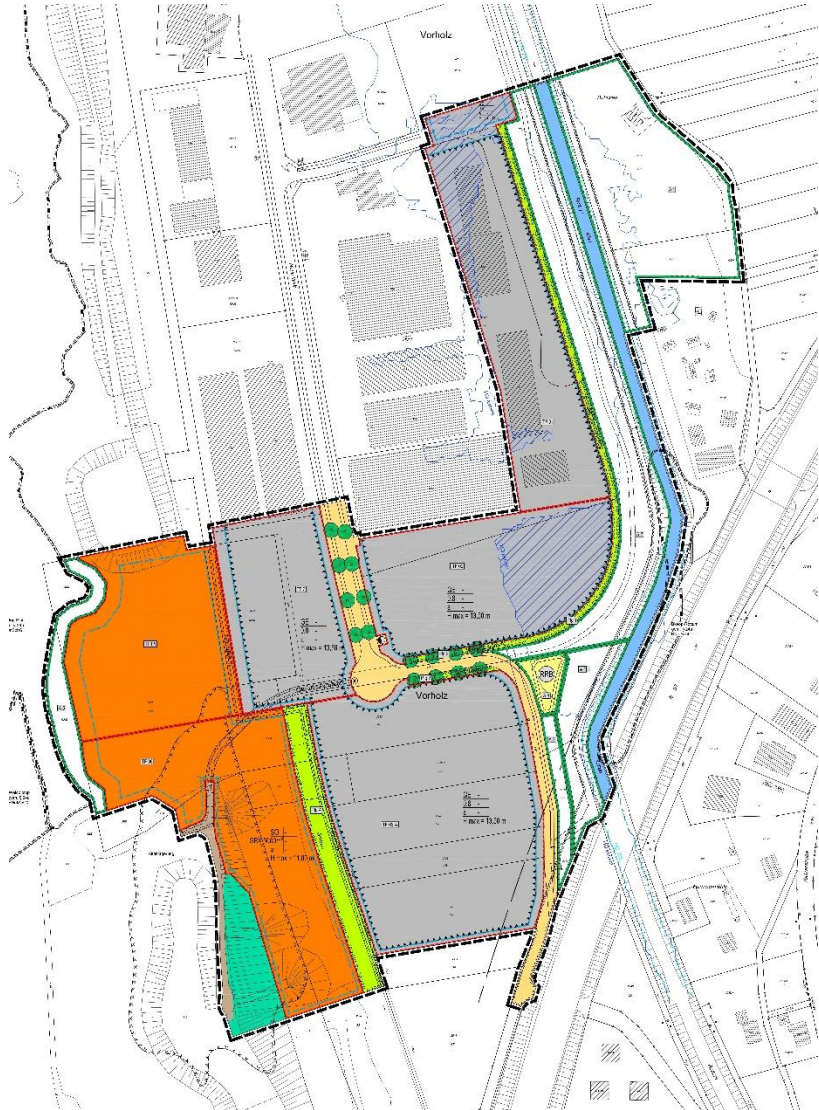


Schalltechnische Untersuchung zum Bauleitplanverfahren „Vorholz-West Teil III“ auf Gemarkung der Stadt Laupheim



Bearbeiter: M.Eng. Thea Hirle

Bericht-Nr.: ACB-0522-9074/06/rev1

Datum: 14.09.2022

Titel: Schalltechnische Untersuchung
zum Bauleitplanverfahren „Vorholz-West Teil III“
auf Gemarkung der Stadt Laupheim

Auftraggeber: Stadt Laupheim
Amt für Stadtplanung und Baurecht
Marktplatz 1
88471 Laupheim

Auftrag vom: 29.09.2020

Bericht-Nr.: ACB-0522-9074/06/rev1
ersetzt Bericht Nr. ACB-0522-9074/06 vom 13.05.2022

Umfang: 38 Seiten

Datum: 14.09.2022

Bearbeiter: M.Eng. Thea Hirle

Tel.: 0821 / 455 965 - 11
thea.hirle@accon.de

Diese Unterlage ist für den Auftraggeber bestimmt und darf nur insgesamt kopiert und verwendet werden.
Bei Veröffentlichung dieser Unterlage (auch auszugsweise) hat der Auftraggeber sicherzustellen, dass
die veröffentlichten Inhalte keine datenschutzrechtlichen Bestimmungen verletzen.

Inhalt

1 Anlass und Aufgabenstellung	5
2 Situation und örtliche Gegebenheiten.....	5
3 Herangezogene Beurteilungsgrundlagen	7
3.1 DIN 18005	7
3.2 Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)	8
3.3 TA Lärm.....	9
3.4 DIN 45691	10
4 Beurteilung der Schallimmissionen des Straßenverkehrs	11
4.1 Schallemissionen	11
4.2 Schallimmissionen	12
4.3 Beurteilung.....	14
4.4 Lärmschutzmaßnahmen.....	14
4.4.1 Allgemeines	14
4.4.2 Aktiver Schallschutz.....	15
4.4.3 Grundrissorientierung	15
4.4.4 Passiver Schallschutz	15
5 Schalltechnische Beurteilung gewerblicher Anlagen.....	17
5.1 Immissionsorte	17
5.2 Bestandssituation aufgrund der Vorbelastung	19
5.3 Geräuschkontingentierung	19
5.3.1 Berechnungsgrundlagen.....	19
5.3.2 Kontingente der Teilflächen	19
6 Berechnung der Geräusche des Kiesabbaubetriebs	22
6.1 Immissionskontingente.....	22
6.2 Betrieb.....	22
6.3 Schallimmissionen	25
6.3.1 Betrieb	25
6.3.2 Kurzzeitige Geräuschspitzen	26
6.3.3 Seltene Ereignisse	26
6.3.4 Betrieblich bedingter Verkehr auf öffentlichen Straßen	26
6.4 Beurteilung.....	26

7 Berechnung der Geräusche des Baustoffrecyclings	26
7.1 Immissionskontingente.....	26
7.2 Betrieb.....	27
7.3 Schallimmissionen	29
7.3.1 Betrieb	29
7.3.2 Kurzzeitige Geräuschspitzen	30
7.3.3 Seltene Ereignisse	30
7.3.4 Betrieblich bedingter Verkehr auf öffentlichen Straßen	30
7.4 Beurteilung.....	30
8 Textvorschläge für den Bebauungsplan	32
8.1 Verkehrslärm.....	32
8.1.1 Begründung zum Schallschutz.....	32
8.1.2 Festsetzungen zum Schallschutz.....	32
8.2 Gewerbelärm.....	33
8.2.1 Begründung	33
8.2.2 Festsetzungen	33
Quellenverzeichnis	35
Anhang: Berechnungsmodell	36

1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Stadt Laupheim beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans „Vorholz-West Teil III“, welcher ein Gewerbegebiet ausweisen soll.

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens ist eine schalltechnische Untersuchung erforderlich, welche mögliche Konflikte hinsichtlich des Schall-Immissionsschutzes identifiziert und denkbare Lösungsvorschläge aufzeigt.

Hierzu werden die Schallimmissionen im Plangebiet ausgehend vom Straßenverkehr auf der Bundesstraße B 30 ermittelt und entsprechend der in der Bauleitplanung heranzuziehenden DIN 18005 bzw. der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) beurteilt.

Es ist zudem die Vorbelastung durch umliegende, gewerbliche Anlagen an den maßgeblichen Immissionsorten zu untersuchen sowie darauf basierend Emissionskontingente entsprechend DIN 45691 für das geplante Gewerbegebiet zu ermitteln. Des Weiteren ist zu beurteilen, ob das im Plangebiet bereits vorhandene Kieswerk sowie das Baustoffrecycling diese Emissionskontingente einhält.

2 Situation und örtliche Gegebenheiten

Das Plangebiet liegt im nordwestlichen Teil der Stadt Laupheim und grenzt im Süden und Osten an die Bundesstraße B 30.

Nachfolgend ist die Lage des Plangebiets in rot dargestellt.

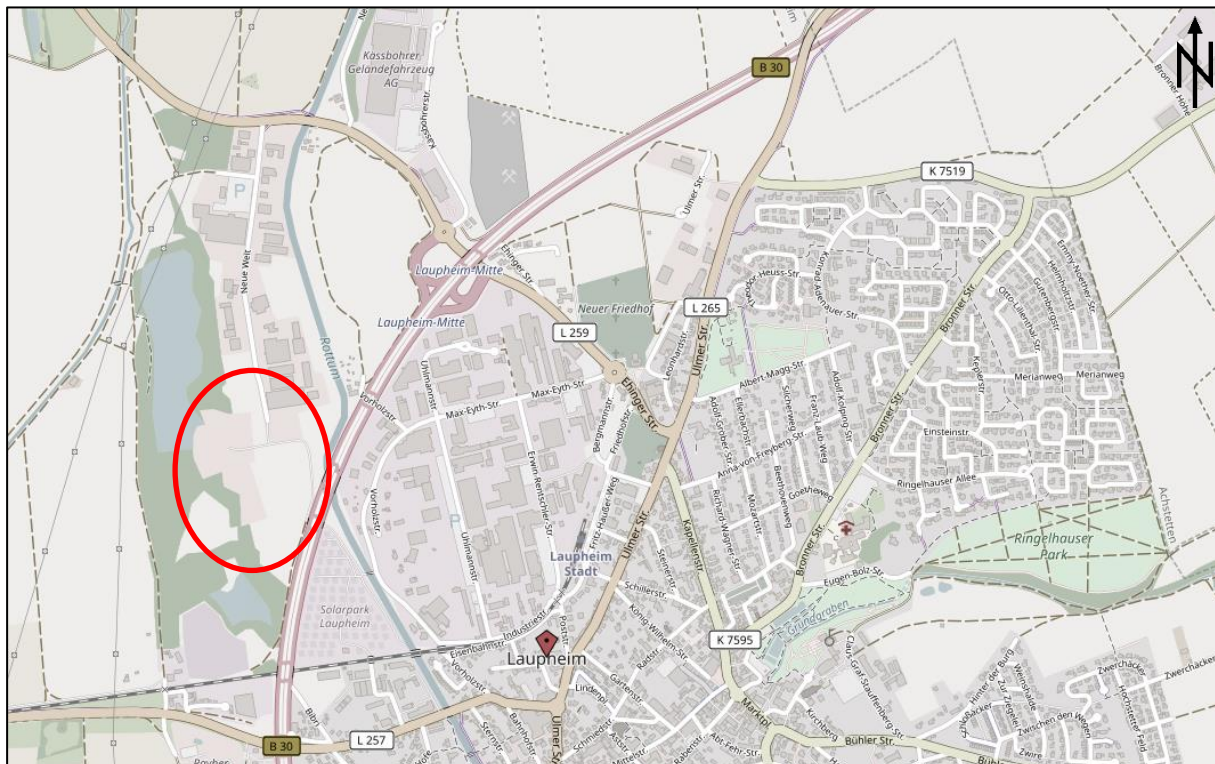


Bild 1: Übersichtsplan (Quelle: Open Street Map [1])

Der Geltungsbereich des Bebauungsplans grenzt im Norden an das Gewerbegebiet „Vorholz-West Teil I und II“ an. Zudem befinden sich südlich, östlich und nördlich des Planungsgebiets weitere Sonder- und Gewerbegebiete.

Nachfolgend ist das Plangebiet in rot und orange sowie die umliegenden Bebauungspläne in blau dargestellt. Der orange Bereich des Plangebiets ist als Fläche zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft ausgewiesen, weshalb dieser Bereich bei der Berechnung der Schallimmissionen im Plangebiet ausgehend vom Straßenverkehr sowie der Ausweisung der Lärmkontingente ausgehend vom Plangebiet unberücksichtigt bleibt.

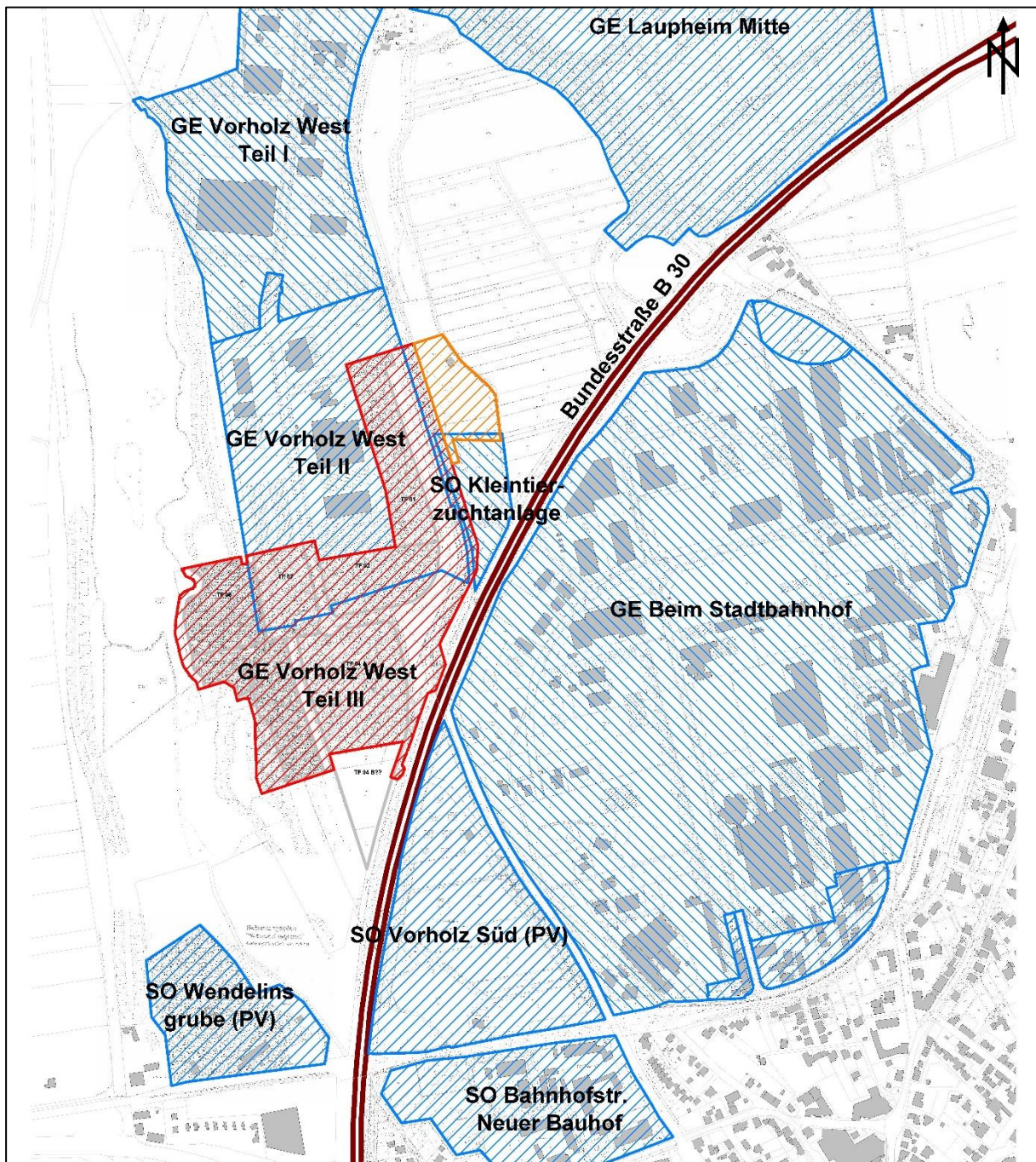


Bild 2: Übersichtsplan Plangebiet (rot/orange) und umliegende Bebauungspläne (blau)

3 Herangezogene Beurteilungsgrundlagen

Im Bauleitplanverfahren ist in erster Linie die DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“ [2] zu nennen, die ihrerseits in Bezug auf gewerblich bedingte Geräusche auf die TA Lärm [3] verweist.

Die in diesen Regelwerken genannten Orientierungs- und Richtwerte werden für die Beurteilung der vom Plangebiet ausgehenden Geräuscheinwirkungen im Umfeld des Plangebiets einerseits, sowie andererseits zur Beurteilung der auf das Plangebiet von außen einwirkenden gewerblich bedingten Geräusche verwendet.

Die Geräuschkontingentierung, also die rechnerische Ermittlung der zulässigen Schallemissionen einer Gewerbefläche, erfolgt entsprechend der DIN 45691 [4].

3.1 DIN 18005

Schallschutzbelange werden in der Bauleitplanung durch die DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“ [2] konkretisiert. Nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 [5] sind bei der Bauleitplanung in der Regel den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen (z. B. Bauflächen, Baugebiete, sonstige Flächen) folgende Orientierungswerte für den Beurteilungspegel zuzuordnen.

Tabelle 1: Orientierungswerte nach DIN 18005-1 Beiblatt 1

Nutzungsart	Orientierungswert [dB(A)]	
	tags	nachts
reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	35 / 40
allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete	55	40 / 45
Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55
besondere Wohngebiete (WB)	60	40 / 45
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	45 / 50
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	50 / 55
sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65

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

3.2 Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)

Die für den Neubau oder die wesentliche Änderung bestehender Straßen geltenden Immissionsgrenzwerte nach § 2 Absatz 1 der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [6] sind nachfolgender Tabelle zu entnehmen. Diese sind im Vergleich zu den Orientierungswerten um 4 dB höher. Bei einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte sind bei Straßenbaumaßnahmen Schallschutzmaßnahmen zu prüfen.

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)

Nr.	Gebietsnutzung	Immissionsgrenzwert [dB(A)]	
		tags	nachts
1	Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
2	reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59	49
3	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	64	54
4	Gewerbegebiete	69	59

Die 16. BImSchV [6] gilt nicht für den Fall der Planung eines Baugebiets an einer bestehenden Straße. Deren Grenzwerte sagen aber für ihren Anwendungsbereich – Bau oder wesentliche Änderung öffentlicher Straßen sowie Eisenbahnen und Straßenbahnen – aus, dass sie zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche einzuhalten sind. Diese Grenzwerte sind daher beim Nebeneinander von Verkehrsweg und Baugebiet ein wichtiges Indiz dafür, wann mit schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche zu rechnen ist. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [6] kennzeichnen die Grenze ab wann Geräusche als schädliche Umwelteinwirkungen angesehen werden können.

Bei Planung und Abwägung sind deshalb die vernünftigerweise (d. h. Prüfung des Verhältnisses von Kosten zu angestrebtem Schutzzweck) in Erwägung zu ziehenden Möglichkeiten des Schallschutzes (z. B. Errichtung einer Lärmschutzwand) auszuschöpfen, um jedenfalls die Einhaltung der Werte der 16. BImSchV [6] sicherzustellen.

3.3 TA Lärm

Zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche dient die 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm [3]) vom 26.08.1998. Sie gilt für genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen.

Für die Summe der Geräuscheinwirkungen aus bestehenden Gewerbe- und Industrieanlagen (Vorbelastung) und den Geräuschen geplanter Anlagen gelten die Immissionsrichtwerte (IRW) der folgenden Tabelle. Die IRW beziehen sich auf Immissionsorte außerhalb von Gebäuden.

Tabelle 3: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm, Ziffer 6.1

Gebietsnutzung im Einwirkungsbereich	Immissionsrichtwert [dB(A)]	
	tags	nachts
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) urbane Gebiete	63	45
d) Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	60	45
e) allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
f) reine Wohngebiete	50	35
g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

- tags 06:00 - 22:00 Uhr
- nachts 22:00 - 06:00 Uhr

Die IRW gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z. B. 01:00 - 02:00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die in Tabelle 3 genannten Werte um nicht mehr als 30 dB(A) tags bzw. 20 dB(A) nachts überschreiten.

Seltene Ereignisse stellen einen lautereren Betrieb dar, welcher dazu führt, dass die IRW nach Tabelle 3 auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung nicht eingehalten werden können. Für sie sind in Gebieten nach Tabelle 3, Buchstaben b bis g IRW von 70 dB(A) tags / 55 dB(A) nachts zulässig. Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese IRW in Gebieten Buchstabe b um nicht mehr als 25 dB(A) tags / 15 dB(A) nachts überschreiten, in Gebieten Buchstabe c bis g um nicht mehr als 20 dB(A) tags / 10 dB(A) nachts. Seltene Ereignisse dürfen an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden auftreten.

Bei der Bestimmung des Beurteilungspegels sind folgende **Zuschläge** zu berücksichtigen:

- Für nachfolgend aufgeführte Zeiten ist in Gebieten nach Tabelle 3, Buchstaben e bis g ein Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit K_R von 6 dB zu berücksichtigen:
 - an Werktagen
 - 06:00 – 07:00 Uhr
 - 20:00 – 22:00 Uhr
 - an Sonn- und Feiertagen
 - 06:00 – 09:00 Uhr
 - 13:00 – 15:00 Uhr
 - 20:00 – 22:00 Uhr
- Für die Teilzeiten, in denen aus den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist ein Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T von (je nach Auffälligkeit) 3 dB oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche nicht ton- oder informationshaltig sind, ist $K_T = 0$ dB.
- Für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, ist ein Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I von (je nach Störwirkung) 3 dB oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche keine Impulse enthalten, ist $K_I = 0$ dB.

Zu den von der Anlage durch Mehrverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen („**anlagenbezogener Verkehr**“) hervorgerufenen Geräuschimmissionen führt die TA Lärm unter Ziffer 7.4 aus:

- Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die in Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen.
- Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Tabelle 1 Buchstaben c bis f sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich vermindert werden, soweit
 - sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
 - keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist
 - und die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

3.4 DIN 45691

In der DIN 45691 [4] werden Verfahren zur Geräuschkontingentierung in Bebauungsplänen festgelegt. Den zu kontingentierenden Flächen wird ein sogenanntes Emissionskontingent L_{EK} in dB(A) zugewiesen. Dabei handelt es sich rechnerisch um einen flächenbezogene Schallleistungspegel. Dieses Kontingent wird durch einen oder mehrere maßgebliche Immissionsorte begrenzt (in der Regel der nächstgelegene Immissionsort). Die sich am jeweiligen Immissionsort berechnete Lärmbelastung wird als Immissionskontingent L_{IK} bezeichnet.

Hierdurch kann es sich ergeben, dass an anderen, beispielsweise weiter entfernt liegenden Immissionsorten die Orientierungswerte unterschritten werden. Da eine stärkere Schallemission in Richtung dieser Immissionsorte mit den Orientierungswerten vereinbar ist, können sogenannte Zusatzkontingente $L_{EK,zus}$ vergeben werden. Zusatzkontingente werden entweder für einzelne Immissionsorte oder für einzelne Richtungssektoren vergeben.

4 Beurteilung der Schallimmissionen des Straßenverkehrs

4.1 Schallemissionen

Grundlage für die Untersuchung bilden die Verkehrszahlen der Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg aus dem Jahr 2019 [7]. Demnach liegt die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) auf der Bundesstraße B 30 bei 24.927 Kfz pro Tag, bei einem Schwerverkehrsanteil (SV-Anteil) von 9,64 %.

Für eine weitsichtige, schalltechnische Untersuchung werden die Verkehrszahlen auf das Prognose-Jahr 2035 hochgerechnet. Hierbei wird eine jährliche Zunahme des Verkehrs von 1,0 %, bei gleichbleibendem SV-Anteil angesetzt. Die Berechnung der Emissionen erfolgt nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-19 [8]. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit liegt für Pkw bei 120 km/h und für Lkw bei 80 km/h.

Besondere lärmarme Fahrbahnbeläge sind nicht vorhanden ($D_{stro} = 0$ dB).

Die nachfolgende Tabelle fasst Parameter und resultierende Emissionspegel für den Prognosehorizont 2035 zusammen.

Tabelle 4: Emissionen Straßen nach RLS-19

Straßenabschnitt	DTV	M_T	M_N	p_1		p_2		v_{max}	Emission L_w ¹	
				Tag	Nacht	Tag	Nacht		Tag	Nacht
B 30 aufgeteilt auf zwei Fahrspuren	29.229	840,36	146,15	2,9	3,4	6,8	6,3	120	91,1	83,5
		840,36	146,15	2,9	3,4	6,8	6,3	120	91,1	83,5

Anmerkungen und Erläuterungen:

- DTV Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
- L_w längenbezogener Schallleistungspegel der Straße in dB(A) gemäß RLS-19
- M_T Menge der Fahrzeuge pro Stunde von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr (Tag) in Kfz/h
- p_{T1} Prozentualer Anteil der Fahrzeuggruppe Lkw1 (Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t und Busse) an der Menge der Kfz/h von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr (Tag)
- p_{T2} Prozentualer Anteil der Fahrzeuggruppe Lkw2 (Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t) an der Menge der Kfz/h von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr (Tag)
- M_N Menge der Fahrzeuge pro Stunde von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr (Nacht) in Kfz/h
- p_{N1} Prozentualer Anteil der Fahrzeuggruppe Lkw1 an der Menge der Fahrzeuge pro Stunde von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr (Nacht)
- p_{N2} Prozentualer Anteil der Fahrzeuggruppe Lkw2 an der Menge der Fahrzeuge pro Stunde von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr (Nacht)

¹ Verkehrszahlen Prognose 2035, Umrechnung DTV und SV-Anteil gemäß RLS-19 umgerechnet

4.2 Schallimmissionen

Die Berechnung erfolgt mit dem Rechenprogramm CadnaA [9] gemäß RLS-19 [8].

Zur Beurteilung der Schallimmissionen werden Schallimmissionspläne für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht berechnet.

Die nachfolgenden Schallimmissionspläne stellen den Beurteilungspegel in einer Höhe von 1,5 m, 4,0 m und 6,0 m über dem Gelände dar. Es wird keine Bebauung im Planungsgebiet berücksichtigt.



Abbildung 3: Immissionen Verkehrslärm Tag (links) und Nacht (rechts), h = 1,5 m über Grund



Abbildung 4: Immissionen Verkehrslärm Tag (links) und Nacht (rechts), h = 4,0 m über Grund



Abbildung 5: Immissionen Verkehrslärm Tag (links) und Nacht (rechts), h = 6,0 m über Grund

4.3 Beurteilung

Die Beurteilung der Geräuschbelastung durch den Straßenverkehrslärm erfolgt entsprechend der DIN 18005 [2], [5] bzw. der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [6].

Den Berechnungsergebnissen nach werden die Orientierungswerte nach DIN 18005-1 Beiblatt 1 von 65 / 55 dB(A) tags/nachts im Plangebiets für die Gebietseinstufung Gewerbegebiet im östlichen Bereich überschritten. Im Nahbereich zur Bundesstraße B 30 werden zudem im östlichen Streifen des Plangebiets die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) von 69 / 59 dB(A) tags/nachts überschritten.

Für die betroffenen Bereiche mit Überschreitung der Orientierungswerte nach DIN 18005-1 Beiblatt 1 bzw. zumindest der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) sind geeignete Schallschutzmaßnahmen vorzusehen.

4.4 Lärmschutzmaßnahmen

Aufgrund der festgestellten hohen Straßenverkehrslärmbelastung werden im Weiteren verschiedene Lärmschutzmaßnahmen untersucht.

4.4.1 Allgemeines

Es können die nachfolgend aufgeführten Lärmschutzmaßnahmen zur Erfüllung gewünschter Zielwerte – z. B. der Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV – umgesetzt werden. Je nach örtlicher Situation können einzelne Maßnahmen sowie eine Kombination mehrerer Maßnahmen angewendet werden.

Die verschiedenen Maßnahmen sind entsprechend nachfolgender Reihenfolge gewichtet zu prüfen; so sind aktive Maßnahmen den Passiven vorzuziehen und eine Entscheidung zu Gunsten einer untergeordneten Maßnahme im Abwägungsprozess darzustellen und zu begründen.

- Aktiver Lärmschutz
 - Es wird untersucht, ob die gewünschten Zielwerte durch Lärminderungsmaßnahmen auf dem Schall-Ausbreitungsweg erfüllt werden können. Zu diesen Maßnahmen gehören Lärmschutzwände und -wälle.
 - Durch aktiven Lärmschutz kann eine Minderung der Schallimmissionen im Baugebiet erzielt werden. Hierdurch werden im Vergleich zu den nachfolgenden Maßnahmen insbesondere Gärten, Terrassen und Balkone qualitativ aufgewertet.
- Grundrissorientierung
 - Es wird untersucht ob die gewünschten Zielwerte durch eine angepasste Grundrissorientierung von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen erfüllt werden können.
 - Sofern an einzelnen Gebäudeseiten deutlich geringere Schallimmissionen zu erwarten sind, sollten schutzbedürftige Aufenthaltsräume sowie die Fenster-

flächen (insbesondere zur Belüftung dienende Fenster) zu diesen Gebäude-seiten hin angeordnet werden.

- Im Vergleich zum passiven Lärmschutz kann hierdurch immer noch eine – schalltechnisch verträgliche – natürliche Belüftung über Fenster sichergestellt werden. Bei Anordnung an leise Gebäudeseiten werden außerdem Terrassen und Balkone qualitativ aufgewertet.
- Passiver Lärmschutz
 - Als Mindestanforderung zur Sicherstellung von gesunden Wohn- und Arbeits-verhältnissen werden Anforderungen an den baulichen Schallschutz formu-liert.
 - Der Schallschutz von Aufenthaltsräumen gegenüber Außenlärm ist in der Norm DIN 4109-1 [10] festgelegt. Außenbauteile (Wand, Fenster sowie Fens-terzusatz-einrichtungen) sind dementsprechend auszuführen.
 - Bei erhöhten Anforderungen an den Schallschutz von schutzbedürftigen Auf-enthaltsräumen sind in der Regel fensterunabhängige Belüftungssysteme vor-zusehen.

4.4.2 Aktiver Schallschutz

Aufgrund der Ausweisung des Gebiets als Gewerbefläche, der Kosten-/Nutzen-Relation so-wie der mangelnden Integration in das Orts-/Landschaftsbild wird eine aktive Lärmschutzzei-nrichtung entlang der Bundesstraße aus schalltechnischer Sicht als unverhältnismäßig einge-stuft und nicht weiter untersucht.

4.4.3 Grundrissorientierung

Wird eine angepasste Grundrissorientierung als Lärm-minderungsmaßnahme für den Ver-kehrslärm vorgesehen, so sollten schutzbedürftige Aufenthaltsräume sowie deren Fensterflä-chen (insbesondere zur Belüftung dienende Fenster) an der lärmabgewandten Seite (West-fassade) orientiert werden.

Räume, die keine Schutzbedürftigkeit aufweisen (Gewerbeflächen, sowie Bad, Flur, Abstell-räume etc. von Betriebsleiterwohnungen), können ohne besonderen Schallschutz an der schallintensiven Gebäudeseite (Ostfassade) angeordnet werden.

In der Realität wird es nicht immer möglich sein, schutzbedürftige Aufenthaltsräume (Be-triebsleiterwohnung, Büroräume etc.) zur leisen Gebäudeseiten hin zu orientieren.

4.4.4 Passiver Schallschutz

Als Alternative zu aktiven Schallschutzmaßnahmen bzw. als zusätzlicher Schallschutz be-steht die Möglichkeit der Realisierung von passiven Schallschutzmaßnahmen. In der Nor-menreihe DIN 4109:2018-01 [10], [11] werden Anforderungen an den baulichen Schallschutz gegenüber dem Außenlärm formuliert.

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen von Aufenthaltsräumen werden in der DIN 4109-1 vom Januar 2018 [10] festgesetzt. Die Kombination aller Außenbauteile (Wand, Fenster sowie Fensterzusatzeinrichtungen) eines Aufenthaltsraumes muss ein bestimmtes *gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß* $R'_{w,ges}$ erfüllen. Das erforderliche Schalldämm-Maß ist abhängig vom vorherrschenden „Maßgeblichen Außenlärmpegel“, der Raumgeometrie und der Nutzungsart des Raumes.

Die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels sowie der Lärmpegelbereiche erfolgt nach DIN 4109-2 [11]. Diese sind nachfolgender Abbildung zu entnehmen.

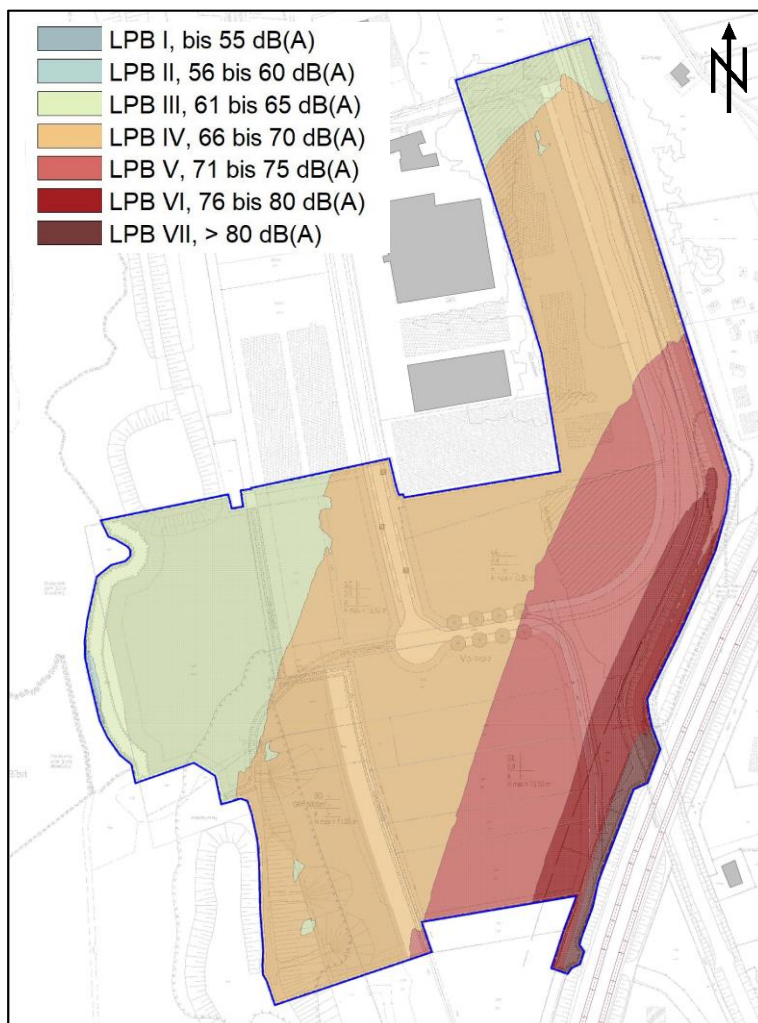


Abbildung 6: Maßgebliche Außenlärmpegel sowie Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

Hinweise zum baulichen Schallschutz:

- In Aufenthaltsräumen von Wohnungen mit üblichen Raumgeometrien und unter Verwendung von gängigen Baukonstruktionen sowie Außenbauteilen werden bereits die Anforderungen entsprechend dem Lärmpegelbereich III mit $R'_{w,ges} = 35$ dB erfüllt.
- Zu gängigen Außenbauteilen zählen beispielsweise Außenwände in Mauerwerk, übliche 3-fach-verglaste Fenster für den Wärmeschutz sowie wärmgedämmte Pfettendach-Konstruktionen.

Bei der Umsetzung des baulichen Schallschutzes ist ebenfalls das Belüftungskonzept an die Außenlärmsituation anzupassen. Nach DIN 18005 Beiblatt 1 [5] ist bei Beurteilungspegeln ≥ 45 dB(A) ein schallgedämmtes Belüftungskonzept für schutzbedürftige Aufenthaltsräume vorzusehen (z. B. Schlafzimmer mit einem dezentralen, schallgedämmten Lüfter als Außenluftdurchlass). Zu schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen werden im Allgemeinen Schlaf- und Kinderzimmer gezählt, wir empfehlen Wohnzimmer analog zu behandeln.

Es zu empfehlen ein schallgedämmtes Lüftungskonzept an allen schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen vorzusehen.

5 Schalltechnische Beurteilung gewerblicher Anlagen

5.1 Immissionsorte

Die Höhe der Emissionskontingente wird durch umliegende schützenswerte Bebauung begrenzt. Die in nachfolgender Tabelle 5 dargestellten schutzbedürftigen Nutzungen (Immissionsorte) sind aufgrund ihrer Lage als maßgeblich begrenzende Elemente zu werten sind. In Abbildung 7 ist die Lage der jeweiligen Immissionsorte dargestellt.

Die Gebietseinstufung der Immissionsorte wird dem Flächennutzungsplan (FNP) [12] der Stadt Laupheim entnommen.

Tabelle 5: Immissionsorte

Nr.	Grundstück	Gebietseinstufung gem. FNP	Immissionsrichtwert [dB(A)]	
			tags	nachts
IO 1	Fl.-Nr. 3089/1, Baugrenze NW	Wohnbaufläche (WA)	55	40
IO 2	Fl.-Nr. 2995, Baugrenze NW	Wohnbaufläche (WA)	55	40
IO 3	Fl.-Nr. 3089/2, Bibri 7, Laupheim	Wohnbaufläche (WA)	55	40
IO 4	Fl.-Nr. 2991/1, Bibri 4, Laupheim	Wohnbaufläche (WA)	55	40
IO 5	Fl.-Nr. 2977/13, Holzweg 21, Laupheim	Wohnbaufläche (WA)	55	40
IO 6	Fl.-Nr. 2977/2, Vorholzstr. 9, Laupheim	Wohnbaufläche (WA)	55	40
IO 7	Fl.-Nr. 2275, Ehinger Str. 44, Laupheim	Wohnbaufläche (WA)	55	40
IO 8	Fl.-Nr. 2276/3, Ehinger Str. 34, Laupheim	Wohnbaufläche (WA)	55	40

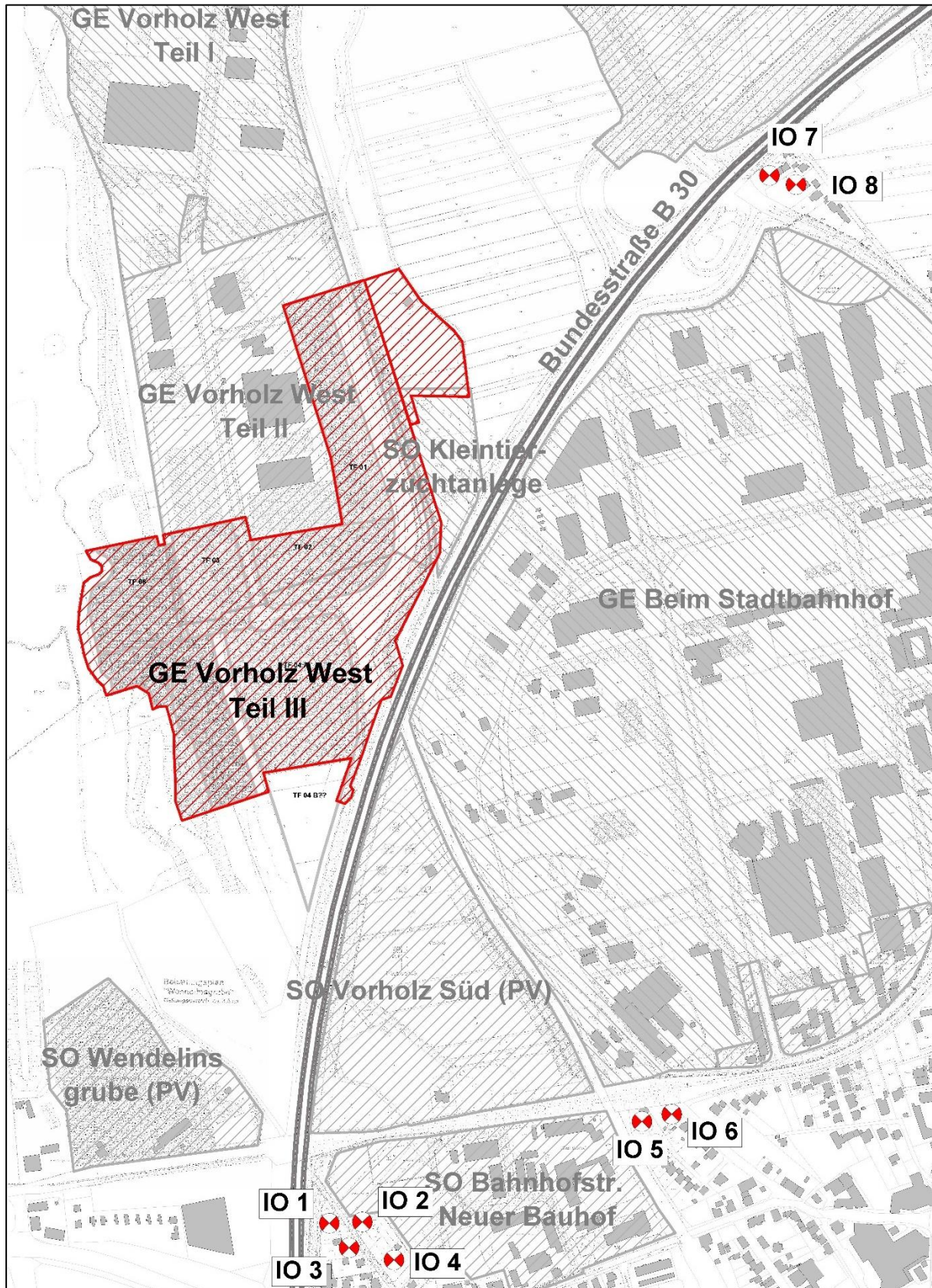


Abbildung 7: Lage maßgebliche Immissionsorte

5.2 Bestandssituation aufgrund der Vorbelastung

An den maßgeblichen in Abschnitt 5.1 genannten Immissionsorten ergibt sich aufgrund der bereits vorhandenen umliegenden Gewerbebetriebe, welche dem Abschnitt 2 entnommen werden können, bereits eine Vorbelastung durch Anlagen im Anwendungsbereich der TA-Lärm [3].

An den maßgebenden Immissionsorten ist davon auszugehen, dass durch die bestehenden Bebauungspläne die Immissionsrichtwerte im Bestand bereits voll ausgeschöpft werden, da in den umliegenden direkt an die Immissionsorte angrenzenden Bebauungsplänen keine Regelungen bzgl. der Schallemissionen getroffen werden. Für das vorliegende Vorhaben wird aus diesem Grund so kontingentiert, dass sich keine Erhöhung an den maßgebenden Immissionsorten errechnet.

5.3 Geräuschkontingentierung

5.3.1 Berechnungsgrundlagen

Die Geräuschkontingentierung erfolgt mit dem Rechenprogramm CadnaA [9] gemäß DIN 45691 [4]. Die Immissionsberechnungen werden mittels sog. Hausbeurteilungspunkte durchgeführt. Hierbei wird über die gesamte Fassade des jeweiligen Gebäudes (= Immissionsort) ein Netz aus Immissionspunkten gelegt. Der Abstand einzelner Punkte in horizontaler Richtung beträgt dabei 5,0 m. Bei der Berechnung wurden grundsätzlich alle Stockwerke berücksichtigt. Für den EG-Punkt wurde eine Höhe von 1,5 m angenommen, für die Obergeschosse eine Stockwerkshöhe von 2,8 m. Bei der Ergebnisdarstellung wird nur der jeweils lauteste Pegel je IO angegeben.

5.3.2 Kontingente der Teilflächen

Nachfolgend werden die mit der Stadt Laupheim abgestimmten Teilflächen für die Ausweisung der Emissionskontingente dargestellt.

Die grau hinterlegte Teilfläche TF 04B ist nicht Teil des Bebauungsplans, soll aber als mögliche Erweiterungsfläche schon jetzt mit angedacht werden.

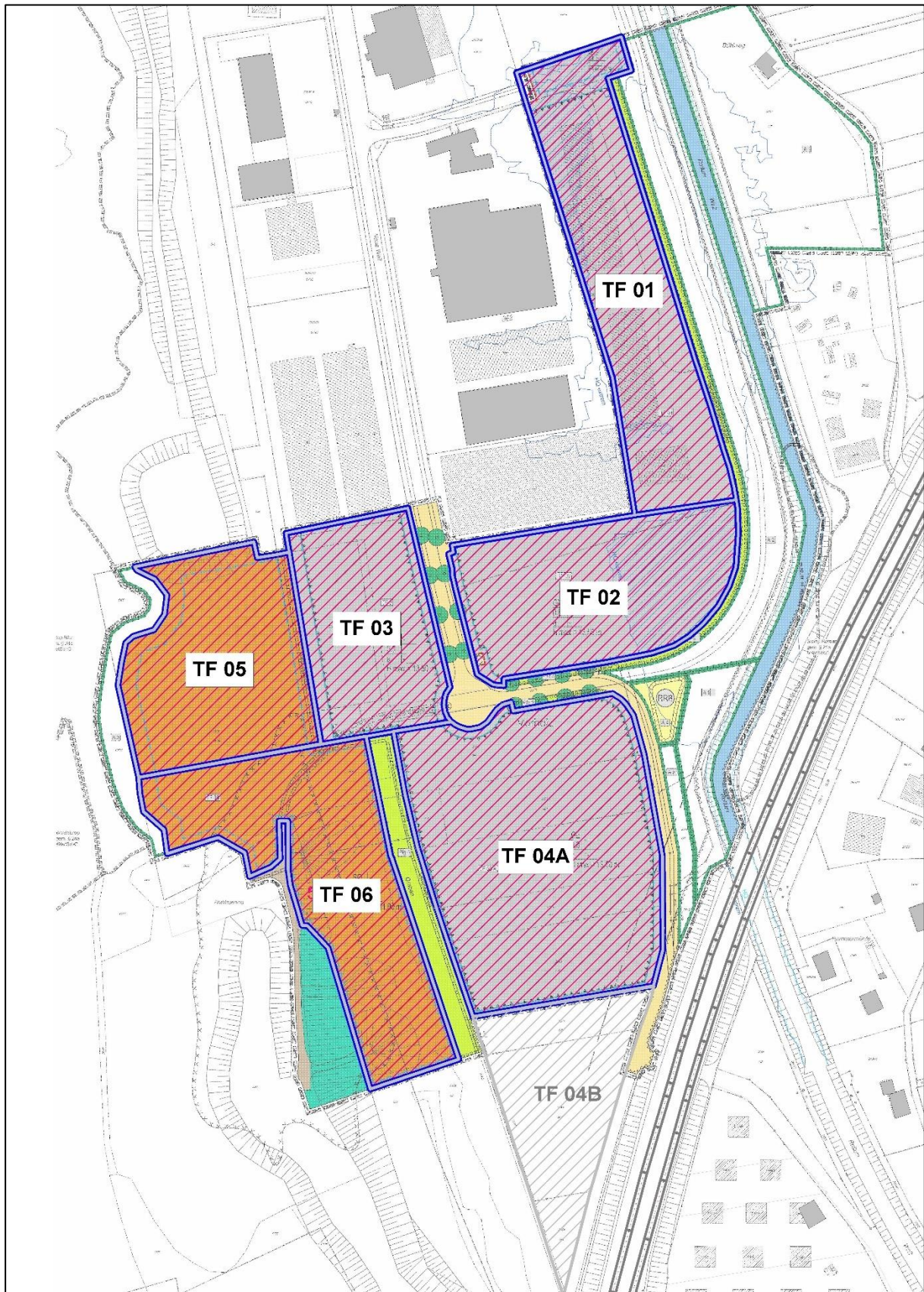


Abbildung 8: Teilflächen Kontingentierung

Folgende Nutzungen bestehen bereits auf den Teilflächen bzw. sind geplant:

- TF 01: Spedition
- TF 02: Spedition
- TF 03: noch keine Planung vorhanden
- TF 04A: Bauunternehmen
- TF 04B: mögliche Erweiterungsfläche für das Bauunternehmen
- TF 05: Kieswaschanlage
- TF 06: Baustoffrecycling

In der nachfolgenden Tabelle 6 werden die ermittelten Emissionskontingente für die Teilflächen des Plangebiets sowie deren Gebietseinstufung und Fläche ausgewiesen.

Tabelle 6: Ermittelte Emissionskontingente L_{EK}

Teilfläche	Gebiets-einstufung	Fläche [m²]	Emissionskontingent L_{EK} [dB(A)]	
			tags	nachts
TF 01	GE	14.568	60	48
TF 02	GE	12.864	60	48
TF 03	GE	9.756	60	48
TF 04A	GE	23.133	60	47
TF 05	SO	12.184	60	48
TF 06	SO	15.352	60	47

Für die mögliche Erweiterungsfläche TF 04B ist unter dem Ansatz für die TF 01-06 ein Emissionskontingent L_{EK} von 57 / 42 dB(A) tags / nachts möglich.

In der nachfolgenden Tabelle 7 werden die ermittelten Immissionskontingente ausgewiesen.

Tabelle 7: Ermittelte Immissionskontingente

Immissions-ort Bezeichnung	Immissionsrichtwert [dB(A)]		Relevanzgrenze [dB(A)]		Immissionskontingent [dB(A)]	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IO 1	55	40	40	25	41,3	28,7
IO 2	55	40	40	25	41,2	28,7
IO 3	55	40	40	25	41,0	28,4
IO 4	55	40	40	25	40,7	28,2
IO 5	55	40	40	25	41,0	28,5

Immissionsort Bezeichnung	Immissionsrichtwert [dB(A)]		Relevanzgrenze [dB(A)]		Immissionskontingent [dB(A)]	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IO 6	55	40	40	25	40,7	28,2
IO 7	55	40	40	25	40,8	28,5
IO 8	55	40	40	25	40,6	28,3

6 Berechnung der Geräusche des Kiesabbaubetriebs

6.1 Immissionskontingente

Auf Grundlage der im vorangegangenen Abschnitt 5.3.2 ermittelten Emissionskontingente für den Bebauungsplan, wird mit den zugehörigen Teilflächen für den Kiesabbaubetrieb (TF 05 bzw. teilweise TF 03 und 06) das zulässige Immissionskontingent berechnet.

In nachfolgender Tabelle sind die betrachteten Immissionsorte sowie die zugehörigen Immissionskontingente tags und nachts des Grundstücks gelistet.

Tabelle 8: Immissionsorte sowie zulässige Immissionskontingente, Kiesabbaubetrieb

Bezeichnung	Immissionsort Beschreibung	Immissionskontingent [dB(A)]	
		tags	nachts
IO 1	Fl.-Nr. 3089/1, Baugrenze NW	34,9	22,6
IO 2	Fl.-Nr. 2995, Baugrenze NW	34,7	22,5
IO 3	Fl.-Nr. 3089/2, Bibri 7, Laupheim	34,5	22,3
IO 4	Fl.-Nr. 2991/1, Bibri 4, Laupheim	34,2	21,9
IO 5	Fl.-Nr. 2977/13, Holzweg 21, Laupheim	34,1	21,8
IO 6	Fl.-Nr. 2977/2, Vorholzstr. 9, Laupheim	33,8	21,6
IO 7	Fl.-Nr. 2275, Ehinger Str. 44, Laupheim	33,4	21,2
IO 8	Fl.-Nr. 2276/3, Ehinger Str. 34, Laupheim	33,3	21,1

6.2 Betrieb

Der Kiesabbau wird derzeit einmal pro Monat werktags für eine Zeitspanne von fünf Tagen im Zeitraum von 07:00 bis 17:00 Uhr (inkl. Mittagspause) betrieben. Hierfür laufen die maßgebenden Geräte wie beispielsweise die Kieswaschanlage oder die Wasserpumpe für eine

Zeitraum von acht Stunden pro Tag. Es findet kein nächtlicher Betrieb oder während der Ruhezeiten statt.

Bei dem Vorgang wird das Rohkies aus dem Bunker gefördert, in der Kieswaschanlage gewaschen und gesiebt, anschließend sortiert und mit Hilfe von Schaufelladern im nordöstlichen Teil des Grundstücks zwischengelagert. Der Abtransport des Kiesel erfolgt mit Lkws.

Im Vorfeld wurde eine Messung der schalltechnisch relevanten Geräte vor Ort durchgeführt, um diese entsprechend in der Schallausbreitungsberechnung ansetzen zu können.

Mit folgenden Vorgängen, welche zur sicheren Seite angesetzt sind, wird gerechnet:

- (1) Kieswaschanlage, Betrieb von 8 h / Tag im Zeitraum von 07:00-17:00 Uhr
- (2) Pumpe zur Wasserförderung, Betrieb von 8 h / Tag im Zeitraum von 07:00-17:00 Uhr
- (3) Grobsortierung, Betrieb von 8 h / Tag im Zeitraum von 07:00-17:00 Uhr
- (4) Fördereinrichtung, Betrieb von 8 h / Tag im Zeitraum von 07:00-17:00 Uhr
- (5) Abtransport des Kiesel mit einem Schaufellader zum Lagerplatz, ca. 5 h / Tag im Zeitraum von 07:00-17:00 Uhr
- (6) Abtransport des Kiesel vom Lagerplatz mit 25 Lkw-Bewegungen im Zeitraum von 07:00-17:00 Uhr
- (7) Siebmaschine zur Aufbereitung von Humus, Ansatz Betrieb von 4 h / Tag im Zeitraum von 07:00-17:00 Uhr



Abbildung 9: Emissionsansätze Betrieb Kiesabbaubetrieb

In den folgenden Tabellen wird eine Übersicht der Schallquellen gegeben. Weitere Angaben zu den Quellen können dem Anhang entnommen werden.

Tabelle 9: Emissions-Ansätze, Kiesabbaubetrieb

Nr.	Schallquelle	Beschreibung	Emission	Quelle
(1)	Kieswaschanlage	- Betrieb von 8 h pro Tag außerhalb der Ruhezeit - Ansatz von vier Punktquellen in 4, 9, 12 und 20 m über Gelände	$L_{W,Tag} = 105,0 \text{ dB(A)}$	*)
(2)	Pumpe zur Wasserförderung	- Betrieb von 8 h pro Tag außerhalb der Ruhezeit - Ansatz in 1 m über Gelände	$L_{W,Tag} = 85,0 \text{ dB(A)}$	*)
(3)	Grobsortierung	- Betrieb von 8 h pro Tag außerhalb der Ruhezeit - Ansatz in 4 m über Gelände	$L_{W,Tag} = 85,0 \text{ dB(A)}$	*)
(4)	Fördereinrichtung	- Betrieb von 8 h pro Tag außerhalb der Ruhezeit - Ansatz in 2 m über Gelände	$L_{W,Tag} = 80,0 \text{ dB(A)}$	*)
(5)	Schaufellader	- Betrieb von 5 h pro Tag außerhalb der Ruhezeit - LkW Beladen mit Kies - Impulzzuschlag $KI^* = 3,2 \text{ dB}$	$L_{W,Tag} = 104,6 \text{ dB(A)}$	[13]
(6)	Lkw Fahrgeräusch (Rangieren)	- Tag: 25 Lkw - Wegstrecke auf Gelände ca. 255 m - Fahrgeräusch von $L_{W',1h} = 67 \text{ dB(A)}$ eines Lkw mit Motorleistung $\geq 105 \text{ kW}$	$L_{W',1h} = 67,0 \text{ dB(A)}$	[11]
	Lkw Einzelereignisse	- Anlassen, $L_{WA} = 100,0 \text{ dB(A)}$, Dauer 1 s, 1 Ereignis pro Lkw - Türenschiagen, $L_{WA} = 100,0 \text{ dB(A)}$, Dauer 1 s, 2 Ereignis pro Lkw - Betriebsbremse, $L_{WA} = 108,0 \text{ dB(A)}$, Dauer 1 s, 1 Ereignis pro Lkw	$L_{WA,1h} = 74,1 \text{ dB(A)}$ Mittlung der Ereignisse	[11]
(7)	Siebmaschine	- Betrieb von 4 h pro Tag außerhalb der Ruhezeit - Ansatz in 4 m über Gelände - Impulzzuschlag $KI^* = 2,3 \text{ dB}$	$L_{W,Tag} = 114,2 \text{ dB(A)}$	[16]
*) eigener Ansatz gemäß Messung				

6.3 Schallimmissionen

Unter Zugrundelegung der Emissionsansätze wurden die Schallimmissionen an den Immissionsorten berechnet. Die Berechnung erfolgte mit dem Rechenprogramm CadnaA [9] gemäß DIN ISO 9613-2 [15]. Im Sinne einer konservativen Betrachtung wird die meteorologische Korrektur $C_{\text{met}} = 0$ dB gesetzt, d. h. es wird eine Mitwindsituation in alle Ausbreitungsrichtungen unterstellt. Sofern frequenzabhängige Emissionsdaten vorliegen, werden diese genutzt, bei allen übrigen Quellen wird mit der Oktavbandmittenfrequenz von 500 Hz gerechnet.

Die Berechnungen der Beurteilungspegel an den jeweiligen Immissionsorten werden mittels sog. Hausbeurteilungspunkte durchgeführt. Hierbei wird über die gesamte Fassade des jeweiligen Gebäudes ein Netz aus Immissionspunkten gelegt. Der Abstand einzelner Punkte in horizontaler Richtung beträgt dabei 5,0 m. Bei der Berechnung wurden grundsätzlich alle Stockwerke berücksichtigt. Für den EG-Punkt wurde eine Höhe von 1,5 m angenommen, für die Obergeschosse eine Stockwerkshöhe von 2,8 m. Bei der Ergebnisdarstellung wird nur der jeweils lauteste Pegel je IO angegeben.

Ein Vorhaben erfüllt auch dann die Vorgaben, wenn der Beurteilungspegel den Immissionsrichtwert nach TA-Lärm [3] an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 15 dB unterschreitet (Relevanzgrenze).

6.3.1 Betrieb

Die zulässige Relevanzgrenze wird an allen betrachteten Immissionsorten unterschritten.

Tabelle 10 Betrieb Kiesabbau, Prognostizierte Beurteilungspegel

Immissionsort	Immissionskontingent in dB(A)		Relevanzgrenze in dB(A)		Beurteilungspegel in dB(A)	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IO 1	34,9	22,6	40,0	25,0	37,1	/
IO 2	34,7	22,5	40,0	25,0	37,5	/
IO 3	34,5	22,3	40,0	25,0	36,5	/
IO 4	34,2	21,9	40,0	25,0	37,0	/
IO 5	34,1	21,8	40,0	25,0	38,9	/
IO 6	33,8	21,6	40,0	25,0	35,5	/
IO 7	33,4	21,2	40,0	25,0	36,4	/
IO 8	33,3	21,1	40,0	25,0	36,6	/

6.3.2 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Aufgrund der Lage des Vorhabens in einem Gewerbegebiet ist selbst bei sehr lauten kurzzeitigen Schallereignissen mit keiner Überschreitung der zulässigen IRW für kurzzeitige Geräuschspitzen bei den direkt benachbarten Betrieben zu rechnen.

6.3.3 Seltene Ereignisse

Nach dem derzeitigen Kenntnisstand sind keine im Sinne der TA Lärm beurteilungsrelevante seltene Ereignisse zu erwarten.

6.3.4 Betrieblich bedingter Verkehr auf öffentlichen Straßen

Das Gewerbegebiet ist über die Bundesstraße B 30 erschlossen. Es besteht kein Handlungsbedarf bezüglich der Regelungen der TA Lärm hinsichtlich betriebsbedingten Verkehrs auf öffentlichen Straßen. Das Vorhaben befindet sich in einem Gewerbegebiet, es besteht kein weiterer Handlungsbedarf.

6.4 Beurteilung

Die Berechnungen ergaben, dass der Kiesabbaubetrieb in Summe die Anforderungen an den Schallimmissionsschutz einhält und an allen Immissionsorten die zulässige Relevanzgrenze nach DIN 45691 unterschritten wird. Des Weiteren ist selbst bei sehr lauten, kurzzeitigen Schallereignissen mit keiner Überschreitung der zulässigen Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen nach TA Lärm zu rechnen.

Variationen der schalltechnischen Daten (z. B. Schallleistungspegel, Einwirkzeiten) sowie der beschriebenen Betriebsabläufe sind zulässig, bedürfen jedoch einer schalltechnischen Überprüfung.

Eine abschließende Bewertung obliegt der zuständigen Genehmigungsbehörde.

7 Berechnung der Geräusche des Baustoffrecyclings

7.1 Immissionskontingente

Auf Grundlage der im vorangegangenen Abschnitt 5.3.2 ermittelten Emissionskontingente für den Bebauungsplan, wird mit der zugehörigen Teilfläche für das Baustoffrecycling (Teilbereich TF 06) das zulässige Immissionskontingent berechnet.

In nachfolgender Tabelle sind die betrachteten Immissionsorte sowie die zugehörigen Immissionskontingente tags und nachts des Grundstücks gelistet.

Tabelle 11: Immissionsorte sowie zulässige Immissionskontingente Baustoffrecycling

Bezeichnung	Immissionsort Beschreibung	Immissionskontingent [dB(A)]	
		tags	nachts
IO 1	Fl.-Nr. 3089/1, Baugrenze NW	33,3	20,3
IO 2	Fl.-Nr. 2995, Baugrenze NW	33,2	20,2
IO 3	Fl.-Nr. 3089/2, Bibri 7, Laupheim	32,9	19,9
IO 4	Fl.-Nr. 2991/1, Bibri 4, Laupheim	32,6	19,6
IO 5	Fl.-Nr. 2977/13, Holzweg 21, Laupheim	32,2	19,2
IO 6	Fl.-Nr. 2977/2, Vorholzstr. 9, Laupheim	31,9	18,9
IO 7	Fl.-Nr. 2275, Ehinger Str. 44, Laupheim	29,5	16,5
IO 8	Fl.-Nr. 2276/3, Ehinger Str. 34, Laupheim	29,4	16,4

7.2 Betrieb

Das aus schalltechnischer Sicht kritische Brechen von Altbeton bzw. Altasphalt findet im Baustoffrecyclingbetrieb ca. ein bis vier Mal in Jahr für einen Zeitraum von je ca. 2 Wochen statt. Die Dauer des Brechvorgangs richtet sich nach dem vorhandenen Material. Ein regelmäßiger Betrieb (z. B. wöchentlich) ist nicht vorhanden.

Es wird kein nächtlicher Betrieb oder während der Ruhezeiten angesetzt. Der Betrieb erfolgt lediglich werktags.

Für die schalltechnische Untersuchung soll in Absprache mit der Stadt Laupheim die maximal mögliche Brechdauer inkl. An- und Abfahrt von Lkw sowie das Beladen mit Baggern angesetzt werden, um die schalltechnischen Vorgaben des Bebauungsplans knapp einhalten zu können.

Mit folgenden Vorgängen wird gerechnet:

- (1) Mobile Brechanlage, Betrieb von 4,5 h / Tag im Zeitraum von 07:00-17:00 Uhr
- (3) Transport des Materials mit einem Schaufellader / Bagger auf dem Gelände, 4,5 h / Tag im Zeitraum von 07:00-17:00 Uhr
- (6) Ab- und Antransport des Materials mit 20 Lkw-Bewegungen im Zeitraum von 07:00-17:00 Uhr

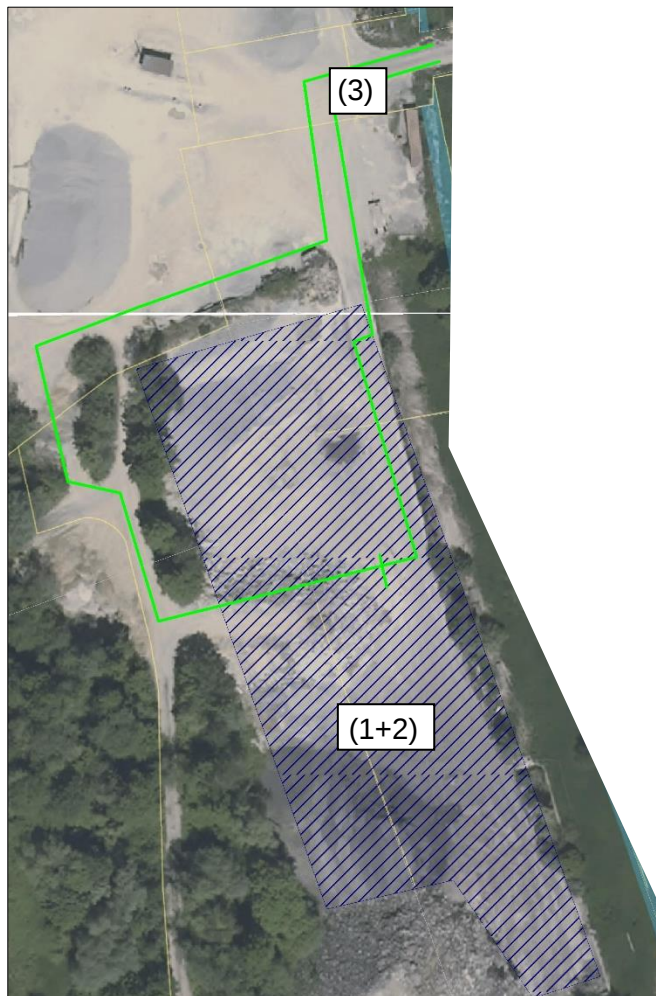


Abbildung 10: Emissionsansätze Betrieb Baustoffrecycling

In den folgenden Tabellen wird eine Übersicht der Schallquellen gegeben. Weitere Angaben zu den Quellen können dem Anhang entnommen werden.

Tabelle 12: Emissions-Ansätze, Baustoffrecycling

Nr.	Schallquelle	Beschreibung	Emission	Quelle
(1)	Mobile Brechanlage mit Dieselgenerator	- Betrieb von 4,5 h pro Tag außerhalb der Ruhezeit - Ansatz in 4 m über Gelände - Impulzzuschlag $KI^* = 3,1$ dB	$L_{W,Tag} = 118,2$ dB(A)	[13]
(2)	Schaufellader / Radlader	- Betrieb von 2 h pro Tag außerhalb der Ruhezeit - LkW Beladen mit Kies - Impulzzuschlag $KI^* = 3,2$ dB	$L_{W,Tag} = 104,6$ dB(A)	[13]
(3)	Lkw Fahrgeräusch (Rangieren)	- Tag: 20 Lkw - Wegstrecke auf Gelände ca. 374 m	$L_{W',1h} = 67,0$ dB(A)	[11]

Nr.	Schallquelle	Beschreibung	Emission	Quelle
		Fahrgeräusch von $L_{W',1h} = 67 \text{ dB(A)}$ eines Lkw mit Motorleistung $\geq 105 \text{ kW}$		
	Lkw Einzelereignisse	- Anlassen, $L_{WA} = 100,0 \text{ dB(A)}$, Dauer 1 s, 1 Ereignis pro Lkw - Türenschnallen, $L_{WA} = 100,0 \text{ dB(A)}$, Dauer 1 s, 2 Ereignis pro Lkw - Betriebsbremse, $L_{WA} = 108,0 \text{ dB(A)}$, Dauer 1 s, 1 Ereignis pro Lkw	$L_{WA,1h} = 74,1 \text{ dB(A)}$ Mittelung der Ereignisse	[11]

7.3 Schallimmissionen

Unter Zugrundelegung der Emissionsansätze wurden die Schallimmissionen an den Immissionsorten berechnet. Die Berechnung erfolgte mit dem Rechenprogramm CadnaA [9] gemäß DIN ISO 9613-2 [15]. Im Sinne einer konservativen Betrachtung wird die meteorologische Korrektur $C_{met} = 0 \text{ dB}$ gesetzt, d. h. es wird eine Mitwindsituation in alle Ausbreitungsrichtungen unterstellt. Sofern frequenzabhängige Emissionsdaten vorliegen, werden diese genutzt, bei allen übrigen Quellen wird mit der Oktavbandmittenfrequenz von 500 Hz gerechnet.

Die Berechnungen der Beurteilungspegel an den jeweiligen Immissionsorten werden mittels sog. Hausbeurteilungspunkte durchgeführt. Hierbei wird über die gesamte Fassade des jeweiligen Gebäudes ein Netz aus Immissionspunkten gelegt. Der Abstand einzelner Punkte in horizontaler Richtung beträgt dabei 5,0 m. Bei der Berechnung wurden grundsätzlich alle Stockwerke berücksichtigt. Für den EG-Punkt wurde eine Höhe von 1,5 m angenommen, für die Obergeschosse eine Stockwerkshöhe von 2,8 m. Bei der Ergebnisdarstellung wird nur der jeweils lauteste Pegel je IO angegeben.

Ein Vorhaben erfüllt auch dann die Vorgaben, wenn der Beurteilungspegel den Immissionsrichtwert nach TA-Lärm [3] an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 15 dB unterschreitet (Relevanzgrenze).

7.3.1 Betrieb

Die zulässige Relevanzgrenze wird an allen betrachteten Immissionsorten unterschritten.

Tabelle 13 Betrieb Baustoffrecycling, Prognostizierte Beurteilungspegel

Immissionsort	Immissionskontingent in dB(A)		Relevanzgrenze in dB(A)		Beurteilungspegel in dB(A)	
	tags	tags	tags	nachts	tags	nachts
IO 1	33,3	20,3	40,0	25,0	38,5	/

Immis- sionsort	Immissionskontingent in dB(A)		Relevanzgrenze in dB(A)		Beurteilungspegel in dB(A)	
	tags	tags	tags	nachts	tags	nachts
IO 2	33,2	20,2	40,0	25,0	39,0	/
IO 3	32,9	19,9	40,0	25,0	40,0	/
IO 4	32,6	19,6	40,0	25,0	38,2	/
IO 5	32,2	19,2	40,0	25,0	39,1	/
IO 6	31,9	18,9	40,0	25,0	36,2	/
IO 7	29,5	16,5	40,0	25,0	34,4	/
IO 8	29,4	16,4	40,0	25,0	36,8	/

7.3.2 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Aufgrund der Lage des Vorhabens in einem Gewerbegebiet ist selbst bei sehr lauten kurzzeitigen Schallereignissen mit keiner Überschreitung der zulässigen IRW für kurzzeitige Geräuschspitzen bei den direkt benachbarten Betrieben zu rechnen.

7.3.3 Seltene Ereignisse

Nach dem derzeitigen Kenntnisstand sind keine im Sinne der TA Lärm beurteilungsrelevante seltene Ereignisse zu erwarten.

7.3.4 Betrieblich bedingter Verkehr auf öffentlichen Straßen

Das Gewerbegebiet ist über die Bundesstraße B 30 erschlossen. Es besteht kein Handlungsbedarf bezüglich der Regelungen der TA Lärm hinsichtlich betriebsbedingten Verkehrs auf öffentlichen Straßen. Das Vorhaben befindet sich in einem Gewerbegebiet, es besteht kein weiterer Handlungsbedarf.

7.4 Beurteilung

Die Berechnungen ergaben, dass mit den gewählten Ansätzen (4,5 h Altbeton- bzw. Asphalt brechen pro Tag) das Baustoffrecycling in Summe die Anforderungen an den Schallimmissionsschutz einhält und an allen Immissionsorten die zulässige Relevanzgrenze nach DIN 45691 unterschritten wird. Des Weiteren ist selbst bei sehr lauten, kurzzeitigen Schallereignissen mit keiner Überschreitung der zulässigen Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen nach TA Lärm zu rechnen.

Variationen der schalltechnischen Daten (z. B. Schallleistungspegel, Einwirkzeiten) sowie der beschriebenen Betriebsabläufe sind zulässig, bedürfen jedoch einer schalltechnischen Überprüfung.

Eine abschließende Bewertung obliegt der zuständigen Genehmigungsbehörde.

8 Textvorschläge für den Bebauungsplan

8.1 Verkehrslärm

8.1.1 Begründung zum Schallschutz

Die Lärmsituation im Plangeltungsbereich wurde untersucht, sie wird maßgeblich durch Immissionen des Straßenverkehrslärm der Bundesstraße B 30 bestimmt.

Es zeigt sich, dass im Plangebiet sowohl tags wie auch in der Nacht Überschreitungen der Orientierungswerte für ein Gewerbegebiet nach DIN 18005-1 Beiblatt 1 (2002-07) und der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung, 16. BImSchV aufgrund des Verkehrslärms zu erwarten sind.

Für die von Orientierungswert-Überschreitungen betroffenen Gebäudeteile werden Maßnahmen der Grundrissgestaltung (Ausrichtung von Aufenthaltsräumen zu lärmarmen Gebäudeseiten) sowie passive Schallschutzmaßnahmen (Festlegung der Mindestschalldämmung der Außenbauteile) festgesetzt.

Im Plangebiet ergeben sich maximal Schallschutzanforderungen entsprechend dem Lärmpegelbereich VI der Normenreihe DIN 4109:2018-01 („Schallschutz im Hochbau“). An Gebäudeseiten, an denen nächtliche Außengeräuschpegel von mehr als 50 dB(A) zu erwarten sind, wird entsprechend der VDI 2719:1987-08 festgesetzt, für schutzbedürftige Aufenthaltsräume, welche keine offenbaren Fenster an Fassaden mit nächtlichen Außengeräuschpegel bis zu 50 dB(A) aufweisen, ein schallgedämmtes Belüftungskonzept vorzusehen.

Schutzbedürftige Aufenthaltsräume können z. B. Büros, Pausenräume, Wohn- und Schlafräume von Betriebsleiterwohnungen und ggf. auch Übernachtungsräume von Beherbergungsstätten sein.

8.1.2 Festsetzungen zum Schallschutz

- (1) Überschreiten die Außenlärmpegel an Fassaden die Orientierungswerte nach DIN 18005 (Juli 2002) für ein Gewerbegebiet (tags 65 dB(A), nachts 55 dB(A)), ist durch Grundrissgestaltung sicherzustellen, dass schutzbedürftige Aufenthaltsräume bzw. deren zur Belüftung dienenden Fenster – soweit möglich – zu lärmarmen Gebäudeseiten ausgerichtet sind.*
- (2) Aufenthaltsräume mit Schlaffunktion sind ab nächtlichen Außenlärmpegeln > 50 dB(A) am maßgeblichen Immissionsort mit schallgedämmten Lüftungseinrichtungen oder in der Wirkung vergleichbaren Einrichtungen (z. B. zentrale Be- und Entlüftungsanlage) auszuführen, sofern der Schlafraum nicht durch mindestens ein Fenster auf der schallabgewandten Gebäudeseite belüftet werden kann.*
- (3) Aus den maßgeblichen Außenlärmpegeln / Lärmpegelbereichen ergeben sich Anforderungen an die Luftschalldämmung der Außenbauteile. Die Kombination aller Außenbauteile (Wand, Fenster sowie Fensterzusatzeinrichtungen) des zu betrachtenden Raums muss ein bestimmtes resultierendes Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ erfüllen, welches nach der*

Normenreihe DIN 4109 zu ermitteln ist. Maßgebend ist hierbei die zum Zeitpunkt der Genehmigung baurechtlich eingeführte Version der DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau. Der Nachweis ist im Rahmen des bauordnungsrechtlichen Verfahrens zu erbringen.

8.2 Gewerbelärm

8.2.1 Begründung

Es ist zu gewährleisten, dass die Geräuscheinwirkungen durch die im Plangebiet zulässigen Nutzungen nicht zu einer Verfehlung des angestrebten Schallschutzzieles, nämlich der Einhaltung der maßgeblichen Immissionsrichtwerte, führen. Durch die Festsetzung von Emissionskontingenten im Bebauungsplan kann dies gewährleistet und rechtlich umgesetzt werden. Die Emissionskontingente L_{EK} werden im Bebauungsplan verbindlich festgelegt und gelten in Bezug auf die Einwirkbereiche in der Umgebung des Plangebietes. Die Emissionskontingente L_{EK} geben die zulässige Schallabstrahlung pro Quadratmeter der Grundstücksfläche an. Das Verfahren zur Bestimmung des Emissionskontingentes ist in der DIN 45691 geregelt. Die Höhe der Emissionskontingente wird dabei durch umliegende schützenswerte Bebauung begrenzt.

In der schalltechnischen Untersuchung ACB-0522-9074/06/rev1 der ACCON GmbH vom 13.05.2022 wurden die schalltechnischen Auswirkungen des Plangebiets auf die Umgebung untersucht. Auf Grundlage dieser Untersuchung wurden die Festsetzungen getroffen.

8.2.2 Festsetzungen

(4) Die schalltechnische Untersuchung ACB-0522-9074/06/rev1 wird als Bestandteil des Bebauungsplanes festgesetzt.

(5) Lärmeinwirkung durch das Plangebiet auf die Umgebung

- a. Betriebe, Anlagen und Nutzungen sind nur zulässig, wenn deren von dem jeweiligen gesamten Betriebsgrundstück abgestrahlten Schallemissionen die nachfolgend genannten Emissionskontingente L_{EK} nach DIN 45691 vom Dezember 2006 weder tags (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) noch nachts (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) überschreiten.*

Teilfläche	Fläche [m ²]	Emissionskontingent	
		$L_{EK,T}$ dB(A)	$L_{EK,N}$ dB(A)
TF 01	14.568	60	48
TF 02	12.864	60	48
TF 03	9.756	60	48
TF 04A	23.133	60	47
TF 05	12.184	60	48

Teilfläche	Fläche [m ²]	Emissionskontingent	
		L _{EK,T} dB(A)	L _{EK,N} dB(A)
TF 06	15.352	60	47

- b. Die Emissionskontingente LEK geben die zulässige, immissionswirksame Schallabstrahlung pro Quadratmeter der Grundstücksfläche an. Die Emissionskontingente LEK beziehen sich auf die gesamte Grundstücksfläche. Ausgenommen sind hierbei Flächen, für die eine gewerbliche Nutzung ausgeschlossen ist (öffentliche Verkehrsflächen, Grünflächen). Die Flächen sind in der schalltechnischen Untersuchung in ACB-0522-9074/06/rev1 Abbildung 8 dargestellt.
- c. Die Ermittlung der sich aus den maximal zulässigen flächenbezogenen Schallleistungspegel ergebenden Immissionskontingente LIK hat gemäß DIN 45691 vom Dezember 2006, Abschnitt 5, auf Basis der LEK und des Abstandsmaßes unter Ansatz einer Vollkugelausbreitung zu erfolgen.
- d. Der Nachweis der Einhaltung der Immissionskontingente LIK durch konkrete Vorhaben innerhalb der kontingentierten Teilflächen ist für Immissionsorte im Sinne von Nr. 2.3 der TA Lärm an den nächstgelegenen Baugrenzen oder Gebäudefassaden der außerhalb des Plangebiets liegenden Nutzungen, in denen sich Fenster von schutzbedürftigen Räumen befinden oder auf Grund von Planungsrecht entstehen können, zu führen.
- e. Die Berechnung der Einwirkungen des konkreten Vorhabens hat nach den Regelungen der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) zu erfolgen. Die Einhaltung der L_{IK} (und damit auch der L_{EK}) ist gegeben, wenn der Beurteilungspegel L_r des konkreten Vorhabens an jedem zu betrachtenden Immissionsort kleiner oder gleich dem L_{IK} ist ($L_r \leq L_{IK}$).
- f. Ein Vorhaben erfüllt auch dann die schalltechnischen Festsetzungen des Bebauungsplans, wenn der Beurteilungspegel den Immissionsrichtwert an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 15 dB unterschreitet (Relevanzgrenze).

Greifenberg, 14.09.2022
ACCON GmbH



M.Eng. Thea Hirle



Dipl.-Ing. (FH) Robert Gerstbrein

Quellenverzeichnis

- [1] *Geoanwendung "Open Street Map" (<https://www.openstreetmap.de/>)..*
- [2] DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, 2002-07.
- [3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, vom 26. August 1998, Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5).
- [4] DIN 45691, Geräuschkontingentierung, 2006-12.
- [5] DIN 18005-1 Beiblatt 1, Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, 1987-05.
- [6] *Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert wurde..*
- [7] *Verkehrszählung 2019 – Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg, Stand 29.12.2021.*
- [8] *"Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19", Bundesministerium für Verkehr, Ausgabe 2019..*
- [9] CadnaA, Version 2022, DataKustik GmbH, 2022.
- [10] *DIN 4109-1, Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018..*
- [11] *DIN 4109-2, Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018..*
- [12] *Flächennutzungsplan 2015, übersandt am 27.03.2020 durch die Stadt Laupheim.*
- [13] *Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Wiesbaden: Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1998.*
- [14] *Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungsanlagen, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Umwelt und Geologie Lärmschutz in Hessen, Heft 3; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005.*
- [15] *Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Wiesbaden: Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2004.*
- [16] DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2, Allgemeines Berechnungsverfahren, 1999-10.

Anhang: Berechnungsmodell

Anlage: Berechnungsmodell, Straße

Bez.	Lw'		genaue Zählraten								zul. Geschw.		Steig.
	Tag	Nacht	M		p1 (%)		p2 (%)		pmc (%)		Pkw	Lkw	
	(dBA)	(dBA)	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	(km/h)	(km/h)	(%)
B30	91.1	83.5	840.4	146.2	2.9	3.4	6.8	6.3	-	-	120	80	auto VA
B30	91.1	83.5	840.4	146.2	2.9	3.4	6.8	6.3	-	-	120	80	auto VA

Anlage: Berechnungsmodell, Kieswerk Punktquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Lw / Li			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe	
	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Ruhe	Nacht					
	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)	
Kieswerk Waschanlage 4 m	105.0	105.0	105.0	Lw	105		480.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	4.00	r
Kieswerk Waschanlage 9 m	105.0	105.0	105.0	Lw	105		480.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	9.00	r
Kieswerk Waschanlage 12 m	105.0	105.0	105.0	Lw	105		480.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	12.00	r
Kieswerk Waschanlage 20 m	105.0	105.0	105.0	Lw	105		480.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	20.00	r
Kieswerk Grobsortierer	85.0	85.0	85.0	Lw	85		480.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	4.00	r
Kieswerk Pumpe	85.0	85.0	85.0	Lw	85		480.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	1.00	r
Kieswerk Förderband	80.0	80.0	80.0	Lw	80		480.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	2.00	r
Kieswerk Siebanlage	114.2	114.2	114.2	Lw	Kompakt siebanlage		240.00	0.00	0.00	0.0	-	(keine)	4.00	r

Anlage: Berechnungsmodell, Kieswerk Linienquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Einwirkzeit			Freq.
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Ruhe	Nacht	
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	(min)	(min)	(min)	(Hz)
Kieswerk LKW Verkehr	105.0	-	-	81.0	-	-	Lw-PQ	Lkw	107.0	60.00	0.00	0.00	
Kieswerk LKW Einzelereignis	77.0	-	-	68.6	68.6	68.6	Lw	77		780.00	0.00	0.00	500

Anlage: Berechnungsmodell, Kieswerk Flächenquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li			Einwirkzeit			K	Freq.
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Ruhe	Nacht		
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)
Abtransport Kies	104.6	104.6	104.6	68.2	68.2	68.2	Lw	AbladenKies		300.00	0.00	0.00	3.2	

Anlage: Berechnungsmodell, Baustoffrecycling Linienquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Einwirkzeit			Freq.
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Ruhe	Nacht	
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	(min)	(min)	(min)	
Baustoffrecycling LKW Verkehr	105.8	-	-	80.0	-	-	Lw-PQ	Lkw	107.0	60.00	0.00	0.00	
Baustoffrecycling LKW Einzelereignis	77.0	77.0	77.0	68.6	68.6	68.6	Lw	77		780.00	0.00	0.00	500

Anlage: Berechnungsmodell, Kieswerk Flächenquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li			Einwirkzeit			K	Freq.
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Ruhe	Nacht		
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	
Baustoff-recycling Abtransport Kies	104.6	104.6	104.6	66.6	66.6	66.6	Lw	AbladenKies		270.00	0.00	0.00	3.2	
Baustoff-recycling Mobile Brechanlage	118.2	118.2	118.2	80.1	80.1	80.1	Lw	Mobile-Brechanlage		270.00	0.00	0.00	3.1	

Anlage: Berechnungsmodell, Kontingente

Bezeichnung	Zeitraum Tag							Zeitraum Nacht							Fläche
	Lw''	Lw	Lmin	Lmax	Lknick	Kknick		Lw''	Lw	Lmin	Lmax	Lknick	Kknick		
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(%)		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(%)		
Teilfläche 01	60.0	101.6	55.0	65.0	60.0	80		48.0	89.6	55.0	65.0	60.0	80		14567.80
Teilfläche 02	60.0	101.1	55.0	65.0	60.0	80		48.0	89.1	55.0	65.0	60.0	80		12863.53
Teilfläche 03	60.0	99.9	55.0	65.0	60.0	80		48.0	87.9	55.0	65.0	60.0	80		9755.99
Teilfläche 04A	60.0	103.6	55.0	65.0	60.0	80		47.0	90.6	55.0	65.0	60.0	80		23133.01
Teilfläche 05	60.0	100.9	55.0	65.0	60.0	80		48.0	88.9	55.0	65.0	60.0	80		12183.95
Teilfläche 06	60.0	101.9	55.0	65.0	60.0	80		47.0	88.9	55.0	65.0	60.0	80		15131.17
Teilfläche 04B	57.0	96.5	55.0	65.0	60.0	80		42.0	81.5	55.0	65.0	60.0	80		9011.17