

SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

VORHABEN:	Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 61.32.06.08.04 „Felix-Wankel-Straße 17-21“ in Heidelberg-Rohrbach
UMFANG:	Prüfung der Belange des Schallimmissionsschutzes im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens
AUFTRAGGEBER:	Conceptaplan & Kalkmann Wohnwerte GmbH & Co. KG Goldschmidtstraße 1 69115 Heidelberg
BEARBEITUNG:	KREBS+KIEFER FRITZ AG Heinrich-Hertz-Straße 2 64295 Darmstadt T 06151 885-383 F 06151 885-220
AKTENZEICHEN:	2019 8132-809-VSS-1
DATUM:	Darmstadt, 10.10.2019

Dieser Bericht umfasst 34 Seiten und 6 Anhänge mit 43 Seiten.

Dieser Bericht ist nur für den Gebrauch des Auftraggebers im Zusammenhang mit dem oben genannten Planvorhaben bestimmt. Eine darüberhinausgehende Verwendung, vor allem durch Dritte, unterliegt dem Schutz des Urheberrechts gemäß UrhG.

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	6
2	Sachverhalt und Aufgabenstellung	7
3	Bearbeitungsgrundlagen	8
4	Anforderungen an den Schallschutz	10
4.1	Schallschutz im Städtebau	10
4.2	Schallschutz im Hochbau	12
4.2.1	Grundlagen	12
4.2.2	Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels	12
4.2.2.1	Straßenverkehr	13
4.2.2.2	Schienenverkehr	14
4.2.2.3	Gewerbe- und Industrieanlagen	14
4.2.2.4	Überlagerung mehrerer Schallimmissionen	14
4.2.3	Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß	15
4.2.4	Schutz von Außenwohnbereichen	16
4.3	Schallschutz bei Anlagengeräuschen	16
5	Untersuchungsergebnisse Verkehrslärm	19
5.1	Emissionen Schienenverkehr	19
5.2	Emissionen Straßenverkehr	20
5.3	Immissionen Verkehrslärm	21
6	Untersuchungsergebnisse Anlagenlärm	22
6.1	Emissionen	22
6.1.1	Nahversorgungszentrum	22
6.1.1.1	Parkvorgänge	22
6.1.1.2	Fahrwege	22
6.1.1.3	Rangiervorgänge	23
6.1.1.4	Be- und Entladevorgänge	23
6.1.1.5	Gebäudetechnische Anlage	24
6.1.1.6	Kurzzeitige Geräuschspitzen	24
6.1.2	Weitere betrieblich genutzte Parkflächen	25
6.1.3	Wohnanlage westlich des Plangebiets	25
6.1.4	Freiwillige Feuerwehr	26
6.1.4.1	Parkierungsverkehr werktags	26
6.1.4.2	Übungsbetrieb	27
6.1.5	Weitere Anlagengeräusche	27
6.2	Immissionen aus Anlagengeräuschen	27
6.2.1	Beurteilungspegel	27
6.2.2	Kurzzeitige Geräuschspitzen	28
6.2.3	Seltene Ereignisse	29
7	Schallschutzmaßnahmen	29

7.1	Passiver Schallschutz nach DIN 4109	29
7.2	Belüftung schutzbedürftiger Räume	30
7.3	Schallschutz gegen Anlagengeräusche	31
8	Empfehlung für textliche Festsetzungen im B-Plan	31
9	Abschließende Bemerkungen	33

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Orientierungswerte gemäß DIN 18005-1, Beiblatt 1 /2/	11
Tabelle 2	Immissionsrichtwerte gemäß Ziffer 6.1 der TA Lärm	18

Anhänge

Anhang 1	Übersichtslagepläne
Anhang 2	Geräuschemissionen Verkehrslärm
Anhang 3	Immissionen Verkehrslärm
Anhang 4	Geräuschemissionen Anlagenlärm
Anhang 5	Immissionen Anlagenlärm
Anhang 6	Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel

Abkürzungsverzeichnis

16. BImSchV	Verkehrslärmschutzverordnung
BauGB	Baugesetzbuch
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
ΔL	Pegeldifferenz [dB(A)]
[dB(A)]	Dezibel (mit A-Bewertung)
erf. $R'_{w,ges}$	erforderliches bewertetes resultierendes Schalldämm-Maß
IRW	Immissionsrichtwert
L_a	maßgeblicher Außenlärmpegel
L_r	Beurteilungspegel [dB(A)]
OW	Orientierungswert gemäß DIN 18005-1 [dB(A)]
RLS-90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen

1 Zusammenfassung

Die Conceptplan & Kalkmann Wohnwerte GmbH & Co. KG plant die Erwirkung eines rechtskräftigen vorhabenbezogenen Bebauungsplanes für ein Gebiet südlich der Felix-Wankel-Straße in Heidelberg-Rohrbach. Aufgrund der bestehenden Lärmvorbelastung in dem geplanten allgemeinen Wohngebiet (WA) werden an einem Großteil der Immissionsorte nur die Richtwerte nach TA Lärm für ein Mischgebiet (MI) eingehalten. Da in einem Mischgebiet eine normale Wohnnutzung allgemein zulässig ist, werden damit entsprechend der Erörterung in der Begründung zum Bebauungsplan die Anforderungen an gesunde Wohnverhältnisse im Wohngebiet in Bezug auf die Lärmimmissionen eingehalten. Im Rahmen der schalltechnischen Betrachtung soll die Beurteilung daher anhand der für Mischgebiete geltenden Parameter erfolgen.

Die Ergebnisse der durchgeführten schalltechnischen Untersuchung für das Bebauungsplanverfahren lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- ☐ Das Bauvorhaben befindet sich im Einwirkungsbereich von Straßen- und Schienenverkehrswegen und diversen Betrieben, die Anlagengeräusche verursachen.
- ☐ Die schalltechnischen Orientierungswerte für Mischgebiete gemäß DIN 18005-1 (ersatzweise für den besonderen Gebietscharakter herangezogen) werden durch Verkehrslärm am Tag bzw. in der Nacht mit Beurteilungspegeln von

$$L_{r, \text{Tag} / \text{Nacht}} = 61 / 58 \text{ dB(A)}$$

um bis zu

$$\Delta L_{r, \text{Tag} / \text{Nacht}} = + 1 / + 8 \text{ dB(A)}$$

überschritten, sodass ein Erfordernis für Schallschutzmaßnahmen gegen Verkehrslärm besteht.

- ☐ Aus den Anlagen im Umfeld der Neubauten sind Beurteilungspegel (werktags) in Höhe von

$$L_{r, \text{Tag} / \text{Nacht}} = 58 / 47 \text{ dB(A)}$$

im Tag- bzw. Nachtzeitraum zu erwarten. Der ersatzweise für Mischgebiete herangezogene Immissionsrichtwert für die Nacht wird damit um bis zu

$$\Delta L_{r, \text{Nacht}} = + 2 \text{ dB(A)}$$

überschritten. Es sind daher Schallschutzvorkehrungen zum Schutz gegen Anlagen-geräusche erforderlich.

- ❑ Für die Dimensionierung der passiven Schallschutzmaßnahmen resultieren nach Maßgabe der DIN 4109 maßgebliche Außenlärmpegel im Bereich von

$$L_a = 64 \dots 72 \text{ dB.}$$

Hieraus resultieren entsprechend E DIN 4109-1/A1:2017-01 Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile für Wohngebäude im Bereich von

$$\text{erf. } R'_{w,ges} = 34 \dots 42 \text{ dB}$$

Durch geeignete Außenbauteile (Außenwände, Fenster und Türen, Rollladenkästen, Lüfter und sonstige Einrichtungen) ist sicherzustellen, dass das jeweils erforderliche resultierende Schalldämm-Maß des Außenbauteils in allen schutzbedürftigen Räumen eingehalten wird.

- ❑ Für Schlaf- und Kinderzimmer im Plangebiet, bei denen eine Fensterlüftung aufgrund von Beurteilungspegeln oberhalb von 50 dB(A) aus Verkehrslärm im Nachtzeitraum ermittelt wurde, ist zur Sicherstellung einer ausreichenden Frischluftzufuhr in der Nacht der Einsatz schallgedämmter Lüftungseinrichtungen vorzusehen.
- ❑ Zur Vermeidung von Immissionskonflikten nach TA Lärm ist eine Grundrissgestaltung in der Art vorzusehen, dass an den ausgewiesenen konfliktbehafteten Fassaden keine offenbaren Fenster schutzbedürftiger Räume angeordnet werden. Alternativ sind fest verglaste Fenster und Fenstertüren oder aber bauliche Maßnahmen vorzusehen, die sicherstellen, dass 0,5 m vor der Mitte offenbarer Fenster die Immissionsrichtwerte der TA Lärm eingehalten werden.

2 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Die Conceptaplan & Kalkmann Wohnwerte GmbH & Co. KG plant den Neubau dreier Wohngebäude in der Felix-Wankel-Straße in Heidelberg. Die Gebäude umfassen jeweils 5 Geschosse und ein Kellergeschoss. Das Dachgeschoss mit Flachdach ist als Staffelgeschoss ausgebildet. Die Gebäude sind über eine gemeinsame Tiefgarage miteinander verbunden. Die Gebäude werden in Massivbauweise errichtet. Die zu überplanenden Flächen werden einer Wohngebietsnutzung zugeführt.

Aufgrund der bestehenden Lärmvorbelastung in dem geplanten allgemeinen Wohngebiet (WA) werden an einem Großteil der Immissionsorte nur die Richtwerte nach TA Lärm für ein Mischgebiet (MI) eingehalten. Da in einem Mischgebiet eine normale Wohnnutzung allgemein zulässig ist, werden damit entsprechend der Erörterung in der Begründung zum Bebauungsplan die Anforderungen an gesunde Wohnverhältnisse im Wohngebiet in Bezug auf die Lärmimmissionen eingehalten. Im Rahmen der schalltechnischen Betrachtung soll die Beurteilung daher anhand der für Mischgebiete geltenden Parameter erfolgen.

Westlich des Bauvorhabens befindet sich in ca. 250 m Entfernung eine in Nord-Süd-Richtung verlaufende Eisenbahnstrecke. Das Bebauungsplangebiet befindet sich außerdem im unmittelbaren Einwirkungsbereich von Straßenverkehrswegen. Relevante Immissionsanteile aus Fluglärm sind nicht zu erwarten.

Unweit des Bebauungsplangebietes sind zahlreiche gewerbliche Anlagen zu verzeichnen. Im Nahbereich sind insbesondere Parkflächen bestehender Anlagen zu benennen.

Das hier zu untersuchende Areal ist in **Anhang 1** dargestellt. Es wird davon ausgegangen, dass die Gebäude in einem engen zeitlichen Zusammenhang erstellt werden.

Gegenstand der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist es, die fachtechnische Grundlage für geeignete Festsetzungen im Bebauungsplan zu entwickeln, sodass der Schallschutz gegen Verkehrs- und Anlagengeräusche im Plangebiet dauerhaft gesichert ist.

3 Bearbeitungsgrundlagen

Der vorliegenden Untersuchung wurden die folgenden Normen, Richtlinien und Literaturquellen zugrunde gelegt:

- /1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigung, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der aktuell gültigen Fassung
- /2/ DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2002
- /3/ Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 „Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Ausgabe 05/1987
- /4/ DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau“ – Teil 1: Mindestanforderungen“, Juli 2016

- /5/ DIN 4109-2 „Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise zur Erfüllung der Anforderungen“, Juli 2016
- /6/ E DIN 4109-1/A1 „Schallschutz im Hochbau“ – Teil 1: Mindestanforderungen“, Entwurf, Januar 2017
- /7/ Musterverwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB), Ausgabe 2017/1, Deutsches Institut für Bautechnik, Stand: 31.08.2017
- /8/ VwV TB „Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen“ von Baden-Württemberg, Stand: 20.12.2017
- /9/ 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissions-schutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)
- /10/ Anlage 2 (zu §4) der 16. BImSchV: Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwegen (Schall 03), gültig ab 01.01.2015
- /11/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990 (RLS-90)
- /12/ Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (VLärmSchR 97), Ausgabe 1997
- /13/ VDI-Richtlinie 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987
- /14/ DIN ISO 9613-2 „Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Oktober 1997
- /15/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998, in Kraft seit 01. November 1998, geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 01. Juni 2017
- /16/ Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutz-gesetz (Technische Anleitung zum Schutze gegen Lärm – TA Lärm), Beschluss des Bundesrates vom 31.03.2017

- /17/ Hinweise zur TA Lärm 98, 101. Sitzung des Landesausschusses für Immissionsschutz, Mai 2001, TOP 6.2
- /18/ „Parkplatzlärmstudie“: Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. Überarbeitete Auflage, 2007
- /19/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Ausgabe 2005
- /20/ Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Heft 275, Stand 31.08.1999

Zur Bearbeitung standen des Weiteren nachfolgende Planunterlagen und Schriftsätze zur Verfügung:

- /21/ Zugzahlen der Strecken 4000, Analyse 2018, DB Netz AG, Stand 07.2018
- /22/ Angaben zur Verkehrsbelastung für die Felix-Wankel-Straße, Frank-Kruckenbergr-Str., Georg-Mechtersheimer-Str. und Fabrikstraße, übermittelt per E-Mail am 19.06.2018 durch Stadt Heidelberg, Amt für Verkehrsmanagement
- /23/ Schalltechnische Untersuchung zur Untersuchung der Gewerbelärmimmissionen anhand vorhandener Bebauungspläne und der Berücksichtigung zurückliegender städtebaulicher Entwicklungen im Umfeld des Plangebietes, Bericht Nr. 05178-ASS-2, Fritz GmbH, Stand: 15.03.2006

4 Anforderungen an den Schallschutz

4.1 Schallschutz im Städtebau

Gemäß **§ 50 BImSchG** /1/ sind die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Ge-

biete sowie auf sonstige schutzbedürftige Gebiete so weit wie möglich vermieden werden. Voraussetzung hierfür ist die Beachtung allgemeiner schalltechnischer Grundregeln bei der städtebaulichen Planung und deren rechtzeitige Berücksichtigung in den Verfahren zur Aufstellung der Bauleitpläne (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan) sowie bei anderen raumbezogenen Fachplanungen. Nachträglich lassen sich wirksame Schallschutzmaßnahmen vielfach nicht oder nur mit Schwierigkeiten und erheblichen Kosten durchführen.

Tabelle 1 Orientierungswerte gemäß DIN 18005-1, Beiblatt 1 /2/

		Orientierungswerte [dB(A)]		
Zeile	Gebietsnutzung	Tag	Nacht	
			Verkehrslärm	Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm
1	Reine Wohngebiete (WR) Wochenendhausgebiete Ferienhausgebiete	50	40	35
2	Allgemeine Wohngebiete (WA) Kleinsiedlungsgebiete (WS) Campingplatzgebiete	55	45	40
3	Friedhöfe Kleingartenanlagen Parkanlagen	55	55	55
4	Dorfgebiete (MD) Mischgebiete (MI)	60	50	45
5	Kerngebiete (MK) Gewerbegebiete (GE)	65	55	50
6	Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 ... 65	35 ... 65	
7	Industriegebiete (GI)	Für Industriegebiete kann – soweit keine Gliederung nach § 1 Abs. 4 und 9 BauNVO erfolgt – kein Orientierungswert angegeben werden. Die Schallemission der Industriegebiete ist nach DIN 18005-1 zu bestimmen.		

Das **Beiblatt 1** zur **DIN 18005-1 /2/** enthält Orientierungswerte für die Beurteilungspegel, die vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen haben. Die Einhaltung der Orientierungswerte oder deren Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. Eine Zusammenstellung der Orientierungswerte für unterschiedliche Lärmarten und unterschiedliche Gebietsnutzungen findet sich in **Tabelle 1**.

Da das Gebiet entsprechend einer Mischgebietsnutzung beurteilt werden soll, ist vorliegend von den in **Tabelle 1**, Zeile 4 angegebenen Orientierungswerten auszugehen.

Die Orientierungswerte gelten ausschließlich in der städtebaulichen Planung und nicht für die Zulassung von Einzelvorhaben oder den Schutz einzelner Objekte. Bereits die Bezeichnung „Orientierungswert“ deutet an, dass es sich hierbei nicht um verbindliche Grenzwerte handelt. Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu beachten. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen, bei Überwiegen anderer Belange, auch zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen. Gerade in vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen, zum Beispiel eine geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

4.2 Schallschutz im Hochbau

4.2.1 Grundlagen

Die Dimensionierung des Schallschutzes von Außenbauteilen richtet sich grundsätzlich nach der DIN 4109. Mit Inkrafttreten der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VwV TB) am 20.12.2017 wurde die (mittlerweile zurückgezogene) Ausgabe der DIN 4109-1:2016-07 bauaufsichtlich eingeführt. Gemäß Anlage A 5.2/1, Ziffer 5 der VwV TB darf die E DIN 4109-1/A1:2017-01 für bauaufsichtliche Nachweise herangezogen werden.

In Anlage A5.2/2 der VwV TB ist angegeben, dass die Berechnungen nach DIN 4109-2:2016-07 geführt werden *können*. Für Massivbauteile *können* auch Beiblatt 1 zur DIN 4109 herangezogen werden. Angaben zur aktuellen Fassung der DIN 4109-2:2018-01 werden hierin nicht vorgegeben. Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wird hinsichtlich Teil 2 der Norm (DIN 4109-2) analog zu Teil 1 die Fassung von Juli 2016 zugrunde gelegt.

4.2.2 Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels

Nach E DIN 4109-1/A1:2017-01 ergibt sich die Anforderung an das resultierende Luftschalldämm-Maß des Außenbauteils unmittelbar aus dem maßgeblichen Außenlärmpegel. Im Fol-

genden wird zunächst darauf eingegangen, wie der maßgebliche Außenlärmpegel zu errechnen ist. Anschließend wird auf die Ermittlung der Anforderung an den Schallschutz eingegangen.

Grundsätzlich ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2016-07

- ☐ für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und
- ☐ für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung.

Weiter gibt die DIN 4109-2:2016-07 an, dass die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit maßgeblich sei, die die höhere Anforderung ergibt. Für Wohnräume, in denen der Nachtschlaf schützenswert ist, werden somit beide Zeiträume betrachtet. Bei gewerblichen Nutzungen, in denen regulär nicht geschlafen wird, wird ausschließlich der Schutzanspruch Tag untersucht.

Bei der Interpretation des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ gemäß DIN 4109 ist zu berücksichtigen, dass sich dieser durch Addition von 3 dB(A) zum ermittelten Freifeldpegel für einen Bezugspunkt vor der Fassade ergibt. Diese Definition hat den Zweck, die geringere Luftschalldämmung von Fassadenbauteilen, insbesondere von Fenstern, bei gerichtetem Schalleinfall zu berücksichtigen. Die in Prüfzeugnissen ausgewiesenen Luftschalldämmwerte von Fassadenbauteilen geben stets die Dämmwirkung im diffusen Schallfeld an. Da dies bei typischen Verkehrslärmszenarien nicht gegeben ist, ist entweder ein Abschlag auf die Dämmwirkung oder ein Zuschlag auf den Immissionswert vorzunehmen. In der DIN 4109 erfolgt letzteres.

Für die unterschiedlichen Lärmquellen werden die jeweils angepassten Beurteilungsverfahren angewandt, die den unterschiedlichen akustischen Wirkungen der Lärmarten Rechnung tragen. Maßgeblich je Lärmquellenart ist bei Räumen, die vorwiegend zum Schlafen genutzt werden können, dann äquivalent zu obigen Ausführungen diejenige Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt. Im Folgenden wird auf die hier vorhandenen Emittenten eingegangen:

4.2.2.1 Straßenverkehr

Bei den Berechnungen des Straßenverkehrs für den Außenlärmpegel sind die Beurteilungspegel für den Tag (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) nach der RLS-90 /11/ zu bestimmen.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem um

3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A). Anderenfalls bestimmt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel im Tagzeitraum zzgl. 3 dB(A).

4.2.2.2 Schienenverkehr

Die Beurteilungspegel aus dem Schienenverkehr sind wie auch beim Straßenverkehr nach der 16. BImSchV zu bestimmen.

Zur Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels wird zum einen der Beurteilungspegel im Tagzeitraum herangezogen, wobei zu dem errechneten Wert 3 dB(A) zu addieren sind. Zum Schutz des Nachtschlafes wird bei einer Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht von weniger als 10 dB(A) der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A) gebildet.

4.2.2.3 Gewerbe- und Industrieanlagen

Bei Gewerbe- und Industrieanlagen wird im Regelfall als maßgeblicher Außenlärmpegel der nach TA Lärm gebietsspezifische Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt. Auch hier sind zu dem Immissionsrichtwert 3 dB(A) zu addieren.

Besteht im Einzelfall die Vermutung, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm überschritten werden, sollte die tatsächliche Geräuschimmission als Beurteilungspegel nach TA Lärm ermittelt werden, zu der bei der Bildung des Außenlärmpegels 3 dB(A) zu addieren sind.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 15 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel auch aus dem Gewerbelärm zum Schutz des Nachtschlafes aus einem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 15 dB(A).

4.2.2.4 Überlagerung mehrerer Schallimmissionen

Setzt sich die Geräuschbelastung aus mehreren Quellen zusammen, wie es auch vorliegend der Fall ist, so berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel $L_{a, res}$ aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln $L_{a, i}$ nach folgender Gleichung:

$$L_{a, res} = 10 \lg \sum_{i=1}^n (10^{0,1L_{a,i}}) (dB)$$

Es werden in diesem Fall zunächst die einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel $L_{a, i}$ entsprechend **Kapitel 4.2.2.1** bis **Kapitel 4.2.2.3** je Lärmart, differenziert nach Tag- und Nachtzeitraum, ermittelt. Für die regulär nur am Tag genutzten Räume werden zur Ermittlung der resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel die Schallimmissionen aus der Tagbelastung überlagert. Für Schlafräume werden die einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel, die aus

der Belastung am Tag oder in der Nacht resultieren (jeweils höherer Wert wird angesetzt), herangezogen.

Die Addition von 3 dB(A) darf bei der Überlagerung von Schallimmissionen nur einmal auf den Summenpegel erfolgen.

4.2.3 Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen sind in der DIN 4109-1 /4/ in Kapitel 7.1 angegeben. Je nach Raumart berechnet sich das erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen wie folgt:

$$\text{erf. } R'_{w,ges} = L_a - K_{\text{Raumart}}$$

mit

$K_{\text{Raumart}} = 25 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
$K_{\text{Raumart}} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches
$K_{\text{Raumart}} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und Ähnliches
L_a	maßgeblicher Außenlärmpegel.

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Das erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges}$ muss im Nachweisverfahren durch den Summanden K_{AL} korrigiert werden. Das vorhandene gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile wird außerdem um einen Sicherheitsbeiwert von 2 dB reduziert. Für den rechnerischen Nachweis gilt somit:

$$R'_{w,ges} - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_{w,ges} + K_{AL}$$

mit

$$K_{AL} = 10 \log \frac{S_s}{0,8 S_G}$$

wobei S_s die vom Raum aus gesehene gesamte Außenbauteilfläche und S_G die Raumgrundfläche bezeichnet.

Bei dem hier betrachteten Gelände werden u. a. Wohnnutzungen eingerichtet. Dementsprechend ist hierbei der Korrekturwert von

$$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$$

in Ansatz zu bringen. Bei büroähnlichen Nutzungen ist der Korrekturwert von

$$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$$

zu berücksichtigen.

4.2.4 Schutz von Außenwohnbereichen

Für jede Wohneinheit ist sicherzustellen, dass mindestens ein Außenwohnbereich einen ausreichenden Schallschutz aufweist. Außenwohnbereiche sind dabei grundsätzlich ausschließlich im Tagzeitraum als schutzbedürftig einzustufen. Zur Sicherstellung gesunder Wohnverhältnisse im Außenwohnbereich wird in Anlehnung an die für Mischgebiete am Tag geltenden Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV die Einhaltung eines Beurteilungspegels von maximal

$$L_{r,Tag} = 64 \text{ dB(A)}$$

aus den Einwirkungen des landgebundenen Verkehrs im Tagzeitraum angestrebt.

4.3 Schallschutz bei Anlagengeräuschen

Die 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) – **TA Lärm** /15/ dient zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche. Sie gilt für Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des 2. Teils des **BImSchG** /1/ unterliegen. Die hier zu berücksichtigenden gewerblichen Nutzungen stellen solche Anlagen dar.

Die geplanten Nutzungen sind aus immissionsschutzrechtlicher Sicht als **nicht genehmigungsbedürftige Anlagen** im Sinne der **§§ 22 ff BImSchG** einzustufen. Derartige Anlagen sind so zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind (Vermeidungsgebot) und dass unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß zu beschränken sind (Mindestmaßgebot). Gemäß **§ 3 (1) und (2) BImSchG** zählen zu schädlichen Umwelteinwirkungen auch Geräuschemissionen.

Die **TA Lärm** benennt Immissionsrichtwerte (**IRW**) für den Beurteilungspegel, bei deren Einhaltung davon auszugehen ist, dass weder Gefahren noch erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft durch Geräuscheinwirkungen vorliegen.

Zur Wahrung des Schallimmissionsschutzes im Umfeld von Anlagen ist sicherzustellen, dass die Summe aller Geräuscheinwirkungen (Gesamtbelastung) den gültigen Immissionsrichtwert nicht übersteigt. Der Beurteilungspegel der Gesamtbelastung **L_G** setzt sich gemäß Ziffer A.1.2 der **TA Lärm** aus der Vorbelastung und der Zusatzbelastung zusammen. Die Vorbelastung **L_V** ist gemäß **TA Lärm** definiert als die Belastung eines Ortes mit Geräuschemissionen von allen auf einen Ort einwirkenden Anlagen im Sinne des **§ 3 BImSchG** ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage selbst. Die Zusatzbelastung **L_Z** entspricht dem Immissionsbeitrag, der an einem Immissionsort durch die zu beurteilende Anlage hervorgerufen wird.

Grundsätzlich gilt bei der Beurteilung von Geräuscheinwirkungen tags ein 16-stündiger Beurteilungszeitraum von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht zwischen 22.00 Uhr und 06.00 Uhr ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt, die so genannte lauteste Nachtstunde. Gemäß /17/ sind im Falle von Lärm aus Anlagen auf ganze dB gerundete Pegelwert-Angaben unter üblicher mathematischer Rundung analog zur DIN 1333 anzuwenden.

Immissionsrichtwerte weist die **TA Lärm** für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden und – soweit schutzwürdige Nutzungen mit der Anlage baulich verbunden sind – innerhalb von Gebäuden aus. Ferner sind Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse genannt und Vorgehensweisen zur Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche sowie von Verkehrsräuschen definiert.

In **Tabelle 2** sind die Immissionsrichtwerte dokumentiert, die bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes einzuhalten sind. Bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen,

die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, ist der Immissionsrichtwert auf den am stärksten betroffenen Rand der Fläche zu beziehen, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen errichtet werden dürfen.

Für Gebietsnutzungen der Zeilen 4 bis 6 der **Tabelle 2** sind gemäß **TA Lärm** Zuschläge bei der Ermittlung des Beurteilungspegels in den frühen Morgen- und späten Abendstunden zu erheben, um die erhöhte Störwirkung von Geräuschen zu berücksichtigen. Der Zuschlag beträgt 6 dB(A) und ist auf folgende Teilzeiten zu erheben:

- ☐ an Werktagen: 06.00 bis 07.00 Uhr,
20.00 bis 22.00 Uhr,
- ☐ an Sonn- und Feiertagen: 06.00 bis 09.00 Uhr,
13.00 bis 15.00 Uhr,
20.00 bis 22.00 Uhr.

Tabelle 2 Immissionsrichtwerte gemäß Ziffer 6.1 der TA Lärm

Zeile	Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
		tags	nachts
1	Industriegebiete (GI)	70	70
2	Gewerbegebiete (GE)	65	50
3	Urbane Gebiete (MU)	63	45
4	Mischgebiete (MI) Kerngebiete (MK) Dorfgebiete (MD)	60	45
5	Allgemeine Wohngebiete (WA) Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
6	Reine Wohngebiete (WR)	50	35
7	Kurgebiete, Krankenhäuser	45	35

Einzelne, kurzzeitige **Geräuschspitzen** dürfen die Immissionsrichtwerte am Tag um nicht mehr als **30 dB(A)** und in der Nacht um nicht mehr als **20 dB(A)** überschreiten.

Sofern der Betrieb einer Anlage an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden stattfindet und die Immissionsrichtwerte auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung nicht eingehalten werden können, kann davon abgesehen werden, die Immissionsrichtwerte

einzuhalten. Stattdessen sind dann in Mischgebieten tags bzw. nachts erhöhte Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse in Höhe von

$$IRW_{\text{Tag / Nacht}} = 70 / 55 \text{ dB(A)}$$

heranzuziehen. Einzelne, kurzzeitige **Geräuschspitzen** dürfen die Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse bei Mischgebieten am Tag um nicht mehr als **20 dB(A)** und in der Nacht um nicht mehr als **10 dB(A)** überschreiten.

5 Untersuchungsergebnisse Verkehrslärm

5.1 Emissionen Schienenverkehr

Wesentliche Parameter für die Emissionsberechnungen sind unter anderem die Anzahl von Zugbewegungen, die Zugart, die Anzahl der Triebfahrzeuge oder Waggons der betrachteten Zuggattung, die fahrzeugbedingte Höchstgeschwindigkeit bzw. die zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit und die Art des Fahrweges.

Gemäß Angaben der Deutschen Bahn werden für den Analysefall 2018 für die Strecke 4000 insgesamt

$$n_{\text{Tag/Nacht}} = 173 / 41 \text{ Zügen}$$

Züge aufgeführt. Die maximal zulässigen Geschwindigkeiten der verschiedenen Züge betragen

$$v_{\text{max}} = 100 \text{ km/h bis } 280 \text{ km/h.}$$

Die streckenweise nach den Vorgaben der Schall 03-2012 /9/ ermittelten längenbezogenen Schallleistungspegel der Züge auf den Ebenen 0 m, 4 m und 5 m über SO sind in **Anhang 2.1** dokumentiert. Korrekturwerte für den Einfluss des Fahrweges werden abschnittsweise zugeordnet und je nach Korrekturwert entweder arithmetisch oder spektral auf die oben genannten Schallleistungspegel addiert.

Die Gleise liegen in einem Schotteroberbau mit Betonschwellen. Demgemäß wird die Standardfahrbahnart nach Nummer 5.4 der Schall 03-2012 in Ansatz gebracht.

5.2 Emissionen Straßenverkehr

Der Emissionspegel eines Verkehrsweges kennzeichnet den Mittelungspegel in einem Abstand von 25 m zur Achse des Verkehrsweges. Die Berechnung der Emissionspegel auf einem Teilstück erfolgt getrennt für Tagzeitraum (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und Nachtzeitraum (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) nach den Richtlinien RLS-90 /11/.

Wesentliche Parameter in der Emissionsberechnung für Straßenverkehrswege sind das durchschnittliche tägliche Verkehrsaufkommen (DTV), die maßgebenden Schwerverkehrsanteile, die zulässige Höchstgeschwindigkeit und ein Korrekturwert für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen.

Relevante Straßenverkehrslärmimmissionen im Umfeld des Bauvorhabens gehen von der Felix-Wankel-Straße und der Fabrikstraße sowie im geringem Maß von der Franz-Kruckenbergstraße und der Georg-Mechtersheimer-Straße aus.

Für die Felix-Wankel-Straße wurde zu den Angaben zur Verkehrsbelastung der Stadt Heidelberg ein Zuschlag für die Verkehrsbewegungen zu dem nahegelegenen Verbrauchermarkt und zu dem Discounter (Zu- und Abfahrtsverkehr) vorgesehen. Es liegen somit nachfolgende Verkehrsstärken für die genannten Straßenwege vor:

- ☐ **DTV = 2.000 Kfz/24 h** (Felix-Wankel-Straße inkl. Zu-/Abfahrtswege Supermärkte)
- ☐ **DTV = 4.500 Kfz/24 h** (Fabrikstraße)
- ☐ **DTV = 500 Kfz/24 h** (Franz-Kruckenbergstraße)
- ☐ **DTV = 500 Kfz/24 h** (Georg-Mechtersheimer-Straße)

Für die oben genannten Straßen wurde die entsprechende Umrechnung der 24-Stunden-Werte auf die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht entsprechend den Vorgaben aus Tabelle 3 der RLS-90 für Gemeindestraßen durchgeführt. Bei der Franz-Kruckenbergstraße und der Georg-Mechtersheimer-Straße wird von keinem Schwerverkehr ausgegangen.

Die in der Umgebung des Plangebiets verlaufenden, als Linienschallquellen berücksichtigten Straßenverkehrswege sind in **Anhang 1.1** dargestellt. Die der Emissionsermittlung zu Grunde gelegten Parameter sind detailliert in **Anhang 2.2** zusammengestellt.

5.3 Immissionen Verkehrslärm

Gemäß **Anhang 3** sind an den Neubauten im Plangebiet Beurteilungspegel aus Verkehrslärm bis zu

$$L_{r, \text{Tag / Nacht}} = 61 / 58 \text{ dB(A)}$$

am Tag bzw. in der Nacht zu erwarten. Die Orientierungswerte nach DIN 18005-1 für Mischgebiete entsprechend **Tabelle 1** in Höhe von

$$OW_{MI, \text{Tag / Nacht}} = 60 / 50 \text{ dB(A)}$$

werden im ungünstigsten Fall um bis zu

$$\Delta L_{r, \text{Tag / Nacht}} = + 1 / + 8 \text{ dB(A)}$$

überschritten.

Die angegebenen Überschreitungen weisen auf ein Erfordernis von Schallschutzmaßnahmen hin. In erster Instanz sind dabei i.d.R. aktive Schallschutzmaßnahmen vorzusehen - d. h. Maßnahmen, die ihre Wirkung unmittelbar an der Emissionsquelle entfalten. Da bei vorliegendem Bauvorhaben aufgrund der örtlichen Gegebenheiten bzw. Abstandsverhältnisse keine aktiven Schallschutzmaßnahmen zum Einsatz kommen können, sind vorliegend passive Schallschutzmaßnahmen geplant. Diese orientieren sich i. d. R. nach DIN 4109.

Da an den Gebäudefassaden höchstens Beurteilungspegel in Höhe von 61 dB(A) im Tagzeitraum ermittelt wurden, ist davon auszugehen, dass keine Konflikte in Außenwohnbereichen bestehen werden.

Die hier aufgeführten Beurteilungspegel sind den Schallimmissionsplänen in **Anhang 3** zu entnehmen. Hierin sind gleichermaßen die Ergebnisse der Gebäudelärmkartenberechnungen dokumentiert. (Farbliche) Abweichungen zwischen den Schallimmissionsplänen und den Gebäudelärmkarten liegen insbesondere darin begründet, dass Schallimmissionspläne die Reflexion am Gebäude beinhalten und daher i. d. R. grafisch höhere Pegel ausgewiesen werden als bei den Beurteilungspegeln am Gebäude, bei denen die Reflexion an der eigenen Bebauung regelkonform nicht berücksichtigt wird.

6 Untersuchungsergebnisse Anlagenlärm

Hinsichtlich Anlagenlärm sind im vorliegenden Fall insbesondere das nordwestlich angeordnete Nahversorgungszentrum zu benennen. Außerdem liegen die Feuerwehr und zahlreiche Parkplätze im Einwirkungsbereich des Plangebietes. Im Folgenden wird auf die einzelnen Emittenten eingegangen.

6.1 Emissionen

6.1.1 Nahversorgungszentrum

Maßgebende Emittenten bei Verbrauchermärkten sind die Fahrgeräusche von Kundenfahrzeugen und Einkaufswagen sowie die Geräusche durch Be- und Entladevorgänge. In diesem Zusammenhang sind ebenfalls die Rangier- und Fahrgeräusche von Lastkraftwagen auf dem Betriebsgelände bei der Andienung von Waren von Interesse.

Für den Nahversorgungszentrum wird an Werktagen (Montag bis Samstag) von Öffnungszeiten zwischen 06:00 Uhr und 00:00 Uhr ausgegangen.

6.1.1.1 Parkvorgänge

Die Parkplatzlärmstudie /18/ nennt als Anhaltswert für die Bewegungshäufigkeit bei Parkflächen an kleinen Verbrauchermärkten mit einer Nettoverkaufsfläche von bis zu 5000 m² während der Öffnungszeiten tagsüber

$$N = 0,10 \text{ Bewegungen / (h x m}^2 \text{ Netto-Verkaufsfläche)}$$

und bei Discountern

$$N = 0,17 \text{ Bewegungen / (h x m}^2 \text{ Netto-Verkaufsfläche)}.$$

Bei einer Verkaufsfläche von ca. 4000 m² für den Verbrauchermarkt (Rewe) entspricht dies etwa **400** und bei einer Verkaufsfläche von ca. 1100 m² für den Discounter (Aldi) von etwa **187** Fahrbewegungen pro Stunde.

Für den Verbrauchermarkt wird eine Öffnungszeit von 06.00 Uhr bis 00.00 Uhr und für den Discounter von 08.00 Uhr bis 21.00 Uhr berücksichtigt. Die ausführliche Dokumentation der Emissionsermittlung wird in **Anhang 4.1.1** ersichtlich.

6.1.1.2 Fahrwege

Für Pkw Ein- und Ausfahrten werden die Geräuschemissionen jeweils als Linienschallquellen mit einer längenbezogenen Schallleistung von

$$L_{WA}' = 72,2 \text{ dB(A)/m}$$

für die Ein- und Ausfahrten von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr und von

$$L_{WA}' = 64,5 \text{ dB(A)/m}$$

für die Ein- und Ausfahrten von 22.00 Uhr bis 00.00 Uhr, im Berechnungsmodell abgebildet. Dies ergibt sich aus der berechneten Bewegungshäufigkeit der jeweiligen Parkplatzart.

Entsprechende Berechnungen sind dem **Anhang 4.1.2** zu entnehmen.

Für Lkw-Verkehre, die auf das bzw. von dem Anlagengelände fahren, werden Linienschallquellen mit einer Schallleistung von

$$L_{WA}' = 63,0 \text{ dB(A)/m}$$

gemäß HLUG, Heft 3 /19/ in Ansatz gebracht. Für die Frequentierung wird berücksichtigt, dass im Tagzeitraum zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr bis zu 20 Lkw -Bewegungen auf der Privatstraße (westliche Grundstücksgrenze) des Nahversorgungszentrums stattfinden können. Während dem Nachtzeitraum von 22:00 bis 05:00 Uhr finden auf dem Anlagengelände keine Fahrbewegungen von Lkw statt. Von 05.00 Uhr bis 06.00 Uhr werden hierbei insgesamt 4 Lkw-Bewegungen berücksichtigt.

6.1.1.3 Rangiertvorgänge

Maßgebende Pegelanteile werden beim Rangieren der Lkw hervorgerufen. Der Rangiertvorgang setzt sich dabei neben dem eigentlichen Fahrgeräusch aus mehreren schalltechnisch relevanten Einzelvorgängen zusammen, z. B. Türeenschlagen, Motorstart, Bremsen entlüften oder Geräusche von Kühlaggregaten. In **Anhang 4.1.3** wird auf Basis der Kennwerte aus /19/ die Schallleistung für einen Rangiertvorgang pro Stunde zu

$$L_{WA_r} = 87,1 \text{ dB(A)}$$

bestimmt. Die Häufigkeit der Rangiertvorgänge sowie die Frequentierung der Fahrwege richten sich nach den Tageslinien der ankommenden und abfahrenden Lkw.

6.1.1.4 Be- und Entladevorgänge

Die Schallleistungspegel im Andienungsbereich, die durch die Be- und Entladevorgänge hervorgerufen werden, sind in **Anhang 4.1.4** dokumentiert.

Für die Märkte ist auf der sicheren Seite liegend von maximal 12 täglichen Lkw -Andienungen auszugehen. Die Geräusche durch Be- und Entladetätigkeiten der Lkw werden ebenfalls im

Modell erfasst. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Lkw mittels Rollcontainern sowie Palettenhubwagen über die fahrzeugeigene Ladebordwand be- und entladen werden. Die maßgebliche Schallleistung entsteht bei Rollgeräuschen, insbesondere aus den Geräuschen, die beim Überfahren der Laderampe entstehen. Gemäß den Angaben zu den Ladevorgängen ergibt sich im Mittel pro Andienung täglich eine beurteilte Schallleistung von

$$L_{WA,r} = 98,9 \text{ dB(A)}.$$

6.1.1.5 Gebäudetechnische Anlage

Die für den Betrieb des Nahversorgungszentrums erforderlichen gebäudetechnischen Anlagen werden ebenfalls in das Berechnungsmodell aufgenommen. So befinden sich gemäß der Auswertung vorliegender Luftbilder des Areals insgesamt 8 Anlagen auf dem Dach des Gebäudekomplexes. Diese werden auf Grundlage von Erfahrungswerten mit einem Schallleistungspegel von jeweils

$$L_{WA} = 80,0 \text{ dB(A)}$$

berücksichtigt. Für die Betriebszeit dieser Geräte wurden 24 Stunden pro Tag unterstellt.

6.1.1.6 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Zur Betrachtung einzelner Geräuschspitzen im Umfeld von Verbrauchermärkten sind typische immissionsrelevante Vorgänge zu betrachten. Hierbei treten mit einem Maximalpegel von

$$L_{WA,max} = 99,5 \text{ dB(A)}$$

beim Schließen von Heck- oder Kofferraumklappen besonders signifikante Geräuschspitzen auf.

Des Weiteren ist eine maximale Schallleistung durch das Ablassen der Bremsluft eines Lkw mit einer Schallleistung von

$$L_{WA,max} = 108,0 \text{ dB(A)}$$

zu berücksichtigen.

Fahrende Lkw erzeugen hingegen Geräuschspitzen von bis zu

$$L_{WA,max} = 104,5 \text{ dB(A)}.$$

6.1.2 Weitere betrieblich genutzte Parkflächen

Östlich des Nahversorgungszentrums schließt das Grundstück der Freien Christlichen Gemeinde an. Daran wiederum östlich anschließend befindet sich ein Unternehmen für den Verleih von Verkehrseinrichtungen (Uwe Hirschbiel Verkehrseinrichtungen GmbH & Co. KG). Bei beiden Flächen wird von **ca. 10 Stellplätzen** ausgegangen. Noch weiter östlich hinter der Freiwilligen Feuerwehr bzw. nordöstlich des Planvorhabens ist ein weiterer Parkplatz, konkret des Kfz-Sachverständigen Bechler & Partner mit **ca. 12 Stellplätzen**, auszumachen. Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass hier Fahrbewegungen nur im Tagzeitraum stattfinden.

Für den Parkplatz der Freien Christlichen Gemeinde wird eine Frequentierung von

N = 0,5 Bewegungen / Stellplatz und Stunde

für den Zeitraum zwischen 7:00 und 20:00 Uhr in Ansatz gebracht. Für die beiden weiteren Betriebsparkplätze werden im Zeitraum von 7:00 und 20:00 Uhr

N = 1,0 Bewegungen / Stellplatz und Stunde

zugrunde gelegt. Es werden die Korrekturwerte für Besucher- und Mitarbeiter-Parkplätze berücksichtigt.

Für das Schließen von Heck- oder Kofferraumklappen wird bei allen genannten Parkplätzen zur Ermittlung maximaler Geräuschspitzen bei allen Parkplätzen ein Schalleistungspegel in Höhe von

L_{WA,max} = 99,5 dB(A)

zugrunde gelegt.

6.1.3 Wohnanlage westlich des Plangebiets

Westlich des Plangebiets befindet sich eine Wohnanlage des Sozialdienstes Katholischer Frauen e.V., auf welcher **7 Stellplätze** ersichtlich sind. Entsprechend den Ansätzen der Parkplatzlärmstudie ist bei oberirdischen Parkplätzen von Wohnanlagen von einer Frequentierung von

N_{Tag / Nacht} = 0,4 / 0,15 Bewegungen / Stellplatz und Stunde

auszugehen. Für das Schließen von Heck- oder Kofferraumklappen wird beim Parkplatz zur Ermittlung maximaler Geräuschspitzen bei allen Parkplätzen ein Schalleistungspegel in Höhe von

$$L_{WA,max} = 99,5 \text{ dB(A)}$$

zugrunde gelegt.

Neben den Parkbewegungen wird für die Anlage von pro Tag höchstens einer Zu- / Abfahrt eines Transporters im Tagzeitraum ausgegangen. Hierbei wird gemäß /19/ von einer längenbezogenen Schalleistung eines Transporters in Höhe von

$$L_{WA}' = 56 \text{ dB(A)/m}$$

ausgegangen.

6.1.4 Freiwillige Feuerwehr

Entsprechend Ziffer 7.1 TA Lärm ist es für Notfallsituationen bzw. zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung erlaubt, die Immissionsrichtwerte zu überschreiten. Demgemäß sind Feuerwehreinsätze nicht Bestandteil der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung. Untersuchungsrelevant hingegen sind sonstige planbare Ereignisse auf dem Feuerwehrgelände. Entsprechend dem Jahres-Übungskalender der Freiwilligen Feuerwehr Rohrbach finden regelmäßig Übungen an Sonntagen zwischen 9:00 Uhr bis ca. 12:00 Uhr statt. In Ermangelung einer Rückmeldung bzw. Information seitens der Freiwilligen Feuerwehr wird zur Einstufung der entstehenden Geräusche von dem Kalender angegebenen Themen der Übungen ausgegangen. Hiernach wird zugrunde gelegt, dass relevante Übungen an Sonntagen an weniger als 10 Kalendertagen eines Jahres und an nicht mehr als zwei aufeinanderfolgenden Wochenenden stattfinden.

Im Einzelnen werden daher die folgenden Vorgänge erfasst:

6.1.4.1 Parkierungsverkehr werktags

Parkierungsverkehr zum Zwecke der Teilnahme an den regelmäßigen Fortbildungen, Gruppenführersitzungen und vereinzelt Übungen unter der Woche sind auch an Werktagen zu erwarten. Hierbei wird von ca. 10 Stellplätzen ausgegangen. Für den Zeitraum zwischen 18:00 Uhr und 22:00 Uhr (da Gruppenführersitzungen immer um 19 Uhr starten) wird davon ausgegangen, dass die Stellplätze vor der Sitzung alle befahren und nach der Sitzung wieder verlassen werden. Dies entspricht auf den Tagzeitraum verrechnet einer Häufigkeit von

$$N = 0,125 \text{ Bewegungen / Stellplatz und Stunde.}$$

Es werden die Korrekturwerte für Besucher- und Mitarbeiter-Parkplätze berücksichtigt. Für das Schließen von Heck- oder Kofferraumklappen wird beim Parkplatz zur Ermittlung maximaler Geräuschspitzen bei allen Parkplätzen ein Schalleistungspegel in Höhe von

$$L_{WA,max} = 99,5 \text{ dB(A)}$$

zugrunde gelegt.

6.1.4.2 Übungsbetrieb

Der Übungshof der freiwilligen Feuerwehr wurde mit einem Schallleistungspegel von

$$L_{WA} = 108,9 \text{ dB(A)}$$

sowie einem Maximalpegel von

$$L_{W,max} = 110,0 \text{ dB(A)}$$

bemessen. Die Emissionsermittlung zum Übungsbetrieb kann in **Anhang 4.2** nachvollzogen werden. Ausgegangen wird hierbei von einer Übungsdauer von 2 Stunden zwischen 19:00 Uhr und 21:00 Uhr.

6.1.5 Weitere Anlagengeräusche

Für weitere Flächen, auf denen Anlagengeräusche zu verzeichnen sind, wurde auf die Emissionsansätze der schalltechnischen Untersuchung vom 15.03.2006 /23/ zurückgegriffen. Die Emissionen dieser Gebiete wurden in Anlehnung an die Orientierungswerte gemäß **DIN 18005-1** sowie auf Grundlage der tatsächlich vorliegenden Gegebenheiten ermittelt. Die DIN 18005-1 definiert in Kapitel 5.2.3 in diesem Zusammenhang immissionswirksame flächenbezogene Schallleistungspegel, die bei der Neuplanung von Industrie- und/oder Gewerbegebieten Anwendungen finden sollen. Außerdem wurde die städtebauliche Gemengelage berücksichtigt. Die herangezogenen Schallemissionswerte für den Tag und Nachtzeitraum in dB(A)/m² sind dem Übersichtsplan in **Anhang 1.2** zu entnehmen.

6.2 Immissionen aus Anlagengeräuschen

6.2.1 Beurteilungspegel

In **Anhang 5** sind die errechneten Beurteilungspegel an den Gebäudefassaden sowohl für den Tag als auch für die Nacht dargestellt. Demgemäß sind für Werktage gemäß **Anhang 5.1** und **Anhang 5.2** Beurteilungspegel aus Anlagengeräuschen bis zu

$$L_{r,Tag / Nacht} = 58 / 47 \text{ dB(A)}$$

im Tag- bzw. Nachtzeitraum zu erwarten. Der ersatzweise für Mischgebiete herangezogene Immissionsrichtwert für den Tag sowie für den Nachtzeitraum beträgt

$$\text{IRW} = 60 / 45 \text{ dB(A)}.$$

Während des Nachtzeitraumes ist demgemäß eine Überschreitung des gültigen Immissionsrichtwertes (bereichsweise) an den nördlichen und westlichen Fassaden der geplanten Bebauung zu erwarten. Diese beträgt maximal

$$\Delta L_{r, \text{Nacht}} = + 2 \text{ dB(A)}.$$

6.2.2 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Die höchsten Spitzenpegel für kurzzeitige Geräuschereignisse werden beispielsweise auf dem Parkplatz durch das Zuschlagen von Kofferraumdeckeln oder im Falle der Andienung der Versorgungsmärkte durch das Entlüften von Lkw-Bremsen verursacht. Exemplarisch sind in **Anhang 5.4** die zu erwarteten maximalen Geräuschspitzen für das höchste belastete Geschoss (je Gebäudekubatur) dargestellt. Am Tag sind im Ergebnis keine Konflikte zu erwarten. Im Nachtzeitraum wird das Spitzenpegelkriterium an der gesamten Westfassade, sowie bereichsweise an der nach Norden und Süden ausgerichteten Fassade des Hauses 1 mit bis zu

$$L_{AF, \text{maxNacht}} = 74 \text{ dB(A)}$$

nicht erfüllt. Der Richtwert wird in der Nacht um bis zu

$$\Delta L_{\text{max}} = + 9 \text{ dB(A)}$$

überschritten.

Die Überschreitung des Maximalwertes ergibt sich hier aus dem Parkplatz, welcher der Wohnanlage des SKF zuzuordnen ist. Wegen den in Wohnanlagen im Allgemeinen vorliegenden geringen Abständen zwischen den Wohngebäuden und Pkw-Stellplätzen sowie deren Zufahrten treten im Allgemeinen Überschreitungen des Maximalpegels auf, die beispielsweise durch das Zuschlagen einer Fahrzeugschürze bzw. eine beschleunigte Vorbeifahrt auf der Zu- oder Abfahrt hervorgerufen werden. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass Stellplatzimmissionen in Wohnbereichen gewissermaßen zu den üblichen Alltagserscheinungen gehören und dass Stellplätze, deren Zahl dem durch die zugelassene Nutzung verursachten Bedarf entspricht, in einem von Wohnbebauung geprägten Bereich keine erheblichen, billigerweise unzumutbaren Störungen hervorrufen, vgl. hierzu u.a. den Beschluss des Verwaltungsgerichts-

hofes Baden-Württemberg vom 23.07.1995, Az.3 S 3538/94. In dem Beschluss wird die Auffassung vertreten, dass aus den zuvor genannten Gründen Maximalpegel in diesen Bereichen nicht zu berücksichtigen sind.

Im Ergebnis werden Konflikte infolge von kurzfristigen Geräuschspitzen daher ausgeschlossen.

6.2.3 Seltene Ereignisse

In **Anhang 5.5** sind die Berechnungsergebnisse für den sonntäglichen Übungsbetrieb auf dem Feuerwehrgelände dargestellt. Die hierbei ermittelten Beurteilungspegel unterschreiten den für seltene Ereignisse gültigen Richtwert für Mischgebiete deutlich (vgl. hierzu **Anhang 5.5.1**). Auch der maximal zulässige Geräuschpegel für kurzzeitige Geräuschspitzen wird mit sicherem Abstand eingehalten (siehe **Anhang 5.5.2**). Ein Konflikt aus dem Regelbetrieb der Feuerwehr ist daher nicht zu erwarten.

7 Schallschutzmaßnahmen

7.1 Passiver Schallschutz nach DIN 4109

Aus **Anhang 3** geht hervor, dass die für Mischgebiete herangezogenen Orientierungswerte entsprechend **Tabelle 1** bereichsweise überschritten werden. Vor dem Hintergrund, dass aktive Schallschutzmaßnahmen vorliegend aufgrund der örtlichen Gegebenheiten auszuschließen sind, resultiert demgemäß ein Erfordernis für passive Schallschutzmaßnahmen. Diese richten sich nach dem maßgeblichen Außenlärmpegel entsprechend den Definitionen der DIN 4109.

Zur Ermittlung der resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel wurde an einer Vielzahl von Punkten entlang den vorhandenen und geplanten Fassaden die Lärmbelastung aus Verkehrs- und Anlagelärm und hieraus die maßgeblichen Außenlärmpegel nach Maßgabe der DIN 4109-2:2016-07 bestimmt.

Die Ergebnisse zu den maßgeblichen Außenlärmpegeln sind dem **Anhang 6** geschossweise zu entnehmen. Im Ergebnis sind maßgebliche Außenlärmpegel im Bereich von

$$L_a = 64 \dots 72 \text{ dB}$$

aufgeführt. Hieraus resultieren für den Schutzanspruch von Wohnnutzungen entsprechend E DIN 4109-1:2017-01 Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße

$R'_{w,ges}$ der Außenbauteile (hier ohne Berücksichtigung des nach DIN 4109 definierten Korrekturwertes K_{AL} für die Raumgeometrie) im Bereich von

$$R'_{w,ges} = 34 \dots 42 \text{ dB.}$$

Durch geeignete Außenbauteile (Außenwände, Fenster und Türen, Rollladenkästen, Lüfter und sonstige Einrichtungen) ist sicherzustellen, dass das jeweils erforderliche resultierende Schalldämm-Maß des Außenbauteils eingehalten wird.

Bei Einhaltung der oben ausgewiesenen resultierenden Schalldämm-Maße der Außenbauteile ist sichergestellt, dass sich in schutzbedürftigen Räumen bei geschlossenem Fenster nutzungskonforme Innenschallpegel im Sinne der DIN 4109 einstellen.

7.2 Belüftung schutzbedürftiger Räume

Bei Einhaltung der oben aufgeführten Anforderungen an das gesamte bewertete Bauschalldämm-Maß der Außenbauteile werden bei geschlossenem Fenster der Nutzung entsprechende Innenschallpegel erzielt. Es ist zu bedenken, dass der Schallschutz bei geöffnetem Fenster weitestgehend verloren geht. In den regulär ausschließlich am Tag genutzten schutzbedürftigen Räumen ist dies unproblematisch, da ein Stoßlüften jederzeit möglich ist. Zum Schutze des Nachtschlafes ist jedoch in Anbetracht der anstehenden schalltechnischen Belastung im Nachtzeitraum durch den Einsatz schallgedämmter Lüftungseinrichtungen in Schlafräumen sicherzustellen, dass eine ausreichende Frischluftzufuhr ermöglicht wird.

Entsprechend VDI 2719 /13/ sind bei Außengeräuschpegeln oberhalb von

$$L_m > 50 \text{ dB(A)}$$

schallgedämmte Lüftungseinrichtungen notwendig, um die Luftzufuhr in Schlafräumen sicherzustellen. Für Räume, die vornehmlich am Tag genutzt werden, ist eine Stoßlüftung möglich, sodass hier zusätzliche Lüftungseinrichtungen nicht zwingend erforderlich sind.

Aus **Anhang 3.2**, in dem die Beurteilungspegel für den Nachtzeitraum aus dem landgebundenen Verkehr angegeben sind, geht hervor, dass der oben angegebene Wert bereichsweise überschritten wird. In diesen Bereich ist es sachgerecht, dass schallgedämmte Lüftungseinrichtung zum Einsatz kommen.

7.3 Schallschutz gegen Anlagengeräusche

Gemäß der durchgeführten Untersuchung entstehen Immissionskonflikte durch die Geräuscheinwirkungen der Schallemissionen in der Umgebung (Anlagenlärm) für die nördliche bzw. westliche Fassade des geplanten Hauses 1 im Nachtzeitraum. Somit besteht das Erfordernis, geeignete Schutzvorkehrungen für die geplante Bebauung vorzusehen.

Zur Lösung des Konflikts, der aufgrund der unzulässigen Geräuscheinwirkungen durch Anlagenlärm zu erwarten ist, besteht nach den Vorgaben der TA Lärm nicht die Möglichkeit passiver Schallschutzmaßnahmen, da nach Ziffer A.1.3 im Anhang zur **TA Lärm** der Immissionsrichtwert 0,5 m vor dem geöffneten Fenster des maßgebenden Immissionsorts eingehalten werden muss.

Als Konfliktvermeidung bleibt die Option, an den von Überschreitungen des Immissionsrichtwerts betroffenen Fassaden maßgebende Immissionsorte zu vermeiden, d. h. keine Fenster von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen anzuordnen, oder nicht öffnbare Fenster zuzulassen, die nur zur Belichtung dieser Räume dienen. Die Belüftung der Räume erfolgt in letztem Fall entweder durch schallgedämmte Lüftungseinrichtungen oder durch Fenster an anderen Fassadenseiten, die nicht von Überschreitungen der Richtwerte betroffen sind.

Eine weitere Möglichkeit der Konfliktvermeidung bildet die Anordnung von Vorbauten, z. B. verglasten Loggien, vor den Fenstern von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen, oder die Anordnung von vorgehängten Glasfassaden bzw. Prallscheiben vor diesen Fenstern. Bei Anwendung beider Maßnahmen muss sichergestellt sein, dass die für die Gebietsart jeweils gültigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm 0,5 m vor der Mitte des geöffneten Fensters des schutzbedürftigen Raums eingehalten werden.

Vorliegend sind nur Konflikte im Nachtzeitraum zu erwarten. Entsprechend der Rechtsprechung sind nicht nur für Schlafräume, sondern auch für sonstige Wohnräume, bei welchen die Überschreitung vorliegt, die oben aufgeführten Maßnahmen vorzusehen.

8 Empfehlung für textliche Festsetzungen im B-Plan

Zur Aufnahme in den Bebauungsplan können folgende Formulierungen gewählt werden:

Lärmschutz (§ 9 (1) Nr. 24 BauGB)

An den Fassaden von Gebäuden im Plangebiet sind aufgrund der Lärmimmissionen, hervorgerufen durch den Schienen- und Straßenverkehr sowie Anlagengeräusche, gemäß § 9 BauGB für Räume, die dem nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Personen dienen, bauliche Vorkehrungen zum Lärmschutz zu treffen.

*Zum Schutz der Aufenthaltsräume gegen Außenlärm ist nachzuweisen, dass die Anforderungen an die Luftschalldämmung der Außenbauteile gemäß Ziffer 7, DIN 4109-1:2016-07 i. V. m. E DIN 4109-1/A1:2017-01 erfüllt werden. Die Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel und der Nachweis des baulichen Schallschutzes sind auf Grundlage der DIN 4109-2:2016-07 vorzunehmen. Die maßgeblichen Außenlärmpegel können den Planzeichnungen zur schalltechnischen Untersuchung (**Anhang 6**) entnommen werden.*

Zur Gewährleistung einer ausreichenden Frischluftzufuhr im Nachtzeitraum sind in Schlaf- und Kinderzimmern geeignete schallgedämmte Lüftungseinrichtungen vorzusehen, sofern in diesen Räumen keine Fassade mit Fenstern nachgewiesen werden kann, die im Nachtzeitraum Beurteilungspegel aus Verkehrslärm unterhalb von 50 dB(A) aufweist.

*Zum Schutz gegen Anlagengeräusche ist in ausgewiesenen Bereichen entsprechend den Planzeichnungen der schalltechnischen Untersuchung (**Anhang 5.2**) wahlweise*

- *eine Grundrissorientierung in der Weise vorzusehen, dass sich an den Fassaden keine Fenster oder Fenstertüren von Aufenthaltsräumen befinden oder*
- *bei hier angeordneten Aufenthaltsräumen, für die gemäß TA Lärm Schutzbedürftigkeit besteht, an betroffenen Fassaden eine feststehende Verglasung ohne öffentbare Fenster oder Türen vorzusehen. Sofern in solchen Räumen keine Fassade mit öffentbaren Fenstern vorliegt, sind außerdem geeignete schallgedämmte Lüftungseinrichtungen zum Zwecke einer ausreichenden Frischluftzufuhr vorzusehen.*

Von dieser Festsetzung kann abgewichen werden, sofern der Nachweis erbracht wird, dass z. B. durch technische, bauliche oder organisatorische Maßnahmen dauerhaft sichergestellt wird, dass 0,5 m vor Fenstern schutzbedürftiger Räume die gültigen Immissionsrichtwerte nach Maßgabe der TA Lärm eingehalten werden.

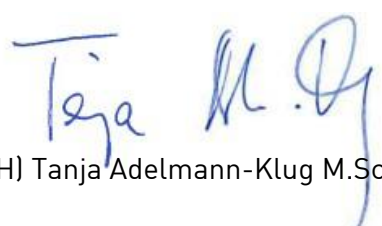
9 Abschließende Bemerkungen

Die schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan belegt, dass gesunde Aufenthalts- und Wohnverhältnisse unter Berücksichtigung der aufgeführten Schallschutzvorkehrungen und insbesondere einer geeigneten Ausführung der Außenbauteile gewährleistet sind.

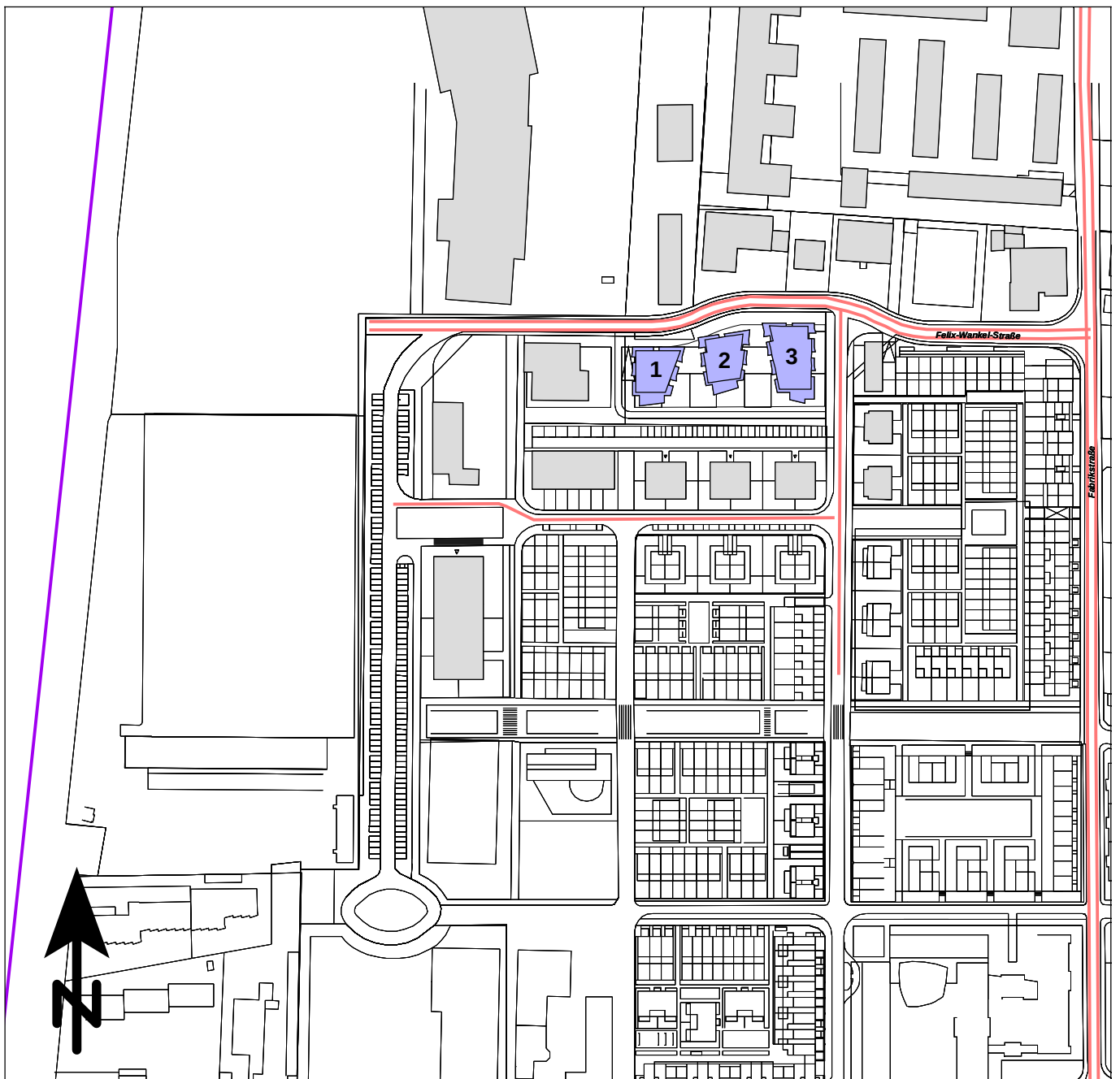
AUFGESTELLT:


Dipl.-Wirtsch.-Ing. Monika Kordeusz

GEPRÜFT:


ppa. Dipl.-Ing. (FH) Tanja Adelman-Klug M.Sc.

ANHANG



Maßstab 1:2750

0 30 60 90 120 150 m

Legende

- Plangebäude (mit Gebäudenummern)
- Nebengebäude
- Emission Schiene
- Emission Straße

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

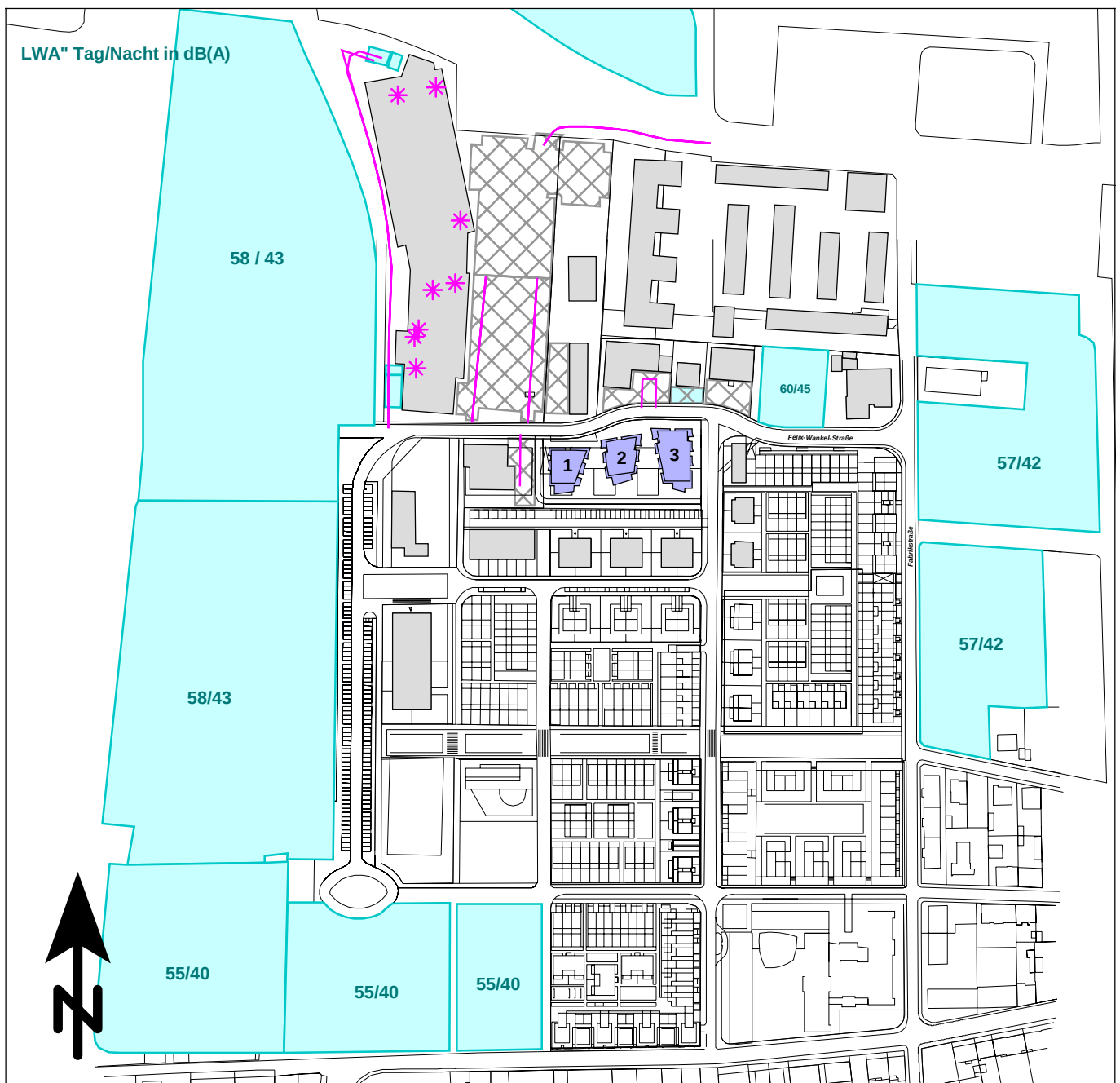
Projekt Nr. 2019 8132; Stand: 06.08.2019

CONCEPTPLAN & KALKMANN WOHNWERTE
B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

- Übersichtslageplan -

Emitteten Verkehrslärm

ANHANG 1.1



Maßstab 1:3500

0 40 80 120 160 200 m

Legende

-  Plangebäude (mit Gebädenummern)
-  Nebengebäude
-  Parkplatz
-  Dachanlagen Verbrauchermärkte
-  Fahrwege
-  Flächenschallquelle (mit Schallleistungspegel in dB(A))

 **KREBS+KIEFER**
FRITZ AG

Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr. 2019 8132; Stand: 06.08.2019

CONCEPTPLAN & KALKMANN WOHNWERTE
B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

- Übersichtslageplan -

Emitteten Anlagengeräusche

ANHANG 1.2

B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

Emissionen des Schienenverkehrs

Bahnstrecke 4000 Analyse 2018				Gleis: 4000		Richtung: beide			Abschnitt: 1			Km: 0+000		
	Zugart Name			Anzahl Züge		Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
				Tag	Nacht				Tag			Nacht		
	0 m	4 m	5 m						0 m	4 m	5 m			
1	4000-A : 1 7-Z2_A4*1 10-Z2*26 10-Z15			-	1,0	100	621	-	-	-	-	78,6	61,6	33,9
2	4000-A : 2 7-Z5_A4*1 10-Z2*30 10-Z15			-	2,0	100	715	-	-	-	-	82,1	65,2	36,9
3	4000-A : 1 7-Z5_A4*1 10-Z2*32			-	1,0	100	621	-	-	-	-	78,5	52,5	33,9
4	4000-A : 2 7-Z5_A4*1 10-Z2*30 10-Z15			-	2,0	100	715	-	-	-	-	82,1	65,2	36,9
5	4000-A : 1 7-Z5_A4*1 10-Z2*23 10-Z15			-	1,0	100	564	-	-	-	-	78,0	61,6	33,9
6	4000-A : 0 7-Z2_A6*1 10-Z2*32			1,0	-	100	621	-	75,6	49,5	30,9	-	-	-
7	4000-A : 2 7-Z5_A4*1 10-Z2*30 10-Z15			-	2,0	100	734	-	-	-	-	82,2	65,7	36,9
8	4000-A : 0 7-Z5_A6*1 10-Z2*32			1,0	-	100	621	-	75,5	49,5	30,9	-	-	-
9	4000-A : 0 7-Z5_A4*1 10-Z2*30 10-Z15			1,0	-	120	715	-	77,2	59,9	34,8	-	-	-
10	4000-A : 1 7-Z5_A4*1 10-Z2*25 10-Z15			-	1,0	120	602	-	-	-	-	79,5	62,3	37,8
11	4000-A : 2 7-Z5_A4*1 10-Z2*30 10-Z15			-	2,0	120	715	-	-	-	-	83,2	66,0	40,9
12	4000-A : 1 4-V1*1			-	1,0	230	184	-	-	-	-	69,5	56,0	50,0
13	4000-A : 0 4-V1*1			1,0	-	230	184	-	66,5	52,9	47,0	-	-	-
14	4000-A : 2 1-V1*2 2-V1*12			2,0	2,0	280	358	-	72,8	63,1	59,2	75,8	66,1	62,3
15	4000-A : 1 7-Z2_A4*1 9-Z5*15			-	1,0	140	415	-	-	-	-	73,1	53,3	41,2
16	4000-A : 0 7-Z5_A4*1 9-Z5*10			2,0	-	200	283	-	73,6	56,4	48,9	-	-	-
17	4000-A : 0 7-Z5_A4*1 9-Z5*11			2,0	-	200	310	-	74,0	56,5	48,9	-	-	-
18	4000-A : 0 7-Z5_A4*1 9-Z5*10 (1)			3,0	-	200	283	-	75,4	58,2	50,7	-	-	-
19	4000-A : 1 7-Z5_A4*1 9-Z5*9			16,0	1,0	200	257	-	82,2	65,4	58,0	73,2	56,4	48,9
20	4000-A : 2 7-Z5_A4*1 9-Z5*11			10,0	2,0	200	310	-	81,0	63,5	55,9	77,0	59,5	51,9
21	4000-A : 0 7-Z5_A4*1 9-Z5*8			22,0	-	200	230	-	83,1	66,8	59,3	-	-	-
22	4000-A : 0 7-Z5_A4*1 9-Z5*7			5,0	-	200	204	-	76,2	60,3	52,9	-	-	-
23	4000-A : 0 7-Z5_A4*1 9-Z5*7 (1)			1,0	-	200	204	-	69,2	53,3	45,9	-	-	-
24	4000-A : 1 7-Z5_A4*1 9-Z5*14			-	1,0	200	389	-	-	-	-	75,0	56,6	48,9
25	4000-A : 0 5-Z5-A16*1			20,0	-	160	67	-	75,6	55,8	54,1	-	-	-
26	4000-A : 0 5-Z5-A16*2			1,0	-	160	135	-	65,6	45,8	44,1	-	-	-
27	4000-A : 0 7-Z5_A4*1 9-Z5*4			16,0	-	140	125	-	76,4	61,6	50,2	-	-	-
28	4000-A : 0 5-Z5-A10*3			1,0	-	140	203	-	64,3	45,3	42,9	-	-	-
29	4000-A : 17 5-Z5-A10*2			63,0	17,0	140	135	-	80,6	61,5	59,2	77,9	58,8	56,5
30	4000-A : 2 5-Z5-A10*1			5,0	2,0	140	68	-	66,6	47,5	45,2	65,6	46,5	44,2
-	Gesamt			173,0	39,0	-	-	-	89,9	73,0	66,6	90,9	74,2	64,2
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1			Fahrflächen- zustand c2		Kurvenfahr- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB			Sonstige Geräusche dB		Brücke KBr dB	
0+000	Standardfahrbahn			-	-	-	-	-			-		-	-
0+987	Standardfahrbahn			-	-	-	-	-			-		-	-

B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

Emissionspegel der Straßenverkehrswege

Legende

Straße		Straßenname
DTV	Kfz/24h	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
MT tags	Kfz/h	maßgebende stündliche Verkehrsstärke, tags
MN nachts	Kfz/h	maßgebende stündliche Verkehrsstärke, nachts
PT tags	%	maßgebender Lkw-Anteil, tags
PN nachts	%	maßgebender Lkw-Anteil, nachts
Lm25 tags	dB(A)	Mittelungspegel, tags
Lm25 nachts	dB(A)	Mittelungspegel, nachts
v PKW	km/h	zulässige Höchstgeschwindigkeit für PKW
v LKW	km/h	zulässige Höchstgeschwindigkeit für LKW
DvT tags	dB(A)	Korrektur für unterschiedlich zulässige Höchstgeschwindigkeiten, tags
DvN nachts	dB(A)	Korrektur für unterschiedlich zulässige Höchstgeschwindigkeiten, nachts
DStg	dB	Zuschlag für Steigung
LmE nachts	dB(A)	Emissionspegel, nachts
LmE tags	dB(A)	Emissionspegel, tags

B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

Emissionspegel der Straßenverkehrswege



Straße	DTV Kfz/24h	MT tags Kfz/h	MN nachts Kfz/h	PT tags %	PN nachts %	Lm25 tags dB(A)	Lm25 nachts dB(A)	v PKW km/h	v LKW km/h	DvT tags dB(A)	DvN nachts dB(A)	DStg dB	LmE nachts dB(A)	LmE tags dB(A)
Fabrikstraße	4500	270,0	49,5	10,0	3,0	64,2	55,2	30	30	-6,7	-7,7	0,0	47,5	57,5
Felix-Wankel-Straße	2000	120,0	22,0	10,0	3,0	60,7	51,7	30	30	-6,7	-7,7	0,0	43,9	54,0
Franz Kuckenberg Straße	500	30,0	5,5	0,0	0,0	52,1	44,7	10	0	-8,8	-8,8	0,0	36,0	43,3
Georg-Mechtersheimer Straße	500	30,0	5,5	0,0	0,0	52,1	44,7	10	10	-8,8	-8,8	0,0	36,0	43,3

09.10.2019 - Projekt Nr. 2019 8132

KREBS+KIEFER FRITZ AG - www.kuk.de

ANHANG 2.2

Seite 2 von 2



Maßstab 1:500

0 5 10 15 20 25 m

Verkehrslärm Beurteilungspegel nach DIN 18005-1

Beurteilungszeitraum: Tag (06:00 - 22:00 Uhr)
Stockwerk: Erdgeschoss

	<= 50 dB(A)
50 <	<= 55 dB(A)
55 <	<= 60 dB(A) = OW Mischgebiet
60 <	<= 65 dB(A)
65 <	<= 70 dB(A)
70 <	<= 75 dB(A)
75 <	<= 80 dB(A)
80 <	dB(A)

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr. 2019 8132; Stand: 09.10.2019

CONCEPTPLAN & KALKMANN WOHNWERTE
B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

- Gebäudelärmkarte -

ANHANG 3.1.1



Maßstab 1:500

0 5 10 15 20 25 m

Verkehrslärm Beurteilungspegel nach DIN 18005-1

Beurteilungszeitraum: Tag (06:00 - 22:00 Uhr)
Stockwerk: 1. Obergeschoss

	≤ 50 dB(A)
50 <	≤ 55 dB(A)
55 <	≤ 60 dB(A) = OW Mischgebiet
60 <	≤ 65 dB(A)
65 <	≤ 70 dB(A)
70 <	≤ 75 dB(A)
75 <	≤ 80 dB(A)
80 <	dB(A)

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr. 2019 8132; Stand: 09.10.2019

CONCEPTPLAN & KALKMANN WOHNWERTE
B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

- Gebäudelärmkarte -

ANHANG 3.1.2



Maßstab 1:500



Verkehrslärm Beurteilungspegel nach DIN 18005-1

Beurteilungszeitraum: Tag (06:00 - 22:00 Uhr)
Stockwerk: 2. Obergeschoss

	<= 50 dB(A)
50 <	<= 55 dB(A)
55 <	<= 60 dB(A) = OW Mischgebiet
60 <	<= 65 dB(A)
65 <	<= 70 dB(A)
70 <	<= 75 dB(A)
75 <	<= 80 dB(A)
80 <	dB(A)

KREBS + KIEFER
FRITZ AG

Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr. 2019 8132; Stand: 09.10.2019

CONCEPTPLAN & KALKMANN WOHNWERTE
B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

- Gebäudelärmkarte -

ANHANG 3.1.3



Maßstab 1:500



Verkehrslärm Beurteilungspegel nach DIN 18005-1

Beurteilungszeitraum: Tag (06:00 - 22:00 Uhr)
Stockwerk: 3. Obergeschoss

	<= 50 dB(A)
50 <	<= 55 dB(A)
55 <	<= 60 dB(A) = OW Mischgebiet
60 <	<= 65 dB(A)
65 <	<= 70 dB(A)
70 <	<= 75 dB(A)
75 <	<= 80 dB(A)
80 <	dB(A)

KREBS + KIEFER
FRITZ AG

Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr. 2019 8132; Stand: 09.10.2019

CONCEPTPLAN & KALKMANN WOHNWERTE
B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

- Gebäudelärmkarte -

ANHANG 3.1.4



Maßstab 1:500



Verkehrslärm Beurteilungspegel nach DIN 18005-1

Beurteilungszeitraum: Tag (06:00 - 22:00 Uhr)
Stockwerk: 4. Obergeschoss

	<= 50 dB(A)
50 <	<= 55 dB(A)
55 <	<= 60 dB(A) = OW Mischgebiet
60 <	<= 65 dB(A)
65 <	<= 70 dB(A)
70 <	<= 75 dB(A)
75 <	<= 80 dB(A)
80 <	dB(A)

KREBS + KIEFER
FRITZ AG

Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr. 2019 8132; Stand: 09.10.2019

CONCEPTPLAN & KALKMANN WOHNWERTE
B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

- Gebäudelärmkarte -

ANHANG 3.1.5



Maßstab 1:500

0 5 10 15 20 25 m

Verkehrslärm

Beurteilungspegel nach DIN 18005-1

Beurteilungszeitraum: Nacht (22:00 - 06:00 Uhr)

Stockwerk: Erdgeschoss

	≤ 40 dB(A)
40 <	≤ 45 dB(A)
45 <	≤ 50 dB(A) = OW Mischgebiet
50 <	≤ 55 dB(A)
55 <	≤ 60 dB(A)
60 <	≤ 65 dB(A)
65 <	≤ 70 dB(A)
70 <	dB(A)

KREBS + KIEFER
FRITZ AG

Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr. 2019 8132; Stand: 09.10.2019

CONCEPTPLAN & KALKMANN WOHNWERTE
B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

- Gebäudelärmkarte -

ANHANG 3.2.1



Maßstab 1:500

0 5 10 15 20 25 m

Verkehrslärm Beurteilungspegel nach DIN 18005-1

Beurteilungszeitraum: Nacht (22:00 - 06:00 Uhr)
Stockwerk: 1. Obergeschoss

	<= 40 dB(A)
40 <	<= 45 dB(A)
45 <	<= 50 dB(A) = OW Mischgebiet
50 <	<= 55 dB(A)
55 <	<= 60 dB(A)
60 <	<= 65 dB(A)
65 <	<= 70 dB(A)
70 <	dB(A)

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr. 2019 8132; Stand: 09.10.2019

CONCEPTPLAN & KALKMANN WOHNWERTE
B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

- Gebäudelärmkarte -

ANHANG 3.2.2



Maßstab 1:500

0 5 10 15 20 25 m

Verkehrslärm Beurteilungspegel nach DIN 18005-1

Beurteilungszeitraum: Nacht (22:00 - 06:00 Uhr)
Stockwerk: 2. Obergeschoss

	≤ 40 dB(A)
40 <	≤ 45 dB(A)
45 <	≤ 50 dB(A) = OW Mischgebiet
50 <	≤ 55 dB(A)
55 <	≤ 60 dB(A)
60 <	≤ 65 dB(A)
65 <	≤ 70 dB(A)
70 <	dB(A)

KREBS + KIEFER
FRITZ AG

Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr. 2019 8132; Stand: 09.10.2019

CONCEPTPLAN & KALKMANN WOHNWERTE
B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

- Gebäudelärmkarte -

ANHANG 3.2.3



Maßstab 1:500



Verkehrslärm Beurteilungspegel nach DIN 18005-1

Beurteilungszeitraum: Nacht (22:00 - 06:00 Uhr)
Stockwerk: 3. Obergeschoss

	<= 40 dB(A)
40 <	<= 45 dB(A)
45 <	<= 50 dB(A) = OW Mischgebiet
50 <	<= 55 dB(A)
55 <	<= 60 dB(A)
60 <	<= 65 dB(A)
65 <	<= 70 dB(A)
70 <	dB(A)

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr. 2019 8132; Stand: 09.10.2019

CONCEPTPLAN & KALKMANN WOHNWERTE
B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

- Gebäudelärmkarte -

ANHANG 3.2.4



Maßstab 1:500

0 5 10 15 20 25 m

Verkehrslärm Beurteilungspegel nach DIN 18005-1

Beurteilungszeitraum: Nacht (22:00 - 06:00 Uhr)
Stockwerk: 4. Obergeschoss

	<= 40 dB(A)
40 <	<= 45 dB(A)
45 <	<= 50 dB(A) = OW Mischgebiet
50 <	<= 55 dB(A)
55 <	<= 60 dB(A)
60 <	<= 65 dB(A)
65 <	<= 70 dB(A)
70 <	dB(A)

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr. 2019 8132; Stand: 09.10.2019

CONCEPTPLAN & KALKMANN WOHNWERTE
B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

- Gebäudelärmkarte -

ANHANG 3.2.5

K:\B_Projekte\2019\8132_809_Conceptaplan_Felix_Wankel_Str_HD\C_Bearbeitung\VSS_1\4_1_1_und_4_1_2_Emissionen_Stellplaetze.xls\4.1.1

Bezeichnung	Beurtei- lungszeit	N	B	K [dB(A)]	L _w [dB(A)]
-------------	-----------------------	---	---	--------------	---------------------------

Aldi Süd Verbraucherdiscount

Betriebszeit tags: 08:00 - 21:00 Uhr

1100 m² Netto-Verkaufsfläche tags 0,17 1100 9,7 95,4

Rewe Verbrauchermarkt

Betriebszeit tags: 07:00 - 00:00 Uhr

4000 m² Netto-Verkaufsfläche tags 0,10 4000 13,1 102,1

Maximale Schallleistung, während eines Parkvorgangs (dBA): L_{WA,max} = 99,5

$$L_w = 63 + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \times \lg(B \times N)$$

es bedeuten:

L_w =

Schallleistungspegel

K =

Zuschlag nach Tabelle 34 für die Parkplatzart;

$$K = K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO};$$

$$K_D = 2,5 \times \lg(f \times B - 9)$$

$$K_D = 0$$

$$\text{für } f \times B \leq 10$$

f = Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße gemäß 8.2.1 Parkplatzlärmstudie

Verbrauchermärkten f = 0,07 Stellplätze/m² Netto-Verkaufsfläche

Discounter f = 0,11 Stellplätze/m² Netto-Verkaufsfläche

K_{StrO}: Zuschlag Straßenoberfläche gemäß 8.2.1 Parkplatzlärmstudie

$$K_{StrO} = 0$$

N =

Bewegungshäufigkeit (Bewegungen pro Stellplatz und Stunde)

B =

Zahl der auf die Teilfläche entfallenden Stellplätze

Auszug aus Parkplatzlärmstudie:

Tabelle 34: Zuschläge für die verschiedenen Parkplatztypen

Parkplatzart	Zuschläge in dB(A)	
	K _{PA}	K _I
Parkplätze an Einkaufszentren Standard-Einkaufswagen auf Asphalt	3	4

Verkehrsweg
Straßengattung
Belastungsfall

Ein- und Ausfahrt je Richtung (Nord bzw. Süd)
interne Verkehrswege
Prognose 2025

Ausgangsdaten

Maßgebende Verkehrsstärke tags
Maßgebende Verkehrsstärke nachts

aus dem Parkplatzbelegung berechnet (s. Anhang 4.1.1)
Annahme: Gesamtmaximal 100 Bewegungen

mittleres Gefälle bzw. Steigung
Straßenoberfläche

0,0 %
nicht geriffelter Gußasphalt, Asphaltbeton oder

		tags	nachts
		(06 - 22 Uhr)	(22 - 06 Uhr)
maßgebende stündliche Verkehrsstärke	M	293,5 Kfz/h	50,0 Kfz/h
maßgebender Lkw-Anteil	p	0 %	0 %
zul. Höchstgeschwindigkeit für Pkw	V _{Pkw}	30 km/h	30 km/h
zul. Höchstgeschwindigkeit für Lkw	V _{Lkw}	30 km/h	30 km/h
Mittelungspegel	L _m ⁽²⁵⁾	62,0 dB(A)	54,3 dB(A)
Korrektur für unterschiedliche	D _v	-8,8 dB(A)	-8,8 dB(A)
Korrektur für unterschiedliche	D _{StrO}	0,0 dB(A)	0,0 dB(A)
Zuschlag für Steigungen und Gefälle	D _{Stg}	0,0 dB(A)	0,0 dB(A)
Emissionspegel	L _{m,E}	53,2 dB(A)	45,5 dB(A)
Emissionspegel	L _{WA,1h}	72,2 dB(A)	64,5 dB(A)

Anmerkung:

Korrekturen D_E, die die Absorptionseigenschaften von reflektierenden Flächen (nur bei Spiegel-schallquellen) berücksichtigen, sind nicht in den genannten Emissionspegeln enthalten.

Andienung Rewe und Aldi

Einzelgeräusch bei Rangiervorgang	L _{WA}	T	T _r	L _{WAr,i}
	dB(A)	[s]	dB(A)	dB(A)
Rangieren	99,0	60	1,0	81,2
Motorleerlauf	94,0	60	1,0	76,2
Türenschiagen	100,0	10	1,0	74,4
Motor anlassen	100,0	5	1,0	71,4
Bremsen entlüften (Maximalschalleistung)	108,0	5	1,0	79,4
Kühlaggregate, Antrieb über Fahrmotor	98,0	120	1,0	83,2
Summenpegel, 1 Vorgang in 1 Stunde [dBA]		L_{WAr}		= 87,1

$$L_{WAr} = L_{WA} - 10 \lg(T_r/T)$$

Abkürzungen

L _{WA}	Schallleistungspegel des Einzelvorganges, in dB(A)
L _{WAr}	zeitlich gemittelter Schallleistungspegel, in dB(A)
T	Einwirkzeit, in Sekunden
T _r	Beurteilungszeit, in Stunden

Schallemissionen

LKW Be- und Entladetätigkeiten

K:\B_Projekte\2019\8132_809_Conceptplan_Felix_Wankel_Str_HD\C_Bearbeitung\VSS_1\4_1_4_Emissionen_Ladegeräusche.xls\4.1.4

Andienung Rewe und Aldi

Einzelgeräusch bei LKW Be- und Entladetätigkeiten	$L_{WAT,1h}$	N	T_r	$L_{WA,r,i}$
	dB(A)	[St./d]	[h]	dB(A)
Tagandienung zwischen 06:00 - 22:00 Uhr 1 LKW an 1 Rampe				
Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladeboardwand	78,0	16	1,00	90,0
Rollgeräusche, Wagenboden	75,0	16	1,00	87,0
Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand	88,0	10	1,00	98,0
Summenpegel, 1 Vorgang in 1 Stunde [dBA]				$L_{WAT,1h} = 98,9$
Kurzzeitige Pegelspitzen [dBA]				$L_{WATmax} = 105,0$

$$L_{WA,r} = L_{WAT,1h} + 10 \lg(n) - 10 \lg(T_r/1h)$$

$L_{WAT,1h}$	zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde, in dB(A)
n	Anzahl der Ereignisse in der Beurteilungszeit T_r
T_r	Beurteilungszeit in h

Vorgang	$L_{WAT,1h}$ bei der Be- und Entladung [dBA]	
	Außenrampe	Innenrampe
Palettenhubwagen über Überladebrücke	85	80
Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand	88	-
Rollcontainer über Überladebrücke	-	64
Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladeboardwand	78	-
Kleinstapler über Überladebrücke	75	70
Rollgeräusche, Wagenboden	75	75

Freiwillige Feuerwehr Bodenheim

Einzelgeräusch während einer Feuerwehruübung	L _{WA}	T	T _r	L _{WAr,i}
	dB(A)	[s]	dB(A)	dB(A)
LKW Rangieren	99,0	300	1,0	88,2
LKW Anlassen	100,0	10	1,0	74,4
LKW Türenschiagen	100,0	20	1,0	77,4
LKW Betriebsbremse	108,0	5	1,0	79,4
LKW Leerlauf	94,0	1800	1,0	91,0
Kommunikation: Rufen laut	90,0	90000	1,0	104,0
Maschine (z.B. Säge etc.)	110,0	1800	1,0	107,0
Summenpegel, 1 Vorgang in 1 Stunde		L _{WAr}	=	108,9

$$L_{WAr} = L_{WA} - 10 \lg(T_r/T)$$

Abkürzungen

L _{WA}	Schalleistungspegel des Einzelvorganges
L _{WAr}	zeitlich gemittelter Schalleistungspegel
T	Einwirkzeit in Sekunden
T _r	Beurteilungszeit in Stunden



Maßstab 1:500

0 5 10 15 20 25 m

Anlagenlärm am Werktag nach TA Lärm

Beurteilungszeitraum: Tag (06:00 - 22:00 Uhr)
Stockwerk: Erdgeschoss

	<= 50 dB(A)
50 <	<= 55 dB(A)
55 <	<= 60 dB(A) = IRW Mischgebiet
60 <	<= 65 dB(A)
65 <	<= 70 dB(A)
70 <	<= 75 dB(A)
75 <	<= 80 dB(A)
80 <	dB(A)

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr. 2019 8132; Stand: 06.08.2019

CONCEPTPLAN & KALKMANN WOHNWERTE
B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

- Gebäudelärmkarte -

ANHANG 5.1.1



Maßstab 1:500

0 5 10 15 20 25 m

Anlagenlärm am Werktag nach TA Lärm

Beurteilungszeitraum: Tag (06:00 - 22:00 Uhr)
Stockwerk: 1. Obergeschoss

	<= 50 dB(A)
50 <	<= 55 dB(A)
55 <	<= 60 dB(A) = IRW Mischgebiet
60 <	<= 65 dB(A)
65 <	<= 70 dB(A)
70 <	<= 75 dB(A)
75 <	<= 80 dB(A)
80 <	dB(A)

KREBS + KIEFER
FRITZ AG

Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr. 2019 8132; Stand: 06.08.2019

CONCEPTPLAN & KALKMANN WOHNWERTE
B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

- Gebäudelärmkarte -

ANHANG 5.1.2



Maßstab 1:500

0 5 10 15 20 25 m

Anlagenlärm am Werktag nach TA Lärm

Beurteilungszeitraum: Tag (06:00 - 22:00 Uhr)
Stockwerk: 2. Obergeschoss

	<= 50 dB(A)
50 <	<= 55 dB(A)
55 <	<= 60 dB(A) = IRW Mischgebiet
60 <	<= 65 dB(A)
65 <	<= 70 dB(A)
70 <	<= 75 dB(A)
75 <	<= 80 dB(A)
80 <	dB(A)

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr. 2019 8132; Stand: 06.08.2019

CONCEPTPLAN & KALKMANN WOHNWERTE
B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

- Gebäudelärmkarte -

ANHANG 5.1.3



Maßstab 1:500

0 5 10 15 20 25 m

Anlagenlärm am Werktag nach TA Lärm

Beurteilungszeitraum: Tag (06:00 - 22:00 Uhr)
Stockwerk: 3. Obergeschoss

	<= 50 dB(A)
50 <	<= 55 dB(A)
55 <	<= 60 dB(A) = IRW Mischgebiet
60 <	<= 65 dB(A)
65 <	<= 70 dB(A)
70 <	<= 75 dB(A)
75 <	<= 80 dB(A)
80 <	dB(A)

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr. 2019 8132; Stand: 06.08.2019

CONCEPTPLAN & KALKMANN WOHNWERTE
B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

- Gebäudelärmkarte -

ANHANG 5.1.4



Maßstab 1:500

0 5 10 15 20 25 m

Anlagenlärm am Werktag nach TA Lärm

Beurteilungszeitraum: Tag (06:00 - 22:00 Uhr)
Stockwerk: 4. Obergeschoss

	<= 50 dB(A)
50 <	<= 55 dB(A)
55 <	<= 60 dB(A) = IRW Mischgebiet
60 <	<= 65 dB(A)
65 <	<= 70 dB(A)
70 <	<= 75 dB(A)
75 <	<= 80 dB(A)
80 <	dB(A)

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr. 2019 8132; Stand: 06.08.2019

CONCEPTPLAN & KALKMANN WOHNWERTE
B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

- Gebäudelärmkarte -

ANHANG 5.1.5



Maßstab 1:500

0 5 10 15 20 25 m

Anlagenlärm am Werktag nach TA Lärm

Beurteilungszeitraum: Nacht (22:00 - 06:00 Uhr)
Stockwerk: Erdgeschoss

	<= 35 dB(A)
35 <	<= 40 dB(A)
40 <	<= 45 dB(A) = IRW Mischgebiet
45 <	<= 50 dB(A)
50 <	<= 55 dB(A)
55 <	<= 60 dB(A)
60 <	<= 65 dB(A)
65 <	dB(A)



Berechnungspunkt, an dem der gebietsspezifische Immissionsrichtwert überschritten wird

5_2_1_Anlagen_Beurt_Nacht_EG

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr. 2019 8132; Stand: 06.08.2019

CONCEPTPLAN & KALKMANN WOHNWERTE
B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

- Gebäudelärmkarte -

ANHANG 5.2.1



Maßstab 1:500

0 5 10 15 20 25 m

Anlagenlärm am Werktag nach TA Lärm

Beurteilungszeitraum: Nacht (22:00 - 06:00 Uhr)
Stockwerk: 1. Obergeschoss

≤ 35 dB(A)	≤ 40 dB(A)	≤ 45 dB(A) = IRW Mischgebiet	≤ 50 dB(A)	≤ 55 dB(A)	≤ 60 dB(A)	≤ 65 dB(A)
35 <	40 <	45 <	50 <	55 <	60 <	65 <



Berechnungspunkt, an dem der gebietsspezifische Immissionsrichtwert überschritten wird

5_2_2_Anlagen_Beurt_Nacht_OG1

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr. 2019 8132; Stand: 06.08.2019

CONCEPTPLAN & KALKMANN WOHNWERTE
B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

- Gebäudelärmkarte -

ANHANG 5.2.2



Maßstab 1:500

0 5 10 15 20 25 m

Anlagenlärm am Werktag nach TA Lärm

Beurteilungszeitraum: Nacht (22:00 - 06:00 Uhr)
Stockwerk: 2. Obergeschoss

	<= 35 dB(A)
35 <	<= 40 dB(A)
40 <	<= 45 dB(A) = IRW Mischgebiet
45 <	<= 50 dB(A)
50 <	<= 55 dB(A)
55 <	<= 60 dB(A)
60 <	<= 65 dB(A)
65 <	dB(A)



Berechnungspunkt, an dem der gebietsspezifische Immissionsrichtwert überschritten wird

5_2_3_Anlagen_Beurt_Nacht_OG2

KREBS + KIEFER
FRITZ AG

Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr. 2019 8132; Stand: 06.08.2019

CONCEPTPLAN & KALKMANN WOHNWERTE
B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

- Gebäudelärmkarte -

ANHANG 5.2.3



Maßstab 1:500

0 5 10 15 20 25 m

Anlagenlärm am Werktag nach TA Lärm

Beurteilungszeitraum: Nacht (22:00 - 06:00 Uhr)
Stockwerk: 3. Obergeschoss

	<= 35 dB(A)
35 <	<= 40 dB(A)
40 <	<= 45 dB(A) = IRW Mischgebiet
45 <	<= 50 dB(A)
50 <	<= 55 dB(A)
55 <	<= 60 dB(A)
60 <	<= 65 dB(A)
65 <	<= 70 dB(A)



Berechnungspunkt, an dem der gebietsspezifische Immissionsrichtwert überschritten wird

5_2_4_Anlagen_Beurt_Nacht_OG3

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr. 2019 8132; Stand: 06.08.2019

CONCEPTPLAN & KALKMANN WOHNWERTE
B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

- Gebäudelärmkarte -

ANHANG 5.2.4



B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

Mittlere Ausbreitung Leq

Anlagenlärm Werktag an exemplarischem Immissionsort

Legende

Zeitber.		Zeitbereich
Schallquelle		Name der Schallquelle
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	bewertetes Schalldämm-Maß
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
Lw'	dB(A)	Leistung pro m, m²
I oder S	m, m²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Dämpfung aufgrund Abschirmung
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
Aatm	dB	Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Cmet		Meteorologische Korrektur
ADI	dB	Richtwirkungskorrektur
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten
ZR	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
Lr		Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

06.08.2019

KREBS+KIEFER FRITZ AG - Heinrich-Hertz-Str. 2 - 64295 Darmstadt
Tel. (06151) 885-383 www.kuk.de

ANHANG 5.3

Seite 1 von 4

B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

Mittlere Ausbreitung Leq

Anlagenlärm Werktag an exemplarischem Immissionsort



Zeitber.	Schallquelle	Quellentyp	Li	R'w	Lw	Lw'	I oder S	KI	KT	Ko	s	Adiv	Agr	Abar	Ls	Aatm	dLrefl	Cmet	ADI	dLw	ZR	Lr
			dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	m,m²	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB		dB	dB	dB	
Immissionsort Haus 1 SW EG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 55,8 dB(A) LrN 45,3 dB(A)																						
LrT	Parkplatz Aldi	Parkplatz			105,5	70,2	3455,4	0	0	3,0	56,00	-46,0	-2,5	0,0	60,8	-0,1	0,8	0,0	0,0	-7,7	0,0	53,1
LrT	Parkplatz Rewe	Parkplatz			112,1	75,5	4569,2	0	0	3,0	137,77	-53,8	-4,2	-0,4	59,0	-0,3	2,5	0,0	0,0	-10,0	0,0	49,0
LrT	Ausfahrt 2 Süd - Tag	Linie			88,4	69,2	82,4	0	0	3,0	43,78	-43,8	-1,5	0,0	46,3	-0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	46,3
LrT	Ausfahrt 1 Süd - Tag	Linie			88,4	69,2	83,8	0	0	3,0	68,19	-47,7	-3,4	0,0	41,7	-0,1	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	41,7
LrT	GI (B-Plan Sickingenstraße 1969)	Fläche			102,9	58,0	30648,1	0	0	3,0	191,22	-56,6	-4,0	-3,8	41,2	-0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	41,2
LrT	GE (B-Plan Sickingenstraße 1969)	Fläche			42,2	0,0	16775,9	0	0	3,0	289,10	-60,2	-4,3	-1,1	-19,4	-0,6	1,6	0,0	0,0	60,0	0,0	40,6
LrT	GE B-Plan Sickingenstraße 2001	Fläche			92,2	60,0	1642,4	0	0	3,0	137,68	-53,8	-4,0	-3,1	36,4	-0,3	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	36,4
LrT	Parkplatz Freie Chr. Gemeinde	Parkplatz			77,0	50,4	457,6	0	0	3,0	33,82	-41,6	-1,1	0,0	38,1	-0,1	0,8	0,0	0,0	-3,9	0,0	34,2
LrT	GI (B-Plan Sickingenstraße 1969)	Fläche			37,1	0,0	5073,6	0	0	3,0	373,03	-62,4	-4,4	-0,8	-28,3	-0,7	0,1	0,0	0,0	60,0	0,0	31,7
LrT	Parkplatz Hirschbiel	Parkplatz			77,0	49,7	532,7	0	0	3,0	54,07	-45,7	-3,0	-0,3	32,4	-0,1	1,4	0,0	0,0	-0,9	0,0	31,5
LrT	Parkplatz Wohnanlage SKF	Parkplatz			75,5	48,5	490,8	0	0	3,0	22,93	-38,2	-0,3	-5,2	34,9	0,0	0,2	0,0	0,0	-4,0	0,0	31,0
LrT	GE (B-Plan Sickingenstraße 1969)	Fläche			97,7	57,0	11768,1	0	0	3,0	257,22	-59,2	-4,3	-7,9	30,7	-0,5	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	30,7
LrT	Einfahrt Parkplatz Nord - Tag	Linie			92,2	72,2	100,2	0	0	3,0	184,28	-56,3	-4,4	-4,3	30,4	-0,3	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	30,4
LrT	GE (B-Plan Sickingenstraße 2002)	Fläche			102,0	58,0	24972,3	0	0	3,0	222,72	-57,9	-4,1	-19,5	28,0	-0,4	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	28,0
LrT	RK-1	Punkt			80,0	80,0		0	0	3,0	92,13	-50,3	-2,4	-2,3	27,9	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,9
LrT	RK-3	Punkt			80,0	80,0		0	0	3,0	103,35	-51,3	-2,7	-2,0	26,8	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,8
LrT	Parkplatz Kfz-Sachverständiger	Parkplatz			79,0	53,1	391,1	0	0	3,0	101,40	-51,1	-4,0	-0,2	27,6	-0,2	1,1	0,0	0,0	-0,9	0,0	26,7
LrT	RK-2	Punkt			80,0	80,0		0	0	3,0	102,78	-51,2	-2,7	-2,3	26,7	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,7
LrT	RK-5	Punkt			80,0	80,0		0	0	3,0	110,02	-51,8	-2,8	-1,9	26,2	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,2
LrT	RK-4	Punkt			80,0	80,0		0	0	3,0	114,22	-52,1	-2,9	-1,8	25,9	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,9
LrT	LKW-Tags	Linie			86,7	63,0	234,1	0	0	3,0	144,11	-54,2	-4,2	-8,4	24,2	-0,2	1,5	0,0	0,0	1,0	0,0	25,2
LrT	RK-6	Punkt			80,0	80,0		0	0	3,0	140,18	-53,9	-3,3	-1,4	24,5	-0,3	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	24,5
LrT	GE (B-Plan Rohrbach Nord 1958)	Fläche			95,7	57,0	7479,8	0	0	3,0	262,51	-59,4	-4,3	-19,7	23,2	-0,5	8,2	0,0	0,0	0,0	0,0	23,2
LrT	LKW-Ladegeräusche Aldi	Fläche			98,9	82,2	47,1	0	0	3,0	102,72	-51,2	-4,1	-18,7	28,8	-0,2	1,1	0,0	0,0	-5,9	0,0	22,9
LrT	Transporter_SKF	Linie			70,7	56,0	29,7	0	0	3,0	23,34	-38,4	-0,1	-4,1	31,2	0,0	0,2	0,0	0,0	-9,0	0,0	22,2
LrT	RK-8	Punkt			80,0	80,0		0	0	3,0	215,67	-57,7	-3,9	-0,8	20,8	-0,4	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	20,8
LrT	RK-7	Punkt			80,0	80,0		0	0	3,0	219,50	-57,8	-3,9	-0,9	20,5	-0,4	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	20,5
LrT	FrFW Rohrbach So 9-12h	Parkplatz			78,0	56,0	159,8	0	0	3,0	79,34	-49,0	-3,8	0,0	29,2	-0,2	1,1	0,0	0,0	-9,0	0,0	20,1
LrT	LKW-Ladegeräusche Rewe	Fläche			98,9	81,6	53,3	0	0	3,0	237,70	-58,5	-4,5	-18,3	22,2	-0,5	2,1	0,0	0,0	-4,2	0,0	18,0
LrT	Fahrtweg Hirschbiel	Linie			72,1	56,0	40,8	0	0	3,0	60,97	-46,7	-3,3	0,0	25,6	-0,1	0,6	0,0	0,0	-9,0	0,0	16,5
LrT	LKW-Rangieren Aldi	Fläche			87,1	64,9	167,1	0	0	3,0	98,46	-50,9	-4,1	-14,9	20,2	-0,2	0,1	0,0	0,0	-5,9	0,0	14,3
LrT	MI (B-Plan Sickingenstraße 1969)	Fläche			40,5	0,0	11276,7	0	0	3,0	353,75	-62,0	-4,4	-19,1	-41,9	-0,7	0,7	0,0	0,0	55,0	0,0	13,1

06.08.2019

KREBS+KIEFER FRITZ AG - Heinrich-Hertz-Str. 2 - 64295 Darmstadt
Tel. (06151) 885-383 www.kuk.de

ANHANG 5.3

Seite 2 von 4

B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

Mittlere Ausbreitung Leq

Anlagenlärm Werktag an exemplarischem Immissionsort



Zeitber.	Schallquelle	Quellentyp	Li	R'w	Lw	Lw'	I oder S	KI	KT	Ko	s	Adiv	Agr	Abar	Ls	Aatm	dLrefl	Cmet	ADI	dLw	ZR	Lr
			dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	m,m²	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB		dB	dB	dB	
LrT	SO Einzelh. (B-Plan Sickingenstr. 2002)	Fläche			93,8	55,0	7608,1	0	0	3,0	319,05	-61,1	-4,4	-19,9	10,9	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,9
LrT	GEe 4 (B-Plan Sickingenstraße 2002)	Fläche			91,0	55,0	4021,9	0	0	3,0	300,60	-60,6	-4,4	-18,1	10,5	-0,6	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	10,5
LrT	LKW-Rangieren Rewe	Fläche			87,1	67,1	99,9	0	0	3,0	244,23	-58,7	-4,5	-16,1	11,7	-0,5	1,5	0,0	0,0	-4,2	0,0	7,5
LrT	Ausfahrt 1 Süd - Nacht	Linie			80,7	61,5	83,8	0	0	3,0	68,19	-47,7	-3,4	0,0	34,0	-0,1	1,5	0,0	0,0			
LrT	Ausfahrt 2 Süd - Nacht	Linie			80,7	61,5	82,4	0	0	3,0	43,78	-43,8	-1,5	0,0	38,6	-0,1	0,3	0,0	0,0			
LrT	Einfahrt Parkplatz Nord - Nacht	Linie			84,5	64,5	100,2	0	0	3,0	184,28	-56,3	-4,4	-4,3	22,7	-0,3	0,6	0,0	0,0			
LrT	LKW-Nachts	Linie			86,8	63,0	237,4	0	0	3,0	144,59	-54,2	-4,2	-8,5	24,3	-0,2	1,5	0,0	0,0			
LrN	Parkplatz Rewe	Parkplatz			112,1	75,5	4569,2	0	0	3,0	137,77	-53,8	-4,2	-0,4	59,0	-0,3	2,5	0,0	0,0	-16,0	0,0	42,9
LrN	Ausfahrt 2 Süd - Nacht	Linie			80,7	61,5	82,4	0	0	3,0	43,78	-43,8	-1,5	0,0	38,6	-0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	38,6
LrN	Ausfahrt 1 Süd - Nacht	Linie			80,7	61,5	83,8	0	0	3,0	68,19	-47,7	-3,4	0,0	34,0	-0,1	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	34,0
LrN	RK-1	Punkt			80,0	80,0		0	0	3,0	92,13	-50,3	-2,4	-2,3	27,9	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,9
LrN	RK-3	Punkt			80,0	80,0		0	0	3,0	103,35	-51,3	-2,7	-2,0	26,8	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,8
LrN	Parkplatz Wohnanlage SKF	Parkplatz			75,5	48,5	490,8	0	0	3,0	22,93	-38,2	-0,3	-5,2	34,9	0,0	0,2	0,0	0,0	-8,2	0,0	26,7
LrN	RK-2	Punkt			80,0	80,0		0	0	3,0	102,78	-51,2	-2,7	-2,3	26,7	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,7
LrN	RK-5	Punkt			80,0	80,0		0	0	3,0	110,02	-51,8	-2,8	-1,9	26,2	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,2
LrN	GI (B-Plan Sickingenstraße 1969)	Fläche			102,9	58,0	30648,1	0	0	3,0	191,22	-56,6	-4,0	-3,8	41,2	-0,4	0,1	0,0	0,0	-15,0	0,0	26,2
LrN	RK-4	Punkt			80,0	80,0		0	0	3,0	114,22	-52,1	-2,9	-1,8	25,9	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,9
LrN	GE (B-Plan Sickingenstraße 1969)	Fläche			42,2	0,0	16775,9	0	0	3,0	289,10	-60,2	-4,3	-1,1	-19,4	-0,6	1,6	0,0	0,0	45,0	0,0	25,6
LrN	RK-6	Punkt			80,0	80,0		0	0	3,0	140,18	-53,9	-3,3	-1,4	24,5	-0,3	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	24,5
LrN	Einfahrt Parkplatz Nord - Nacht	Linie			84,5	64,5	100,2	0	0	3,0	184,28	-56,3	-4,4	-4,3	22,7	-0,3	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	22,7
LrN	GE B-Plan Sickingenstraße 2001	Fläche			92,2	60,0	1642,4	0	0	3,0	137,68	-53,8	-4,0	-3,1	36,4	-0,3	2,4	0,0	0,0	-15,0	0,0	21,4
LrN	RK-8	Punkt			80,0	80,0		0	0	3,0	215,67	-57,7	-3,9	-0,8	20,8	-0,4	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	20,8
LrN	RK-7	Punkt			80,0	80,0		0	0	3,0	219,50	-57,8	-3,9	-0,9	20,5	-0,4	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	20,5
LrN	LKW-Ladegeräusche Rewe	Fläche			98,9	81,6	53,3	0	0	3,0	237,70	-58,5	-4,5	-18,3	22,2	-0,5	2,1	0,0	0,0	-4,2	0,0	18,0
LrN	GI (B-Plan Sickingenstraße 1969)	Fläche			37,1	0,0	5073,6	0	0	3,0	373,03	-62,4	-4,4	-0,8	-28,3	-0,7	0,1	0,0	0,0	45,0	0,0	16,7
LrN	GE (B-Plan Sickingenstraße 1969)	Fläche			97,7	57,0	11768,1	0	0	3,0	257,22	-59,2	-4,3	-7,9	30,7	-0,5	1,9	0,0	0,0	-15,0	0,0	15,7
LrN	GE (B-Plan Sickingenstraße 2002)	Fläche			102,0	58,0	24972,3	0	0	3,0	222,72	-57,9	-4,1	-19,5	28,0	-0,4	5,1	0,0	0,0	-15,0	0,0	13,0
LrN	GE (B-Plan Rohrbach Nord 1958)	Fläche			95,7	57,0	7479,8	0	0	3,0	262,51	-59,4	-4,3	-19,7	23,2	-0,5	8,2	0,0	0,0	-15,0	0,0	8,2
LrN	LKW-Rangieren Rewe	Fläche			87,1	67,1	99,9	0	0	3,0	244,23	-58,7	-4,5	-16,1	11,7	-0,5	1,5	0,0	0,0	-4,2	0,0	7,5
LrN	MI (B-Plan Sickingenstraße 1969)	Fläche			40,5	0,0	11276,7	0	0	3,0	353,75	-62,0	-4,4	-19,1	-41,9	-0,7	0,7	0,0	0,0	40,0	0,0	-1,9
LrN	SO Einzelh. (B-Plan Sickingenstr. 2002)	Fläche			93,8	55,0	7608,1	0	0	3,0	319,05	-61,1	-4,4	-19,9	10,9	-0,6	0,0	0,0	0,0	-15,0	0,0	-4,1

06.08.2019

KREBS+KIEFER FRITZ AG - Heinrich-Hertz-Str. 2 - 64295 Darmstadt
Tel. (06151) 885-383 www.kuk.de

ANHANG 5.3

Seite 3 von 4

B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

Mittlere Ausbreitung Leq

Anlagenlärm Werktag an exemplarischem Immissionsort



Zeitber.	Schallquelle	Quellentyp	Li	R'w	Lw	Lw'	I oder S	KI	KT	Ko	s	Adiv	Agr	Abar	Ls	Aatm	dLrefl	Cmet	ADI	dLw	ZR	Lr
			dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	m,m²	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB		dB	dB	dB	
LrN	GEe 4 (B-Plan Sickingenstraße 2002)	Fläche			91,0	55,0	4021,9	0	0	3,0	300,60	-60,6	-4,4	-18,1	10,5	-0,6	0,1	0,0	0,0	-15,0	0,0	-4,5
LrN	Ausfahrt 1 Süd - Tag	Linie			88,4	69,2	83,8	0	0	3,0	68,19	-47,7	-3,4	0,0	41,7	-0,1	1,5	0,0	0,0			
LrN	Ausfahrt 2 Süd - Tag	Linie			88,4	69,2	82,4	0	0	3,0	43,78	-43,8	-1,5	0,0	46,3	-0,1	0,3	0,0	0,0			
LrN	Einfahrt Parkplatz Nord - Tag	Linie			92,2	72,2	100,2	0	0	3,0	184,28	-56,3	-4,4	-4,3	30,4	-0,3	0,6	0,0	0,0			
LrN	Fahrweg Hirschbiel	Linie			72,1	56,0	40,8	0	0	3,0	60,97	-46,7	-3,3	0,0	25,6	-0,1	0,6	0,0	0,0			
LrN	LKW-Ladegeräusche Aldi	Fläche			98,9	82,2	47,1	0	0	3,0	102,72	-51,2	-4,1	-18,7	28,8	-0,2	1,1	0,0	0,0			
LrN	LKW-Nachts	Linie			86,8	63,0	237,4	0	0	3,0	144,59	-54,2	-4,2	-8,5	24,3	-0,2	1,5	0,0	0,0			
LrN	LKW-Rangieren Aldi	Fläche			87,1	64,9	167,1	0	0	3,0	98,46	-50,9	-4,1	-14,9	20,2	-0,2	0,1	0,0	0,0			
LrN	LKW-Tags	Linie			86,7	63,0	234,1	0	0	3,0	144,11	-54,2	-4,2	-8,4	24,2	-0,2	1,5	0,0	0,0			
LrN	Transporter_SKF	Linie			70,7	56,0	29,7	0	0	3,0	23,34	-38,4	-0,1	-4,1	31,2	0,0	0,2	0,0	0,0			
LrN	FrFW Rohrbach So 9-12h	Parkplatz			78,0	56,0	159,8	0	0	3,0	79,34	-49,0	-3,8	0,0	29,2	-0,2	1,1	0,0	0,0			
LrN	Parkplatz Aldi	Parkplatz			105,5	70,2	3455,4	0	0	3,0	56,00	-46,0	-2,5	0,0	60,8	-0,1	0,8	0,0	0,0			
LrN	Parkplatz Freie Chr. Gemeinde	Parkplatz			77,0	50,4	457,6	0	0	3,0	33,82	-41,6	-1,1	0,0	38,1	-0,1	0,8	0,0	0,0			
LrN	Parkplatz Hirschbiel	Parkplatz			77,0	49,7	532,7	0	0	3,0	54,07	-45,7	-3,0	-0,3	32,4	-0,1	1,4	0,0	0,0			
LrN	Parkplatz Kfz-Sachverständiger	Parkplatz			79,0	53,1	391,1	0	0	3,0	101,40	-51,1	-4,0	-0,2	27,6	-0,2	1,1	0,0	0,0			

06.08.2019

KREBS+KIEFER FRITZ AG - Heinrich-Hertz-Str. 2 - 64295 Darmstadt
Tel. (06151) 885-383 www.kuk.de

ANHANG 5.3

Seite 4 von 4



Maßstab 1:500

0 5 10 15 20 25 m

Maximale Geräuschspitzen aus Anlagenlärm nach TA Lärm

Beurteilungszeitraum: Tag (06:00 - 22:00 Uhr)
Stockwerk: Maximal belastetes Geschoss (je Kubatur)

	<=	80 dB(A)
80 <	<=	85 dB(A)
85 <	<=	90 dB(A) = IRW Mischgebiet
90 <	<=	95 dB(A)
95 <	<=	100 dB(A)
100 <	<=	105 dB(A)
105 <	<=	110 dB(A)
110 <	<=	

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr. 2019 8132; Stand: 07.08.2019

CONCEPTPLAN & KALKMANN WOHNWERTE
B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

- Gebäudelärmkarte -

ANHANG 5.4.1



Maßstab 1:500

0 5 10 15 20 25 m

Maximale Geräuschspitzen aus Anlagenlärm nach TA Lärm

Beurteilungszeitraum: Nacht (22:00 - 06:00 Uhr)
Stockwerk: Maximal belastetes Geschoss (je Kubatur)

	<=	55 dB(A)
55 <	<=	60 dB(A)
60 <	<=	65 dB(A) = IRW Mischgebiet
65 <	<=	70 dB(A)
70 <	<=	75 dB(A)
75 <	<=	80 dB(A)
80 <	<=	85 dB(A)
85 <		

KREBS + KIEFER
FRITZ AG

Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr. 2019 8132; Stand: 07.08.2019

CONCEPTPLAN & KALKMANN WOHNWERTE
B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

- Gebäudelärmkarte -

ANHANG 5.4.2



Maßstab 1:500

0 5 10 15 20 25 m

Anlagenlärm seltener Ereignisse Beurteilungspegel nach TA Lärm

Beurteilungszeitraum: Tag (06:00 - 22:00 Uhr)
Stockwerk: Maximal belastetes Geschoss (je Kubatur)

70 <  ≤ 70 dB(A)
 dB(A)

 **KREBS+KIEFER**
FRITZ AG

Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr. 2019 8132; Stand: 07.08.2019

CONCEPTPLAN & KALKMANN WOHNWERTE
B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

- Gebäudelärmkarte -

ANHANG 5.5.1



Maßstab 1:500

0 5 10 15 20 25 m

Anlagenlärm seltener Ereignisse Maximale Geräuschspitzen nach TA Lärm

Beurteilungszeitraum: Tag (06:00 - 22:00 Uhr)
Stockwerk: Maximal belastetes Geschoss (je Kubatur)

90 < ≤ 90 dB(A)
 dB(A)

KREBS + KIEFER
FRITZ AG

Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr. 2019 8132; Stand: 07.08.2019

CONCEPTPLAN & KALKMANN WOHNWERTE
B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

- Gebäudelärmkarte -

ANHANG 5.5.2



Maßstab 1:500

0 5 10 15 20 25 m

**Maßgeblicher Außenlärmpegel
nach E DIN 4109-1/A1:2017-01
und Lärmpegelbereiche nach
DIN 4109-1:2016-07**

Stockwerk: Erdgeschoss

I	<= 55 dB
II	55 < <= 60 dB
III	60 < <= 65 dB
IV	65 < <= 70 dB
V	70 < <= 75 dB
VI	75 < <= 80 dB
VII	80 < dB

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr. 2019 8132; Stand: 09.10.2019

CONCEPTPLAN & KALKMANN WOHNWERTE
B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

- Maßgebliche Außenlärmpegel -

ANHANG 6.1



Maßstab 1:500

0 5 10 15 20 25 m

**Maßgeblicher Außenlärmpegel
nach E DIN 4109-1/A1:2017-01
und Lärmpegelbereiche nach
DIN 4109-1:2016-07**

Stockwerk: 1. Obergeschoss

I	<= 55 dB
II	55 < <= 60 dB
III	60 < <= 65 dB
IV	65 < <= 70 dB
V	70 < <= 75 dB
VI	75 < <= 80 dB
VII	80 < dB

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr. 2019 8132; Stand: 09.10.2019

CONCEPTPLAN & KALKMANN WOHNWERTE
B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

- Maßgebliche Außenlärmpegel -

ANHANG 6.2



Maßstab 1:500

0 5 10 15 20 25 m

**Maßgeblicher Außenlärmpegel
nach E DIN 4109-1/A1:2017-01
und Lärmpegelbereiche nach
DIN 4109-1:2016-07**

Stockwerk: 2. Obergeschoss

I	≤ 55 dB
II	55 < ≤ 60 dB
III	60 < ≤ 65 dB
IV	65 < ≤ 70 dB
V	70 < ≤ 75 dB
VI	75 < ≤ 80 dB
VII	80 <

KREBS + KIEFER
FRITZ AG

Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr. 2019 8132; Stand: 09.10.2019

CONCEPTPLAN & KALKMANN WOHNWERTE
B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

- Maßgebliche Außenlärmpegel -

ANHANG 6.3



Maßstab 1:500

0 5 10 15 20 25 m

**Maßgeblicher Außenlärmpegel
nach E DIN 4109-1/A1:2017-01
und Lärmpegelbereiche nach
DIN 4109-1:2016-07**

Stockwerk: 3. Obergeschoss

I	<= 55 dB
II	55 < <= 60 dB
III	60 < <= 65 dB
IV	65 < <= 70 dB
V	70 < <= 75 dB
VI	75 < <= 80 dB
VII	80 <

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr. 2019 8132; Stand: 09.10.2019

CONCEPTPLAN & KALKMANN WOHNWERTE
B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

- Maßgebliche Außenlärmpegel -

ANHANG 6.4



Maßstab 1:500

0 5 10 15 20 25 m

**Maßgeblicher Außenlärmpegel
nach E DIN 4109-1/A1:2017-01
und Lärmpegelbereiche nach
DIN 4109-1:2016-07**

Stockwerk: 4. Obergeschoss

I	<= 55 dB
II	55 < <= 60 dB
III	60 < <= 65 dB
IV	65 < <= 70 dB
V	70 < <= 75 dB
VI	75 < <= 80 dB
VII	80 < dB

6_5_La_OG4

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Heinrich-Hertz-Straße 2
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
Fax (06151) 885-220
E-Mail: info-kkf@kuk.de

Projekt Nr. 2019 8132; Stand: 09.10.2019

CONCEPTPLAN & KALKMANN WOHNWERTE
B-Plan "Felix-Wankel-Straße 17-21"

- Maßgebliche Außenlärmpegel -

ANHANG 6.5