG	Füssener Str. 5 OG	Füssener Str. 5 DG	Füssener Str. 8+8a EG	Füssener Str. 8+8a OG	Füssener Str. 8+8a DG
Bew. Rollc./Hubw. beladen (W-AN, Nahkauf): iRZ 10 Bew./h; aRZ 5 Bew./h	lq06a	-1,5	-0,5	0,2	5,2	-2,2	-1,2	9,9	11,7	23,0	25,8	26,0	4,1	6,7	7,9
E/A-OG (7-20 Uhr): aRZ 15 Bew./h	pa02b	42,4	45,2	45,4	40,7	32,7	35,1	27,8	29,5	21,0	21,9	23,0	37,9	40,7	41,2
Transp.-Anfahrt (W-AN, Nahkauf+Backshop): aRZ 4 Bew.13/h	lq07a	-8,5	-7,5	-6,5	-2,2	-1,6	-0,4	5,2	6,9	21,9	22,3	22,1	-2,8	-0,5	0,6
Fw_E/A-OG (7-20 Uhr): rd. 15 Bew./h	lq03a	42,5	42,7	42,2	40,7	32,6	35,0	29,3	31,6	19,2	20,4	21,4	20,3	25,6	27,5
Transp.-Abfahrt (W-AN, Nahkauf+Backshop): aRZ 4 Bew.13/h	lq07b	-3,4	-2,5	-1,8	2,8	0,6	2,3	8,6	10,8	18,0	20,4	20,5	-0,6	1,5	2,6
Mietfl. Freisitz (8-20 Uhr): 6 Pers. normale Sprechweise	flq06	32,2	34,7	35,4	35,9	27,2	29,4	26,5	28,6	15,2	16,0	16,8	16,4	21,3	22,4
Fw_E/A-OG (7-20 Uhr): rd. 15 Bew./h	lq03c	31,5	34,2	34,3	29,3	21,2	23,8	15,9	17,8	10,1	11,0	11,8	24,8	29,0	29,8
Fw_E/A-OG (7-20 Uhr): rd. 15 Bew./h, mit Stg.-Zuschlag 10%	lq03b	38,4	38,4	38,1	30,2	21,2	23,1	20,4	22,0	4,4	6,0	7,8	24,2	27,2	29,6
E/A-OG (6-7 Uhr, nur Backshop): iRZ 4 Bew./h	pa01	25,4	28,2	28,5	23,8	15,8	18,2	10,9	12,5	4,1	5,0	6,1	21,0	23,8	24,2
Fw_E/A-OG (nur Backshop): iRZ 4 Bew./h	lq01a	25,7	25,8	25,4	23,9	15,8	18,1	12,5	14,8	2,3	3,6	4,6	3,5	8,8	10,7
Transp.-An+Abfahrt (W-AN, Backshop): iRZ 2 Bew./h	lq08a	22,6	22,7	22,3	20,8	12,7	15,0	9,4	11,7	-0,8	0,5	1,5	0,4	5,7	7,6
B/E per Hand (W-AN Backshop, Westseite)	flq05b	18,9	22,8	23,9	19,1	12,1	14,6	5,1	6,2	-2,0	-1,3	0,2	18,6	21,9	21,9
Fw_E/A-OG (6-7 Uhr, nur Backshop): 4 Bew./h	lq02b	14,6	17,4	17,5	12,4	4,3	6,9	-0,9	0,9	-6,8	-5,9	-5,0	7,9	12,2	12,9
Transp.-An+Abfahrt (W-AN, Backshop): iRZ 2 Bew./h	lq08c	11,5	14,3	14,4	9,3	1,2	3,8	-4,0	-2,2	-9,9	-9,0	-8,1	4,8	9,1	9,8
Fw_E/A-OG (nur Backshop): iRZ 4 Bew./h, mit Stg.-Zuschlag >=10%	lq01b	21,5	21,5	21,2	13,2	4,2	6,1	3,4	5,1	-12,9	-11,2	-9,3	7,2	10,2	12,7
Transp.-An+Abfahrt (W-AN, Backshop): iRZ 2 Bew./h, mit Stg.-Zuschlag >=10%	lq08b	18,4	18,4	18,1	10,1	1,1	3,0	0,3	2,0	-16,0	-14,3	-12,4	4,1	7,1	9,6

nachts, hier z.B.: lauteste Nachtstunde 5-6 Uhr:

Bezeichnung	ID	Kaufbeurer Str. 3 EG	Kaufbeurer Str. 3 OG	Kaufbeurer Str. 3 DG	Fl.-Nr. 28/2 Nord, BG Ost	Kaufbeurer Str. 2 EG	Kaufbeurer Str. 2 OG	Schongauer Str. 1 EG	Schongauer Str. 1 OG	Füssener Str. 5 EG	Füssener Str. 5 OG	Füssener Str. 5 DG	Füssener Str. 8+8a EG	Füssener Str. 8+8a OG	Füssener Str. 8+8a DG
FL+AL ü. Dach (RLT-Anlage): iRZ/aRZ/LN 180/780/60min	pq04	25,6	27,9	28,4	26,1	19,9	22,9	18,6	20,7	26,4	28,4	30,0	20,5	23,5	24,3
st. Kühlagg./Verflüssiger: iRZ/aRZ/LN 180/780/60min	pq03	4,6	5,1	5,8	5,0	8,5	9,6	18,7	20,2	27,2	28,5	29,4	16,5	18,0	17,9

Anhang 6: Exemplarische Ansichten - 3D-Berechnungsmodell



Bild A01: 3D-Ansicht des Berechnungsmodells

Anhang 7: Bildnachweis



Bild A02: Anwesen Kaufbeurer Str. 3



Bild A03: Anwesen Kaufbeurer Str. 2



Bild A04: Anwesen Schongauer Str. 1



Bild A05: Bebauung östlich der Füssener Str. mit Füssener Str. 5 (s. Markierung)



Bild A06: Anwesen Am Graben 8+8a

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 Lärminderungsmaßnahmen 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 Schalleistung
- bewertete Schalldämm-Maße mit zu berücksichtigenden Vorhaltemaßen
- Schalleistungspegel, die nach dem derzeit praktizierten Stand der Lärminderungstechnik 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 Schallausbreitungsrechnung 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.

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

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 $\sigma_t = 1,3$ dB (Messverfahren der Genauigkeitsklasse 1) und $\sigma_t = 3,5$ 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 angegeben¹⁰. Daraus lassen sich die Standardabweichungen für σ_{prog} wie folgt ableiten:

Tabelle 24: Standardabweichung σ_{prog}

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

¹⁰ 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:

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

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.