STADT LÖRRACH

Bebauungsplan „Alte Weberei Conrad“
Schalltechnische Untersuchung

Erläuterungsbericht

Projekt-Nr. 612-2260

März 2019

FICHTNER
WATER & TRANSPORTATION

Versions- und Revisionsbericht

Nr.	Datum	Erstellt	Geprüft	Beschreibung
1	20.03.2019	N. Sarther	L. Pilgram	

Matthias Wollny

i. A. Sarther
Nico Sarther

Fichtner Water & Transportation GmbH

Linnéstraße 5, 79110 Freiburg

Deutschland

Telefon: +49-761-88505-0
Fax: +49-761-88505-22
E-Mail: info@fwt.fichtner.de

Copyright © by FICHTNER WATER & TRANSPORTATION GMBH

Disclaimer
Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines 1

1.1 Aufgabenstellung 1

1.2 Bearbeitungsgrundlagen 1

2. Grundlagen 1

2.1 Allgemeines 1

2.2 Beurteilungsgrundlagen 2

2.3 Schallschutz im Städtebau 2

3. Schalltechnische Modellberechnungen 3

3.1 Allgemeines 3

3.2 TA Lärm 4

3.2.1 Beurteilungszeiten 4

3.2.2 Immissionsrichtwerte 4

3.3 Emissionen 5

3.4 Immissionen 9

3.4.1 Gewerbliche Nutzer 10

3.4.2 Alle Nutzer 10

4. Zusammenfassung 12

Tabellen

Tab. 2-1: Orientierungswerte der DIN 18005 [3] 3

Tab. 3-1: Immissionsrichtwerte der TA Lärm [5] 4

Tab. 3-2: Zusammenstellung der Tagesganglinien Tiefgarage 6

Tab. 3-3: Schallleistungspegel Schallquellen Tiefgarage [9] 7

Tab. 3-4: Zusammenstellung der maßgebenden Maximalpegel [6] 9

Anlagen

Anlage 1 **Lageplan Tiefgarage**

Anlage 2 **Verkehrserzeugung**

Anlage 3 **Beurteilungspegel Tiefgarage gewerbliche Nutzer**

Anlage 4 **Beurteilungspegel Tiefgarage alle Nutzer**

Abkürzungen

dB(A)	Dezibel nach A-Bewertung (Schallpegel mit Frequenzbewertung)
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
IRW	Immissionsrichtwert
LRA	Landratsamt
L_r	Beurteilungspegel
$L_{r,\,diff}$	Überschreitung eines Grenz-, Richt- oder Orientierungswertes
TA	Technische Anleitung

Quellenverzeichnis

[1] Wikipedia: Schalldruckpegel, unter: http://de.wikipedia.org/wiki/Schalldruckpegel, Januar 2019

[2] Prof. Dr. Jürgen Hellbrück: Wirkungen von Lärm auf Erleben, Verhalten und Gesundheit, Vortrag auf dem Seminar „Lärmarme Straßenbeläge“, März 2010

[3] Schallschutz im Städtebau Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002; Beiblatt zu DIN 18005 Teil 1, Mai 1987

[4] Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1: Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren / Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987

[5] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998

[6] DIN ISO 9613-2: 1999-10: Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996)

[7] Bayerisches Landesamt für Umwelt: Parkplatzlärmstudie – 6. überarbeitete Auflage, August 2007

[8] Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen: Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung: Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff, Wiesbaden, 2000

[9] Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff: Programm Ver_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC, Januar 2016

1. ALLGEMEINES

1.1 Aufgabenstellung

Zwischen der Brombacher Straße und der Bergstraße in Lörrach ist der Bau eines neuen Gebäudes des Landratsamtes geplant. Das betreffende Grundstück befindet sich im westlichen Bereich des Flurstücks 202/1.

Für die Aufstellung des Bebauungsplans „Alte Weberei Conrad“ wurde bereits eine schalltechnische Untersuchung durchgeführt. Aufgrund einer Stellungnahme im Zuge der Offenlage des Bebauungsplans sollen zusätzlich nun auch die Lärmeinwirkungen durch die Fahrbewegungen auf der geplanten Tiefgaragenrampe ermittelt und bewertet werden. Dabei sind die Fahrbewegungen aufgrund der Nutzung der Tiefgarage durch die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen des Landratsamtes sowie durch die Bewohner einer angrenzenden Wohnbebauung zu berücksichtigen, da diese über eine gemeinsame Zufahrt verfügen.

1.2 Bearbeitungsgrundlagen

Die schalltechnische Untersuchung bezieht sich auf den Bebauungsplanentwurf „Alte Weberei Conrad“ vom 16.10.2018, sowie auf die Vorhabenpläne zur Planung der Tiefgaragenrampe für das Baugebiet „Wohnbau Conradareal Lörrach“ vom 19.02.19. Weitere Datengrundlagen werden an den jeweiligen Stellen im Text aufgeführt.

Die schalltechnischen Berechnungen werden mit der Software SoundPLAN (Version 8.1, Soundplan GmbH) durchgeführt.

2. GRUNDLAGEN

2.1 Allgemeines

Schall bezeichnet mechanische Schwingungen und Wellen in einem elastischen Medium (z. B. Luft). Schallpegel werden üblicherweise in der Einheit dB(A) (Dezibel) dargestellt. Dabei handelt es sich um eine Hilfsgröße, die einen Schalldruckpegel in ein Verhältnis zur menschlichen Hörschwelle setzt. Durch den logarithmischen Maßstab entstehen dabei besser handhabbare Werte.

Das menschliche Gehör nimmt Frequenzen ungefähr zwischen 16 Hz und 20 KHz wahr. Die Hörschwelle liegt in Abhängigkeit von der Frequenz ungefähr bei 0 dB. Die Schmerzgrenze liegt bei ca. 130 dB. „Die Abhängigkeit von wahrgenommener Lautstärke und Schalldruckpegel ist stark frequenzabhängig. […] Sollen Aussagen über die

Wahrnehmung eines Schallereignisses gemacht werden, muss daher das Frequenzspektrum des Schalldrucks betrachtet werden.“ [1]

Durch eine frequenzabhängige Gewichtung wird der bewertete Schalldruckpegel gebildet. Üblich ist dabei die Verwendung des A-bewerteten Schallpegels (dB(A)).

Als Lärm werden Schallereignisse bezeichnet, die subjektiv als störend empfunden werden. Lärm ist also „unerwünschter Schall, der das physische, psychische und soziale Wohlbefinden der Menschen erheblich beeinträchtigen kann“. [1]

2.2 Beurteilungsgrundlagen

Berechnungs- und Bewertungsgrundlagen der unterschiedlichen Lärmarten (z. B. Verkehr, Gewerbe, Freizeit) werden durch entsprechende Richtlinien bzw. Verordnungen vorgegeben. Hierbei erfolgt eine sektorale Betrachtung, d. h. bei den schalltechnischen Überprüfungen sind die Lärmquellen der unterschiedlichen Lärmarten einzeln zu ermitteln und die daraus berechneten Mittelungspegel den jeweiligen Grenz-, Richt- oder Orientierungswerten gegenüberzustellen.

Eine Aggregation mehrerer Lärmarten erfolgt in der Regel nicht. Schallquellen, die keiner Lärmart zuzuordnen sind (z. B. Naturgeräusche, Wind, Wasser etc.) werden bei den schalltechnischen Untersuchungen nicht betrachtet.

Für die schalltechnischen Berechnungen werden zunächst die Schallemissionen ermittelt oder abgeschätzt, d. h. der von einer Schallquelle ausgehende Lärm betrachtet. In Abhängigkeit der Lage, Höhe, Abschirmungen, Reflexionen etc. werden daraus die Schallimmissionen ermittelt, also der auf den jeweils maßgebenden Immissionsort (z. B. ein Wohngebäude) einwirkende Lärm bestimmt.

Mit den Zuschlägen der jeweiligen Berechnungsrichtlinien z. B. für Ruhezeiten oder bestimmte Lärmarten werden aus den Immissionen die Mittelungspegel gebildet.

2.3 Schallschutz im Städtebau

Für die schalltechnische Beurteilung städtebaulicher Planungen kann die DIN 18005 Teil 1 - Schallschutz im Städtebau [3] herangezogen werden. In Beiblatt 1 zur DIN 18005 sind „Orientierungswerte für die angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung“ [4] angegeben. Die Orientierungswerte sind als Ziele des Schallschutzes für die Bauleitplanung aufzufassen und keine Grenzwerte. Die örtlichen Gegebenheiten können ein Abweichen von Orientierungswerten nach oben oder unten erfordern.

Die DIN 18005 dient als Grundlage zur Abwägung der Belange des Schallschutzes bei städtebaulichen Planungen. „Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeig-

nete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.“ [3]

In der folgenden Tabelle sind für die verschiedenen Nutzungsarten die in der DIN 18005 (Beiblatt zu Teil 1) [3] angegebenen Orientierungswerte für den Tag (6 bis 22 Uhr) und die Nacht (22 bis 6 Uhr) aufgeführt:

Tab. 2-1: Orientierungswerte der DIN 18005 [3]

Nutzungsart	**Orientierungswerte der DIN 18005 in dB(A)**	
	Tag	**Nacht**
Reine Wohngebiete	50	40 (35)
Allgemeine Wohngebiete	55	45 (40)
Besondere Wohngebiete	60	45 (40)
Dorf- und Mischgebiete	60	50 (45)
Kerngebiete	65	55 (50)
Gewerbegebiete	65	55 (50)

(Werte in Klammern für Gewerbe-, Sport- und Freizeitlärm)

Die Mittelungspegel verschiedener Lärmarten (Verkehr, Gewerbe, Sport, Freizeit) sind einzeln mit den Orientierungswerten zu vergleichen.

3. SCHALLTECHNISCHE MODELLBERECHNUNGEN

3.1 Allgemeines

Im Plangebiet des Bebauungsplans „Alte Weberei Conrad“ ist eine Tiefgarage für die Beschäftigen und Besucher des Landratsamtes geplant. Die Zu- und Ausfahrt erfolgt außerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplans an der Bergstraße. Die geplante Tiefgaragenrampe dient neben der Zufahrt zur Tiefgarage für gewerbliche Nutzer des Landratsamtes auch als Ein- bzw. Ausfahrt zu Tiefgaragen von Anwohnern und den Bewohnern und Beschäftigten einer geplanten Demenzgruppe des Neubaubereiches. Durch die geplante Tiefgaragenrampe an der Bergstraße können relevante Lärmeinwirkungen an umgebenden schutzbedürftigen Nutzungen entstehen. Wenn die schutzbedürftigen Nutzungen in der Nachbarschaft unzumutbaren Lärmbelastungen ausgesetzt wären, sollten Minderungsmaßnahmen geprüft werden.

Für die Bewertung der Immissionen, welche alleine durch den Parkierungsverkehr der gewerblichen Nutzungen in der Umgebung hervorgerufen werden, erfolgt nach den Vorgaben der TA Lärm [5].

Da die Tiefgaragenrampe auch von Anwohnern genutzt wird, erfolgt ergänzend eine Ermittlung der Geräuschimmissionen in der Umgebung für den Parkierungsverkehr von allen Nutzern der Tiefgarage. Eine verbindliche Regelung zur Bewertung von Fahrbewegungen von Bewohnern in und aus Tiefgaragen existiert nicht. Hilfsweise wird hier ebenfalls auf die Bewertungskriterien der TA Lärm [5] zurückgegriffen.

Die Schallausbreitung wird jeweils anhand der Vorgaben der DIN ISO 9613-2 [6] ermittelt.

3.2 TA Lärm

3.2.1 Beurteilungszeiten

In der TA Lärm werden Immissionsrichtwerte für den Gewerbelärm von genehmigungsbedürftigen und nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen vorgegeben. Dabei werden folgende Beurteilungszeiten unterschieden:

- Tag 6 bis 22 Uhr
- Nacht 22 bis 6 Uhr.

„Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden.“[5] Dabei muss eine achtstündige Nachtruhe gewährleistet sein.

Der Beurteilungszeitraum für den Tag beträgt 16 Stunden. Für die Nacht ist zur Beurteilung die volle Stunde anzusetzen, die den höchsten Mittelungspegel aufweist.

3.2.2 Immissionsrichtwerte

In der nachfolgenden Tabelle sind für die verschiedenen Nutzungsarten die im Abschnitt 6.1 der TA Lärm angegebenen Immissionsrichtwerte für Gewerbelärm aufgeführt. Sie beziehen sich auf Immissionsorte außerhalb von Gebäuden.

Tab. 3-1: Immissionsrichtwerte der TA Lärm [5]

Nutzungsart	Immissionsrichtwerte der TA Lärm in dB(A)	
	Tag	Nacht
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete	50	35
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55	40
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45

Nutzungsart	Immissionsrichtwerte der TA Lärm in dB(A)	
	Tag	Nacht
Urbane Gebiete	63	45
Gewerbegebiete	65	50
Industriegebiete	70	70

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

3.3 Emissionen

Für die künftigen Bewohner des Baugebiets „Wohnbau Conradareal Lörrach“, sowie für die Mitarbeiter des Landratsamtes und deren Kunden sind drei Tiefgaragen jeweils im Untergeschoss der Gebäude geplant. Die Zu- bzw. Ausfahrt der Tiefgaragen soll an der Bergstraße entstehen. In der Tiefgarage des Landratsamtes sind 84 Stellplätze vorgesehen und für die Tiefgaragen der Bewohner sind 64 (TG 1) bzw. 47 (TG 2) Stellplätze geplant.

Schallemissionen entstehen durch die Fahrbewegungen auf den beiden Tiefgaragenrampen sowie die Schallabstrahlung von innen, in Folge der Fahrten auf den Fahrgassen und der Ein- und Ausparkvorgänge. Darüber hinaus ist ebenfalls die Schallabstrahlung aus den Lüftungsöffnungen der beiden Tiefgaragen zu berücksichtigen, die an die Bergstraße angrenzen. Dafür werden die Fahrbewegungen anhand der Stellplatzanzahl anteilig auf die jeweilige Tiefgarage aufgeteilt.

Die Lage der einzelnen Schallquellen für die Fahrbewegungen im Plangebiet kann der **Anlage 1** entnommen werden. Dabei unterscheiden sich die Schallquellen im Vergleich der gewerblichen Nutzung und der Gesamtnutzung dahingehend, dass bei der gewerblichen Nutzung die TG 1 nicht genutzt wird, da dort nur Anwohner parken sollen und diese Schallquelle bei der Berechnung nicht berücksichtigt wird.

Der durch Parkierungsvorgänge in Tiefgaragen entstehende Lärm wird bundesweit in der Regel nach den Vorgaben der bayerischen Parkplatzlärmstudie [9] ermittelt. Derzeit ist die 6. Auflage aus dem Jahr 2007 anzuwenden. Für die Parkplatzlärmstudie wurde aus Schallpegelmessungen ein Berechnungsverfahren für schalltechnische Prognosen mit verschiedenen Einflussfaktoren abgeleitet.

Als Grundlage für die Anzahl der Fahrbewegungen in die bzw. aus der Tiefgarage wurde der erzeugte Verkehr anhand eines empirischen Verfahrens [8][9] bestimmt. Die einzelnen Schritte dieser Ermittlung und die Ergebnisse sind in **Anlage 2.1** für die gewerbliche Nutzung des Landratsamtes (LRA), in **Anlage 2.2** für die Bewohner und in **Anlage 2.3** für die Beschäftigten der geplanten Demenzgruppe dargestellt.

Für die Fahrbewegungen auf der geplanten Tiefgaragenrampe an der Bergstraße konnte somit eine Verkehrserzeugung von insgesamt rund 960 Kfz-Fahrten/24h ermittelt werden (jeweils 490 Kfz/24h im Quell- und Zielverkehr). Davon entfallen ca. 620 Fahrten/24h auf die gewerblichen Nutzungen des Landratsamtes und der Demenzgruppen.

Für die Fahrbewegungen auf der Tiefgaragenrampe innerhalb der lautesten Nachtstunde zwischen 22 Uhr und 6 Uhr werden die ermittelten Spitzenstunden der Verkehrserzeugung jeweils für den Quell- und Zielverkehr innerhalb der Nachtzeit herangezogen. Für den Quellverkehr ergeben sich demnach insgesamt 7 Fahrbewegungen und für den Zielverkehr insgesamt 6 Fahrbewegungen. Die Fahrbewegungen in der Nachtzeit werden ausschließlich durch die Anwohner oder Besucher erzeugt, da das Landratsamt in dieser Zeit nicht geöffnet hat und keine Beschäftigten der Demenzgruppen vor Ort sind.

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Erläuterung zu den verschiedenen im Schallausbreitungsmodell verwendeten **Tagesganglinien** der Schallquellen.

Tab. 3-2: Zusammenstellung der Tagesganglinien Tiefgarage

Tagesganglinie	Erläuterung
1	Beschriebener Vorgang durchgängig zwischen 7 und 18 Uhr
2	Beschriebener Vorgang durchgängig zwischen 6 und 7 Uhr
3	Beschriebener Vorgang durchgängig zwischen 6 und 22 Uhr
4	Beschriebener Vorgang innerhalb der lautesten Nachtstunde zwischen 5 und 6 Uhr
5	Beschriebener Vorgang innerhalb der lautesten Nachtstunde zwischen 22 und 23 Uhr

In der folgenden Tabelle werden die Schallleistungspegel der unterschiedlichen Schallquellen aufgeführt. Zudem werden die Quelltypen (Punkt- oder Linienschallquellen) genannt. In der Tabelle sind dabei entweder die während des Vorgangs emittierten Schallleistungspegel oder die auf eine Stunde gemittelten Werte aufgeführt. Bei den aufgeführten Linienschallquellen liegen linienbezogene Ansätze der Schallleistungspegel vor (auf m bezogen).

Tab. 3-3: Schallleistungspegel Schallquellen Tiefgarage [9]

Schallquelle	Quelltyp	Schallleistungspegel [Literaturverweis]		Tagesganglinie
		L_{WA}	$L_{WA,1h}$	
Landratsamt (LRA)				
Schallabstrahlung Tiefgaragenein-/ausfahrt (Ansatz: jeweils 27 Fahrbewegungen pro Stunde und Fahrtrichtung)	Punkt	-	76,8 dB(A)	1
Schallabstrahlung Tiefgaragenein-/ausfahrt (Ansatz: 15 Fahrbewegungen pro Stunde und Fahrtrichtung)	Punkt	-	74,3 dB(A)	2
Fahrbewegung vor der Tiefgaragenrampe (Ansatz: 27 Fahrbewegungen pro Stunde und Fahrtrichtung)	Linie	-	61,8 dB(A)	1
Fahrbewegung vor der Tiefgaragenrampe (Ansatz: 15 Fahrbewegungen pro Stunde und Fahrtrichtung)	Linie	-	59,3 dB(A)	2
Demenzgruppe				
Schallabstrahlung Tiefgaragenein- bzw. Ausfahrt (Ansatz: insgesamt 4 Fahrbewegungen pro Tag und Fahrtrichtung)	Punkt	-	56,5 dB(A)	3
Fahrbewegung vor der Tiefgarage (Ansatz: jeweils 4 Fahrbewegungen pro Tag und Fahrtrichtung)	Linie	-	41,5 dB(A)	3
Schallabstrahlung Lüftungsöffnung Tiefgarage (TG 2) (Ansatz: 8 Fahrbewegungen pro Tag)	Punkt	-	48,6 dB(A)	3

Schallquelle	Quelltyp	Schallleistungspegel [Literaturverweis]		Tagesganglinie
		L_{WA}	$L_{WA,1h}$	
Anwohner				
Schallabstrahlung Tiefgaragenein-/ausfahrt (Ansatz: jeweils 10 Fahrbewegungen pro Stunde und Fahrtrichtung)	Punkt	-	72,8 dB(A)	3
Schallabstrahlung Tiefgaragenausfahrt (Ansatz: 7 Fahrbewegungen in der lautesten Nachtstunde)	Punkt	-	71 dB(A)	4
Schallabstrahlung Tiefgarageneinfahrt (Ansatz: 6 Fahrbewegungen in der lautesten Nachtstunde)	Punkt	-	70,3 dB (A)	5
Fahrbewegung vor der Tiefgarage (Ansatz: jeweils 10 Fahrbewegungen pro Stunde und Fahrtrichtung)	Linie	-	57,8 dB(A)	3
Fahrbewegung nach der Tiefgarage (Quellverkehr) (Ansatz: 7 Fahrbewegungen in der lautesten Nachtstunde)	Linie	-	56 dB(A)	4
Fahrbewegung vor der Tiefgarage (Zielverkehr) (Ansatz: 6 Fahrbewegungen in der lautesten Nachtstunde je Richtung)	Linie	-	55,3 dB (A)	5
Schallabstrahlung pro Lüftungsschacht TG 2 (Ansatz: 150 Fahrbewegungen am Tag)	Punkt	-	62,8dB(A)	3
Schallabstrahlung pro Lüftungsschacht TG 2 (Ansatz: 3 Fahrbewegungen in der lautesten Nachtstunde)	Punkt	-	56,4 dB(A)	4
Schallabstrahlung pro Lüftungsschacht TG 1	Punkt	-	66,1 dB(A)	3

Schallquelle	Quelltyp	Schallleistungspegel [Literaturverweis]		Tagesganglinie
		L_{WA}	$L_{WA,1h}$	
(Ansatz: 200 Fahrbewegungen am Tag)				
Schallabstrahlung Tiefgarage (TG 1) Wohnen (Ansatz: 5 Fahrbewegungen in der lautesten Nachtstunde)	Punkt	-	59,5 dB(A)	4

Nach TA Lärm sind neben den Vorgaben zu Mittelungspegeln während der jeweiligen Beurteilungszeiträume auch Richtwerte für **kurzzeitige Geräuschspitzen** vorgegeben (vgl. Abschnitt 3.2.2). Im vorliegenden Fall können zur Beurteilung die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Maximalpegel maßgebend sein. Diese entstehen insbesondere aufgrund der Geräusche bei der beschleunigten Abfahrt auf der Tiefgaragenrampe. Die Maximalpegel werden zusätzlich zu den Schallleistungspegeln in den Linienschallquellen berücksichtigt. Bei Linienschallquellen wird der Maximalpegel jeweils an der zur maßgeblichen schutzbedürftigen Nutzung ungünstigsten Position beachtet.

Tab. 3-4: Zusammenstellung der maßgebenden Maximalpegel [6]

Schallquelle	Vorgang	Maximalpegel $L_{WA, max}$
Zu-/Abfahrt Tiefgaragen	Zu-/Abfahrtsverkehr auf offenen Tiefgaragen- bzw. Parkhausrampen	94 dB(A)

3.4 Immissionen

Zur schalltechnischen Beurteilung werden mit den in Abschnitt 3.3 zusammengestellten Emissionen die Mittelungspegel durch die Nutzung der Tiefgaragenrampen ermittelt. Dabei werden die Beurteilungspegel an angrenzenden schutzbedürftigen Nutzungen in der bestehenden Nachbarschaft und des geplanten Conradareals ermittelt.

Im Schallausbreitungsmodell werden dabei die Einflüsse sowohl durch die Bestandsgebäude als auch durch geplante Gebäude berücksichtigt.

Die Ergebnisse für die untersuchten Immissionsorte wurden jeweils stockwerkweise für Tag und Nacht berechnet. Die Ergebnisse sind in den **Anlagen 3** und **4** zusammengestellt. Darin bedeuten:

- IRW: Immissionsrichtwert nach TA Lärm
- Lr: Mittelungspegel

- Tag: Beurteilungszeitraum Tag 6 bis 22 Uhr (Mittelungspegel)
- Nacht: Beurteilungszeitraum Nacht 22 bis 6 Uhr (lauteste Stunde)
- diff: Überschreitung des Immissionsrichtwertes
- max: Richtwert bzw. Spitzenpegel bei kurzzeitigen Geräuschspitzen

Die Immissionsrichtwerte werden entsprechend der jeweiligen Gebietsnutzung unterschieden. Diese wurden in Abstimmung mit der Stadt Lörrach nach der tatsächlich vorhandenen Nutzung als allgemeines Wohngebiet (WA) eingeordnet.

3.4.1 Gewerbliche Nutzer

Die Tabellen in **Anlage 3** führen die Pegel im Umfeld der Tiefgaragenrampe in Folge der gewerblichen Nutzer durch das Landratsamt und die Demenzgruppe auf.

In **Anlage 3.1** sind die durch die gewerbliche Nutzung der Tiefgaragenrampe entstehenden Immissionen an den Fassaden der bereits **bestehenden schutzbedürftigen Nutzungen** an der Bergstraße dargestellt. Es ist erkennbar, dass sich an den Immissionsorten A bis F am Tag Mittelungspegel zwischen 29,9 dB(A) und 40,2 dB(A) sowie Maximalpegel zwischen 47,7 dB(A) und 56,1 dB(A) ergeben. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm werden durchweg an den Immissionsorten in der bestehenden Nachbarschaft eingehalten.

An den schutzbedürftigen Nutzungen im geplanten **Baugebiet „Conradareal“** (vgl. **Anlage 3.2**) ergeben sich durch den gewerblich induzierten Parkierungsverkehr in der Tiefgarage Beurteilungspegel zwischen 27,5 dB(A) und 49,2 dB(A) am Tag. Die Maximalpegel erreichen Werte zwischen 49,5 dB(A) und 68 dB(A) am Tag. Die Immissionsrichtwerte für Mittelungs- und Maximalpegel der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete werden auch dort somit durchgehend eingehalten.

In der Nachtzeit entstehen keine Geräuschimmissionen aufgrund von Fahrbewegungen auf der Tiefgaragenrampe durch gewerbliche Nutzer.

Dementsprechend ist die Nutzung der Tiefgarage durch den gewerblichen Parkierungsverkehr mit den schutzbedürftigen Nutzungen in der bestehenden Nachbarschaft und den geplanten Nutzungen im Conradareal verträglich. Lärmschutzmaßnahmen sind nicht erforderlich.

3.4.2 Alle Nutzer

Neben den Geräuschimmissionen durch die gewerblich induzierten Fahrbewegungen in der Tiefgarage werden zudem die Geräuscheinwirkungen durch den gesamten Parkierungsverkehr untersucht. Hier wird, ebenso wie bei den gewerblichen Nutzern, zwi-

schen den Lärmeinwirkungen an den Fassaden der bestehenden Nachbarschaft und des geplanten Conradareals unterschieden.

Die Ergebnisse in **Anlage 4.1** zeigen, dass sich in der **bestehenden Nachbarschaft** durch den gesamten Parkierungsverkehr in der Tiefgarage Beurteilungspegel zwischen 34,7 dB(A) und 42,7 dB(A) am Tag sowie zwischen 27 dB(A) und 35,2 dB(A) in der Nacht ergeben. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete (WA) von 55 dB(A) tags sowie 40 dB(A) nachts werden somit an allen Immissionsorten in der bestehenden Nachbarschaft eingehalten.

Mit den gewählten Emissionsansätzen für Maximalpegel (vgl. Abschnitt 3.3) wurden die in der bestehenden Nachbarschaft hervorgerufenen Immissionen ermittelt. Es ergeben sich Pegel von bis zu 56,1 dB(A) nachts an Immissionsort D gegenüber der Tiefgaragenrampe an der Bergstraße. Der Richtwert für kurzzeitige Geräuschspitzen von 60 dB(A) nachts in allgemeinen Wohngebieten wird damit eingehalten.

Im Baugebiet **Conradareal** werden, wie in **Anlage 4.2** gezeigt, an den untersuchten Immissionsorten Beurteilungspegel zwischen 37,8 dB(A) und 51,6 dB(A) tags und zwischen 29,8 dB(A) und 44,2 dB(A) nachts erreicht. An den Immissionsorten 03 und 04 im direkten Umfeld der Tiefgaragenrampe ergeben sich somit in den unteren Stockwerken innerhalb der lautesten Nachtstunde Überschreitungen des Immissionsrichtwertes der TA Lärm von 40 dB(A) nachts um bis zu 4,2 dB(A). Am Tag wird der Immissionsrichtwert der TA Lärm durchgehend eingehalten.

Auch bei der Betrachtung der Maximalpegel an den untersuchten Immissionsorten im Plangebiet sind in der direkten Umgebung der Tiefgaragenrampe Überschreitungen des Immissionsrichtwertes für kurzzeitige Geräuschspitzen von 60 dB(A) nachts erkennbar. Die größte Überschreitung des Richtwertes wird mit 8,0 dB(A) im ersten Obergeschoss des Immissionsortes 03 erreicht.

Da sich diese Überschreitungen ausschließlich auf das direkte Umfeld der Tiefgaragenrampe und auf die Nachtzeit beziehen, wird empfohlen, in diesem Bereich (Immissionsorte 02 bis 04) keine Schlafräume anzuordnen. Nach den Empfehlungen der Parkplatzlärmstudie [7] wäre zudem im Bereich der Rampe eine lärmarme Abdeckung einer geplanten Regenrinne sinnvoll.

Eine verbindliche Regelung zur Bewertung von Fahrbewegungen von Anwohnern in und aus Tiefgaragen existiert nicht. Die hilfsweise Prüfung nach den Bewertungskriterien der TA Lärm [5] deutet aber auf potentielle Störungen der künftigen Wohnungen im direkten Umfeld der Tiefgaragenzufahrt hin. Da es keine Vorgaben für die Geräusche der Parkierung von Bewohnern gibt, erscheint keine Festsetzung zu Schutzmaßnahmen im Bebauungsplanverfahren erforderlich. Es wird aber ein Hinweis auf die oben genannten Minderungsmaßnahmen empfohlen.

4. ZUSAMMENFASSUNG

Für die Aufstellung des Bebauungsplans „Alte Weberei Conrad“ wurde eine schalltechnische Untersuchung zu der Nutzung der geplanten Tiefgaragenrampe durchgeführt. Hierbei wurden Geräuschimmissionen durch den gewerblich induzierten Parkierungsverkehr sowie durch die Lärmeinwirkungen durch alle Nutzer der Tiefgarage untersucht. Zu betrachten war dabei jeweils die Situation in der bestehenden Nachbarschaft und im geplanten Baugebiet Conradareal.

gewerbliche Nutzer

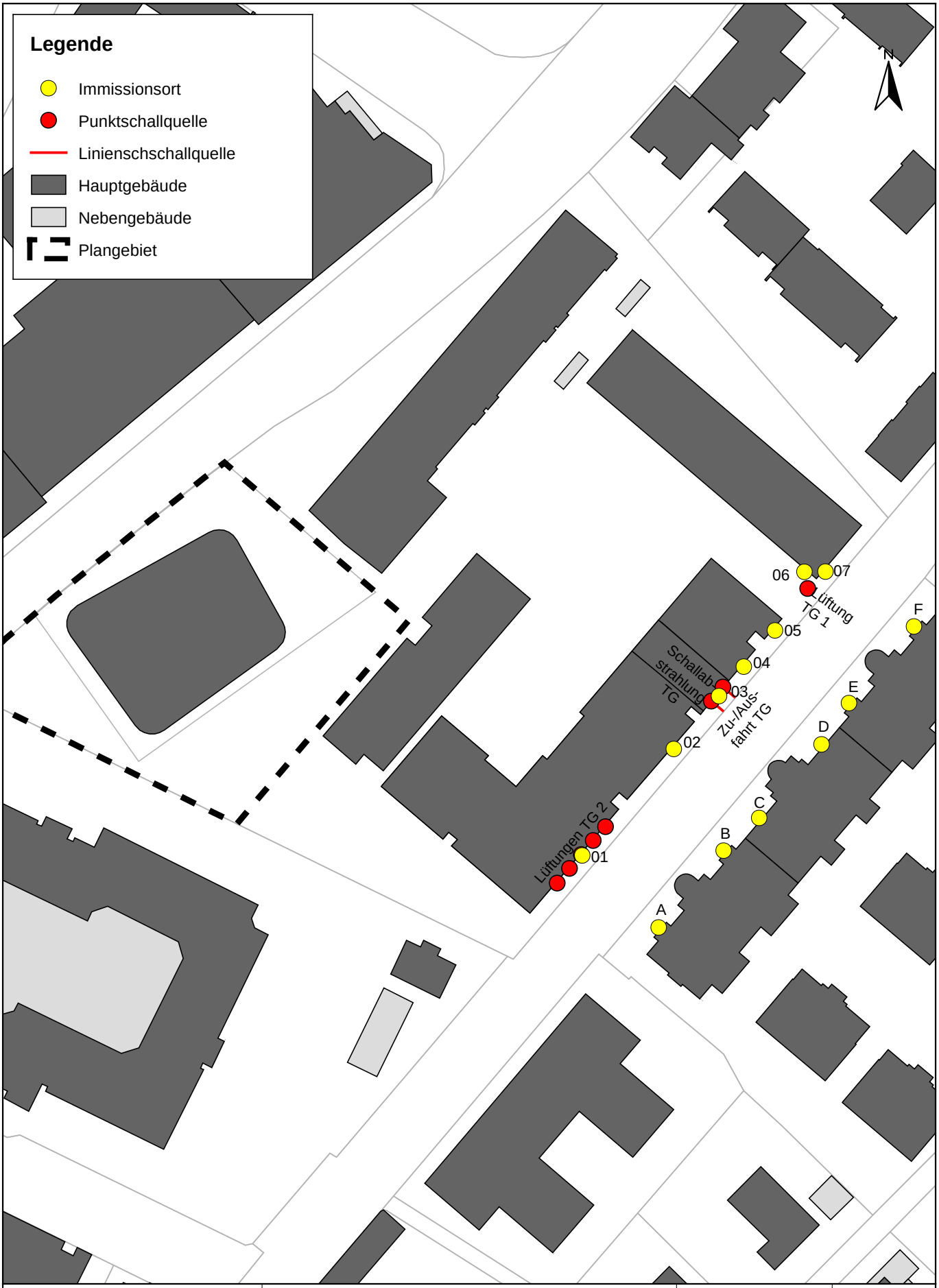
- An den schutzbedürftigen Nutzungen in der bestehenden und in der geplanten Nachbarschaft der Tiefgaragenrampe werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm am Tag durchgehend eingehalten (vgl. **Abschnitt 3.4.1**); nachts besteht keine gewerbliche Nutzung der Tiefgarage
    - Folge: Keine Lärmschutzmaßnahmen erforderlich

alle Nutzer

- Die hilfsweise herangezogenen Immissionsrichtwerte der TA Lärm werden in der bestehenden Nachbarschaft durchgehend eingehalten. Lediglich an den geplanten Gebäudefassaden des Baugebiets „Conradareal“ ergeben sich im direkten Umfeld der Rampen nachts Überschreitungen der hilfsweise herangezogenen Kriterien der TA Lärm (vgl. **Abschnitt 3.4.2**)
    - Folge: Es wird empfohlen, einen Hinweis in den Bebauungsplan aufzunehmen, keine Schlafräume im direkten Umfeld der Tiefgaragenrampen anzuordnen; zudem wäre eine lärmarme Ausführung der Regenrinne im Bereich der Rampe sinnvoll

Anlage 1

Lageplan Tiefgarage



FICHTNER
WATER & TRANSPORTATION

Fichtner Water & Transportation GmbH
Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg
+49-761-88505-0 - info@fwt.fichtner.de

Auftraggeber:	Stadt Lörrach	Proj.-Nr: 612-2260	Anlage:
Projektbez:	Bebauungsplan Alte Weberei Conrad Schalltechnische Untersuchung	Datum: 03/2019	1
Planbez:	Lageplan Tiefgarage	Maßstab: 1 : 1.000	

P:\612\2250-2299\2-2260 SU 2019\Alte Weberei Conrad\500 Planung\510 Bearbeitung\SP81 Alte Weberei Conrad

Anlage 2

Verkehrserzeugung

Verkehrserzeugung Landratsamt

Bruttogeschossfläche (BGF): 7.500 m²

Beschäftigtenverkehr

BGF pro Beschäftigtem:
20 - 30 m² BGF pro Beschäftigtem
Annahme: 29 m² BGF pro Beschäftigtem

255 Beschäftigte

Wegehäufigkeit:
2,5 - 3,0 Wege/Beschäftigtem
Annahme: 2,5 Wege/Beschäftigtem

570 Wege/24h

MIV-Anteil: 30 - 70%
Annahme: 60%

340 Pkw-Wege/24h

Pkw-Besetzungsgrad: 1,1

310 Pkw-Fahrten/24h

Kundenverkehr

Wege pro Beschäftigtem:
2,5 - 3,0 Wege/Beschäftigtem
Annahme: 2,5 Wege/Beschäftigtem

570 Wege/24h

MIV-Anteil: 30 - 80%
Annahme: 60%

310 Pkw-Wege/24h

Pkw-Besetzungsgrad: 1,0 - 1,1
Annahme: 1,1

300 Pkw-Fahrten/24h

FICHTNER
WATER & TRANSPORTATION
Fichtner Water & Transportation GmbH
Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg
+49-761-88505-0 - info@fwt.fichtner.de

Auftraggeber: Stadt Lörrach		Proj.-Nr.: 612-2260	Anlage
Projektbez.: Bebauungsplan „Alte Weberei Conrad“ Schalltechnische Untersuchung		Datum: 03/2019	2.1
Planbez.: Verkehrserzeugung Landratsamt		Maßstab:	

P:\612\2250-2299\2-2260 SU 2019\Alte Weberei Conrad\500 Planung\550 Anlagen\F-02-Verkehrserzeugung-190320-Nsar.cdr

Verkehrserzeugung Baugebiet Conradareal

120 Wohneinheiten

Bewohnerverkehr

Einwohner (EW) pro Wohneinheit:
2,1 - 2,8 EW/Wohneinheit
Annahme: 2,5 EW/Wohneinheit

300 Einwohner

Wegehäufigkeit:
3,5 - 4,0 Wege/Anwohner
Annahme: 3,8 Wege/Anwohner

1.150 Wege/24h

Wege außerhalb des Plangebiets:
10-20%
Annahme: 20%

910 Wege/24h

MIV-Anteil: 30 - 70%
Annahme: 50%

460 Pkw-Wege/24h

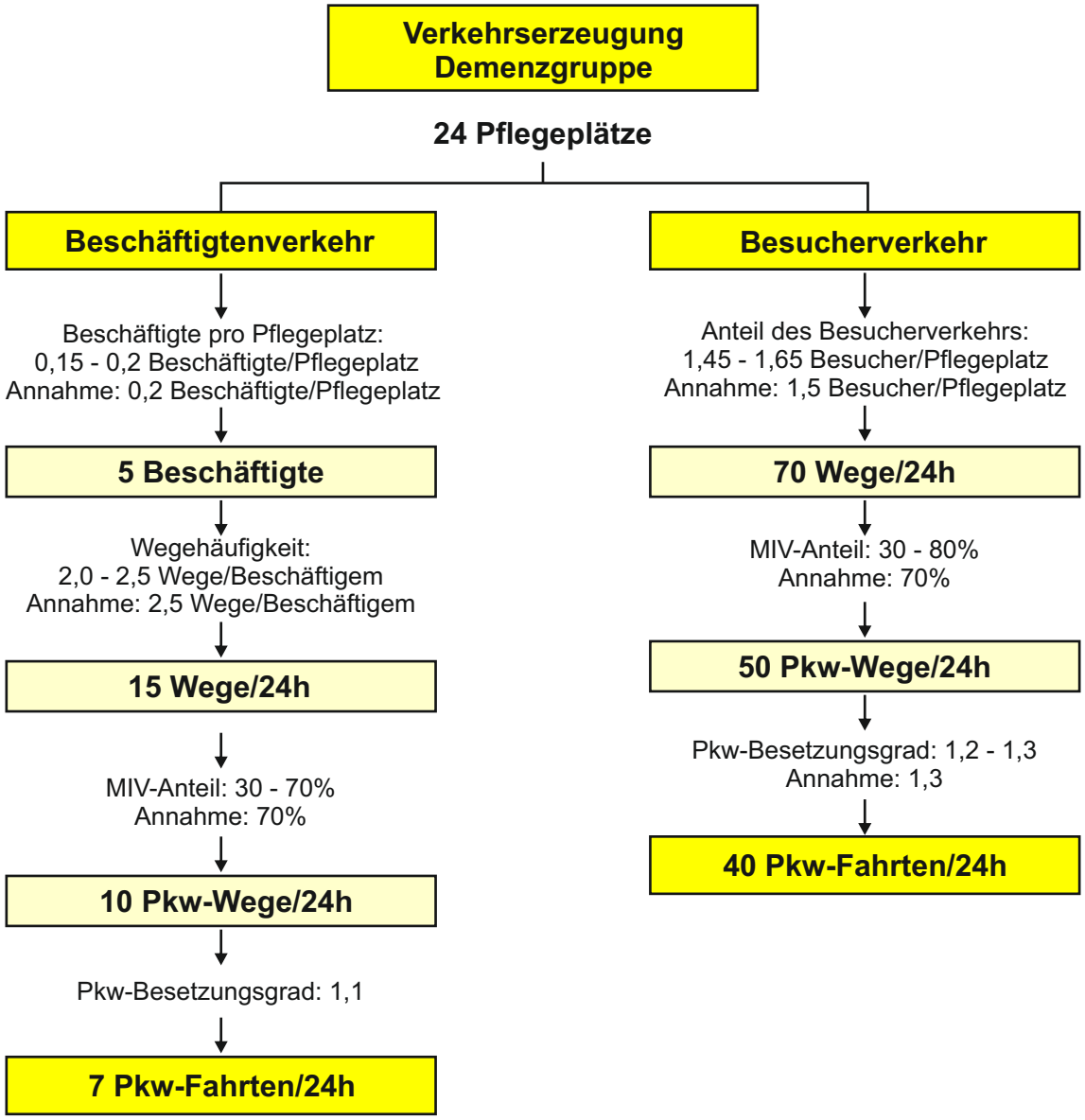
Pkw-Besetzungsgrad: 1,5

300 Pkw-Fahrten/24h

FICHTNER
WATER & TRANSPORTATION
Fichtner Water & Transportation GmbH
Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg
+49-761-88505-0 - info@fwt.fichtner.de

Auftraggeber: Stadt Lörrach		Proj.-Nr.: 612-2260	Anlage
Projektbez.: Bebauungsplan „Alte Weberei Conrad“ Schalltechnische Untersuchung		Datum: 03/2019	**2.2**
Planbez.: Verkehrserzeugung Bewohner		Maßstab:	

P:\612\2250-2299\2-2260 SU 2019\Alte Weberei Conrad\500 Planung\550 Anlagen\F-02-Verkehrserzeugung-190320-Nsar.cdr



FICHTNER
WATER & TRANSPORTATION
Fichtner Water & Transportation GmbH
Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg
+49-761-88505-0 - info@fwt.fichtner.de

Auftraggeber: Stadt Lörrach		Proj.-Nr.: 612-2260	Anlage
Projektbez.: Bebauungsplan „Alte Weberei Conrad“ Schalltechnische Untersuchung		Datum: 03/2019	2.3
Planbez.: Verkehrserzeugung Demenzgruppe		Maßstab:	

P:\612\2250-2299\2-2260 SU 2019\Alte Weberei Conrad\500 Planung\550 Anlagen\F-02-Verkehrserzeugung-190320-Nsar.cdr

Anlage 3

Beurteilungspegel Tiefgarage gewerbliche Nutzer

Immissionsort	Nutzung	Stockwerk	IRW Tag dB(A)	IRW max dB(A)	Lr Tag dB(A)	Lr max dB(A)	Lr,diff Tag dB(A)	Lr,diff max dB(A)
A	WA	EG	55	85	30,1	47,8	---	---
		1.OG	55	85	30,2	47,8	---	---
		2.OG	55	85	30,2	47,9	---	---
		3.OG	55	85	30,0	47,8	---	---
		4.OG	55	85	29,9	47,7	---	---
B	WA	EG	55	85	35,2	52,5	---	---
		1.OG	55	85	35,2	52,5	---	---
		2.OG	55	85	35,2	52,4	---	---
		3.OG	55	85	34,9	52,1	---	---
		4.OG	55	85	34,7	51,8	---	---
C	WA	EG	55	85	38,1	54,7	---	---
		1.OG	55	85	38,1	54,6	---	---
		2.OG	55	85	37,9	54,4	---	---
		3.OG	55	85	37,6	54,0	---	---
		4.OG	55	85	37,2	53,5	---	---
D	WA	EG	55	85	40,2	56,1	---	---
		1.OG	55	85	40,1	56,0	---	---
		2.OG	55	85	39,9	55,7	---	---
		3.OG	55	85	39,6	55,2	---	---
		4.OG	55	85	39,1	54,6	---	---
E	WA	EG	55	85	38,0	54,7	---	---
		1.OG	55	85	38,0	54,7	---	---
		2.OG	55	85	37,8	54,5	---	---
		3.OG	55	85	37,6	54,1	---	---
		4.OG	55	85	37,2	53,7	---	---
F	WA	EG	55	85	31,4	51,4	---	---
		1.OG	55	85	31,4	51,4	---	---
		2.OG	55	85	31,5	51,4	---	---
		3.OG	55	85	31,4	51,3	---	---
		4.OG	55	85	31,2	51,1	---	---

Immissionsort	Nutzung	Stockwerk	IRW Tag dB(A)	IRW max dB(A)	Lr Tag dB(A)	Lr max dB(A)	Lr,diff Tag dB(A)	Lr,diff max dB(A)
01	WA	EG	55	85	34,8	49,6	---	---
		1.OG	55	85	32,0	49,6	---	---
		2.OG	55	85	30,8	49,6	---	---
		3.OG	55	85	30,1	49,5	---	---
02	WA	EG	55	85	39,0	60,5	---	---
		1.OG	55	85	38,6	59,9	---	---
		2.OG	55	85	37,9	59,0	---	---
		3.OG	55	85	36,9	57,9	---	---
03	WA	1.OG	55	85	49,2	68,0	---	---
		2.OG	55	85	45,4	64,4	---	---
		3.OG	55	85	42,7	61,8	---	---
04	WA	EG	55	85	45,3	66,9	---	---
		1.OG	55	85	43,8	64,9	---	---
		2.OG	55	85	42,1	62,7	---	---
		3.OG	55	85	40,5	60,8	---	---
05	WA	EG	55	85	38,2	58,6	---	---
		1.OG	55	85	38,0	58,3	---	---
		2.OG	55	85	37,6	57,8	---	---
		3.OG	55	85	37,1	57,0	---	---
06	WA	EG	55	85	27,6	49,6	---	---
		1.OG	55	85	27,6	49,6	---	---
		2.OG	55	85	27,6	49,7	---	---
		3.OG	55	85	27,5	49,6	---	---
07	WA	EG	55	85	32,4	52,7	---	---
		1.OG	55	85	32,4	52,6	---	---
		2.OG	55	85	32,3	52,5	---	---
		3.OG	55	85	32,2	52,3	---	---

Anlage 4

Beurteilungspegel Tiefgarage alle Nutzer

Immissionsort	Nutzung	Stock-werk	IRW Tag dB(A)	IRW Nacht dB(A)	IRW max dB(A)	Lr Tag dB(A)	Lr Nacht dB(A)	Lr max dB(A)	Lr,diff Tag dB(A)	Lr,diff Nacht dB(A)	Lr,diff max dB(A)
A	WA	EG	55	40	60	38,2	29,9	47,8	---	---	---
		1.OG	55	40	60	38,1	29,8	47,8	---	---	---
		2.OG	55	40	60	37,9	29,7	47,9	---	---	---
		3.OG	55	40	60	37,5	29,3	47,8	---	---	---
		4.OG	55	40	60	37,1	28,9	47,7	---	---	---
B	WA	EG	55	40	60	39,3	31,5	52,5	---	---	---
		1.OG	55	40	60	39,3	31,5	52,5	---	---	---
		2.OG	55	40	60	39,2	31,4	52,4	---	---	---
		3.OG	55	40	60	39,0	31,2	52,1	---	---	---
		4.OG	55	40	60	38,6	30,9	51,8	---	---	---
C	WA	EG	55	40	60	41,1	33,5	54,7	---	---	---
		1.OG	55	40	60	41,1	33,5	54,6	---	---	---
		2.OG	55	40	60	41,0	33,4	54,4	---	---	---
		3.OG	55	40	60	40,7	33,1	54,0	---	---	---
		4.OG	55	40	60	40,3	32,7	53,5	---	---	---
D	WA	EG	55	40	60	42,7	35,2	56,1	---	---	---
		1.OG	55	40	60	42,6	35,2	56,0	---	---	---
		2.OG	55	40	60	42,4	35,0	55,7	---	---	---
		3.OG	55	40	60	42,1	34,6	55,2	---	---	---
		4.OG	55	40	60	41,6	34,1	54,6	---	---	---
E	WA	EG	55	40	60	40,8	33,2	54,7	---	---	---
		1.OG	55	40	60	40,8	33,2	54,7	---	---	---
		2.OG	55	40	60	40,7	33,1	54,5	---	---	---
		3.OG	55	40	60	40,4	32,8	54,1	---	---	---
		4.OG	55	40	60	40,0	32,5	53,7	---	---	---
F	WA	EG	55	40	60	35,0	27,3	51,4	---	---	---
		1.OG	55	40	60	35,0	27,3	51,4	---	---	---
		2.OG	55	40	60	35,0	27,3	51,4	---	---	---
		3.OG	55	40	60	34,9	27,2	51,3	---	---	---
		4.OG	55	40	60	34,7	27,0	51,1	---	---	---

Immissionsort	Nutzung	Stock-werk	IRW Tag dB(A)	IRW Nacht dB(A)	IRW max dB(A)	Lr Tag dB(A)	Lr Nacht dB(A)	Lr max dB(A)	Lr,diff Tag dB(A)	Lr,diff Nacht dB(A)	Lr,diff max dB(A)
01	WA	EG	55	40	60	48,0	39,5	49,6	---	---	---
		1.OG	55	40	60	43,9	35,4	49,6	---	---	---
		2.OG	55	40	60	41,3	32,9	49,6	---	---	---
		3.OG	55	40	60	39,5	31,2	49,5	---	---	---
02	WA	EG	55	40	60	41,9	34,3	60,5	---	---	0,5
		1.OG	55	40	60	41,5	33,9	59,9	---	---	---
		2.OG	55	40	60	40,9	33,3	59,0	---	---	---
		3.OG	55	40	60	40,0	32,4	57,9	---	---	---
03	WA	1.OG	55	40	60	51,6	44,2	68,0	---	4,2	8,0
		2.OG	55	40	60	47,9	40,4	64,4	---	0,4	4,4
		3.OG	55	40	60	45,2	37,7	61,8	---	---	1,8
04	WA	EG	55	40	60	47,8	40,3	66,9	---	0,3	6,9
		1.OG	55	40	60	46,4	38,9	64,9	---	---	4,9
		2.OG	55	40	60	44,7	37,2	62,7	---	---	2,7
		3.OG	55	40	60	43,2	35,6	60,8	---	---	0,8
05	WA	EG	55	40	60	41,9	34,1	58,6	---	---	---
		1.OG	55	40	60	41,5	33,8	58,3	---	---	---
		2.OG	55	40	60	41,0	33,3	57,8	---	---	---
		3.OG	55	40	60	40,4	32,7	57,0	---	---	---
06	WA	EG	55	40	60	44,5	36,0	49,6	---	---	---
		1.OG	55	40	60	41,2	32,8	49,6	---	---	---
		2.OG	55	40	60	38,9	30,5	49,7	---	---	---
		3.OG	55	40	60	37,3	28,9	49,6	---	---	---
07	WA	EG	55	40	60	42,7	34,4	52,7	---	---	---
		1.OG	55	40	60	40,6	32,4	52,6	---	---	---
		2.OG	55	40	60	39,0	30,9	52,5	---	---	---
		3.OG	55	40	60	37,8	29,8	52,3	---	---	---