

**SCHALLTECHNISCHES GUTACHTEN ZUM
VORHABENBEZOGENEN BEBAUUNGSPLAN „L 191 RICHARD-STOCKER-STR.,
HEGAUSTR., AUßER-ORT-STR. UND B 491 AACHER STR. –
3. ÄNDERUNG“ IN ENGEN IM HEGAU**

erstellt

im Auftrag
der Stadt Engen im Hegau



durch

PLANUNG + UMWELT
Planungsbüro Prof. Dr. Koch

Stuttgart, 10.07.2017

Projektleitung

Prof. Dr. Michael Koch

Projektbearbeitung

Dipl.-Ing. Sebastian Hagenah

PLANUNG+UMWELT

Stuttgart+Berlin www.planung-umwelt.de

Planungsbüro Prof. Dr. Michael Koch

www.planung-umwelt.de

Hauptsitz Stuttgart:

Felix-Dahn-Str. 6

70597 Stuttgart

Tel. 0711/ 97668-0

Fax 0711/ 97668-33

E-Mail: Info@planung-umwelt.de

Büro Berlin:

Dietzgenstraße 71

13156 Berlin

Tel. 030/ 477506-14

Fax. 030/ 477506-15

Info.Berlin@planung-umwelt.de

1	Aufgabenstellung	5
1.1	Arbeitsunterlagen.....	5
1.2	Vorschriften und Richtlinien	6
2	Anforderungen an den Schallschutz.....	7
2.1	DIN-18005 - Schallschutz im Städtebau	7
2.2	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm.....	7
2.3	Gebietsausweisung und Schutzbedürftigkeit	8
2.4	Maßgebende Immissionsorte	9
3	Verfahren zur Bildung der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr.....	11
3.1	Emissionskenngrößen des Straßenverkehrs	11
3.2	Ergebnisse der Immissionsprognose für den Straßenverkehr	12
4	Verfahren zur Bildung der Beurteilungspegel für den Schienenverkehr	13
4.1	Emissionskenngrößen des Schienenverkehrs	13
4.2	Ergebnisse der Immissionsprognose für den Schienenverkehr	13
5	Verfahren zur Bildung der Beurteilungspegel für die benachbarten Gewerbebetriebe.....	15
5.1	Emissionskenngrößen des Möbeloutletcenters	15
5.2	Emissionskenngrößen des Mühlenbetriebs „Steigmühle“	18
5.3	Emissionskenngrößen der Parkplätze des Pflegezentrums.....	24
6	Ausbreitungsberechnung und Ergebnisse der Immissionsprognose für Gewerbebetriebe.....	26
6.1	Maßgebende Immissionsorte entsprechend TA Lärm	26
6.2	Ausbreitungsberechnung.....	26
6.3	Ergebnisse der Ausbreitungsberechnung.....	27
7	Schallschutz nach „DIN-4109 - Schallschutz im Hochbau“	27
8	Maßnahmenempfehlungen zum Schallimmissionsschutz	30
9	Qualität des Gutachtens.....	30
10	Zusammenfassende Beurteilung.....	31
11	Anlagen	32

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Geltungsbereich des Bebauungsplans sowie umliegende Schallquellen	9
Abbildung 2: Stockwerksbezogene Einstufung der Nutzungen des Pflegeheims.....	9
Abbildung 3: Lage der maßgebenden Immissionsorte entlang des geplanten Pflegezentrums	10
Abbildung 4: Verkaufsraum des MOC mit zugehörigen Parkplätzen nördlich des Planungsgebiets	15
Abbildung 5: Be- und Entladungsbereich des MOC – Verkaufsraums	17
Abbildung 6: Lager des Möbeloutletcenter und Lage der Emissionsquellen	18
Abbildung 7: Nördliche Gebäudefassade des Mühlengebäudes.....	23
Abbildung 8: Standort der Ventilatoren auf dem Dach des Mühlengebäudes	24
Abbildung 9: Geplante Parkplätze auf dem Gelände des Pflegezentrums	24

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Orientierungswerte der DIN 18005 zum Lärm außerhalb von Gebäuden.....	7
Tabelle 2: Immissionsrichtwerte der TA Lärm außerhalb von Gebäuden.....	8
Tabelle 3: Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke und Schwerverkehrsanteil.....	11
Tabelle 4: Schallmittelungspegel gemäß RLS-90, incl. der Korrekturwerte	12
Tabelle 5: Beurteilungspegel Tag/Nacht für die Schallimmissionen des Straßenverkehrs.....	12
Tabelle 6: Zugart, Anzahl der Züge und max. Geschwindigkeit für das Prognosejahr 2025	13
Tabelle 7: Beurteilungspegel Tag/Nacht für die Schallimmissionen des Schienenverkehrs	14
Tabelle 8: Emissionspegel des Parkplatzes des Möbeloutletcenters	16
Tabelle 9: Angesetzte Bewegungshäufigkeit auf dem Parkplatz des Möbeloutletcenters.....	17
Tabelle 10: Schalleistungspegel für die Be- bzw. Entladung von LKW am Lager des MOC	18
Tabelle 11: Emissionskenngrößen des Staplerverkehrs der Steigmühle - Tagzeitraum	19
Tabelle 12: Emissionskenngrößen der Getreide- und Maisanlieferung.....	20
Tabelle 13: Angesetzte Häufigkeit der Getreide- bzw. Maisanlieferung	20
Tabelle 14: Emissionspegel des Parkplatzes.....	21
Tabelle 15: Schalldämmmaße und Größe der Außenbauteil der nördlichen Fassade	22
Tabelle 16: Schalldämmmaße und Größe der Außenbauteil der südlichen Fassade	23
Tabelle 17: Emissionspegel des Mitarbeiterparkplatzes	25
Tabelle 18: Emissionspegel des Besucherparkplatzes	25
Tabelle 19: Beurteilungspegel Tag/Nacht für Schallimmissionen der Gewerbeanlagen	27
Tabelle 20: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen -	28

Anlage 6 - Kartenverzeichnis

Karte 1 Übersichtskarte

1 Aufgabenstellung

Im Rahmen der Aufstellung eines vorhabenbezogenen Bebauungsplans in Engen im Hegau mit Ausweisung eines Sondergebiets - Pflegezentrum soll ein schalltechnisches Gutachten erstellt werden. Der Geltungsbereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplans liegt zwischen der Anselfinger Str. (Landesstraße L224) und der Außer-Ort-Str. (Landesstraße L191). Die Fläche befindet sich im Einflussbereich der oben genannten Straßen, dem Bahnstreckenabschnitt zwischen Hattingen und Mühlhausen sowie einem Möbelhaus und einem Mühlenbetrieb.

Im Rahmen der Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans müssen die im Planungsgebiet ankommenden Schallimmissionen auf der Grundlage aktueller Betriebsdaten berechnet und beurteilt werden.

Hieraus ergeben sich folgende Arbeitsschritte:

- Erarbeitung eines digitalen Simulationsmodells für die Geräuschart Verkehrslärm (Schienen- sowie Straßenverkehr);
- Erarbeitung eines digitalen Simulationsmodells für die Geräuschart Gewerbelärm;
- Berechnung der Beurteilungspegel an der Gebäudefassade des geplanten Pflegezentrums für die verschiedenen Geräuscharten;
- Ermittlung des resultierenden Außenlärmpegels sowie erforderlichen Schalldämm-Maßes der Gebäudefassade gemäß DIN-4109-1 [9];
- Dokumentation der Ergebnisse;

1.1 Arbeitsunterlagen

Für die Bearbeitung wurden folgende Unterlagen verwendet:

- Digitales Geländemodell des Untersuchungsgebiets, Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg, ohne Angabe eines Datums (erhalten am 15.12.2015);
- Luftbild des Planungsgebiets, ohne Angabe eines Datum, Stadtbauamt Engen (erhalten am 03.08.2016);
- Entwurfsplanung „Neubau eines Pflegezentrums“, GRAF Freie Architekten, Maßstab 1:100, Stand 10.05.2017;
- Automatisiertes Liegenschaftskataster der Stadt Engen im dxf-Format, ohne Angabe eines Datums (erhalten 26.08.2015);
- Zugdaten nach neuer Schall 03, Deutsche Bahn AG, erhalten am 21.12.2015;
- Verkehrszahlen der Landstraßen L221 und L191, Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg, Verkehrsmonitoring aus dem Jahr 2014;
- Angaben zu den Betriebsabläufen des MOC Möbel-Outlet-Center GmbH sowie der Steigmühle, Stadt Engen, diverse Emails, erhalten von November 2015 bis April 2016;

1.2 Vorschriften und Richtlinien

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung werden folgende Vorgaben berücksichtigt:

- Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998 (GMBl. 1998 S. 503 ff.), [1];
- 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 [2];
- Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90, der Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990 [3];
- DIN-18005, Schallschutz im Städtebau, Juli 2002 [4];
- DIN-18005 Beiblatt 1, Schallschutz im Städtebau, Mai 1987 [5];
- Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. Auflage, Schriftenreihe des LfU Bayern, 2007 [6];
- Städtebauliche Lärmfibel, Hinweise für die Bauleitplanung, Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden Württemberg, 2013 [7];
- DIN-ISO-9613-2 - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999 [8];
- DIN-4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen, Juli 2016 [9];
- DIN-4109-2 Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise zur Erfüllung der Anforderungen, Juli 2016 [10];
- Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005 [11];
- Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen", Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 192, 1995 [12];
- Praxisleitfaden – Schalltechnik in der Landwirtschaft, Umweltbundesamt GmbH, 1090 Wien/Österreich, 2013 [13];
- Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und –verwertung sowie Kläranlagen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2002 [14];
- Der sachgerechte Bebauungsplan 4. Auflage, Ulrich Kuschnerus, vhw Verlag, 2010 [15];

2 Anforderungen an den Schallschutz

Zur Ermittlung und Beurteilung der auf das Planungsgebiet einwirkenden Schallimmissionen werden die im Folgenden aufgeführten Richtlinien verwendet.

2.1 DIN-18005 - Schallschutz im Städtebau

Für die angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung, also bei der Bauleitplanung nach dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung, liefert die „DIN-18005 Schallschutz im Städtebau“ [4] allgemeine Hinweise zur Schallausbreitung und gibt schalltechnische Orientierungswerte an. Entsprechend der DIN-18005 [4] sollen Schallimmissionen verschiedener Quellen (Sport-, Verkehrs-, Gewerbelärm) einzeln für sich mit den Orientierungswerten (vgl. Tabelle 1) verglichen und bewertet werden.

Die Werte dienen der Orientierung (keine zwingend einzuhaltenden Grenzwerte) und bieten einen Anhalt dafür, wann Schallschutz einen wichtigen Abwägungssachverhalt darstellt, der bei der Abwägung der verschiedenen öffentlichen und privaten Belange angemessen zu berücksichtigen ist. Gegebenenfalls können erforderliche Maßnahmen zum Schutz der Bebauung vor unzumutbaren Lärmbeeinträchtigungen im Bebauungsplan festgesetzt werden.

Diese Maßnahmen sind in der Regel Schallschutzwände oder -wälle, nicht bebaubare Flächen zur Wahrung eines Abstands von Schallquellen oder Maßnahmen an den Gebäuden selbst (Schallschutzfenster, Grundrissgestaltung).

Tabelle 1: Orientierungswerte der DIN 18005 [5] zum Lärm außerhalb von Gebäuden

Gebietskategorien	Immissionsrichtwerte	
	Tag (6:00 – 22:00 Uhr) [dB(A)]	Nacht (22:00 – 6:00 Uhr) [dB(A)]
Gewerbegebiete	65	55 (50)
Dorf- und Mischgebiete	60	50 (45)
Allgemeine Wohngebiete	55	45 (40)
Reine Wohngebiete	50	40 (35)
sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 - 65	35 - 65

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

2.2 Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm

Die im Bundesimmissionsschutzgesetz allgemein formulierten Anforderungen an die Geräuschemissionen von Anlagen, werden konkretisiert durch die Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, der „Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm“ [1]. Die Immissionsrichtwerte haben die Bezugszeiträume Tag (6:00 – 22:00 Uhr) sowie Nacht (22:00 – 6:00 Uhr) und sollen während des Betriebs der Anlage nicht überschritten werden (vgl. Tab. 2). Die Geräuscheinwirkung ist für den Bezugszeitraum Tag über die 16-stündige Zeitspanne zu mitteln, für den Bezugszeitraum Nacht ist die lauteste Stunde maßgebend.

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte der TA Lärm außerhalb von Gebäuden

Gebietskategorien	Immissionsrichtwerte	
	Tag [dB(A)]	Lauteste Nachtstunde [dB(A)]
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45
d) Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungen	55	40
e) Reine Wohngebiete	50	35
f) Kurgebiete, Krankenhäuser sowie Pflegeanstalten	45	35

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) bzw. nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. Für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit gibt es für die Gebietskategorien d) bis f) einen Zuschlag von 6 dB(A). Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nach TA Lärm sind Werktags von 6:00 – 7:00 Uhr sowie 20:00 – 22:00 Uhr und an Sonn- und Feiertagen 6.00 – 9.00 Uhr, 13:00 – 15:00 Uhr sowie 20:00 – 22:00 Uhr. Der maßgebende Immissionsort gemäß TA – Lärm, Anhang A.1.3 [1] befindet sich bei bebauten Flächen 0,5 Meter außerhalb der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes. Schutzbedürftige Räume sind entsprechend DIN-4109-1, Kap. 3.16 [9] gegen Geräusche zu schützende Aufenthaltsräume (z.B. Wohn-, Schlaf- oder Büroräume etc.).

2.3 Gebietsausweisung und Schutzbedürftigkeit

Die Schutzbedürftigkeit des Planungsgebiets ergibt sich aus den Festsetzungen im vorhabenbezogenen Bebauungsplan. Im vorliegenden Fall wird das Planungsgebiet als Sondergebiet Pflegezentrum (SO) ausgewiesen. In Karte 1 (vgl. Anlage 5) bzw. Abbildung 1 sind der Geltungsbereich des Bebauungsplans sowie die angrenzenden Emissionsquellen dargestellt.

Abbildung 2 zeigt die westliche Ansicht des geplanten Pflegezentrums, welches als 5-geschossiges-Gebäude geplant ist. Im Erdgeschoss sowie dem 1. und 2. Obergeschoss sind Bewohnerzimmer, vornehmlich für Personen, die einer Pflegestufe angehören sowie Sozialräume untergebracht. Entsprechend der Nutzungen im Erdgeschoss sowie im 1. und 2. Obergeschoss sollen die Stockwerke im vorhabenbezogenen Bebauungsplan als Pflegezentrum ausgewiesen werden. Für das schalltechnische Gutachten werden daher die Immissionsrichtwerte der „Gebietskategorie f) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten“ (vgl. Tabelle 2) entsprechend TA Lärm [1] herangezogen.

Im 3. Obergeschoss sind Behandlungsräume (Therapie Zentrum, Arztpraxis) sowie Wohnungen für das „Betreute Wohnen“ untergebracht. Im 4. Obergeschoss sind ein Café sowie Verwaltungs- und Büroräume geplant. In den Obergeschossen 3. und 4. steht demnach nicht der Pflegeaspekt im Vordergrund, sondern diese Stockwerke weisen den Charakter eines allgemeinen Wohngebiets auf. Die Obergeschosse 3. und 4. sollen dementsprechend im vorhabenbezogenen Bebauungsplan als „Allgemeines Wohngebiet“ ausgewiesen werden. Im schalltechnischen Gutachten werden für diese Stockwerke die Immissionsrichtwerte der „Gebietskategorie d) Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungen“ (vgl. Tabelle 2) gemäß TA Lärm [1] herangezogen. Der Aspekt der stockwerksbezogenen Gebietsausweisung wird entsprechend der Angaben der Stadtverwaltung Engen, im vorhabenbezogenen Bebauungsplan hervorgehoben und eindeutig festgesetzt.

Ein Vorentwurf des vorhabenbezogenen Bebauungsplans lag dem Gutachter nicht vor, Angaben zu den Festsetzungen wurden von der Stadtverwaltung Engen telefonisch sowie auf dem E-Postweg zur Verfügung gestellt.

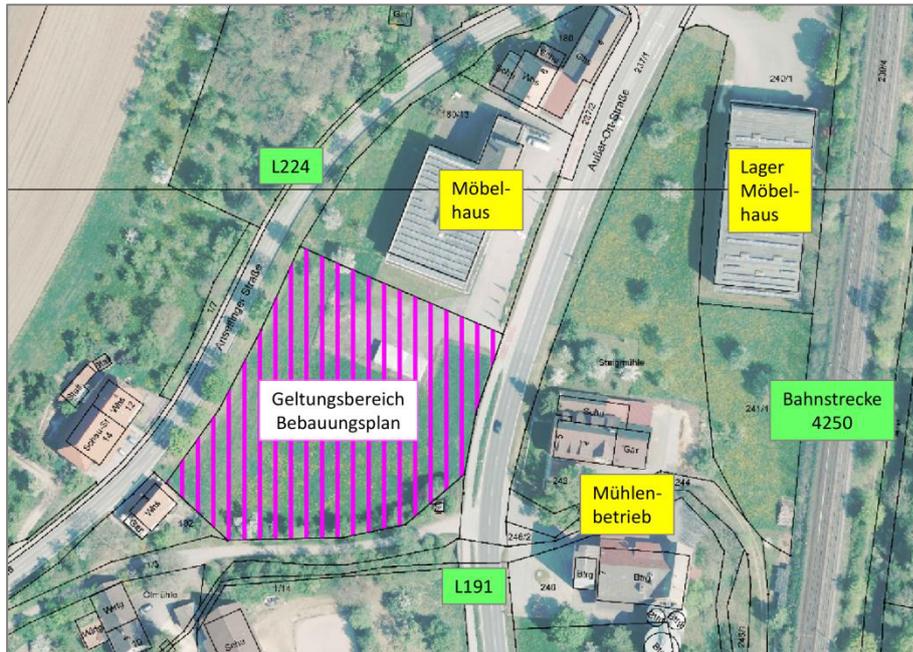


Abbildung 1: Geltungsbereich des Bebauungsplans sowie umliegende Schallquellen

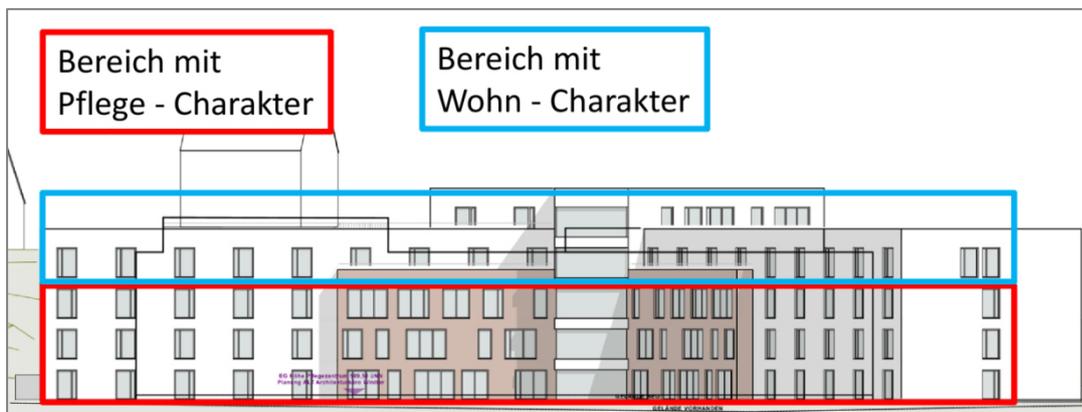


Abbildung 2: Stockwerksbezogene Einstufung der Nutzungen des Pflegeheims, Ansicht von Südosten (Quelle: Entwurfsplanung „Neubau eines Pflegezentrums“, GRAF Freie Architekten)

2.4 Maßgebende Immissionsorte

Im vorhabenbezogenen Bebauungsplan soll festgesetzt werden, dass alle Fenster, schutzbedürftiger Räume gemäß DIN-4109-1, Kap. 3.16 [9], als nicht offenbar ausgeführt werden. Ferner wird festgesetzt, dass die Fenster ausschließlich zu Wartungs- und Reinigungsarbeiten an der äußeren Gebäudefassade vom Personal geöffnet werden können. Die Lüftung der Räume erfolgt über dezentrale, schallgedämmte Lüftungseinrichtungen in den jeweiligen Räumen. Diese Vorgaben ergeben sich gemäß den Angaben der Stadtverwaltung Engen „aufgrund des Heimrechts sowie aufgrund

haftungsrechtlicher Gründe¹⁴. Folgende schutzbedürftige Räume sollen demnach mit nicht öffnbaren Fenstern ausgestattet werden:

- Bewohnerzimmer im Erdgeschoss, 1. und 2. Obergeschoss;
- Küche und Gemeinschaftsräume im Erdgeschoss, 1. und 2. Obergeschoss;
- Behandlungsräume im 3. Obergeschoss;
- Schutzbedürftige Räume (alle Räume, die dem Aufenthalt dienen) in den Wohnungen des „Betreuten Wohnens“ im 3. Obergeschoss;
- Büro- und Verwaltungsräume im 4. Obergeschoss;

Dementsprechend sind gemäß TA Lärm, Anhang A.1.3 [1] am geplanten Pflegezentrum keine maßgebenden Immissionsorte vorhanden. Im Folgenden wird jedoch der resultierende Außenlärmpegel bestimmt und das erforderliche Schalldämm-Maß der Außenfassade berechnet. Um den resultierenden Außenlärmpegel gemäß DIN-4109-2, Kap. 4.4.5.7 [10] zu ermitteln, werden 16 Immissionsorte entlang der Fassade des geplanten Pflegezentrums gesetzt (vgl. Abbildung 3). Anhand dieser Immissionsorte werden die Schallimmissionen verursacht durch die benachbarten Gewerbeanlagen sowie aufgrund des Straßen – und Schienenverkehrs einzeln ermittelt und im Anschluss überlagert. In Abbildung 3 sind alle 16 Immissionsorte dargestellt.

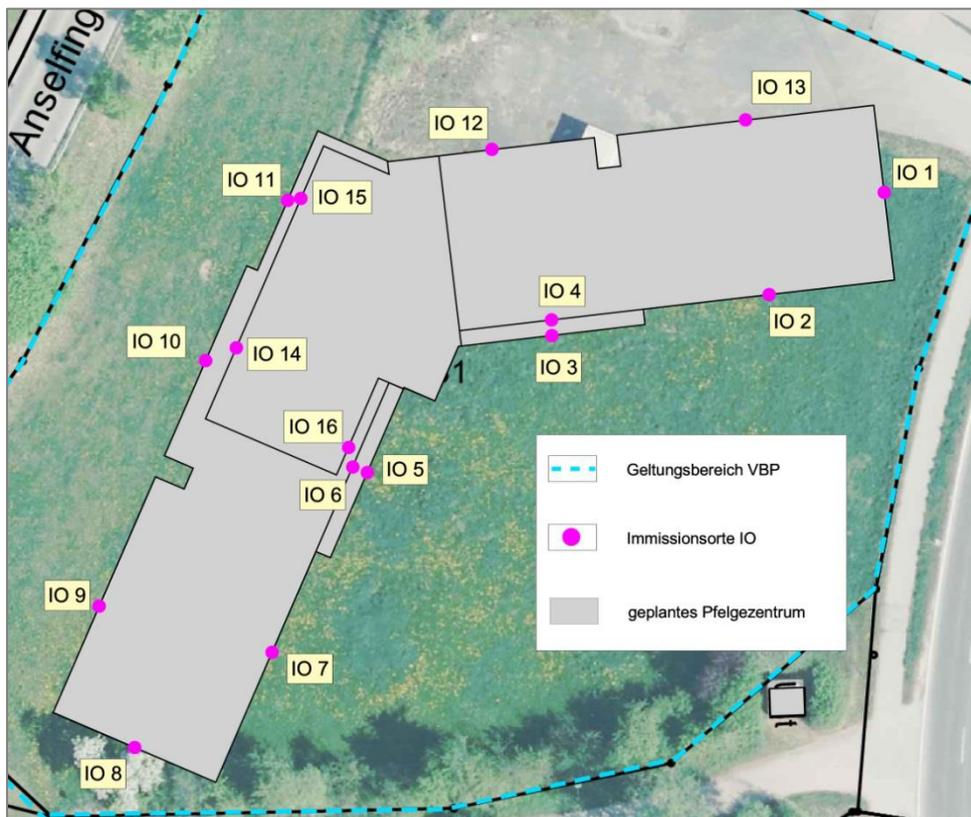


Abbildung 3: Lage der maßgebenden Immissionsorte entlang des geplanten Pflegezentrums

¹ Stadtverwaltung Engen, Email vom 07.06.2017

3 Verfahren zur Bildung der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr

3.1 Emissionskenngrößen des Straßenverkehrs

Die Emissionsquellen des Straßenverkehrs sind die Anselfinger Str. (Landesstraße L224) sowie die Außer-Ort-Str. (Landesstraße L191). Die Lage beider Straßen kann Karte 1 (vgl. Anlage 5) bzw. Abbildung 1 entnommen werden. Die Schallemissionen der Straßen werden gemäß DIN-18005, Abschnitt 7.1 [4], gemäß den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90 [3] berechnet.

Der Schallmittelungspegel $L_{m,e}$ wird gemäß RLS-90 [3] u.a. aus der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche sowie der Gradienten berechnet.

Zur Ermittlung der Schallimmissionen des Straßenverkehrs gibt es entsprechend den RLS-90 [3], 2 Beurteilungszeiträume, über welche die Schallimmissionen gemittelt werden, den Beurteilungszeitraum Tag (6:00 – 22:00 Uhr) sowie den Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 – 6:00 Uhr). Der maßgebende Emissionsort liegt 0,5 Meter über der Mitte der Fahrspur.

Die Anteile des Verkehrs Tag – Nacht sowie die Schwerverkehrsanteile (SV-Anteile) Tag – Nacht, werden entsprechend der RLS-90, Tabelle 3 [3] verteilt.

In der Regel wird für ein weitblickendes, schalltechnisches Gutachten eine Hochrechnung des Verkehrsaufkommens für die nächsten 15 Jahre vorgenommen. Tabelle 3 zeigt die im Jahr 2014 von der Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg erhobenen Verkehrsdaten der Anselfinger- sowie der Außer-Ort-Straße. Die Verkehrsdaten wurden auf den Prognosehorizont 2030 hochgerechnet, hierbei wurde eine jährliche Steigerung des DTV von 1%, bei gleichbleibendem SV-Anteil angesetzt.

Tabelle 3: Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke mit Schwerverkehrsanteil gemäß Verkehrsmonitoring 2014

Streckenabschnitt	DTV 2014	DTV 2030	SV – Anteil [%]	Geschwindigkeit Pkw / Lkw [km/h]
L191 Außer-Ort-Straße	6.602	7.741	4,1 %	50/50
L224 Anselfinger Str.	2.585	3.031	5,2 %	50/50

Der Korrekturfaktor für die Straßenoberflächen liegt für die betrachteten Streckenabschnitten bei +/- 0 dB(A). Auf der Anselfinger Str. treten Steigungen oberhalb 5% auf, für diese Abschnitte werden durch die Software SoundPlan 7.4 automatisch Korrekturwerte vergeben. In den relevanten Streckenabschnitten befinden sich keine verkehrsregelnden Signalanlagen, ein Zuschlag gemäß RLS-90 [3] wird daher nicht vergeben. Tabelle 4 zeigt den Schallmittelungspegel $L_m^{(25)}$ der betrachteten Streckenabschnitte gemäß RLS-90 in 25 Metern Abstand zur Straßenachse bei freier Schallausbreitung. Der Schallmittelungspegel $L_m^{(25)}$ berechnet sich wie folgt:

$$L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \times \log[M \times (1 + 0,082 \times p)]$$

Mit:

- M maßgebende stündliche Verkehrsstärke entsprechend RLS-90, Tab. 3 [3]
- p maßgebender LKW-Anteil in % entsprechend RLS-90, Tab. 3 [3]

Tabelle 4: Schallmittelungspegel gemäß RLS-90, incl. der Korrekturwerte

Streckenabschnitt	Schallmittelungspegel $L_{m,e}$ [dB(A)]	
	Tag	Nacht
L191 Außer-Ort-Straße	60,3	50,3
L224 Anselfinger Str.	56,9	46,6

3.2 Ergebnisse der Immissionsprognose für den Straßenverkehr

Die Immissionsorte wurden wie in Kapitel 2.4 (vgl. Abbildung 2) beschrieben, entlang der Fassade des Pflegezentrums gesetzt. Die Berechnung der Schallimmissionen erfolgte unter Verwendung der Software SoundPlan 7.4, mit welcher ein digitales Modell des Planungsgebietes erstellt wird. Zur Berechnung der Beurteilungspegel fließen alle zur Ermittlung der Schallausbreitung wichtigen Parameter wie Quellenhöhe, Topographie und meteorologische Annahmen sowie die Abschirmung und Reflexion durch Hindernisse in das Rechenmodell ein.

In Tabelle 5 sind die Beurteilungspegel für den Tag- und Nachtzeitraum jeweils für das ungünstigste Stockwerk dargestellt. Eine ausführliche Tabelle mit allen Beurteilungspegeln befindet sich in Anlage 1. Entsprechend der Berechnungsergebnisse werden an der Gebäudefassade des Pflegezentrums aufgrund des Straßenverkehrs Schallpegel oberhalb 60 dB(A) während des Tagzeitraums bzw. Schallpegel oberhalb 50 dB(A) während des Nachtzeitraums erreicht.

Tabelle 5: Beurteilungspegel Tag/Nacht für die Schallimmissionen des Straßenverkehrs, dargestellt wird pro Immissionsort das ungünstigste Stockwerk

Immissionsort IO	Stockwerk	Beurteilungspegel [dB(A)]	
		Tag	Nacht
IO 1	3. OG	63	53
IO 2	3. OG	61	51
IO 3	2. OG	58	49
IO 4	3. OG	58	48
IO 5	2. OG	57	47
IO 6	3. OG	57	47
IO 7	3. OG	57	47
IO 8	3. OG	50	40
IO 9	3. OG	58	48
IO 10	3. OG	59	49
IO 11	3. OG	59	49
IO 12	3. OG	57	47
IO 13	3. OG	58	48
IO 14	4. OG	59	49
IO 15	4. OG	59	49
IO 16	4. OG	57	47

4 Verfahren zur Bildung der Beurteilungspegel für den Schienenverkehr

4.1 Emissionskenngrößen des Schienenverkehrs

Die Lage der Bahnstrecke 4250 kann Karte 1 (vgl. Anlage 5) bzw. Abbildung 1 entnommen werden. Auf der östlich des Plangebiets verlaufenden Bahnstrecke 4250 verkehren derzeit neben Personen- (Nah- und Fernverkehrszüge) auch Güterzüge. Gemäß der Schienenverkehrsprognose für das Jahr 2025 sollen auf dem Streckenabschnitt Hattingen – Mühlhausen, 73 Züge während des Tagzeitraums und 23 Züge während des Nachtzeitraums verkehren. Darunter befinden sich tags 15 sowie nachts 14 Güterzüge. Die Zugzahlen gemäß der neuen Schall 03 [2] wurden bei der Deutschen Bahn AG angefordert. Die Berechnungen wurden auf Grundlage der Zugzahlen für das Prognosejahr 2025 durchgeführt (vgl. Tab. 6).

Tabelle 6: Zugart, Anzahl der Züge und max. Geschwindigkeit für das Prognosejahr 2025

Zugart	Anzahl Tag (6-22 Uhr)	Anzahl Nacht (22-6 Uhr)	V - max (Km/h)
Güterzüge	15	14	100
Regionalzüge	44	6	120
IC - EC	7	2	120
ICE	7	1	120

4.2 Ergebnisse der Immissionsprognose für den Schienenverkehr

Die maßgebenden Immissionsorte werden für den Schienenverkehr entsprechend Abbildung 3 gesetzt (vgl. Kap. 2.4). Die Schallemissionen der Bahnstrecke 4250 werden gemäß DIN-18005 Abschnitt 7.2 [5], nach der Richtlinie Schall 03 [2] berechnet. Analog zum Straßenverkehr gibt es 2 Beurteilungszeiträume Tag und Nacht, über welche die Schallimmissionen des Zugverkehrs gemittelt werden. Die Beurteilungspegel für Tag- bzw. Nachtzeitraum, $L_{r,T}$ bzw. $L_{r,N}$ berechnen sich wie folgt:

$$L_{r,T} = L_{m,T}^{25} + D_{Fz} + D_{l,v} + D_{Fb} + D_{s\perp} + D_{BM} + D_B + S$$

$$L_{r,N} = L_{m,N}^{25} + D_{Fz} + D_{l,v} + D_{Fb} + D_{s\perp} + D_{BM} + D_B + S$$

Mit:

$L_{m,T}^{25}$	Mittelungspegel in dB(A) für den Tag (6:00 bis 22:00 Uhr) nach Diagramm I entsprechend 16. BImSchV
$L_{m,N}^{25}$	Mittelungspegel in dB(A) für die Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr) nach Diagramm I entsprechend 16. BImSchV
D_{Fz}	Korrektur zur Berücksichtigung der Fahrzeugarten
$D_{l,v}$	Korrektur für die Zuglänge l [m] und die Geschwindigkeit v [km/h]
D_{Fb}	Korrektur für die Berücksichtigung unterschiedlicher Fahrbahnen
$D_{s\perp}$	Pegeländerung durch unterschiedliche Abstände s_{\perp} zwischen Emissions- und Immissionsort
D_{BM}	Pegeländerung durch Boden- und Meteorologiedämpfung
D_B	Pegeländerung durch topographische Gegebenheiten, bauliche Maßnahmen und Reflexionen. Je nach den örtlichen Gegebenheiten sind dies insbesondere Lärmschutzwälle und -wände, Einschnitte, Bodenerhebungen und Abschirmung durch bauliche Anlagen
S	Korrektur um -5 dB(A), (Wegfall des sog. Schienenbonus)

In Tabelle 7 sind die Beurteilungspegel für den Tag- bzw. Nachtzeitraum jeweils für das ungünstigste Stockwerk dargestellt. Eine ausführliche Tabelle mit allen Beurteilungspegeln ist in Anlage 2 dargestellt. Entsprechend der Berechnungsergebnisse sind aufgrund des Schienenverkehrs an der Gebäudefassade des Pflegezentrums Beurteilungspegel von bis zu 57 dB(A) tags sowie 58 dB(A) nachts zu erwarten.

Tabelle 7: Beurteilungspegel Tag/Nacht für die Schallimmissionen des Schienenverkehrs, dargestellt wird pro Immissionsort das ungünstigste Stockwerk

Immissionsort IO	Stockwerk	Beurteilungspegel [dB(A)]	
		Tag	Nacht
IO 1	3. OG	57	58
IO 2	3. OG	54	55
IO 3	2. OG	53	54
IO 4	3. OG	53	55
IO 5	2. OG	54	55
IO 6	3. OG	54	56
IO 7	3. OG	54	56
IO 8	3. OG	50	51
IO 9	3. OG	41	43
IO 10	3. OG	37	38
IO 11	3. OG	33	34
IO 12	3. OG	48	49
IO 13	3. OG	49	50
IO 14	4. OG	37	38
IO 15	4. OG	36	38
IO 16	4. OG	54	56

5 Verfahren zur Bildung der Beurteilungspegel für die benachbarten Gewerbebetriebe

In unmittelbarer Nähe zum Planungsgebiet sind 2 schalltechnisch relevante Gewerbebetriebe angesiedelt. Das Möbeloutletcenter (MOC) liegt nördlich vom Planungsgebiet, die Steigmühle liegt östlich davon. Die Lage beider Gewerbebetriebe kann Karte 1 (vgl. Anlage 5) bzw. Abbildung 1 entnommen werden. Ferner enthält die Planung des Pflegezentrums 2 Parkplätze, einen Mitarbeiterparkplatz sowie einen Besucherparkplatz, die im Folgenden ebenfalls schalltechnisch beurteilt werden.

Da am geplanten Pflegezentrum keine maßgebenden Immissionsorte gemäß TA Lärm, Anlage 1.3 [1] vorhanden sind (vgl. Kap. 2.4) kann auf eine Beurteilung der gewerblichen Schallquellen an Sonn- bzw. Feiertagen verzichtet werden. An Sonn- und Feiertagen kommt es ausschließlich auf dem Betriebsgelände der Mühle zu saisonalen Schallemissionen, dementsprechend sind an Sonn- und Feiertagen geringere Beurteilungspegel an der Gebäudefassade des Pflegezentrums zu erwarten als Werktags.

5.1 Emissionskenngößen des Möbeloutletcenters

Das Möbeloutletcenter (MOC) befindet sich nördlich des Planungsgebiets in der Außer-Ort-Str. 3 und hat Dienstag bis Freitag von 10:00 – 19:00 Uhr sowie samstags von 9:00 – 18:00 Uhr geöffnet. Das MOC besteht aus zwei separaten Betriebsgebäuden, die durch die Außer-Ort-Str. (L191) getrennt werden.

Westlich der Außer-Ort-Str. befindet sich der Verkaufsraum des MOC, die zugehörigen Parkplätze befinden sich direkt vor den Verkaufsräumen in unmittelbarer Nähe zum Planungsgebiet. Entsprechend der erhaltenen Betriebsdaten kommt es auf beiden Betriebsgeländen täglich zu LKW-Verkehr. Das Lager des MOC liegt östlich der Außer-Ort-Str. (L191) und wird täglich von 3 LKW (40 Tonner) angefahren, zudem kommt es zu Kleintransporterverkehr.



Abbildung 4: Verkaufsraum des MOC mit zugehörigen Parkplätzen nördlich des Planungsgebiets

Parkplatz MOC:

Der Parkplatz des MOC besitzt 25 Stellplätze und liegt nördlich des Planungsgebiets (vgl. Abbildung 4 sowie Karte 1, Anlage 6). Die Parkplätze werden durchschnittlich von 40 Kunden pro Tag angefahren, weiterhin wird der Parkplatz von den 7 Mitarbeitern des MOC genutzt. Die Schalleistung des Parkplatzes errechnet sich anhand der Parkplatzlärmstudie, veröffentlicht vom Bayerischen Landesamt für Umwelt [6] wie folgt:

$$L_w = [63 + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \log (B * N)] - 10 * \log \left(\frac{S}{1m^1} \right) \text{ dB(A)}$$

Mit:

- L_w Schalleistungspegel
- K_{PA} Zuschlag für die Parkplatzart, hier Bau-/ Möbelfachmarkt 3 dB(A)
- K_I Zuschlag für die Impulshaltigkeit, hier +4 dB(A)
- K_D Zuschlag für den Durchfahranteil
- K_{Stro} Zuschlag für die Fahrbahnoberfläche
- B Bezugsgröße (Stellplätze)
- S Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes
- $B * N$ Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkfläche

Dieses Berechnungsverfahren enthält pauschal einen Zuschlag für den Durchfahranteil des Parkplatzes. Im Sonderfall "Getrenntes Verfahren" werden die Durchfahrts- /Fahrtvorgänge auf dem Parkplatz nicht berücksichtigt. Beim „Gemeinsamen Berechnungsverfahren“ wird ein Zuschlag (K_D) für die Fahrgassen ermittelt. Kurzzeitige Geräuschspitzen (maximaler Schalleistungspegel $L_{WA,max}$) ergeben sich beim Zuschlagen der Türen bzw. des Kofferraums und werden mit 100 dB(A) angesetzt. Im vorliegenden Fall wird das gemeinsame Berechnungsverfahren mit einem Zuschlag K_D verwendet, in Tabelle 8 sind die ermittelten Lärmpegel des Parkplatzes dargestellt.

Tabelle 8: Emissionspegel des Parkplatzes des MOC, Referenzlärmswert ($L_{w,ref}$) für eine Bewegung pro Stunde

Parkplatz	Berechnungsverfahren	Parkplatz Art	Anzahl Stellplätze	L_{wo} dB(A)	K_{PA} dB(A)	K_I dB(A)	K_D dB(A)	K_{Stro} dB(A)	$L_{w,ref}$ dB(A)	$L_{WA,max}$ dB(A)
MOC	gemeinsam	Bau-/ Möbelfachmarkt	25	63,0	3,0	4,0	3,01	0,0	86,99	100,0

Der Ausgangschallpegel L_{wo} wird gemäß der Parkplatzlärmstudie vom Bayerischen Landesamt für Umwelt [6] mit 63 dB(A) angesetzt. Tabelle 9 zeigt die angesetzte Bewegungshäufigkeit auf dem Parkplatz des MOC.

Tabelle 9: Angesetzte Bewegungshäufigkeit auf dem Parkplatz des MOC

Uhrzeit	Kfz kommen:	Kfz gehen:	Uhrzeit	Kfz kommen:	Kfz gehen:
09:00 – 10:00 Uhr	7	--	15:00 – 16:00 Uhr	5	5
10:00 – 11:00 Uhr	4	4	16:00 – 17:00 Uhr	5	5
11:00 – 12:00 Uhr	4	4	17:00 – 18:00 Uhr	5	5
12:00 – 13:00 Uhr	4	9	18:00 – 19:00 Uhr	5	4
13:00 – 14:00 Uhr	9	4	19:00 – 20:00 Uhr	--	8
14:00 – 15:00 Uhr	4	4			

Ermittlung der Emissionskenngrößen des Lieferverkehrs am MOC Verkaufsraum:

Entsprechend der Betriebsdaten wird angesetzt, dass täglich 2 Kleintransporter den Verkaufsraum des MOC anfahren. Die Verladerrampe der Verkaufsräume des MOC (vgl. Abbildung 5 bzw. Karte 1, Anlage 5) liegt ausgehend vom Planungsgebiet auf der schallabgewandten Gebäudeseite, die Be- und Entladung der Kleintransporter wird daher als schalltechnisch nicht relevant eingestuft und im Folgenden nicht betrachtet. Für den Verkehr der Kleintransporter auf dem Betriebsgelände wird erfahrungsgemäß ein längenbezogener Schallleistungspegel L_{WA}^{1h} von 55 dB(A) pro Meter angesetzt.



Abbildung 5: Be- und Entladungsbereich des MOC – Verkaufsraums

Ermittlung der Emissionskenngrößen des Lieferverkehrs am MOC Lager:

Das Lager des MOC wird täglich von 3 LKW (40 Tonner) mit je 34 Stellplätzen für Europaletten angefahren. Die Anlieferung findet zwischen 9:00 und 19:00 Uhr statt. Es wird angesetzt, dass 2 LKW komplett entladen werden und ein LKW komplett beladen wird. Zur Be- bzw. Entladung werden Europaletten und Hubwagen verwendet. Die Verladung findet an einer Innenrampe mit integrierter Überladebrücke statt. Für das Rangieren der LKW wird ein anlagenbezogener Schallleistungspegel von 100 dB(A) [12] festgesetzt. Um eine konservative Betrachtung zu gewährleisten, wurde für jeden LKW eine Rangierzeit von 4 Minuten vorgesehen. Hieraus ergibt sich ein zeitlich gemittelter, anlagenbezogener Schallleistungspegel L_{WA}^{1h} von 88,2 dB(A) für einen Rangiervorgang pro Stunde. Als Spitzenpegel werden 108 dB(A) (Betriebsbremse des LKW [10]) festgesetzt. Abbildung 6 zeigt das Lager sowie die Bereiche für die Rangiervorgänge bzw. die Be- und Entladung der LKW.

Tabelle 10 zeigt wie sich der Schalleistungspegel aus den verschiedenen Teilpegeln zusammensetzt und wie oft ein Ereignis beim Be- bzw. Entladen der LKW auftritt. Als Spitzenschallpegel werden für die Beladung 117 dB(A) und für Entladung 110 dB(A) [11] angesetzt.



Abbildung 6: Lager des Möbeloutletcenter und Lage der Emissionsquellen

Tabelle 10: Schalleistungspegel für die Be- bzw. Entladung von LKW am MOC-Lager

Ereignis	LWA dB(A)	Anzahl	Einwirkzeit Je Ereignis	L _{wa, 1h} dB(A)	Korrektur dB(A)	Teilpegel dB(A)
Entladung mit Palettenhubwagen						
Hubwagen leer auf LKW*	--	34	5 Sek.	76,5	+ 15,3	91,8
Hubwagen voll von LKW*	--	34	5 Sek.	72,1	+ 15,3	87,4
Schalleistungspegel für einen Entladevorgang (auf 1 h bezogen)						93,1
Beladung mit Palettenhubwagen						
Hubwagen voll auf LKW*	--	34	5 Sek.	72,0	+ 15,3	87,3
Hubwagen leer von LKW*	--	34	5 Sek.	82,5	+ 15,3	97,8
Schalleistungspegel für einen Beladevorgang (auf 1 h bezogen)						98,2

5.2 Emissionskenngrößen des Mühlenbetriebs „Steigmühle“

Auf dem Betriebsgelände der Steigmühle sind eine Vielzahl von Schallquellen vorhanden. Es wird der Mühlenbetrieb betrachtet, bei welchem es während der Erntezeit den gesamten Tag über zu Schallemissionen kommen kann. Weiterhin wird der Mühlenladen untersucht, welcher von bis zu 60 Kunden pro Tag anfahren wird. Aufgrund der meteorologischen Einflüsse ist der Erntebetrieb im Ablauf nicht vorhersehbar bzw. planbar, ein „Seltenes Ereignis“ entsprechend TA Lärm, Kap. 7.2 [1] wird daher für den Erntebetrieb nicht angesetzt.

Staplerverkehr auf dem Betriebsgelände

Entsprechend der Betriebsdaten wird angesetzt, dass zwischen 7:00 Uhr und 20:00 Uhr der Gabelstapler pro Stunde für 5 Minuten im Einsatz ist. Der Gabelstapler besitzt einen mittleren Schalleistungspegel $L_{WA,eq}$ von 103 dB(A) [14]. Entsprechend einer Korrektur für die Einsatzdauer von 5 Minuten pro Stunde ergibt sich ein zeitlich gemittelter Schalleistungspegel $L_{WA'1h}$ von 92,2 dB(A) für einen 5 minütigen Einsatz pro Stunde. Es wird eine anlagenbezogene Flächenschallquelle entsprechend Lage und Größe des Arbeitsbereichs erstellt. Der Arbeitsbereich des Staplers umfasst eine Fläche von ca. 470 m². Die Emissionshöhe der Flächenschallquelle wird mit 1 Meter über Gelände festgesetzt. In Tabelle 11 sind die Emissionskenngrößen des Staplerverkehrs dargestellt.

Tabelle 11: Emissionskenngrößen des Staplerverkehrs auf dem Betriebsgelände der Steigmühle - Tagzeitraum

Ereignis	L_{WA} dB(A)	Ereignisse pro Stunde	Einwirkzeit je Ereignis	Impulshaltig- keit K_I dB(A)	max. Schall- leistungspegel dB(A)	Korrektur dB(A)	Teilpegel dB(A)
Staplerverkehr auf dem Betriebsgelände	103	1	300 Sek.	4,0	107,0	- 10,8	92,2

Weiterhin wird angesetzt, dass sich der Stapler in der lautesten Nachtstunde 2 Minuten im Einsatz befindet. Während des nächtlichen Betriebs fährt der Stapler vom Mühlengebäude zur gegenüberliegenden Garage und legt eine Wegstrecke von 39 Metern zurück. Entsprechend einer Korrektur für die Einsatzdauer von 2 Minuten pro Stunde ergibt sich ein zeitlich gemittelter Schalleistungspegel $L_{WA'1h}$ von 88,2 dB(A) für einen 2 minütigen Einsatz in der lautesten Nachtstunde. Bei einer Wegstrecke von 39 Metern ergibt sich hieraus ein längenbezogener Schalleistungspegel von 72,3 dB(A) pro Meter.

Anlieferung Getreide:

Während der Erntezeit kommt es zur Anlieferung von Getreide und Mais. Die Anlieferung erfolgt im Regelfall mit Traktoren und Kippnern. Entsprechend der erhaltenen Betriebsdaten der Mühle ist während der Erntezeit unter tags (6:00 – 22:00 Uhr) mit durchschnittlich 10 Anlieferungen zu rechnen. Für die lauteste Nachtstunde werden 3 Anlieferungen angesetzt.

Die Anlieferung von Getreide und Mais setzt sich zusammen aus Taktorenverkehr auf dem Betriebsgelände und der Entladung der Kipper. Um eine konservative Betrachtung zu gewährleisten wird angesetzt, dass bei der Hälfte aller Anlieferungen 2 Kipper verwendet werden. Dementsprechend wird angesetzt dass 15 Kipper während dem Tagzeitraum bzw. 4 Kipper in der lautesten Nachtstunde entladen werden.

Als längenbezogener Schalleistungspegel $L_{WA'1h}$ für eine Fahrtbewegung pro Stunde eines Traktors werden 62 dB(A) [13] angesetzt. Für die Entladung der Kipper wird die Ladefläche hydraulisch gekippt, es wird ein mittlerer Schalleistungspegel $L_{WA,eq}$ von 106,4 dB(A) [13] festgelegt. Entsprechend einer Korrektur für die Dauer von 60 Sekunden pro Entladung ergibt sich ein zeitlich gemittelter, anlagenbezogener Schalleistungspegel $L_{WA'1h}$ von 88,6 dB(A) für eine Entladung pro Stunde (vgl. Tabelle 12).

Tabelle 12: Emissionskenngrößen der Getreide- und Maisanlieferung

Ereignis	L _{WA} dB(A)	Einwirkzeit je Ereignis	Impulshaltigkeit K _i dB(A)	max. Schall- leistungspegel dB(A)	Korrektur dB(A)	Teilpegel für eine Entadung dB(A)
Entladung der Kipper	106,4	60 Sek.	3,5	113,6	- 17,8	88,6

Tabelle 13 zeigt die angesetzte Häufigkeit für die Anlieferung von Getreide und Mais. Entsprechend den Vorgaben der TA Lärm, Kap. 6.4 [1] ist nur die lauteste Stunde maßgebend, d.h. im vorliegenden Fall ist es ausreichend die Stunde von 22:00 bis 23:00 Uhr zu betrachten, da es hier zu den „lautesten“ Ereignissen auf dem Betriebsgelände kommt.

Tabelle 13: Angesezte Häufigkeit der Getreide- bzw. Maisanlieferung

Uhrzeit	Traktor mit 1 Kipper	Traktor mit 2 Kippem	Uhrzeit	Traktor mit 1 Kipper	Traktor mit 2 Kippem
06:00 – 07:00 Uhr	1	--	15:00 – 16:00 Uhr	--	--
07:00 – 08:00 Uhr	1	--	16:00 – 17:00 Uhr	--	1
08:00 – 09:00 Uhr	--	--	17:00 – 18:00 Uhr	--	1
09:00 – 10:00 Uhr	1	--	18:00 – 19:00 Uhr	--	1
10:00 – 11:00 Uhr	1	--	19:00 – 20:00 Uhr	--	--
11:00 – 12:00 Uhr	--	--	20:00 – 21:00 Uhr	--	--
12:00 – 13:00 Uhr	1	--	21:00 – 22:00 Uhr	--	--
13:00 – 14:00 Uhr	--	1	22:00 – 23:00 Uhr	2	1
14:00 – 15:00 Uhr	--	1			

Parkplatz Mühlenladen:

Es wird angesetzt, dass der Mühlenladen täglich von 60 Personen angefahren wird, die gleichmäßig auf die Öffnungszeiten von 8:00 – 18:00 Uhr verteilt werden. Dementsprechend besuchen 6 Kunden pro Stunde den Mühlenladen. Die Schalleistung des Parkplatzes errechnet sich analog zu Kap. 5.1 anhand der Parkplatzlärmstudie [6].

Im vorliegenden Fall wird ein getrenntes Verfahren verwendet, da die Parkplätze fast 100 Meter von der Einfahrt des Betriebsgeländes entfernt sind. Für den Pkw-Verkehr auf dem Betriebsgelände der Mühle wird ein längenbezogener Schalleleistungspegel von 47,5 dB(A) angesetzt. Der längenbezogene Schalleleistungspegel L_{W,1h} berechnet sich entsprechend der Parkplatzlärmstudie [6] anhand des Schallemissionspegels L_{m,e} nach RLS-90 [3] bei einer Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h wie folgt:

$$L_{W,1h} = L_{m,e} + 19 \text{ dB(A)}$$

Tabelle 14 zeigt wie sich der Schalleistungspegel für einen Parkvorgang auf dem Parkplatz des Mühlenladens zusammensetzt.

Tabelle 14: Emissionspegel des Parkplatzes, Referenzlärnwert ($L_{w,ref}$) für eine Bewegung pro Stunde

Parkplatz	Berechnungsverfahren	Parkplatz Art	Anzahl Stellplätze	L_{wo} dB(A)	K_{PA} dB(A)	K_I dB(A)	K_D dB(A)	K_{Stro} dB(A)	$L_{w,ref}$ dB(A)	$L_{WA,max}$ dB(A)
Mühlenladen	getrennt	Besucher/ Mitarbeiter	6	63,0	3,00	4,00	--	--	77,78	100,0

Mais- und Getreidemühle:

Zu den schallintensivsten Ereignissen auf dem Betriebsgelände der Steigmühle zählt das Mahlen von Mais. Entsprechend dem „Praxisleitfaden, Schalltechnik in der Landwirtschaft“ [13] wird für die Maismühle ein Schalleistungspegel L_{WA} von 114 dB(A) angesetzt. Die Getreidemühle ist saisonal ganztags in Betrieb. Da die Getreidemühle sich im Innenraum befindet wird im Folgenden der Schalleistungspegel ermittelt, welcher vom Mühlengebäude abgestrahlt wird. Hierzu werden Schalldämmmaße der Fenster und Türen sowie die äquivalente Schalladsorptionsfläche im Inneren des Mühlengebäudes berücksichtigt.

- *Berechnung der äquivalenten Schalladsorptionsfläche A [m^2] im inneren des Mühlengebäudes:*
Die Gesamtoberfläche S_V des Mühlengebäudes beträgt ca. 1.500 m^2 , der mittlere Schalladsorptionsgrad α wird entsprechend [13] mit 0,15 angesetzt.

$$A = \alpha \times S_V = 0,15 \times 1.500 = 225 \text{ m}^2$$

- *Ermittlung des Rauminnenpegels der Getreidemühle:*

$$L_{W,Raum} = L_{i,Raum} + 10 \times \log\left(\frac{4}{A}\right)$$

$$L_{W,Raum} = 114 + 10 \times \log\left(\frac{4}{225}\right) = 96,5 \text{ dB(A)}$$

- *Berechnung des Schalleistungspegels des Mühlengebäudes:*

Das Mühlengebäude emittiert Schall auf der nördlichen sowie südlichen Gebäudeseite. Aufgrund unterschiedlicher Verteilung der Öffnungen (Fenster, Türen) werden die beiden Gebäudeseiten folgend getrennt betrachtet.

Nördliche Gebäudeseite:

Tabelle 15: SchalldämmmaÙe und GröÙe der Außenbauteil der nördlichen Fassade

Fassadenbauteil	SchalldämmmaÙ [dB(A)]	Fläche [m²]
Fenster, Einfachscheibe	29 dB(A) [12]	4,0 m²
Rolltor	12 dB(A) (Quelle: Landesanstalt für Immissionsschutz, Nordrhein-Westfalen, Luftschallschalldämmung von Bauelementen für Industriebauten, 1979)	6,0 m²
Öffnung für Rutsche	--	3,0 m²
Holztüren	15 dB(A) [12]	4,0 m²
Verputzte einschalige Kalksteinwand (d=24cm)	56 dB(A) (Quelle: Produktunterlagen des Bundesverband KS)	168,0 m²

Aus Tabelle 15 ergibt sich entsprechend der DIN-4109 [9] ein resultierendes SchalldämmmaÙ $R'_{w,R,res}$ der nördlichen Fassade von 18 dB(A). Die Transmission durch die Wand wird wie folgt ermittelt:

$$L_W = L_{p,in} + C_d - R'_{w,res} + 10 \times \log \frac{S}{S_0}$$

$$L_W = 96,5 - 6 - 18 + 10 \times \log \frac{185}{1} = 95,2 \text{ dB(A)}$$

Mit:

- L_W Schalleistungspegel der Außenwand
- $L_{p,in}$ Mittlerer Schalldruckpegel im Inneren des Mühlengebäudes
- C_d Diffusionsterm
- $R'_{w,res}$ Resultierendes SchalldämmmaÙ der Außenwand
- $\frac{S}{S_0}$ Fläche der Außenwand in m², S_0 Bezugsfläche 1 m²

Der Diffusitätsterm C_d , beschreibt den Grad der Diffusität des Schallfeldes im Gebäudeinnern, dieser wird beeinflusst durch die Adsorptionseigenschaften des betrachteten Gebäudes und kann Werte zwischen 0 und -6 dB(A) annehmen. Die durch die nördliche Fassade abgestrahlte Schalleistung beträgt 95,2 dB(A).



Abbildung 7: Nördliche Gebäudefassade des Mühlengebäudes

Südliche Fassadeseite:

Tabelle 16: Schalldämmmaße und Größe der Außenbauteil der südlichen Fassade

Fassadenbauteil	Schalldämmmaß [dB(A)]	Fläche [m ²]
Fenster, Einzelscheibe	29 dB(A) [12]	5 m ²
Holztüren	15 dB(A) [12]	6 m ²
Verputzte einschalige Kalksteinwand (d=24cm)	56 dB(A) (Quelle: Produktunterlagen des Bundesverband KS)	157 m ²

Aus Tab. 16 ergibt sich entsprechend der DIN-4109 [9] ein resultierendes Schalldämmmaß $R'_{w,R, res}$ der südlichen Fassade von 30 dB(A). Die Schallabstrahlung durch die südliche Fassade wird analog zur nördlichen Fassade ermittelt und beträgt 82,8 dB(A):

$$L_w = 96,5 - 6 - 30 + 10 \times \log \frac{168}{1} = 82,8 \text{ dB(A)}$$

Ventilatoren und Filter:

Da für Ventilatoren bzw. Filter keine Informationen der Schalleistungspegel vorhanden sind, wurde jeweils eine Punktschallquelle mit einem Schalleistungspegel L_w von 70 dB(A) angesetzt. In Abbildung 7 sind die Standorte dargestellt.



Abbildung 8: Standort der Ventilatoren auf dem Dach des Mühlegebäudes

5.3 Emissionskenngrößen der Parkplätze des Pflegezentrums

Die Planung des Pflegezentrums umfasst 2 Parkplätze, einen Mitarbeiterparkplatz im nördlichen Teil des Geltungsbereichs sowie einen Besucherparkplatz im südlichen Teil des Geltungsbereichs. Der Besucherparkplatz umfasst 29 Stellplätze der Mitarbeiter Parkplatz umfasst 6 Stellplätze (vgl. Abbildung 9). Es wird angesetzt, dass sich der Mitarbeiterparkplatz zum Schichtwechsel des Personals alle 8 Stunden komplett entleert sowie befüllt. Im vorliegenden Fall wird ein getrenntes Verfahren verwendet, da die Parkplätze über 50 Meter von der Einfahrt des Betriebsgeländes entfernt sind. Für den Pkw-Verkehr auf dem Betriebsgelände wird ein längenbezogener Schalleistungspegel von 47,5 dB(A) angesetzt.

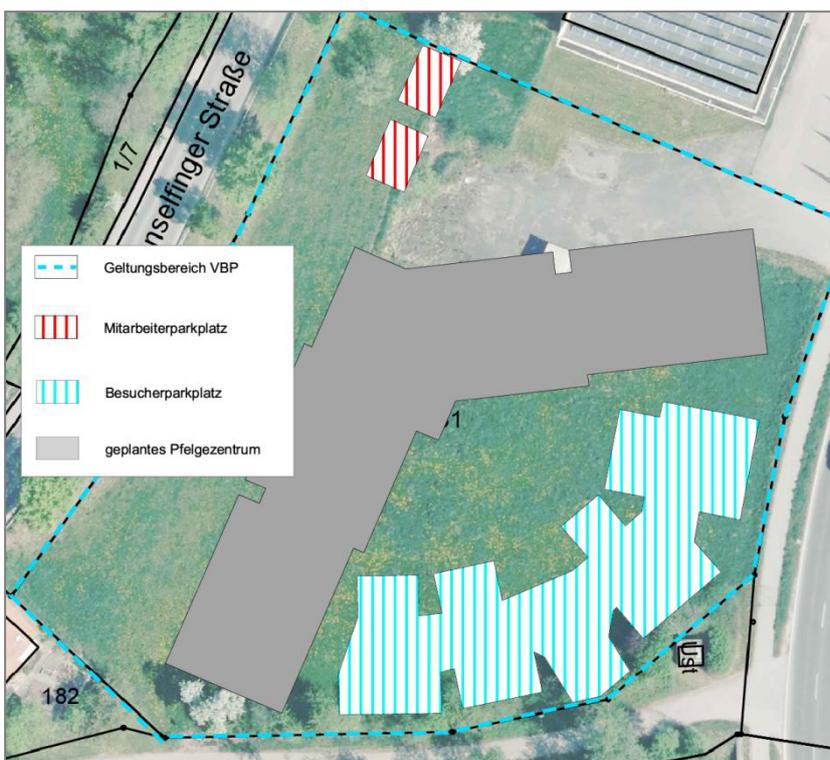


Abbildung 9: Geplante Parkplätze auf dem Gelände des Pflegezentrums

Der längenbezogene Schalleistungspegel $L_{w,1h}$ berechnet sich entsprechend der Parkplatzlärmstudie [6] anhand des Schallemissionspegels $L_{m,e}$ nach RLS-90 [3] bei einer Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h wie folgt:

$$L_{w,1h} = L_{m,e} + 19 \text{ dB(A)}$$

Tabelle 17 zeigt wie sich der Schalleistungspegel für einen Parkvorgang auf dem Mitarbeiterparkplatz des Pflegezentrums zusammensetzt, die Schalleistung errechnet sich analog zu Kap. 5.1.

Tabelle 17: Emissionspegel des Mitarbeiterparkplatzes, Referenzlärmswert ($L_{w,ref}$) für eine Bewegung pro Stunde

Parkplatz	Berechnungsverfahren	Parkplatz Art	Anzahl Stellplätze	L_{wo} dB(A)	K_{PA} dB(A)	K_I dB(A)	K_D dB(A)	K_{Stro} dB(A)	$L_{w,ref}$ dB(A)	$L_{WA,max}$ dB(A)
Pflegezentrum Mitarbeiter	getrennt	Besucher/Mitarbeiter	6	63,0	--	4,00	--	--	74,78	100,0

Für den Besucherparkplatz wird eine Bewegungshäufigkeit N von 0,3 Einheiten pro Stunde während dem Tagzeitraum angesetzt sowie eine Bewegungshäufigkeit N von 0,1 während dem Nachtzeitraum. Die entspricht durchschnittlich 8,7 Parkvorgängen pro Stunde während des Tagzeitraums sowie durchschnittlich 2,8 Parkvorgängen pro Stunde während des Nachtzeitraums. Tabelle 18 zeigt wie sich der Schalleistungspegel für einen Parkvorgang auf dem Besucherparkplatz des Pflegezentrums zusammensetzt, die Schalleistung errechnet sich analog zu Kap. 5.1.

Tabelle 18: Emissionspegel des Besucherparkplatzes, Referenzlärmswert ($L_{w,ref}$) für eine Bewegung pro Stunde

Parkplatz	Berechnungsverfahren	Parkplatz Art	Anzahl Stellplätze	L_{wo} dB(A)	K_{PA} dB(A)	K_I dB(A)	K_D dB(A)	K_{Stro} dB(A)	$L_{w,ref}$ dB(A)	$L_{WA,max}$ dB(A)
Pflegezentrum	gemeinsam	Besucher-/Mitarbeiter	29	63,0	--	4,0	3,25	3,00	87,88	100,0

6 Ausbreitungsberechnung und Ergebnisse der Immissionsprognose für Gewerbebetriebe

6.1 Maßgebende Immissionsorte entsprechend TA Lärm

Maßgebenden Immissionsorte (IO) entsprechend TA Lärm, A1.3 [1], sind am geplanten Pflegezentrum nicht vorhanden. Für die Ermittlung der Fassadenpegel am Pflegezentrum werden deshalb die Immissionsorte gemäß Kap. 2.4 herangezogen.

6.2 Ausbreitungsberechnung

Der Beurteilungspegel wird gemäß Anhang A1.4 der TA Lärm [1] berechnet. Die Immissionen der einzelnen Geräusche wurden unter Berücksichtigung ihrer Häufigkeiten bzw. ihrer Einwirkzeiten sowie spezieller Merkmale (Ton- und Impulshaltigkeit) nach DIN-ISO 9613-2 [8] berechnet.

Der Beurteilungspegel wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_r = 10 \lg \left[\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j 10^{0,1 (L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right]$$

Mit

$$T_R = \sum_{j=1}^N T_j$$

T_r	Beurteilungszeit, 16 Stunden tags bzw. 1 Stunde nachts
T_j	Teilzeit j
N	Anzahl der Teilzeiten
C_{met}	Meteorologische Korrektur nach DIN-ISO 9613-2 [8]
$K_{T,j}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
$K_{I,j}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit
$L_{Aeq,j}$	Mittelungspegel während der Teilzeit j
$K_{R,j}$	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

6.3 Ergebnisse der Ausbreitungsberechnung

Alle Emissionskenngrößen, die in Kap. 5 ermittelt wurden, werden betrachtet und untersucht. In Tabelle 19 sind die Beurteilungspegel für den Tag- bzw. Nachtzeitraum jeweils für das ungünstigste Stockwerk dargestellt. Eine ausführliche Tabelle mit allen Beurteilungspegeln ist in Anlage 3 dargestellt.

Tabelle 19: Beurteilungspegel Tag/Nacht für das Szenario Schallimmissionen Gewerbelärm Werktag, dargestellt wird pro Immissionsort das ungünstigste Stockwerk

Immissionsort IO	Stockwerk	Beurteilungspegel [dB(A)]	
		Tag	Nacht
IO 1	3. OG	54	53
IO 2	3. OG	55	55
IO 3	2. OG	53	52
IO 4	3. OG	53	53
IO 5	2. OG	54	53
IO 6	3. OG	53	52
IO 7	3. OG	54	53
IO 8	3. OG	31	26
IO 9	3. OG	30	26
IO 10	3. OG	25	28
IO 11	3. OG	30	35
IO 12	2. OG	40	43
IO 13	2. OG	43	44
IO 14	4. OG	23	24
IO 15	4. OG	24	29
IO 16	4. OG	52	52

Kurzzeitige Geräuschspitzen

Da am geplanten Pflegezentrum gemäß TA Lärm, Anhang 1.3 [1] keine maßgebenden Immissionsorte vorhanden sind, ist eine Beurteilung der Geräuschspitzen nicht notwendig.

7 Schallschutz nach „DIN-4109 - Schallschutz im Hochbau“

Für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber dem Außenlärm werden in der DIN-4109-1 [9] verschiedene Lärmpegelbereiche ausgewiesen, denen die maßgeblichen Außenlärmpegel zuzuordnen sind. Zum ständigen Aufenthalt bestimmte Räume, mit Ausnahme von Küchen, Bädern und Hausarbeitsräumen sind unter Berücksichtigung der Art bzw. Nutzung der Räume so zu planen, dass die Außenbauteile ein Schalldämmmaß entsprechend Tabelle 20 aufweisen.

Tabelle 20: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen entsprechend DIN-4109

Lärmpegel-Bereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel dB(A)	Beträume in Krankenanstalten und Senatorien	Erforderliches bewertetes Schalldämmmaß erf. $R'_{w,res}$ (Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches)	Bürräume und ähnliches
I	bis 55 dB(A)	35	30	--
II	56 bis 60 dB(A)	35	30	30
III	61 bis 65 dB(A)	40	35	30
IV	66 bis 70 dB(A)	45	40	35
V	71 bis 75 dB(A)	50	45	40
VI	76 bis 80 dB(A)	1)	50	45
VII	≥ 80 dB(A)	1)	1)	50

1) Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen

Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels

Der maßgebliche Außenlärmpegel wird im Regelfall berechnet. Die Schallimmissionen der verschiedenen Emissionsquellen (Straße, Schiene, Gewerbe) werden getrennt voneinander ermittelt.

Straßenverkehr

Gemäß DIN-4109-2 Kap. 4.4.5.2 [10] sind die Beurteilungspegel für den Tag- (6:00 – 22.00 Uhr) bzw. Nachtwert (22:00-06:00 Uhr) entsprechend der 16. BImSchV [2] zu bestimmen, wobei den errechneten maßgeblichen Außenpegel 3 dB(A) zu addieren sind. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen dem Tag und Nachtzeitraum weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Schieneverkehr

Gemäß DIN-4109-2 Kap. 4.4.5.3 [10] sind die Beurteilungspegel für den Tag- (6:00 – 22.00 Uhr) bzw. Nachtwert (22:00-06:00 Uhr) entsprechend der 16. BImSchV [2] zu bestimmen, wobei den errechneten maßgeblichen Außenpegel 3 dB(A) zu addieren sind. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen dem Tag und Nachtzeitraum weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A). Im vorliegenden Fall ist der nächtliche Beurteilungspegel an allen Immissionsorten höher als der Beurteilungspegel während des Tagzeitraums. Dementsprechend wurde der nächtliche Beurteilungspegel als maßgeblicher Außenlärmpegel herangezogen, ohne dass ein Zuschlag von 10 dB(A) vergeben wurde.

Gewerbe- und Industrieanlagen

Im Regelfall wird als maßgeblicher Außenlärmpegel der entsprechend TA Lärm [1] (vgl. Tabelle 2) der im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Tag-Immissionswert eingesetzt. Bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte wird der jeweilige Beurteilungspegel eingesetzt. Da in der vorliegenden Situation die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [1] (vgl. Tabelle 2) an fast allen Immissionsorten überschritten sind, werden die ermittelten Beurteilungspegel entsprechend Anlage 3 verwendet. Aufgrund der Schallimmissionen ist der lautesten Nachtstunde ist in der vorliegenden Situation ist der Nachtwert maßgebend.

Überlagerung mehrerer Schallquellen

Aufgrund der Vielzahl unterschiedlicher Schallimmissionen, die auf das Planungsgebiet einwirken, wird der resultierenden Außenlärmpegel $L_{a,res}$ entsprechend DIN-4109-2, Kap. 4.4.5.7 [10] bestimmt. Im Sinne einer Vereinfachung werden hierbei unterschiedliche Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenpegel toleriert.

Der resultierende Außenlärmpegel berechnet sich wie folgt:

$$L_{a,res} = 10 * \lg(\sum_i^n (10^{0,1*L_{a,i}})) \text{ dB(A)}$$

Mit:

$L_{a,i}$	einzelne maßgebliche Außenlärmpegel der verschiedenen Schallquellen
$L_{a,res}$	resultierender Außenlärmpegel aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln

Die Addition von 3 dB(A) darf nur einmal erfolgen, d.h. auf den Summenpegel. In Anlage 4 sind die resultierenden Außenlärmpegel entsprechend der DIN-4109-2 [10] für die Immissionsorte 1 bis 16 sowie der resultierende Lärmpegelbereiche und das erforderliche Schalldämm-Maß der Außenbauteile dargestellt. An der Gebäudefassade des Pflegezentrums werden die Lärmpegelbereiche I bis IV erreicht.

8 Maßnahmenempfehlungen zum Schallimmissionsschutz

Entsprechend der Ausarbeitungen in den vorhergegangenen Kapiteln sind Maßnahmen zum Schallimmissionsschutz notwendig. Folgende Maßnahme zum Immissionsschutz wird empfohlen:

- Dimensionierung der Außenbauteile entsprechend der DIN-4109-2 [10] (vgl. Anlage 4);

Entsprechend Anlage 4 befinden sich Teile der Gebäudefassade in den Lärmpegelbereichen I und II. Die Lärmpegelbereiche I und II setzen für die Dimensionierung der Außenbauteile die geringsten Anforderungen entsprechend DIN-4109-1, Tabelle 7 [9] voraus.

Das erforderliche Schalldämmmaß für die Lärmpegelbereiche I und II liegt bei 30 bzw. 35 dB(A) (vgl. Tab. 19), ein entsprechendes Schalldämmmaß wird bereits durch die Auflagen der Energieeinsparverordnung² bei Neubauten erfüllt.

9 Qualität des Gutachtens

Die Dämpfung von Schall, der sich im Freien zwischen Emissions- und Immissionsort ausbreitet, schwankt aufgrund von Witterungsverhältnissen bzw. Dämpfungseffekten (Boden, Bewuchs und Hindernisse). Die geschätzte Genauigkeit bei der Ausbreitung gemäß DIN-ISO-9613-2 [8] liegt bei ± 3 dB(A).

Zur Beurteilung der Gewerbebetriebe wurden verschiedene technische Berichte herangezogen (vgl. Kap 1.2). In den meisten Fällen ist keine Genauigkeit der Kenngrößen angegeben, erfahrungsgemäß handelt es sich jedoch um konservativ angesetzte Kenngrößen zur Immissionsberechnung.

Aufgrund des Worst-Case-Ansatzes zur Beurteilung der gewerblichen Schallimmissionen während der Beurteilungszeiträume Tag und Nacht, kann davon ausgegangen werden, dass die Schallimmissionsprognose auf der sicheren Seite liegt. Die angesetzten Betriebsdaten wurden von der Stadt Engen zur Verfügung gestellt.

² Energieeinsparverordnung vom 24.07.2007 (BGBl. I S. 1519), zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 18.11.2013 (BGBl. I S. 3951)

10 Zusammenfassende Beurteilung

Die Stadt Engen im Hegau plant die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans „L191 – Richard-Stocker-Str., Hegastr., Außer-Ort-Str und B491 – Aacher Str. – 3. Änderung“. Der Geltungsbereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplans liegt zwischen der Anselfinger Str. (Landesstraße L224) und der Außer-Ort-Str. (Landesstraße L191). Die Fläche befindet sich im Einflussbereich der oben genannten Straßen, dem Bahnstreckenabschnitt zwischen Hattingen und Mühlhausen (Bahnstrecke 4250) sowie einem Möbelhaus und einem Mühlenbetrieb.

Entsprechend der Angaben der Stadtverwaltung Engen werden die Stockwerke Erdgeschoss, 1. und 2. Obergeschoss als „Pflegezentrum“ sowie die Obergeschosse 3. und 4. als „Allgemeines Wohngebiet“ im vorhabenbezogenen Bebauungsplan ausgewiesen (vgl. Kap. 2.3). Ferner wird im vorhabenbezogenen Bebauungsplan „aufgrund des Heimrechts sowie aufgrund haftungsrechtlicher Gründe“ festgesetzt, dass die Fenster im geplanten Pflegezentrum als nicht offenbar ausgeführt werden, dies betrifft aus schalltechnischer Sicht sämtliche schutzbedürftigen Räume (vgl. Kap. 2.4).

Das Schalltechnische Gutachten umfasst folgende Schritte:

- Auf der Grundlage der im Jahr 2014 erhobenen Verkehrszahlen für die Landesstraßen L191 und L224 wurde eine Prognose der Verkehrszahlen für das Jahr 2030 berechnet (vgl. Kap. 3.1). Anhand der Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90 [2] wurden Fassadenpegel für den Tag- und Nachtzeitraum berechnet (vgl. Anlage 1).
- Anhand der Prognosedaten der Deutschen Bahn AG für den Zugverkehr im Jahr 2025 wurden die Schallimmissionen verursacht durch den Schienenverkehr berechnet (vgl. Kap. 4 bzw. Anlage 2).
- Es wurden die Emissionskennwerte der benachbarten Gewerbebetriebe ermittelt (vgl. Kap. 5) und Schalimmissionen im Planungsgebiet berechnet (vgl. Kap. 6).
- Entsprechend der „DIN-4109-2 Schallschutz im Hochbau“ [10] wurden die Lärmpegelbereiche entlang der zu schützenden Räume ermittelt (vgl. Anlage 4).
- Maßnahmen zum Schallimmissionsschutz sind am geplanten Pflegezentrum notwendig. Folgende Maßnahme wird empfohlen:
 - Dimensionierung der Außenbauteile entsprechend der DIN-4109-2 [10] (vgl. Anlage 4);

11 Anlagen

- Anlage 1:** Beurteilungspegel Straßenverkehr
- Anlage 2:** Beurteilungspegel Schienenverkehr
- Anlage 3:** Beurteilungspegel Gewerbe – Szenario 1 Werktag
- Anlage 4:** Resultierender Lärmpegelbereiche
- Anlage 5:** Karten

Schalltechnisches Gutachten Pflegezentrum Engen

Rechenlauf - Info

Schallimmissionen Straßenverkehr

A
1

Projektbeschreibung

Projekttitel: Schalltechnisches Gutachten Pflegezentrum Engen
Projekt Nr. 1666
Bearbeiter: Hagenah
Auftraggeber: Stadt Engen

Beschreibung:
Schalltechnisches Gutachten zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan
Pflegezentrum Engen

Rechenlaufbeschreibung

Rechenkern: Einzelpunkt Schall
Titel: Beurteilungspegel Straßenverkehr
Gruppe:
Laufdatei: RunFile.runx
Ergebnisnummer: 7
Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 4)
Berechnungsbeginn: 10.07.2017 12:29:03
Berechnungsende: 10.07.2017 12:29:04
Rechenzeit: 00:01:063 [m:s:ms]
Anzahl Punkte: 16
Anzahl berechneter Punkte: 16
Kernel Version: 06.03.2017 (64 bit)

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung	3	
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger		200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle		50 m
Suchradius	5000 m	
Filter:	dB(A)	
Toleranz:	0,100 dB	
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen:		Ja
Richtlinien:		
Straßen:	RLS-90 streng	
Rechtsverkehr		
Emissionsberechnung nach:	RLS-90	
Reflexionsordnung begrenzt auf :	1	
Berechnung mit Seitenbeugung:	Nein	
Minderung		

Planung + Umwelt Planungsbüro Felix-Dahn-Str. 6 70597 Stuttgart

1

Schalltechnisches Gutachten Pflegezentrum Engen

Rechenlauf - Info

Schallimmissionen Straßenverkehr

A
1

Bewuchs:	Benutzerdefiniert
Bebauung:	Benutzerdefiniert
Industriegelände:	Benutzerdefiniert

Bewertung:	DIN 18005 Verkehr (1987)
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt	

Geometriedaten

Straßenverkehr.sit	03.07.2017 09:39:12	
- enthält:		
Bodeneffekte.geo	04.07.2017 16:47:08	
Flurstücke.geo	11.04.2016 15:59:56	
Gebäude.geo	12.06.2017 13:53:48	
Immissionsorte - DIN4109.geo		03.07.2017 12:30:58
L191 Außer Ort Str..geo	13.04.2016 16:25:36	
L224 Anselfinger Str..geo	13.04.2016 16:25:36	
Pflegezentrum 3 OG.geo	03.07.2017 09:30:20	
Pflegezentrum 4 OG.geo	03.07.2017 09:38:36	
Pflegezentrum EG-1OG-2OG.geo		02.06.2017 09:13:24
Planung Pflegezentrum 4 OG.geo		01.06.2017 13:38:24
Rechengebiet.geo	12.06.2017 15:54:20	
RDGM0002.dgm	12.06.2017 08:32:10	

Schalltechnisches Gutachten zum vorhabenbezogenen
Bebauungsplan Pflegezentrum in Engen
Schallimmissionen Straßenverkehr

A
1

Legende

Immissionsort		Name des Immissionsorts
Nutzung		Gebietsnutzung
SW		Stockwerk
HR		Richtung
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht

Schalltechnisches Gutachten zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Pflegezentrum in Engen Schallimmissionen Straßenverkehr

A
1

Immissionsort	Nutzung	SW	HR	LrT dB(A)	LrN dB(A)	
Immissionsort 1	WA	3.OG	O	62,7	52,8	
Immissionsort 2	SOK	EG	S	59,6	49,7	
		1.OG		60,3	50,4	
		2.OG		60,4	50,6	
		3.OG		60,4	50,6	
Immissionsort 3	SOK	EG	S	55,6	45,9	
		1.OG		56,9	47,2	
		2.OG		57,8	48,1	
Immissionsort 4	WA	3.OG	S	57,5	47,7	
Immissionsort 5	SOK	EG	SO	54,2	44,5	
		1.OG		55,3	45,5	
		2.OG		56,2	46,5	
Immissionsort 6	WA	3.OG	SO	56,7	47,0	
Immissionsort 7	SOK	EG	SO	53,6	43,9	
		1.OG		54,5	44,9	
		2.OG		55,4	45,7	
		3.OG		56,3	46,6	
Immissionsort 8	WA	3.OG	SW	49,3	39,8	
Immissionsort 9	SOK	EG	NW	50,4	40,3	
		1.OG		54,9	44,8	
		2.OG		57,0	46,9	
		3.OG		57,2	47,1	
Immissionsort 10	SOK	EG	NW	52,2	42,1	
		1.OG		56,9	46,8	
		2.OG		58,7	48,6	
		3.OG		58,8	48,7	
Immissionsort 11	WA	3.OG	NW	59,0	48,9	
Immissionsort 12	SOK	EG	N	53,9	43,8	
		1.OG		55,6	45,5	
		2.OG		56,2	46,1	
		3.OG		56,5	46,4	
Immissionsort 13	SOK	EG	N	54,9	44,9	
		1.OG		56,3	46,3	
		2.OG		56,9	46,9	
		3.OG		57,3	47,3	
Immissionsort 14	WA	4.OG	NW	58,4	48,3	
Immissionsort 15	WA	4.OG	NW	58,6	48,5	
Immissionsort 16	WA	4.OG	SO	56,6	47,0	

Planung + Umwelt Planungsbüro Felix-Dahn-Str. 6 70597 Stuttgart

2

Schalltechnisches Gutachten Pflegezentrum Engen

Rechenlauf-Info

Schallimmissionen Schienenverkehr

A
2

Projektbeschreibung

Projekttitel: Schalltechnisches Gutachten Pflegezentrum Engen
Projekt Nr. 1666
Bearbeiter: Hagenah
Auftraggeber: Stadt Engen

Beschreibung:
Schalltechnisches Gutachten zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan
Pflegezentrum Engen

Rechenlaufbeschreibung

Rechenkern: Einzelpunkt Schall
Titel: Beurteilungspegel Schienenverkehr
Gruppe:
Laufdatei: RunFile.runx
Ergebnisnummer: 8
Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 4)
Berechnungsbeginn: 10.07.2017 12:29:26
Berechnungsende: 10.07.2017 12:32:08
Rechenzeit: 02:41:669 [m:s:ms]
Anzahl Punkte: 16
Anzahl berechneter Punkte: 16
Kernel Version: 06.03.2017 (64 bit)

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung	3	
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger		200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle		50 m
Suchradius	5000 m	
Filter:	dB(A)	
Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle):		0,100 dB
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen:		Ja
5 dB Bonus für Schiene ist gesetzt		Nein
Richtlinien:		
Schiene:	Schall 03-2012	
Emissionsberechnung nach:	Schall 03-2012	
Begrenzung des Beugungsverlusts:		
einfach/mehrfach	20,0 dB /25,0 dB	

Planung + Umwelt Planungsbüro Felix-Dahn-Str. 6 70597 Stuttgart

1

Schalltechnisches Gutachten Pflegezentrum Engen

Rechenlauf-Info

Schallimmissionen Schienenverkehr

A
2

Berechnung mit Seitenbeugung: Ja

Minderung

Bewuchs:

Keine Dämpfung

Bebauung:

Keine Dämpfung

Industriegelände:

Keine Dämpfung

Bewertung:

DIN 18005 Verkehr (1987)

Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

Geometriedaten

SCHIENENLÄRM.sit 03.07.2017 09:41:36

- enthält:

Bodeneffekte.geo 04.07.2017 16:47:08

Flurstücke.geo 11.04.2016 15:59:56

Gebäude.geo 12.06.2017 13:53:48

Immissionsorte - DIN4109.geo

03.07.2017 12:30:58

Pflegezentrum 3 OG.geo 03.07.2017 09:30:20

Pflegezentrum 4 OG.geo 03.07.2017 09:38:36

Pflegezentrum EG-1OG-2OG.geo

02.06.2017 09:13:24

Rechengebiet.geo 12.06.2017 15:54:20

Schiene.geo 01.06.2017 14:23:46

RDGM0002.dgm 12.06.2017 08:32:10

Schalltechnisches Gutachten zum vorhabenbezogenen
Bebauungsplan Pflegezentrum in Engen
Schallimmissionen Schienenverkehr

A
2

Legende

Immissionsort		Name des Immissionsorts
Nutzung		Gebietsnutzung
SW		Stockwerk
HR		Richtung
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht

Schalltechnisches Gutachten zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Pflegezentrum in Engen Schallimmissionen Schienenverkehr

**A
2**

Immissionsort	Nutzung	SW	HR	LrT dB(A)	LrN dB(A)	
Immissionsort 1	WA	3.OG	O	56,1	57,5	
Immissionsort 2	SOK	EG	S	50,8	52,2	
Immissionsort 2	SOK	1.OG	S	51,4	52,8	
Immissionsort 2	SOK	2.OG	S	52,0	53,4	
Immissionsort 2	SOK	3.OG	S	53,4	54,8	
Immissionsort 3	SOK	EG	S	51,2	52,6	
Immissionsort 3	SOK	1.OG	S	51,6	53,0	
Immissionsort 3	SOK	2.OG	S	52,1	53,5	
Immissionsort 4	WA	3.OG	S	52,7	54,1	
Immissionsort 5	SOK	EG	SO	52,3	53,7	
Immissionsort 5	SOK	1.OG	SO	52,8	54,2	
Immissionsort 5	SOK	2.OG	SO	53,3	54,7	
Immissionsort 6	WA	3.OG	SO	53,9	55,3	
Immissionsort 7	SOK	EG	SO	52,1	53,6	
Immissionsort 7	SOK	1.OG	SO	52,7	54,1	
Immissionsort 7	SOK	2.OG	SO	53,2	54,6	
Immissionsort 7	SOK	3.OG	SO	53,8	55,2	
Immissionsort 8	WA	3.OG	SW	49,3	50,7	
Immissionsort 9	SOK	EG	NW	29,1	30,5	
Immissionsort 9	SOK	1.OG	NW	37,0	38,4	
Immissionsort 9	SOK	2.OG	NW	39,2	40,6	
Immissionsort 9	SOK	3.OG	NW	40,9	42,3	
Immissionsort 10	SOK	EG	NW	27,8	29,2	
Immissionsort 10	SOK	1.OG	NW	34,2	35,7	
Immissionsort 10	SOK	2.OG	NW	35,4	36,8	
Immissionsort 10	SOK	3.OG	NW	36,3	37,7	
Immissionsort 11	WA	3.OG	NW	32,5	33,9	
Immissionsort 12	SOK	EG	N	42,2	43,6	
Immissionsort 12	SOK	1.OG	N	44,2	45,6	
Immissionsort 12	SOK	2.OG	N	46,7	48,1	
Immissionsort 12	SOK	3.OG	N	47,3	48,7	
Immissionsort 13	SOK	EG	N	45,8	47,2	
Immissionsort 13	SOK	1.OG	N	46,3	47,7	
Immissionsort 13	SOK	2.OG	N	47,6	49,0	
Immissionsort 13	SOK	3.OG	N	48,2	49,6	
Immissionsort 14	WA	4.OG	NW	36,1	37,5	
Immissionsort 15	WA	4.OG	NW	35,7	37,1	
Immissionsort 16	WA	4.OG	SO	53,9	55,3	

	Planung + Umwelt Planungsbüro Felix-Dahn-Str. 6 70597 Stuttgart	2
--	---	---

Schalltechnisches Gutachten Pflegezentrum Engen

Rechenlauf-Info

Schallimmissionen Gewerbeanlagen

A
3

Projektbeschreibung

Projekttitel: Schalltechnisches Gutachten Pflegezentrum Engen
Projekt Nr. 1666
Bearbeiter: Hagenah
Auftraggeber: Stadt Engen

Beschreibung:
Schalltechnisches Gutachten zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan
Pflegezentrum Engen

Rechenlaufbeschreibung

Rechenkern: Einzelpunkt Schall
Titel: Beurteilungspegel Gewerbeanlagen
Gruppe:
Laufdatei: RunFile.runx
Ergebnisnummer: 9
Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 4)
Berechnungsbeginn: 10.07.2017 12:33:08
Berechnungsende: 10.07.2017 12:34:11
Rechenzeit: 01:02:895 [m:s:ms]
Anzahl Punkte: 16
Anzahl berechneter Punkte: 16
Kernel Version: 06.03.2017 (64 bit)

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung	3	
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger		200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle		50 m
Suchradius	5000 m	
Filter:	dB(A)	
Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle):		0,100 dB
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen:		Ja

Richtlinien:
Gewerbe: ISO 9613-2: 1996
Luftabsorption: ISO 9613
regular ground effect (chapter 7.3.1), for sources without a spectrum automatically alternative ground effect
Begrenzung des Beugungsverlusts:
einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB
Berechnung mit Seitenbeugung: Ja

Planung + Umwelt Planungsbüro Felix-Dahn-Str. 6 70597 Stuttgart

1

Schalltechnisches Gutachten Pflegezentrum Engen

Rechenlauf-Info

Schallimmissionen Gewerbeanlagen

A
3

Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung
Mehrweg in der vertikalen Ebene berechnen, die Quelle und Immissionsort enthält

Umgebung:

Luftdruck 1013,3 mbar

relative Feuchte 70,0 %

Temperatur 10,0 °C

Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;

Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein

Beugungsparameter: C2=20,0

Zerlegungsparameter:

Faktor Abst./Durchmesser 8

Minimale Distanz [m] 1 m

Max. Differenz Bodend.+Beugung 1,0 dB

Max. Iterationszahl 4

Minderung

Bewuchs: ISO 9613-2

Bebauung: ISO 9613-2

Industriegelände: ISO 9613-2

Parkplätze: ISO 9613-2: 1996

Emissionsberechnung nach: Parkplatzlärmstudie 2007

Luftabsorption: ISO 9613

regular ground effect (chapter 7.3.1), for sources without a spectrum automatically alternative ground effect

Begrenzung des Beugungsverlusts:

einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB

Berechnung mit Seitenbeugung: Ja

Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung

Mehrweg in der vertikalen Ebene berechnen, die Quelle und Immissionsort enthält

Umgebung:

Luftdruck 1013,3 mbar

relative Feuchte 70,0 %

Temperatur 10,0 °C

Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;

Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein

Beugungsparameter: C2=20,0

Zerlegungsparameter:

Faktor Abst./Durchmesser 8

Minimale Distanz [m] 1 m

Max. Differenz Bodend.+Beugung 1,0 dB

Max. Iterationszahl 4

Minderung

Bewuchs: ISO 9613-2

Bebauung: ISO 9613-2

Industriegelände: ISO 9613-2

Bewertung: TA-Lärm - Werktag

Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

Planung + Umwelt Planungsbüro Felix-Dahn-Str. 6 70597 Stuttgart

2

Schalltechnisches Gutachten Pflegezentrum Engen
Rechenlauf-Info
Schallimmissionen Gewerbeanlagen

A
3

Geometriedaten

Gewerbelärm.sit	10.07.2017 11:56:10	
- enthält:		
Bodeneffekte.geo	04.07.2017 16:47:08	
Flurstücke.geo	11.04.2016 15:59:56	
Gebäude.geo	12.06.2017 13:53:48	
Immissionsorte - DIN4109.geo		03.07.2017 12:30:58
MOC - Beladung LKW.geo	04.07.2017 17:07:34	
MOC - Entladung LKW.geo	04.07.2017 17:08:40	
MOC - Kleintransporter Verkaufraum.geo		04.07.2017 17:01:02
MOC - Kundenparkplatz.geo		04.07.2017 16:56:18
MOC - Lager Zu- und Abfahrt LKW.geo		04.07.2017 17:05:38
MOC - Rangierbereich Lager.geo		04.07.2017 17:05:38
Pflegezentrum 3 OG.geo	03.07.2017 09:30:20	
Pflegezentrum 4 OG.geo	03.07.2017 09:38:36	
Pflegezentrum EG-1OG-2OG.geo		02.06.2017 09:13:24
Pflegezentrum Mitarbeitber Parkplatz.geo		05.07.2017 12:17:22
Pflegezentrum Besucher Parkplatz.geo		05.07.2017 12:17:16
Rechengebiet.geo	12.06.2017 15:54:20	
Steigmühle - Kundenparkplatz.geo		12.06.2017 12:52:42
Steigmühle - Düsenvilter.geo		10.08.2016 15:27:10
Steigmühle - Getreide-Maismühle.geo		05.07.2017 11:06:50
Steigmühle - Kunden Zu- und Abfahrt.geo		05.07.2017 10:52:26
Steigmühle - Staplerverkehr NACHTS.geo		10.07.2017 11:56:10
Steigmühle - Staplerverkehr.geo		10.07.2017 11:56:10
Steigmühle - Traktorverkehr Getreideanlieferung.geo		05.07.2017 10:42:20
Steigmühle - Entladung Kipper.geo		05.07.2017 10:52:26
RDGM0002.dgm	12.06.2017 08:32:10	

Schalltechnisches Gutachten zum vorhabenbezogenen
Bebauungsplan zum Pflegezentrum in Engen
Schallimmissionen Gewerbeanlagen

A
3

Legende

Immissionsort		Name des Immissionsorts
Nutzung		Gebietsnutzung
SW		Stockwerk
HR		Richtung
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht

Schalltechnisches Gutachten zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan zum Pflegezentrum in Engen Schallimmissionen Gewerbeanlagen

A
3

Immissionsort	Nutzung	SW	HR	LrT dB(A)	LrN dB(A)	
Immissionsort 1	WA	3.OG	O	53,7	53,0	
Immissionsort 2	SOK	EG	S	53,6	52,9	
		1.OG		54,1	53,5	
		2.OG		54,6	54,2	
		3.OG		55,0	54,8	
Immissionsort 3	SOK	EG	S	51,8	50,9	
		1.OG		52,2	51,4	
		2.OG		52,8	52,0	
Immissionsort 4	WA	3.OG	S	53,0	52,5	
Immissionsort 5	SOK	EG	SO	52,6	51,7	
		1.OG		53,1	52,3	
		2.OG		53,6	53,0	
Immissionsort 6	WA	3.OG	SO	52,1	51,1	
Immissionsort 7	SOK	EG	SO	52,8	51,1	
		1.OG		52,9	51,6	
		2.OG		53,3	52,3	
		3.OG		53,5	52,7	
Immissionsort 8	WA	3.OG	SW	30,5	26,0	
Immissionsort 9	SOK	EG	NW	24,3	23,4	
		1.OG		28,4	24,7	
		2.OG		29,1	25,5	
		3.OG		29,6	26,0	
Immissionsort 10	SOK	EG	NW	22,3	26,4	
		1.OG		23,5	26,7	
		2.OG		24,0	27,1	
		3.OG		24,3	27,4	
Immissionsort 11	WA	3.OG	NW	29,1	34,1	
Immissionsort 12	SOK	EG	N	39,4	43,2	
		1.OG		39,5	43,1	
		2.OG		39,7	42,8	
		3.OG		39,4	42,2	
Immissionsort 13	SOK	EG	N	43,4	45,5	
		1.OG		43,0	44,7	
		2.OG		42,7	43,7	
		3.OG		42,3	42,6	
Immissionsort 14	WA	4.OG	NW	22,7	23,7	
Immissionsort 15	WA	4.OG	NW	23,5	28,6	
Immissionsort 16	WA	4.OG	SO	52,0	51,2	

Planung + Umwelt Planungsbüro Felix-Dahn-Str. 6 70597 Stuttgart

2

Anlage 4 - Erforderliches Schalldämmmaß gemäß DIN-4109-2

Nr.	Stockwerk	Immissionsort	Gebietskategorie	Himmelsrichtung	Außenlärmpegel Straßenverkehr	Außenlärmpegel Schienenverkehr	Außenlärmpegel Gewerbelärm	Resultierender Außenlärmpegel	Lärmpegelbereich	erforderliches Schalldämmmaß	Nutzung
1	3.OG	Immissionsort 1	WA	O	63	58	54	67,6	IV	40 dB(A)	Betreues Wohnen
2	EG	Immissionsort 2	SOK	S	60	53	54	64,6	III	40 dB(A)	Pflegezimmer
	1.OG		SOK	S	61	53	55	65,5	IV	45 dB(A)	Pflegezimmer
	2.OG		SOK	S	61	54	55	65,6	IV	45 dB(A)	Pflegezimmer
	3.OG		SOK	S	61	55	55	65,8	IV	40 dB(A)	Betreues Wohnen
3	EG	Immissionsort 3	SOK	S	56	53	52	61,8	III	35 dB(A)	Aufenthaltsraum
	1.OG		SOK	S	57	53	53	62,5	III	35 dB(A)	Aufenthaltsraum
	2.OG		SOK	S	58	54	53	63,3	III	35 dB(A)	Aufenthaltsraum
4	3.OG	Immissionsort 4	WA	S	58	55	53	63,6	III	40 dB(A)	Behandlungszimmer
5	EG	Immissionsort 5	SOK	SO	55	54	53	61,8	III	35 dB(A)	Aufenthaltsraum
	1.OG		SOK	SO	56	55	54	62,8	III	35 dB(A)	Aufenthaltsraum
	2.OG		SOK	SO	57	55	54	63,3	III	35 dB(A)	Aufenthaltsraum
6	3.OG	Immissionsort 6	WA	SO	57	56	53	63,4	III	40 dB(A)	Behandlungszimmer
7	EG	Immissionsort 7	SOK	SO	54	54	53	61,5	III	40 dB(A)	Pflegezimmer
	1.OG		SOK	SO	55	55	53	62,2	III	40 dB(A)	Pflegezimmer
	2.OG		SOK	SO	56	55	54	62,8	III	40 dB(A)	Pflegezimmer
	3.OG		SOK	SO	57	56	54	63,6	III	35 dB(A)	Betreues Wohnen
8	3.OG	Immissionsort 8	WA	SW	50	51	31	56,6	II	30 dB(A)	Betreues Wohnen
9	EG	Immissionsort 9	SOK	NW	51	31	25	54,1	I	35 dB(A)	Pflegezimmer
	1.OG		SOK	NW	55	39	29	58,1	II	35 dB(A)	Pflegezimmer
	2.OG		SOK	NW	57	41	30	60,1	III	40 dB(A)	Pflegezimmer
	3.OG		SOK	NW	58	43	30	61,1	III	35 dB(A)	Betreues Wohnen
10	EG	Immissionsort 10	SOK	NW	53	30	27	56,0	II	35 dB(A)	Pflegezimmer
	1.OG		SOK	NW	57	36	27	60,0	II	35 dB(A)	Pflegezimmer
	2.OG		SOK	NW	59	37	28	62,0	III	40 dB(A)	Pflegezimmer
	3.OG		SOK	NW	59	38	28	62,0	III	35 dB(A)	Betreues Wohnen
11	3.OG	Immissionsort 11	WA	NW	59	34	35	62,0	III	40 dB(A)	Behandlungszimmer
12	EG	Immissionsort 12	SOK	N	54	44	44	57,8	II	35 dB(A)	Pflegezimmer
	1.OG		SOK	N	56	46	44	59,7	II	35 dB(A)	Pflegezimmer
	2.OG		SOK	N	57	49	43	60,8	III	40 dB(A)	Pflegezimmer
	3.OG		SOK	N	57	49	43	60,8	III	35 dB(A)	Betreues Wohnen
13	EG	Immissionsort 13	SOK	N	55	48	46	59,2	II	35 dB(A)	Pflegezimmer
	1.OG		SOK	N	57	48	45	60,8	III	40 dB(A)	Pflegezimmer
	2.OG		SOK	N	57	49	44	60,8	III	40 dB(A)	Pflegezimmer
	3.OG		SOK	N	58	50	43	61,8	III	35 dB(A)	Betreues Wohnen
14	4.OG	Immissionsort 14	WA	NW	59	38	24	62,0	III	30 dB(A)	Büro
15	4.OG	Immissionsort 15	WA	NW	59	38	29	62,0	III	30 dB(A)	Büro
16	4.OG	Immissionsort 16	WA	SO	57	56	52	63,2	III	30 dB(A)	Büro

