



Von der Industrie- und  
Handelskammer Südlicher  
Oberrhein öffentlich  
bestellter und vereidigter  
Sachverständiger für  
Bauakustik und  
Schallimmissionsschutz

**Dr. Wilfried Jans**

Büro für Schallschutz

Im Zinken 11  
77955 Ettenheim

Telefon 07822-8612085  
Telefax 07822-8612088

e-mail [mail@jans-schallschutz.de](mailto:mail@jans-schallschutz.de)

# GUTACHTEN

Nr. 6530/1383 vom 07.07.2023

Bebauungsplan "Kreuzacker" in Weisweil  
- Prognose und Beurteilung der Betriebs- und Verkehrslärmeinwirkung

## **Auftraggeber**

Gemeinde Weisweil  
Hinterdorfstraße 14

79367 Weisweil

---

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1. VORBEMERKUNGEN</b>	<b>1</b>
1.1 Aufgabenstellung	1
1.2 Ausgangsdaten	2
1.3 Quellen	2
<b>2. AUSGANGSSITUATION</b>	<b>5</b>
2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten	5
2.2 Geplanter Lebensmittelmarkt	5
2.3 Handwerksbetrieb Künzie	7
2.4 Straßenverkehrstechnische Situation	7
<b>3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN</b>	<b>8</b>
3.1 Schalltechnische Größen	8
3.2 Schalltechnische Anforderungen	9
3.2.1 DIN 18 005 Beiblatt 1	9
3.2.2 TA Lärm	10
3.2.3 Verkehrslärmschutzverordnung	12
3.2.4 DIN 4109	13
3.3 Vorgehensweise im vorliegenden Fall	15
<b>4. BETRIEBSLÄRM DURCH LEBENSMITTELMARKT</b>	<b>17</b>
4.1 Schallemissionen	17
4.1.1 Lkw-Verkehr	17
4.1.2 Warenumschlag	19
4.1.3 Kundenverkehr	22
4.1.4 Sammelbox für Einkaufswagen	25
4.1.5 Freisitzfläche	26
4.1.6 Technische Anlagen	27
4.1.7 Ziel- und Quellverkehr	28
4.2 Schallausbreitung	28
4.2.1 Rechenverfahren	28
4.2.2 Randbedingungen	29
4.2.3 Lärmeinwirkungsorte	30
4.3 Schallimmissionen	30
4.3.1 Beurteilungspegel	30
4.3.2 Spitzenpegel	31
4.4 Schallschutzmaßnahmen	32

---

<b>5. BETRIEBSLÄRM DURCH HANDWERKSBETRIEB KÜNZIE</b>	<b>33</b>
5.1 Schallemissionen	33
5.1.1 An-/Abfahrt Kleintransporter und Ladetätigkeiten	33
5.1.2 Hochdruckreiniger	34
5.1.3 Wartung der Estrichpumpe	34
5.2 Schallausbreitung	35
5.3 Schallimmissionen	35
5.3.1 Beurteilungspegel	35
5.3.2 Spitzenpegel	36
5.4 Schallschutzmaßnahmen	37
<b>6. STRASSENVERKEHRSLÄRM</b>	<b>38</b>
6.1 Schallemissionen	38
6.1.1 Rechenverfahren	38
6.1.2 Randbedingungen	39
6.1.3 Emissionspegel	40
6.2 Schallausbreitung	40
6.3 Schallimmissionen	41
6.4 Schallschutzmaßnahmen	42
6.4.1 "Aktive" Schallschutzmaßnahmen	42
6.4.2 "Passive" Schallschutzmaßnahmen	44
6.4.2.1 Resultierende Außenlärmpegel	44
6.4.2.2 Einsatz von Lüftungsanlagen	46
6.4.2.3 Außenwohnbereiche	46
<b>7. KONSEQUENZEN UND EMPFEHLUNGEN</b>	<b>47</b>
7.1 Betriebslärm	47
7.1.1 Geplanter Lebensmittelmarkt	47
7.1.2 Scheune des Handwerksbetriebs Künzie	48
7.2 Straßenverkehrslärm	49
<b>8. ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>51</b>

## 1. VORBEMERKUNGEN

### 1.1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Weisweil plant die Aufstellung des Bebauungsplans "Kreuzacker", um eine bisher überwiegend landwirtschaftlich genutzte, im Norden durch die Forchheimer Straße (K 5124) und im Westen durch die Hinterdorfstraße (L 104) begrenzte Fläche einer Bebauung zuzuführen. Im nordwestlichen Teil des Plangebiets soll ein Lebensmittelmarkt angesiedelt werden. Der südöstliche Bereich soll als "Mischgebiet" ausgewiesen werden. In diesem südöstlichen Bereich befindet sich derzeit bereits eine Scheune, welche durch den Handwerksbetrieb Künzie gewerblich genutzt wird.

Aufgrund der Nachbarschaft des geplanten Lebensmittelmarktes und bestehender Wohnbebauung nördlich der K 5124 und westlich der L 104 sowie geplanter schutzbedürftiger Bebauung innerhalb des Baugebiets "Kreuzacker" ist zu prüfen, welche Lärmeinwirkung die bestimmungsgemäße Nutzung des Lebensmittelmarktes auf die bestehende und geplante schutzbedürftige Nachbarschaft verursachen wird. Erforderlichenfalls sind Schallschutzmaßnahmen aufzuzeigen, um unzulässige Lärmimmissionen zu vermeiden.

Die Nutzung der o. g. Scheune durch den Handwerksbetrieb Künzie wird in der derzeitigen Form nicht weitergeführt werden. Allerdings soll zumindest aufgezeigt werden, welche Nutzung dieser Scheune zukünftig in schalltechnischer Hinsicht zulässig ist, um unzulässige Lärmimmissionen auf die in unmittelbarer Nachbarschaft geplante Bebauung auszuschließen.

Wie oben ausgeführt, wird das Plangebiet durch die K 5124 und die L 104 begrenzt. Deshalb ist auch die durch den Kraftfahrzeugverkehr auf diesen Verkehrswegen verursachte Lärmeinwirkung auf das Baugebiet "Kreuzacker" zu prognostizieren und durch Vergleich mit den im Rahmen der Bauleitplanung maßgebenden Referenzwerten zu beurteilen. Erforderlichenfalls sind auch hier Schallschutzmaßnahmen zur Reduzierung der Verkehrslärm-Immissionen zu dimensionieren.

## 1.2 Ausgangsdaten

Vom Büro fsp.stadtplanung, Freiburg, sind u. a. die nachfolgend aufgelisteten Unterlagen per e-mail übermittelt worden:

- zeichnerischer Teil des Bebauungsplans "Kreuzacker" mit Planstand vom 26.07.2023; als pdf- und dwg-Datei per e-mail vom 04.07.2023
- "Städtebaulicher Entwurf B.3" zum Bebauungsplan "Kreuzacker" in der Entwurfsfassung von 25.04.2023; als pdf-Datei per e-mail vom 26.04.2023
- Auszug aus dem Kataster der Gemeinde Weisweil; als dwg-Datei per e-mail vom 08.07.2021
- vom Architekturbüro Müller + Huber, Oberkirch, gefertigter "Übersichtslageplan EG" und "Übersichtsplan Dachaufsicht" jeweils mit Datum vom 16.06.2023; als pdf-Dateien per e-mail vom 28.06.2023

Vom Architekturbüro Müller + Huber wurden per e-mail vom 04.07.2023 technische Daten zu einem Gaskühler und einer Wärmepumpe überlassen, welche möglicherweise beim geplanten Lebensmittelmarkt eingesetzt werden.

Der Lebensmittelmarkt wird gemäß aktueller Planung als "Beckesepp Supermarkt" realisiert werden. Von der Beckesepp KG, Herrn Ruf, wurden bereits am 05.05.2021 die für den geplanten Markt anzusetzenden betrieblichen Randbedingungen fernmündlich mitgeteilt.

Bei einem Ortstermin in Weisweil am 22.07.2021 wurde von Herrn Künzie die Nutzung der im Osten des Plangebiets vorhandenen Scheune als Lager für seinen Handwerksbetrieb (Estrich- und Fliesenleger, Naturstein usw.) erläutert.

Die örtlichen Gegebenheiten im hier interessierenden Untersuchungsgebiet wurden zuletzt bei einem Ortstermin am 03.07.2023 durch Augenschein erfasst.

## 1.3 Quellen

- [1] BauNVO (2017-11/2023-01)  
"Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke  
(Baunutzungsverordnung - BauNVO)"

- 
- [2] Verkehrsmonitoring 2019  
"Amtliches Endergebnis für einbahnige, zweistreifige Landes- und Kreisstraßen in Baden-Württemberg"  
- hrsg. vom Regierungspräsidium Tübingen, Abteilung 9,  
Landesstelle für Straßentechnik, Stand 05/2023
  - [3] DIN 18 005 Beiblatt 1 (2023-07)  
"Schallschutz im Städtebau - Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung"
  - [4] BImSchG (2013-05/2022-10)  
"Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz)"
  - [5] TA Lärm (2017-06)  
"Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)"
  - [6] Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV (1990-06/2020-11)  
"Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes"
  - [7] Lärmfibel (2018-11)  
"Städtebauliche Lärmfibel, Hinweise für die Bauleitplanung"  
- Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg
  - [8] RLS-19 (2019-08)  
"Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen"  
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V., Köln;  
ISBN 978-3-86446-256-6
  - [9] Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Landesentwicklung und Wohnen Baden-Württemberg über Technische Baubestimmungen - VwV TB (2022-12);  
hier: A 5 Schallschutz
  - [10] DIN 4109-1 (2018-01)  
"Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen"
  - [11] DIN 4109-2 (2018-01)  
"Schallschutz im Hochbau -  
Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen"
  - [12] "Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten"  
- Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen,  
Heft 3, 2005: ISSN 1617-4037

- 
- [13] "Verwendung von akustischen Rückfahrwarneinrichtungen"  
- Bayerisches Landesamt für Umwelt, LfU-2/1MG, 10.12.2001
- [14] Parkplatzlärmstudie (2007-08)  
"Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen",  
6. Auflage  
- Schriftenreihe des Bayer. Landesamt für Umweltschutz, ISSN 0723-0028
- [15] Ullrich, S.  
"Die Berechnung der Geräuschemission einer Straße aus den Emissionen der einzelnen Fahrzeuge"  
- Zeitschrift für Lärmbekämpfung 38, S. 32-36, 1991
- [16] Heroldt, M., Brun, M., Kunz, F.  
"Schallpegelanalyse von Be- und Entladevorgängen mit Palettenhubwagen und beladener Palette bei Lkw in Logistikzentren"  
- Immissionsschutz 22 (2017), S. 60 - 64; ISSN 1430-9262
- [17] "Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf den Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen"  
- Hessische Landesanstalt für Umwelt, Heft Nr. 192, 1995; ISSN 0933-2391
- [18] ASR A3.7 (2021-03)  
"Technische Regeln für Arbeitsstätten - Lärm"
- [19] DIN EN ISO 12 354-4 (2017-11)  
"Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften -  
Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie"
- [20] VDI-Richtlinie 3770 (2012-09)  
"Emissionskennwerte von Schallquellen; Sport- und Freizeitanlagen"
- [21] DIN ISO 9613-2 (1999-10)  
"Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien;  
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren"
- [22] Ströhle, Mark:  
"Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Betrieb"  
- Fachhochschule Stuttgart - Hochschule für Technik - 1999/2000
- [23] "Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen"  
- Hessische Landesanstalt für Umwelt, Heft Nr. 275; ISSN 0933-2391; 1999
- [24] DIN 4109-4 (2016-07)  
"Schallschutz im Hochbau - Teil 4: Bauakustische Prüfungen"

- [25] VDI-Richtlinie 2719 (1987-08)  
"Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen"
- [26] BauGB (2017-11/2023-01)  
"Baugesetzbuch"

## **2. AUSGANGSSITUATION**

### **2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten**

In Anlage 1 ist ein Lageplan mit Eintragung des Plangebiets "Kreuzacker", der benachbarten Verkehrswege sowie der Scheune des Handwerksbetriebs "Künzie" innerhalb des Plangebiets dargestellt. In Anlage 2 ist ein Auszug aus dem zeichnerischen Teil des Bebauungsplans wiedergegeben. Im Nordwesten des Plangebiets ist ein "Sondergebiet" (SO) für einen "kleinflächigen Lebensmittelmarkt" vorgesehen. Die südöstliche Hälfte des Plangebiets wird als "Mischgebiet" (MI) gemäß § 6 BauNVO [1] ausgewiesen werden.

Die mit Wohnhäusern bebauten Flächen jenseits der K 5124 (Forchheimer Straße) sind im Bebauungsplan "Pfarrgarten" als "allgemeines Wohngebiet" (WA) gemäß § 4 BauNVO dargestellt. Westlich der L 104 (Hinterdorfstraße) sowie südlich des landwirtschaftlich genutzten, nicht überplanten Grundstücks Flst.-Nr. 1389 befindet sich gemäß dem Bebauungsplan "Schmittin-Garten" ebenfalls ein "allgemeines Wohngebiet". Die bebauten Flächen nördlich des Grundstücks Flst.-Nr. 1389 befinden sich nicht innerhalb des räumlichen Geltungsbereichs eines Bebauungsplans, sind aber im Flächennutzungsplan als "gemischte Baufläche" (M) dargestellt.

Das gesamte hier interessierende Untersuchungsgebiet ist in 1. Näherung als eben und niveaugleich zu bezeichnen.

### **2.2 Geplanter Lebensmittelmarkt**

Innerhalb des geplanten "Sondergebiets" wird mutmaßlich ein "Beckesepp-Markt" angesiedelt werden. Ein Grundriss dieses Marktes mit Eintragung des zugehörigen Freigeländes ist in Anlage 3 wiedergegeben.



Von Herrn Josef Ruf als Geschäftsführer der Beckesepp KG wurden bezüglich des zu erwartenden Lieferverkehrs und der Ausführung der Ladezone folgende Randbedingungen mitgeteilt:

Lieferverkehr:

- vor 6.00 Uhr: 1 Kleintransporter Typ Sprinter o. ä.; Anlieferung von Zeitungen
- zwischen 6.00 und 7.00 Uhr: 1 Sprinter 3,5 t, für Bäckerei
- zwischen 7.00 und 20.00 Uhr: maximal 6 Lkw pro Tag
  - 1x Trockensortiment: Anlieferung 15 - 20 Paletten
  - 1x Frische (Obst, Gemüse, Molkereiprodukte): 5 - 10 Paletten
  - 1x Fleisch: 2 - 5 Rollcontainer
  - 1x Getränke: 10 - 15 Paletten
  - 1x Abholen von Papierballen (2 bis maximal 7 Ballen)
  - 1x Müllfahrzeug
- zwischen 7.00 und 20.00 Uhr außerdem 3 bis 5 Paketdienstleister

Ladezone:

Der Anlieferungsbereich ist komplett eingehaust; d. h., die Lkw werden innerhalb eines geschlossenen Raums entladen, sofern das Zufahrtstor geschlossen wird. Laut Mitteilung von Herrn Ruf ist aber auch eine Entladung bei geöffnetem Tor zu erwarten. Die Be-/Entladung der Fahrzeuge erfolgt ebenerdig durch Heben und Senken der Hebebühne des Lkw; eine Rampe ist nicht vorgesehen.

Laut fermündlicher Mitteilung des Architekturbüros Müller + Huber, Herr Degen, vom 30.06.2023, werden auf dem Dach des Anlieferungsgebäudes ein Gaskühler und eine Wärmepumpe aufgestellt werden. Beispielhaft genannt wurden diesbezüglich der CO<sub>2</sub>-Gaskühler Güntner GGHV CD 090.2PF/15E-29 mit einem Schall-Leistungspegel von 62 dB(A) und die Wärmepumpe Daikin EWYT175B-XRA1+OP204 mit einem Schall-Leistungspegel von 85 dB(A). Welche Anlagen konkret aufgestellt werden, ist aber noch nicht festgelegt.

Die Fahrgassen des insgesamt 57 Pkw-Stellplätze aufweisenden Kundenparkplatzes sollen laut Mitteilung von Herrn Degen asphaltiert werden.

Gemäß dem Plan in Anlage 3 ist im Südwesten des Marktgebäudes eine dem geplanten Backshop zuzuordnende Freisitzfläche vorgesehen.

### 2.3 Handwerksbetrieb Künzie

Bei einem Ortstermin am 22.07.2021 in Weisweil wurde von Herrn Künzie die Nutzung der Scheune erläutert. In der Scheune werden Material und Maschinen für seinen Handwerksbetrieb (Fliesen, Estrich, Naturstein, Treppen usw.) gelagert. Hinsichtlich der Lärmeinwirkung auf die Nachbarschaft sind laut Mitteilung von Herrn Künzie folgende Tätigkeiten relevant:

1. Im Regelfall wird tagsüber ein Pkw oder Kleintransporter mit Anhänger kurz be- und/oder entladen; dabei wird zum Teil ein Elektrostapler eingesetzt. Ggf. wird eine Estrichpumpe angeliefert oder abgeholt. In Ausnahmefällen können auch in der Nachtzeit (22.00 bis 6.00 Uhr) eine Anfahrt und kurzdauernde Ladetätigkeiten erforderlich werden.
2. Auf der Freifläche im Norden der Scheune werden bei Bedarf mit einem Hochdruckreiniger Gerätschaften abgespritzt. Der Hochdruckreiniger wird maximal 2 Stunden pro Tag in Betrieb sein.
3. Ebenfalls auf der Freifläche im Norden der Scheune wird bei Bedarf die Estrichpumpe gewartet und gereinigt. Im Zuge der Wartung ist bei der Estrichpumpe von einer Betriebsdauer von maximal 2 Stunden pro Tag auszugehen (z. B. 1 Stunde Voll-Last und 1 Stunde Teil-Last).

Laut fermündlicher Mitteilung des Büros fsp.stadtplanung, Frau Messerschmidt, vom 29.06.2023 wird diese gewerbliche Nutzung aber zukünftig deutlich reduziert werden. In der vorliegenden Ausarbeitung ist in diesem Zusammenhang zu klären, welche der o. g. Aktivitäten bzw. Tätigkeiten noch zulässig sind.

### 2.4 Straßenverkehrstechnische Situation

Von der Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg sind für die hier interessierenden Streckenabschnitte der L 104 (Hinterdorfstraße) und der K 5124 (Forchheimer Straße) aktuell Daten der Verkehrsbelastung der Jahre 2019 und 2020 veröffentlicht. Aufgrund der Corona-Pandemie war die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke im Jahr 2020 auf diesen Straßen ca. 18 % geringer als im Jahr 2019. Deshalb werden im Folgenden ausschließlich die im Verkehrsmonitoring 2019 [2] veröffentlichten Daten der Verkehrsbelastung im Jahr 2019 wiedergegeben. Folgende Werte der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) sowie - getrennt für den Tagzeitraum (6.00 bis 22.00 Uhr) und den Nachtzeitraum (22.00 bis 6.00 Uhr) - der

maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken "tags" ( $M_t$ ) und "nachts" ( $M_n$ ) und des prozentualen Anteils von Motorädern ( $p_{Mot,t}$ ,  $p_{Mot,n}$ ), von Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe "Lkw1" ( $p_{1,t}$ ,  $p_{1,n}$ ) und der Fahrzeuggruppe "Lkw2" ( $p_{2,t}$ ,  $p_{2,n}$ ) sind dort für das Jahr 2019 aufgeführt. Die Fahrzeuggruppe "Lkw1" umfasst dabei Lkw ohne Anhänger > 3,5 t und Busse, die Fahrzeuggruppe "Lkw2" Lkw mit Anhänger und Sattelzüge:

Straße	DTV Kfz/24h	$M_t$ Kfz/h	$p_{Mot,t}$ %	$p_{1,t}$ %	$p_{2,t}$ %	$M_n$ Kfz/h	$p_{Mot,n}$ %	$p_{1,n}$ %	$p_{2,n}$ %
L 104	2600	152	2,6	2,6	1,3	20	0,0	0,0	0,0
K 5124	1708	99	4,0	2,0	0,0	16	6,3	0,0	0,0

Im Lageplan in Anlage 1 ist der ungefähre Standort der Ortstafel an L 104 und K 5124 eingetragen. Innerorts gilt derzeit eine zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit von  $v_{zul} = 50$  km/h, außerorts ist die zulässige Höchstgeschwindigkeit nicht durch eine Beschilderung begrenzt.

### 3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN

#### 3.1 Schalltechnische Größen

Als wichtigste Größe für die rechnerische Prognose, die messtechnische Erfassung und/oder die Beurteilung einer Lärmeinwirkung auf den Menschen dient der A-bewertete Schalldruckpegel - meist vereinfachend als "Schallpegel" (L) bezeichnet.

Um auch zeitlich schwankende Schallvorgänge mit einer Einzahlangabe hinreichend genau kennzeichnen zu können, wurde der "Mittelungspegel" ( $L_m$  bzw.  $L_{Aeq}$ ) definiert, der durch Integration des momentanen Schalldruckpegels über einen bestimmten Zeitraum gewonnen wird.

Die in verschiedenen Regelwerken definierten Orientierungswerte, Immissionsricht- oder -grenzwerte für den durch fremde Verursacher hervorgerufenen Lärm beziehen sich meist auf einen "Beurteilungspegel" ( $L_r$ ) am Ort der Lärmeinwirkung

(Immissionspegel). Der Beurteilungspegel wird in aller Regel rechnerisch aus dem Mittelungspegel bestimmt, wobei zusätzlich eine eventuelle erhöhte Störwirkung von Geräuschen (wegen ihres besonderen Charakters oder wegen des Zeitpunkts ihrer Einwirkung) durch entsprechend definierte Zuschläge berücksichtigt wird.

Außerdem werden meist Anforderungen an den momentanen Schalldruckpegel in der Weise gestellt, dass auch durch kurzzeitig auftretende Schallereignisse hervorgerufene Momentan- oder Spitzenpegel den jeweiligen Immissionsrichtwert nur um einen entsprechend vorgegebenen Betrag überschreiten dürfen.

Der "Schall-Leistungspegel" ( $L_w$ ) gibt die gesamte von einem Schallemittelen ausgehende Schall-Leistung, der "längenbezogene Schall-Leistungspegel" ( $L'_w$ ) die im Mittel je Meter Strecke, der "flächenbezogene Schall-Leistungspegel" ( $L''_w$ ) die im Mittel je Quadratmeter Fläche abgestrahlte Schall-Leistung an.

## 3.2 Schalltechnische Anforderungen

### 3.2.1 DIN 18 005 Beiblatt 1

In DIN 18 005 Beiblatt 1 [3] werden - abhängig von der Art der baulichen Nutzung am Einwirkungsort - "Orientierungswerte" angegeben, deren Einhaltung oder Unterschreitung als "wünschenswert" bezeichnet wird, *"... um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen"*.

U. a. für die hier interessierenden Baugebiete werden diese Orientierungswerte in Anlage 4, oben, aufgelistet.

Die in DIN 18 005 Beiblatt 1 genannten Orientierungswerte

*"... haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen und für die Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen und auf vorhandene oder geplante schutzbedürftige Nutzungen einwirken können."*

Zur Anwendung der Orientierungswerte wird in DIN 18 005 Beiblatt 1 [4] weiter ausgeführt:

*"Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen - z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung bestehender Stadtstrukturen - zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere bei Maßnahmen der Innenentwicklung - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen."*

und

*"Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) werden wegen der unterschiedlichen Einstellungen der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert."*

### 3.2.2 TA Lärm

Gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG [4] sind "Anlagen" im Sinne dieses Gesetzes derart zu errichten und zu betreiben, dass keine Immissionen auftreten, die *"... nach Art, Ausmaß und Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft ..."* herbeizuführen. Als Maß für die im BImSchG als *"schädliche Umwelteinwirkungen"* beschriebenen Geräusche sind bei gewerblichen Anlagen die in der TA Lärm [5] definierten Immissionsrichtwerte heranzuziehen.

Die in der Nachbarschaft von lärmemittierenden Anlagen einzuhaltenden *"Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden"* sind abhängig von der Art der baulichen Nutzung am betrachteten Lärmeinwirkungsort. In der TA Lärm, Abschnitt 6.1 werden die in Anlage 4, unten, aufgelisteten Werte angegeben.

Diese Immissionsrichtwerte sind an den *"maßgeblichen Immissionsorten"* einzuhalten, welche in Abschnitt A.1.3 der TA Lärm definiert werden:

*"a) bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109, Ausgabe November 1989;*

- b) *bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen; ..."*

Zur Ermittlung der Beurteilungspegel ist gemäß TA Lärm das nachfolgend verkürzt dargestellte Verfahren heranzuziehen:

- Der Beurteilungspegel "tags" ist auf einen Zeitraum von 16 Stunden während der Tageszeit (6.00 bis 22.00 Uhr) zu beziehen. Während bestimmter Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (an Werktagen von 6.00 bis 7.00 Uhr und von 20.00 bis 22.00 Uhr sowie an Sonn- und Feiertagen von 6.00 bis 9.00 Uhr, von 13.00 bis 15.00 Uhr und von 20.00 bis 22.00 Uhr) ist ein Zuschlag von 6 dB zum Mittelungspegel in Ansatz zu bringen; ausgenommen hiervon sind Einwirkungsorte in Gebieten der Kategorien a) bis d) (Industriegebiete, Gewerbegebiete, urbane Gebiete sowie Kern-, Dorf- und Mischgebiete).
- Als Bezugszeitraum für den Beurteilungspegel "nachts" ist "*... die volle Nachtstunde (z. B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt ...*", zu berücksichtigen.
- "*Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist für den Zuschlag  $K_T$  je nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen*".
- Der Störwirkung von Impulsgeräuschen ist ggf. durch einen Zuschlag  $K_I$  Rechnung zu tragen; dieser ist entweder pauschal mit einem Wert von 3 oder 6 dB zu berücksichtigen oder durch Differenzbildung aus Messwerten für den Taktmaximal-Mittelungspegel  $L_{AFTeq}$  und den Mittelungspegel  $L_{Aeq}$  zu ermitteln.

Hinsichtlich der Beurteilung kurzdauernd auftretender Geräuschspitzen wird in der o. a. TA Lärm ergänzend ausgeführt:

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

Während Fahrzeuggeräusche auf einem Betriebsgrundstück sowie bei der Grundstücksein- und -ausfahrt der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen zu erfassen und zu beurteilen sind, gilt gemäß TA Lärm [5] für Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen:

*"Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis f sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit*

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,*
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und*
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden."*

### 3.2.3 Verkehrslärmschutzverordnung

In der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [6] werden Immissionsgrenzwerte festgelegt, welche beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Straßen und Schienenwegen anzuwenden sind.

In der vom Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg herausgegebenen "städtebaulichen Lärmfibel" [7] wird ausgeführt, dass bei Überschreitung der in DIN 18 005 Beiblatt 1 [3] genannten Orientierungswerte durch Verkehrslärm auch im Rahmen der Bauleitplanung zumindest die Einhaltung der in der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [6] definierten Immissionsgrenzwerte anzustreben ist; wörtlich heißt es:

*"In diesem Bereich zwischen dem in der Bauleitplanung nach dem Verursacherprinzip möglichst einzuhaltenden schalltechnischen Orientierungswert nach DIN 18 005-1 Beiblatt 1 und dem entsprechenden Grenzwert nach der 16. BImSchV besteht für die Gemeinden bei plausibler Begründung ein Planungsspielraum.*

*Eine Überschreitung der Grenzwerte ist grundsätzlich denkbar, da der sachliche Geltungsbereich der 16. BImSchV den Fall einer an eine bestehende Straße heranrückenden Bebauung nicht umfasst und die städtebauliche Planung erheblichen Spielraum zur Verfügung hat. Bei der Neuplanung eines Wohngebietes dürfte allerdings nur eine besondere Begründung Argumente bereitstellen, die eine sachgerechte Abwägung mit Lärmexpositionen jenseits der Grenze 'schädlicher Umwelteinwirkung' ermöglicht."*

In der Verkehrslärmschutzverordnung [6] werden u. a. folgende Immissionsgrenzwerte angegeben:

Gebietskategorie	Immissionsgrenzwert in dB(A)	
	"tags"	"nachts"
allgemeine Wohngebiete	59	49
Mischgebiete	64	54

Gemäß Verkehrslärmschutzverordnung ist der Beurteilungspegel für Straßen nach dem Verfahren der RLS-19 [8] zu berechnen. Der jeweils maßgebende Immissionsort ist gemäß RLS-19 vor Gebäuden in Höhe der Geschosdecke und bei Außenwohnbereichen in 2,0 m Höhe über der Mitte der als Außenwohnbereich definierten Fläche anzunehmen.

### 3.2.4 DIN 4109

Entsprechend Abschnitt A 5 der baden-württembergischen Verwaltungsvorschrift über Technische Baubestimmungen vom 12.12.2022 [9] sind die Anforderungen bei der Planung, Bemessung und Ausführung des Schallschutz im Hochbau gemäß der DIN 4109-1 in der Fassung vom Januar 2018 [10] zu bestimmen. Gemäß Abschnitt 7 dieser Norm erfolgt die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm auf der Basis der jeweils vorhandenen oder zu erwartenden "maßgeblichen Außenlärmpegel". Diese maßgeblichen Außenlärmpegel sind gemäß DIN 4109-1 entsprechend den Regelungen der DIN 4109-2 [11] zu bestimmen.

Gemäß Abschnitt 4.4.5.2 der DIN 4109-2 [11] werden die maßgeblichen Außenlärmpegel des Straßenverkehrs wie folgt ermittelt:

*"Bei Berechnungen sind die Beurteilungspegel für den Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) nach der 16. BImSchV zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind.*

*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 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A)."*



In Abschnitt 4.4.5.1 der DIN 4109-2 wird hinsichtlich der Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels ausgeführt:

*"Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt."*

Allerdings ist der zum Schutz des Nachtschlafs (und somit auf der Grundlage der Lärmeinwirkung "nachts") ermittelte maßgebliche Außenlärmpegel nur *"für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können"*, relevant.

Bei Gewerbelärmeinwirkungen wird entsprechend Abschnitt 4.4.5.6 der DIN 4109-2 im Regelfall als maßgeblicher Außenlärmpegel der maßgebende Immissionsrichtwert "tags" gemäß TA Lärm eingesetzt und dieser um 3 dB(A) erhöht.

Zur Ermittlung des resultierenden Außenlärmpegels  $L_{a,res}$  werden die maßgeblichen Außenlärmpegel der einzelnen Lärmarten (z. B. Verkehrslärm und Gewerbelärm) energetisch addiert.

Auf der Grundlage des maßgeblichen Außenlärmpegels bzw. des resultierenden Außenlärmpegels errechnet sich das erforderliche bewertete Schalldämm-Maß  $R'_{w,ges}$  der gesamten Außenfläche eines schutzbedürftigen Raums wie folgt:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} + K_{AL}$$

und  $K_{AL} = 10 \cdot \lg (S_s / (0,8 \cdot S_G))$  in dB (Gleichung 33 der DIN 4109-2)

mit

$L_a$  = maßgeblicher bzw. resultierender Außenlärmpegel in dB(A)

$K_{Raumart}$  = 25 dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien

= 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen,  
Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten,  
Unterrichtsräume und Ähnliches

= 35 dB für Büroräume und Ähnliches

$S_s$  = vom Raum aus gesehene gesamte Außenfläche in  $m^2$

$S_G$  = Grundfläche des Raums in  $m^2$

Sofern vor einzelnen Außenflächen eines Raums unterschiedliche maßgebliche bzw. resultierende Außenlärmpegel vorliegen, ist gemäß dem in Abschnitt 4.4.1 der DIN 4109-2 beschriebenen Verfahren noch ein Korrekturwert  $K_{LPB}$  zu berücksichtigen. Dieser Korrekturwert *"... berechnet sich aus der Differenz des höchsten an der Gesamtfassade des betrachteten Empfangsraums vorhandenen maßgeblichen Außenlärmpegels und des auf die jeweils betrachtete Fassadenfläche einwirkenden geringeren maßgeblichen Außenlärmpegels"*.

### 3.3 Vorgehensweise im vorliegenden Fall

In der vorliegenden Ausarbeitung werden entsprechend den jeweils zur Beurteilung heranzuziehenden Richtlinien folgende zwei Lärmarten unterschieden:

#### 1. Betriebslärm

Während bei der Bauleitplanung, d. h. im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens, die Orientierungswerte gemäß DIN 18 005 Beiblatt 1 [3] zur Beurteilung der Lärmeinwirkung auf die Nachbarschaft maßgebend sind, müssen im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens zur Beurteilung von lärmemittierenden betrieblichen Anlagen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [5] herangezogen werden. Für die hier maßgebenden Gebietsausweisungen "Mischgebiet" und "allgemeines Wohngebiet" sind jedoch die Orientierungswerte von DIN 18 005 Beiblatt 1 und die Immissionsrichtwerte der TA Lärm zahlenwertmäßig identisch, so dass im Folgenden auf eine Unterscheidung zwischen Orientierungswerten und Immissionsrichtwerten verzichtet werden kann.

Gemäß Augenschein und Höreindruck bei Ortsterminen am 22.07.2021 und 03.07.2023 in Weisweil befinden sich in unmittelbarer Nachbarschaft des Baugebiets "Kreuzacker" keine lärmtechnisch relevanten, den Regelungen der TA Lärm unterliegende Anlagen. D. h., der geplante Einkaufsmarkt und die bestehende Scheune des Handwerksbetriebs Künzie dürfen in deren bestehender bzw. geplanter Nachbarschaft die dort maßgebenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm zumindest näherungsweise ausschöpfen. Dabei kann auf eine Addition der Immissionsanteile durch den Lebensmittelmarkt und den Handwerksbetrieb Künzie verzichtet werden, da jeweils unterschiedliche Einwirkungsorte durch die Geräusche dieser Betriebe betroffen sind.

Im Rahmen eines angebotsorientierten Bebauungsplans kann keine konkrete Planung für den im "Sondergebiet" vorgesehenen Lebensmittelmarkt festgesetzt werden. Im Bebauungsplan ist lediglich zu überprüfen, ob der Betrieb eines Lebensmittelmarktes am geplanten Standort unter schalltechnischen Gesichtspunkten möglich ist und welche generellen Schallschutzmaßnahmen dabei zu berücksichtigen sind. Da im vorliegenden Fall aber bereits eine konkrete Planung für den Lebensmittelmarkt vorliegt, orientiert sich diese Prüfung an dieser Planung.

Anmerkung:

Sofern sich diese Planung im Zuge des Bauantrags nicht mehr bzw. nur unwesentlich ändert, kann die vorliegende schalltechnische Untersuchung auch für den Bauantrag verwendet werden.

## 2. Straßenverkehrslärm

Die Straßenverkehrslärmeinwirkung auf das Plangebiet ist mit den Orientierungswerten von DIN 18 005 Beiblatt 1 [3] und den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung [6] zu vergleichen. Im Fall einer Überschreitung dieser Referenzwerte ist zunächst die Durchführung "aktiver" Schallschutzmaßnahmen in Form eines Schallschirms zu prüfen.

Anmerkung:

Die Beurteilung der Verkehrslärmeinwirkung kann sich dabei auf das geplante "Mischgebiet" beschränken. Die Lärmeinwirkung auf das "Sondergebiet" (kleinflächiger Lebensmittelmarkt) ist nicht von Interesse, da davon auszugehen ist, dass bei dieser Nutzung die zu berücksichtigenden Orientierungswerte am oberen Rand des in Tabelle 1 der DIN 18 005 Beiblatt 1 (siehe Anlage 4, oben) angegebenen Wertebereichs liegen, d. h. bei 65 dB(A) "tags" und "nachts". In der Verkehrslärmschutzverordnung werden für "Sondergebiete" keine Immissionsgrenzwerte genannt.

Sofern ein Schallschirm nicht oder nicht mit ausreichenden geometrischen Abmessungen realisiert wird, ist zumindest das Gebäudeinnere hinreichend vor Verkehrslärm zu schützen. Im Hinblick auf die Festsetzung "passiver" Schallschutzmaßnahmen sind die jeweilige Außenlärmeinwirkung kennzeichnenden maßgeblichen bzw. resultierenden Außenlärmpegel anzugeben (siehe Abschnitt 3.2.4).

Während bei einer unvermeidlichen Überschreitung der jeweiligen Referenzwerte durch Verkehrslärm ein hinreichender Schutz vor dieser Lärmeinwirkung zumindest im Inneren der jeweils betroffenen Gebäude durch "passive" Schallschutzmaßnahmen möglich und (ersatzweise) zulässig ist, ist bei Betriebslärmeinwirkungen der jeweils

maßgebende Immissionsrichtwert der TA Lärm außen vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Raums zwingend einzuhalten.

## 4. BETRIEBSLÄRM DURCH LEBENSMITTELMARKT

### 4.1 Schallemissionen

#### 4.1.1 Lkw-Verkehr

In der im Auftrag der Hessischen Landesanstalt für Umwelt durchgeführten TÜV-Untersuchung zu Lkw-Geräuschen auf Betriebsgeländen [12] wird empfohlen, für Lkw der höchsten Leistungsklasse ( $P \geq 105$  kW) einen auf ein 1-m-Wegelement bezogenen Schall-Leistungspegel von  $L'_{w,1h} = 63$  dB(A) für die Fahrt eines (1) Lkw pro Stunde auf Betriebsgelände anzusetzen.

Gemäß o. g. Fachliteratur [12] ist für Rangiergeräusche von Lkw auf Betriebsgeländen *"... ein mittlerer Schall-Leistungspegel anzusetzen, der in Abhängigkeit von dem Umfang der erforderlichen Rangiertätigkeiten 3 dB(A) bis 5 dB(A) über dem Schall-Leistungspegel  $L_{wAr}$  eines Streckenabschnittes liegt."*

Außerdem wird die schalltechnisch ungünstige Annahme getroffen, dass jeder anliefernde Lkw bei der Rückwärtsfahrt einen geräuschemittierenden Rückfahrwarner betreibt. Gemäß einer vom Bayerischen Landesamt für Umwelt herausgegebenen Mitteilung zu Rückfahrwarneinrichtungen [13] wird für diese in Österreich ein Mindestpegel von 68 dB(A) und ein Maximalpegel von 78 dB(A) in 7,5 m Abstand angegeben; ausgehend von einem "mittleren" Emissionspegel von 75 dB(A) errechnet sich ein Schall-Leistungspegel von  $L_w = 101$  dB(A). Bei einer mittleren Geschwindigkeit bei der Rückwärtsfahrt von  $v = 3$  km/h resultiert für die Emissionen des Rückfahrwarners ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von  $L'_{w,1h} = 66$  dB(A).

D. h., für die Rangierfahrt rückwärts errechnet sich durch energetische Summation der Beiträge der Fahrgeräusche ( $L'_{w,1h} = 68$  dB(A)) und des Rückfahrwarners ( $L'_{w,1h} = 66$  dB(A)) ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von insgesamt  $L'_{w,1h} = 70$  dB(A).

Da das Betriebsgeräusch des Rückfahrwarners tonhaltig ist, wird zusätzlich noch ein Tonzuschlag von  $K_T = 6$  dB berücksichtigt, so dass insgesamt für die Rangierfahrt rückwärts mit Betrieb des Rückfahrwarners ein Wert von  $L'_{W,1h} = 76$  dB(A) resultiert.

Die jeweils angenommenen Lkw-Fahrstrecken können dem Plan in Anlage 5 entnommen werden. Rechnerisch wird von folgendem Lkw-Verkehr ausgegangen:

6 Lkw fahren zwischen 7.00 und 20.00 Uhr zum Anlieferungsgebäude an, um Waren anzuliefern und/oder Wertstoffe bzw. Abfälle abzuholen. Die An- und Abfahrt auf Betriebsgelände wird jeweils mit  $L'_{W,1h} = 63$  dB(A) berücksichtigt, das Rangieren rückwärts zur Ladezone mit  $L'_{W,1h} = 76$  dB(A).

Unter Berücksichtigung der Angaben in Tabelle 35 der Parkplatzlärmstudie [14] können für Einzelereignisse folgende mittlere Maximalpegel der Schall-Leistung angenommen werden:

beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt eines Lkw	$L_{W,max} = 104,5$ dB(A)
Druckluftgeräusch	$L_{W,max} = 103,5$ dB(A)

Entsprechend einer Untersuchung der Bundesanstalt für Straßenwesen [15] weist die Schallemission von "leichten" Lkw (zul. Gesamtgewicht  $\leq 7,5$  t) um 6 dB(A) geringere Werte als jene von "schweren" Lkw auf. Auch wenn die Emissionen von Kleintransportern in der Regel deutlich geringer sind als die Emissionen von Lkw mit zulässigem Gesamtgewicht bis 7,5 t, wird im Folgenden für Kleintransporter ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von  $L'_{W,1h} = 57$  dB(A) angenommen; Rangierbewegungen der Kleintransporter treten nicht bzw. nur in geringem Umfang auf. Rechnerisch werden folgende Annahmen getroffen:

Insgesamt 7 Kleintransporter durchfahren die in Anlage 5 eingetragene Fahrstrecke mit jeweils  $L'_{W,1h} = 57$  dB(A); der erste Kleintransporter liefert morgens vor 6.00 Uhr Zeitungen u. ä. an; der zweite Kleintransporter (Backwaren) fährt zwischen 6.00 und 7.00 Uhr an, die weiteren 5 Kleintransporter zwischen 7.00 und 20.00 Uhr.

#### 4.1.2 Warenumschlag

Auch bei der Ermittlung der durch den Warenumschlag verursachten Schallemissionen wird auf die Ergebnisse einschlägiger Untersuchungen zurückgegriffen.

In einer einschlägigen Untersuchung zu den Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw mit Palettenhubwagen [16] werden für die Ladetätigkeiten an einer Außenrampe folgende Schall-Leistungspegel  $L_{WT,1h}$  angegeben:

Beladung	$L_{WT,1h} = 84 \text{ dB(A)}$
Entladung	$L_{WT,1h} = 82,2 \text{ dB(A)}$

Für den bei den Ladetätigkeiten auftretenden Maximalpegel wird ein Wert von  $L_{Wmax} = 110,5 \text{ dB(A)}$  genannt [16].

Die hier angegebenen Tätigkeiten "Beladung" und "Entladung" kennzeichnen dabei jeweils den kompletten Ladevorgang, d. h. die "Beladung" umfasst Einfahrt mit Palette in den Lkw, Absetzen und Festsetzen der Palette und anschließende Ausfahrt, die "Entladung" wird durch Leerfahrt in den Lkw, Aufnehmen einer Palette und Ausfahrt mit der Palette gebildet.

In einem technischen Bericht der Hessischen Landesanstalt für Umwelt [17] bereits aus dem Jahr 1995 wird für die Be- und Entladung eines Rollcontainers an einer Außenrampe ein Schall-Leistungspegel von  $L_{WT,1h} = 78 \text{ dB(A)}$  angegeben.

Im vorliegenden Fall erfolgen die Ladetätigkeiten nicht an einer Außenrampe, sondern ebenerdig über die als Hebebühne dienende Ladebordwand des Lkw. Die dabei auftretenden Schallemissionen entsprechen jedoch näherungsweise den Geräuschen, die beim Be- und Entladen von Paletten mittels Palettenhubwagen bzw. von Rollcontainern über die fahrzeugeigene Ladebordwand an einer Außenrampe auftreten. Rechnerisch werden folgende Annahmen getroffen:

Inklusive Rücktransport von leeren bzw. mit Wertstoffen befüllten Gebinden wird rechnerisch von 70 Be- bzw. Entladungen von Paletten ausgegangen; auch wenn

im vorliegenden Fall überwiegend die Entladung von Paletten stattfindet, wird vereinfachend einheitlich für jeden Ladevorgang ein Schall-Leistungspegel von  $L_{WT,1h} = 84 \text{ dB(A)}$  angenommen. Zusätzlich werden 10 Ladevorgänge mit Rollcontainern (jeweils  $L_{WT,1h} = 78 \text{ dB(A)}$ ) berücksichtigt. Alle diese Vorgänge finden zwischen 7.00 und 20.00 Uhr statt.

Der "Frische-Lkw" und der Fleischwaren anliefernde Lkw wird ein fahrzeugeigenes Kühlaggregat aufweisen. Gemäß Abschnitt 6.1.2 der Parkplatzlärmstudie kann dem Kühlaggregat eines Lkw ein mittlerer Schall-Leistungspegel von  $L_w = 97 \text{ dB(A)}$  zugeordnet werden. Die Laufzeit des Kühlaggregats beträgt gemäß Parkplatzlärmstudie ca. 15 min pro Stunde. Rechnerisch wird deshalb insgesamt ein 30-minütiger Betrieb eines Kühlaggregats pro Tag innerhalb der Anlieferungszone angenommen.

Anmerkung:

Das Kühlaggregat wird zeitweise auch während der Fahrt des Lkw in Betrieb sein. Im Vergleich zum Fahrgeräusch können die Emissionen des Kühlaggregats aber in 1. Näherung vernachlässigt werden.

Innerhalb des Anlieferungsgebäudes werden somit gemittelt über den gesamten Tagzeitraum folgende Schallemissionen "tags" ( $L_{WT,tags}$ ) verursacht:

Vorgang	Ausgangs-Schall-Leistungspegel	Schall-Leistungspegel "tags"
70-mal Be- oder Entladen Palette	$L_{WT,1h} = 84 \text{ dB(A)}$	$L_{WT,tags} = 90,4 \text{ dB(A)}$
10-mal Be- oder Entladen Rollcontainer	$L_{WT,1h} = 78 \text{ dB(A)}$	$L_{WT,tags} = 76,0 \text{ dB(A)}$
30 min Kühlaggregat	$L_w = 97 \text{ dB(A)}$	$L_{WT,tags} = 81,9 \text{ dB(A)}$
$\Sigma$		$L_{WT,tags} = 91,1 \text{ dB(A)}$

Ausgehend von diesem Emissionspegel "tags" von  $L_{WT,tags} = 91,1 \text{ dB(A)}$  wird im Folgenden abgeschätzt, welche Schall-Leistung aus der eingehausten Anlieferungszone über das als geöffnet angenommene Tor in Richtung Nordwesten abgestrahlt wird.

Bei einer durch den Schall-Leistungspegel  $L_w$  vorgegebenen Schallemission lässt sich der Raumschallpegel  $L_i$  innerhalb eines Raums bei Annahme eines diffusen Schallfeldes mit Hilfe folgender Gleichung rechnerisch ermitteln:

$$L_i = L_W + 6 - 10 \lg A$$

mit

$L_i$  = Raumschallpegel in dB(A)

$L_W$  = Schall-Leistungspegel in dB(A)

$A$  = äquivalente Absorptionsfläche in  $m^2$

Gemäß den Technischen Regeln für Arbeitsstätten ASR A3.7 [18] gilt für den mittleren Schallabsorptionsgrad  $\bar{\alpha}$  aller Raumbegrenzungsflächen eines Raums näherungsweise:

$\bar{\alpha} = 0,1$  für *"Raum ohne schallschluckende Einbauten mit wenigen Einrichtungen (Maschinen, Möbel, Regale ...)"*

$\bar{\alpha} = 0,15$  für *"Raum ohne schallschluckende Einbauten mit vielen Einrichtungen"*

Da während der Ladetätigkeiten der Lkw innerhalb des Raums steht, liegt eine Situation mit "vielen Einrichtungen" vor. Ausgehend von  $\bar{\alpha} = 0,15$  und einer gesamten Raumbegrenzungsfläche des Anlieferungsraums von  $S \approx 500 \text{ m}^2$  resultiert mit der Beziehung  $A = \bar{\alpha} \cdot S$  eine äquivalente Schallabsorptionsfläche von  $A = 75 \text{ m}^2$ .

Anmerkung:

Der Schallabsorptionsgrad  $\alpha$  gibt das Verhältnis von absorbiertem (und evtl. hindurchgelassenem) Schallanteil zur auftretenden Schallintensität an. Ein Schallabsorptionsgrad von  $\alpha = 1$  bedeutet somit, dass die gesamte auf eine Fläche auftreffende Schallenergie absorbiert wird, während z. B. ein Wert von  $\alpha = 0,15$  besagt, dass 15 % der auftreffenden Schallenergie (im betreffenden Frequenzbereich) absorbiert und somit 85 % reflektiert werden.

Die äquivalente Schallabsorptionsfläche  $A$  ist die gedachte Fläche mit vollständiger Schallabsorption ( $\alpha = 1$ ), die den gleichen Teil der Schallenergie absorbieren würde wie die gesamte Oberfläche eines Materials, eines Raumes oder wie Gegenstände und Personen. Die äquivalente Absorptionsfläche eines flächenhaften Materials (z. B. Wandoberfläche, Deckenunterseite, Fußboden usw.) mit der Fläche  $S$  errechnet sich gemäß  $A = \alpha \cdot S$ .

Bei einem Schall-Leistungspegel von  $L_{W,T,tag} = 91,1 \text{ dB(A)}$  errechnet sich dann gemäß obiger Gleichung ein über den gesamten Tagzeitraum gemittelter Raumschallpegel von  $L_i = 78,3 \text{ dB(A)}$ .

Die über die Toröffnung (Öffnungsfläche ca.  $24 \text{ m}^2$ ) in die Umgebung abgestrahlte Schall-Leistung lässt sich mit Hilfe folgender, aus DIN EN 12 354-4 [17], Anhang F, in modifizierter Form entnommener Gleichung ermitteln:



$$L_w = L_i - 6 + 10 \lg S_{\text{ö}}$$

mit

$L_w$  = Schall-Leistungspegel in dB(A)

$L_i$  = Raumschallpegel in dB(A)

$S$  = Öffnungsfläche in m<sup>2</sup>

Mit  $L_i = 78,3$  dB(A) und  $S_{\text{ö}} = 24$  m<sup>2</sup> errechnet sich eine über die Toröffnung ins Freigelände abgestrahlte Schall-Leistung von  $L_w = 86,1$  dB(A). Dieser Schall-Leistungspegel kennzeichnet die mittlere, bereits mit Impulzzuschlag versehene Schallemission der Toröffnung. Rechnerisch wird dieser Öffnung im Folgenden ein auf  $L_{\text{WT,tags}} = 87$  dB(A) aufgerundeter Wert zugeordnet.

#### 4.1.3 Kundenverkehr

##### Rechenverfahren

Zur Ermittlung der durch Kraftfahrzeuge von Kunden und Mitarbeitern auf dem zugehörigen Pkw-Parkplatz verursachten Schallemissionen wird die Parkplatzlärmstudie [14] herangezogen. Die durch Parkbewegungen von Pkw verursachten Schallemissionen können gemäß dem in der Parkplatzlärmstudie angegebenen "getrennten Verfahren" wie folgt berechnet werden:

$$L_{\text{WT,1h}} = 63 + K_{\text{PA}} + K_{\text{I}} + 10 \lg (B \cdot N)$$

mit

$L_{\text{WT,1h}}$  = mit Impulzzuschlag versehener Schall-Leistungspegel in dB(A),  
gemittelt über eine (1) Stunde

$K_{\text{PA}}$  = Zuschlag für die Parkplatzart in dB(A)

$K_{\text{I}}$  = Impulzzuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren in dB(A)

$N$  = Bewegungshäufigkeit in Bewegungen/( $B_0 \cdot h$ )

$B$  = Bezugsgröße in  $B_0$

Die Bezugsgröße  $B_0$  wird für die Parkplatzart "Einkaufsmarkt" mit 1 m<sup>2</sup> Netto-Verkaufsfläche angegeben. Die in der Parkplatzlärmstudie definierte "Netto-Verkaufsfläche" umfasst die für die Kunden zugängliche Verkaufsfläche einschließlich der Fläche für

Verkaufstheken, jedoch abzüglich des Kassenbereichs und des Vorraums zwischen Kassenbereich und Ein-/Ausgang.

Die Zuschläge  $K_{PA}$  und  $K_I$  betragen gemäß Parkplatzlärmstudie [14] bei Einsatz von "Standard-Einkaufswagen auf Asphalt"  $K_{PA} = 3$  dB(A) und  $K_I = 4$  dB(A) und bei Einsatz von "Standard-Einkaufswagen auf Pflaster"  $K_{PA} = 5$  dB(A) und  $K_I = 4$  dB(A).

Die Frequentierung von Pkw-Parkplätzen lässt sich auf der Grundlage der in Tabelle 33 der Parkplatzlärmstudie aufgeführten "Anhaltswerte  $N$  der Bewegungshäufigkeit bei verschiedenen Parkplatzarten für schalltechnische Prognosen" abschätzen; dort wird für die hier interessierende Parkplatzart "kleiner Verbrauchermarkt (Netto-Verkaufsfläche bis 5000 m<sup>2</sup>)" folgende, auf den Zeitraum "tags" (6.00 bis 22.00 Uhr) bezogene Frequentierung  $N$  angegeben:

$$N = 0,10 \text{ Bewegungen}/(B_0 \cdot h)$$

Anmerkung:

Die angegebene Frequentierung bezieht sich auf den Beurteilungszeitraum "tags" und nicht auf die Öffnungszeit des Einkaufsmarktes!

In dem gemäß obiger Gleichung ermittelten Schall-Leistungspegel  $L_{WT,1h}$  sind noch nicht die Schallemissionen enthalten, die durch Fahrbewegungen zwischen dem jeweiligen Stellplatz und dem öffentlichen Verkehrsraum (Hinterdorfstraße bzw. Forchheimer Straße) verursacht werden. Gemäß den Angaben in der Parkplatzlärmstudie kann einer (1) Fahrt eines Pkw pro Stunde auf einem Parkplatz mit asphaltierten Fahrgassen ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von  $L'_{W,1h} = 47,5$  dB(A) zugeordnet werden.

Aus dem in der Parkplatzlärmstudie für die "beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt" eines Pkw mit  $\bar{L}_{max} = 67$  dB(A) angegebenen mittleren Maximalpegel in 7,5 m Abstand ergibt sich ein Schall-Leistungspegel von  $\bar{L}_{Wmax} = 92,5$  dB(A); aus dem für das Schließen einer Heck- oder Kofferraumklappe angegebenen mittleren Maximalpegel in 7,5 m Abstand lässt sich ein Schall-Leistungspegel von  $\bar{L}_{Wmax} = 99,5$  dB(A) ableiten.

**Anmerkung:**

Gemäß den RLS-19 sind die Emissionen eines Kleintransporters mit zulässigem Gesamtgewicht  $\leq 3,5$  t den Emissionen eines Pkw gleichzusetzen. Auch wenn nicht bekannt ist, ob der in der Nachtzeit Zeitungen anliefernde Kleintransporter (siehe Abschnitt 4.1) ein zulässiges Gesamtgewicht von 3,5 t überschreitet, wird davon ausgegangen, dass die *"beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt"* eines Kleintransporters keine erheblich höheren Pegelspitzen verursacht als der hier für Pkw angegebene Maximalpegel von  $L_{Wmax} = 92,5$  dB(A).

**Randbedingungen und Emissionspegel**

Der Verkaufsraum des Lebensmittelmarktes wird gemäß vorliegendem Grundrissplan eine "Verkaufsfläche" von 702,3 m<sup>2</sup> aufweisen. Abzüglich des Kassensbereichs ist von einer Netto-Verkaufsfläche von ca. 660 m<sup>2</sup> auszugehen. Hinzu kommen aber noch der Backshop (Grundfläche ca. 27 m<sup>2</sup>) und der Gastrobereich (Grundfläche ca. 59 m<sup>2</sup>). Vereinfachend wird im Folgenden für das gesamte Marktgebäude (inklusive Backshop und Gastrobereich) eine auf  $B = 800$  m<sup>2</sup> aufgerundete Nettoverkaufsfläche angenommen. Mit  $N = 0,10$  Bewegungen/(m<sup>2</sup> Nettoverkaufsfläche · h) und  $B = 800$  m<sup>2</sup> errechnet sich eine Frequentierung des Kundenparkplatzes von  $B \cdot N = 80$  Pkw-Bewegungen/h (d. h. beispielsweise jeweils 40 An- und Abfahrten von Pkw pro Stunde).

Mit Berücksichtigung dieser Frequentierung sowie der für die Parkplatzart jeweils zu vergebenden Zuschläge  $K_{PA}$  und  $K_I$  resultiert folgender Schall-Leistungspegel  $L_{WT,1h}$ :

Bewegungen/h	$K_{PA}$ dB(A)	$K_I$ dB(A)	$L_{WT,1h}$ dB(A)
80	3	4	89,0

Bei der Festlegung des Zuschlags  $K_{PA}$  wurde in dieser Tabelle entsprechend den Angaben in Abschnitt 2.2 von asphaltierten Fahrgassen bzw. Fahrwegen für die Einkaufswagen ausgegangen ( $K_{PA} = 3$  dB(A) bei *"Standard-Einkaufswagen auf Asphalt"*).

Der in obiger Tabelle angegebene Schall-Leistungspegel von  $L_{WT,1h} = 89,0$  dB(A) wird der im Lageplan in Anlage 5 eingetragenen Emissionsfläche "Pkw-Parkbewegungen" zugeordnet.

Die in Anlage 5 eingetragene (in sich geschlossene) Pkw-Fahrstrecke auf dem Parkplatz wird bei 2 Parkbewegungen im Durchschnitt je 1-mal komplett durchfahren. Ausgehend von den o. g. 80 Parkbewegungen pro Stunde und asphaltierten Fahrgassen errechnet sich dann für diese Fahrstrecke folgender längenbezogene Schall-Leistungspegel  $L'_{w,1h}$ :

$$L'_{w,1h} = 63,5 \text{ dB(A)}$$

Zusätzlich ist noch die Ein-/Ausfahrt von Hinterdorfstraße und von Forchheimer Straße zu berücksichtigen. Da nicht bekannt ist, in welchem Umfang welche Ein-/Ausfahrt frequentiert wird, wird sicherheitshalber angenommen, dass beide Ein-/Ausfahrten jeweils von durchschnittlich 80 Pkw pro Stunde frequentiert werden. D. h., für diese Ein-/Ausfahrten gilt jeweils  $L'_{w,1h} = 66,5 \text{ dB(A)}$ .

Die genauen Öffnungszeiten des Marktes sind nicht bekannt. Rechnerisch wird aber davon ausgegangen, dass die hier angegebenen Park- und Fahrbewegungen von Pkw gleichverteilt über den gesamten Tagzeitraum hinweg stattfinden. Allerdings wird vorausgesetzt, dass keine Anfahrten vor 6.00 Uhr und keine Abfahrten nach 22.00 Uhr stattfinden. D. h., Lebensmittelmarkt und Backshop dürfen erst nach 6.00 Uhr (z. B. 6.15 Uhr) öffnen und müssen rechtzeitig vor 22.00 Uhr (z. B. 21.45 Uhr) schließen, so dass der Kundenverkehr auf den Tagzeitraum beschränkt bleibt.

#### 4.1.4 Sammelbox für Einkaufswagen

Während die Geräusche, die beim Bewegen der Einkaufswagen auf dem Parkplatz auftreten, bereits im Rechenverfahren der Parkplatzlärmstudie mit einem pauschalen Zuschlag berücksichtigt werden, sind die Geräuschemissionen beim Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen zumindest dann noch explizit zu untersuchen, wenn die Sammelbox nicht durch bauliche Maßnahmen abgeschirmt ist.

Die durch das Ein- oder Ausstapeln eines Einkaufswagens verursachten Geräusche können gemäß der bereits erwähnten TÜV-Untersuchung [12] mit folgenden Werten des Schall-Leistungspegels berücksichtigt werden:

Einkaufswagen mit Metallkorb:  $L_{WT,1h} = 72 \text{ dB(A)}$

Einkaufswagen mit Kunststoffkorb:  $L_{WT,1h} = 66 \text{ dB(A)}$

Im vorhergehenden Abschnitt wurde eine Frequentierung des Kundenparkplatzes von 80 Pkw-Bewegungen pro Stunde ermittelt. Auch wenn nicht jeder Kunde einen Einkaufswagen nutzt, wird rechnerisch von 80 Vorgängen des Ein- oder Ausstapelns eines Einkaufswagens pro Stunde ausgegangen; d. h., insgesamt kann der in Anlage 5 eingetragenen Sammelbox ein Schall-Leistungspegel von  $L_{WT,1h} = 91,0 \text{ dB(A)}$  (bei Einkaufswagen mit Metallkorb) zugeordnet werden.

#### 4.1.5 Freisitzfläche Backshop

In der VDI-Richtlinie 3770 [20] wird empfohlen, zur Berechnung der durch "*Gartenlokale und andere Freisitzflächen*" verursachten Geräuschimmissionen den "*... zur Immission wesentlich beitragenden Personen ...*" einen Schall-Leistungspegel von jeweils  $L_w = 70 \text{ dB(A)}$  zuzuordnen. Dieser Wert entspricht gemäß Tabelle 1 der VDI-Richtlinie 3770 dem "*gehobenen Sprechen*" einer Person. Für den Planungsfall ist die Anzahl dieser schalltechnisch relevanten Personen mit 50 % der anwesenden Personen anzunehmen.

Die Impulshaltigkeit der Geräusche ist gemäß Gleichung 26 der VDI-Richtlinie 3770 mit folgendem Zuschlag  $K_I$  zu berücksichtigen:

$$K_I = 9,5 \text{ dB} - 4,5 \lg(n) \text{ dB}$$

Dabei ist  $n$  die "*Anzahl der zur Immission wesentlich beitragenden Personen*" und der Zuschlag nur für Werte von  $K_I \geq 0 \text{ dB}$  relevant.

In den Grundrissplan in Anlage 3 sind für die Außenbewirtung 24 Sitzplätze eingetragen. Rechnerisch wird im Folgenden aber beispielhaft von 30 Sitzplätzen ausgegangen. Wenn jeder Platz besetzt ist und dabei jede zweite Person gehoben spricht ( $L_w = 70 \text{ dB(A)}$ ), dann errechnet sich für die Freisitzfläche ein Schall-Leistungspegel von  $L_{Weq} = 81,8 \text{ dB(A)}$  und inklusive des Impulzzuschlags von  $K_I = 4,2$

dB ein Wert von  $L_{WTeq} = 86,0$  dB(A). Dieser Schall-Leistungspegel wird der in Anlage 5 eingetragenen Freisitzfläche für den Zeitraum von 7.00 bis 20.00 Uhr zugeordnet.

#### 4.1.6 Technische Anlagen

Auf dem Dach des Anlieferungsgebäudes sollen je ein Gaskühler und eine Wärmepumpe aufgestellt werden. Die vom Architekturbüro Müller + Huber genannten und in Abschnitt 2.2 aufgeführten Anlagen weisen laut Datenblatt Schall-Leistungspegel von  $L_W = 62$  dB(A) (CO<sub>2</sub>-Gaskühler Güntner GGHV CD 090.2PF/15E-29) und  $L_W = 85$  dB(A) (Wärmepumpe Daikin EWYT175B-XRA1+OP204) auf. Gemäß hier nicht dokumentierten Voruntersuchungen dürfen die beiden Anlagen zusammen aber inklusive eines ggf. zu berücksichtigenden Zuschlags für eine Tonhaltigkeit der Betriebsgeräusche einen Schall-Leistungspegel von insgesamt  $L_W = 78$  dB(A) nicht überschreiten. Verglichen mit diesem Wert sind die Geräusche des Gaskühlers vernachlässigbar gering. Die oben beispielhaft genannte Wärmepumpe ist aber zu laut.

Da nicht bekannt ist, ob die Betriebsgeräusche der Wärmepumpe im Sinne der TA Lärm tonhaltig sind, wird sicherheitshalber ein Tonzuschlag von  $K_T = 3$  dB berücksichtigt; deshalb darf die Wärmepumpe allein einen Schall-Leistungspegel von  $L_W = 75$  dB(A) im Nennlastbetrieb nicht übersteigen. Dabei wird vorausgesetzt, dass ein Gaskühler mit einer Schall-Leistung in der Größenordnung von  $L_W \approx 62$  dB(A) eingesetzt wird und somit auch in der energetischen Summe der Emissionsbeiträge von Wärmepumpe und Gaskühler ein Schall-Leistungspegel von  $L_W = 75$  dB(A) resultiert, welcher unter Berücksichtigung des Tonzuschlags von  $K_T = 3$  dB rechnerisch auf 78 dB(A) zu erhöhen ist.

Der rechnerisch berücksichtigte Standort dieser beiden Anlagen zusammen ist aus dem Plan in Anlage 5 ersichtlich.

Anmerkung:

Auch wenn der o. g. Zuschlag  $K_T$  unter Berücksichtigung der allgemein anerkannten Regeln der Technik bei Neuanlagen in der Regel  $K_T = 0$  dB beträgt, sollte ohne Kenntnis des jeweiligen Spektrums der

einzelnen Anlagen (und somit ohne Kenntnis des Wertes  $K_T$ ) sicherheitshalber von einem Wert von  $K_T = 3$  dB ausgegangen werden.

#### 4.1.7 Ziel- und Quellverkehr

Die Anfahrt zum geplanten Lebensmittelmarkt (inklusive Backshop) und die Abfahrt erfolgen über die Forchheimer Straße oder über die Hinterdorfstraße. Ausgehend von 80 Pkw-Bewegungen pro Stunde im Beurteilungszeitraum "tags" sowie je 6 Lkw-An- und Abfahrten "tags" ist folgender, dem geplanten Lebensmittelmarkt zuzuordnender Ziel- und Quellverkehr anzusetzen:

1280 Pkw und 12 Lkw

Dieser Fahrzeugverkehr verteilt sich auf die beiden An-/Abfahrtmöglichkeiten über Hinterdorfstraße (L 104) und Forchheimer Straße (K 5124). Da aber derzeit bzw. im Jahr 2019 gemäß den Angaben in der Tabelle in Abschnitt 2.4 (siehe dort die  $M_t$ -Werte) im Zeitraum "tags" auf der K 5124 durchschnittlich 1584 Fahrzeuge und auf der L 104 durchschnittlich 2432 Kfz/16 h verkehren, ist eine durch den Ziel- und Quellverkehr des geplanten Lebensmittelmarktes verursachte Erhöhung der Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen um 3 dB(A) oder mehr ausgeschlossen. Maßnahmen zur Reduzierung der An- und Abfahrtgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen sind deshalb gemäß Abschnitt 7.4 der TA Lärm nicht erforderlich.

## 4.2 Schallausbreitung

### 4.2.1 Rechenverfahren

Der durch einen lärmemittierenden Vorgang an einem bestimmten Einwirkungsort hervorgerufene Immissionspegel ist abhängig vom jeweiligen Emissionspegel und den Schallausbreitungsbedingungen auf der Ausbreitungsstrecke zwischen den Schallquellen und dem betrachteten Einwirkungsort. Einflussgrößen auf die Schallausbreitungsbedingungen im allgemeinen Fall sind:

- Länge des Schallausbreitungsweges
- Luft- und Bodenabsorption sowie Witterung

- Schallabschirmung durch Bebauung auf dem Schallausbreitungsweg
- Schallreflexionen an Gebäudefassaden in der Umgebung des Schallausbreitungsweges

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt mit Hilfe des entsprechend den Rechenvorschriften der DIN ISO 9613-2 [21] von der SoundPLAN GmbH, Backnang, entwickelten Rechenprogramms SOUNDPLAN.

Längen- und Flächenschallquellen werden mit diesem Programm in Teile zerlegt, deren Abmessungen klein gegenüber ihrem Abstand zum jeweils nächstgelegenen interessierenden Immissionsort sind. Anhand der entsprechend den vorliegenden Plänen in den Rechner eingegebenen Koordinaten wird dort ein Geländemodell simuliert. Für jeden zu untersuchenden Immissionsort werden zunächst die maßgeblich zur Lärmeinwirkung beitragenden Schallquellen erfasst und anschließend die durch Direkt-schallausbreitung verursachten sowie durch Beugung bzw. Reflexionen beeinflussten Immissionsbeiträge dieser Schallquellen bestimmt. Durch Aufsummieren dieser Immissionsanteile ergibt sich jeweils der am Einwirkungsort durch die berücksichtigten Schallquellen verursachte Immissionspegel.

#### 4.2.2 Randbedingungen

Bei der vorliegenden Untersuchung werden die nachfolgend skizzierten Randbedingungen vereinfachend festgelegt:

- Für alle Gebäudefassaden wird in Anlehnung an die Angaben in Tabelle 4 der DIN ISO 9613-2 [21] ein Reflexionsgrad von  $\rho = 0,8$  angesetzt.
- Zur Ermittlung der Bodendämpfung  $A_{gr}$  wird das in DIN ISO 9613-2 beschriebene "alternative Verfahren" angewandt.
- Die Emissionsorthöhe  $h$  einzelner Schallquellen über Geländeniveau, Fahrbahnoberfläche bzw. Dach wird wie folgt angenommen:
  - Park- und Fahrbewegungen von Pkw und Kleintransporter sowie Einkaufswagen:  $h = 0,5$  m
  - Lkw-Bewegungen:  $h = 1,0$  m
  - Freisitzfläche:  $h = 1,2$  m
  - Gaskühler und Wärmepumpe:  $h = 2,0$  m über Dach



Die im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung berücksichtigten Schallquellen sowie die die Schallausbreitung mutmaßlich beeinflussenden Objekte sind im Lageplan in Anlage 5 grafisch dargestellt.

#### 4.2.3 Lärmeinwirkungsorte

Zur rechnerischen Prognose der Betriebslärmeinwirkung auf schutzbedürftige Einwirkungsorte in der Nachbarschaft des geplanten Lebensmittelmarktes wurden die in den Lageplan in Anlage 5 eingetragenen Immissionsorte 1 bis 4 berücksichtigt. Die Immissionsorte 1 bis 3 kennzeichnen die maßgeblich durch Betriebslärm des geplanten Lebensmittelmarktes betroffenen Einwirkungsorte innerhalb bestehender benachbarter Wohngebiete (jeweils "allgemeines Wohngebiet"). Immissionsort 4 bezeichnet einen potentiellen Einwirkungsort im geplanten "Mischgebiet".

Die durch die Immissionsorte 1 bis 3 gekennzeichneten Wohngebäude weisen jeweils 1 Vollgeschoss zuzüglich ausgebautem Dachgeschoss bzw. 2 Vollgeschosse ohne zusätzlichem Dachgeschoss auf. Am Immissionsort 4 ist ein Gebäude mit 2 Vollgeschossen zuzüglich ausgebautem Dach- bzw. Attikageschoss möglich. Die Immissionsorthöhe (Höhe der Fenstermitte) relativ zum bestehenden Gelände wird hier mit  $h = 2,0$  m im Erdgeschoss sowie  $h = 5,0$  m bzw.  $h = 8,0$  m im 1. und 2. Obergeschoss angenommen.

### 4.3 Schallimmissionen

#### 4.3.1 Beurteilungspegel

Mit den zuvor beschriebenen Ausgangsdaten, Randbedingungen und Rechenverfahren wurde die dem geplanten Lebensmittelmarkt zuzuordnende Betriebslärmeinwirkung auf die in Anlage 5 eingetragenen Immissionsorte 1 bis 4 rechnerisch ermittelt. Die an diesen Immissionsorten resultierenden Beurteilungspegel "tags" und "nachts" werden in den Anlagen 6 und 7 für das jeweils ungünstigste Geschoss rechnerisch nachgewiesen. In der folgenden Tabelle werden die für alle Geschosse berechneten Beurteilungspegel "tags" ( $L_{r,t}$ ) und "nachts" ( $L_{r,n}$ ) dem jeweils

maßgebenden Immissionsrichtwert "tags" ( $IRW_t$ ) bzw. "nachts" ( $IRW_n$ ) der TA Lärm gegenübergestellt:

Immissionsort Geschoss	1		2		3		4		
	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG	EG	1.OG	2.OG
$L_{r,t}$ in dB(A)	52,2	53,5	52,8	54,3	44,7	45,6	40,2	44,3	46,1
$IRW_t$ in dB(A)	55		55		55		60		
$L_{r,n}$ in dB(A)	35,2	36,8	38,1	38,9	38,7	38,8	37,7	42,8	43,1
$IRW_n$ in dB(A)	40		40		40		45		

Der Vergleich der ermittelten Beurteilungspegel "tags" und "nachts" mit dem jeweiligen Immissionsrichtwert "tags" bzw. "nachts" zeigt, dass diese an allen betrachteten Lärmeinwirkungsorten eingehalten bzw. unterschritten werden.

#### 4.3.2 Spitzenpegel

Maßgebliche Pegelspitzen werden beispielsweise verursacht durch das Schließen der Kofferraumklappe eines Pkw ( $L_{W,max} = 99,5$  dB(A)), durch die beschleunigte Fahrt eines Pkw ( $L_{W,max} = 92,5$  dB(A)) oder auch durch die beschleunigte Fahrt eines Lkw ( $L_{W,max} = 104,5$  dB(A)). Ausgewählte Emissionsorte für diese Vorgänge sind in den Lageplan in Anlage 5 mit den Bezeichnungen "Pos. a" bis "Pos. c" eingetragen:

Pos. a und b: beschleunigte Abfahrt eines Pkw bzw. Lkw

Pos. c: Kofferraumklappe Pkw

Gemäß dem rechnerischen Nachweis in Anlage 8 wird der zulässige Spitzenpegel "tags" von 85 dB(A) im "allgemeinen Wohngebiet" (Immissionsorte 1 bis 3) und von 90 dB(A) im "Mischgebiet" (Immissionsort 4) eingehalten. "Nachts" können unzulässige Spitzenpegel nur ausgeschlossen werden, wenn keine Lkw an- oder abfahren. Rechnerisch verursacht nämlich eine beschleunigte Lkw-Fahrt an der Ein-/Ausfahrt der Hinterdorfstraße (L 104) einen Spitzenpegel von 67 dB(A) am Immissionsort 1 und eine beschleunigte Lkw-Fahrt an der Ein-/Ausfahrt der Forchheimer Straße (K 5124) einen Spitzenpegel von 68 dB(A) am Immissionsort 2; d. h., der in einem "allgemeinen

Wohngebiet" zulässige Maximalpegel "nachts" von 60 dB(A) wird erheblich überschritten. Wenn aber ein Pkw (oder auch der nur unwesentlich lautere Kleintransporter mit Anlieferung von Zeitungen) während der Nachtzeit ein- oder ausfährt, verursacht dies noch keine unzulässigen Pegelspitzen.

#### 4.4 Schallschutzmaßnahmen

Vorstehend wurde nachgewiesen, dass die jeweils maßgebenden schalltechnischen Anforderungen der TA Lärm eingehalten werden. Bei diesem Nachweis wurde beispielhaft von der in Abschnitt 2.2 beschriebenen Planung für einen "Beckesepp-Markt" ausgegangen. Auf der Grundlage dieser Planung sind folgende Randbedingungen bzw. Schallschutzmaßnahmen zu berücksichtigen:

1. Die Öffnungszeiten von Lebensmittelmarkt und Backshop sind so zu wählen, dass kein relevanter Kundenverkehr in die Nachtzeit fällt: D. h., Öffnung frühestens um 6.15 Uhr, Schließung spätestens um 21.45 Uhr.
2. Die Fahrgassen des Kundenparkplatzes sind zu asphaltieren.
3. Anlieferungen mittels Lkw (nicht Kleintransporter) sind auf den Zeitraum zwischen 7.00 und 20.00 Uhr zu beschränken. Rechnerisch ist es aber auch zulässig, wenn beispielsweise 2 Lkw bereits zwischen 6.00 und 7.00 Uhr anliefern. Dann muss aber sichergestellt werden, dass während der Ladetätigkeiten innerhalb der Ruhezeit von 6.00 bis 7.00 Uhr das Tor des Anlieferungsgebäudes ständig geschlossen ist.
4. Lieferverkehr mittels Kleintransportern, die von Hand be- oder entladen werden, ist im gesamten Tagzeitraum (6.00 bis 22.00 Uhr) zulässig. Innerhalb einer (1) Nachtstunde darf aber maximal 1 Kleintransporter (z. B. Anlieferung von Zeitungen) an- und abfahren.
5. Der Schall-Leistungspegel der auf dem Dach aufzustellenden Anlagen (z. B. Wärmepumpe und Gaskühler) muss einschließlich des für eine eventuelle Tonhaltigkeit der Betriebsgeräusche zu vergebenden Zuschlags auf einen Wert von insgesamt  $L_w \leq 78$  dB(A) begrenzt werden.

Die hier angegebenen Schallschutzmaßnahmen können im Rahmen des Bebauungsplans nicht festgesetzt werden. Im Zuge des Bauantrags für den geplanten Lebensmittelmarkt ist aber von diesen Schallschutzmaßnahmen auszugehen, sofern die Planung für den Lebensmittelmarkt den Angaben in Abschnitt 2.2 entspricht.

## 5. BETRIEBSLÄRM DURCH HANDWERKSBETRIEB KÜNZIE

Auch wenn die gewerbliche Nutzung der in den Lageplan in Anlage 9 eingetragenen Scheune durch den Handwerksbetrieb Künzie nicht im derzeitigen Umfang fortgeführt werden soll, wird hier kurz untersucht, welche Lärm-Immissionen auf der Grundlage der derzeitigen Nutzungen in der schutzbedürftigen Nachbarschaft resultieren würden und welche zukünftigen Nutzungen der Scheune noch zulässig sind.

### 5.1 Schallemissionen

#### 5.1.1 An-/Abfahrt Kleintransporter und Ladetätigkeiten

Im Zuge von Ladetätigkeiten fährt "tags" ein Pkw oder Kleintransporter mit Anhänger an, wird kurz be- und entladen und fährt dann wieder ab. Eventuell wird für die Ladetätigkeiten auch ein Elektrostapler eingesetzt. Rechnerisch wird von folgenden Emissionen ausgegangen:

Gemäß Parkplatzlärmstudie [14] ist die Parkbewegung eines (1) Pkw pro Stunde auf einem Mitarbeiterparkplatz mit  $L_{WT,1h} = 67$  dB(A) anzusetzen. Für die Parkbewegungen eines (1) Lkw pro Stunde gilt  $L_{WT,1h} = 80$  dB(A). Da gemäß den Ausführungen in Abschnitt 4.1.1 die Emissionen eines Kleintransporters die Emissionen eines Lkw um mindestens 6 dB(A) unterschreiten, wird für die Parkbewegung eines Kleintransporters ein Schall-Leistungspegel von  $L_{WT,1h} = 74$  dB(A) berücksichtigt.

Für die Ladetätigkeiten mit Einsatz eines Elektrostaplers kann gemäß Ströhle [22] ein Schall-Leistungspegel von  $L_w = 92$  dB(A) und - bei nicht klapperndem Transportgut - ein Impulszuschlag von  $K_i = 7$  dB angesetzt werden, so dass gilt  $L_{WTeq} = 99$  dB(A).

Rechnerisch wird für die in den Plan in Anlage 9 eingetragene Emissionsfläche außen vor der Nordfassade der Scheune folgender Schall-Leistungspegel "tags" für den Vorgang "An-/Abfahrt und Ladetätigkeiten" angenommen:

Vorgang	Ausgangs-Schall-Leistungspegel	Schall-Leistungspegel "tags"
Anfahrt Kleintransporter und Einparken	$L_{WT,1h} = 74 \text{ dB(A)}$	$L_{WT,tags} = 62,0 \text{ dB(A)}$
Ladetätigkeiten: 10 min Elektrostapler	$L_{WTeq} = 99 \text{ dB(A)}$	$L_{WT,tags} = 79,2 \text{ dB(A)}$
Ausparken Kleintransporter und Abfahrt	$L_{WT,1h} = 74 \text{ dB(A)}$	$L_{WT,tags} = 62,0 \text{ dB(A)}$
$\Sigma$		$L_{WT,tags} = 79,4 \text{ dB(A)}$

### 5.1.2 Hochdruckreiniger

Die Schallemission beim Reinigen von Gerätschaften mit einem Hochdruckreiniger wird maßgeblich durch das Spritzgeräusch bestimmt. In der einschlägigen Fachliteratur [23] wird für das Spritzgeräusch einschließlich eines Impulzzuschlags von 3 dB ein Schall-Leistungspegel von  $L_{WT} = 97 \text{ dB(A)}$  angegeben.

Beispielsweise errechnet sich bei einer Einsatzdauer des Hochdruckreinigers von insgesamt 30 Minuten pro Tag ein über den gesamten Tagzeitraum gemittelter Schall-Leistungspegel "tags" von  $L_{WT,tags} = 81,9 \text{ dB(A)}$ . Wird der Hochdruckreiniger gemäß den Angaben in Abschnitt 2.3 bis zu 2 Stunden pro Tag betrieben, resultiert ein Wert von  $L_{WT,tags} = 88,0 \text{ dB(A)}$ .

### 5.1.3 Wartung der Estrichpumpe

Beim Ortstermin am 22.07.2021 in Weisweil wurde von Herrn Künzie die Estrichpumpe auf Anweisung hin kurzdauernd in Betrieb genommen, um die Schallemissionen der Pumpe messtechnisch zu bestimmen. Auf der Grundlage der hier nicht dokumentierten Schallpegelmessungen ist der Pumpe unter Voll-Last ein Schall-Leistungspegel von  $L_w \approx 111 \text{ dB(A)} \pm 3 \text{ dB(A)}$ <sup>1</sup> zuzuordnen. Die Schallemission im Teillastbetrieb ist ca. 8 dB(A) geringer. Wenn entsprechend den Ausführungen in Abschnitt 2.3 im Zuge von Wartungsarbeiten die Estrichpumpe während 1 Stunde mit Voll-Last und während 1 Stunde mit Teil-Last betrieben wird, errechnet sich auf der

<sup>1</sup> die vergleichsweise hohe Messunsicherheit von  $\pm 3 \text{ dB(A)}$  ist auf schalltechnisch ungünstige Randbedingungen bei der Messung zurückzuführen; die Messung erfolgte mit Betrieb der Estrichpumpe innerhalb der Scheune und nicht auf einer Freifläche.

Grundlage der o. g. Messergebnisse ein Schall-Leistungspegel "tags" von  $L_{W, \text{tags}} \approx 100$  dB(A).

## 5.2 Schallausbreitung

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt gemäß DIN ISO 9613-2 [21] wiederum mit Hilfe des Rechenprogramms SOUNDPLAN. Als maßgebliche Emissionsfläche wird die in den Plan in Anlage 9 eingetragene Fläche vor der Nordfassade der Scheune berücksichtigt. Die mittlere Emissionsorthöhe über Gelände wird mit  $h = 1,0$  m berücksichtigt.

Als maßgeblicher Immissionsort wird der in den Plan eingetragene Immissionsort 5 am Südrand des nördlich angrenzenden Baufensters definiert, und zwar mit Höhen von 2 m im Erdgeschoss, 5 m im 1. Obergeschoss und 8 m im 2. Obergeschoss.

## 5.3 Schallimmissionen

### 5.3.1 Beurteilungspegel

In der Tabelle in Anlage 10 werden die Beurteilungspegel "tags" für den Immissionsort 5 für folgende Situationen rechnerisch nachgewiesen:

- a) An-/Abfahrt Kleintransporter und Ladetätigkeiten:  $L_{WT, \text{tags}} = 79,4$  dB(A)
- b) Hochdruckreiniger 30 Minuten:  $L_{WT, \text{tags}} = 81,9$  dB(A)
- c) Wartung Estrichpumpe:  $L_{WT, \text{tags}} = 100$  dB(A)

Die hier angegebenen Schall-Leistungspegel "tags" werden jeweils der in Anlage 9 eingetragenen Emissionsfläche zugeordnet.

Am betrachteten Immissionsort 5 werden im ungünstigsten Geschoss (Erdgeschoss) folgende Beurteilungspegel "tags" ( $L_{r,t}$ ) bestimmt:

Situation	L <sub>r,t</sub> in dB(A)
a) An-/Abfahrt Kleintransporter und Ladetätigkeiten	55,5
b) Hochdruckreiniger 30 Minuten	58,0
c) Wartung Estrichpumpe	76,1

Der Vergleich mit dem Immissionsrichtwert "tags" von 60 dB(A) zeigt:

- Ladetätigkeiten mittels Elektro-Gabelstapler im Beurteilungszeitraum "tags" verursachen keine Überschreitung des Immissionsrichtwerts. Rechnerisch wären auch Ladetätigkeiten während eines Zeitraums von etwa 20 Minuten zulässig.
- Der Hochdruckreiniger darf an dem in Anlage 9 eingetragenen Standort für eine Dauer von insgesamt 30 Minuten im Beurteilungszeitraum "tags" betrieben werden.
- Die Wartung der Estrichpumpe verursacht eine erhebliche Überschreitung des Immissionsrichtwerts "tags". Ein (Probe-)Betrieb der Estrichpumpe im Freigelände ist nicht zulässig.
- Unabhängig von vorstehenden Ausführungen sind im Tagzeitraum mehrere An- und Abfahrten eines Kleintransporters bzw. Pkw zulässig. Wie aus der Tabelle in Abschnitt 5.1.1 ersichtlich ist, sind nämlich die Parkgeräusche eines Kleintransporters im Vergleich zu den Emissionen des Elektro-Gabelstaplers vernachlässigbar gering.

### 5.3.2 Spitzenpegel

Vorstehende Ausführungen bezogen sich auf die Ermittlung eines Beurteilungspegels "tags" und dessen Vergleich mit dem Immissionsrichtwert "tags". Eine Überschreitung des im Tagzeitraum zulässigen Spitzenpegels "tags" von 90 dB(A) kann bereits ohne detaillierte Berechnungen ausgeschlossen werden. Beispielsweise verursacht der Betrieb eines Elektrostaplers gemäß Ströhle [22] Pegelspitzen von  $L_{W,max} \leq 108$  dB(A). Bei einem Abstand von (nur) 4 m zwischen Elektrostapler und Immissionsort resultiert ein Spitzenpegel von 88 dB(A). D. h., der in einem "Mischgebiet" zulässige Maximalpegel "tags" von 90 dB(A) wird nicht überschritten.

Innerhalb der Nachtzeit sind aber betriebliche Aktivitäten allein aufgrund des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm generell auszuschließen. Beispielsweise ist gemäß Parkplatzlärmstudie dem Türenschiagen eines Pkw ein mittlerer Maximalpegel

der Schall-Leistung von  $L_{W,max} = 97,5 \text{ dB(A)}$  zuzuordnen. Bei einem Abstand zwischen dem Vorgang "Türenschiagen" und dem nächstbenachbarten Immissionsort von 16 m resultiert bei freier Schallausbreitung und ohne Berücksichtigung von Schallreflexionen an Fassaden ein Spitzenpegel von  $L_{max} = 65 \text{ dB(A)}$ . D. h., bei diesem Abstand wird der in einem "Mischgebiet" zulässige Maximalpegel "nachts" gerade eben ausgeschöpft. Um das Spitzenpegelkriterium "nachts" der TA Lärm einzuhalten, muss somit ein Mindestabstand von etwa 16 m zwischen Pkw und Immissionsort eingehalten werden; bei Berücksichtigung von Schallreflexionen ist dieser Mindestabstand ggf. noch geringfügig zu erhöhen. Für den vorliegenden Fall bedeutet dies, dass nächtliche An- und Abfahrten aufgrund der in der Regel geringeren Abstände zwischen Stellplatz und nächstbenachbartem fremdem schutzbedürftigem Einwirkungsort auszuschließen sind.

#### **5.4 Schallschutzmaßnahmen**

Gemäß den Ausführungen in Abschnitt 5.3 sind aufgrund der heranrückenden schutzbedürftigen Nachbarschaft bei der gewerblichen Nutzung der Scheune durch den Handwerksbetrieb Künzie folgende Einschränkungen zu beachten:

- Keine betrieblichen Aktivitäten innerhalb des Nachtzeitraums von 22.00 bis 6.00 Uhr, d. h. weder nächtliche An- und Abfahrten von Pkw oder Kleintransporter noch nächtliche Ladetätigkeiten.
- Betrieb des Hochdruckreinigers im Freigelände während maximal 30 Minuten innerhalb des Tagzeitraums von 6.00 bis 22.00 Uhr.
- Kein Probetrieb der Estrichpumpe im Freigelände.

Zulässig sind aber im Tagzeitraum das Be- und Entladen des Anhängers eines Pkw oder Kleintransporters mittels Gabelstapler sowie das kurzdauernde Reinigen von Gerätschaften mittels Hochdruckreiniger.

Die o. g. Einschränkungen bzw. Schallschutzmaßnahmen dürfen nicht im Bebauungsplan festgesetzt werden. Die Berücksichtigung dieser Maßnahmen ist auf anderem Weg (z. B. in Form eines städtebaulichen Vertrags) zu regeln.



## 6. STRASSENVERKEHRSLÄRM

### 6.1 Schallemissionen

#### 6.1.1 Rechenverfahren

Der durch den Kraftfahrzeugverkehr auf einer öffentlichen Straße verursachte längenbezogene Schall-Leistungspegel  $L'_w$  wird entsprechend den Vorgaben der 16. BImSchV [6] gemäß den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-19 [8] ermittelt. Dabei wird zunächst ein Grundwert ( $L_{W0,FzG}(v_{FzG})$ ) des Schall-Leistungspegels für die einzelnen Fahrzeuggruppen "Pkw", "Lkw1" und "Lkw2" in Abhängigkeit von der jeweiligen Geschwindigkeit dieser Fahrzeuggruppen bestimmt. Die Kategorie "Pkw" umfasst neben Pkw auch Pkw mit Anhänger sowie Lieferwagen. Zur Kategorie "Lkw1" gehören Lkw ohne Anhänger mit zulässigem Gesamtgewicht  $> 3,5$  t sowie Busse. Die Kategorie "Lkw2" enthält Lkw mit Anhänger und Sattelzüge; Motorräder werden der Kategorie "Lkw2" hinzugerechnet oder als eigene Kategorie definiert.

Bei der Ermittlung des o. g. Grundwerts der einzelnen Fahrzeuggruppen wird von einem Straßenbelag aus "nicht geriffeltem Gussasphalt" und einer Fahrbahnlängsneigung von  $g = 0$  % ausgegangen.

Durch Korrekturwerte werden abweichende Randbedingungen bezüglich Straßendeckschicht ( $D_{SD,SDT}$ ) und Fahrbahnlängsneigung ( $D_{LN}$ ) berücksichtigt. Außerdem wird bei lichtzeichengeregelten Knotenpunkten und bei Kreisverkehren eine Knotenpunkt-korrektur ( $D_{K,KT}$ ) gemäß Abschnitt 3.3.7 der RLS-19 in Ansatz gebracht. Der um diese Korrekturwerte berichtigte Grundwert kennzeichnet den Schall-Leistungspegel des Fahrzeugs der jeweils betrachteten Fahrzeuggruppe ( $L_{W,FzG}(v_{FzG})$ ).

Ausgehend von diesen Werten des Schall-Leistungspegels für Fahrzeuge der jeweiligen Fahrzeuggruppe mit der Geschwindigkeit  $v_{FzG}$  wird anschließend unter Berücksichtigung der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken und des Anteils der einzelnen Fahrzeuggruppen an diesem Verkehrsaufkommen der längenbezogene Schall-Leistungspegel der Quelllinie bestimmt. Dabei wird für jede Fahrtrichtung der betrachteten Straße eine eigene Quelllinie definiert.

### 6.1.2 Randbedingungen

Gemäß dem Rechenverfahren der RLS-19 sind die Emissionspegel der einzelnen Richtungsfahrbahnen (Quelllinien) getrennt für die Zeiträume "tags" (6.00 bis 22.00 Uhr) und "nachts" (22.00 bis 6.00 Uhr) zu bestimmen.

Laut Abschnitt C.1 der DIN 4109-4 [24] ist der maßgebliche Außenlärmpegel "*unter Berücksichtigung der künftigen Verkehrsentwicklung (10 bis 15 Jahre)*" zu bestimmen. In Abschnitt 2.4 ist die Frequentierung der L 104 und der K 5124 im Jahr 2019 angegeben. In der Städtebaulichen Lärmfibel [7] wird ausgeführt, dass "*üblicherweise mit einer jährlichen Verkehrszunahme von 1 % gerechnet*" wird. Bei einem Prognosejahr 2035 sind deshalb die in Abschnitt 2.4 angegebenen Verkehrsbelastungen mit dem Faktor  $1,01^{16} = 1,173$  zu multiplizieren.

Die maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken "tags" ( $M_t$ ) und "nachts" ( $M_n$ ) werden deshalb der Tabelle in Abschnitt 2.4 entnommen und mit diesem Faktor multipliziert.

Die in Abschnitt 2.4 angegebenen prozentualen Anteile der Fahrzeuggruppen Motorrad, Lkw1 und Lkw2 am Gesamtverkehrsaufkommen bleiben jedoch unverändert. Motorräder werden im Folgenden aber vereinfachend der Fahrzeuggruppe "Lkw2" zugeordnet.

Bei der Festlegung des Korrekturwerts für unterschiedliche Straßendeckschichttypen wird vereinfachend von einem Fahrbahnbelag aus "*nicht geriffeltem Gussasphalt*" gemäß Tabelle 4a der RLS-19 ausgegangen; diesem Fahrbahnbelag ist unabhängig von der Fahrzeuggeschwindigkeit und von der Fahrzeuggruppe ein Korrekturwert von  $D_{SD} = 0$  dB zuzuordnen.

Die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf der L 104 und der K 5124 wird entsprechend den Angaben in Abschnitt 2.4 sowie der Eintragung in den Plan in Anlage 1 angenommen.

### 6.1.3 Emissionspegel

Folgende Werte für die maßgebende stündliche Verkehrsstärke (M), für den Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppen Lkw1 ( $p_1$ ) und Lkw2 ( $p_2$ , inklusive Motorräder) während der Tageszeit (t) und der Nachtzeit (n) werden angesetzt. Unter Anwendung der in den RLS-19 angegebenen Gleichungen sowie unter Berücksichtigung der zulässigen Fahrzeughöchstgeschwindigkeit  $v_{zul}$  errechnen sich dann die längenbezogenen Schall-Leistungspegel  $L'_{w,t}$  des betrachteten Streckenabschnitts der L 104 und der K 5124:

Straße	$M_t$ Kfz/h	$M_n$ Kfz/h	$p_{1,t}$ %	$p_{2,t}$ %	$p_{1,n}$ %	$p_{2,n}$ %	$v_{zul}$		$L'_{w,t}$ dB(A)	$L'_{w,n}$ dB(A)
							Pkw	Lkw		
L 104	178	23,5	2,6	3,9	0,0	0,0	50	50	77,0	67,2
							100	80	82,8	73,1
K 5124	116	18,8	2,0	4,0	0,0	6,3	50	50	75,1	67,4
							100	80	80,9	73,0

Die hier angegebenen längenbezogenen Schall-Leistungspegel gelten für beide Fahrtrichtungen zusammen; der längenbezogene Schall-Leistungspegel für eine (1) Richtungsfahrbahn ist um 3 dB(A) geringer als die angegebenen Werte  $L'_{w,t}$ .

### 6.2 Schallausbreitung

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte gemäß dem Rechenverfahren der RLS-19 wiederum mit dem von der SoundPLAN GmbH, Backnang, entwickelten Rechenprogramm SOUNDPLAN.

Bei der Berechnung der Schallausbreitung wurden folgende Randbedingungen festgelegt:

- Innerhalb des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans "Kreuzacker" wird von freier Schallausbreitung ausgegangen; d. h., die im Plangebiet vorgesehene Bebauung bleibt rechnerisch ebenso außer Betracht wie die bereits bestehende Scheune des Handwerksbetriebs Künzie. Die bestehenden Gebäude außerhalb des Plangebiets werden aber bei der Berechnung der Schallausbreitung als abschirmende und reflektierende Baukörper berücksichtigt.

- Alle Gebäudefassaden werden als reflektierend mit einem Reflexionsverlust von  $D_{RV} = 0,5$  dB gemäß Tabelle 8 der RLS-19 angenommen.
- Gemäß den Angaben in den RLS-19 ist der maßgebende Immissionsort "auf Höhe der Geschossdecke 5 cm vor der Außenfassade" anzunehmen. Die Verkehrslärmeinwirkung auf das Plangebiet wird für folgende Geschosslagen bzw. Immissionsorthöhen über bestehendem Gelände ermittelt:  $h_{EG} = 3,0$  m,  $h_{1.OG} = 6,0$  m,  $h_{2.OG} = 9,0$  m.

Anmerkung:

Gemäß RLS-19 befindet sich der maßgebende Immissionsort "auf Höhe der Geschossdecke". Deshalb sind bei der Ermittlung der Verkehrslärmeinwirkung die Immissionsorte in der Regel um ca. 1 m höher anzuordnen als bei der in den Abschnitten 4 und 5 vorgenommenen Ermittlung der Betriebslärmlärmeinwirkung, da bei Betriebslärm der maßgebende Immissionsort gemäß den Regelungen in der TA Lärm in Höhe der Fenstermitte definiert ist.

Die bei der Prognose der Verkehrslärmeinwirkung berücksichtigten Objekte sind im Lageplan in Anlage 11 grafisch dargestellt. Beispielhaft werden dort auch die Immissionsorte A bis C definiert.

### 6.3 Schallimmissionen

Die durch den Kraftfahrzeugverkehr auf der K 5124 und der L 104 verursachte Lärmeinwirkung auf das Plangebiet "Kreuzacker" wurde zunächst für die in Anlage 11 eingetragenen Immissionsorten A bis C ermittelt. Für diese Immissionsorte errechnen sich je nach Geschoss folgende Werte des Beurteilungspegels:

Immissionsort	Beurteilungspegel "tags"/"nachts" in dB(A)		
	EG	1. OG	2. OG
A	61,6 / 53,8	61,6 / 53,8	61,2 / 53,4
B	61,4 / 53,6	61,3 / 53,5	60,9 / 53,1
C	61,4 / 53,6	61,3 / 53,5	60,9 / 53,1

Anmerkung:

Gemäß den RLS-19 sind die berechneten Beurteilungspegel "zum Vergleich mit Immissionsgrenzwerten ... auf ganze Dezibel aufzurunden". Diese Aufrundung wurde in obiger Tabelle nicht vorgenommen.

Im Lageplan in Anlage 12 sind die Beurteilungspegel "tags" in 2,0 m Höhe über Gelände (Außenwohnbereich Freifläche) grafisch dargestellt. Zusätzlich ist in den

Anlagen 13 und 14 beispielhaft für eine Höhe von 6 m über bestehendem Gelände (ca. 1. Obergeschoss) die Verkehrslärmeinwirkung "tags" und "nachts" flächenhaft wiedergegeben.

Der Vergleich mit den Orientierungswerten von DIN 18 005 Beiblatt 1 von 60 dB(A) "tags" und 50 dB(A) "nachts" zeigt, dass diese in der ersten Bebauungsreihe entlang der K 5124 überschritten werden. Die Überschreitung des Orientierungswerts "tags" ist im Bereich der geplanten Bebauung auf 2 dB(A) begrenzt, die Überschreitung des Orientierungswerts "nachts" beträgt bis zu 4 dB(A).

Der Immissionsgrenzwert "tags" der Verkehrslärmschutzverordnung von 64 dB(A) wird im Bereich der geplanten Bebauung generell um mindestens 2 dB(A) unterschritten. Der Immissionsgrenzwert "nachts" von 54 dB(A) wird gerade eben eingehalten.

Aufgrund der Überschreitung der Orientierungswerte sind aber Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

## **6.4 Schallschutzmaßnahmen**

### **6.4.1 "Aktive" Schallschutzmaßnahmen**

#### Lärmschutzwand

Eine zu erwartende Überschreitung von Referenzwerten kann z. B. durch Abschirmmaßnahmen wirksam verhindert werden. Hierfür kommt generell die Errichtung eines Schallschirms (z. B. in Form einer Lärmschutzwand oder eines Lärmschutzwalls) zwischen der jeweiligen Lärmquelle und der zu schützenden Bebauung in Frage. Generell ist ein Schallschirm umso wirksamer, je näher er sich bei der Schallquelle oder bei den zu schützenden Objekten befindet.

Lediglich beispielhaft wird angenommen, dass entlang des südwestlichen Rands der K 5124 eine Lärmschutzwand errichtet wird. Diese Lärmschutzwand ist in Anlage 11 skizziert. Im Bereich der Einfahrt ins geplante "Mischgebiet" ist die Wand unterbrochen.

Im Osten werde die Wand außerhalb des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans fortgeführt. Um mit dieser Wand (bzw. den beiden Wandabschnitten zusammen) an den Immissionsorten A bis C die Orientierungswerte von DIN 18 005 Beiblatt 1 einzuhalten, müsste die Wand relativ zum Fahrbahnniveau der K 5124 im jeweiligen Querschnitt folgende Höhenabmessungen h aufweisen:

Geschoss	EG	1. OG	2. OG
erforderl. Wandhöhe h in m für Einhaltung der Orientierungswerte	2,0	3,5	5,0

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass zwar mit (mutmaßlich) vertretbaren Höhenabmessungen der Lärmschutzwand eine Einhaltung der Orientierungswerte im Erd- und 1. Obergeschoss erreichbar ist. Allerdings müsste die Wand aufgrund der erforderlichen Sichtverhältnisse im Bereich der Zufahrt zum "Mischgebiet" mutmaßlich noch modifiziert werden.

Da aber im vorliegenden Fall die die Grenze zur schädlichen Umwelteinwirkung kennzeichnenden Immissionsgrenzwerte von 64 dB(A) "tags" und 54 dB(A) "nachts" nicht überschritten werden, ist die Errichtung einer Lärmschutzwand nicht zwingend erforderlich, sofern der Verzicht auf die Wand "plausibel" begründet werden kann (siehe das in Abschnitt 3.2.3 der vorliegenden Ausarbeitung wiedergegebene Zitat aus der städtebaulichen Lärmfibel). Im Folgenden wird deshalb nach Rücksprache mit dem Büro fsp.stadtplanung davon ausgegangen, dass keine abschirmenden Maßnahmen zur Reduzierung der Verkehrslärmeinwirkung durchgeführt werden.

Anmerkung:

Wenn jedoch die Wand realisiert wird, müsste diese auf der zur Kreisstraße orientierten Wandseite schallabsorbierend ausgebildet werden, um eine relevante Erhöhung der Verkehrslärmeinwirkung auf die Wohnbebauung nördlich der Forchheimer Straße auszuschließen.

### Geschwindigkeitsbegrenzung

Anstatt der oben diskutierten Lärmschutzwand oder als Ergänzung zu dieser besteht auch die Möglichkeit, die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf der K 5124 im Vergleich zur derzeitigen Situation zu reduzieren. Beispielsweise würde eine

Reduzierung der zulässigen Fahrzeughöchstgeschwindigkeit von (innerorts) derzeit 50 km/h auf 30 km/h eine Reduzierung der Emissionspegel um rechnerisch 2,8 dB(A) "tags" und 2,4 dB(A) "nachts" bewirken. Eine entsprechende Reduzierung ist auch bei den Immissionspegeln an den Immissionsorten B und C zu erwarten. Für den Immissionsort A ist die Pegelreduzierung geringer, da dieser auch relevant vom Streckenabschnitt der K 5124 östlich der Ortstafel betroffen ist und für diesen außerorts gelegenen Streckenabschnitt hier keine Geschwindigkeitsreduzierung diskutiert wird. Bei der nachfolgenden Dimensionierung "passiver" Schallschutzmaßnahmen wird aber davon ausgegangen, dass die zulässige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf der K 5124 (Forchheimer Straße) unverändert bleibt.

#### 6.4.2 "Passive" Schallschutzmaßnahmen

##### 6.4.2.1 Resultierende Außenlärmpegel

Aufgrund des Verzichts auf "aktive" Schallschutzmaßnahmen sind im Bebauungsplan "Kreuzacker" zum Schutz vor einer maßgeblichen Verkehrslärmeinwirkung zumindest die nachfolgend angegebenen "passiven" Schallschutzmaßnahmen festzusetzen.

Durch "passive" Schallschutzmaßnahmen, d. h., durch den Einsatz von Gebäudeaußenbauteilen mit einer hinreichend hohen Luftschalldämmung ist sicherzustellen, dass der (bei geschlossenen Fenstern) ins Gebäudeinnere übertragene Straßenverkehrslärm und ggf. auch Gewerbelärm auf ein zumutbares Maß begrenzt wird. Als Grundlage für die Dimensionierung der erforderlichen Luftschalldämmung einzelner Außenbauteile sind zunächst die einzelnen Fassadenabschnitte der geplanten Bebauung den in DIN 4109-2 [11] definierten maßgeblichen bzw. resultierenden Außenlärmpegeln zuzuordnen.

Da im vorliegenden Fall die Differenz der Beurteilungspegel "tags" und "nachts" des Straßenverkehrslärms weniger als 10 dB(A) beträgt, ergibt sich gemäß Abschnitt 4.4.5.2 der DIN 4109-2 der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafs aus dem um 13 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel "nachts".

Für schutzbedürftige Räume, die nicht überwiegend zum Schlafen genutzt werden, ist der maßgebliche Außenlärmpegel des Straßenverkehrs auf der Grundlage der Lärmeinwirkung "tags" zu ermitteln, und zwar durch Zuschlag von 3 dB(A) zum Beurteilungspegel "tags". Dieser maßgebliche Außenlärmpegel "tags" ist bei Wohnungen beispielsweise für Wohn- und Esszimmer heranzuziehen, nicht aber für Schlaf- und Kinderzimmer.

Der maßgebliche Außenlärmpegel des Betriebslärms (z. B. Lärm durch den geplanten Lebensmittelmarkt oder durch die Scheune Künzie) entspricht gemäß Abschnitt 4.4.5.6 der DIN 4109-2 im Regelfall dem um 3 dB(A) erhöhten Immissionsrichtwert "tags" der TA Lärm, d. h. im vorliegenden Fall gilt  $L_{a,Gewerbe} = (60 + 3) \text{ dB(A)} = 63 \text{ dB(A)}$ . Dieser Wert wird sowohl für Schlafräume als auch für sonstige schutzbedürftige Räume angesetzt.

Zur Ermittlung des resultierenden Außenlärmpegels  $L_{a,res}$  werden die maßgeblichen Außenlärmpegel von Straße und Gewerbe energetisch addiert.

In den Anlagen 15 und 16 sind die auf diese Weise ermittelten resultierenden Außenlärmpegel  $L_{a,res}$  "tags" und "nachts" für die Geschosslagen von 3 m (ca. Erdgeschoss) und 6 m (ca. 1. Obergeschoss) über Gelände grafisch dargestellt; die Situation in einem zusätzlichen 2. Obergeschoss bzw. Dachgeschoss (9 m über Gelände) entspricht näherungsweise der Situation im 1. Obergeschoss.

Da die Berechnungen für den Fall freier Schallausbreitung im Plangebiet erfolgten, blieb der (insbesondere abschirmende) Einfluss zukünftiger Gebäude sowie der bestehenden Scheune innerhalb des Plangebiets bei der Ermittlung der resultierenden Außenlärmpegel unberücksichtigt.

Entsprechend der geometrischen Anordnung eines Gebäudes ist auf der Grundlage der Zuordnung der Fassaden zum jeweiligen resultierenden Außenlärmpegel und unter Berücksichtigung der geplanten Raumnutzung sowie der Raumgeometrie die



erforderliche Luftschalldämmung der Gebäudeaußenbauteile schutzbedürftiger Räume gemäß dem Verfahren der DIN 4109-1 [10] und DIN 4109-2 [11] zu bestimmen.

#### 6.4.2.2 Einsatz von Lüftungsanlagen

Die DIN 4109-1 gewährleistet einen hinreichenden Schutz vor Außenlärmwirkung nur bei geschlossenen Außenbauteilen. Deshalb ist für Schlafräume zumindest dann eine kontrollierte Be- und Entlüftung vorzusehen, wenn eine erhebliche Straßenverkehrslärmwirkung mit Werten des Beurteilungspegels "nachts" über 50 dB(A) vorliegt. Diese Forderung nach Einsatz einer Lüftungsanlage für Schlafräume kann aus folgendem Zitat aus Abschnitt 10.2 der VDI-Richtlinie 2719 [25] abgeleitet werden:

*"Da Fenster in Spaltlüftungsstellung nur ein bewertetes Schalldämm-Maß  $R_w$  von ca. 15 dB erreichen, ist diese Lüftungsart nur bei einem A-bewerteten Außengeräuschpegel  $L_m \leq 50$  dB für schutzbedürftige Räume zu verwenden. Bei höherem Außengeräuschpegel ist eine schalldämmende, eventuell fensterunabhängige Lüftungseinrichtung notwendig."*

Der hier angegebene "Schwellenwert" von 50 dB(A) entspricht dem Orientierungswert "nachts" von 50 dB(A). Dieser Schwellenwert wird gemäß Darstellung in Anlage 14 überschritten vor den nach Nordosten orientierten Fassaden der entlang der K 5124 zu errichtenden, durch die Immissionsorte A bis C gekennzeichneten Gebäude. Ob auch in den jeweiligen Südost- bzw. Nordwestfassade dieser Gebäude eine Überschreitung dieses Schwellenwerts vorliegt, hängt u. a. von der Eigenabschirmung durch das jeweils zu errichtende Gebäude ab. Dies ist ggf. im Rahmen des Bauantrags zu überprüfen. Solange auf eine entsprechende Überprüfung im Rahmen des Bauantrags verzichtet wird, ist deshalb für alle Schlafräume, die ausschließlich über Fenster nordöstlich der aus Anlage 14 ersichtlichen 50 dB(A)-Isophone natürlich belüftet werden können, eine kontrollierte Be- und Entlüftung vorzusehen.

#### 6.4.2.3 Außenwohnbereiche

Für den Außenwohnbereich ist sicherzustellen, dass der Immissionsgrenzwert "tags" von 64 dB(A) nicht überschritten wird. Eine entsprechende Anforderung folgt auch aus

der Städtebaulichen Lärmfibel [7]. Gemäß dieser sind "Außenwohnflächen (z. B. Balkone und Terrassen) ... zu schützen, damit sie ihrer Zweckbestimmung gemäß genutzt werden können. So sollte spätestens ab Beurteilungspegeln von 64 dB(A) für Balkone z. B. eine Verglasung (die geöffnet werden kann) vorgesehen werden".

Aus den Darstellungen in den Anlagen 12 und 13 ist ersichtlich, dass der Immissionsgrenzwert "tags" von 64 dB(A) im ebenerdigen, unmittelbar an ein zu errichtendes Gebäude angrenzenden Außenwohnbereich (2,0 m über Gelände, Anlage 12) und im Bereich von Balkonen, Dachterrassen u. ä. (siehe Anlage 13) nicht überschritten wird. Es ist lediglich sicherzustellen, dass der Außenwohnbereich im Garten (d. h. die Erdterrasse) südlich der aus Anlage 12 ersichtlichen 64 dB(A)-Isophone verbleibt; d. h., eine Terrasse darf bei den durch die Immissionsorte A bis C gekennzeichneten Baugrundstücken nicht bis unmittelbar an die nördliche Grundstücksgrenze heranrücken.

## 7. KONSEQUENZEN UND EMPFEHLUNGEN

### 7.1 Betriebslärm

#### 7.1.1 Geplanter Lebensmittelmarkt

In Abschnitt 4 wurde anhand einer konkreten Planung für den innerhalb des "Sondergebiets" zu errichtenden Lebensmittelmarkt untersucht, welche Schallschutzmaßnahmen zu berücksichtigen sind, um eine unzulässige Lärmeinwirkung auf die schutzbedürftige Nachbarschaft auszuschließen. Gemäß dieser in Abschnitt 2.2 beschriebenen Planung für einen "Beckesepp-Markt" sind folgende Schallschutzmaßnahmen zu beachten:

1. Die Öffnungszeiten von Lebensmittelmarkt und Backshop sind so zu wählen, dass kein relevanter Kundenverkehr in die Nachtzeit fällt: D. h., Öffnung frühestens um 6.15 Uhr, Schließung spätestens um 21.45 Uhr.
2. Die Fahrgassen des Kundenparkplatzes sind zu asphaltieren.
3. Anlieferungen mittels Lkw (nicht Kleintransporter) sind auf den Zeitraum zwischen 7.00 und 20.00 Uhr zu beschränken. Erfolgt abweichend von der vorliegenden Planung bereits eine Anlieferung innerhalb der morgendlichen

Ruhezeit von 6.00 bis 7.00 Uhr, so ist dies nur zulässig, wenn während dieser morgendlichen Ladetätigkeiten das Tor des Anlieferungsgebäudes ständig geschlossen ist.

4. Lieferverkehr mittels Kleintransportern, die von Hand be- oder entladen werden, ist im gesamten Tagzeitraum (6.00 bis 22.00 Uhr) zulässig. Innerhalb einer (1) Nachtstunde darf aber maximal 1 Kleintransporter (z. B. Anlieferung von Zeitungen) an- und abfahren.
5. Der Schall-Leistungspegel der auf dem Dach des Anlieferungsgebäudes aufzustellenden Anlagen (z. B. Wärmepumpe und Gaskühler) muss einschließlich des für eine eventuelle Tonhaltigkeit der Betriebsgeräusche zu vergebenden Zuschlags auf einen Wert von insgesamt  $L_w \leq 78$  dB(A) begrenzt werden.

Eine Festsetzung dieser auf der Grundlage einer konkreten Planung ermittelten Schallschutzmaßnahmen ist im Rahmen eines angebotsorientierten Bebauungsplans aber nicht zulässig. Die angegebenen Schallschutzmaßnahmen kennzeichnen jedoch ungefähr den Rahmen, der unter Berücksichtigung schalltechnischer Gesichtspunkte den Betrieb eines kleinflächigen Lebensmittelmarktes (mit einer rechnerisch angenommenen Nettoverkaufsfläche von maximal 800 m<sup>2</sup>) innerhalb des geplanten "Sondergebiets" erlaubt.

Ob und in welchem Umfang diese Schallschutzmaßnahmen zu berücksichtigen sind und/oder ggf. noch zu modifizieren sind, hängt von der detaillierten Planung für den Lebensmittelmarkt und der zugehörigen Freifläche ab. Deshalb sind die oben angegebenen Schallschutzmaßnahmen im Baugenehmigungsverfahren auf der Grundlage einer abschließenden Planung für den Lebensmittelmarkt noch zu überprüfen und ggf. entsprechend anzupassen.

#### 7.1.2 Scheune des Handwerksbetriebs Künzie

Die betriebliche Nutzung der innerhalb des geplanten "Mischgebiets" vorhandenen Scheune durch den Handwerksbetrieb Künzie ist im Vergleich zur derzeitigen Nutzung maßgeblich einzuschränken. In Abschnitt 5 wurde untersucht, unter welchen Randbedingungen eine unzulässige Lärmeinwirkung auf die schutzbedürftige, an die Scheune heranrückende Nachbarschaft ausgeschlossen werden kann. Die maßgeblichen Randbedingungen sind dabei:

- Keine betrieblichen Aktivitäten innerhalb des Nachtzeitraums von 22.00 bis 6.00 Uhr, d. h. weder nächtliche An- und Abfahrten von Pkw oder Kleintransporter noch nächtliche Ladetätigkeiten.
- Betrieb des Hochdruckreinigers im Freigelände während maximal 30 Minuten im Tagzeitraum zwischen 6.00 und 22.00 Uhr.
- Ein Probetrieb der Estrichpumpe im Freigelände ist auszuschließen.

Die Berücksichtigung dieser Randbedingungen bzw. Schallschutzmaßnahmen ist außerhalb des Bebauungsplanverfahrens zu regeln (z. B. im Rahmen eines städtebaulichen Vertrags).

## 7.2 Straßenverkehrslärm

Der Straßenverkehr auf der Forchheimer Straße (K 5124) verursacht innerhalb des geplanten "Mischgebiets" eine Überschreitung der Orientierungswerte von DIN 18 005 Beiblatt 1 von 60 dB(A) "tags" und 50 dB(A) "nachts". Die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung von 64 dB(A) "tags" und 54 dB(A) "nachts" werden im Bereich der geplanten Bebauung aber eingehalten. Entsprechend den Ausführungen in Abschnitt 6.4.1 besteht zwar die Möglichkeit, durch die Errichtung einer Lärmschutzwand entlang der Südwestseite der K 5124 die Einhaltung bzw. Unterschreitung der Orientierungswerte sicherzustellen. Entsprechend den Ausführungen in Abschnitt 6.4.1 wird jedoch davon ausgegangen, dass "aktive" Schallschutzmaßnahmen zum Schutz vor Verkehrslärm durch Anordnung einer Lärmschutzwand oder auch durch Reduzierung der zulässigen Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf der K 5124 ausscheiden. Deshalb ist gemäß dem in Abschnitt 3.2.3 der vorliegenden Ausarbeitung wiedergegebenen Zitat aus der Städtebaulichen Lärmfibel im Rahmen des Bebauungsplans "plausibel" zu begründen, warum schutzbedürftige Bebauung innerhalb einer von einer Überschreitung der Orientierungswerte betroffenen Fläche ermöglicht werden soll.

Im Bebauungsplan können gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 des Baugesetzbuchs [26] die "... zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen ... im Sinne des Bundes-Imm-

*sionsschutzgesetzes ... zu treffenden baulichen und sonstigen technischen Vorkehrungen ..."* festgesetzt werden; in Anlehnung an § 9 Abs. 5 Nr. 1 des BauGB sollen die Flächen gekennzeichnet werden, bei denen *"... besondere bauliche Vorkehrungen gegen äußere Einwirkungen ... erforderlich sind"*.

Als Grundlage für die Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Gebäudeaußenbauteilen gegen Außenlärm ist im Bebauungsplan deshalb die Zuordnung einzelner Teilflächen des Plangebiets zum resultierenden Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-2 [11] anzugeben bzw. festzusetzen. In den Anlagen 15 und 16 werden die resultierenden Außenlärmpegel für Immissionsorthöhen von 3,0 m (ca. Erdgeschoss) und 6,0 m (ca. 1. Obergeschoss) über bestehendem Gelände dargestellt. Die Situation in einem potentiellen 2. Obergeschoss entspricht näherungsweise der aus Anlage 16 zu entnehmenden Situation im 1. Obergeschoss.

Anmerkung:

Da sich die Darstellungen in den Anlagen 15 und 16 für das Erd- und 1. Obergeschoss nur geringfügig unterscheiden, genügt es, wenn im Bebauungsplan nur die Außenlärmpegel für eine (1) Geschosslage angegeben werden; vorzugsweise sind dann die resultierenden Außenlärmpegel aus Anlage 16 für das 1. Obergeschoss (6,0 m über Gelände) zu übernehmen.

Außerdem sind im Bebauungsplan folgende Maßnahmen festzusetzen:

- Für zum Schlafen genutzte Räume (z. B. Schlafzimmer, Kinderzimmer) ist eine kontrollierte Be- und Entlüftung vorzusehen, wenn diese Räume nur über eine von einer Überschreitung des Orientierungswerts "nachts" von 50 dB(A) betroffene Fassade natürlich belüftet werden können. Diese Maßnahme betrifft zunächst alle Schlafräume, die offenbare Fenster ausschließlich nordöstlich der aus Anlage 14 ersichtlichen 50 dB(A)-Isophone "nachts" aufweisen. Von dieser Maßnahme kann aber abgewichen werden, wenn im Rahmen des Bauantrags nachgewiesen wird, dass vor dem für die natürliche Belüftung zu öffnenden Fenster aufgrund der Eigenabschirmung durch das zu errichtende Gebäude der Orientierungswert "nachts" von 50 dB(A) eingehalten wird.
- Ein ebenerdiger Außenwohnbereich muss südlich der aus Anlage 12 ersichtlichen, den Immissionsgrenzwert "tags" kennzeichnenden 64 dB(A)-Isophone angeordnet werden.

## 8. ZUSAMMENFASSUNG

Die Gemeinde Weisweil plant die Aufstellung des Bebauungsplans "Kreuzacker". Das Plangebiet wird im Norden durch die Forchheimer Straße (K 5124) und im Westen durch die Hinterdorfstraße (L 104) begrenzt. Im nordwestlichen Teil des Plangebiets soll in einem "Sondergebiet" ein Lebensmittelmarkt angesiedelt werden. Der südöstliche Bereich soll als "Mischgebiet" ausgewiesen werden. In diesem südöstlichen Bereich befindet sich derzeit bereits eine Scheune, welche durch den Handwerksbetrieb Künzie gewerblich genutzt wird.

In Abschnitt 4 wurde anhand einer konkreten Planung für den Lebensmittelmarkt untersucht, welche Schallschutzmaßnahmen zu beachten sind, um in der schutzbedürftigen Nachbarschaft die schalltechnischen Anforderungen der TA Lärm [5] einzuhalten. Die zu berücksichtigenden Schallschutzmaßnahmen werden in Abschnitt 4.4 angegeben.

In Abschnitt 5 wurde für die durch den Handwerksbetrieb Künzie genutzte Scheune rechnerisch abgeschätzt, welche Lärmeinwirkung bei bestimmungsgemäßer Nutzung dieser Scheune auf die geplante, an die Scheune heranrückende Nachbarschaft resultiert. Um unzulässige Lärm-Immissionen zu vermeiden, sind die in Abschnitt 5.4 beschriebenen Schallschutzmaßnahmen zu beachten.

In Abschnitt 6 wurde die durch den Kraftfahrzeugverkehr auf K 5124 und L 104 verursachte Lärmeinwirkung auf das Plangebiet prognostiziert und durch Vergleich mit den jeweils maßgebenden Referenzwerten beurteilt. Dabei wurde eine Überschreitung der Orientierungswerte von DIN 18 005 Beiblatt 1 [3] nachgewiesen; die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung [6] werden aber im Bereich der geplanten Baufenster eingehalten bzw. unterschritten. Da "aktive" Schallschutzmaßnahmen nicht umgesetzt werden sollen, ist zumindest der ins Gebäudeinnere übertragene Außenlärm hinreichend zu begrenzen. Als Grundlage für die Dimensionierung der erforderlichen Luftschalldämmung der Außenbauteile wurden in Abschnitt 6.4.2.1 die die Außenlärmeinwirkung auf das Plangebiet kennzeichnenden

resultierenden Außenlärmpegel bestimmt. Diese Außenlärmpegel sind in den Anlagen 15 und 16 für den Fall freier Schallausbreitung innerhalb des Plangebiets grafisch dargestellt.

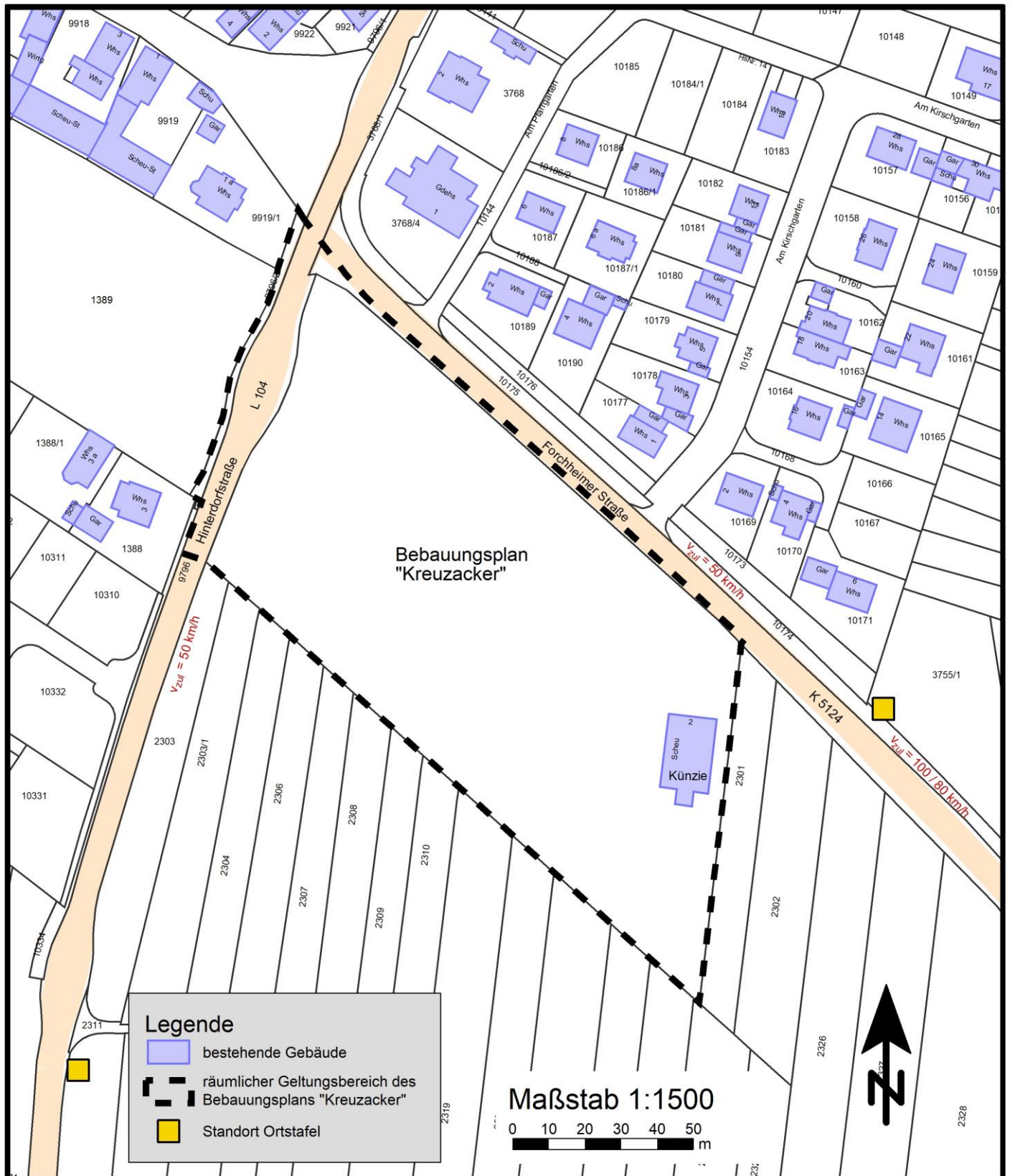
Auf die weiteren Ausführungen in den Abschnitten 6.4.2.2 und 6.4.2.3 bezüglich des Einsatzes einer Lüftungsanlage und der Anordnung eines Außenwohnbereichs wird hingewiesen.

Büro für Schallschutz  
Dr. Wilfried Jans

(Dr. Jans)

### Bebauungsplan "Kreuzacker" in Weisweil

- Lageplan mit Eintragung des Plangebiets "Kreuzacker", der das Plangebiet tangierenden Straßen K 5124 und L 104 sowie der benachbarten Bebauung;  
Erläuterungen siehe, Abschnitt 2





Bebauungsplan "Kreuzacker" in Weisweil

- zeichnerischer Teil des Bebauungsplans; Auszug aus einem vom Büro fsp.stadtplanung, Freiburg, per e-mail vom 04.07.2023 überlassenen Plan; Erläuterungen siehe, Abschnitt 2.1





Bebauungsplan "Kreuzacker" in Weisweil

- Orientierungswerte von DIN 18 005 Beiblatt 1 und Immissionsrichtwerte der TA Lärm;  
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 3.2

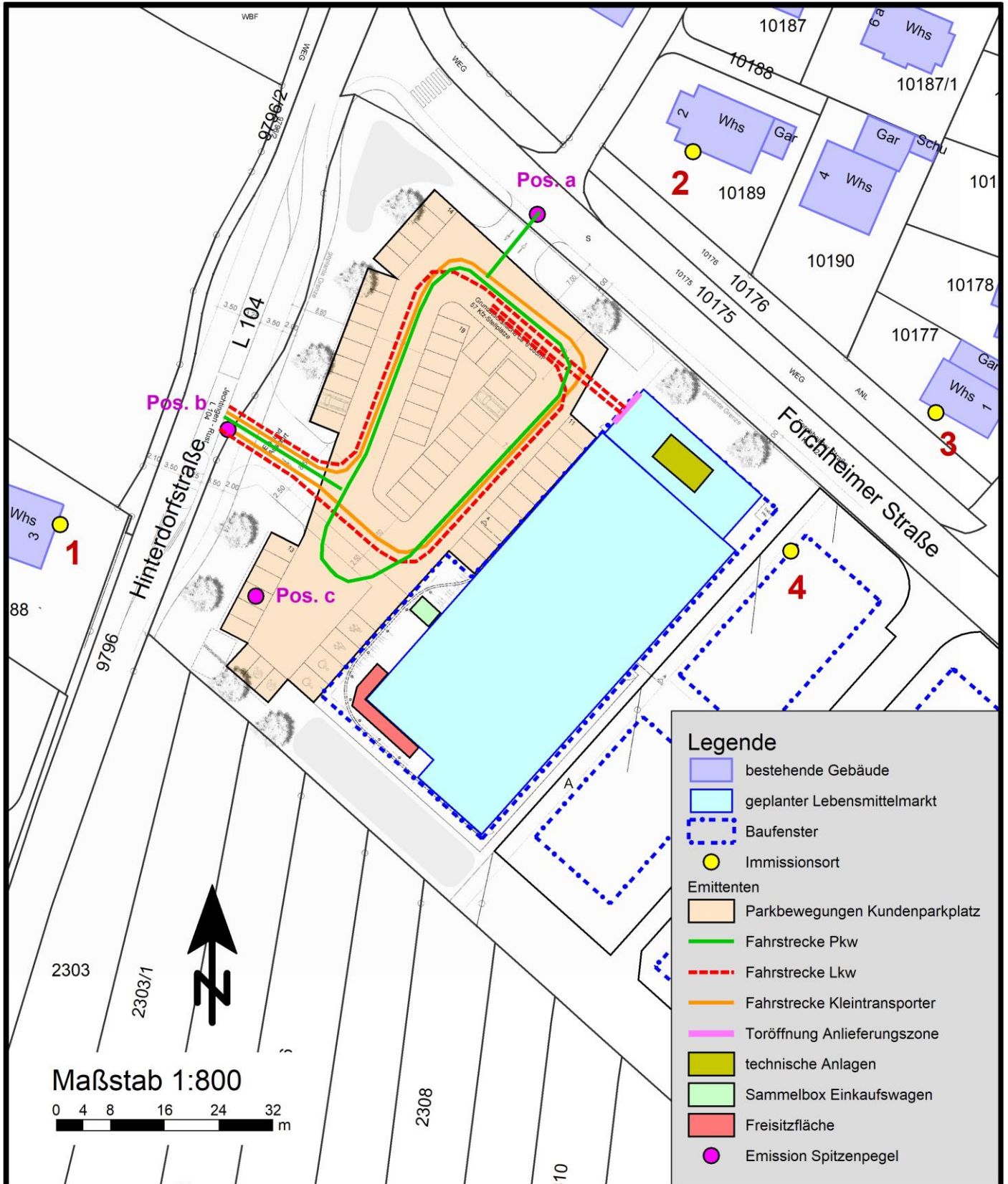
<b>Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung gemäß DIN 18005 Beiblatt 1 in dB(A)</b>				
Baugebiet	Verkehrslärm <sup>a</sup>		Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen	
	tags	nachts	tags	nachts
Reine Wohngebiete (WR)	50	40	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenendhaus-, Ferienhaus- und Campingplatzgebiete	55	45	55	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55	55	55
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45	60	40
Dorfgebiete (MD), Dörfliche Wohngebiete (MDW), Mischgebiete (MI), Urbane Gebiete (MU)	60	50	60	45
Kerngebiete (MK)	63	53	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	55	65	50
Sonstige Sondergebiete (SO) und Flächen für den Gemeinbedarf, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart <sup>b</sup>	45 bis 65	35 bis 65	45 bis 65	35 bis 65
Industriegebiete (GI) <sup>c</sup>	-	-	-	-

<sup>a</sup> Die dargestellten Orientierungswerte gelten für Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehr.  
<sup>b</sup> Für Krankenhäuser, Bildungseinrichtungen, Kurgebiete oder Pflegeanstalten ist ein hoher Schutzstatus anzustreben.  
<sup>c</sup> Für Industriegebiete kann kein Orientierungswert angegeben werden.

<b>Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm Abschnitt 6.1</b>		
Gebietskategorie	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	tags	nachts
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) urbane Gebiete	63	45
d) Kern-, Dorf- Misch- und urbane Gebiete	60	45
e) allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
f) reine Wohngebiete	50	35
g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

### Bebauungsplan "Kreuzacker" in Weisweil

- Lageplan mit Eintragung der bei der Lärm-Immissionsprognose für den geplanten Lebensmittelmarkt berücksichtigten Objekte; Erläuterungen siehe, Abschnitt 4



Bebauungsplan "Kreuzacker" in Weisweil

- Immissionsstabelle zur Ermittlung der Beurteilungspegel für den geplanten Lebensmittelmarkt;  
Erläuterungen siehe, Abschnitt 4.3.1, und Legende in Anlage 7, unten

Schallquelle	L"w L'w dB(A)	S I m²,m	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Ls dB(A)	dLw tags dB	KR dB	Lr,t dB(A)	Lr,n dB(A)
Immissionsort 1 1.OG Lr,t = 53,5 dB(A) Lr,n = 36,8 dB(A)														
Fahrstrecke Kleintransporter (6 t, 1 n)	57,0	153,3	78,9	3,0	44,6	1,4	0,0	0,1	0,4	36,1	-4,3	1,8	33,6	36,1
Freisitzfläche: 7-20 Uhr	70,6	35,0	86,0	3,0	45,7	2,2	0,0	0,1	2,0	42,9	-0,9	0,0	42,0	
Lkw rückwärts, 6-mal	76,0	24,8	89,9	3,0	48,7	3,2	0,0	0,1	1,2	42,1	-4,3	0,0	37,8	
Lkw-Abfahrt, 6-mal	63,0	86,4	82,4	3,0	45,2	1,4	0,0	0,1	0,1	38,8	-4,3	0,0	34,6	
Lkw-Anfahrt, 6-mal	63,0	86,4	82,4	3,0	44,6	1,2	0,0	0,1	0,6	40,1	-4,3	0,0	35,8	
Pkw-Ein-/Ausfahrt K 5124	66,5	12,9	77,6	3,0	48,9	3,3	0,0	0,2	0,1	28,3	0,0	1,9	30,3	
Pkw-Ein-/Ausfahrt L 104	66,5	20,4	79,6	3,0	41,7	0,6	0,0	0,1	0,0	40,2	0,0	1,9	42,1	
Pkw-Fahrstrecke auf Parkplatz	63,5	123,2	84,4	3,0	45,8	2,3	0,0	0,1	0,8	40,0	0,0	1,9	42,0	
Pkw-Parkbewegungen	55,9	2037,1	89,0	3,0	45,3	1,9	0,0	0,1	0,6	45,4	0,0	1,9	47,3	
Sammelbox Einkaufswagen	81,1	9,7	91,0	3,0	45,9	2,6	0,0	0,1	2,3	47,7	0,0	1,9	49,6	
Technik: Wärmepumpe, Tischkühler	62,6	34,6	78,0	3,0	50,3	2,2	0,0	0,2	0,0	28,3	0,0	1,9	30,3	28,3
Toröffnung Ladezone	73,2	24,0	87,0	6,0	49,6	3,1	0,0	0,2	0,0	40,1	0,0	0,0	40,1	
Immissionsort 2 1.OG Lr,t = 54,3 dB(A) Lr,n = 38,9 dB(A)														
Fahrstrecke Kleintransporter (6 t, 1 n)	57,0	153,3	78,9	3,0	45,2	1,7	0,0	0,1	0,2	35,1	-4,3	1,8	32,6	35,1
Freisitzfläche: 7-20 Uhr	70,6	35,0	86,0	3,0	50,5	3,5	3,6	0,2	2,4	33,6	-0,9	0,0	32,7	
Lkw rückwärts, 6-mal	76,0	24,8	89,9	3,0	42,5	0,8	0,0	0,1	0,3	49,9	-4,3	0,0	45,6	
Lkw-Abfahrt, 6-mal	63,0	86,4	82,4	3,0	44,3	1,2	0,0	0,1	0,1	39,8	-4,3	0,0	35,6	
Lkw-Anfahrt, 6-mal	63,0	86,4	82,4	3,0	45,7	1,7	0,0	0,1	0,5	38,4	-4,3	0,0	34,1	
Pkw-Ein-/Ausfahrt K 5124	66,5	12,9	77,6	3,0	40,5	0,2	0,0	0,1	0,0	39,9	0,0	1,9	41,8	
Pkw-Ein-/Ausfahrt L 104	66,5	20,4	79,6	3,0	48,5	3,3	0,0	0,1	0,0	30,7	0,0	1,9	32,6	
Pkw-Fahrstrecke auf Parkplatz	63,5	123,2	84,4	3,0	45,0	1,8	0,0	0,1	0,1	40,7	0,0	1,9	42,7	
Pkw-Parkbewegungen	55,9	2037,1	89,0	3,0	45,5	1,9	0,0	0,1	0,3	44,8	0,0	1,9	46,8	
Sammelbox Einkaufswagen	81,1	9,7	91,0	3,0	48,9	3,3	0,0	0,2	2,5	44,1	0,0	1,9	46,0	
Technik: Wärmepumpe, Tischkühler	62,6	34,6	78,0	2,9	44,3	0,0	0,0	0,1	0,0	36,5	0,0	1,9	38,5	36,5
Toröffnung Ladezone	73,2	24,0	87,0	6,0	42,8	0,5	0,0	0,1	0,0	49,6	0,0	0,0	49,6	
Immissionsort 3 1.OG Lr,t = 45,6 dB(A) Lr,n = 38,8 dB(A)														
Fahrstrecke Kleintransporter (6 t, 1 n)	57,0	153,3	78,9	3,0	48,4	3,1	2,9	0,1	0,4	27,7	-4,3	1,8	25,2	27,7
Freisitzfläche: 7-20 Uhr	70,6	35,0	86,0	3,0	50,4	3,5	18,9	0,2	0,0	16,1	-0,9	0,0	15,2	
Lkw rückwärts, 6-mal	76,0	24,8	89,9	3,0	45,9	2,3	1,7	0,1	0,3	43,2	-4,3	0,0	38,9	
Lkw-Abfahrt, 6-mal	63,0	86,4	82,4	3,0	48,0	2,8	1,4	0,1	0,4	33,4	-4,3	0,0	29,2	
Lkw-Anfahrt, 6-mal	63,0	86,4	82,4	3,0	48,0	2,9	4,4	0,1	0,3	30,3	-4,3	0,0	26,0	
Pkw-Ein-/Ausfahrt K 5124	66,5	12,9	77,6	3,0	47,6	3,0	0,0	0,1	0,1	30,0	0,0	1,9	31,9	
Pkw-Ein-/Ausfahrt L 104	66,5	20,4	79,6	3,0	50,7	3,6	5,1	0,2	0,8	23,8	0,0	1,9	25,7	
Pkw-Fahrstrecke auf Parkplatz	63,5	123,2	84,4	3,0	48,1	3,1	3,0	0,1	0,4	33,4	0,0	1,9	35,3	
Pkw-Parkbewegungen	55,9	2037,1	89,0	3,0	48,5	3,1	3,4	0,1	0,3	37,2	0,0	1,9	39,2	
Sammelbox Einkaufswagen	81,1	9,7	91,0	3,0	49,2	3,4	17,3	0,2	0,0	24,0	0,0	1,9	25,9	
Technik: Wärmepumpe, Tischkühler	62,6	34,6	78,0	2,8	42,6	0,0	0,0	0,1	0,3	38,4	0,0	1,9	40,4	38,4
Toröffnung Ladezone	73,2	24,0	87,0	6,0	44,2	1,1	14,2	0,1	0,1	33,6	0,0	0,0	33,6	

Bebauungsplan "Kreuzacker" in Weisweil

- Immissionstabelle zur Ermittlung der Beurteilungspegel für den geplanten Lebensmittelmarkt;  
Erläuterungen siehe, Abschnitt 4.3.1

Schallquelle	L''w L'w dB(A)	S I m <sup>2</sup> ,m	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Rs dB(A)	dLw tags dB	KR dB	Lr,t dB(A)	Lr,n dB(A)
Immissionsort 4 2.OG Lr,t = 46,1 dB(A) Lr,n = 43,1 dB(A)														
Fahrstrecke Kleintransporter (6 t, 1 n)	57,0	153,3	78,9	3,0	46,2	1,1	6,5	0,1	0,5	28,4	-4,3	0,0	24,2	28,4
Freisitzfläche: 7-20 Uhr	70,6	35,0	86,0	3,0	47,3	1,8	16,1	0,1	0,0	23,7	-0,9	0,0	22,8	
Lkw rückwärts, 6-mal	76,0	24,8	89,9	3,0	43,8	0,2	9,5	0,1	1,3	40,5	-4,3	0,0	36,3	
Lkw-Abfahrt, 6-mal	63,0	86,4	82,4	3,0	46,2	1,0	5,6	0,1	0,8	33,2	-4,3	0,0	28,9	
Lkw-Anfahrt, 6-mal	63,0	86,4	82,4	3,0	45,4	0,6	8,4	0,1	0,3	31,1	-4,3	0,0	26,9	
Pkw-Ein-/Ausfahrt K 5124	66,5	12,9	77,6	3,0	46,8	1,8	2,9	0,1	1,9	30,9	0,0	0,0	30,9	
Pkw-Ein-/Ausfahrt L 104	66,5	20,4	79,6	3,0	48,6	2,4	2,6	0,1	0,0	28,8	0,0	0,0	28,8	
Pkw-Fahrstrecke auf Parkplatz	63,5	123,2	84,4	3,0	45,9	1,1	7,1	0,1	0,6	33,8	0,0	0,0	33,8	
Pkw-Parkbewegungen	55,9	2037,1	89,0	3,0	46,1	1,2	6,9	0,1	0,5	38,1	0,0	0,0	38,1	
Sammelbox Einkaufswagen	81,1	9,7	91,0	3,0	45,8	1,3	16,0	0,1	0,0	30,8	0,0	0,0	30,8	
Technik: Wärmepumpe, Tischkühler	62,6	34,6	78,0	2,1	37,1	0,0	0,0	0,0	0,0	43,0	0,0	0,0	43,0	43,0
Toröffnung Ladezone	73,2	24,0	87,0	5,9	41,3	0,0	17,2	0,1	0,0	34,3	0,0	0,0	34,3	

**Legende**

L''w = flächenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)

L'w = längenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)

S = Fläche der Schallquelle in m<sup>2</sup>

I = Länge der Schallquelle (Fahrstrecke) in m<sup>2</sup>

Lw = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)

Ko = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB

Adiv = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB

Agr = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB

Abar = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB

Aatm = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB

Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB(A)

Rs = Immissionspegel in dB(A)

ΔLw = Korrektur zur Berücksichtigung von Dauer bzw. Häufigkeit der Lärmeinwirkung in dB

KR = durch Ruhezeitenzuschlag bedingte Erhöhung des Beurteilungspegels "tags" in dB

Lr,t = Beurteilungspegel "tags" in dB(A)

Lr,n = Beurteilungspegel "nachts" in dB(A)

Bebauungsplan "Kreuzacker" in Weisweil

- Immissionstabelle zur Ermittlung der durch Einzelereignisse beim geplanten Lebensmittelmarkt verursachten Spitzenpegel; Erläuterungen siehe, Abschnitt 4.3.2

**Spitzenpegel**

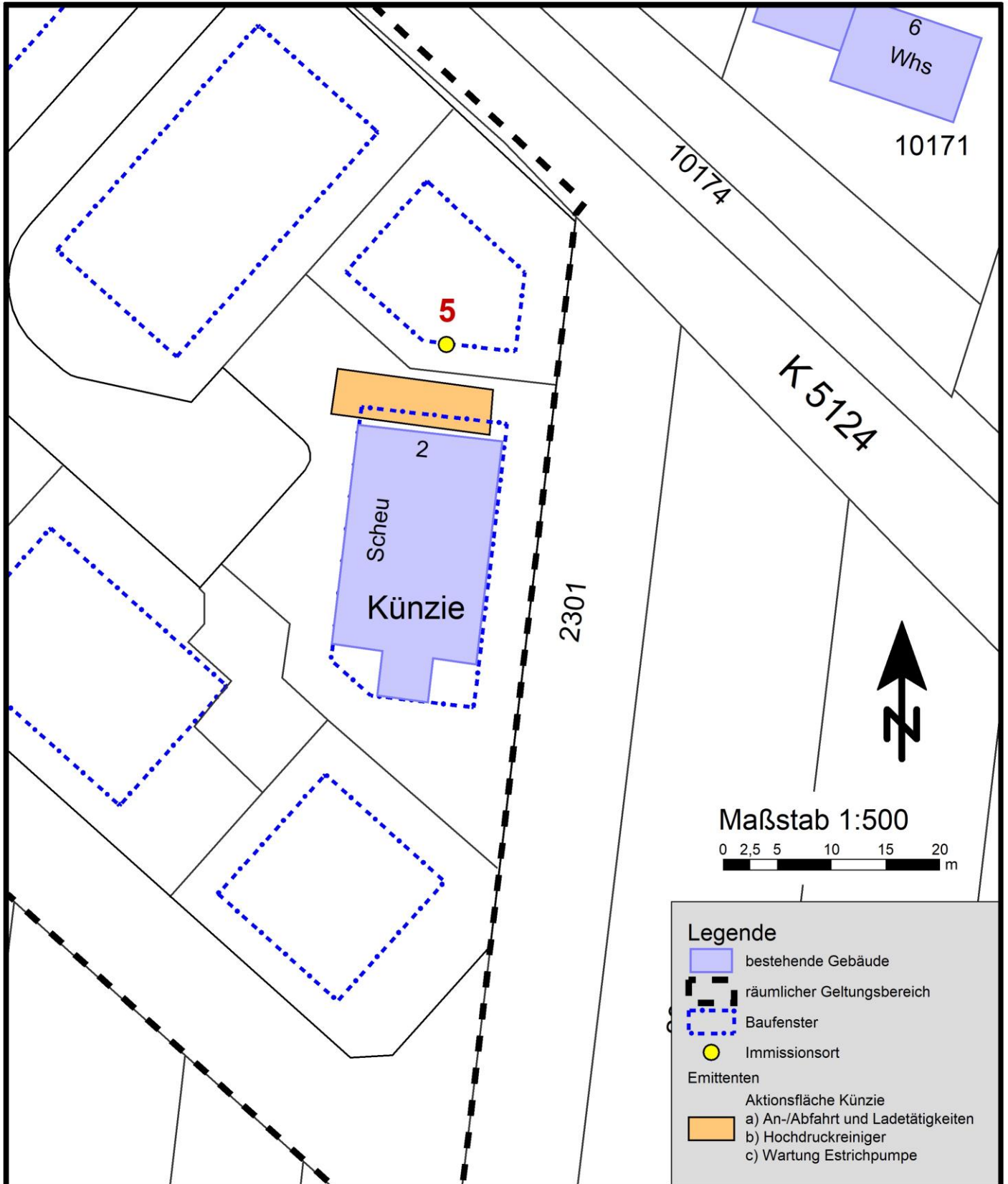
Schallquelle	Lw,max dB(A)	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB(A)	Lmax dB(A)
<b>Immissionsort 1 1.OG Lmax = 67,2 dB(A)</b>									
Pos. a - beschleunigte Fahrt Lkw	104,5	3,0	84,1	49,5	3,3	0,0	0,2	0,9	55,5
Pos. a - beschleunigte Fahrt Pkw	92,5	3,0	84,1	49,5	3,5	0,0	0,2	0,9	43,3
Pos. b - beschleunigte Fahrt Lkw	104,5	3,0	28,8	40,2	0,0	0,0	0,1	0,0	67,2
Pos. b - beschleunigte Fahrt Pkw	92,5	3,0	28,8	40,2	0,0	0,0	0,1	0,0	55,2
Pos. c - Kofferraumklappe Pkw	99,5	3,0	31,1	40,8	0,1	0,0	0,1	0,0	61,5
<b>Immissionsort 2 1.OG Lmax = 68,4 dB(A)</b>									
Pos. a - beschleunigte Fahrt Lkw	104,5	2,9	25,1	39,0	0,0	0,0	0,0	0,0	68,4
Pos. a - beschleunigte Fahrt Pkw	92,5	3,0	25,2	39,0	0,0	0,0	0,0	0,0	56,4
Pos. b - beschleunigte Fahrt Lkw	104,5	3,0	80,0	49,1	3,2	0,0	0,2	0,0	55,1
Pos. b - beschleunigte Fahrt Pkw	92,5	3,0	80,0	49,1	3,4	0,0	0,2	0,0	42,9
Pos. c - Kofferraumklappe Pkw	99,5	3,0	92,1	50,3	3,6	0,0	0,2	0,0	48,5
<b>Immissionsort 3 1.OG Lmax = 57,2 dB(A)</b>									
Pos. a - beschleunigte Fahrt Lkw	104,5	3,0	65,8	47,4	2,8	0,0	0,1	0,0	57,2
Pos. a - beschleunigte Fahrt Pkw	92,5	3,0	65,8	47,4	3,0	0,0	0,1	0,0	45,0
Pos. b - beschleunigte Fahrt Lkw	104,5	3,0	104,5	51,4	3,7	2,9	0,2	1,3	50,6
Pos. b - beschleunigte Fahrt Pkw	92,5	3,0	104,5	51,4	3,8	3,4	0,2	1,3	38,0
Pos. c - Kofferraumklappe Pkw	99,5	3,0	104,0	51,3	3,7	7,1	0,2	0,0	40,2
<b>Immissionsort 4 2.OG Lmax = 59,9 dB(A)</b>									
Pos. a - beschleunigte Fahrt Lkw	104,5	3,0	62,6	46,9	1,7	0,2	0,1	1,3	59,9
Pos. a - beschleunigte Fahrt Pkw	92,5	3,0	62,7	46,9	1,8	0,9	0,1	1,5	47,2
Pos. b - beschleunigte Fahrt Lkw	104,5	3,0	85,2	49,6	2,6	2,1	0,2	0,0	53,0
Pos. b - beschleunigte Fahrt Pkw	92,5	3,0	85,3	49,6	2,8	1,9	0,2	0,0	41,0
Pos. c - Kofferraumklappe Pkw	99,5	3,0	79,5	49,0	2,6	3,3	0,2	0,0	47,4

**Legende**

- Lw,max = maximaler Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)
- Ko = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB
- s = Entfernung in m
- Adiv = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
- Agr = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
- Abar = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
- Aatm = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
- Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB(A)
- Lmax = Spitzenpegel in dB(A)

Bebauungsplan "Kreuzacker" in Weisweil

- Lageplan mit Eintragung der berücksichtigten Objekte bei der Lärm-Immissionsprognose für die durch den Handwerksbetrieb Künzie genutzte Scheune; Erläuterungen siehe, Abschnitt 5





Bebauungsplan "Kreuzacker" in Weisweil

- Immissionstabelle "tags" für die durch den Handwerksbetrieb Künzie genutzte Scheune;  
Erläuterungen siehe, Abschnitt 5.3.1

Schallquelle	Lw	Ko	Adiv	Agr	Abar	Aatm	Re	Ls	dLw	KR	Lr,t
	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	tags dB	dB	dB(A)
<b>Immissionsort 5 EG</b>											
An-/Abfahrt Kleintransp. und Ladetätigk.	79,4	2,6	27,5	0,0	0,0	0,0	1,0	55,5	0,0	0,0	55,5
Hochdruckreiniger 30 min	81,9	2,6	27,5	0,0	0,0	0,0	1,0	58,0	0,0	0,0	58,0
Wartung Estrichpumpe	100,0	2,6	27,5	0,0	0,0	0,0	1,0	76,1	0,0	0,0	76,1
<b>Immissionsort 5 1.OG</b>											
An-/Abfahrt Kleintransp. und Ladetätigk.	79,4	2,4	29,0	0,0	0,0	0,0	1,3	54,1	0,0	0,0	54,1
Hochdruckreiniger 30 min	81,9	2,4	29,0	0,0	0,0	0,0	1,3	56,6	0,0	0,0	56,6
Wartung Estrichpumpe	100,0	2,4	29,0	0,0	0,0	0,0	1,3	74,7	0,0	0,0	74,7
<b>Immissionsort 5 2.OG</b>											
An-/Abfahrt Kleintransp. und Ladetätigk.	79,4	2,4	30,9	0,0	0,0	0,0	1,6	52,4	0,0	0,0	52,4
Hochdruckreiniger 30 min	81,9	2,4	30,9	0,0	0,0	0,0	1,6	54,9	0,0	0,0	54,9
Wartung Estrichpumpe	100,0	2,4	30,9	0,0	0,0	0,0	1,6	73,0	0,0	0,0	73,0

**Legende**

L<sub>w</sub> = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)

K<sub>0</sub> = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB

A<sub>div</sub> = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB

A<sub>gr</sub> = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB

A<sub>bar</sub> = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB

A<sub>atm</sub> = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB

Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB(A)

L<sub>s</sub> = Immissionspegel in dB(A)

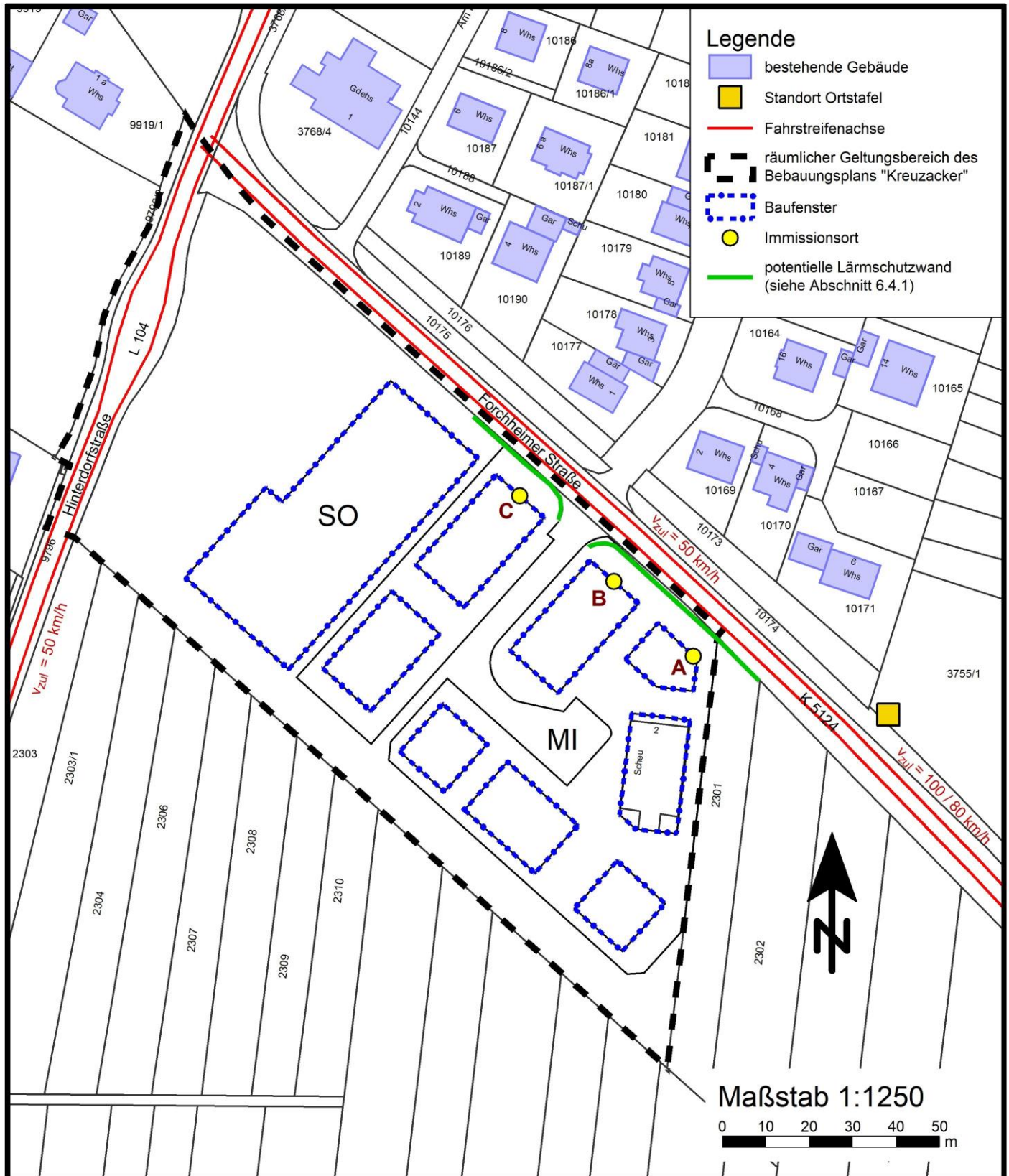
ΔL<sub>w</sub> = Korrektur zur Berücksichtigung von Dauer bzw. Häufigkeit der Lärmeinwirkung in dB

K<sub>R</sub> = durch Ruhezeitenzuschlag bedingte Erhöhung des Beurteilungspegels "tags" in dB

L<sub>r,t</sub> = Beurteilungspegel "tags" in dB(A)

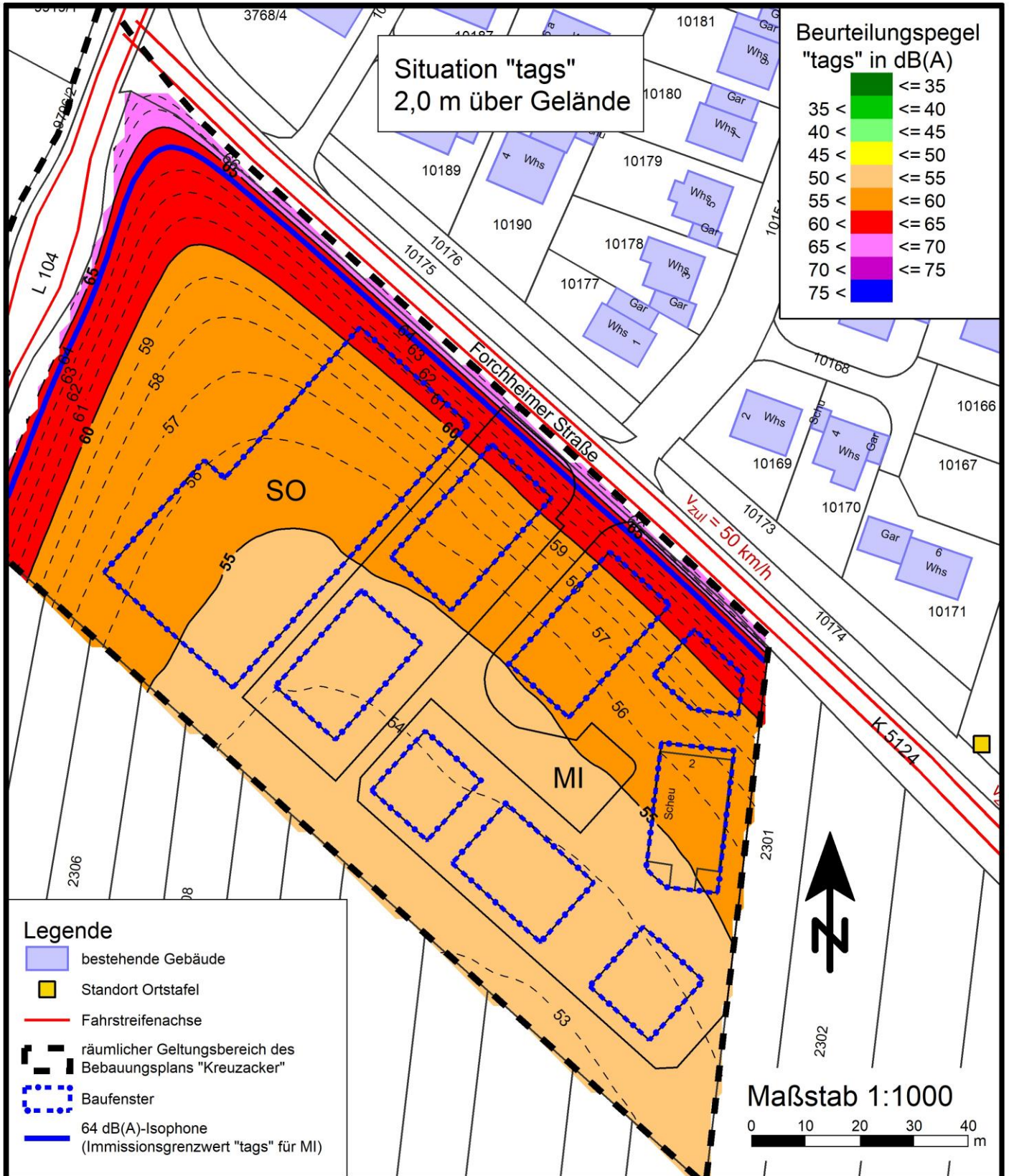
### Bebauungsplan "Kreuzacker" in Weisweil

- Lageplan mit Eintragung der bei der Prognose der Verkehrslärmeinwirkung berücksichtigten Objekte; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6



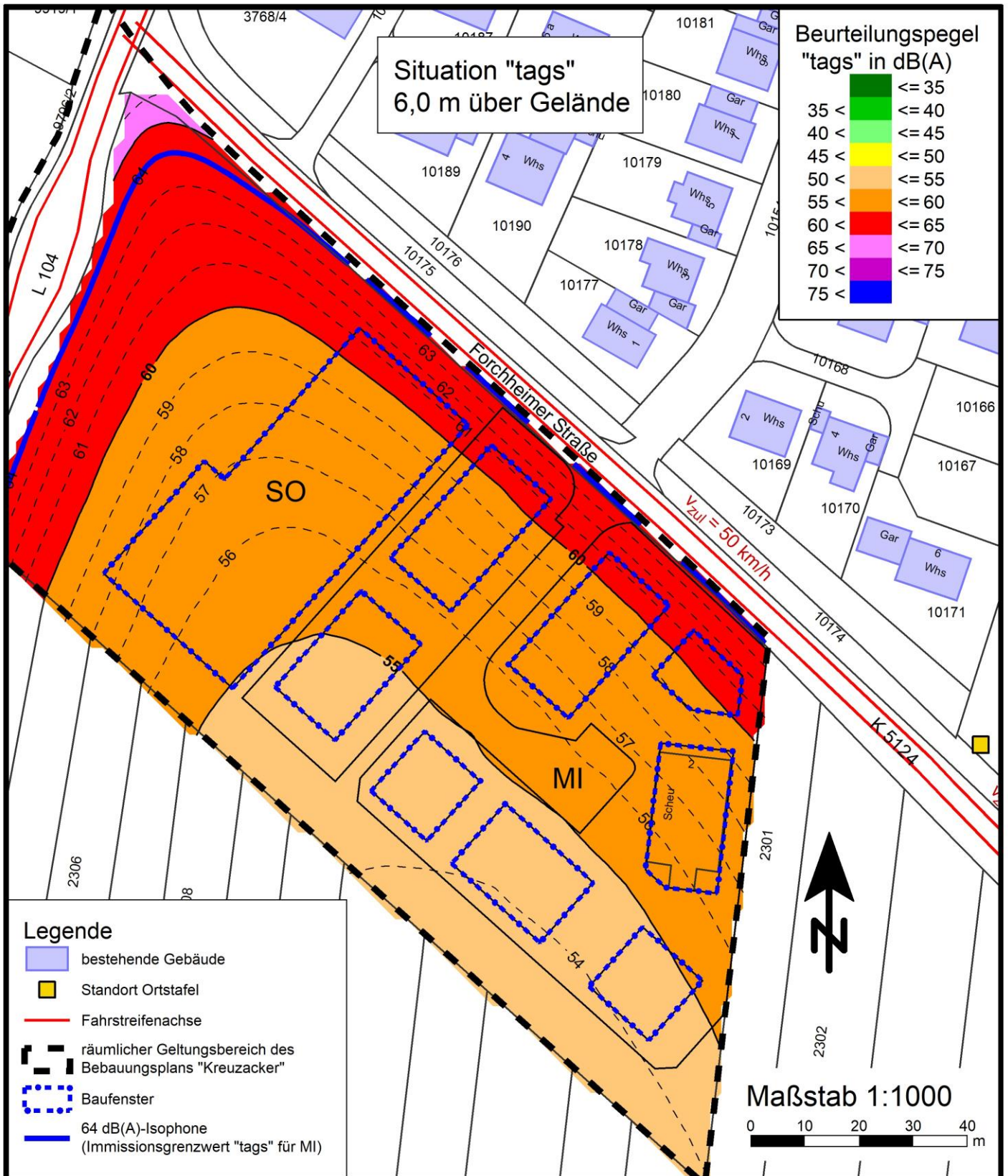
Bebauungsplan "Kreuzacker" in Weisweil

- flächenhafte Darstellung der in 2,0 m Höhe über Gelände (Außenwohnbereich Freifläche) ermittelten Straßenverkehrslärmeinwirkung "tags" auf das Plangebiet; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.3



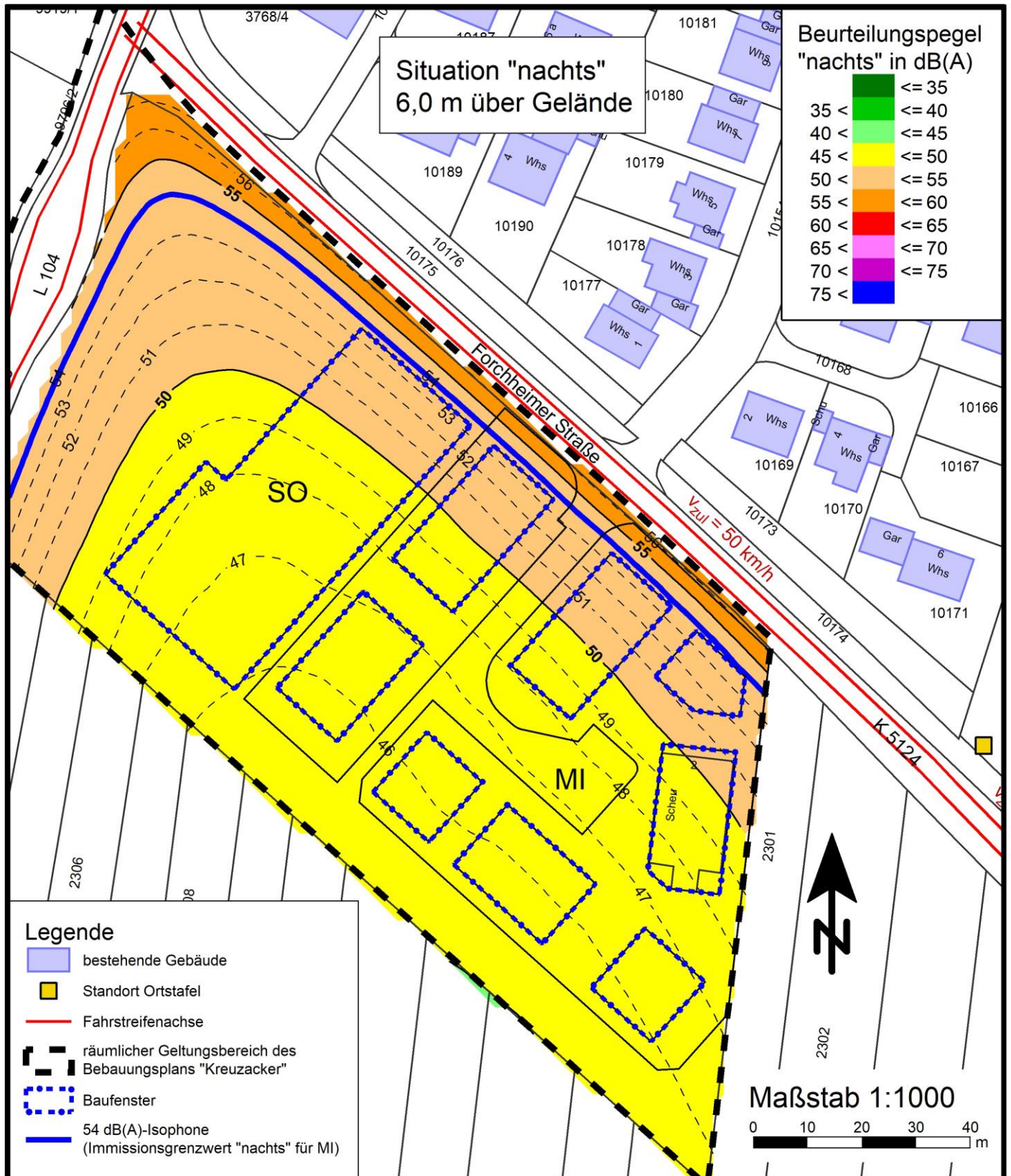
Bebauungsplan "Kreuzacker" in Weisweil

- flächenhafte Darstellung der in 6,0 m Höhe über Gelände (ca. 1. Obergeschoss) ermittelten Straßenverkehrslärmeinwirkung "tags" auf das Plangebiet;
- Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.3



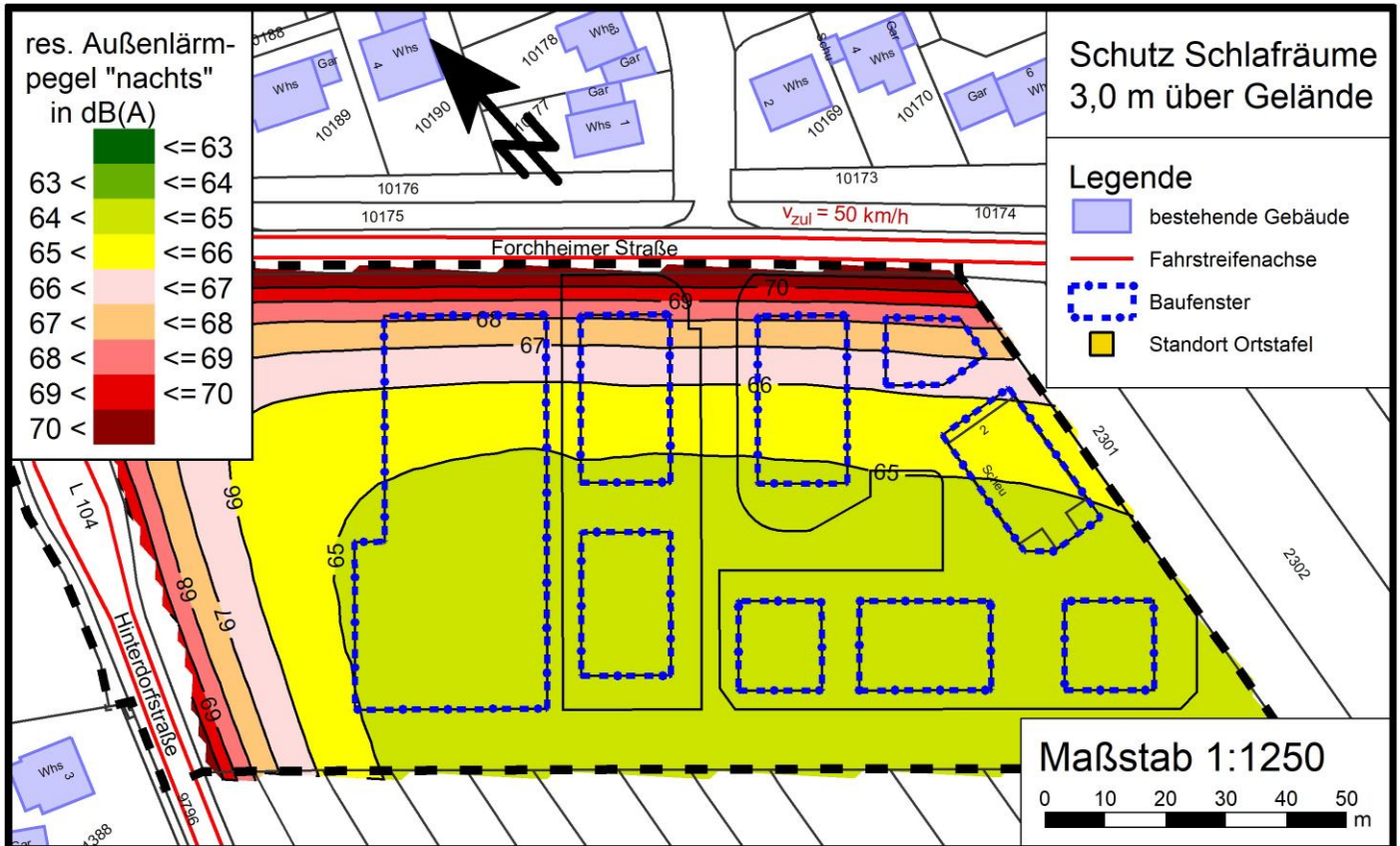
Bebauungsplan "Kreuzacker" in Weisweil

- flächenhafte Darstellung der in 6,0 m Höhe über Gelände (ca. 1. Obergeschoss) ermittelten Straßenverkehrslärmeinwirkung "nachts" auf das Plangebiet;  
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.3



Bebauungsplan "Kreuzacker" in Weisweil

- flächenhafte Darstellung der aus der Überlagerung von Verkehrslärm und Betriebslärm ermittelten resultierenden Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-1 in 3,0 m Höhe über Gelände
- zum Schutz von Schlafräumen (oben) und zum Schutz sonstiger Aufenthaltsräume (unten); Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.4.2.1



Bebauungsplan "Kreuzacker" in Weisweil

- flächenhafte Darstellung der aus der Überlagerung von Verkehrslärm und Betriebslärm ermittelten resultierenden Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-1 in 6,0 m Höhe über Gelände
- zum Schutz von Schlafräumen (oben) und zum Schutz sonstiger Aufenthaltsräume (unten); Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 6.4.2.1

