

- schallschutz
- bau- und raumakustik
- erschütterungsschutz
- wärme- & feuchteschutz
- energieberatung /-konzepte
- enev - gebäudeenergieausweis
- thermografie & luftdichtheit

hils consult gmbh, Kolpingstr. 15, 86916 Kaufering

Wilhelm Geiger GmbH & Co. KG
Projektentwicklung
Herrn Böck
Mittagstraße 24

87527 Sonthofen



Ihre Nachricht vom
Ihr Zeichen

unser Zeichen 14080_stn01, Hi
Durchwahl 9714- 37

Kaufering, 06.10.2017

Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Bismarckring / Ulmer-Tor-Straße", 88400 Biberach an der Riß, Einwendungen durch das Amt für Umwelt- und Arbeitsschutz am Landratsamt Biberach mit Schreiben vom 14.09.2017; hier: schalltechnische Stellungnahme

Sehr geehrter Herr Böck, sehr geehrte Damen und Herren,

bezugnehmend auf das Schreiben des SG Umwelt- und Arbeitsschutz am Landratsamt Biberach vom 14.09.2017 [a] in Verbindung mit dem diesbezüglichen Abstimmungsgespräch [b] ergibt sich aus schalltechnischer Sicht folgende Einschätzung bzw. Situation:

1 Grundlagen

1.1 Planungsunterlagen

- [a] Schallschutztechnische Stellungnahme zum Bebauungsplan "Bismarckring, Ulmer-Tor-Straße Biberach", Aktenzeichen: 30-BLPV14/039, Landratsamt Biberach, 14.09.2017
- [b] Telefonat zwischen Hr. Bolay (Amtsleiter, SG Umwelt- und Arbeitsschutz LRA Biberach) und Hr. Dr. Hils (hcon) am 02.10.2017
- [c] Schalltechnische Untersuchung "Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Bismarckring / Ulmer-Tor-Straße", 88400 Biberach an der Riß; Schalltechnische Auswirkungen durch Gewerbelärm auf die umliegende Nachbarschaft - Fortschreibung/Tektur 06/2017" nebst den dort aufgeführten Grundlagen (14080_gu02_v1), hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik, Kaufering, 26.06.2017
- [d] Genehmigungsplanung zum gegenständlichen Bauvorhaben (Stand: 07.07.2017) über Hr. Böck (Projektentwicklung "Wilhelm Geiger GmbH & Co. KG", Sonthofen) per email am 04.10.2017

1.2 Gesetze, Regelwerke und Literatur

- [1] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutz-gesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.8.1998
- [2] DIN 4109-1:2016-07, „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“, Ausgabe Juli 2016

2 Einschätzung / Stellungnahme

Zu den Einwendungen wird wie folgt Stellung genommen:

zu II. 1.1 [a]

A) gewerbliche Vorbelastung Immissionsort IO5a:

Die schalltechnische Untersuchung [c] zeigt, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch das Vorhaben an der weit überwiegenden Nachbarschaft die Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm [1] eingehalten bzw. deutlich unterschritten werden. Im Dachgeschoss am Anwesen Poststraße 7 (IO5a) werden die IRW zwar eingehalten, jedoch beträgt die Unterschreitung lediglich 1 dB(A), so dass nur dort der Richtwert nahezu ausgeschöpft wird.

Wie bereits in [c] ausgeführt, ist dies u.E. mit den Grundsätzen des Immissionsschutzes als verträglich anzusehen, da keine nennenswerte gewerbliche Vorbelastung in unmittelbarer Nähe zum Bau-/Plangebiet auftritt bzw. weitere Schallquellen umliegender Anlagen entweder einen deutlich größeren Abstand zu den betroffenen Immissionspunkten aufweisen, fassadenmäßig abgewandt sind oder zeitlich keine Überlappung stattfindet. Was die Gesamtbelastung (Akzeptorbezug) angeht, ist daher auch im Hinblick auf die Summenwirkung u.E. keine Überschreitung der Richtwerte zu erwarten.

Konkret ergibt sich im Hinblick auf die schalltechnische Vorbelastung aus gewerblichem Lärm gemäß Augenscheinnahme am Anwesen Poststraße 7 folgende örtliche Situation:

1)

Die Zufahrt und Anlieferung der Volksbank erfolgt über die Poststraße sowohl von der Eisenbahnstraße als auch vom Bismarckring, so dass hier nur ein kleiner Teil der (mglw. gewerblich zuzuordnenden) Verkehrsströme die Poststraße 7 direkt betrifft.



Abb. 1: Volksbank (VoBa)

2)

Der Fortluftstutzen der Lüftungsanlage des Restaurants „La Stazione“ wird schalltechnisch günstig an der entfernten Gebäudeecke aus dem Haus geführt und ist somit vom Immissionsort IO5a abgewandt. Die schalltechnische Richtwirkung derartiger Öffnungen (Richtcharakteristik) führt darüber hinaus zu einer sehr kleinen Abstrahlung zum Immissionsort hin.



Abb. 2: Fortluftstutzen im Bereich der Südwestseite des Anwesens Poststr. 7

3)

Ergänzend wird darauf hingewiesen, dass der gegenständliche Immissionsort Poststraße 7 sich nicht direkt an der Fassade, sondern hinter einer mit einer Verglasung versehenen Loggia befindet, so dass die potentiellen Einwirkungen dort nochmals gemindert werden.

4)

Die o.g. Feststellungen zur gewerblichen Vorbelastung decken sich insofern auch mit dem subjektiven Geräuscheindruck vor Ort, so dass sich diesbezüglich keine neuen Anhaltspunkte ergeben.

B) Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für betriebsfremde, schutzbedürftige Räume innerhalb vom geplanten Gebäude:

Die Einhaltung der Immissionsrichtwerte gemäß Nr. 6.2 TA Lärm [1] aus betrieblichen Nutzergeräuschen bei Körperschallübertragung innerhalb des Gebäudes sind vom Betreiber sicherzustellen. Eine entsprechende Prognose ist technisch nicht bzw. nur mit erheblichem wissenschaftlichem Aufwand (und hoher Streuung) möglich und im Rahmen von Genehmigungsverfahren nicht üblich.

Durch den Nachweis eines ausreichenden (baulichen) Luft- und Trittschallschutzes gemäß DIN 4109-1:2016-07 [2] sind im Regelfall die baulichen Voraussetzungen geschaffen, die zur betreiberseitigen Einhaltung der o.g. Richtwerte erforderlich sind.

C) Prognose nach TA Lärm für Immissionsorte außerhalb vom geplanten Gebäude:

Gemäß dem Abstimmungsgespräch [b] wird eine Prognose des künftigen Gewerbelärms für exemplarische Immissionsorte am geplanten Wohn-/Geschäftsgebäude selbst für erforderlich gehalten. Es handelt sich hierbei insbesondere um die zu erwartenden Geräuscheinwirkungen durch den Kundenparkplatz (auf der Westseite) sowie oberhalb der Ein-/Ausfahrten für die Anlieferung sowie Tiefgarage (auf der Nordseite) des Neubaus. An den weiteren Fassadenbereichen kann dagegen durch Abschirmeffekte, räumlichen Abstand u.a. von deutlich geringeren Einwirkungen aus geplantem Gewerbe ausgegangen werden.

Auf eine erneute ausführliche Darstellung der schalltechnischen Anforderungen, Erläuterungen zum Berechnungsverfahren sowie ermittelten Schallemissionsansätze gemäß Nutzungskonzept wird an dieser Stelle verzichtet und auf die schalltechnische Untersuchung (14080_gu02_v1) [c] verwiesen.

Anmerkung:

Die durch die künftigen Anwohner des Wohn-/Geschäftsgebäudes selbst verursachten Geräusche, im vorliegenden Fall die Ein-/Ausfahrten von Pkw in die Tiefgarage, werden innerhalb der Prognose für das geplante Gebäude im Gegensatz zur Untersuchung [c], wo die Auswirkungen für das Umfeld der Planung beurteilt wurden, nicht herangezogen. Es gilt für diese Fälle i.d.R. das Gebot der gegenseitigen Rücksichtnahme.

Nachfolgende Immissionspunkte am eigenen Gebäude werden exemplarisch unter Berücksichtigung der Planung für den Bauantrag [d] herangezogen (s. auch Abb. A01 im Anhang):

Tabelle 1: maßgebende Immissionsorte an relevanten Fassadenbereichen des geplanten Wohn-/Geschäftsgebäudes

Index	Bezeichnung/Lage	Nutzung
a	Wohnen/Schlafen, WE 1.02, 1.OG West	MI
b	Schlafen, WE 1.07, 1.OG West	
c	Wohnen/Schlafen, WE 1.09, 1.OG West	
d	Wohnen, WE 1.09, 1.OG Nord	
e	Wohnen+Küche, WE 1.10, 1.OG Nord	
f	Wohnen+Küche, WE 2.13, 2.OG Nord	
g	Wohnen/Schlafen, WE 2.12, 2.OG Nord	

Es ergibt sich nachfolgende schalltechnische Situation durch geplanten Gewerbe- und Anlagenlärm für o.g. Immissionsorte:

Tabelle 2: Beurteilungspegel L_r durch geplanten Gewerbe- und Anlagenlärm (Zusatzbelastung) für Immissionsorte schutzbedürftiger Räume am Bauvorhaben selbst

Immissionsort/ Berechnungspunkt		Nutz	IRW gem. TA Lärm		(Gesamt-)Beurteilungspegel L_r (gewerbliche Zusatzbelastung durch: "Markt", "Café/Backshop", Kundenparkplatz, Tiefgarage, Haustechnik)		Überschreitung	
Bezeichnung	ID		(1) tagsüber dB(A)	(1) nachts dB(A)	(2) tagsüber dB(A)	(2) nachts dB(A)	(2) - (1) tagsüber dB(A)	(2) - (1) nachts dB(A)
WZ/SZ, WE 1.02, 1.OG West	a	MI	60	45	58	35	-2	-10
SZ, WE 1.07, 1.OG West	b	MI	60	45	59	38	-1	-7
WZ/SZ, WE 1.09, 1.OG West	c	MI	60	45	60	41	0	-4
WZ, WE 1.09, 1.OG Nord	d	MI	60	45	68	51	8	6
WZ+Kü, WE 1.10, 1.OG Nord	e	MI	60	45	57	47	-3	2
WZ+Kü, WE 2.13, 2.OG Nord	f	MI	60	45	57	46	-3	1
WZ/SZ, WE 2.12, 2.OG Nord	g	MI	60	45	52	39	-8	-6

IRW: Immissionsrichtwert; WZ: Wohnen; SZ: Schlafen; Kü: Küche

Im Hinblick auf die Einhaltung der Immissionsrichtwerte gemäß Nr. 6.1 TA Lärm am eigenen Gebäude zeigt sich, dass für Immissionsorte auf der dem Parkplatz zugewandten Westseite bereits mit einer Einhaltung zu rechnen ist (vgl. Berechnungspunkte a bis c).

An geplanten Fenstern zu schutzbedürftigen Räumen innerhalb der Nordfassade wird jedoch deutlich, dass die gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte der TA Lärm tlw. nicht eingehalten bzw. überschritten werden (s. Berechnungspunkte d bis f).

Maßnahmen für einen verbesserten Schallschutz für die Nordseite des geplanten Gebäudes

Die o.g. Ergebnisse verdeutlichen, dass durch den geplanten Gewerbe- und Anlagenlärm im Bereich der Nordfassade des Wohn-/Geschäftshauses (Wohneinheiten WE 1.09, 1.10 und 2.13) tlw. Überschreitungen der Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm tagsüber/nachts nicht auszuschließen sind. Die ermittelten Beurteilungspegel werden dabei durch nachfolgende Geräuschquellen maßgeblich beeinflusst:

- Geräuschabstrahlung von Betriebstätigkeiten im Zuge der Warenanlieferung für den Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt (z.B. Entladen von Paletten) über die Öffnungsfläche der Lkw Ein-/Ausfahrt der "Einhausung"
- Rangieren von Liefer-Lkw im Freien vor der "eingehausten" Anlieferungszone des Marktes
- Geräuschabstrahlung über die Öffnungsfläche der Ein- und Ausfahrt in die Tiefgarage durch oberhalb der Tiefgaragenrampe geplante haustechnische Anlagen, z.B. Kühltechnik

Zur Verbesserung der Situation werden folgende Maßnahmen bzw. Festsetzungen für die betreffenden Wohneinheiten WE 1.09, 1.10 und 2.13 (Immissionsorte d bis f) vorgeschlagen:

I) organisatorische Maßnahmen

I1) Grundrissorientierung:

- keine Anordnung schutzbedürftiger Aufenthaltsräume (Wohn-, Schlaf-/ Kinderzimmer) im Bereich der Nordfassade bzw. Orientierung auf die zu den o.g. maßgeblichen Schallquellen abgewandten/abgeschirmten Fassadenbereichen
- wo eine entsprechende Grundrissorientierung, Anordnung von Räumen u. dgl. jedoch planerisch nicht umgesetzt werden kann, ist grundsätzlich auf eine Anordnung von zum Lüften erforderlichen (öffnbaren) Fenstern von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen zu verzichten, sofern keine weiteren (konstruktiven) Maßnahmen auf dem Schallausbreitungsweg getroffen werden (vgl. nachfolgenden Abschnitt II).

II) konstruktive Maßnahmen auf dem Schallausbreitungsweg

Folgende konstruktive Maßnahmen wären denkbar:

II1) Errichtung eines Vordachs oberhalb der Öffnungsflächen für Anlieferung und Tiefgarage:

- Verbesserung der vertikalen Abschirmwirkung zwischen vorgesehenen Öffnungsflächen für die Anlieferung des Marktes sowie der Tiefgarage und den oberhalb geplanten schutzbedürftigen Räumen durch Errichtung eines Vordachs (Auskragung nach Norden, Mindestlänge der Auskragung 0,8 m)
- und/oder zusätzlicher Einbau von Rolltoren, Sektionaltoren o.ä. in die Öffnungsflächen für die Anlieferung des Marktes sowie der Tiefgarage

oder alternativ

II2) Festverglasung:

- Einbau von nicht öffnbaren Fenstern ("Festverglasung") für schutzbedürftige Aufenthaltsräume (Wohn-, Schlaf-/ Kinderzimmer) im Bereich der Nordfassade
- Anmerkung: Damit keine maßgebenden Immissionsorte mehr im Sinne der TA Lärm

oder alternativ

II3) "gebäudevorgelegerte Schallschutzwand"/schalldämmende Vorbauten:

- Anbringen einer vorgelegerten Festverglasung mit entsprechendem Abstand zur Gebäudefassade bzw. zum Fenster von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen oder Errichtung (verglaster) Vorbauten (z.B. Loggien), dadurch entsprechende Pegelminde- rung gegenüber Außenlärm durch Abschirmung (Einfügungsdämpfung),

Dies kann gestalterisch z.B.

- durch Glasdoppelfassaden, d.h. als zweite (Fest-)Verglasung mit entsprechendem Abstand zur Gebäudefassade bzw. zum schutzbedürftigen Fenster,
- durch vollverglaste Loggien, Erker und Wintergärten
- oder über (geschlossene) Erschließungsflure in Form von Laubengängen
- o.ä.

umgesetzt werden.

Unter Berücksichtigung der (konstruktiven) Schallschutzmaßnahmen gemäß Pkt. II1 "Errichtung eines Vordachs oberhalb der Öffnungsflächen für Anlieferung und Tiefgarage" (vgl. hierzu auch Abb. A02 im Anhang) ergibt sich beispielsweise nunmehr nachfolgende schalltechnische Situation im Bereich der Nordfassade für die relevanten Immissionsorte d bis f:

Tabelle 3: Beurteilungspegel L_r durch geplanten Gewerbe- und Anlagenlärm (Zusatzbelastung) für Immissionsorte schutzbedürftiger Räume am Bauvorhaben selbst unter Berücksichtigung der organisatorischen Schallschutzmaßnahme II1

Immissionsort/ Berechnungspunkt		Nutz	IRW gem. TA Lärm		(Gesamt-)Beurteilungspegel L_r (gewerbliche Zusatzbelastung durch: "Markt", "Café/Backshop", Kundenparkplatz, Tiefgarage, Haustechnik)		Überschreitung	
Bezeichnung	ID		tagsüber dB(A)	nachts dB(A)	tagsüber dB(A)	nachts dB(A)	tagsüber dB(A)	nachts dB(A)
WZ, WE 1.09, 1.OG Nord	d	MI	60	45	57	43	-3	-2
WZ+Kü, WE 1.10, 1.OG Nord	e	MI	60	45	54	44	-6	-1
WZ+Kü, WE 2.13, 2.OG Nord	f	MI	60	45	52	40	-8	-5

IRW: Immissionsrichtwert; WZ: Wohnen; SZ: Schlafen; Kü: Küche

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung des geplanten Gewerbe- und Anlagenlärms (Zusatzbelastung) unter Berücksichtigung der konstruktiven Schallschutzmaßnahme (hier: z.B. "Errichtung eines Vordachs oberhalb der Öffnungsflächen für Anlieferung und Tiefgarage") die gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm für maßgebende Immissionsorte im Bereich der Nordseite des geplanten Wohn- und Geschäftsgebäudes nunmehr ebenfalls eingehalten bzw. unterschritten werden.

Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Bismarckring / Ulmer-Tor-Straße", 88400 Biberach;
Schalltechnische Stellungnahme zu Einwendungen durch das Amt für Umwelt- und
Arbeitsschutz am Landratsamt Biberach (Schreiben vom 14.09.2017)
Beurteilung gemäß TA Lärm, Projekt-Nr.: 14080 stn01 v1

S. 9

Diese schalltechnische Stellungnahme ist nur für ihren vorgesehenen Zweck bestimmt und darf auch auszugsweise nur nach Genehmigung durch das Büro *hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik* vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Einer Veröffentlichung im Internet o.ä. wird ausdrücklich nicht zugestimmt.

Diese schalltechnische Stellungnahme umfasst 12 Seiten inkl. Anhang.

Kaufering, den 06.10.2017

hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik



Dr.rer.nat. Th. Hils
(GF/TL)



i. A. Dipl.-Ing. D. Kirsten
(TB)

Anhang

Lageplan (nicht maßstäblich)

ANHANG

Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Bismarckring / Ulmer-Tor-Straße", 88400 Biberach;
Schalltechnische Stellungnahme zu Einwendungen durch das Amt für Umwelt- und
Arbeitsschutz am Landratsamt Biberach (Schreiben vom 14.09.2017)
Beurteilung gemäß TA Lärm, Projekt-Nr.: 14080 stn01 v1

Anhang S. 11

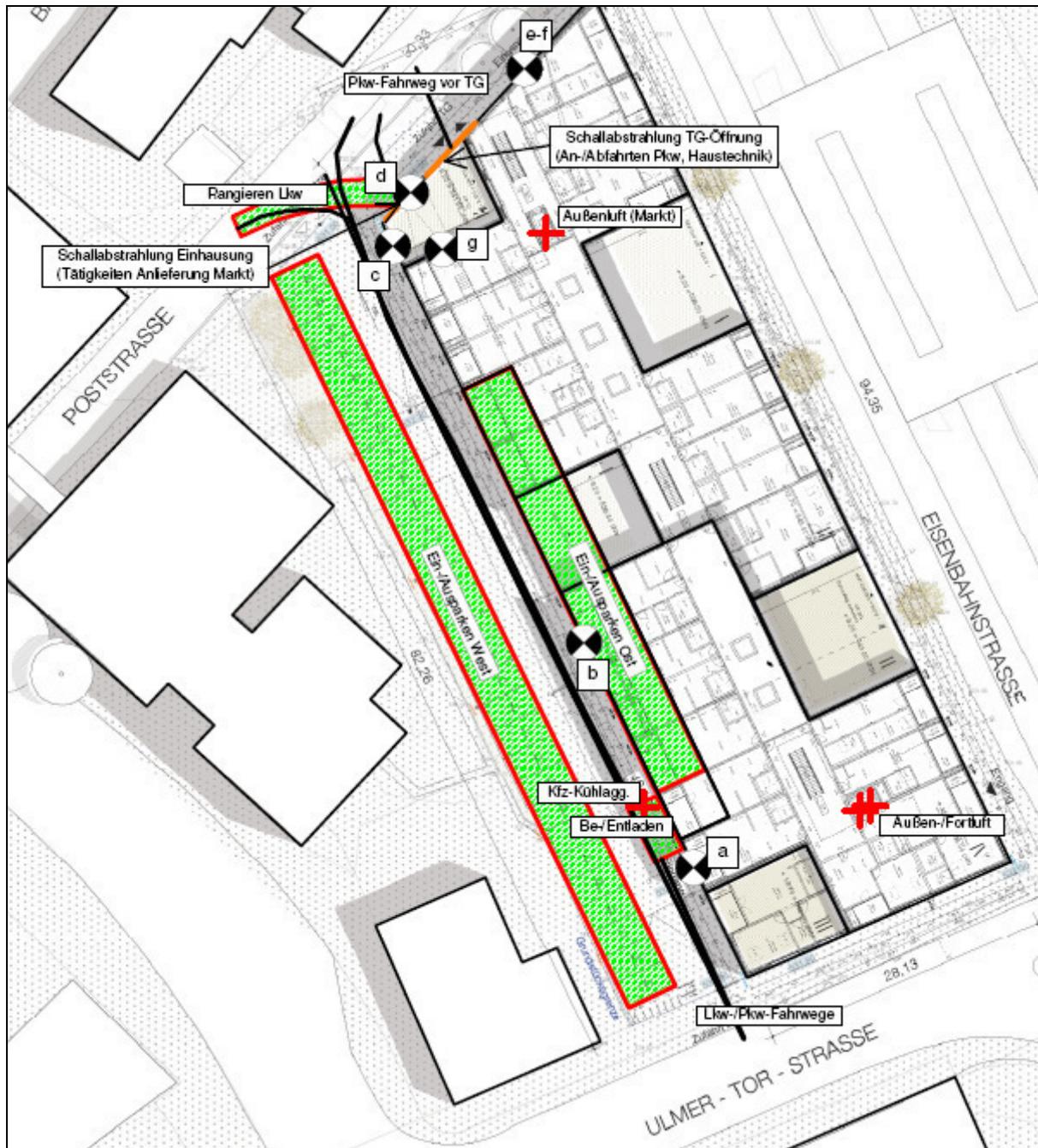


Abb. A01: Lageplan (nicht maßstäblich) mit Darstellung der Immissionspunkte a bis g sowie Schallemissionsquellen durch geplanten Gewerbe- und Anlagenlärm

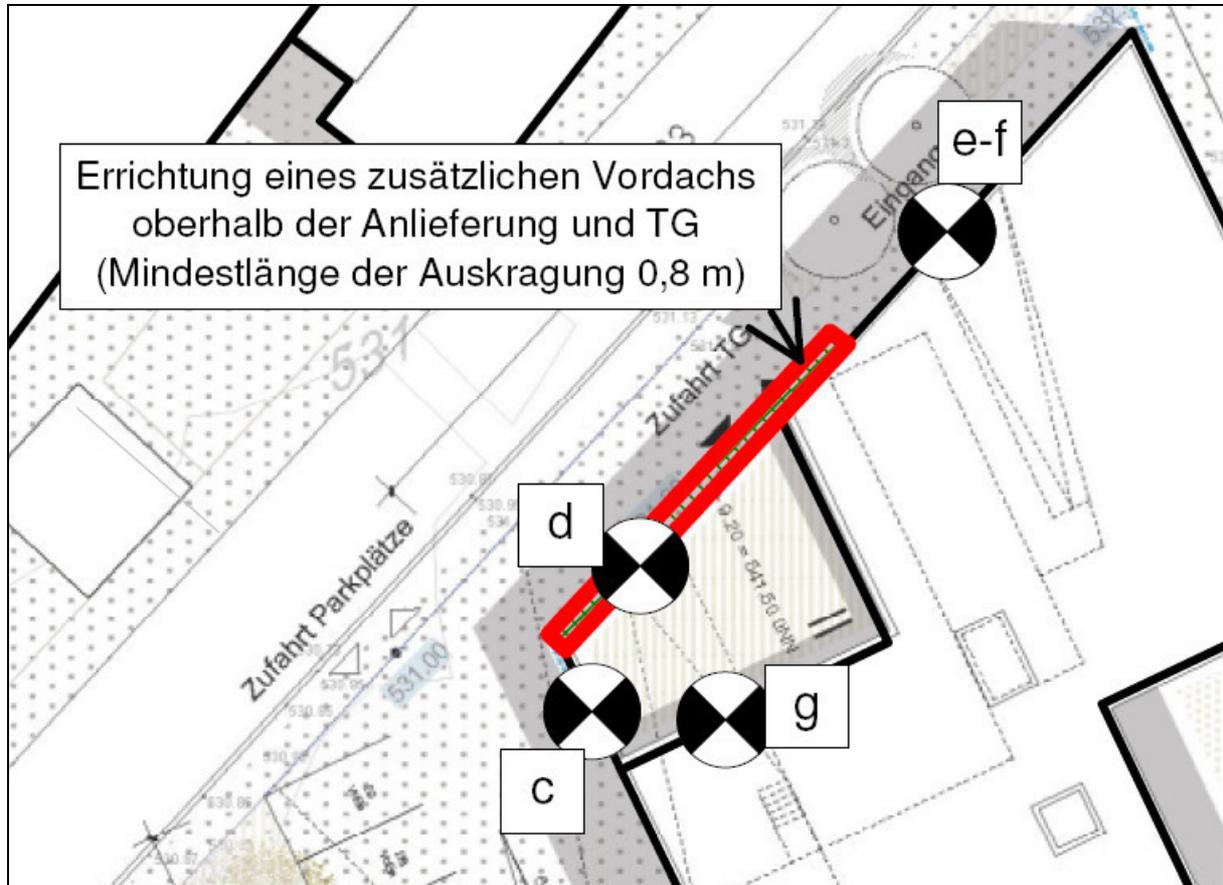


Abb. A02: Skizze mit (schematischer) Darstellung der denkbaren konstruktiven Schallschutzmaßnahme - Errichtung eines Vordachs oberhalb der Öffnungsflächen für die Anlieferung sowie der Tiefgarage -

- schallschutz
- bau- und raumakustik
- erschütterungsschutz
- wärme- & feuchteschutz
- energieberatung /-konzepte
- enev - gebäudeenergieausweis
- thermografie & luftdichtheit



Schalltechnische Untersuchung

Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Bismarckring / Ulmer-Tor-Straße",

88400 Biberach an der Riß;

Schalltechnische Auswirkungen durch Gewerbelärm auf die umliegende

Nachbarschaft - Fortschreibung/Tektur 06/2017

Bericht: 14080_gew_gu01_v2

Auftraggeber:

Wilhelm Geiger GmbH & Co. KG

Wilhelm-Geiger-Straße 1

87561 Oberstdorf

Kaufering, den 26.06.2017

Index	Fassung vom	Bemerkung
gu01_v1	27.08.2014	Beurteilung der schalltechnischen Situation anhand der Unterlagen zum Bauvorhaben (Stand: 07-08/2014) Berechnungsmodell: 14080_20140827_gew_postareal_biberach_v01.cna
gu01_v2	26.06.2017	Beurteilung der schalltechnischen Situation anhand der Planung zur Tektur [c] (Stand bis 07.06.2017) Berechnungsmodell: 14080_20170626_gew_postareal_biberach_tektur_v1.cna

Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Bismarckring / Ulmer-Tor-Straße",
 88400 Biberach an der Riß - Fortschreibung/Tektur 06/2017
 Beurteilung nach TA Lärm bzw. DIN 18005-1, Projekt-Nr. 14080 gew gu01 v2

Bezeichnung der Untersuchung	Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Bismarckring / Ulmer-Tor-Straße", 88400 Biberach an der Riß; Schalltechnische Auswirkungen durch Gewerbelärm auf die umliegende Nachbarschaft - Fortschreibung/Tektur 06/2017
Auftraggeber	Wilhelm Geiger GmbH & Co. KG, Wilhelm-Geiger-Straße 1, 87561 Oberstdorf
Auftragnehmer	 hils consult Schall Erschütterung Bauphysik hils consult gmbh Kolpingstr. 15 86916 Kaufering fon: (0 81 91) 97 14 37 fax: (0 81 91) 97 14 38 www.hils-consult.de info@hils-consult.de
Bearbeiter	Dr. rer. nat. Th. Hils, Dipl.-Ing. D. Kirsten
Datum der Berichterstellung	Kaufering, den 26.06.2017

Zusammenfassung

Die Bauherrschaft beabsichtigt die Errichtung eines Wohn- und Geschäftsgebäudes mit Einzelhandelsnutzung im Erdgeschoss auf dem Gelände des ehemaligen Postareals, Eisenbahnstraße 9 (Fl.-Nr. 175/4, 174/10 u.a.), 88400 Biberach an der Riß. In direktem Bezug zum Genehmigungsverfahren ist hierzu die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes "Bismarckring / Ulmer-Tor-Straße" [a] erforderlich. Hierzu wurde bereits im Jahr 2014 eine schalltechnische Untersuchung (14080_gu01_v1) [b] erstellt, so dass bedingt durch eine Tekturplanung [c] nunmehr eine Fortschreibung/Überarbeitung bzw. (Neu-)Beurteilung der schalltechnischen Situation erforderlich wird.

Den schalltechnischen Belangen im Zuge des Bauleit- und Genehmigungsverfahrens soll dabei durch die konkrete Ermittlung und Bewertung der Geräuscheinwirkungen durch Gewerbelärm des Gesamtbetriebes auf die nächstgelegene bestehende bzw. evtl. geplante oder zulässige (Wohn-)Bebauung Rechnung getragen werden. Im Rahmen der Untersuchung ist nachzuweisen, dass gemäß § 22 BImSchG [1] "schädliche" Umwelteinwirkungen in der Nachbarschaft der Planung verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Dabei werden die Schallimmissionen in der Nachbarschaft prognostiziert und anhand der TA Lärm [2] schalltechnisch beurteilt. Die Beurteilung der zu erwartenden Geräuschemissionen erfolgt für die vorliegende Planung [c] in Verbindung mit dem vorgelegten Nutzungskonzept [d] für einen üblichen Werktag tagsüber und für die lauteste Nachtstunde (z.B. 5-6 Uhr; hier: Frühlieferung Café/Backshop mit Kleinlieferwagen) unter jeweils hoher Auslastung.

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch den (Gesamt-)Betrieb unter Berücksichtigung von organisatorischen/konstruktiven Schallschutzmaßnahmen sowohl tagsüber als auch nachts die gebietspezifischen Richtwerte gemäß TA Lärm [2] an der umliegenden (Wohn-)Bebauung eingehalten bzw. tagsüber um mindestens 1 dB(A), nachts um mindestens 3 dB(A) unterschritten werden. Dies ist u.E. mit den Grundsätzen des Immissions-schutzes als verträglich anzusehen, da keine nennenswerte gewerbliche Vorbelastung in unmittelbarer Nähe zum Bau-/Plangebiet auftritt bzw. weitere Schallquellen umliegender Anlagen entweder einen deutlich größeren Abstand zu den betroffenen Immissionspunkten aufweisen, fassadenmäßig abgewandt sind oder zeitlich keine Überlappung stattfindet. Was die Gesamtbelastung (Akzeptorbezug) angeht, ist daher auch im Hinblick auf die Summenwirkung u.E. keine Überschreitung der Richtwerte zu erwarten.

Die zusätzliche Belastung durch den der Anlage zuzuordnenden An- und Abfahrverkehr auf der Ulmer-Tor-Straße führt (lediglich) tagsüber zu einer (geringfügigen) Erhöhung des Beurteilungspegels an maßgebenden Immissionsorten, jedoch tlw. zu einer weitergehenden Überschreitung der gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV [4], die auf die bereits bestehende Vorbelastung der Ulmer-Tor-Straße zurückzuführen ist. Aufgrund des hohen bestehenden Verkehrsaufkommens ist dabei jedoch von einer unmittelbaren Durchmischung der beiden Verkehrsanteile (Vorbelastung + An- und Abfahrverkehr der geplanten Anlage) auszugehen. Die zusätzliche Belastung durch den der Anlage zuzuordnenden An- und Abfahrverkehr auf der Poststraße führt zu einer Erhöhung des Beurteilungspegels an maßgebenden Immissionsorten von tagsüber bis zu 1,2 dB(A), nachts bis zu 0,6 dB(A), jedoch zu keiner Überschreitung der gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV [4].

Zur Sicherstellung der Einhaltung der Anforderungen werden Festsetzungsvorschläge für die Satzung desvorhabenbezogenen Bebauungsplanes, Auflagenvorschläge für den Genehmigungsbescheid sowie zusätzliche Hinweise für einen vorausschauenden Schallschutz formuliert.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Aufgabenstellung	4
2	Örtliche Gegebenheiten - geplante Maßnahmen	5
3	Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung	13
3.1	Planungs- und Bearbeitungsunterlagen	13
3.2	Gesetze, Regelwerke und Literatur	14
3.3	Grundlagen der Schallimmissionen	15
3.4	Beurteilungskriterien	16
3.5	Berechnungsverfahren	19
4	Schutzbedürftige Gebiete - Flächennutzung	21
4.1	Flächennutzung	21
4.2	Immissionsorte	22
5	Schallemissionen (gewerbliche Vorbelastung)	23
5.1	Bestehendes Gewerbe (Vorbelastung)	23
5.2	Geplanter Gewerbe- und Anlagenlärm (Zusatzbelastung)	24
5.2.1	Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt	24
5.2.2	Café / Backshop	40
5.2.3	(oberirdischer) Pkw-Kundenparkplatz	46
5.2.4	Tiefgarage	50
5.3	Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen	54
6	Schallimmissionen	56
6.1	Beurteilung Gewerbelärm in der Nachbarschaft	57
6.2	Spitzenpegel	59
6.3	Immissionen aus anlagenbezogenen Verkehr auf öffentlichen Straßen	60
7	Texte zum Schallimmissionsschutz	62
7.1	Festsetzungsvorschläge Satzung für den Bebauungsplan	62
7.2	Auflagenvorschläge für den Baugenehmigungsbescheid	62
7.3	Zusätzliche Hinweise und Empfehlungen	64
8	Zusammenfassung	65
Anhang		
	Anhang 1: Weiterführende Regelwerke, Literatur und verwendete Software	2
	Anhang 2: verwendete Formelzeichen und Abkürzungen	3
	Anhang 3: Berechnungskonfiguration	4
	Anhang 4: Basisquellen/Emissionsberechnung/Bibliotheken	5
	Anhang 5: Teilbeurteilungspegel - (gewerbliche Zusatzbelastung)	10
	Anhang 6: Bildnachweis	14
	Anhang 7: Qualität der schalltechnischen Prognose	16
Anlage		
	Lageplan 01 (A3-Format): M 1:1500 Lageplan mit Darstellung der Schallemissionsquellen und Immissionsorte	

1 Aufgabenstellung

Die Bauherrschaft beabsichtigt die Errichtung eines Wohn- und Geschäftsgebäudes mit Einzelhandelsnutzung im Erdgeschoss auf dem Gelände des ehemaligen Postareals, Eisenbahnstraße 9 (Fl.-Nr. 175/4, 174/10 u.a.), 88400 Biberach an der Riß. In direktem Bezug zum Genehmigungsverfahren ist hierzu die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes "*Bismarckring / Ulmer-Tor-Straße*" [a] erforderlich. Hierzu wurde bereits im Jahr 2014 eine schalltechnische Untersuchung (14080_gu01_v1) [b] erstellt, so dass bedingt durch eine Tekturplanung [c] nunmehr eine Fortschreibung/Überarbeitung bzw. (Neu-)Beurteilung der schalltechnischen Situation erforderlich wird. Den schalltechnischen Belangen im Zuge des Bauleit- und Genehmigungsverfahrens soll dabei durch die konkrete Ermittlung und Bewertung der Geräuscheinwirkungen durch Gewerbelärm des künftigen (Gesamt-)Betriebes auf die nächstgelegene bestehende bzw. evtl. geplante oder zulässige (Wohn-)Bebauung Rechnung getragen werden. Folgende Aufgabenstellungen sind dabei in diesem Zusammenhang zu bearbeiten:

Im Rahmen der Untersuchung ist nachzuweisen, dass gemäß § 22 BImSchG [1] "schädliche" Umwelteinwirkungen in der Nachbarschaft der Planung verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Hierfür ist eine Beurteilung nach TA Lärm [2] erforderlich¹. Diese setzt eine detaillierte Immissionsprognose unter Verwendung konkreter Annahmen über die künftigen Betriebsabläufe bzw. -zeiten voraus. Die Beurteilung der zu erwartenden Geräuschemissionen erfolgt gemäß der vorliegenden Planung [c] in Verbindung mit dem vorgelegten Nutzungskonzept [d] tagsüber und für die lauteste, ungünstigste Nachtstunde (z.B. 5-6 Uhr für gewünschte Frühanlieferung mit Kleinlieferwagen Café/Backshop) unter jeweils hoher Auslastung.

Gemäß den Grundsätzen der TA Lärm ist regelmäßig auf die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort in der Nachbarschaft einer zu beurteilenden gewerblichen Anlage abzustellen (Akzeptorbezug). Dies beinhaltet, bei mehreren umliegenden bzw. bereits vorhandenen Betrieben und Anlagen die entsprechende Berücksichtigung der Vorbelastung aus diesen Anlagen. Aus den Angaben der Stadt Biberach an der Riß lässt sich im vorliegenden Fall für das direkte Umfeld des Plan-/Baugebiets jedoch ableiten, dass die vorhandene bzw. potentielle/planerische Vorbelastung derzeit als gering eingestuft werden kann (vgl. Aktennotiz v. 18.06.2014 durch das Stadtplanungsamt [g]).

¹ Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm entsprechen dabei überwiegend den Orientierungswerten des Bbl. 1 der DIN 18005-1 für Gewerbelärmeinwirkungen [3].

2 Örtliche Gegebenheiten - geplante Maßnahmen

1) derzeitige Situation (06/2017):

Das Plan-/Baugebiet befindet sich zwischen Bahnhof, zentralem Omnibusbahnhof (ZOB) und der Altstadt von 88400 Biberach an der Riß.



Abb. 1: Luftbildperspektive aus dem Jahr 2007 auf das Plan-/Baugebiet (schematisch markiert) und die unmittelbare Umgebung [Quelle: Google Earth]

Bei dem Plan-/Baugebiet handelt es sich u.a. um die Grundstücke Fl.-Nr. 175/4, 174/10, die im Norden durch die Poststraße, im Osten durch die Eisenbahnstraße bzw. den ZOB, im Süden durch die Ulmer-Tor-Straße sowie im Westen durch Bestandsgebäude entlang des Bismarckrings/Zepelinrings räumlich begrenzt werden. Die Grundstücke sind dabei Teil des Betriebsgeländes des ehemaligen Postareals von Biberach an der Riß. Die ehemalige Situation wird in den nachfolgenden Abbildungen nochmals verdeutlicht:



Abb. 2: Südostansicht auf das ehemalige Postareal mit Kreuzungsbereich
Ulmer-Tor-Str. / Eisenbahnstr. (Stand: 08/2014)



Abb. 3: Südwestansicht auf das ehemalige Postareal von Ulmer-Tor-Str. (Stand: 08/2014)



Abb. 4: Nordansicht ehemalige Postareal mit Eisenbahnstraße und ZOB (Stand: 08/2014)

Anmerkung:

Der im östlichen Bereich des Plan-/Baugebietes u-förmig angeordnete Gebäudekomplex (Deutsche Post, Postbank) wurde zwischenzeitlich rückgebaut bzw. abgerissen.

2) Planung - künftige Situation (gemäß Planung [c]):

Gegenüber der ursprünglich geplanten und in der Untersuchung (14080_gu01_v01) [b] beschriebenen Situation ergeben sich infolge von Planungstektoren [c] nachfolgend aufgeführte schalltechnisch relevante Änderungen zur Beurteilung 08/2014:

1. Nutzungsänderung im Bereich des Erdgeschosses des Wohn-/Geschäftsgebäudes, d.h. Café/Backshop anstatt Bankfiliale
2. Einhausung der vorgesehenen Anlieferungszone des Lebensmittel-Einzelhandelsmarktes ("REWE Group")
3. Reduzierung der Tiefgaragen-Stellplatzanzahl von 90 auf 58 Stellplätze
4. Nutzung der Tiefgarage ausschließlich durch künftige Bewohner (1.OG bis 3.OG) sowie Mitarbeiter der bestehenden Volksbank

Unter Berücksichtigung der o.g. Tekturen lässt sich das Bauvorhaben nachfolgend beschreiben:

a) Geometrie geplantes Wohn-/Geschäftsgebäude

Es wird sich hierbei um ein Wohn- und Geschäftshaus handeln, das überwiegend in Massivbauweise mit bis zu vier Geschossen (EG, 1.OG, 2.OG, 3.OG) erstellt werden soll. Den oberen Gebäudeabschluss bilden dabei jeweils Flachdächer mit einer Höhenentwicklung von bis zu ca. 17 m über Gelände. Zudem umfasst das Bauvorhaben die Einrichtung eines oberirdischen Pkw-Parkplatzes sowie die Errichtung einer Tiefgarage (Details hierzu s.u., Abschnitt c und d).

b) Nutzungskonzept für das geplante Wohn-/Geschäftsgebäude

Das Gebäudenutzungskonzept ist derzeit wie folgt vorgesehen:

Tabelle 1: Übersicht zum geplanten Gebäudenutzungskonzept je Stockwerk

Geschoss	Art der geplanten Nutzung
KG (TG)	- Errichtung einer Tiefgarage mit 58 Stellflächen (für Anwohner der geplanten Wohneinheiten 1.OG bis 3.OG, Mitarbeiter der Volksbank)
EG	- Gewerbe 1: Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt (potentieller Nutzer: "REWE Group") - Gewerbe 2: Café/Backshop
1.OG bis 3.OG	- Seniorenwohnanlage mit Betreuungsangebot (ca. 60 Wohneinheiten)

c) oberirdischer Parkplatz, Nutzungskonzept und (öffentliche) Verkehrserschließung

Unmittelbar westlich vom geplanten Wohn-/Geschäftsgebäude ist ein (oberirdischer) Pkw-Parkplatz vorgesehen. Der Parkplatz soll dabei aus einer westlichen und östlichen Parkreihe und dazwischen verlaufender Fahrgasse bestehen und ein Stellplatzangebot von 44 aufweisen. Nach Rücksprache mit der Projektentwicklung der "Wilhelm Geiger GmbH & Co. KG" ist eine (ausschließliche) Nutzung des oberirdischen Parkplatzes für Kunden des Lebensmittel-Einzelhandelsmarktes nebst Café/Backshop vorgesehen². Die Anbindung an den öffentlichen Verkehrsraum soll sowohl aus südlicher Richtung über die Ulmer-Tor-Straße als auch aus nördlicher Richtung über die Poststraße ermöglicht werden.

² Die im Nordwesten des geplanten Parkplatzes mit 24 bis 29 nummerierten Stellflächen (6 Stück) werden nachzeitigem Planungsstand Eigentum der bestehenden Volksbank (u.a. Bismarckring 57-59). Innerhalb der Prognose bzw. zur Beurteilung der schalltechnischen Situation werden die Stellplätze jedoch als Parkplätze an Einkaufszentren (im vorliegenden Fall als für Kunden des Marktes) betrachtet.

d) Tiefgarage, Nutzungskonzept und (öffentliche) Verkehrsanschließung

Im Zusammenhang mit den Planungen wird zudem die Errichtung einer Tiefgarage direkt unterhalb des Wohn-/Geschäftsgebäudes vorgesehen. Die Tiefgarage soll dabei ein Platzangebot von 58 Pkw-Parkflächen aufweisen. Nach Rücksprache mit der Projektentwicklung der "Wilhelm Geiger GmbH & Co. KG" ist derzeit nachfolgendes Nutzungskonzept geplant:

Tabelle 2: Übersicht zur geplanten Nutzung der Tiefgarage (TG)

Nutzung als	Anmerkungen
Anwohnerstellplätze	- Parkmöglichkeit (31 Pkw-Stellplätze) für künftige Bewohner der Wohnungen 1.OG bis 3.OG
Mitarbeiterstellplätze	- Ausweisung von 27 Pkw-Stellflächen für Mitarbeiter der Volksbank via Dienstbarkeit

Die Anbindung der Tiefgarage an den öffentlichen Verkehrsraum soll über die nördlich vom Plan-/Baugebiet gelegene Poststraße erfolgen.

Anhand der nachfolgenden Abbildungen soll die künftig geplante Situation nochmals verdeutlicht werden:

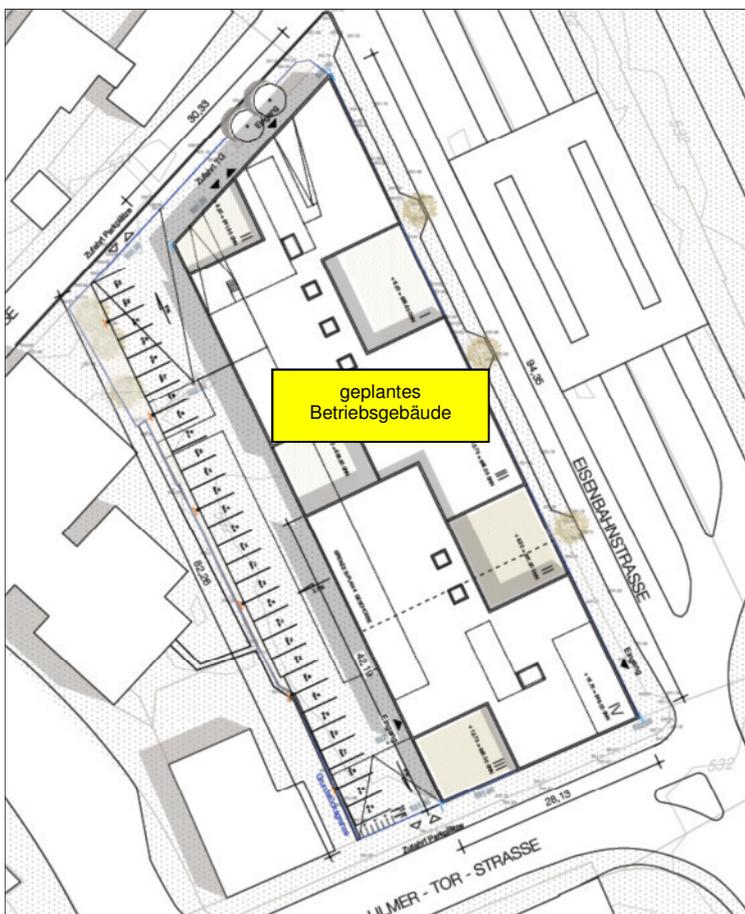


Abb. 5: Lageplan mit Darstellung des Bauvorhabens gemäß [c]

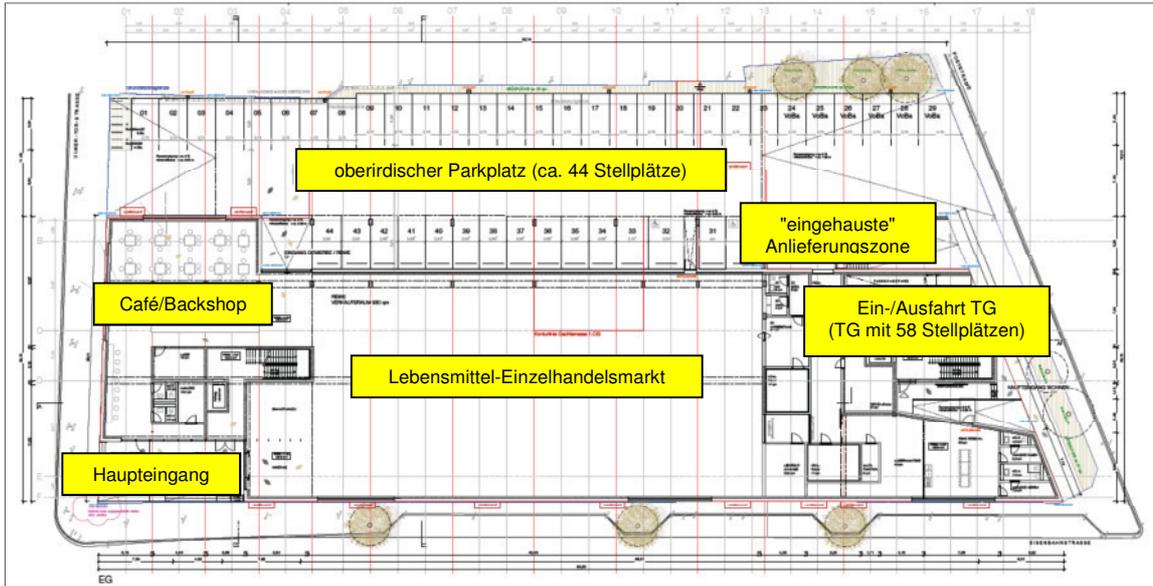


Abb. 6: Ausschnitt geplanter Grundriss Erdgeschoss (EG) des Bauvorhabens mit Darstellung der vorgesehenen Gewerbeeinheiten, oberirdischen Pkw-Parkplätze sowie Ein-/Ausfahrt Tiefgarage gemäß [c]

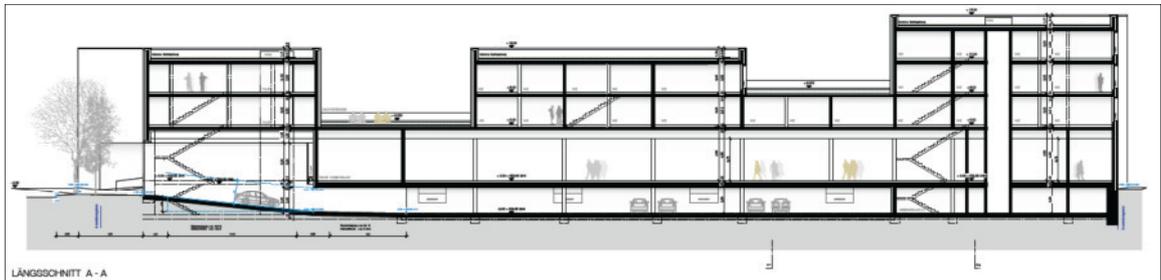


Abb. 7: Längsschnitt Bauvorhaben gemäß [c]



Abb. 8: Westansicht Bauvorhaben gemäß [c]



Abb. 9: Visualisierung Bauvorhaben - Perspektive, Ansicht von der Eisenbahnstraße gemäß [c]

e) Bauleitplanverfahren

Im Zusammenhang mit den o.g. Baumaßnahmen plant die Stadt Biberach an der Riß die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes "Bismarckring / Ulmer-Tor-Straße" [a].



Abb. 10: Ausschnitt Planteil des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes "Bismarckring / Ulmer-Tor-Straße" (Stand: 03/2017)

3) bereits vorgesehene organisatorische/konstruktive Schallschutzmaßnahmen:

Gemäß der vorliegenden Planung [c] in Verbindung mit den schalltechnischen Optimierungen im Zuge durchgeführter Untersuchungen (vgl. [b]) werden im Sinne eines vorausschauenden Schallschutzes folgende organisatorische/konstruktive Maßnahmen im Zusammenhang mit dem Bauvorhaben umgesetzt und dementsprechend bei der schalltechnischen Beurteilung der Fortschreibung/Tektur 06/2017 berücksichtigt:

Tabelle 3: Übersicht organisatorische/konstruktive Schallschutzmaßnahmen

Nr.	Beschreibung der Maßnahme	Angaben zur konstruktiven, akustischen Ausführung / Schallschutz für die umliegende Nachbarschaft
1	(massive) Einhausung des Anlieferbereichs inkl. Lkw-Rampe für den Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt	Ausführung einer dreiseitigen Umbauung mit Dachfläche - massive Umfassungsbauteile (bew. Mindest-Schalldämm-Maß $R'_w \geq 40$ dB)
2	Beschränkung der Anlieferungszeit für den Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt auf den Tagzeitraum zw. 6-20 Uhr	keine Lkw-Fahrten nebst ggf. Nebenaggregaten, Rangieren und Be-/Entladegeräuschen in der besonders kritischen Nachtzeit zw. 22-6 Uhr sowie innerhalb der Ruhezeiten zwischen 20-22:00 Uhr gemäß TA Lärm
3a	Anlieferung von Tiefkühlware in "Kühlboxen" für den Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt	kein Betrieb fahrzeugeignere Kühlaggregate
3b	Frühanlieferung Café/Backshop	
4	Herstellung einer asphaltierten Fahrbahnoberfläche für die Fahrgassen des oberirdischen Kundenparkplatzes	
5	Schrankenregelung im Bereich der Ein-/Ausfahrten Ulmer-Tor-Str. und Poststraße für den oberirdischen Pkw-Kundenparkplatz	Vermeidung einer Fremdnutzung (u.a. durch Parker des nahegelegenen Bahnhofs) außerhalb der geplanten Betriebszeiten - somit keine Störungen durch Pkw-Fahrten, Ein-/Ausparken insbesondere zur Nachtzeit zw. 22-6 Uhr
6	schallabsorbierende Verkleidung der Innenwände und Decke der Tiefgaragenrampe	Vermeidung von Pegelerhöhungen, z.B. bei der Durchfahrt von Pkw und durch geplante Haus- und Anlagentechnik, durch Schallreflexionen an "glatten" Wänden

4) Gebietseinstufung:

Zur Gebietseinstufung des Betriebsgeländes und der näheren Umgebung siehe Kap. 4.

5) schalltechnische Vorbelastung:

Die schalltechnische Vorbelastung bzw. Gesamtsituation wird hier maßgeblich durch umliegenden Straßen- und Schienenverkehrslärm, insbesondere durch den Bismarck-/Zeppelinring sowie Geräuschen durch den Bahnhofsbereich von Biberach, bestimmt. Ferner ist eine Vorbelastung durch bestehende Betriebe und Anlagen, wie z.B. das Parkhaus P₄, Betriebsgebäude nebst Kundenparkplatz der Volksbank, vorhanden.

6) Topografie:

Das Plan-/Baugebiet kann aus schalltechnischer Sicht als im Wesentlichen eben betrachtet werden.

3 Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung

3.1 Planungs- und Bearbeitungsunterlagen

Der schalltechnischen Untersuchung liegen zugrunde:

- [a] Plan- und Textteil des in Aufstellung befindlichen vorhabenbezogenen Bebauungsplanes "*Bismarckring / Ulmer-Tor-Straße*" der Stadt Biberach an der Riß i.d.F.v. 31.03.2017
- [b] Schalltechnische Untersuchung "*Bebauungsplan "Bismarckring / Adolf-Pirrung-Straße / Ulmer-Tor-Straße", 88400 Biberach an der Riß; Schalltechnische Einwirkungen aus geplante Gewerbelärm auf die umliegende Nachbarschaft*", Bericht 14080_gu01_v01, *hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik*, Kaufering, 27.08.2014
- [c] Planung zum Bauvorhaben Wohn- und Geschäftsgebäude auf dem Gelände des ehemaligen Postareals (Vorabzug, Stand: bis 07.06.2017) per email am 08./19.06.2017 über Hr. Böck (Projektentwicklung "*Wilhelm Geiger GmbH & Co. KG*", Sonthofen):

Plan-Nr. 1.1 Lageplan	M 1:500
Plan-Nr. 1.2 Grundriss EG, U1	M 1:200
Plan-Nr. 1.3 Grundriss 1.OG, 2.OG, 3.OG	M 1:200
Plan-Nr. 1.4 Schnitt (Längsschnitt A-A, Querschnitt 1-1, 2-2)	M 1:200
Plan-Nr. 1.5 Ansicht (Nord, Süd, Ost, West)	M 1:200
- [d] Abstimmung Nutzungskonzept über Hr. Böck (Projektentwicklung "*Wilhelm Geiger GmbH & Co. KG*", Sonthofen) nebst email vom 20.06.2017
- [e] Telefonat und Abstimmung mit Hr. Kiesgen ("*HPS Haustechnik Planungsbüro Schumacher GmbH*", Rheinbach) am 23.06.2017
- [f] Prinzipdarstellung Anlagentechnik im Bereich der Zu-/Abfahrtsrampe zur Tiefgarage nebst technischen Datenblatt Wärmepumpen-Anlage ("*DAIKIN*") per email am 26.06.2017 über Hr. Kiesgen ("*HPS Haustechnik Planungsbüro Schumacher GmbH*", Rheinbach)
- [g] Aktennotiz zur Aufstellung des Bebauungsplanes "*Bismarckring / Adolf-Pirrung-Straße / Ulmer-Tor-Straße*" bzw. Abwägung der frühzeitigen Bürger-Trägerbeteiligung, Stadt Biberach, Stadtplanungsamt, 18.07.2014
- [h] Schalltechnische Untersuchung "*Stadt Biberach Areal Bahnhofstraße / Bismarckring / Zeppelinring*", Lesefassung, Dr. Brenner Ingenieurgesellschaft MBH, Dresden, 25.02.2014
- [i] Ortsbesichtigung einschließlich Fotodokumentation am 06.08.2014

3.2 Gesetze, Regelwerke und Literatur

Für die schalltechnische Untersuchung wurden folgende Normen und Literaturquellen herangezogen:

Gesetzliche bzw. Beurteilungsgrundlagen:

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (in der aktuellen Fassung)
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.8.1998
- [3] DIN 18005 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: „Grundlagen und Hinweise für die Planung“, 2002 nebst Beiblatt 1 „Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, 1987
- [4] 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, 16. BImSchV vom 12.06.1990 - Verkehrslärmschutzverordnung, geändert durch Verordnung vom 18.12.2014
- [5] Baugesetzbuch - BauGB in der aktuellen Fassung
- [6] Baunutzungsverordnung - BauNVO: Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (BGBl. I S. 132) (in der aktuellen Fassung)

Straßenverkehr:

- [7] „Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen RLS 90“, Bundesminister für den Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990
- [8] „Parkplatzlärmstudie: Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“, 6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.), Augsburg, August 2007 (ISBN: 978-3-940009-17-3)

Gewerbe:

- [9] „Geräusche von Speditionen, Frachtzentren und Auslieferungslagern“, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 1995 (ISBN: 3-89026-201-5)
- [10] „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 3, Wiesbaden, 2005 (ISBN: 3-89026-572-3)
- [11] „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen“, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 1, Wiesbaden, 2002 (ISBN: 3-89026-570-7)
- [12] „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen“, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 2, Wiesbaden, 2004 (ISBN: 3-89026-571-5)

Ausbreitung:

- [13] DIN ISO 9613-2: „*Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren*“, Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS), 1999
- [14] VDI 2571: „*Schallabstrahlung von Industriebauten*“, VDI-Kommission Lärminderung, 1976³
- [15] VDI 2714: „*Schallausbreitung im Freien*“, VDI-Kommission Lärminderung, 1988⁴
- [16] VDI 2720 Blatt 1: „*Schallschutz durch Abschirmung im Freien*“, Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS), 1997
- [17] DIN EN 12354-4: „*Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie*“, 2001-04
- [18] DIN EN 12354-6: „*Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallabsorption in Räumen*“, 2004-04
- [19] VDI 3760: „*Berechnung und Messung der Schallausbreitung in Arbeitsräumen*“, Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS), 1996-02

Sonstiges:

- [20] Schalltechnische Untersuchung „*BV Erweiterung Kühlhaus/Tiefkühllogistikzentrum, Zeppelinstr. 36 in 71706 Markgröningen*“, hils consult gmbh, Bericht 09060_gu02 vom 04.12.2009 Text- und Planteil zum Bebauungsplan "Zwischen Erlenweg und B 472" i.d.F. vom 14.07.1992, Markt Peiting,
- [21] Zusammenstellung von Fragen zur TA Lärm 98, Stand der Beratungen im Unterausschuss Lärmbekämpfung des LAI vom 19.04.2001

3.3 Grundlagen der Schallimmissionen

Lästig empfundene Geräuschimmissionen werden als Lärm bezeichnet. Dabei handelt es sich also nicht um einen rein physikalischen Begriff, sondern um einen Ausdruck für ein subjektives Empfinden. Dieses ist abhängig von verschiedenen Einflüssen, wie z.B. vom Informationsgehalt oder dem Spektrum (Frequenzzusammensetzung).

Zur zahlenmäßigen Beschreibung von zeitlich schwankenden Geräuschimmissionen, wie beispielsweise dem Straßen- und Schienenverkehr, wird der A-bewertete Mittelungspegel herangezogen. In seine Höhe gehen Stärke und Dauer jedes Schallereignisses während des Zeitraumes ein, über den gemittelt wird.

³ Seit 10/2006 ersatzlos zurückgezogen. Der VDI empfiehlt dagegen die Anwendung von DIN 12354-4 (2001-04). In der TA Lärm wird jedoch u.a. im Kap.A.2.2, Absatz 4, auf die VDI 2571 noch bezuggenommen bzw. ist im DIN noch hinterlegt.

⁴ Seit 10/2006 ersatzlos zurückgezogen. Der VDI empfiehlt dagegen die Anwendung von DIN ISO 9613-2. In der TA Lärm wird jedoch auf die VDI 2714 noch bezuggenommen bzw. ist im DIN noch hinterlegt.

Die A-Bewertung ist eine Frequenzbewertung die dem menschlichen Hörempfinden näherungsweise angepasst ist. Aus dem Mittelungspegel wird mit weiteren Zu- bzw. Abschlägen (z.B. für Impuls- / Ton- / Informationshaltigkeit, je nach Regelwerk) der Beurteilungspegel L_r gebildet, der mit schalltechnischen Orientierungswerten bzw. Immissionsricht- oder -grenzwerten zu vergleichen ist. In zahlreichen Untersuchungen wurde eine gute Korrelation des Beurteilungspegels mit dem Lästigkeitsempfinden festgestellt. Diese Größe dient daher, getrennt für die Tageszeit (06:00 bis 22:00) Uhr bzw. Nachtzeit (22:00 bis 06:00) Uhr, in Deutschland generell als Bemessungsgröße für Schallimmissionen.

3.4 Beurteilungskriterien

Die Beurteilung des Objekts bzw. der Anlage erfolgt nach TA Lärm [2], die dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche dient. Sie gilt für Anlagen, die als genehmigungs- oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des BImSchG [1] unterliegen.

Die TA Lärm legt unter Nr. 6.1 Immissionsrichtwerte fest, welche für unterschiedliche Nutzungen, entsprechend Baunutzungsverordnung (BauNVO) [6], in Tag- und Nachtwerte eingeteilt sind. Der Tageszeitraum umfasst die Zeit von 6 Uhr bis 22 Uhr (16 h), der Nachtzeitraum die Zeit von 22 Uhr bis 6 Uhr (8 h). In der folgenden Tabelle sind die Immissionsrichtwerte der TA Lärm angegeben:

Tabelle 4: Immissionsrichtwerte gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm

Buchstabe gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm	Gebietsbeschreibung	Abk. nach BauNVO	Tag 6 Uhr bis 22 Uhr	Nacht 22 Uhr bis 6 Uhr
a	Industriegebiete	GI	70 dB(A)	
b	Gewerbegebiete	GE	65 dB(A)	50 dB(A)
c	in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	MI MD MK	60 dB(A)	45 dB(A)
d	in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungs- gebieten	WA	55 dB(A)	40 dB(A)
e	in reinen Wohngebieten	WR	50 dB(A)	35 dB(A)
f	in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	SO	45 dB(A)	35 dB(A)

Anmerkung:

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm entsprechen dabei überwiegend den Orientierungswerten des Beiblatts 1 der DIN 18005-1 für Gewerbelärmeinwirkungen.

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 (Maximalpegelkriterium). Ton- bzw. impulshaltige Geräusche sind mit Zuschlägen für Auffälligkeit bzw. Impulshaltigkeit zu versehen.

Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle (lauteste, ungünstigste) Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel L_r zudem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Gemäß Nr. 6.6 der TA Lärm erfolgt die Zuordnung der Immissionsrichtwerte nach folgenden Richtlinien:

- ist für das entsprechende Gebiet ein Bebauungsplan vorhanden, so ist dieser zur Einteilung heranzuziehen,
- ist kein Bebauungsplan vorhanden, dann sind die entsprechenden Gebiete nach ihrer Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Gemäß Nr. 6.5 der TA Lärm ist in Gebieten nach Nr. 6.1 Buchstabe d bis f der TA Lärm bei der Ermittlung der Beurteilungspegel die erhöhte Störwirkung von Geräuschen an Werktagen von 6 bis 7 Uhr und von 20 bis 22 Uhr durch einen Zuschlag von 6 dB(A) (Ruhezeitenzuschlag) auf die Teilpegel dieser Teilzeiten zu berücksichtigen.

Seltene Ereignisse:

Ergänzend gilt bei „seltene“ Ereignissen, die an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinanderfolgenden Wochenenden stattfinden nach Nr. 6.3, TA Lärm folgende Regelung:

Bei seltenen Ereignissen nach Nummer 7.2 betragen die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben b bis f

- *tags 70 dB(A)*
- *nachts 55 dB(A).*

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte

- *in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstabe b am Tag um nicht mehr als 25 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB(A),*
- *in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis f am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.*

Verkehrsgeräusche:

Zusätzlich gelten u.a. folgende besondere Regelungen im Hinblick auf die Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen:

- Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen.
- Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen sollen in Kur-, Wohn- und Mischgebieten in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück 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 (und)
 - keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist (und)
 - die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [4]) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Diese betragen in Wohngebieten: tags 59 dB(A) / nachts 49 dB(A)
Mischgebieten: tags 64 dB(A) / nachts 54 dB(A)

3.5 Berechnungsverfahren

In Übereinstimmung mit Pos. A.2.2 im Anhang der TA Lärm werden die mit den o.g. Immissionsrichtwerten zu vergleichenden Beurteilungspegel L_r über eine Ausbreitungsrechnung gemäß

- DIN ISO 9613-2 [13]
sowie unter Berücksichtigung der folgenden Normen und Richtlinien
- Straßenverkehr: RLS-90 [7] in Verbindung mit der 6. überarbeiteten Auflage der Parkplatzlärmstudie [8]
- Anlagen: VDI 2571 [14], DIN EN 12354-4 [17]

berechnet.

Die Immissionsprognose erfolgt im Sinne von Pos. A.2.3 (detaillierte Prognose) der TA Lärm mit Hilfe von mittleren A-bewerteten (Oktav-)Schalleistungspegeln unter Verwendung des Berechnungsprogramms Cadna/A^{/4.1/}.

Ausgehend von den in Kap. 5 aufgeführten Schalldruck- und Schalleistungspegeln (bzw. Spektren) wird zunächst der am Immissionsort zu erwartende Mitwind-Mittelungspegel $L_{AT}(DW)$ nach folgender Beziehung ermittelt:

$$L_{AT}(DW) = L_W + D_C - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

wobei

L_W	Oktavband-Schalleistungspegel der Punktschallquelle (bezogen auf die Bezugsschalleistung von einem Picowatt (1×10^{-12} W))
D_C	Richtwirkungskorrektur
A_{div}	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
A_{atm}	Dämpfung durch Luftabsorption (Temperatur 10°C , relative Luftfeuchte 70 %)
A_{gr}	Dämpfung durch Bodeneffekt
A_{bar}	Dämpfung durch Abschirmung
A_{misc}	Dämpfung aufgrund sonstiger Effekte

Für die Dämpfung A_{gr} aufgrund des Bodeneffekts sind gemäß DIN ISO 9613-2 [13] zwei Verfahren anwendbar:

- Allgemeines Verfahren: Frequenzabhängige Berechnung unter Berücksichtigung der akustischen Eigenschaften der Bodenbereiche in Quellnähe, Mittel- und Empfängerbereich.
- Alternatives Verfahren mit frequenzunabhängiger Berechnung von A_{gr} .

Im vorliegenden Fall wird das alternative Verfahren zur Berechnung herangezogen.

Meteorologische Korrektur:

Die von einer Schallquelle in größeren Entfernungen hervorgerufenen A-bewerteten Schalldruckpegel weisen, bedingt durch die je nach Wetterlage stark unterschiedlichen Ausbreitungsbedingungen, zum Teil erhebliche Schwankungen auf. Die höchsten Schalldruckpegel werden in der Regel bei Mitwindbedingungen (Wind weht von Quelle zum Immissionsort) gemessen. Statistisch hat sich gezeigt, dass die Messwerte $L_{AT}(DW)$ bei leichtem Mitwind (Mitwind-Mittelungspegel) nur relativ wenig streuen, so dass dies die geeignete Messgröße bzw. Wetterlage für Immissionsmessungen ist.

Der über einen längeren Zeitraum, d.h. über alle auftretenden Wetterlagen energetisch gemittelte A-Schalldruckpegel $L_{AT}(LT)$ (Langzeit-Mittelungspegel) ist im Allgemeinen kleiner als der Mitwind-Mittelungspegel $L_{AT}(DW)$ (siehe hierzu DIN ISO 9613-2 [13]):

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

Die meteorologische Korrektur C_{met} hängt dabei im Wesentlichen von der Entfernung zwischen Schallquelle und Immissionsort und der mittleren Windrichtungsverteilung ab.

Gemäß Punkt A.1.4 des Anhangs der TA Lärm ist zur Ermittlung der an den relevanten Immissionsorten wirksamen Beurteilungspegel L_r die meteorologische Korrektur nach Punkt 8 der DIN ISO 9613-2 zu berücksichtigen. Dabei ist auf der Grundlage der örtlichen Wetterstatistiken und nach deren Analyse ein Faktor C_0 zu bestimmen bzw. abzuschätzen, der als Basis für die Bestimmung der meteorologischen Korrektur C_{met} heranzuziehen ist. In der hier durchgeführten Untersuchung wurde in Ermangelung detaillierter Windstatistiken, gemäß der Empfehlung des Bayerischen Landesamts für Umwelt, ein Faktor $C_0 = 2$ dB herangezogen.

Die Topographie geht in die Berechnung ein, so dass die Abschirmwirkung durch Geländeformationen, Gebäude bzw. Schallschutzmaßnahmen etc. berücksichtigt werden.

4 Schutzbedürftige Gebiete - Flächennutzung

4.1 Flächennutzung

Gemäß Nr. 6.6 der TA Lärm [2] sind bezüglich der Art der betroffenen baulichen Gebiete und Einrichtungen für die Anwendung der Immissionsrichtwerte die Festsetzungen in den Bebauungsplänen maßgeblich. Gebiete, für welche keine Festsetzungen bestehen, werden „entsprechend der Schutzbedürftigkeit“ bzw. anhand der tatsächlichen Nutzung eingestuft.

Basierend auf einer örtlichen Einsichtnahme [i] erfolgt die Gebietseinstufung unter Berücksichtigung rechtskräftiger Bauungs-, hilfsweise Flächennutzungspläne sowie, falls erforderlich, anhand der „tatsächlichen Schutzbedürftigkeit“. Dabei ergibt sich folgende Situation:

Das Areal liegt im räumlichen Umgriff des in Aufstellung befindlichen, jedoch noch nicht rechtskräftigen, vorhabenbezogenen Bebauungsplanes "*Bismarckring / Ulmer-Tor-Straße*" der Stadt Biberach an der Riß [a]. Die Art der baulichen Nutzung soll dabei als Kerngebiet (MK) bzw. Mischgebiet (MI) festgesetzt werden.

Die unmittelbar westlich und nördlich an das Plan-/Baugebiet angrenzende Bestandsbebauung (u.a. Büro-/Betriebsgebäude der Volksbank) liegen ebenfalls im räumlichen Umgriff des in Aufstellung befindlichen o.g. Bebauungsplanes. Die Art der baulichen Nutzung soll dabei als Kerngebiet (MK) bzw. Mischgebiet (MI) festgesetzt werden.

Das unmittelbar südlich vom Bauvorhaben gelegene Anwesen Ulmer-Tor-Straße 28 (Vermessungsamt) wird nach örtlicher Augenscheinnahme, Abstimmung und Kennzeichnung im Flächennutzungsplan (FNP) der Stadt Biberach an der Riß in vorliegender Untersuchung einem Mischgebiet (MI) gleichgestellt.

4.2 Immissionsorte

Zur Beurteilung der schalltechnischen Situation im Umfeld des künftigen (Gesamt-) Betriebes werden maßgebliche repräsentative Immissionsorte herangezogen, die die nächstgelegene bestehende bzw. geplante oder zulässige (Wohn-)Bebauung charakterisieren. Die Immissionsorte lassen sich in die Gebietskategorie c der TA Lärm einordnen. Die Immissionsorte entsprechen zudem der (letzten) schalltechnischen Untersuchung 08/2014 [b]. Die Immissionsorte werden nachfolgend nochmals informativ aufgeführt.

Tabelle 5: maßgebende Immissionsorte

Index	Bezeichnung/Lage	Flur-Nr.	Nutzung
IO1	Ulmer-Tor-Straße 28 (VermA), Nordfassade	172/1	MK/MI
IO2a-b	Bismarckring 67, Ostfassade	180/2	
IO3a-b	Bismarckring 59 (Volksbank), Ostfassade	180/1	
IO4a-b	Bahnhofstraße 26, Südfassade	1317/36	
IO5a-c	Poststraße 7, West- und Südfassade	1317/37	

Anmerkung:

- 1) Für die Aufpunkte zur Beurteilung der schalltechnischen Situation werden jeweils die dem Betrieb nächstgelegenen zugewandten Fassaden für schutzbedürftige Räume (Mitte Fensteröffnung gemäß Nr. A.1.3 TA Lärm [2]) herangezogen.
- 2) Gemäß der örtlichen Einsichtnahme [i] handelt es sich bei den Anwesen bzw. den o.g. Immissionsorten IO1, IO3a-b sowie IO5a-c um (reine) Büro-/Verwaltungsgebäude, so dass im Gegensatz zu Gebäuden mit Wohnungen derzeit von keiner Nachnutzung (Wohn- und Schlafräume o.ä.) auszugehen ist. Eine Beurteilung der schalltechnischen Situation erfolgt für diese Auf-/Berechnungspunkte dementsprechend ausschließlich für den Tagzeitraum.

5 Schallemissionen (gewerbliche Vorbelastung)

5.1 Bestehendes Gewerbe (Vorbelastung)

Im Plan-/Baugebiet ist von Einwirkungen durch im Umfeld bereits bestehende Gewerbebetriebe und Anlagen auszugehen ("bestehende Vorbelastung"). Dabei handelt es sich beispielweise um:

bestehende Vorbelastung:

- Ristorante "La Stazione" nebst Besucherparkplatz (Bahnhofstraße 26)
- Mitarbeiter- und Kundenparkplätze "Volksbank" (Bismarckring 57 und 59)
- u.a.

planerische Vorbelastung:

- ist derzeit nicht geplant bzw. nicht bekannt

Aus den Angaben der Stadt Biberach an der Riß lässt sich im vorliegenden Fall für das direkte Umfeld des Plan-/Baugebiets jedoch ableiten, dass die vorhandene bzw. potentielle/planerische Vorbelastung derzeit als gering eingestuft werden kann (vgl. Aktennotiz v. 18.06.2014 durch das Stadtplanungsamt [g]).

5.2 Geplanter Gewerbe- und Anlagenlärm (Zusatzbelastung)

5.2.1 Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt

Die nachfolgenden für die Schallemissionsansätze aufgeführten Nutzungszahlen, -häufigkeiten und -zeiten sind Ergebnis ausführlicher Gespräche mit dem Planer ("Wilhelm Geiger GmbH & Co. KG, Projektentwicklung", Hr. Böck) und basiert auf einem vorgelegten Nutzungskonzept des potentiellen Nutzers ("REWE Group, Expansion Vollsortiment Südwest"), das im Rahmen einer oberen Abschätzung ("worst case") zu Prognosezwecken hochgerechnet wird. Insbesondere bei der Geräuscentwicklung für den Zu- und Abfahrverkehr durch Kunden ist ggf. jedoch mit Schwankungen zu rechnen, die durch wechselnden Bedarf, Anforderung und Situation bedingt sind. Die angegebenen Schallemissionspegel können daher in Ausnahmefällen (z.B. "seltene Ereignisse") über- sowie vielfach auch unterschritten werden. Jedoch wird im Sinne von A1.2 TA Lärm [2] grundsätzlich von jeweils eher hohen bzw. maximalen Nutzungshäufigkeiten ausgegangen, um immissionstechnisch somit eine obere Abschätzung ("worst case") anzugeben.

Folgende Schallemissionsquellen sind dabei maßgeblich am Betriebs- und Anlagenlärm beteiligt:

- Geräusche durch die Zu- und Abfahrt von Lieferfahrzeugen (Lkw, Transporter o.ä.)
- An- und Abfahrten von Lieferfahrzeugen, Rangieren, Be-/Entladung von Rollcontainern, Paletten oder dgl.
- Betriebstätigkeiten im Zusammenhang mit der Anlieferung von Waren (W-AN) von Molkereiprodukten, Trockensortiment, Metzgerei-Ware Obst- und Gemüse usw.
- Geräuschemissionen im Freien durch den Betrieb haustechnischer Anlagen, z.B. Kälte- und Lüftungstechnik
- u.a.

Die Schallemission der Lkw, für das Be-/Entladen von sog. "Rolli" und/oder Paletten o.ä. wird gemäß der Studie "Geräusche von Speditionen, Frachtzentren und Auslieferungslagern" [9] bzw. nach einer Studie durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie (Heft 3) [10] berechnet. Die Schallemission von Pkw wird nach RLS-90 [7], z.T. in Verbindung mit der Parkplatzlärmstudie [8] ermittelt. Ansätze für die weiteren Schallemissionen werden aus entsprechenden Richtlinien der einschlägigen Literatur sowie z.T. aus eigenen Messungen [20] abgeleitet.

Vorbemerkung:

Gemäß derzeitigem Planungsstand [c] wird es sich bei dem im Erdgeschoss der Neubaumaßnahme vorgesehenen Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt um eine Verkaufsstätte der "REWE-Group" handeln. Folgende Angaben zum Betriebskonzept werden dabei durch den potentiellen Betreiber/Nutzer angegeben:

Allgemeine Angaben - (üblicher Werktag, Prognose):

Betriebs-/Öffnungszeit:	Mo.-Sa.: 7-22 Uhr ($T_e = 15h$), derzeit kein Nachtbetrieb geplant
Mitarbeiter:	Annahme: mindestens 15 Personen (2-Schichtbetrieb)
Betriebsgebäude:	Verkaufsraum mit Windfang, Lager-/Technik- und Personalräumen im Erdgeschoss (EG) des geplanten Wohn-/Geschäftsgebäudes
Anlieferungszone:	geplante Anordnung Nord-West-Ecke Wohn-/Geschäftsgebäude, massive Einhausung der Anlieferungszone inkl. Standfläche des Lieferfahrzeugs (Rampe)
angelieferte Ware:	überwiegend auf Paletten und Rollcontainern kommissionierte Ware (Obst, Gemüse, Fleisch, Mopro, TK-Kolo und Getränke)
Anlieferungszeit:	ausschließlich im Zeitraum zwischen 6-20 Uhr
Transportmittel f. Ware:	1) Palettenhubwagen, Rollcontainer für Obst, Gemüse, Fleisch, Mopro, TK-Kolo u.a. 2) E-Ameisen für Getränke/Leergut

Prognosekonzept für Warenanlieferung (W-AN) zwischen 6-20 Uhr ($T_e = 14 h$):**a) Anlieferungszone Nord-West-Ecke**

- 3 Lkw am Prognosewerktag für Anlieferung von Obst, Gemüse, Wurst, Mopro, TK-Kolo (1 Lkw als Frühanlieferung zw. 6-7 Uhr)
- 1 Lkw zusätzlich für Anlieferung Getränke/Leergut

Die Beurteilung der zu erwartenden Geräuschemissionen erfolgt gemäß o.g. Angaben für die vorliegende Planung [c] tagsüber unter hoher Auslastung.

A) Lkw-Verkehr

Gemäß einer Studie durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie [10], Kap. 8.1.1, S. 16, kann für Lkw der Leistungsklasse ≥ 105 kW ein längenbezogener Schallleistungspegel von $L'_{WA,1h} = 63$ dB(A) bzw. für Lkw der Leistungsklasse < 105 kW von $L'_{WA,1h} = 62$ dB(A) für eine Lkw-Bewegung je Meter Fahrweg und Stunde zum Ansatz gebracht werden.

Im Folgenden wird jedoch keine Unterscheidung in Leistungsklassen vorgenommen und einheitlich pro Lkw von einem längenbezogenen Schallleistungspegel $L'_{WA,1h} = 63$ dB(A) je Meter Fahrweg und Stunde ausgegangen (vgl. hierzu auch Anmerkung Kapitel 8.1.1 in [10]). Im Rahmen der Immissionsprognose wird von einem für Lkw-Fahrten typischen Oktav-Schallleistungspegelspektrum aus [9] ausgegangen, dass auf die o.g. Schallleistung von $L'_{WA,1h} = 63$ dB(A) normiert wird.

Die Anlieferfahrzeuge werden i.d.R. die Be-/Entladezonen des Lebensmittel-Einzelhandelsmarktes aus südlicher Richtung über die Ulmer-Tor-Straße kommend anfahren. Die Abfahrt erfolgt in nördliche Richtung über die Poststraße.

A1) Lkw-Fahrwege (W-AN: für Obst, Gemüse, Fleisch, Mopro, TK-Kolo, Getränke)
 tagsüber (6-20 Uhr)

Nach Auswertung des zur Verfügung gestellten Nutzungskonzeptes kann am Prognosewerktag beispielsweise von nachfolgenden Lkw-Bewegungshäufigkeiten im Zusammenhang mit der täglichen Warenanlieferung ausgegangen werden.

Tabelle 6: Lkw-Bewegungshäufigkeiten - Warenanlieferung Nord-West-Ecke /"eingehauste" Anlieferungszone

	Lkw-Bewegungen für Zeitabschnitt	
	iRZ 6-7 Uhr (1h)	aRZ 7-20 Uhr (13h)
Lkw-Anfahrten	1	3
Lkw-Abfahrten	1	3
Summe Lkw-Bewegungen	2	6

iRZ/aRZ: innerhalb/außerhalb Ruhezeit nach TA Lärm

Unter Berücksichtigung der o.g. Bewegungshäufigkeiten ergeben sich nachfolgende längenbezogene Schalleistungspegel L'_{WA} je Meter Fahrweg für den An- sowie Abfahrweg.

Tabelle 7: ermittelte längenbezogene Schalleistungspegel für die Lkw-Fahrwege im Zusammenhang mit der Anlieferung des Lebensmittel-Einzelhandelsmarktes (Bereich Nord-West-Ecke / "eingehauste" Anlieferungszone in Abhängigkeit der innerbetrieblichen Einwirk-/Nutzungszeiten

Lkw-Fahrweg	Einwirkzeit	längenbezogener Schalleistungspegel L'_{WA} dB(A) tagsüber
Lkw-Anfahrt (1 Bew./h)	iRZ, 1 Lkw, z.B. 6-7 Uhr	63
Lkw-Abfahrt (1 Bew./h)		63
Lkw-Anfahrt (1 Bew./h)	aRZ 7-20 Uhr (Annahme Anlieferung von je 3 Lkw, z.B. 7-8 Uhr, 11-12 Uhr und 14-15 Uhr)	63 (je Lkw)
Lkw-Abfahrt (1 Bew./h)		63 (je Lkw)

iRZ/aRZ: innerhalb/außerhalb Ruhezeit nach TA Lärm

Die o.g. Lkw-Fahrwege werden im Berechnungsmodell jeweils über Linienquellen mit einer Höhe von $H = 0,5$ m über Gelände abgebildet.

B) Rangiervorgänge Lkw (erhöhte Leerlaufgeräusche) im Freien

tagsüber (6-20 Uhr)

Infolge der geplanten räumlichen Situation sind Rangiervorgänge bzw. hierbei auftretende erhöhte Leerlaufgeräusche der Lieferfahrzeuge unmittelbar nördlich der (eingehausten) Anlieferungszone (Bereich Grundstücksgrenze/Poststraße) nicht auszuschließen.

Die Dauer eines Rangiervorganges mit erhöhtem Leerlaufgeräusch entspricht dabei etwa 2 Minuten. Gemäß LfU-Studie ([9], S.15) ist dafür ein mittlerer Schalleistungspegel von $L_{WA} = 94 + 5 = 99$ dB(A) (erhöhtes Leerlaufgeräusch) anzusetzen.

Im Rahmen der Immissionsprognose wird von einem für den Lkw-Leerlauf typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum (s. Bild 3, Seite 41 in [9]) ausgegangen, das auf die o.g. Schalleistung von $L_{WA} = 99$ dB(A) normiert wird.

Die modelltechnische Abbildung der Schallemissionsquelle - Rangieren - erfolgt mittels horizontaler Flächenschallquelle mit einer Höhe von $H = 0,5$ m über Gelände.

C) Kühlaggregate von Liefer-Lkw im Freien

tagsüber (6-20 Uhr)

Bei der täglichen Anlieferung mit leicht verderblichen Waren, wie z.B. Wurst, Gemüse, werden i.d.R. Lieferfahrzeuge mit fahrzeugeigenem Kühlaggregat eingesetzt, wobei sich das Aggregat dabei vielfach oberhalb oder hinter der Fahrerkabine befindet.

Gemäß Betriebsbeschreibung [d] wird die Tiefkühlware jedoch im vorliegenden Fall in entsprechenden Boxen geliefert, so dass der Betrieb von fahrzeugeigenen Aggregaten im Bereich der (eingehausten) Anlieferungszone nicht erforderlich ist.

D) Betriebstätigkeiten innerhalb der (eingehausten) Anlieferungszone

Die Geräuschemissionen durch Be-/Entladungsvorgänge von Waren für den Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt treten an der geplanten Anlieferungszone im Bereich der Nord-West-Ecke des Wohn- und Geschäftsgebäudes auf.

Die komplette Anlieferungszone, d.h. inkl. der Standfläche des Lieferfahrzeugs unmittelbar nördlich der Rampe, wird laut Planung [c] eine massive Einhausung (Länge ca. 18 m, Breite ca. 5 m und Höhe ca. 5 m) vorgesehen. Lediglich innerhalb der Nordfassade der Einhausung wird eine Öffnungsfläche für die Ein-/Ausfahrt der Fahrzeuge geplant.

Die schalltechnisch relevanten Arbeitsvorgänge innerhalb der Einhausung lassen sich hierbei unter Berücksichtigung der vorliegenden Planung [c] vereinfachend wie folgt zusammenfassen:

- Rangiergeräusche der Lieferfahrzeuge
- Bewegungen von Rollcontainern, Paletten-/Handhubwagen oder sog. E-Ameisen auf der Ladefläche bzw. dem Wagenboden innerhalb des Lieferfahrzeugs
- Bewegungen von Rollcontainern, Paletten-/Handhubwagen oder sog. E-Ameisen über die fahrzeugeigene Ladebordwand
- sowie Bewegungen von Rollcontainern, Paletten-/Handhubwagen oder sog. E-Ameisen auf der Laderampe zu den Lagerräumlichkeiten

Vorbemerkungen:

Für die Ermittlung der beim Be-/Entladen zu erwartenden Geräuschemissionen innerhalb der geplanten Einhausung werden nachfolgende Randbedingungen berücksichtigt:

- 1) Gemäß Prognoseansatz sind im Bereich der Anlieferungszone täglich bis zu 4 Anlieferungen zu erwarten. Innerhalb der Prognose wird von einer Entladung von 1 Lkw mit Paletten sowie 2 Lkw mit Rollcontainern ausgegangen. Zudem erfolgt am Prognosewerktag noch die Anlieferung von Getränken durch 1 Lkw, die auf Paletten zugestellt und mittels E-Ameise transportiert werden, wobei für diesen Vorgang von gleichwertigen Geräuschemissionen wie bei Palettenhubwagen ausgegangen werden kann.
- 2) Der Warenumsatz variiert je nach Größe des Lieferfahrzeugs und/oder der Bestellmenge. Im Rahmen einer oberen Abschätzung ("worst case") wird am Prognosewerktag von 2 Lkw je 20 Rollcontainern bzw. 2 Lkw mit je 10 Paletten ausgegangen. Damit ergibt sich ein entsprechender täglich kommissionierter Gesamtwarendurchsatz von 40 Rollcontainern sowie 20 Paletten.

D1) Rangiervorgänge Lkw (erhöhte Leerlaufgeräusche)

tagsüber (6-20 Uhr)

Es wird hierbei vom gleichen Schallemissionsansatz und den entsprechenden Einwirkzeiten wie für die Situation im Freien (s.o. Abschnitt B) ausgegangen.

D2) Rollgeräusch Wagenboden/Ladefläche innerhalb des Lieferfahrzeuges

tagsüber (6-20 Uhr)

Gemäß LfU-Studie [9] kann für die hierbei entstehenden Geräuschemissionen folgender Schalleistungspegel angesetzt werden:

Tabelle 8: Schallemissionskennwert für Rollgeräusche auf der Ladefläche nach [9]

Vorgang	zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Be-/Entladeereignis pro Stunde $L_{WAT,1h}$ dB(A)	exemplarisch herangezogenes Frequenzspektrum
Rollgeräusche von Rollcontainern und/oder Palettenhubwagen auf Wagenboden/Ladefläche	75	gemäß [9] S. 49, Bild 11

Gemäß [9] bzw. o.g. Ansatz und Randbedingungen berechnen sich damit folgende Schalleistungspegel für die Rollgeräusche auf dem Wagenboden bzw. der Ladefläche in Abhängigkeit der innerbetrieblichen Einwirk-/Nutzungszeiten:

Tabelle 9: Übersicht Prognoseansätze Warenumschlag innerhalb der Lkw (Rollgeräusche auf Wagenboden) u. entsprechend ermittelte Schalleistungspegel

Arbeitsvorgang	Zeitraum	Lkw-Anzahl	Be-/Entladeereignisse/h (Handhubwagen, Rollcontainer mit kommissionierter Ware sowie als Leerfahrt)	Schalleistungspegel L_{WA} dB(A) tagsüber
Palettenhubwagen (beladen u. leer) über Wagenboden/Ladefläche (10 Pal./Lkw)	iRZ, z.B. 6-7 Uhr	1	20	88
Rollcontainer (beladen u. leer) über Wagenboden/Ladefläche (20 Rollc./Lkw)	aRZ, z.B. 7-8 Uhr	1	40	91
	aRZ, z.B. 14-15 Uhr	1	40	91
E-Ameise/Palettenhubwagen (beladen u. leer) über Wagenboden/Ladefläche (10 Pal./Lkw)	aRZ, z.B. 11-12 Uhr	1	20	88

iRZ/aRZ: innerhalb/außerhalb Ruhezeit nach TA Lärm

D3) Überfahrten der fahrzeugeigenen Lkw-Ladebordwand:

tagsüber (6-20 Uhr)

Die Ware wird überwiegend auf Paletten und Rollcontainern kommissioniert angeliefert und im Fall der Paletten-Anlieferung mit Hilfe von Handhubwagen und sog. E-Ameisen über eine fahrzeugeigene Ladebordwand auf die Rampenfläche transportiert. Gemäß LfU-Studie [9] können für die hierbei entstehenden Geräuschemissionen folgende Schalleistungspegel mit hierfür typischen Frequenzspektren angesetzt werden:

Tabelle 10: Emissionskennwerte für die Be-/Entladung von Paletten mit Hubwagen und Kleinstaplern sowie von Rollcontainern an Außenrampen und entsprechend hierfür typische Frequenzspektren nach [9]

	Vorgang	zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Be-/Entladeereignis pro Stunde $L_{WAT,1h}$ [dB(A)]	exemplarisch gewähltes Frequenzspektrum
1	Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand	88	gemäß [9] S. 49, Bild 11
2	Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand	78	gemäß [9] S. 48, Bild 10

Gemäß [9] bzw. o.g. Ansätzen und Randbedingungen berechnen sich damit folgende Schalleistungspegel je Be-/ Entladeart in Abhängigkeit der innerbetrieblichen Einwirk-/ Nutzungszeiten:

Tabelle 11: Übersicht Prognoseansätze Warenumsschlag mittels Lkw-Überladebrücke an einer Außenrampe u. entsprechend ermittelte Schalleistungspegel für Be-/Entladetätigkeiten bei der Warenanlieferung (W-AN)

Arbeitsvorgang	Zeitraum	Lkw-Anzahl	Be-/Entladeereignisse/h (Handhubwagen, Rollcontainer mit kommissionierter Ware sowie als Leerfahrt)	Schalleistungspegel L_{WA} dB(A) tagsüber
Palettenhubwagen (beladen u. leer) über Überladebrücke Lkw (10 Pal./Lkw)	iRZ, z.B. 6-7 Uhr	1	20	101
Rollcontainer (beladen u. leer) über Überladebrücke Lkw (20 Rollc../Lkw)	aRZ, z.B. 7-8 Uhr	1	40	94
	aRZ, z.B. 14-15 Uhr	1	40	94
E-Ameise/ Palettenhubwagen (beladen u. leer) über Überladebrücke Lkw (10 Pal./Lkw)	aRZ, z.B. 11-12 Uhr	1	20	101

iRZ/aRZ: innerhalb/außerhalb Ruhezeit nach TA Lärm

D4) Transport/Warenumsschlag auf der Anlieferungsrampe bis zum Liefereingang:

tagsüber (6-20 Uhr)

Vorbemerkung:

Für das Bewegen (Schieben und Ziehen) von Rollcontainern werden nachfolgend gleichwertige Geräuschemissionen angenommen, wie für Arbeitstätigkeiten mit Paletten- bzw. Handhubwagen.

Für die hierbei entstehenden Geräuschsituationen (hier: Fahrbewegungen von Paletten-/Handhubwagen und Rollcontainern) wird in Anlehnung an die Studie [10] exemplarisch von nachfolgenden aus dem Taktmaximalpegelverfahren ermittelten Schalleistungspegeln L_{WAT} nebst hierfür typischen Oktav-Schalleistungspegelspektren ausgegangen:

Tabelle 12: Schalleistungspegel nebst Oktav-Schalleistungspegelspektren für unterschiedliche Arbeitsvorgänge mit Handhubwagen auf ebener Asphaltfläche nach [10]

	Vorgang	Schalleistungspegel	Frequenzspektrum
		L_{WAT} dB(A)	
1	Schieben und Ziehen eines Handhubwagens auf ebenen Asphalt (unbeladen, Leerfahrt)	94 (vgl. [10] S. 17, Tab. 10)	nach [10] S. 24/25
2	Schieben und Ziehen eines Handhubwagens auf ebenen Asphalt (beladen, z.B. PET-Flaschen)	89 (siehe [10] S. 17, Tab. 10)	nach [10] S. 26/27

Gemäß Kap. 8.3 in [10] berechnen sich unter den hier angesetzten Randbedingungen (Geschwindigkeit Handhubwagen $v \approx 1,4$ m/s, pauschaler Zuschlag für Fahrten unter Last 4 dB(A)) damit folgende längenbezogene Schalleistungspegel je Stunde und Meter Fahrweg bzw. Schalleistungspegel auf der Anlieferungsrampe zum Wareneingang (Länge des Fahrwegs ca. 4 m):

Tabelle 13: Übersicht Prognoseansätze Warenumsschlag mittels Fahrbewegungen von Paletten-/Handhubwagen sowie Rollcontainern (beladen/Leerfahrt) auf der Anlieferungsrampe zum Wareneingang u. entsprechend ermittelte Schalleistungen

Arbeitsvorgang	Zeitraum	Bewegungen/h		längenbezogener Schalleistungspegel je Stunde und Meter Fahrweg / Schalleistungspegel je Stunde $L'_{WAT,1h}$ dB(A)	
		tagsüber		tagsüber	
		beladen	Leerfahrt	beladen	Leerfahrt
Bewegungen von Palettenhubwagen	iRZ, z.B. 6-7 Uhr	10	10	66 / 72,4	67 / 73,4
	aRZ, z.B. 11-12 Uhr	10	10	66 / 72,4	67 / 73,4
Bewegungen von Rollcontainern	aRZ, z.B. 7-8 Uhr	20	20	69 / 75,4	70 / 76,4
	aRZ, z.B. 14-15 Uhr	20	20	69 / 75,4	70 / 76,4

iRZ/aRZ: innerhalb/außerhalb Ruhezeit nach TA Lärm

D5) Schallabstrahlung über Umfassungsbauteile der Einhausung:

tagsüber (6-20 Uhr)

Unter Zugrundlegung der oben aufgeführten Schalleistungspegel L_{WA} nebst Einwirkdauern (vgl. Abschnitt D1 bis D4) lassen sich für die Betriebstätigkeiten innerhalb der Einhausung über die tägliche Anlieferungsdauer demnach nachfolgende mittlere Schalleistungspegel $L_{WA,eq}$ ermitteln.

Tabelle 14: ermittelte mittlere Schalleistungspegel $L_{WA,eq}$ für Zeiträume während der Anlieferung von Waren

	mittlerer Schalleistungspegel $L_{WA,eq,1h}$ dB(A) tagsüber iRZ 6-7 Uhr	mittlerer Schalleistungspegel $L_{WA,eq,3h}$ dB(A) tagsüber aRZ 7-20 Uhr für 3h
innerhalb der eingehausten Anlieferungszone	≈ 101	≈ 99

iRZ/aRZ: innerhalb/außerhalb Ruhezeit nach TA Lärm

Schalldämm-Maß der Umfassungsbauteile:

Die Umfassungsbauteile der Einhausung sollen überwiegend aus massiven Bauteilkonstruktionen bestehen, so dass die Abstrahlung von innenliegenden Geräuschen über diese Bauteile u.E. infolge der hohen Bau-Schalldämm-Maße ($R_w \geq 40$ dB) unberücksichtigt bzw. vernachlässigt werden kann.

Eine nennenswerte Abstrahlung erfolgt somit im Wesentlichen über die als "offen" geplante Nordfassade (Ein-/Ausfahrt für das Lieferfahrzeug, ca. 5 x 5 m²).

(mittlerer) Schallinnenpegel L_i :

Unter Berücksichtigung der geplanten Geometrie der Einhausung gemäß [c] sowie den o.g. gemittelten Schalleistungspegeln lassen sich gemäß VDI 2571 [14] in Verbindung mit DIN EN 12354-6 [18]⁵ nachfolgende mittlere Schallinnenpegel L_i innerhalb der Einhausung unter Diffusfeldbedingungen über einen angesetzten mittleren Absorptionskoeffizienten für die massiven Umfassungsbauteile von $\alpha_m \approx 0,03$ näherungsweise ableiten⁶:

Tabelle 15: ermittelte mittlere Innenpegel $L_{i,eq}$ für Zeiträume während der Anlieferung von Waren

	mittlerer Innenpegel $L_{i,eq,1h}$ dB(A) tagsüber iRZ 6-7 Uhr	mittlerer Innenpegel $L_{i,eq,3h}$ dB(A) tagsüber aRZ 7-20 Uhr für 3h
innerhalb der eingehausten Anlieferungszone	≈ 90	≈ 88

iRZ/aRZ: innerhalb/außerhalb Ruhezeit nach TA Lärm

⁵ Zur überschlägigen Abschätzung der äquivalenten Absorptionsflächen von Objekten (hier: pauschal ca. 10 m² für Lkw und andere Einbauten innerhalb der Einhausung).

⁶ Bedingt durch die „kanalförmige“ Raumstruktur der Einhausung (geringe Breite, jedoch große Längenausdehnung) ist streng genommen jedoch nicht mit einer diffusen Schallfeldverteilung zu rechnen.

abgestrahlte Schalleistung:

Gemäß VDI 2571 [14] lässt sich die von dem o.g. berücksichtigen (relevanten) Umfassungsbauteil ("offene" Nordfassade) nach außen abgestrahlte Schalleistung (abstrahlungsrelevanter Schalleistungspegel) bei Rechnung in einzelnen Frequenzbereichen wie folgt ermitteln:

$$L_{WA} = L_i - R' - 6 + 10 \lg (S / S_0)$$

mit L_i : Innenpegel

R' : Schalldämm-Maß der transparenten Bauteile (geringstes Schalldämm-Maß)

S_0 Bezugsgröße 1m², S ist die relevante abstrahlende Fläche.

Unter Berücksichtigung der o.g. Parameter ergeben sich damit nachfolgende Schallemissionen der schallabstrahlungsrelevanten Umfassungsbauteile nebst berücksichtigten Einwirkzeiten:

Tabelle 16: abgestrahlte Schalleistung über "offene" Nordfassade der "eingehausten" Anlieferungszone im Zuge von Be-/Entladetätigkeiten u.a.

Bezeichnung	Einwirkzeit in min	Fläche m ²	Schalldämm- Maß $R_{w,R}$ (Rechenwert) dB	flächenbezogene Schalleistung L'_{WA} dB(A)	Schalleistung L_{WA} dB(A)
	tagsüber iRZ / aRZ			tagsüber iRZ / aRZ	tagsüber iRZ / aRZ
"offene" Nordfassade	60 / 180	≈ 25	0	84 / 82	98 / 96

iRZ/aRZ: innerhalb/außerhalb Ruhezeit nach TA Lärm

Die o.g. Schallemissionen für die Abstrahlfläche - Nordfassade Einhausung- wird im Berechnungsmodell über eine vertikale Flächenquelle im vorgesehenen Öffnungsquerschnitt abgebildet.

E) (schallemissionsrelevante) Haus-/Anlagentechnik**E1) Lüftungsanlage (Außenluftöffnung):**

tagsüber (6-22 Uhr) / nachts (lauteste, ungünstigste Nachtstunde, z.B. zw. 5-6 Uhr)

Für die umliegende schutzbedürftige Nachbarschaft ist ggf. die Außenluftöffnung der geplanten Lüftungsanlage für den Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt schalltechnisch relevant (Geräusch Ventilator, ansaugseitig abstrahlungsrelevant). Nach Rücksprache mit dem Planer [e] soll die Außenluft über Dach im Bereich Aufzug (neben Tiefgarage) geführt werden. Detaillierte Planungen der zum Einsatz kommenden Anlagentechnik liegen zum Zeitpunkt der Untersuchung jedoch noch nicht vor, so dass in Ermangelung detaillierter Angaben bis auf weiteres von nachfolgendem max. Schalleistungspegel im Öff-

nungsquerschnitt unter Berücksichtigung des Standes der Lärminderungstechnik (u.a. Einsatz ausreichend dimensionierter Schalldämpfer) innerhalb der Prognose ausgegangen wird:

Tabelle 17: Überblick Schalleistungspegel Fortluft- und Außenluftöffnungen Lüftungsanlage für die Gewerbefläche Café/Backshop

N ^o	Bezeichnung (Geräuschquelle)	Schallemissionskenngroße
		Schalleistungspegel L_{WA} dB(A) tagsüber / nachts
1	1 x Außenluftöffnung mit Schalldämpfer (Geräusch Ventilator, ansaugseitig abstrahlungsrelevant)	67

Ausgehend von einem kontinuierlichen/stationären Betrieb wird die durchschnittliche Betriebs-/Einwirkdauer T_e im Rahmen einer oberen Abschätzung ("worst case") mit 16 h im Tagzeitraum und 1 h innerhalb der lautesten, ungünstigsten Nachtstunde angenommen. Modelltechnisch wird für die Geräuschquelle von einem hierfür typischen Oktavspektren ausgegangen (siehe Basistabelle „Bibliotheken“ im Anhang).

Die Geräuschquelle wird dabei (schematisch) als Punktquellen mit einer Höhe 1 m über Dachoberkante des Betriebsgebäudes abgebildet.

E2) Verflüssiger Kälte, Wärmepumpen-Anlagen, Lüftungsanlage (Fortluftöffnung):

tagsüber (6-22 Uhr) / nachts (lauteste, ungünstigste Nachtstunde, z.B. zw. 5-6 Uhr)

Vorbemerkung:

Nach Rücksprache mit dem Planer [e] soll die Kühl-Einheit (Verflüssiger), zwei Wärmepumpen sowie ggf. die Fortluft der Lüftungsanlage im Deckenbereich direkt oberhalb der Tiefgaragenrampe (Ein-/Ausfahrt) installiert werden. Dementsprechend kann eine Abstrahlung von Betriebsgeräuschen durch diese Anlagen über die Öffnung der Tiefgarage zur Poststraße auf die umliegende Nachbarschaft nicht ausgeschlossen werden.

Nachfolgende Prinzipdarstellung verdeutlicht die derzeit geplante Situation:

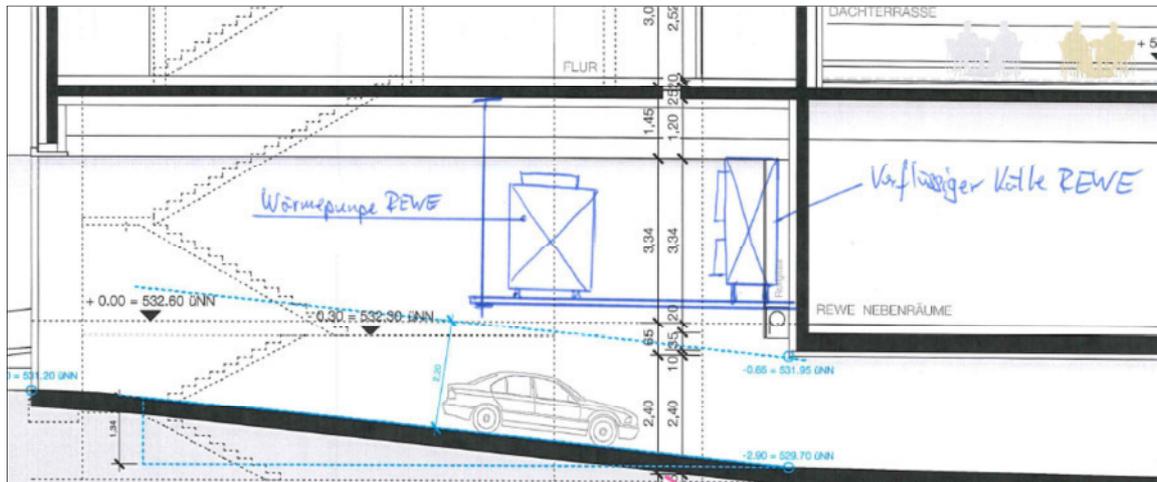


Abb. 11: Prinzipdarstellung für räumliche Anordnung des Verflüssigers sowie der Wärmepumpen oberhalb der "eingehausten" Ein- und Ausfahrt in die Tiefgarage

a) Schalleistungspegel

Detaillierte Planungen der zum Einsatz kommenden Anlagentechnik liegen zum Zeitpunkt der Untersuchung jedoch noch nicht vor, so dass in Ermangelung detaillierter Angaben bis auf weiteres von nachfolgenden max. Schalleistungspegeln unter Berücksichtigung des Standes der Lärminderungstechnik (u.a. Einsatz ausreichend dimensionierter Schalldämpfer) innerhalb der Prognose ausgegangen wird:

Tabelle 18: Überblick Schalleistungspegel

Nr.	Bezeichnung (Geräuschquelle)	Schallemissionskenngröße Schalleistungspegel L_{WA} dB(A)
1	1 x Verflüssiger Gewerbekälte	75
2	Wärmepumpe 1	83
3	Wärmepumpe 2	83
4	1 x Fortluftöffnung mit Schalldämpfer (Geräusch Ventilator, druckseitig abstrahlungsrelevant)	70

Ausgehend von einem kontinuierlichen/stationären Betrieb aller Anlagen lässt sich über o.g. Angaben ein mittlerer Schalleistungspegel von ca. $L_{WA,eq} \approx 86$ dB(A) ermitteln.

b) Abschätzung (mittlerer) Innenpegel

Zur Abschätzung des mittleren Innenpegels werden nachfolgende konstruktive Vorgaben aus der Planung sowie gemäß den Vorgaben zum organisatorischen/konstruktiven Schallschutz berücksichtigt:

- schallabsorbierende Verkleidung (z.B. Tektalan A2-TK) des Deckenbereichs sowie der Seitenwände (Fläche $\approx 245 \text{ m}^2$)
- "offene" Nordseite - Ein-/Ausfahrt Tiefgarage (Fläche $\approx 35 \text{ m}^2$)
- "schallharte" Fahrbahnoberfläche (Fläche $\approx 90 \text{ m}^2$)

Unter Berücksichtigung der geplanten Geometrie [c] sowie o.g. mittleren Schallleistungspegel lässt sich gemäß VDI 2571 [14] in Verbindung mit DIN EN 12354-6 [18] nachfolgender mittlerer Schallinnenpegel L_i durch den Betrieb von geplanter Anlagentechnik innerhalb der Tiefgaragenrampe unter Diffusfeldbedingungen näherungsweise ableiten⁷:

Tabelle 19: ermittelter mittlerer Innenpegel $L_{i,eq}$ innerhalb der TG-Rampe bei Betrieb geplanter Anlagentechnik (Verflüssiger, zwei Wärmepumpen u.a.)

	mittlerer Innenpegel $L_{i,eq}$ dB(A) tagsüber iRZ/aRZ 6-22 Uhr u. LN 5-6 Uhr
innerhalb eingehauster Tiefgaragenrampe bei Anlagenbetrieb (Verflüssiger, zwei Wärmepumpen u.a.)	≈ 69

iRZ/aRZ: innerhalb/außerhalb Ruhezeit nach TA Lärm, LN: lauteste, ungünstigste Nachstunde gemäß TA Lärm

c) Umfassungsbauteile (Konstruktion, Schalldämm-Maß)

Eine nennenswerte Schallabstrahlung von Bauteilen erfolgt somit vorwiegend über die "offen" geplant ausgeführte Ein-/Ausfahrt der Tiefgarage. Für die weiteren Umfassungsbauteile der Rampe kann dagegen eine Schallabstrahlung u.E. infolge der hohen Bau-Schalldämm-Maße ($R_w \geq 40 \text{ dB}$) unberücksichtigt bzw. vernachlässigt werden.

⁷ Bedingt durch die „kanalförmige“ Raumstruktur der Rampe (geringe Breite, jedoch große Längenausdehnung) ist streng genommen jedoch nicht mit einer diffusen Schallfeldverteilung zu rechnen.

d) abgestrahlte Schalleistung

Gemäß VDI 2571 [14] lässt sich die von dem o.g. berücksichtigen (relevanten) Umfassungsbaueteil ("offene" Nordseite) nach außen abgestrahlte Schalleistung (abstrahlungsrelevanter Schalleistungspegel) bei Rechnung in einzelnen Frequenzbereichen wie folgt ermitteln:

$$L_{WA} = L_i - R' - 6 + 10 \lg (S / S_0)$$

mit L_i : Innenpegel

R' : Schalldämm-Maß der transparenten Bauteile (geringstes Schalldämm-Maß)

S_0 Bezugsgröße 1 m², S ist die relevante abstrahlende Fläche.

Unter Berücksichtigung der o.g. Parameter ergeben sich damit nachfolgende Schallemissionen der schallabstrahlungsrelevanten Umfassungsbaueteile nebst berücksichtigten Einwirkzeiten:

Tabelle 20: abgestrahlte Schalleistung über "offene" Nordseite der Tiefgaragenrampe bei Anlagenbetrieb (Verflüssiger u.a.)

Bezeichnung	Einwirkzeit in min tagsüber iRZ/aRZ 6-22 Uhr / LN 5-6 Uhr	Fläche m ²	Schalldämm- Maß $R_{w,R}$ (Rechenwert) dB	flächenbezogene Schalleistung L'_{WA} dB(A) tagsüber iRZ/aRZ 6-22 Uhr u. LN 5-6 Uhr	Schalleistung L_{WA} dB(A) tagsüber iRZ/aRZ 6-22 Uhr u. LN 5-6 Uhr
"offene" Nordseite	690 / 60	≈ 25	0	63,0	78,4

iRZ/aRZ: innerhalb/außerhalb Ruhezeit nach TA Lärm, LN: lauteste, ungünstigste Nachstunde gemäß TA Lärm

Modelltechnisch wird für die Geräuschquelle exemplarisch von einem hierfür typischen Oktavspektrum einer Wärmepumpe (hier: dominierende Anlage in der Tiefgaragenrampe) ausgegangen (siehe Basistabelle „Bibliotheken“ im Anhang).

Die o.g. Schallemission für die Abstrahlfläche - Nordseite Tiefgarage - wird im Berechnungsmodell über eine vertikale Flächenquelle im vorgesehenen Öffnungsquerschnitt abgebildet.

E3) "Kältemaschinenraum" (Zuluft- und Außenluftöffnung):

Gemäß vorliegender Planung [c] sowie Rücksprache mit dem Planer [e] werden entsprechende Kühlräume, Kältemaschinen und die entsprechend zugehörige Anlagentechnik innerhalb des Betriebsgebäudes vorgesehen. Für die Lüftung werden keine Fortluft- und Außenluftöffnungen innerhalb der äußeren Umfassungsbauteile geplant, so dass eine unmittelbare Schallabstrahlung von Kompressor-Geräuschen etc. auf die umliegende Nachbarschaft nicht besteht. Die Lüftung soll vielmehr über die angrenzende Tiefgarage erfolgen.

Durch die geplante räumliche Situation in Verbindung mit den relativ großen räumlichen Abständen (z.B. zwischen dem Inneren der Tiefgarage und der äußeren Öffnungsfläche Rampe zur Poststraße) und der Verwendung von Anlagentechnik nach dem Stand der Lärminderungstechnik kann die Geräuschabstrahlung auf die umliegende Nachbarschaft im vorliegenden Fall als schalltechnisch eher untergeordnet betrachtet und in der Prognose gegenüber den Schallquellen im Freien vernachlässigt bzw. unberücksichtigt bleiben.

F) Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen (EKW)

Gemäß vorliegendem Grundrissplan für das Erdgeschoss des Wohn-/Geschäftsgebäudes wird die Sammelstelle für Einkaufswagen (EKW) nicht im Freien sondern innerhalb des Windfangs des Lebensmittel-Einzelhandelsmarkes geplant (vgl. [c]).

Eine erhöhte Geräuschemission durch das Ein-/Ausstapeln von Einkaufswagen für die umliegende Nachbarschaft ist u.E. im vorliegenden Fall somit eher nicht zu erwarten bzw. kann schalltechnisch gegenüber den in der Prognose berücksichtigten Quellen im Freien vernachlässigt werden.

H) Vorgänge Papierpresse, Containerwechsel

Gemäß Betreiberangaben wird auf dem Betriebsgelände kein Abfallcontainer mit Pressvorrichtung betrieben. Gleichzeitig ist damit neben dem Betrieb der Presse auch kein entsprechender Austausch bzw. die An- und Abfahrt durch sog. Wechselladerfahrzeuge zu erwarten. Das recyclingfähige Abfallmaterial wird vielmehr gesammelt und mit den (betriebseigenen) Fahrzeugen abtransportiert.

Anmerkung:

Der sonstige Restmüll wird in Mülltonnen gesammelt. Die Befüllvorgänge dieser Container können jedoch u.E. innerhalb der schalltechnischen Prognose unberücksichtigt bzw. gegenüber den anderen Betriebstätigkeiten des Marktes vernachlässigt werden.

5.2.2 Café / Backshop

Die nachfolgenden für die Schallemissionsansätze aufgeführten Nutzungszahlen, -häufigkeiten und -zeiten sind Ergebnis ausführlicher Gespräche mit dem Planer ("Wilhelm Geiger GmbH & Co. KG, Projektentwicklung", Hr. Böck) und basiert auf einem vorgelegten Nutzungskonzept des potentiellen Nutzers ("REWE Group, Expansion Vollsortiment Südwest"), die im Rahmen einer oberen Abschätzung ("worst case") zu Prognosezwecken hochgerechnet wird. Insbesondere bei der Geräusentwicklung für den Zu- und Abfahrverkehr durch Kunden ist ggf. jedoch mit Schwankungen zu rechnen, die durch wechselnden Bedarf, Anforderung und Situation bedingt sind. Die angegebenen Schallemissionspegel können daher in Ausnahmefällen (z.B. "seltene Ereignisse") über- sowie vielfach auch unterschritten werden. Jedoch wird im Sinne von A1.2 TA Lärm [2] grundsätzlich von jeweils eher hohen bzw. maximalen Nutzungshäufigkeiten ausgegangen, um immissionstechnisch somit eine obere Abschätzung ("worst case") anzugeben.

Folgende Schallemissionsquellen sind dabei maßgeblich am Betriebs- und Anlagenlärm beteiligt:

- Geräusche durch die Zu- und Abfahrt von Kleinlieferwagen, z.B. „Sprinter“
- Be-/Entladung per Hand
- Geräuschemissionen im Freien durch den Betrieb haustechnischer Anlagen, z.B. Lüftungstechnik
- u.a.

Die Schallemission der Kleinlieferwagen wird in Anlehnung an Pkw nach RLS-90 [7] in Verbindung mit der Parkplatzlärmstudie [8] ermittelt.

Vorbemerkung:

Gemäß derzeitigem Planungsstand [c] wird es sich bei der im südlichen Bereich vorgesehenen Gewerbefläche im Erdgeschoss der Neubaumaßnahme um eine Verkaufsstätte für Backwaren, Café eines entsprechenden Vertragspartners/Konzessionärs der "REWE-Group" handeln. Für den Verzehr vor Ort werden darüber hinaus entsprechende Sitzgelegenheiten innerhalb des Verkaufsraumes geschaffen. Folgende Angaben zum Betriebskonzept werden dabei angegeben:

Allgemeine Angaben - (üblicher Werktag, Prognose):

Betriebs-/Öffnungszeiten:	Mo.-So.: 6-22 Uhr ($T_e = 16h$), derzeit kein Nachtbetrieb geplant
Mitarbeiter:	ca. 8 Personen (3-Schichtbetrieb)
Betriebsgebäude:	Verkaufsraum mit Sitzgelegenheiten, Lager-/Sanitär- und Sozialräume im Erdgeschoss (EG) des geplanten Wohn-/ Geschäftsgebäudes (südlicher Bereich) → Gesamtfläche ca. 300 m ²
Anlieferungszone:	ebenerdig, vorzugsweise westlicher Eingang
angelieferte Ware:	Backwaren u.ä.
Anlieferungszeit:	im Zeitraum zw. 7-20 Uhr; ggf. 1 x vor 6 Uhr (Frühanlieferung)
Transportmittel f. Ware:	vorzugsweise per Hand

Prognosekonzept für Warenanlieferung (W-AN)

ebenerdige Be-/Entladezone unmittelbar vor dem Kundeneingang West

1 Kleinlieferwagen "z.B. Sprinter" zw. 5-6 Uhr

2 Kleinlieferwagen "z.B. Sprinter" zw. 7-20 Uhr

Die Beurteilung der zu erwartenden Geräuschemissionen erfolgt gemäß o.g. Angaben für die vorliegende Planung [c] tagsüber und für die lauteste Nachtstunde (z.B. 5-6 Uhr) unter jeweils hoher Auslastung.

A) Kleintransporter-Warenanlieferung

Bei der Warenanlieferung ist laut Angaben des Betreibers von Kleintransportern bzw. "Sprintern" mit einem zul. Gesamtgewicht $\leq 3,5$ t auszugehen.

Die Anlieferfahrzeuge werden i.d.R. die geplante Entladezone, dem sog. Eingang West, aus südlicher Richtung über die Ulmer-Tor-Straße kommend anfahren. Die Abfahrt erfolgt dann beispielweise in nördliche Richtung über die Poststraße. Vor dem sog. Eingang West wird das Fahrzeug abgestellt und die Ware vorzugsweise per Hand entladen.

Der o.g. Ablauf für die Warenanlieferung bzw. die damit im Zusammenhang stehende Geräuschsituation kann u.E. modelltechnisch wie folgt näherungsweise abgebildet werden:

- Pkw-Bewegungen auf den An- und Abfahrtswegen
- sowie im Bereich der Anlieferungszone als ein Pkw-Stellplatz (An- und Abfahrt, d.h. 2 Bewegungen je Lieferung) in Anlehnung an die Parkplatzlärmstudie [8]

Anmerkung: Dabei sind über die entsprechenden Zuschläge für den Pkw-Stellplatz in Anlehnung an die Parkplatzart "Parkplätze an Einkaufszentren" nebst Impulszuschlag damit Vorgänge, wie z.B. Türemschließen, Be-/Entladegeräusche (z.B. „unter Verwendung von Einkaufswagen“), das Abstellen des Fahrzeugs sowie der Motorstart mit berücksichtigt.

A1) Fahrverkehr

tagsüber (7-20 Uhr) / nachts (lauteste, ungünstigste Nachtstunde, z.B. zw. 5-6 Uhr)

Die Berechnung der Schallemissionspegel $L_{m,E}$ sowie längenbezogenen Schalleistungspegel L'_{WA} für die Fahrwege erfolgt nach RLS-90 [7] unter Berücksichtigung der nachfolgenden Randbedingungen:

- $D_{StrO} = 0$ dB(A) für nicht geriffelten Gußasphalt
- Geschwindigkeit max. 30 km/h $\rightarrow D_v = - 8,8$ dB(A)
- Steigung Fahrwege $\leq | 5 \% | \rightarrow D_{Stg} = 0$ dB(A)

Tabelle 21: Schallemissionsberechnung Fahrwege Kleinlieferwagen "Sprinter"

Bezeichnung	Fahrbewegungen pro Stunde	Schallemissionspegel	längenbezogener Schalleistungspegel
	Pkw-Bew./h aRZ tagsüber / nachts	$L_{m,E,i}$ dB(A) aRZ tagsüber / nachts	$L'_{WA,i}$ dB(A) aRZ tagsüber / nachts
Anfahrt Kleinlieferwagen (Frühanlieferung zw. 5-6 Uhr)	- / 1	28,5	47,5
Abfahrt Kleinlieferwagen (Frühanlieferung zw. 5-6 Uhr)	- / 1	28,5	47,5
Anfahrt Kleinlieferwagen (Anlieferung, z.B. aRZ zw. 11-12 Uhr)	1 / 0	28,5	47,5
Abfahrt Kleinlieferwagen (Anlieferung aRZ zw. 11-12 Uhr)	1 / 0	28,5	47,5
Anfahrt Kleinlieferwagen (Anlieferung, z.B. aRZ zw. 15-16 Uhr)	1 / 0	28,5	47,5
Abfahrt Kleinlieferwagen (Anlieferung aRZ zw. 15-16 Uhr)	1 / 0	28,5	47,5

aRZ: außerhalb Ruhezeit nach TA Lärm

Im Rahmen der Immissionsprognose wird für die Fahrwege der Pkw von einem typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum ausgegangen, das jeweils auf die o.g. Schalleistungen normiert wird.

Die Pkw-Fahrwege werden im Berechnungsmodell jeweils über Linienquellen mit einer Höhe von $H = 0,5$ m über Gelände abgebildet.

A2) Parkvorgänge inkl. Türen-/Heckklappenschließen, Motorstart u.a.

tagsüber (7-20 Uhr) / nachts (lauteste, ungünstigste Nachtstunde, z.B. zw. 5-6 Uhr)

Die Schallemissionsberechnung für die Entladung des Lieferwagens inkl. weiterer Geräusche (z.B. Motorstart) erfolgt in Anlehnung an die Parkplatzlärmstudie [8], wobei das sog. "getrennten Verfahren" gemäß Kap. 8.2.2 herangezogen wird.

Als Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde wird dabei von $L_{W0} = 63$ dB(A) ausgegangen. Als Zuschläge ergeben sich in Anlehnung an die Parkplatzart "Einkaufszentren" $K_{PA} = 3$ dB(A) und für die Impulshaltigkeit $K_I = 4$ dB(A).

Für die Parkvorgänge (2 Bewegungen: Abstellen und Abfahrt sowie Be-/Entladen) lassen sich nach Kapitel 8.2.2.1, Formel 11b in [8] dabei folgende flächenbezogene Schalleistungspegel L''_{WA} bzw. Schalleistungspegel L_{WA} ermitteln:

Tabelle 22: nach [8] ermittelte flächenbezogene Schalleistungspegel bzw. Schalleistungspegel der Parkvorgänge inkl. Be-/Entladen des Kleinlieferwagens "Sprinter"

Bezeichnung	flächenbezogener Schalleistungspegel	Schalleistungspegel
	$L''_{WA,i}$ in dB(A)	$L_{WA,i}$ in dB(A)
	aRZ tagsüber / nachts	aRZ tagsüber / nachts
Kleinlieferwagen (Frühanlieferung zw. 5-6 Uhr)	- / 60,6	- / 73
Kleinlieferwagen (Anlieferung, z.B. aRZ zw. 11-12 Uhr)	60,6 / -	73 / -
Kleinlieferwagen (Anlieferung aRZ zw. 15-16 Uhr)	60,6 / -	73 / -

aRZ: außerhalb Ruhezeit nach TA Lärm

Im Rahmen der Immissionsprognose wird für den Standfläche/Stellplatz des Lieferfahrzeugs von einem für Kfz-Fahrten (Motorstart und Abfahrt etc.) typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum ausgegangen, das jeweils auf die o.g. Schalleistungen normiert wird.

Die modelltechnische Abbildung erfolgt dabei über gleichmäßig über der Stellfläche verteilte Flächenschallquellen mit Höhen von $H = 0,5$ m über Gelände.

B) Kühlaggregate von Liefer-Lkw im Freien

tagsüber (7-20 Uhr)

Vorbemerkung:

Bei der Anlieferung ist der Transport von zu kühlenden Backwaren o.ä. nicht auszuschließen, so dass innerhalb der Prognose zumindest tagsüber entsprechende "Sprinter" mit Tiefkühlkoffer berücksichtigt werden. Damit ist im Gegensatz zu den Anlieferungen des Lebensmittel-Einzelhandelsmarktes (dort: Transport von "gekühlten" Boxen) mit dem Betrieb fahrzeugeigener Kühlaggregate bei der Anlieferung für das Café bzw. den Backshop zu rechnen. Ein Betrieb zur Nachtzeit, hier relevant für die gewünschte Früh-anlieferung zwischen 5-6 Uhr, ist dagegen aus Schallschutzgründen nicht zulässig (vgl. Kap. 3, Abschnitt 3).

Für den Betrieb von fahrzeugeigenen Kühlaggregaten kann als Erfahrungswert beziehend auf Angaben der "Carrier Transcold GmbH" sowie auf eigene Messungen beruhend von einem typischen Schalleistungspegel von etwa $L_{WA} = 93$ dB(A) ausgegangen werden (vgl. [8]). In der bayrischen Parkplatzlärmstudie [8] wird für den Betrieb eines fahrzeugeigenen Dieselmotorkühlaggregates jedoch ein mittlerer Schalleistungspegel von 97 dB(A) angegeben, wobei die mittlere Laufzeit solcher Aggregate demnach etwa 15 Minuten pro Stunde beträgt. Im Sinne einer oberen Abschätzung wird daher für den Diesel-Betrieb der Aggregate von einer Schalleistung von $L_{WA} = 97$ dB(A) je Kühlaggregat ausgegangen.

Am Prognosewerktag sind gemäß Ansatz demnach folgende Einwirkzeiten von fahrzeugeigenen Kühlaggregaten im Zuge von Warenanlieferungen mit leicht verderblichen Waren zu erwarten:

- 2 "Sprinter" mit Kühlkoffer → 2 x 15 Minuten

Modelltechnisch wird für die Geräuschquelle - fahrzeugeigenes Kühlaggregat - ein hierfür typisches Oktavspektrum aus eigenen Messungen für ein Tiefkühlprodukte-Logistikzentrum (siehe [20] bzw. Basistabelle „Bibliotheken“ im Anhang) herangezogen und entsprechend auf 97 dB(A) normiert.

Die Abbildung der Kühlaggregatgeräuschquelle erfolgt im Berechnungsmodell (schematisch) jeweils über Punktschallquellen mit Höhen von $H = 2,5$ m über Gelände.

C) Lüftungsanlage (Zuluft- und Außenluftöffnung):

tagsüber (6-22 Uhr) / nachts (lauteste, ungünstigste Nachtstunde, z.B. zw. 5-6 Uhr)

Für die umliegende schutzbedürftige Nachbarschaft sind ggf. erforderliche Fortluft- und Außenluftöffnung der geplanten Lüftungsanlage für das Café bzw. den Backshop schalltechnisch relevant (Geräusch Ventilator, druckseitig/ansaugseitig abstrahlungsrelevant). Nach Rücksprache mit dem Planer [e] ist eine über Dach geführte Lüftungsanlage vorgesehen. Detaillierte Planungen der zum Einsatz kommenden Anlagentechnik liegen zum Zeitpunkt der Untersuchung jedoch noch nicht vor, so dass in Ermangelung detaillierter Angaben bis auf weiteres von nachfolgenden max. Schalleistungspegeln in den Öffnungsquerschnitten unter Berücksichtigung des Standes der Lärminderungstechnik (u.a. Einsatz ausreichend dimensionierter Schalldämpfer) innerhalb der Prognose ausgegangen wird:

Tabelle 23: Überblick Schalleistungspegel Fortluft- und Außenluftöffnungen Lüftungsanlage für die Gewerbefläche Café/Backshop

Nr.	Bezeichnung (Geräuschquelle)	Schallemissionskenngröße
		Schalleistungspegel L_{WA} dB(A) tagsüber / nachts
1	1 x Fortluftöffnung mit Schalldämpfer (Geräusch Ventilator, druckseitig abstrahlungsrelevant)	65
2	1 x Außenluftöffnung mit Schalldämpfer (Geräusch Ventilator, ansaugseitig abstrahlungsrelevant)	62

Ausgehend von einem kontinuierlichen/stationären Betrieb wird die durchschnittliche Betriebs-/Einwirkdauer T_e im Rahmen einer oberen Abschätzung ("worst case") mit 16 h im Tagzeitraum und 1 h innerhalb der lautesten, ungünstigsten Nachtstunde angenommen. Modelltechnisch wird für die Geräuschquellen von hierfür typischen Oktavspektren ausgegangen (siehe Basistabelle „Bibliotheken“ im Anhang).

Die Geräuschquellen werden dabei (schematisch) als Punktquellen mit jeweils einer Höhe von $H = 1$ m über Dachoberkante des Betriebsgebäudes abgebildet.

5.2.3 (oberirdischer) Pkw-Kundenparkplatz

Folgende Schallemissionsquellen sind dabei maßgeblich am Betriebs- und Anlagenlärm beteiligt:

- Geräuschemissionen durch Ein-/Ausparkvorgänge nebst Parksuch- und Durchfahrverkehr

Die Schallemission von Pkw wird nach RLS-90 [7] in Verbindung mit der Parkplatzlärmstudie [8] ermittelt.

Allgemeine Angaben - (üblicher Werktag, Prognose):

Nutzungszeit:	ausschließlich während der Öffnungszeiten, d.h. Café/Backshop 6-22 Uhr; Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt 7-22 Uhr; eine Nachnutzung ist derzeit nicht vorgesehen
Netto-Verkaufsfläche ⁸ :	≈ 1.000 m ² (Kundenverkaufsraum Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt) ≈ 180 m ² (Kundenverkaufsraum Backshop/Café)
Pkw-Parkplätze:	ca. 44 oberirdische Pkw-Stellplätze, unmittelbar westlich vom geplanten Wohn- und Geschäftsgebäude

Die Beurteilung der zu erwartenden Geräuschemissionen erfolgt gemäß o.g. Angaben für die vorliegende Planung [c] tagsüber unter jeweils hoher Auslastung.

A) Schallemissionen Pkw-Kundenparkplatz

tagsüber (6-22 Uhr)

Für die Berechnung der Schallemission des Pkw-Kundenparkplatzes wird von nachfolgenden Randbedingungen ausgegangen:

- 1) Die Schallemission aus den Parkflächen wird nachfolgend für alle geplanten Gewerbeeinheiten (Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt und Backshop/Café) innerhalb der Neubaumaßnahme gemeinsam untersucht (vorgesehene gesamte Netto-Verkaufsfläche ca. 1.180 m²).
- 2) Im Zuge einer oberen Abschätzung ("worst case") wird die geplante Öffnungszeit des Lebensmittel-Einzelhandelsmarktes ebenfalls mit 6 Uhr anstatt 7 Uhr angenommen (Annahme: ggf. künftig geplante gleichzeitige Öffnungszeit zum Backshop/Café)

⁸ Im Sinne der Parkplatzlärmstudie [8], d.h. der dort verwendete Begriff der "Netto-Verkaufsfläche" ist nicht identisch mit dem Begriff der "Verkaufsfläche" gemäß BauNVO.

Gemäß Parkplatzlärmstudie [8] wird bei einem "Kleinen Verbrauchermarkt" (Netto-Verkaufsfläche bis 5.000 m²) von einer Bewegungshäufigkeit pro Stunde und 1 m² Netto-Verkaufsfläche (Einheit der Bezugsgröße) von 0,1 für den Tagzeitraum (6-22) Uhr als Anhaltswert ausgegangen (vgl. dazu [8], S. 84, Tab. 33). Dies führt zu folgender Bewegungshäufigkeit pro Stunde:

Tabelle 24: Berechnung der Bewegungshäufigkeit pro Stunde und Stellplatz N aus dem Anhaltswert für einen "Kleinen Verbrauchermarkt" gemäß [8] für den Kundenparkplatz

	Netto-Verkaufsfläche <i>B</i>	Bew. pro Bezugsgröße* und Stunde tagsüber	Bew./h tagsüber
Parken Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt zw. 6-22 Uhr	≈ 1.000 m ²	0,1 Bew./ (1 m ² x h)	100
Parken Backshop/Café zw. 6-22 Uhr	≈ 180 m ²		18

* Bezugsgröße: 1 m² Netto-Verkaufsfläche

Nach Angaben des künftigen potentiellen Nutzers der größeren Gewerbeeinheit ("REWE Group", Expansion Vollsortiment Südwest) ist jedoch bei derartig entsprechend gelegenen innerstädtischen Märkten von einer verstärkten Kundschaft zu Fuß oder per Fahrrad auszugehen. Der Anteil dieser Kundschaft liegt dabei erfahrungsgemäß bei etwa 40%. Gemäß Betriebsbeschreibung geht die "REWE Group" im vorliegenden Fall von ca. 700 Kunden pro Tag bzw. ca. 50 Kunden pro Stunde aus⁹. Dieser Tatsache wird in der Prognose entsprechend Rechnung getragen und abweichend zur ermittelten stündlichen Bewegungshäufigkeit für den Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt über den Anhaltswert der Parkplatzlärmstudie [8] von der reduzierten Bewegungshäufigkeit von 50 Pkw-Bewegungen/h im Zeitraum zwischen 6-22 Uhr ausgegangen.

Hinweis:

Da es sich laut "REWE Group" streng genommen bei den 50 Kunden um ca. 30 motorisierte Kunden pro Stunde handelt und zudem ein geringerer Kundenanteil zwischen 20 Uhr und 22 Uhr zu erwarten ist, wird deutlich, dass mit dem Ansatz der reduzierten Bewegungshäufigkeit dennoch innerhalb der Prognose immissionstechnisch eine ausreichend obere Abschätzung ("worst case") im Sinne der nächstgelegene bestehenden bzw. evtl. geplanten oder zulässigen (Wohn-)Bebauung erfolgt.

⁹ Für den Zeitraum zwischen 20 Uhr und 22 Uhr ist laut [a] von einer deutlich geringeren stündlichen Kundenfrequenz auszugehen. Es handelt sich dabei um eine Kundenanzahl die bei etwa 4 bis 5 % der höchsten stündlichen Frequentierung für den Zeitraum zw. 07:00 Uhr und 22:00 Uhr liegt.

Die Schallemissionsberechnung für den Kundenparkplatz erfolgt nach dem sog. "getrennten Verfahren" gemäß 8.2.2 in [8].

A1) Ein-/Ausparken ohne Parksuch- und Durchfahrverkehr

Der oberirdische Kundenparkplatz lässt sich auf zwei räumlich voneinander getrennte Ein-/Ausparkflächen ("E/A West" und "E/A Ost") auf dem künftigen Betriebsgelände verteilen.

Als Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde wird dabei von $L_{W0} = 63$ dB(A) ausgegangen. Als Zuschläge ergeben sich für die Parkplatzart $K_{PA} = 3$ dB(A) und für die Impulshaltigkeit $K_I = 4$ dB(A) ("Parkplätze an Einkaufszentren, Standard-Einkaufswagen auf Asphalt").

Für die Umgriffe der Ein-/Ausparkflächen "E/A West" und "E/A Ost" ohne Fahrverkehr lassen sich nach Kapitel 8.2.2.1, Formel 11b in [8] dabei folgende flächenbezogene Schalleistungspegel L''_{WA} bzw. Schalleistungspegel L_{WA} ermitteln:

Tabelle 25: nach [8] ermittelte flächenbezogene Schalleistungspegel bzw. Schalleistungspegel der Park-/Durchfahrflächen "E/A West" und "E/A Ost" ohne Fahrverkehr für den Kundenparkplatz

Ein-/ Ausparkfläche ohne Fahrverkehr	Anzahl Stellplätze n_i	Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Ein-/Ausparkfläche $N \times B_i$ (mit $N_{Markt} = 0,05$; $N_{Café/Backshop} = 0,1$ $B_{Markt} = n_i / 44 \times 1.000 \text{ m}^2$, $M_{Café/Backshop} = n_i / 44 \times 180 \text{ m}^2$)	flächenbezogener Schalleistungspegel $L''_{WA,i}$ in dB(A)	Schalleistungspegel $L_{WA,i}$ in dB(A)
		tagsüber	tagsüber	tagsüber
- Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt -				
E/A West	29	33,0	59,2	85,2
E/A Ost	15	17,0	58,7	82,3
Summe	$\Sigma 44$	$\Sigma 50$		
- Café/Backshop -				
E/A West	29	11,9	54,8	80,8
E/A Ost	15	6,1	54,3	77,9
Summe	$\Sigma 44$	$\Sigma 18$		

Im Rahmen der Immissionsprognose wird für die Bereiche der Ein-/Ausparkflächen "E/A West" und "E/A Ost" von einem für Kfz-Fahrten (Motorstart und Abfahrt etc.) typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum ausgegangen, das jeweils auf die o.g. Schalleistungen normiert wird.

Die modelltechnische Abbildung erfolgt dabei jeweils über gleichmäßig über den Stellflächen verteilte Flächenschallquellen mit Höhen von $H = 0,5$ m über Gelände.

A2) Parksuch- und Durchfahrverkehr (Fahrwege/Fahrgassen)

Bei Ansatz des sog. "getrennten Verfahrens" nach [8] ist der Parksuch- bzw. Durchfahrverkehr gesondert zu berücksichtigen. Die Berechnung der Schallemissionspegel $L_{m,E}$ sowie längenbezogenen Schalleistungspegel L'_{WA} für die Pkw-Fahrwege (Fahrgassen) erfolgt dabei nach RLS-90 [7] unter Berücksichtigung der nachfolgenden Randbedingungen:

- Pkw-Bewegungshäufigkeiten für Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt und Café/Backshop aufgeteilt in zwei Fahrgassen: Fahrgasse Süd (Ulmer-Tor-Straße), Fahrgasse Nord (Richtung Poststraße)
- $K_{StrO}^{*10} = 0$ dB(A) für asphaltierte Fahrgassen
- Geschwindigkeit max. 30 km/h $\rightarrow D_v = - 8,8$ dB(A)
- Steigung Fahrwege $\leq | 5 \% | \rightarrow D_{Stg} = 0$ dB(A)

Tabelle 26: Schallemissionsberechnung Parksuch-/Durchfahrverkehr für den Kundenparkplatz

Parksuch- und Durchfahrverkehr Kunden (Fahrgassen) FG	Fahrbewegungen pro Stunde (Lebensmittel- Einzelhandelsmarkt + Café/Backshop) Pkw-Bew./h tagsüber	Schallemissionspegel $L_{m,E,i}$ dB(A) tagsüber	längenbezogener Schalleistungspegel $L'_{WA,i}$ dB(A) tagsüber
Pkw-FG1 Zu- und Abfahrten Süd (über Ein-/Ausfahrt Ulme-Tor-Str.)	25 + 9	43,9	62,9
Pkw-FG2 Zu- und Abfahrten Nord (über Ein-/Ausfahrt Poststr.)	25 + 9	43,9	62,9

Im Rahmen der Immissionsprognose wird für die Fahrwege der Pkw von einem typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum ausgegangen, das jeweils auf die o.g. Schalleistungen normiert wird.

Die Pkw-Fahrwege werden im Berechnungsmodell jeweils über Linienquellen mit einer Höhe von $H = 0,5$ m über Gelände abgebildet.

¹⁰ Gemäß Parkplatzlärmstudie [8] anstelle des Korrekturwertes D_{StrO} für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen nach RLS-90 [7] anzusetzen.

5.2.4 Tiefgarage

Vorbemerkungen:

Die geplante Tiefgarage soll über eine Rampe mit einer Ein- und Ausfahrspur nach Norden an den öffentlichen Verkehrsraum (hier: Poststraße) angebunden werden.

a) TG-Ein- und Ausfahrt:

Gemäß der vorliegenden Planung [c] lässt sich die vorgesehene bauliche Situation als sog. "geschlossene" Tiefgarage (Rampe eingehaust) im Sinne der Parkplatzlärmstudie [8] einordnen. Laut [8] sind hierbei die Schallemissionen durch den Zu- und Abfahrverkehr außerhalb der Tiefgaragenrampe sowie sonstige Geräuschquellen (wenn vorhanden), wie beispielweis das Überfahren einer Regenrinne und das Öffnen eines Garagenrolltors demnach bei der schalltechnischen Prognose zu berücksichtigen.

b) geplante Nutzung:

Die Tiefgarage soll gemäß Planung [c] in Verbindung mit dem vorliegenden Nutzungskonzept vorrangig durch künftige Anwohner des Wohn- und Geschäftsgebäudes (1.OG bis 3.OG) genutzt werden, wobei hierfür ca. 31 Stellplätze vorgesehen sind. Für Geräuscheinwirkungen in der Nachbarschaft aus Pkw-Parkvorgängen bei Wohnanlagen und dem sonstigen Mobilitätsbedürfnis der Bewohner existieren u.E. keine stringenten gesetzlichen Regelungen, da diese in einem Wohngebiet als üblich anzusehen und im Regelfall hinzunehmen sind. Es gilt i.d.R. das Gebot der gegenseitigen Rücksichtnahme. Deshalb werden die in diesem Zusammenhang stehenden Schallemissionen innerhalb dieser Untersuchung als "gewerbeähnlich" bezeichnet.

Darüber hinaus sollen ca. 27 Stellplätze via Dienstbarkeit für Mitarbeiter der bestehenden Volksbank (Anwesen: Bismarckring 57-59) eingerichtet werden.

Die ursprüngliche Nutzung als Parkmöglichkeit für Mitarbeiter des Lebensmittel-Einzelhandelsmarktes sowie eingeschränkt auch für Kunden wird laut den Tekturplanungen hingegen nicht mehr beabsichtigt.

A) Schallemissionen Tiefgarage

tagsüber (6-22 Uhr) / nachts (lauteste, ungünstigste Nachtstunde, z.B. zw. 5-6 Uhr)

Anwohner

Gemäß Parkplatzlärmstudie [8] wird bei Wohnanlagen die Bewegungshäufigkeit für eine Tiefgarage pro Stunde und Stellplatz (Einheit der Bezugsgröße) von 0,15 für den Tagzeitraum (6-22) Uhr und von 0,09 nachts (lauteste, ungünstigste Nachtstunde) als Anhaltswerte berücksichtigt. Dies führt zu folgender Bewegungshäufigkeit pro Stunde bzw. Gesamtbewegungszahlen innerhalb der Beurteilungszeiträume tagsüber und nachts (ungünstigste, lauteste Nachtstunde, hier z.B. 5-6 Uhr):

Tabelle 27: Berechnung der stündlichen Pkw-Bewegungshäufigkeiten pro Stunde über die Anhaltswerte N der Parkplatzlärmstudie Wohnanlagen Tiefgarage (hier: Anwohner)

Bezeichnung	Anzahl der geplanten Stellplätze für Anwohner	Bew. pro Bezugsgröße* und Stunde tagsüber / nachts	Pkw-Bew./h	
			tagsüber (6-22 Uhr)	nachts (z.B. 5-6 Uhr)
Anwohner Pkw	31	(0,15 Bew./ Stellplatz) / (0,09 Bew./Stellplatz)	≈ 5	≈ 3

Mitarbeiter Volksbank

Neben den künftigen Anwohnern sind Pkw-Bewegungen durch Mitarbeiter der bestehenden Volksbank zu erwarten. Dabei wird von nachfolgendem denkbarem Nutzungsszenario ausgegangen:

Tabelle 28: Annahme der stündlichen Pkw-Bewegungshäufigkeiten pro Stunde (hier: Mitarbeiter der Volksbank)

Bezeichnung	Anzahl der geplanten Stellplätze für Mitarbeiter	Pkw-Bew./h	
		tagsüber (6-22 Uhr)	nachts (z.B. 5-6 Uhr)
Volksbank-Mitarbeiter Pkw	27	≈ 4	-

A1) Zu- und Abfahrverkehr außerhalb der Tiefgaragenrampe

Die Berechnung des Schallemissionspegels $L_{m,E}$ sowie des längenbezogenen Schalleistungspegels L'_{WA} für die Pkw-Fahrwege erfolgt dabei nach RLS-90 [7] unter Berücksichtigung der nachfolgenden Randbedingungen:

- o.g. Pkw-Bewegungshäufigkeiten (stündliche Verkehrsstärke) für Anwohner und Mitarbeiter der Volksbank (An- /Abfahrten vor der Rampe dabei zu einem Fahrweg zusammengefasst)
- $D_{StrO} = 0$ dB(A) für "nicht geriffelten Gußasphalt"
- Geschwindigkeit max. 30 km/h $\rightarrow D_v = - 8,8$ dB(A)
- Steigung Fahrwege $\leq | 5 \% | \rightarrow D_{Stg} = 0$ dB(A)

Tabelle 29: Schallemissionsberechnung Pkw-Fahrverkehr außerhalb der Tiefgaragenrampe

Bezeichnung	Fahrbewegungen pro Stunde	Schallemissionspegel	längenbezogener Schalleistungspegel
	Pkw-Bew./h	$L_{m,E,i}$ dB(A)	$L'_{WA,i}$ dB(A)
	tagsüber / nachts	tagsüber / nachts	tagsüber / nachts
Pkw An-/Abfahrten (Anwohner)	$\approx 5 / \approx 3$	35,5 / 33,3	54,5 / 52,3
Pkw An-/Abfahrten (Mitarbeiter Volksbank)	$\approx 4 / -$	34,6 / -	53,6 / -

Im Rahmen der Immissionsprognose wird für die o.g. Pkw-Fahrwege von einem typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum ausgegangen, das jeweils auf die o.g. Schalleistungen normiert wird.

Die Pkw-Fahrwege werden im Berechnungsmodell jeweils über Linienquellen mit einer Höhe von $H = 0,5$ m über Gelände abgebildet.

A2) Schallabstrahlung über geöffnetes Garagentor bei Ein- und Ausfahrten:

Unter Berücksichtigung der o.g. Pkw-Bewegungshäufigkeiten (vgl. Abschnitt A1) lassen sich nach Kapitel 8.3.2, Formel 12 in [8] für die Schallabstrahlung über das geöffnete Garagentor (Hier: Öffnungsquerschnitt der Tiefgaragenrampe zur Poststraße) bei Ein- und Ausfahrten folgende flächenbezogene Schalleistungspegel L''_{WA} pro Stunde ermitteln:

Tabelle 30: nach [8] ermittelte Schallemissionen für die Schallabstrahlung über TG-Öffnung

Schallabstrahlung über Garagentor (hier: Öffnungsfläche zur Poststraße)	Fahrbewegungen pro Stunde Pkw-Bew./h	flächenbezogener Schalleis- tungspegel $L''_{WA,1h}$ dB(A) tagsüber / nachts
durch Ein- und Ausfahrten (Anwohner + Mitarbeiter Postbank)	≈ 9 / ≈ 3	57,5 / 52,8 ¹⁾

¹⁾ Aufgrund der geplanten schallabsorbierenden Ausführung der Innenwände der Tiefgaragenrampe ist bei der Angabe der ermittelten Werte ein Abschlag von 2 dB(A) gemäß Parkplatzlärmstudie [8] berücksichtigt.

Im Rahmen der Immissionsprognose wird von einem typischen Oktav-Schalleistungsspektrum ausgegangen, das jeweils auf die o.g. flächenbezogenen Schalleistungen normiert wird.

In Bezug auf die Richtcharakteristik wird in [8] speziell darauf hingewiesen, dass in seitlicher Richtung (d.h. 90° zum Normalvektor der Öffnungsfläche) Schalldruckpegelminderung um bis zu 8 dB(A) auftreten. Um dieser Tatsache Rechnung zu tragen, wird für die Abstrahlung eine hierzu entsprechende Richtwirkung berücksichtigt.

Die o.g. Schallemissionen für die berücksichtigte Abstrahlfläche der TG-Öffnung werden im Berechnungsmodell jeweils über eine vertikale Flächenquelle im Bereich des geplanten Öffnungsquerschnitts abgebildet.

A3) Überfahren einer Regenrinne

Für den Fall von erforderlichen Regenrinnen wird die "geräuscharme" Ausbildung der Abdeckung nach dem Stand der Lärminderungstechnik bzw. im Sinne eines vorausschauenden Schallschutzes vorausgesetzt. Gemäß Parkplatzlärmstudie Kap. 8.3.3 sind derart ausgeführte Regenrinnen aus immissionsschutztechnischer Sicht nicht relevant und können deshalb in der Prognose vernachlässigt werden.

A4) Geräusche beim Öffnen und Schließen des Garagentors

Sollte ein Garagentor zum Einsatz kommen wird vorgegesetzt, dass es dem Stand der Lärminderungstechnik entspricht. Für diesen Fall können somit die Geräusche durch Öffnungs- und Schließvorgänge des Tors schalltechnisch vernachlässigt werden und bleiben deshalb in vorliegender Prognose unberücksichtigt (s. hierzu auch Anmerkung S. 92 in [8]).

A5) Be-/Entlüftung Tiefgarage

Gemäß Planung soll die Tiefgarage mittels natürlicher Querlüftung belüftet werden. Unter dieser Voraussetzung ist demnach eine Berücksichtigung von entsprechenden ins Freie abstrahlenden Geräuschen durch Ventilatoren oder anderweitiger Lüftungstechnik, wie im Falle einer mechanischen Be-/Entlüftung, innerhalb der Prognose nicht erforderlich.

5.3 Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen

Gemäß TA Lärm Kap. 7.4 ist das erhöhte Verkehrsaufkommen auf öffentlichen Verkehrswegen durch den der Anlage zuzuordnenden Verkehr zu untersuchen bzw. zu bewerten.

Für die relevanten, unmittelbar angrenzenden Verkehrsabschnitte der Ulmer-Tor-Straße sowie der Poststraße kann hierbei näherungsweise von entsprechenden Angaben aus der durch die Stadt Biberach in Auftrag gegeben schalltechnischen Untersuchung [h] ausgegangen werden. Ausgehend von diesen Ergebnissen für den Straßenverkehr für den Prognosehorizont 2025, u.a. mit Angaben zur durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke $DTV/24h$, ergibt sich etwa folgende Situation:

a) Ulmer-Tor-Straße:

$DTV (2025)$: ca. 10.000 Kfz/24h, Lkw-/Schwerlastanteil $p_{tagsüber} = 3,2 \%$, $p_{nachts} = 1,0 \%$

weitere Angaben gemäß RLS-90 [7]:

- Höchstgeschwindigkeit $v = 50 \text{ km/h}$

- nicht geriffelter Gußasphalt $D_{StrO} = 0 \text{ dB(A)}$

Schallemissionspegel ermittelt nach RLS-90:

tagsüber $L_{mE,T} = 60,8 \text{ dB(A)}$

nachts $L_{mE,N} = 52,0 \text{ dB(A)}$

b) Poststraße

$DTV (2025)$: ca. 600 Kfz/24h, Lkw-/Schwerlastanteil $p_{tagsüber} = 5,3 \%$, $p_{nachts} = 1,6 \%$

weitere Angaben gemäß RLS-90 [7]:

- Höchstgeschwindigkeit $v = 50 \text{ km/h}$

- nicht geriffelter Gußasphalt $D_{StrO} = 0 \text{ dB(A)}$

Schallemissionspegel ermittelt nach RLS-90:

tagsüber $L_{mE,T} = 49,6 \text{ dB(A)}$

nachts $L_{mE,N} = 40,2 \text{ dB(A)}$

c) künftiger Kfz-Anlagenverkehr (Markt, Café/Backshop, Anwohner und Volksbank):

Gemäß den schalltechnischen Prognoseansätzen zum Pkw-/Lkw-Verkehr gemäß Kap. 5.2.1 bis 5.2.4 ergeben sich bezogen auf die 16h- bzw. 8h-stündigen Beurteilungszeiträume tagsüber/nachts der 16. BImSchV [4] auf den unmittelbar an das Bau-/ Plan- gebiet angrenzenden öffentlichen Verkehrswegen Ulmer-Tor-Straße und Poststraße folgende Bewegungszahlen (Annahme: der gesamte nach Norden über die Poststraße an- abfahrende Anlagenverkehr kommt bzw. verlässt das Plan-/Baugebiet über die Eisen- bahnstraße in nördliche Richtung wegen bestehender Einbahnstraßenregelung):

c1) Anlagenverkehr über Ein-/Ausfahrt Ulmer-Tor-Straße

tagsüber: stündliche Verkehrsstärke $M_T \approx 34$ Kfz/h, Lkw-/Schwerlastanteil $p_T \approx 0,7$ %

nachts: stündliche Verkehrsstärke $M_T \approx 0,13$ Kfz/h, Lkw-/Schwerlastanteil $p_T \approx 0$ % (z.B. Anfahrt Kleinlieferwagen, eingestuft in die Fahrzeuggattung "Pkw" für Frühanlieferung Café/Backshop)

weitere Angaben gemäß RLS-90 [7]:

- Gemeindestraße
- Höchstgeschwindigkeit $v = 50$ km/h
- nicht geriffelter Gußasphalt $D_{StrO} = 0$ dB(A)

Schallemissionspegel ermittelt nach RLS-90:

tagsüber $L_{mE,T} = 46,6$ dB(A)

nachts $L_{mE,N} = 21,8$ dB(A)

c2) Anlagenverkehr über Ein-/Ausfahrt Poststraße

tagsüber: stündliche Verkehrsstärke $M_T \approx 43$ Kfz/h, Lkw-/Schwerlastanteil $p_T \approx 0,6$ %

nachts: stündliche Verkehrsstärke $M_T \approx 3$ Kfz/h, Lkw-/Schwerlastanteil $p_T \approx 0$ % (z.B. Abfahrt Klein- lieferwagen, eingestuft in die Fahrzeuggattung "Pkw" für Frühanlieferung Café/Backshop + An- und Abfahrten Anwohner Tiefgarage)

weitere Angaben gemäß RLS-90 [7]:

- Gemeindestraße
- Höchstgeschwindigkeit $v = 50$ km/h
- nicht geriffelter Gußasphalt $D_{StrO} = 0$ dB(A)

Schallemissionspegel ermittelt nach RLS-90:

tagsüber $L_{mE,T} = 47,6$ dB(A)

nachts $L_{mE,N} = 35,5$ dB(A)

Fazit:

Auf der Ulmer-Tor-Straße ist damit unter Berücksichtigung der getroffenen Annahmen sowohl tagsüber als auch nachts mit keiner nennenswerten Zunahme des Schallemissionspegels durch den künftigen zuzurechnenden An- und Abfahrverkehr der Anlage zu rechnen.

Für die Poststraße ist dagegen unter Berücksichtigung der getroffenen Annahmen eine Zunahme des Schallimmissionspegels von tagsüber/nachts durch den künftigen zuzurechnenden An- und Abfahrverkehr der Anlage nicht auszuschließen.

Anmerkung:

Für die weiteren Verkehrswege, wie den Bismarckring/Zeppelinring sowie tlw. die Eisenbahnstraße, ist aufgrund bereits hoher bestehender Verkehrsstärken (> 15.000 Kfz/24h) ebenfalls mit keiner nennenswerten Zunahme des Schallimmissionspegel durch Anlagenverkehr des Bauvorhabens zu rechnen.

6 Schallimmissionen

Für die Ermittlung der Schallimmissionen werden Einzelpunktberechnungen an maßgeblichen Immissionspunkten bzw. an der nächstgelegenen bestehenden bzw. evtl. geplanten zulässigen (Wohn-)Bebauung durchgeführt (vgl. hierzu auch Kap. 4.2) sowie Rasterlärmpegel berechnet.

Der Schallausbreitungsrechnung liegt hierbei ein dreidimensionales Geländemodell zugrunde und berücksichtigt die vorhandenen topographischen Gegebenheiten, Gebäudehöhen bzw. die gültige technische Planung. Insbesondere werden folgende Abschirmungen auf dem Ausbreitungsweg berücksichtigt:

- Gebäudehöhe und Ausrichtung des Betriebsgebäudes
- Vorgaben zum konstruktiven/organisatorischen Schallschutz gem. Kap. 2, Abschnitt 3
- Gebäude der bestehenden umliegenden Bebauung gemäß Einschätzung vor Ort
- sowie die bestehende Geländetopographie

Im Hinblick auf die akustischen Eigenschaften der maßgeblichen Fassaden wird überwiegend von "glatten Fassadenoberflächen" mit einem Absorptionsgrad von $\alpha = 0,21$ ausgegangen.

6.1 Beurteilung Gewerbelärm in der Nachbarschaft

Die Beurteilung der Schallimmissionen durch künftig zu erwartende Betriebstätigkeiten der geplanten Gewerbeeinheiten im Erdgeschoss des Wohn-/Geschäftsgebäudes erfolgt gemäß TA Lärm [2]¹¹. Dabei werden die Beurteilungspegel L_r in der Nachbarschaft unter Zugrundelegung der in Kap. 5.2.1 bis Kap. 5.2.4 berechneten Schallemissionen dargestellt und mit den gebietsspezifischen Immissionsrichtwerten bzw. den entsprechend Immissionsrichtwertanteilen (IRW-Anteil) verglichen.

Die Beurteilung der zu erwartenden Geräuschemissionen erfolgt gemäß der vorliegenden Planung [c] in Verbindung mit dem vorgelegten Nutzungskonzept [d] tagsüber und für die lauteste, ungünstigste Nachtstunde (z.B. 5-6 Uhr).

A) Beurteilung üblicher Werktag

Bei der Beurteilung werden hierbei u.a. berücksichtigt (Details s. Kap. 5.2.1 bis 5.2.4):

tagsüber:

- An- und Abfahrten sowie Rangieren von Lkw auf dem östlichen Betriebshof
- Entladen von Lkw an den Innenrampen östlicher Betriebshof
- Kundenparkplatz (Ein- und Ausparkvorgänge sowie Parksuch-/Durchfahrverkehr)
- Schallabstrahlung über Umfassungsbauteile der geplanten "eingehausten" Anlieferungszone bei der Be-/Entladung von Lieferfahrzeugen des Lebensmittel-Einzelhandelsmarktes
- An- und Abfahrten von Pkw durch Mitarbeiter auf den Parkplätzen Bestand + Planung
- u.a.

ungünstigste, lauteste Nachtstunde (hier: 5-6 Uhr):

- An- und Abfahrt sowie Rangieren eines Kleinlieferwagens (z.B. "Sprinter")
- Entladen o.g. Kleinlieferwagens im Bereich westlicher Eingang Café/Backshop
- Betrieb von Haus- und Anlagentechnik

¹¹ Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm entsprechen dabei überwiegend den Orientierungswerten des Bbl. 1 der DIN 18005-1 für Gewerbelärmeinwirkungen [3].

Tabelle 31: Beurteilungspegel L_r der (Gesamt-)Anlage (Zusatzbelastung) unter Berücksichtigung organisatorischer/konstruktiver Schallschutzmaßnahmen

Immissionsort/ Berechnungspunkt		Nutz	IRW-Anteil gem. TA Lärm		(Gesamt-)Beur- teilungspegel L_r (gewerbliche Zusatzbelastung durch: "Markt", "Café/Backshop", Kundenparkplatz, Tiefgarage, Haustechnik)		Überschreitung	
Bezeichnung	ID		tagsüber dB(A)	nachts dB(A)	tagsüber dB(A)	nachts dB(A)	tagsüber dB(A)	nachts dB(A)
Ulmer-Tor-Str. 28 (VermA) EG	IO1	MI	60	45	49	- *	-11	- *
Ulmer-Tor-Str. 28 (VermA) 1.OG	IO1	MI	60	45	50	- *	-10	- *
Ulmer-Tor-Str. 28 (VermA) 2.OG	IO1	MI	60	45	50	- *	-10	- *
Ulmer-Tor-Str. 28 (VermA) DG	IO1	MI	60	45	50	- *	-10	- *
Bismarckring 67 EG	IO2a	MI	60	45	57	42	-3	-3
Bismarckring 67 1.OG	IO2a	MI	60	45	57	42	-3	-3
Bismarckring 67 2.OG	IO2a	MI	60	45	56	41	-4	-4
Bismarckring 67 DG	IO2a	MI	60	45	55	41	-5	-4
Bismarckring 67 EG	IO2b	MI	60	45	57	41	-3	-4
Bismarckring 67 1.OG	IO2b	MI	60	45	56	41	-4	-4
Bismarckring 67 2.OG	IO2b	MI	60	45	56	41	-4	-4
Bismarckring 67 DG	IO2b	MI	60	45	56	40	-4	-5
Bismarckring 59 (Volksbank) EG	IO3a	MI	60	45	57	- *	-3	- *
Bismarckring 59 (Volksbank) 1.OG	IO3a	MI	60	45	57	- *	-3	- *
Bismarckring 59 (Volksbank) 2.OG	IO3a	MI	60	45	56	- *	-4	- *
Bismarckring 59 (Volksbank) 1.OG	IO3b	MI	60	45	56	- *	-4	- *
Bismarckring 59 (Volksbank) 2.OG	IO3b	MI	60	45	56	- *	-4	- *
Bismarckring 59 (Volksbank) DG	IO3b	MI	60	45	55	- *	-5	- *
Bahnhofstr. 26 1.OG	IO4a	MI	60	45	57	42	-3	-3
Bahnhofstr. 26 2.OG	IO4a	MI	60	45	56	42	-4	-3
Bahnhofstr. 26 1.DG	IO4b	MI	60	45	55	41	-5	-4
Bahnhofstr. 26 2.DG	IO4b	MI	60	45	54	42	-6	-3
Poststr. 7 DG	IO5a	MI	60	45	59	- *	-1	- *
Poststr. 7 DG	IO5b	MI	60	45	56	- *	-4	- *
Poststr. 7 EG	IO5c	MI	60	45	54	- *	-6	- *

IRW = Immissionsrichtwert

* Für diese Immissionsorte ist keine schalltechnische Beurteilung erforderlich, da keine Nachtnutzung des Anwesens vorhanden bzw. genehmigt.

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch den (Gesamt-)Betrieb unter Berücksichtigung von organisatorischen/konstruktiven Schallschutzmaßnahmen sowohl tagsüber als auch nachts die gebietsspezifischen Richtwerte gemäß TA Lärm [2] an der umliegenden (Wohn-)Bebauung eingehalten bzw. tagsüber um mindestens 1 dB(A), nachts um mindestens 3 dB(A) unterschritten werden.

Dies ist u.E. mit den Grundsätzen des Immissionsschutzes als verträglich anzusehen, da keine nennenswerte gewerbliche Vorbelastung in unmittelbarer Nähe zum Bau-/ Plangebiet auftritt bzw. weitere Schallquellen umliegender Anlagen entweder einen deutlich größeren Abstand zu den betroffenen Immissionspunkten aufweisen, fassadenmäßig abgewandt sind oder zeitlich keine Überlappung stattfindet. Was die Gesamtbelastung (Akzeptorbezug) angeht, ist daher auch im Hinblick auf die Summenwirkung u.E. keine Überschreitung der Richtwerte zu erwarten.

6.2 Spitzenpegel

Unter Berücksichtigung der bestehenden örtlichen Gegebenheiten (Lage zwischen Schallquellen und Immissionsorten) sind im Tagzeitraum beispielweise laute Einzereignisse durch das "*Heck- bzw. Kofferraumklappenschließen*" von Pkw auf dem Kundenparkplatz oder ggf. das "*Betätigen der Lkw-Betriebsbremse bzw. Entspannungsgeräusche des Bremsluftsystems*" von Liefer-Lkw vor der Einfahrt in die "eingehauste" Anlieferungszone zu betrachten. Zur Nachtzeit können kurzzeitige Geräuschspitzen vor der "geschlossenen" Tiefgarage gemäß Parkplatzlärmstudie [8] sowie das "*Heck- bzw. Kofferraumklappenschließen*" des Kleinlieferwagens im Zuge der gewünschten Frühankunft (Café/Backshop) Pkw betrachtet werden.

Bei Ansatz der hierfür o.g. gemäß Literatur angegebenen Maximalwerte als (schematische) punktförmige Schallquellen ergeben sich unter Berücksichtigung des Abstandes, Abschirmungen, Reflexionen u.a. für maßgebende, nahegelegene Immissionsorte dabei jeweils folgende schalltechnische Situationen:

Tabelle 32: durch Einzelereignisse hervorgerufene Spitzenpegel

Ereignis/Quelle	Ort der Quelle	Richtwert (IRW + 30 tagsüber; IRW + 20 nachts)	Maximalpegel L_{AFmax} in dB(A)	Überschreitung
- Tagzeitraum -				
Schließen Heck-/Kofferraum Pkw, $L_{WA,max} = 99,5$ dB(A)	oberirdischer Kundenparkplatz, Ein-/Ausparkfläche West, Stellplatz Nr. 3 → ca. 4 m Luftlinie zu IO2a	90	IO2a EG (MI): ≈ 78	nein
Betätigung Betriebsbremse von Lkw (Entspannungsgeräusch Bremsluftsystem), $L_{WA,max} = 108$ dB(A)	Lkw-Standort direkt vor offener Nordseite der geplanten "eingehausten" Anlieferungszone → ca. 15 m Luftlinie zu IO5a	90	IO5a DG (MI): ≈ 80	nein
- Nachtzeitraum -				
Schließen Heck-/Kofferraum Pkw, $L_{WA,max} = 99,5$ dB(A)	Entladezone des Kleinlieferwagens (Eingang West) im Zuge der gewünschten Frühanlieferung → ca. 16 m Luftlinie zu IO2a	65	IO2a EG (MI): ≈ 70	nein
Geräuschspitze vor "geschlossener" Rampe der Tiefgarage gemäß [8], $L_{WA,max} = 88$ dB(A)	Entladezone des Kleinlieferwagens (Eingang West) im Zuge der gewünschten Frühanlieferung → ca. 17 m Luftlinie zu IO4a	65	IO4a 1.OG (MI): ≈ 56	nein

Die berechneten Maximalpegel für den Tag- und Nachtzeitraum stellen dabei keine Überschreitung des max. zulässigen Spitzenpegels gemäß TA Lärm dar.

6.3 Immissionen aus anlagenbezogenen Verkehr auf öffentlichen Straßen

Gemäß TA Lärm Kap. 7.4 ist das erhöhte Verkehrsaufkommen auf den öffentlichen Verkehrswegen (gemäß TA Lärm in einem Abstand bis zu 500 m) durch den der Anlage zuzuordnenden zu untersuchen bzw. zu bewerten.

Es lässt sich unter Berücksichtigung der getroffenen Annahmen gemäß Kap. 5.3 an hierbei besonders betroffenen Immissionsorten folgende Situation aus Straßenverkehrslärm auf öffentlichen Straßen erwarten:

Tabelle 33: Beurteilungspegel anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen

kritischer Immissionsort	Nutzung / [IGW]	L_r öffentlicher Verkehr	L_r anlagenbezogener An-/Abfahrverkehr	$L_{r,ges}$ (Gesamt-) Verkehr	Differenz (ungerundet)
		(1) dB(A) tagsüber / nachts	(2) dB(A) tagsüber / nachts	(3) = (1) + (2) dB(A) tagsüber / nachts	(3) - (1) dB(A) tagsüber / nachts
- Bereich Ulmer-Tor-Straße -					
IO1: Ulmer-Tor-Str. 28 (VermA, z.B. EG)	MI/MK / [64 / 54 dB(A)]	66,5 / - *	48,8 / - *	66,6 / - *	0,1 / - *
Bismarckring 67 ** (Südfassade, z.B. 1.OG)		67,2 / 59,3	48,6 / 27,1	67,2 / 59,3	0,0 / 0,0
- Bereich Poststraße -					
IO5b: Poststraße 7 (Südfassade, z.B. DG) keine Nachtnutzung (SPD- Wahlkreisbüro)	MI/MK / [64 / 54 dB(A)]	58,9 / - *	54,1 / - *	60,1 / - *	1,2 / - *
IO4a: Bahnhofstr. 26 (Südfassade, z.B. 1.OG)		53,3 / 44,9	47,7 / 36,4	54,3 / 45,5	1,0 / 0,6

IGW = Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV

* keine Angabe, da keine Nachtnutzung im Anwesen Poststr. 7

** zusätzlich herangezogener Berechnungspunkt im Zusammenhang mit der Beurteilung aus anlagenbezogenem Verkehr auf öffentlichen Straße

a) Ulmer-Tor-Straße:

Die zusätzliche Belastung durch den der Anlage zuzuordnenden An- und Abfahrverkehr auf der Ulmer-Tor-Straße führt (lediglich) tagsüber zu einer (geringfügigen) Erhöhung des Beurteilungspegels an maßgebenden Immissionsorten, jedoch tlw. zu einer weitergehenden Überschreitung der gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV [4], die auf die bereits bestehende Vorbelastung der Ulmer-Tor-Straße zurückzuführen ist. Aufgrund des hohen bestehenden Verkehrsaufkommens ist dabei jedoch von einer unmittelbaren Durchmischung der beiden Verkehrsanteile (Vorbelastung + An- und Abfahrverkehr der geplanten Anlage) auszugehen.

b) Poststraße:

Die zusätzliche Belastung durch den der Anlage zuzuordnenden An- und Abfahrverkehr auf der Poststraße führt zu einer Erhöhung des Beurteilungspegels an maßgebenden Immissionsorten von tagsüber bis zu 1,2 dB(A), nachts bis zu 0,6 dB(A) jedoch zu keiner Überschreitung der gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV [4].

7 Texte zum Schallimmissionsschutz

7.1 Festsetzungsvorschläge Satzung für den Bebauungsplan

Für den Satzungstext des in Aufstellung befindlichen vorhabenbezogenen Bebauungsplanes "Bismarckring / Ulmer-Tor-Straße" [a] werden folgende Textvorschläge angegeben.

" ...

Die schalltechnische Untersuchung der hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik, Kolpingstraße 15, 86916 Kaufering vom 26.06.2017 und die darin vorausgesetzte Betriebsbeschreibung ist Bestandteil des Bebauungsplanes "Bismarckring / Ulmer-Tor-Straße".

... "

7.2 Auflagenvorschläge für den Baugenehmigungsbescheid

Für den Gesamtbetrieb werden zum Schutz der Nachbarschaft vor unzulässigen und vermeidbaren Geräuschimmissionen folgende immissionsschutztechnische Auflagenvorschläge für den Baugenehmigungsbescheid angegeben:

1. Die schalltechnische Untersuchung der *hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik, Kolpingstraße 15, 86916 Kaufering vom 26.06.2017* und die darin vorausgesetzte Betriebsbeschreibung ist Bestandteil des Bauantrags.
2. Hinsichtlich des Lärmschutzes (innerhalb und außerhalb des Wohn- und Geschäftsgebäudes) sind die Bestimmungen der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm - vom 26.08.1998 sowie die Festsetzungen im vorhabenbezogenen Bebauungsplan "Bismarckring / Ulmer-Tor-Straße" zu beachten.
3. Die für den Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt an der Nord-West-Ecke des Gebäudes vorgesehene Anlieferungszone inkl. Rampe für das Lieferfahrzeug ist mit Ausnahme der Nordseite (Zu-/Abfahrtsöffnung) mit einer dreiseitigen Umbauung und entsprechender Überdachung, vorzugsweise massiv, einzuhausen (bewertetes Mindest-Schalldämm-Maß der Einhausung $R'_w \geq 40$ dB).
4. Das Be-/Entladen von Waren einschließlich Rangieren und der An- und Abfahrt der Lieferfahrzeuge ist nur tagsüber von 6-20 Uhr zulässig.

5. Das Be-/Entladen eines Kleinlieferwagens (z.B. "Sprinter") als Frühanlieferung zwischen 5-6 Uhr für das Café bzw. den Backshop ist ausnahmsweise zulässig. Die Betriebstätigkeiten sind dabei am westlichen Eingang vorzunehmen. Während des gesamten Anlieferungsvorgangs darf auf dem Betriebsgelände ein fahrzeugeigenes Kühlaggregat nicht betrieben werden.
6. Für die Anlieferung von Tiefkühlware für den "Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt" sind entsprechende "Kühlboxen" zu verwenden, so dass der Betrieb (dieselbetreiber) fahrzeugeigener Kühlaggregate auf dem Betriebsgelände nicht erforderlich wird.
7. Um eine Fremdnutzung des oberirdischen Kundenparkplatzes außerhalb der Betriebszeit auszuschließen, sind die Ein-/Ausfahrten Ulmer-Tor-Straße und Poststraße in der Nachtzeit zwischen 22-6 Uhr, z.B. durch Schrankenregelung, zu schließen.
8. Für die Pkw-Stellflächen und Fahrgassen des oberirdischen Kundenparkplatzes sowie die Tiefgaragenrampe (inkl. Ein-/Ausfahrtsbereich) ist als Fahrbahnoberfläche ein Asphalt herzustellen.
9. Die Innenwände und der Deckenbereich oberhalb der Ein- und Ausfahrtrampe der Tiefgarage sind schallabsorbierend zu verkleiden (z.B. Knauf Insulation, Heraklith "Tektalan A2-TK" oder gleichwertig).
10. Erforderliche Regentrinnen, Garagentore oder sonstige Toranlagen sind "geräuscharm" bzw. entsprechend dem Stand der Lärminderungstechnik auszuführen.
11. Zur Vermeidung von Körperschallübertragungen sind sämtliche rotierende oder vibrierende Maschinen/Aggregate und zugehörige Anlagenteile, Toranlagen u.a. schwingungsisoliert aufzustellen, zu befestigen und von ins Freie abstrahlenden Gebäudeteilen sowie den Umfassungsbauteilen zu den Obergeschossen mit geplanten Wohn- und Arbeitsräumen zu entkoppeln.
12. Für die Wärmepumpen sowie den Verflüssiger sind entsprechend „geräuscharme“ Aggregate bzw. Teilaggregate zu verwenden.
13. Weiterhin sind sämtliche lärmerzeugende Maschinen/Aggregate und zugehörige Anlagenteile entsprechend dem Stand der Lärminderungstechnik auszuführen und zu warten.

Anmerkung:

Sofern bei den konkreten Planungen die o.g. Vorgaben auch teilweise nicht umsetzbar erscheinen, sind ggf. entsprechend weitergehende organisatorische/konstruktive Schallschutzmaßnahmen zu ermitteln und umzusetzen.

7.3 Zusätzliche Hinweise und Empfehlungen

Im Rahmen eines vorausschauenden Schallschutzes werden folgende zusätzliche Hinweise und Empfehlungen aufgeführt:

- Unnötiges Laufen lassen von Fahrzeugmotoren auf und vor dem Betriebsgrundstück ist zu vermeiden.
- Durch organisatorische innerbetriebliche Maßnahmen, z.B. mittels entsprechender Mitarbeiterbelehrung, sollten erhöhte Lärmbelastigungen (insbesondere bei Arbeiten oder Tätigkeiten im Freien) auf dem gesamten Betriebsgelände vermieden werden.
- Werden aus Werbegründen auch Firmenflaggen gehisst, so wird zur Vermeidung unnötiger Belästigungen empfohlen, insbesondere durch das "Schlagen" von Seilen etc., freihängende Seile innerhalb des Mastes zu verlegen und bei starken Windverhältnissen die Fahnen einzuholen. Aus unserer Sicht ist dann von keinen nennenswerten Beeinträchtigungen für die Nachbarschaft auszugehen, die im Sinne der TA Lärm als anlagenrelevant einzustufen sind.

8 Zusammenfassung

Die Bauherrschaft beabsichtigt die Errichtung eines Wohn- und Geschäftsgebäudes mit Einzelhandelsnutzung im Erdgeschoss auf dem Gelände des ehemaligen Postareals, Eisenbahnstraße 9 (Fl.-Nr. 175/4, 174/10 u.a.), 88400 Biberach an der Riß. In direktem Bezug zum Genehmigungsverfahren ist hierzu die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes "*Bismarckring / Ulmer-Tor-Straße*" [a] erforderlich. Hierzu wurde bereits im Jahr 2014 eine schalltechnische Untersuchung (14080_gu01_v1) [b] erstellt, so dass bedingt durch eine Tekturplanung [c] nunmehr eine Fortschreibung/Überarbeitung bzw. (Neu-)Beurteilung der schalltechnischen Situation erforderlich wird.

Den schalltechnischen Belangen im Zuge des Bauleit- und Genehmigungsverfahrens soll dabei durch die konkrete Ermittlung und Bewertung der Geräuscheinwirkungen durch Gewerbelärm des Gesamtbetriebes auf die nächstgelegene bestehende bzw. evtl. geplante oder zulässige (Wohn-)Bebauung Rechnung getragen werden. Im Rahmen der Untersuchung ist nachzuweisen, dass gemäß § 22 BImSchG [1] "schädliche" Umwelteinwirkungen in der Nachbarschaft der Planung verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Dabei werden die Schallimmissionen in der Nachbarschaft prognostiziert und anhand der TA Lärm [2] schalltechnisch beurteilt. Die Beurteilung der zu erwartenden Geräuschemissionen erfolgt für die vorliegende Planung [c] in Verbindung mit dem vorgelegten Nutzungskonzept [d] für einen üblichen Werktag tagsüber und für die lauteste Nachtstunde (z.B. 5-6 Uhr; hier: Frühanlieferung Café/Backshop mit Kleinlieferwagen) unter jeweils hoher Auslastung.

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch den (Gesamt-)Betrieb unter Berücksichtigung von organisatorischen/konstruktiven Schallschutzmaßnahmen sowohl tagsüber als auch nachts die gebietsspezifischen Richtwerte gemäß TA Lärm [2] an der umliegenden (Wohn-)Bebauung eingehalten bzw. tagsüber um mindestens 1 dB(A), nachts um mindestens 3 dB(A) unterschritten werden. Dies ist u.E. mit den Grundsätzen des Immissionsschutzes als verträglich anzusehen, da keine nennenswerte gewerbliche Vorbelastung in unmittelbarer Nähe zum Bau-/ Plangebiet auftritt bzw. weitere Schallquellen umliegender Anlagen entweder einen deutlich größeren Abstand zu den betroffenen Immissionspunkten aufweisen, fassadenmäßig abgewandt sind oder zeitlich keine Überlappung stattfindet. Was die Gesamtbelastung (Akzeptorbezug) angeht, ist daher auch im Hinblick auf die Summenwirkung u.E. keine Überschreitung der Richtwerte zu erwarten.

Die zusätzliche Belastung durch den der Anlage zuzuordnenden An- und Abfahrverkehr auf der Ulmer-Tor-Straße führt (lediglich) tagsüber zu einer (geringfügigen) Erhöhung des Beurteilungspegels an maßgebenden Immissionsorten, jedoch tlw. zu einer weitergehenden Überschreitung der gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV [4], die auf die bereits bestehende Vorbelastung der Ulmer-Tor-Straße zurückzuführen ist. Aufgrund des hohen bestehenden Verkehrsaufkommens ist dabei jedoch von einer unmittelbaren Durchmischung der beiden Verkehrsanteile (Vorbelastung + An- und Abfahrverkehr der geplanten Anlage) auszugehen. Die zusätzliche Belastung durch den der Anlage zuzuordnenden An- und Abfahrverkehr auf der Poststraße führt zu einer Erhöhung des Beurteilungspegels an maßgebenden Immissionsorten von tagsüber bis zu 1,2 dB(A), nachts bis zu 0,6 dB(A), jedoch zu keiner Überschreitung der gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV [4].

Zur Sicherstellung der Einhaltung der Anforderungen werden Festsetzungsvorschläge für die Satzung desvorhabenbezogenen Bebauungsplanes, Auflagenvorschläge für den Genehmigungsbescheid sowie zusätzliche Hinweise für einen vorausschauenden Schallschutz formuliert.

Dieser Bericht ist nur für seinen vorgesehenen Zweck bestimmt und darf auch auszugsweise nur nach Genehmigung durch das Büro *hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik* vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Einer Veröffentlichung im Internet o.ä. wird ausdrücklich nicht zugestimmt.

Diese schalltechnische Untersuchung umfasst 66 Seiten sowie 18 Seiten Anhang und 1 Anlage (Lageplan).

Kaufering, den 26.06.2017

hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik



Dr.rer.nat. Th. Hils
(GF/TL)



i. A. Dipl.-Ing. D. Kirsten
(TB)



Durch die DAKKS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

ANHANG

Anhang 1: Weiterführende Regelwerke, Literatur und verwendete Software

Gesetzliche bzw. Beurteilungsgrundlagen

- 1.1 18. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz, 18. BImSchV vom 18.07.1991 (Sportanlagenlärmschutzverordnung)
- 1.2 24. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz, 24. BImSchV vom 04.02.1997 (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung)

Gewerbe

- 2.1 *Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Wertstoffcontainern (Wertstoffsammelstellen)*, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 1993

Sonstiges

- 3.1 VDI 2719: „Schallschutz von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“, VDI-Kommission Lärminderung, Ausschuss Schalldämmung von Fenstern, 1987
- 3.2 „Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen“, Hessisches Landesamt für Umwelt, Wiesbaden, 1999 (ISBN 3-89026-312-7)

Software

- 4.1 Cadna/A Version 2017 (32 Bit), DataKustik GmbH, Greifenberg, 2017
- 4.2 Bastian Konstruktionsdatenbank V2.3.98, DataKustik GmbH, Greifenberg, 2010

Anhang 2: verwendete Formelzeichen und Abkürzungen

Symbol	Einheit	Bezeichnung
C_0	dB	Faktor in Abhängigkeit von Windgeschwindigkeit und Windrichtung sowie dem Temperaturgradienten
C_{met}	dB	meteorologische Korrektur
DTV	Kfz/24 h	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
IO	-	Immissionsort
K_I	dB(A)	Zuschlag für die Impulshaltigkeit eines Geräusches
K_{PA}	dB(A)	Zuschlag für die Parkplatzart
L_r	dB(A)	Beurteilungspegel
L''_{WA}	dB(A)	mittlerer flächenbezogener A-bewerteter Schalleistungspegel
L'_{WA}	dB(A)	mittlerer längenbezogener A-bewerteter Schalleistungspegel
$L_{WA,max}$	dB(A)	maximaler A-bewerteter mittlerer Schalleistungspegel
L_{Aeq}	dB(A)	A-bewerteter äquivalenter Dauerschalldruckpegel
L_{AFTeq}	dB(A)	A-bewerteter Taktmaximal-Mittelungspegel
$L_{AT}(DW)$	dB(A)	A-bewerteter Mitwindmittelungspegel
$L_{AT}(LT)$	dB(A)	A-bewerteter Langzeitmittelungspegel
$L_{m,E}$	dB(A)	mittlerer Emissionspegel
$L_{WA,1h}$	dB(A)	zeitlich gemittelter A-bewerteter Schalleistungspegel pro Stunde
M	Kfz/h	maßgebende stündliche Verkehrsstärke
L_{kw}	-	Lastkraftwagen
N	Kfz/n h	Bewegungshäufigkeit je Stellplatz und Stunde
n	-	Stellplatzanzahl
p	%	maßgebender prozentualer Lkw-Anteil (tags/nachts)
P_{kw}	-	Personenkraftwagen
T_e	s	Einwirkzeit eines Emissionsereignisses
v	km/h	Geschwindigkeit

Anhang 3: Berechnungskonfiguration

Schalltechnische Untersuchung: Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Bismarckring / Ulmer-Tor-Straße", 88400 Biberach an der Riß; Schalltechnische Auswirkungen durch Gewerbelärm auf die umliegende Nachbarschaft - Fortschreibung/Tektur 06/2017

Berechnungsmodell: 14080_20170626_gew_postareal_biberach_tektur_v1.cna

Erstellt am: 26.06.2017

Gewerbelärm

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	Deutshl. (TA Lärm)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	(ohne Nutzung)
	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impmpkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impmpkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	
	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
SCC_C0	2.0 2.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03)	
Streng nach Schall 03 / Schall-Transrapid	
Fluglärm (AzB 75)	
Streng nach AzB	

Vorhabenbezogener Baugebungsplan "Bismarckring / Ulmer-Tor-Straße",
 88400 Biberach an der Riß - Fortschreibung/Tektur 06/2017
 Beurteilung nach TA Lärm bzw. DIN 18005-1, Projekt-Nr. 14080 gew gu01 v2

Anhang 4: Basisquellen/Emissionsberechnung/Bibliotheken

Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe		
			Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)				Nacht (min)	(dB)	(Hz)
Außenluft mit SD (Markt): Ann.: LWA=67 dB(A) t/n		ppq01	67,0	67,0	67,0	Lw	aussenluft_lhg	67,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	g
Kfz-Kühlagg. (W-AN, aRZ 7-20 Uhr): 2 Kleinlieferw. a 15 min; LWA=97 dB(A) t		ppq02	97,0	97,0	97,0	Lw	spek_LkwKhl	97,0	0,0	0,0	0,0	30,00	0,00	0,00	0,0		(keine)	2,50	r
Fortluft mit SD (Backshop/Cafe): Ann.: LWA=65 dB(A) t/n		ppq03a	65,0	65,0	65,0	Lw	fortluft_lhg	65,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	g
Außenluft mit SD (Backshop/Cafe): Ann.: LWA=62 dB(A) t/n		ppq03b	62,0	62,0	62,0	Lw	aussenluft_lhg	62,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	0,0		(keine)	1,00	g
Einzelereignis 1 (Kunden- Parkplatz Nr. 3): Schließen Heck-/Kofferraumklappen, LWA,max=99,5 dB(A)	-	spl01	99,5	99,5	99,5	Lw	99,5		0,0	0,0	0,0				0,0	500	(keine)	1,00	r
Einzelereignis 2 (vor Einhausung AN-W Markt): Betriebsbremse Lkw, LWA,max=108 dB(A)	-	spl02	108,0	108,0	108,0	Lw	108		0,0	0,0	0,0				0,0	500	(keine)	1,00	r
Einzelereignis 3 (bei Frühanlieferung Café/Backshop): Schließen Heck-/Kofferraumklappen, LWA,max=99,5 dB(A)	-	spl03	99,5	99,5	99,5	Lw	99,5		0,0	0,0	0,0				0,0	500	(keine)	1,00	r
Einzelereignis 4 (vor geschl. TG-Rampe): LWA,max=88 dB(A)	~	spl04	88,0	88,0	88,0	Lw	88		0,0	0,0	0,0				0,0	500	(keine)	1,00	r

Vorhabenbezogener Baugebungsplan "Bismarckring / Ulmer-Tor-Straße",
 88400 Biberach an der Riß - Fortschreibung/Tektur 06/2017
 Beurteilung nach TA Lärm bzw. DIN 18005-1, Projekt-Nr. 14080 gew gu01 v2

Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)			
Lkw-Anfahrt (W-AN REWE Nord-West): 4 Lkw; je 1 Lkw/h; L'WA=63 dB(A) t		lq01a	83,0	83,0	83,0	63,0	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	0,0	0,0	0,0	180,00	60,00	0,00	0,0		(keine)
Lkw-Abfahrt (W-AN REWE Nord-West): 4 Lkw; je 1 Lkw/h; L'WA=63 dB(A) t		lq01b	72,5	72,5	72,5	63,0	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	0,0	0,0	0,0	180,00	60,00	0,00	0,0		(keine)
Anfahrt (Früh_W-AN, LN 5-6 Uhr): 1 Kleinlieferw., L'WA=47,5 dB(A) n		lq02a	60,1	60,1	60,1	47,5	47,5	47,5	Lw'	spk_PkwPP	47,5	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	60,00	0,0		(keine)
Abfahrt (Früh_W-AN, LN 5-6 Uhr): 1 Kleinlieferw., L'WA=47,5 dB(A) n		lq02b	66,2	66,2	66,2	47,5	47,5	47,5	Lw'	spk_PkwPP	47,5	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	60,00	0,0		(keine)
Anfahrt (Früh_W-AN, aRZ 7-20 Uhr): 2 Kleinlieferw., 1 Anfahrt/h, L'WA=47,5 dB(A) t/n		lq03a	60,1	60,1	60,1	47,5	47,5	47,5	Lw'	spk_PkwPP	47,5	0,0	0,0	0,0	120,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Abfahrt (Früh_W-AN, aRZ 7-20 Uhr): 2 Kleinlieferw., 1 Abfahrt/h, L'WA=47,5 dB(A) t		lq03b	66,2	66,2	66,2	47,5	47,5	47,5	Lw'	spk_PkwPP	47,5	0,0	0,0	0,0	120,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Pkw-FG1 (Zu-/Abf. Süd, Markt/Café/Backshop): 34 Bew./h; L'WA=43,9+19=62,9 dB(A) iRZ/aRZ		lq04a	79,6	79,6	79,6	62,9	62,9	62,9	Lw'	spk_PkwPP	62,9	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0		(keine)
Pkw-FG2 (Zu-/Abf. Nord, Markt/Café/Backshop): 34 Bew./h; L'WA=43,9+19=62,9 dB(A) iRZ/aRZ		lq04b	79,6	79,6	79,6	62,9	62,9	62,9	Lw'	spk_PkwPP	62,9	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0		(keine)
Pkw-Fahrweg Anwohner (außerhalb TG-Rampe): rd. 5 Bew./h t / rd. 3 Bew./h n; L'WA=54,5/52,3 dB(A) t/n		lq05a	63,8	63,8	61,6	54,5	54,5	52,3	Lw'	spk_PkwPP	54,5	0,0	0,0	-2,2	780,00	180,00	60,00	0,0		(keine)
Pkw-Fahrweg Mitarb. Volksbank (außerhalb TG-Rampe): rd. 4 Bew./h t; L'WA=53,6 dB(A) t		lq05b	62,9	62,9	62,9	53,6	53,6	53,6	Lw'	spk_PkwPP	53,6	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0		(keine)

Vorhabenbezogener Baugebungsplan "Bismarckring / Ulmer-Tor-Straße",
 88400 Biberach an der Riß - Fortschreibung/Tektur 06/2017
 Beurteilung nach TA Lärm bzw. DIN 18005-1, Projekt-Nr. 14080 gew gu01 v2

Flächenquellen (horizontal)

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Typ	Lw / Li Wert	norm. dB(A)	Korrektur			Einwirkzeit			K0 (dB)	Freq. (Hz)	Richtw.
			Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))	Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))				Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)			
Rangieren Lkw (W-AN, nördl. vor Einhausung): 4 Lkw a 2 min Dauer, jeweils LWA=99 dB(A) t		flq01	99,0	99,0	99,0	83,0	83,0	83,0	Lw	spek_Lkw_Leerl	99,0	0,0	0,0	0,0	6,00	2,00	0,00	0,0		(keine)
W-AN Backshop (Parken, Entladen LN 5-6 Uhr, aRZ 7-20 Uhr): LN 1 Kleinlieferw., aRZ 2 Kleinlieferw.; je 1/h; LWA=73 dB(A) t/n		flq02	73,0	73,0	73,0	60,6	60,6	60,6	Lw	spk_PkwPP	73,0	0,0	0,0	0,0	120,00	0,00	60,00	0,0		(keine)
E/A West (Markt 6-22 Uhr): 29 Stellpl., L"WA=59,2 dB(A) iRZ/aRZ		pa01a	85,2	85,2	85,2	59,2	59,2	59,2	Lw	spk_PkwPP	85,2	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0		(keine)
E/A Ost (Markt 6-22 Uhr): 15 Stellpl., L"WA=58,7 dB(A) iRZ/aRZ		pa01b	82,3	82,3	82,3	58,7	58,7	58,7	Lw	spk_PkwPP	82,3	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0		(keine)
E/A West (Café/Backshop 6-22 Uhr): 29 Stellpl., L"WA=54,8 dB(A) iRZ/aRZ		pa02a	80,8	80,8	80,8	54,8	54,8	54,8	Lw	spk_PkwPP	80,8	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0		(keine)
E/A Ost (Café/Backshop 6-22 Uhr): 15 Stellpl., LWA=54,3 dB(A) iRZ/aRZ		pa02b	77,9	77,9	77,9	54,3	54,3	54,3	Lw	spk_PkwPP	77,9	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	0,00	0,0		(keine)

Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Bismarckring / Ulmer-Tor-Straße",
 88400 Biberach an der Riß - Fortschreibung/Tektur 06/2017
 Beurteilung nach TA Lärm bzw. DIN 18005-1, Projekt-Nr. 14080 gew gu01 v2

Flächenquellen (vertikal)

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)							(m²)		(min)	(min)	(min)				
Schallabstrahlung Nordseite (WA-N) offen, iRZ(1h) LWA=84 dB(A), aRZ(3h) LWA=82 dB(A)		vflq01	96,0	98,0	98,0	82,0	84,0	84,0	Li	spek_Pal	90,0	-2,0	0,0	0,0	0	25,00		180,00	60,00	0,00	3,0		Öffnung (ÖAL28)
Schallabstrahlung TG: offen, L*WA=57,5/52,8 dB(A) t/n (inkl. Abschlag 2 dB(A) wg. schallabs. Wände)		vflq02	72,9	72,9	68,2	57,5	57,5	52,8	Lw"	spk_PkwPP	57,5	0,0	0,0	-4,7				780,00	180,00	60,00	3,0		Abstrahlung Garagenrolltor
Schallabstrahlung TG (Haustechnik): offen, L*WA=63 dB(A) t/n		vflq03	78,4	78,4	78,4	63,0	63,0	63,0	Li	spek_wp	69,0	0,0	0,0	0,0	0	35,01		780,00	180,00	60,00	3,0		Öffnung (ÖAL28)

Parkplätze (Anmerkung: Berechnungsgrundlage für die in der Simulation verwendete horizontalen Flächenschallquellen: „Parkplatz als Flächenschallquelle“)

Bezeichnung	M.	ID	Typ	Lwa			Zähldaten						Zuschlag Art		Zuschlag FahrB		Berechnung nach	Einwirkzeit		
				Tag	Ruhe	Nacht	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N			Kpa	Parkplatzart	Kstro	Fahrbahnoberfl		Tag	Ruhe	Nacht
				(dBA)	(dBA)	(dBA)				Tag	Ruhe	Nacht	(dB)		(dB)		(min)	(min)	(min)	
E/A West (Markt 6-22 Uhr): 29 Stellpl.	-	pa01a	ind	85,2	85,2	-51,8	1 m² Netto-Verkaufsfläche	659	0,07	0,050	0,050	0,000	7,0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0,0		LfU-Studie 2007 getrennt	780,00	180,00	0,00
E/A Ost (Markt 6-22 Uhr): 15 Stellpl.	-	pa01b	ind	82,3	82,3	-51,8	1 m² Netto-Verkaufsfläche	341	0,07	0,050	0,050	0,000	7,0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0,0		LfU-Studie 2007 getrennt	780,00	180,00	0,00
E/A West (Café/Backshop 6-22 Uhr): 29 Stellpl.	-	pa02a	ind	80,8	80,8	-51,8	1 m² Netto-Verkaufsfläche	119	0,07	0,100	0,100	0,000	7,0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0,0		LfU-Studie 2007 getrennt	780,00	180,00	0,00
E/A Ost (Café/Backshop 6-22 Uhr): 15 Stellpl.	-	pa01b	ind	77,9	77,9	-51,8	1 m² Netto-Verkaufsfläche	61	0,07	0,100	0,100	0,000	7,0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0,0		LfU-Studie 2007 getrennt	780,00	180,00	0,00
oberirdisch E/A West 29 Stellpl. (Markt)	-	pa01	ind	84,0	-51,8	-51,8	1 m² Netto-Verkaufsfläche	500	0,07	0,050	0,000	0,000	7,0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0,0		LfU-Studie 2007 getrennt	780,00	120,00	0,00
oberirdisch E/A Ost 19 Stellpl. (Markt)	-	pa02	ind	82,1	-51,8	-51,8	1 m² Netto-Verkaufsfläche	328	0,07	0,050	0,000	0,000	7,0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0,0		LfU-Studie 2007 getrennt	780,00	120,00	0,00
oberirdisch E/A West 29 Stellpl. (Postbank)	-	pa03	ind	79,6	-51,8	-51,8	1 m² Netto-Verkaufsfläche	91	0,07	0,100	0,000	0,000	7,0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0,0		LfU-Studie 2007 getrennt	720,00	0,00	0,00
oberirdisch E/A Ost 19 Stellpl. (Postbank)	-	pa04	ind	77,7	-51,8	-51,8	1 m² Netto-Verkaufsfläche	59	0,07	0,100	0,000	0,000	7,0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0,0		LfU-Studie 2007 getrennt	720,00	0,00	0,00
W-AN Backshop (Parken, Entladen)	-	pa0x	ind	73,0	-51,8	73,0	1 Stellplatz	1	1,00	2,000	0,000	2,000	7,0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0,0		LfU-Studie 2007 getrennt	120,00	0,00	60,00

Vorhabenbezogener Bbauungsplan "Bismarckring / Ulmer-Tor-Straße",
 88400 Biberach an der Riß - Fortschreibung/Tektur 06/2017
 Beurteilung nach TA Lärm bzw. DIN 18005-1, Projekt-Nr. 14080 gew gu01 v2

Spektren

Bezeichnung	ID	Typ	Oktavspektrum (dB)												Quelle
			Bew.	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin	
Teil-Schalleistungspegel Lkw für 10 m Fahrweg	spek_Lkw	Lw	A	42,0	52,0	61,0	63,0	68,0	71,0	69,0	63,0	58,0	75,2	84,8	BayLfU '95 erstellt für Hessen, S41 Bild 3
LWA-Oktavspektrum Leerlauf Lkw abgeleitet aus LfU_Studie	spek_Lkw_Leerl	Lw	A	65,5	74,3	79,5	83,2	87,6	90,4	86,9	79,3	71,8	94,1	107,0	LfU-Bayern Studie 1995 LpA-Spektrum Bild 3 S.41
Pkw Motorstart+Anfahrt	spk_PkwPP	Lw	A	73,0	75,4	77,5	80,2	84,6	89,9	93,4	87,7	82,5	96,5	112,9	HLfU L4054 Tankstelle + Konstr.DB "Bastian"
DAIKIN Wärmepumpe Serie EWYQ-BAWP	spek_wp	Lw	A	33,1	56,3	73,4	76,9	82,3	80,5	74,7	69,5	66,4	86,0	92,9	LWA-Spektrum für Q064BAW* (Summe für 2 WP)
Überfahren Überladebrücke mit Palettenhubwagen	spek_Pal	Lw	A	51,0	61,7	69,2	74,5	79,7	83,0	83,5	79,6	66,6	88,1	94,6	LfU-Bayern Studie 1995 LpA-Spek. Bild 11 S.49
Überfahrt Überladebrücke mit Rollcontainer	spek_Rollcont	Lw	A	50,0	60,0	68,7	72,0	72,5	70,6	69,7	63,6	55,5	78,2	92,5	LfU-Bayern Studie 1995 LpA-Spek. Bild 10 S.48
Tischkühler GFH 65 C 12S BJ. '92	spek_Tischk	Lw	A	40,1	55,8	67,4	66,8	67,7	70,5	70,8	68,7	63,8	77,0	87,4	HLUG Heft 1 Seite 219
Fortluftgeräusch Lüftungs-Hauptgerät (+4 dB Abweichung berücksichtigt)	fortluft_lhg	Lw		84,0	91,7	96,0	100,4	100,7	97,1	93,0	88,6	84,1	102,1	105,6	Datenblatt Nova (dort Austritt genannt)
Ventilatorgeräusch für Außenluft Lüftungs-Hauptgerät (+4 dB Abweichung berücksichtigt)	aussenluft_lhg	Lw		80,0	87,6	92,0	96,6	97,1	93,6	89,6	85,2	80,8	98,5	101,9	Datenblatt Nova (dort Ventilator Ansaug genannt)

Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Bismarckring / Ulmer-Tor-Straße",
 88400 Biberach an der Riß - Fortschreibung/Tektur 06/2017
 Beurteilung nach TA Lärm bzw. DIN 18005-1, Projekt-Nr. 14080 gew gu01 v2

Anhang 5: Teilbeurteilungspegel - (gewerbliche Zusatzbelastung)

tagsüber (für üblichen Werktag)

Bezeichnung	Teilpegel V01-Gewerbelärm o. SSM Tag																									
	Ulmer-Tor-Str. 28 (VermA) EG	Ulmer-Tor-Str. 28 (VermA) 1.OG	Ulmer-Tor-Str. 28 (VermA) 2.OG	Ulmer-Tor-Str. 28 (VermA) DG	Bismarckring 67 EG	Bismarckring 67 1.OG	Bismarckring 67 2.OG	Bismarckring 67 DG	Bismarckring 67 EG	Bismarckring 67 1.OG	Bismarckring 67 2.OG	Bismarckring 67 DG	Bismarckring 59 (Volksbank) EG	Bismarckring 59 (Volksbank) 1.OG	Bismarckring 59 (Volksbank) 2.OG	Bismarckring 59 (Volksbank) 1.OG	Bismarckring 59 (Volksbank) 2.OG	Bismarckring 59 (Volksbank) DG	Bahnhofstr. 26 1.OG	Bahnhofstr. 26 2.OG	Bahnhofstr. 26 1.DG	Bahnhofstr. 26 2.DG	Poststr. 7 DG	Poststr. 7 DG	Poststr. 7 EG	
Außenluft mit SD (Markt): Ann.: LWA=67 dB(A) t/n	10,9	11,5	18,2	13,8	13,2	15,1	17,5	17,5	16,1	18,1	19,3	20,2	18,9	21,0	23,6	19,5	22,5	24,9	21,4	25,3	23,5	26,5	24,0	19,6	17,7	
Kfz-Kühlagg. (W-AN, aRZ 7-20 Uhr): 2 Kleinlieferw. a 15 min; LWA=97 dB(A) t	42,8	43,8	43,8	43,6	49,0	48,8	48,7	48,2	49,9	48,8	48,5	48,0	39,4	36,1	38,3	33,3	35,9	36,6	31,8	35,0	33,5	34,0	32,6	27,4	25,4	
Fortluft mit SD (Backshop/Cafe): Ann.: LWA=65 dB(A) t/n	15,0	16,8	19,4	21,8	14,5	16,0	18,0	22,3	13,2	14,7	16,3	18,7	5,7	7,8	12,1	8,1	10,7	16,0	-0,6	7,0	9,3	11,8	6,0	1,1	-0,1	
Außenluft mit SD (Backshop/Cafe): Ann.: LWA=62 dB(A) t/n	11,5	13,3	15,7	18,0	12,1	13,5	14,7	16,0	9,9	11,3	13,0	15,3	2,3	4,5	7,5	4,8	7,4	12,6	-3,8	3,9	6,3	8,7	2,9	-2,0	-1,5	
Lkw-Anfahrt (W-AN REWE Nord- West): 4 Lkw; je 1 Lkw/h; L'WA=63 dB(A) t	36,7	37,0	37,0	36,7	42,2	42,2	41,5	41,0	41,2	41,7	41,0	40,7	42,2	42,3	41,4	40,7	40,2	39,8	38,1	38,4	36,8	36,6	39,5	36,0	32,4	
Lkw-Abfahrt (W-AN REWE Nord- West): 4 Lkw; je 1 Lkw/h; L'WA=63 dB(A) t	12,0	12,2	13,0	13,9	10,3	11,7	12,5	13,3	12,0	12,4	13,3	14,1	25,7	27,4	27,6	29,5	29,5	29,4	36,0	35,8	33,8	33,4	39,1	36,0	33,8	
Anfahrt (Früh W-AN, aRZ 7-20 Uhr): 2 Kleinlieferw., 1 Anfahrt/h, L'WA=47,5 dB(A) t/n	17,1	16,9	16,4	15,7	21,5	21,2	20,7	20,0	18,2	18,4	18,1	17,8	-1,1	-0,1	0,5	-5,6	-6,2	-5,2	-0,2	0,4	1,1	1,3	-0,3	-6,0	-7,6	
Abfahrt (Früh W-AN, aRZ 7-20 Uhr): 2 Kleinlieferw., 1 Abfahrt/h, L'WA=47,5 dB(A) t	9,8	11,7	13,0	13,3	17,1	18,1	16,9	16,8	19,3	20,1	19,3	19,1	23,4	23,5	22,5	21,7	21,2	20,8	20,9	21,0	18,8	18,6	22,8	18,6	15,7	
Pkw-FG1 (Zu-/Abf. Süd, Markt/Café/Backshop): 34 Bew./h; L'WA=43,9+19=62,9 dB(A) iRZ/aRZ	42,3	42,6	42,4	42,0	47,8	47,7	47,0	46,4	46,5	46,7	45,9	45,5	38,0	39,5	38,1	35,7	35,0	35,0	30,1	31,1	31,5	31,8	29,7	23,7	21,6	
Pkw-FG2 (Zu-/Abf. Nord, Markt/Café/Backshop): 34 Bew./h; L'WA=43,9+19=62,9 dB(A) iRZ/aRZ	29,5	31,1	33,1	33,3	34,3	36,1	35,8	36,1	37,4	39,2	39,0	39,3	47,2	47,1	46,2	45,4	44,9	44,5	42,7	43,1	41,2	41,0	44,3	40,3	36,8	
Pkw-Fahrtweg Anwohner (außer- halb TG-Rampe): rd. 5 Bew./h t / rd. 3 Bew./h n; L'WA=54,5/52,3 dB(A) t/n	6,5	8,1	8,2	8,8	9,8	10,6	12,0	12,1	9,0	9,9	10,9	11,9	17,0	18,7	19,7	25,3	25,7	25,9	30,1	30,3	27,1	29,6	30,0	35,8	34,2	
Pkw-Fahrtweg Mitarb. Volksbank (außerhalb TG-Rampe): rd. 4 Bew./h t; L'WA=53,6 dB(A) t	5,6	7,2	7,3	7,9	8,9	9,7	11,1	11,2	8,1	9,0	10,0	11,0	16,2	17,8	18,8	24,4	24,8	25,0	29,2	29,4	26,2	28,7	29,1	34,9	33,4	
Rangieren Lkw (W-AN, nördl. vor Einhausung): 4 Lkw a 2 min Dauer, jeweils LWA=99 dB(A) t	24,7	26,4	27,7	28,4	27,6	28,9	30,5	31,2	30,7	31,9	33,1	33,8	40,3	41,6	41,6	43,3	43,0	42,6	47,1	46,9	44,5	44,1	48,6	45,4	42,1	
W-AN Backshop (Parken, Entla- den LN 5-6 Uhr, aRZ 7-20 Uhr): LN 1 Kleinlieferw., aRZ 2 Klein- lieferw.; je 1/h; LWA=73 dB(A) t/n	23,4	25,4	25,5	25,3	32,3	32,0	31,6	31,0	31,9	31,9	31,0	29,9	19,0	20,9	18,4	17,5	18,4	14,6	12,3	13,4	14,5	14,6	12,9	6,6	5,6	
E/A West (Markt 6-22 Uhr): 29 Stellpl., L'WA=59,2 dB(A) iRZ/aRZ	42,4	43,8	44,0	44,0	53,5	52,5	51,4	50,7	52,4	52,2	51,3	51,1	53,3	52,5	51,3	49,9	49,2	49,0	43,0	43,1	43,0	43,1	44,7	40,7	37,2	

Vorhabenbezogener Bbauungsplan "Bismarckring / Ulmer-Tor-Straße",
 88400 Biberach an der Riß - Fortschreibung/Tektur 06/2017
 Beurteilung nach TA Lärm bzw. DIN 18005-1, Projekt-Nr. 14080 gew gu01 v2

Teilpegel V01-Gewerbelärm o. SSM Tag																									
Bezeichnung	Ulmer-Tor-Str. 28 (VermA) EG	Ulmer-Tor-Str. 28 (VermA) 1.OG	Ulmer-Tor-Str. 28 (VermA) 2.OG	Ulmer-Tor-Str. 28 (VermA) DG	Bismarckring 67 EG	Bismarckring 67 1.OG	Bismarckring 67 2.OG	Bismarckring 67 DG	Bismarckring 67 EG	Bismarckring 67 1.OG	Bismarckring 67 2.OG	Bismarckring 67 DG	Bismarckring 59 (Volksbank) EG	Bismarckring 59 (Volksbank) 1.OG	Bismarckring 59 (Volksbank) 2.OG	Bismarckring 59 (Volksbank) 1.OG	Bismarckring 59 (Volksbank) 2.OG	Bismarckring 59 (Volksbank) DG	Bahnhofstr. 26 1.OG	Bahnhofstr. 26 2.OG	Bahnhofstr. 26 1.DG	Bahnhofstr. 26 2.DG	Poststr. 7 DG	Poststr. 7 DG	Poststr. 7 EG
E/A Ost (Markt 6-22 Uhr): 15 Stellpl., L*WA=58,7 dB(A) iRZ/aRZ	35,1	36,8	37,4	37,8	43,5	44,9	45,1	43,2	45,0	46,3	46,5	45,8	46,8	47,3	47,2	43,9	44,2	43,6	34,8	35,8	35,2	35,1	35,2	31,2	28,0
E/A West (Café/Backshop 6-22 Uhr): 29 Stellpl., L*WA=54,8 dB(A) iRZ/aRZ	38,1	39,4	39,6	39,6	49,1	48,1	47,0	46,3	48,0	47,8	46,9	46,7	48,9	48,1	46,9	45,5	44,8	44,5	38,7	38,7	38,6	38,7	40,3	36,2	32,7
E/A Ost (Café/Backshop 6-22 Uhr): 15 Stellpl., LWA=54,3 dB(A) iRZ/aRZ	30,7	32,4	33,0	33,4	39,1	40,5	40,7	38,8	40,6	41,9	42,1	41,4	42,4	42,9	42,8	39,5	39,8	39,2	30,4	31,4	30,8	30,7	30,8	26,8	23,6
Schallabstrahlung Nordseite (WA-N) offen, iRZ(1h) LWA=84 dB(A), aRZ(3h) LWA=82 dB(A)	39,7	34,2	34,3	35,0	33,0	35,3	34,6	35,2	36,4	37,1	38,1	38,3	46,0	46,5	47,0	51,9	51,7	51,3	55,6	54,9	53,0	52,5	57,4	54,6	53,0
Schallabstrahlung TG: offen, L*WA=57,5/52,8 dB(A) t/n (inkl. Abschlag 2 dB(A) wg. schallabs. Wände)	11,8	13,0	13,4	13,3	13,9	17,6	16,0	15,9	13,8	14,7	15,2	15,8	21,5	22,5	23,3	29,7	29,8	29,7	32,7	32,5	31,5	31,9	35,4	35,8	34,7
Schallabstrahlung TG (Haustechnik): offen, L*WA=63 dB(A) t/n	21,6	22,9	23,6	23,7	23,8	26,3	25,6	25,7	23,5	24,7	25,3	26,1	31,7	32,7	33,3	38,7	38,8	38,7	41,5	41,3	40,0	40,8	44,3	44,6	43,5

Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Bismarckring / Ulmer-Tor-Straße",
 88400 Biberach an der Riß - Fortschreibung/Tektur 06/2017
 Beurteilung nach TA Lärm bzw. DIN 18005-1, Projekt-Nr. 14080 gew gu01 v2

laute, ungünstigste Nachstunde, z.B. zw. 5-6 Uhr

Bezeichnung	Teilpegel V01-Gewerbelärm o. SSM Nacht																								
	Ulmer-Tor-Str. 28 (VermA) EG	Ulmer-Tor-Str. 28 (VermA) 1.OG	Ulmer-Tor-Str. 28 (VermA) 2.OG	Ulmer-Tor-Str. 28 (VermA) DG	Bismarckring 67 EG	Bismarckring 67 1.OG	Bismarckring 67 2.OG	Bismarckring 67 DG	Bismarckring 67 EG	Bismarckring 67 1.OG	Bismarckring 67 2.OG	Bismarckring 67 DG	Bismarckring 59 (Volksbank) EG	Bismarckring 59 (Volksbank) 1.OG	Bismarckring 59 (Volksbank) 2.OG	Bismarckring 59 (Volksbank) 1.OG	Bismarckring 59 (Volksbank) 2.OG	Bismarckring 59 (Volksbank) DG	Bahnhofstr. 26 1.OG	Bahnhofstr. 26 2.OG	Bahnhofstr. 26 1.DG	Bahnhofstr. 26 2.DG	Poststr. 7 DG	Poststr. 7 DG	Poststr. 7 EG
Schallabstrahlung TG (Haustechnik): offen, L'WA=63 dB(A) t/n	21,6	22,9	23,6	23,7	23,8	26,3	25,6	25,7	23,5	24,7	25,3	26,1	31,7	32,7	33,3	38,7	38,8	38,7	41,5	41,3	40,0	40,8	44,3	44,6	43,5
Abfahrt (Früh W-AN, LN 5-6 Uhr): 1 Kleinlieferw., L'WA=47,5 dB(A) n	18,9	20,7	22,0	22,3	26,1	27,2	26,0	25,8	28,3	29,1	28,3	28,1	32,4	32,5	31,6	30,7	30,2	29,8	29,9	30,0	27,9	27,6	31,9	27,7	24,7
Schallabstrahlung TG: offen, L'WA=57,5/52,8 dB(A) t/n (inkl. Abschlag 2 dB(A) wg. schallabs. Wände)	7,1	8,3	8,7	8,6	9,2	12,9	11,3	11,2	9,1	10,0	10,5	11,1	16,8	17,8	18,6	25,0	25,1	25,0	28,0	27,8	26,8	27,2	30,7	31,1	30,0
Pkw-Fahrtweg Anwohner (außerhalb TG- Rampe): rd. 5 Bew./h t / rd. 3 Bew./h n; L'WA=54,5/52,3 dB(A) t/n	4,3	5,9	6,0	6,6	7,6	8,4	9,8	9,9	6,8	7,7	8,7	9,7	14,8	16,5	17,5	23,1	23,5	23,7	27,9	28,1	24,9	27,4	27,8	33,6	32,0
Außenluft mit SD (Markt): Ann.: LWA=67 dB(A) t/n	10,9	11,5	18,2	13,8	13,2	15,1	17,5	17,5	16,1	18,1	19,3	20,2	18,9	21,0	23,6	19,5	22,5	24,9	21,4	25,3	23,5	26,5	24,0	19,6	17,7
W-AN Backshop (Parken, Entladen LN 5-6 Uhr, aRZ 7-20 Uhr): LN 1 Kleinlieferw., aRZ 2 Kleinlieferw.; je 1/h; LWA=73 dB(A) t/n	32,5	34,4	34,5	34,3	41,4	41,1	40,6	40,1	40,9	40,9	40,1	39,0	28,1	29,9	27,5	26,5	27,5	23,6	21,4	22,5	23,6	23,6	21,9	15,6	14,6
Anfahrt (Früh W-AN, LN 5-6 Uhr): 1 Kleinlieferw., L'WA=47,5 dB(A) n	26,0	25,9	25,4	24,7	30,5	30,2	29,7	29,0	27,3	27,4	27,2	26,8	7,9	8,9	9,5	3,4	2,8	3,8	8,8	9,4	10,1	10,4	8,7	3,0	1,4
Fortluft mit SD (Backshop/Cafe): Ann.: LWA=65 dB(A) t/n	15,0	16,8	19,4	21,8	14,5	16,0	18,0	22,3	13,2	14,7	16,3	18,7	5,7	7,8	12,1	8,1	10,7	16,0	-0,6	7,0	9,3	11,8	6,0	1,1	-0,1
Außenluft mit SD (Backshop/Cafe): Ann.: LWA=62 dB(A) t/n	11,5	13,3	15,7	18,0	12,1	13,5	14,7	16,0	9,9	11,3	13,0	15,3	2,3	4,5	7,5	4,8	7,4	12,6	-3,8	3,9	6,3	8,7	2,9	-2,0	-1,5

Anhang 6: Berechnungsmodell, exemplarische 3d-Ansichten

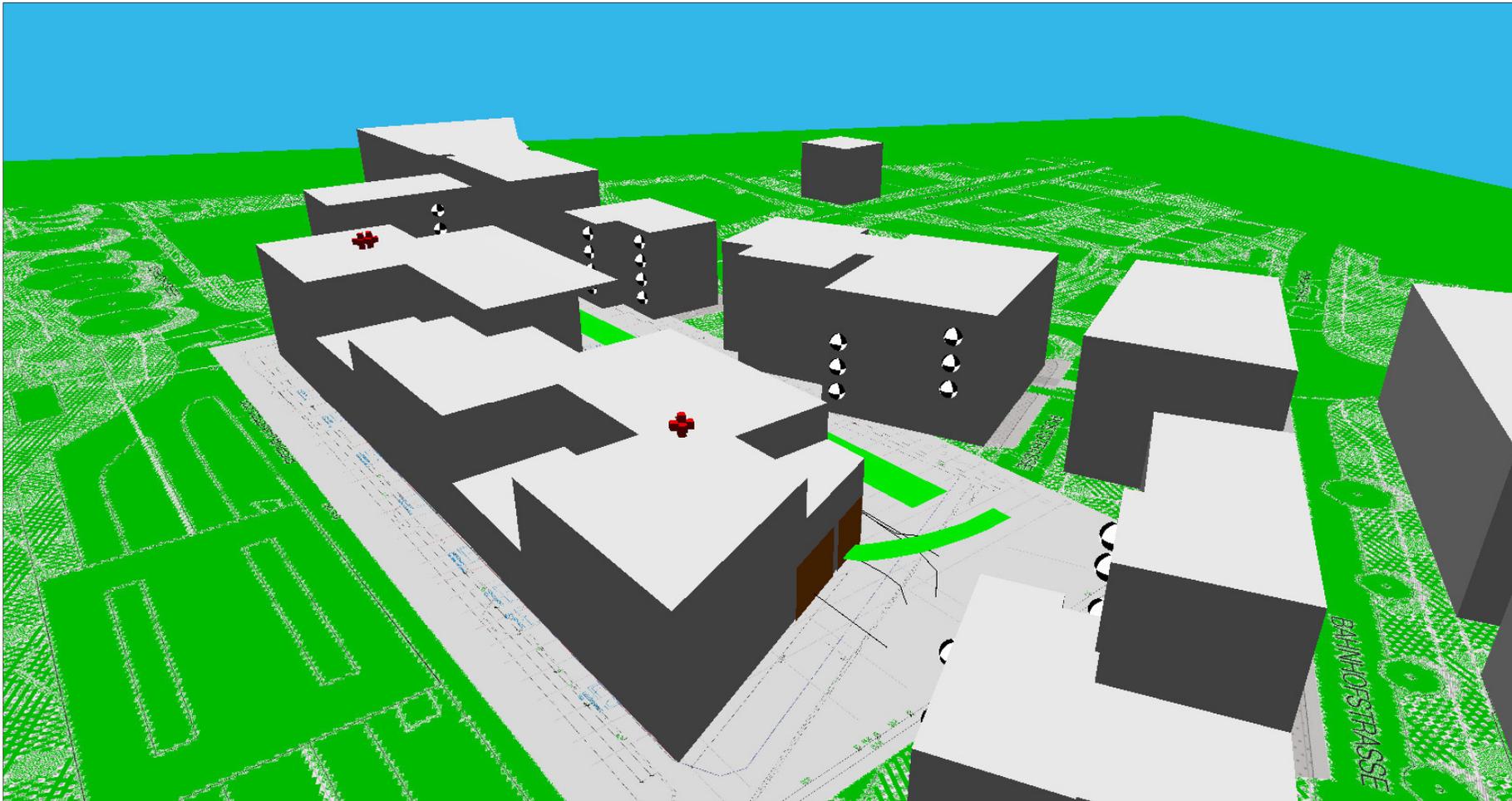


Bild A01: 3D-Ansicht vom Bahnhofsareal in Richtung Eisenbahnstraße, Poststraße mit geplantem Wohn- und Geschäftsgebäude

Anhang 7: Bildnachweis



Bild A01: Ansicht Ulmer-Tor-Straße 28, Vermessungsamt (Stand: 08/2014)



Bild A02: Ansicht Bismarckring 67 (Stand: 08/2014)



Bild A03: Ansicht Bismarckring 59, Volksbank (Stand: 08/2014)



Bild A04: Ansicht Bahnhofstraße 26 und Poststraße 7 (Stand: 08/2014)

Anhang 8: Qualität der schalltechnischen Prognose

Qualität der Eingangsdaten:

Die Qualität der durchgeführten Prognosen hängt sowohl von den Eingangsdaten - also den Schallemissionswerten - als auch von der Immissionsberechnung ab:

- Unsicherheiten der Emission (Eingangsdaten)
- Unsicherheiten der Transmission (Berechnungsmodell Ausbreitungsrechnung)

Im vorliegenden Fall wurden die Emissionskennwerte (Schalleistungspegel u.ä.) aus den in Kap. 3 bzw. 5.2 aufgeführten Literaturangaben, vergleichbaren Projekten sowie eigenen Messungen unter Berücksichtigung der vorgesehenen Lärminderungsmaßnahmen abgeleitet.

Grundsätzlich wurden bei der Ermittlung der Schallemissionen konservative Ansätze im Hinblick einer oberen Abschätzung (worst case) berücksichtigt, z.B.:

- maximale Betriebszustände der Hauptgeräuschquellen
- Berücksichtigung des Betriebszustandes mit der höchsten Schalleistung
- bewertete Schalldämm-Maße mit zu berücksichtigenden Vorhaltemaßen
- Schalleistungspegel, die nach dem derzeit praktizierten Stand der Lärminderungstechnik sicher erreicht werden können.

Bei entsprechender baulicher Umsetzung der zugrundeliegenden Planung einschließlich evtl. Schallschutzmaßnahmen in Verbindung mit dem gegenständlichen Betriebs- und Nutzungskonzept ist davon auszugehen, dass unter Berücksichtigung der o.g. Sicherheiten die hier herangezogenen Emissionskennwerte an der oberen Grenze der jeweiligen Vertrauensbereiche liegen.

Die Qualität der aus Literaturstudien, Herstellerangaben sowie früheren Untersuchungen übernommenen Daten lässt sich dabei nur schwer allgemein quantifizieren. Im Regelfall basieren die schalltechnischen Daten hierbei jedoch aus einer Vielzahl von Emissions- und Immissionsmessungen, so dass die Genauigkeit der Daten mit wachsender Anzahl an Messdaten um den Faktor \sqrt{n} zunimmt. Darüber hinaus wurden bei vergleichbaren Objekten immer wieder aus Emissionsmessungen mit anschließender Schallausbreitungsberechnung ermittelte Beurteilungspegel mit aus Immissionsmessungen ermittelten Beurteilungspegeln für ausgewählte Immissionsorte verglichen. Da diese Vergleiche eine gute Übereinstimmung ergaben, ist davon auszugehen, dass die Emissionsanteile und damit auch die Immissionsanteile der verschiedenen Anlagenteile mit vertretbar geringer Unsicherheit behaftet sind.

Statistische Sicherheit:

Die Gesamtstandardabweichung einer rechnerischen Immissionsprognose als statistisches Maß für die Qualität der Aussage lässt sich u.a. nach Veröffentlichungen des Landesumweltamtes NRW aus nachfolgenden Teilunsicherheiten ermitteln.

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_t^2 + \sigma_{prog}^2} \quad \text{mit} \quad \sigma_t = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2} \quad (1)$$

Dabei ist:

- σ_{ges} Gesamtstandardabweichung
- σ_P Standardabweichung der Unsicherheit durch Produktionsstreuungen bei der Herstellung von Anlagen/Bauteilen etc.
- σ_R Standardabweichung der Unsicherheit der Messverfahren zur Bestimmung der Emissionskennwerte
- σ_t Standardabweichung der Unsicherheit der Eingabedaten
- σ_{prog} Standardabweichung der Unsicherheit des schalltechnischen Ausbreitungs- bzw. Berechnungsmodells

Bemerkung:

Die dargestellten Zusammenhänge gelten nur unter der Annahme normalverteilter Immissionspegel, die im Regelfall gerechtfertigt ist. Lage und Breite der Verteilungsfunktion wird dabei durch den berechneten Beurteilungspegel L_r sowie σ_{ges} bestimmt.

Die Standardabweichung der Unsicherheit der Eingabedaten liegt häufig zwischen $\sigma_t = 1,3$ dB (Messverfahren der Genauigkeitsklasse 1) und $\sigma_t = 3,5$ dB (Genauigkeitsklasse 2) und wird vorliegend mit etwa 2 dB angenommen.

Hinsichtlich Schallausbreitungsrechnung werden in DIN ISO 9613-2 geschätzte Abweichungen als tatsächlicher Schwankung der Immissionspegel bei näherungsweise freier Schallausbreitung angegeben¹². Daraus lassen sich die Standardabweichungen für σ_{prog} wie folgt ableiten:

Tabelle 34: Standardabweichung σ_{prog}

mittlere Höhe [m]	Abstand	
	0-100 m	100 - 1000 m
0 - 5 m	$\sigma_{prog} = 1,5$ dB	$\sigma_{prog} = 1,5$ dB
5 - 30 m	$\sigma_{prog} = 0,5$ dB	$\sigma_{prog} = 1,5$ dB

¹² Diese sind jedoch nicht direkt als Maß für die Standardabweichung heranzuziehen sondern entsprechend umzurechnen.

Für typische Fälle lässt sich daraus eine Gesamtstandardabweichung σ_{ges} von etwa 2 dB ableiten.

In Fällen bei denen als (Emissions-)Eingangsdaten lediglich Mittelwerte und keine oberen Grenzwerte/Abschätzungen des Vertrauensbereiches herangezogen werden, lässt sich die Aussagesicherheit der Beurteilungspegel über die Gesamtstandardabweichung für maßgebliche Wahrscheinlichkeits-Quartile (Signifikanzniveau) angeben. Für den Immissionsschutz ist dabei die obere Vertrauensgrenze L_o , unterhalb derer mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit alle auftretenden Immissions- bzw. Beurteilungspegel liegen, maßgeblich. So liegen für normalverteilte Größen alle Pegel mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % unterhalb:

$$L_o = L_m + 1,28 \cdot \sigma_{ges} \quad (2)$$

mit

L_o	obere Vertrauensgrenze des Beurteilungspegels
L_m	mittlerer Beurteilungspegel (als Prognose aus mittleren Emissionsdaten)
σ_{ges}	Gesamtstandardabweichung

Für den Fall, dass bereits emissionsseitig jeweils obere Abschätzungen im Sinne einer konservativen oder worst-case Betrachtung herangezogen werden, entspricht der so prognostizierte Beurteilungspegel direkt der oberen Vertrauensgrenze L_o . Ein weiterer Zuschlag gemäß Gl. (2) ist somit nicht mehr erforderlich.

Fazit:

Im vorliegenden Fall wird unter Berücksichtigung der o.g. konservativen Ansätze und Randbedingungen daher überschlägig eine Prognosesicherheit von +0/-2 dB(A) abgeschätzt.



Legende

- + Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- vert. Flächenquelle
- Straße
- Parkplatz
- Haus
- Schirm
- 3D-Reflektor
- Höhenlinie
- Immissionspunkt

Bemerkungen:

<div style="font-size: small;"> <p>hils consult gmbh Kölpingstr. 15 86916 Kaufering</p> <p>fon: (0 81 91) 97 14 37 fax: (0 81 91) 97 14 38</p> <p>www.hils-consult.de info@hils-consult.de</p> </div>		Datum	Name
	bearb.	Juni 17	DK
	gez.	Juni 17	DK
		gepr.	26.06.17 Dr. Hils
Wilhelm Geiger GmbH & Co. KG			
		Datum	Name
Wilhelm-Geiger-Str. 1 87561 Oberstdorf		bearb.	
		gez.	
		gepr.	
Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Bismarckring / Ulmer-Tor-Str.", 88400 Biberach - Fortschreibung/Tektur 06/2017			
Lageplan mit Darstellung der Schallemissionsquellen und Immissionsorte			
Datei: 14080_20170626_gew_postareal_biberach_tektur_v2_0.cna			
Projekt-Nr. 14080 Plan Nr.: 01	Maßstab 1 : 500	Datum: 26.06.17	

- schallschutz
- bau- und raumakustik
- erschütterungsschutz
- wärme- & feuchteschutz
- energieberatung /-konzepte
- enev - gebäudeenergieausweis
- thermografie & luftdichtheit



Schalltechnische Untersuchung

**Bebauungsplan "Bismarckring / Adolf-Pirrung- Straße / Ulmer-Tor-
 Straße", 88400 Biberach an der Riß;**

Schalltechnische Einwirkungen aus geplantem Gewerbelärm

auf die umliegende Nachbarschaft

Bericht: 14080_gew_gu01_v01

Auftraggeber:

Wilhelm Geiger GmbH & Co. KG

Mittagstr. 24

87527 Sonthofen

Kaufering, den 27.08.2014

Index	Fassung vom	Bemerkung
gu01_v1	27.08.2014	Beurteilung der schalltechnischen Situation anhand der Unterlagen zum Bauvorhaben [a] Berechnungsmodell: 14080_20140827_gew_postareal_biberach_v01.cna

Bezeichnung der Untersuchung	Bebauungsplan "Bismarckring / Adolf-Pirrung- Straße / Ulmer-Tor-Straße", 88400 Biberach an der Riß; Schalltechnische Einwirkungen aus geplantem Gewerbelärm auf die umliegende Nachbarschaft
Auftraggeber	Wilhelm Geiger GmbH & Co. KG, Mittagstraße 24, 87527 Sonthofen
Auftragnehmer	 <p>hils consult gmbh Kolpingstr. 15 86916 Kaufering fon: (0 81 91) 97 14 37 fax: (0 81 91) 97 14 38 www.hils-consult.de info@hils-consult.de</p>
Bearbeiter	Dr. rer. nat. Th. Hils, Dipl.-Ing. D. Kirsten
Datum der Berichterstellung	Kaufering, den 27.08.2014

Zusammenfassung

Die Stadt Biberach an der Riß beabsichtigt u.a. die Überplanung/Nutzungsänderung des zwischen Bahnhof und Altstadt gelegenen ehemaligen Postareals und in diesem Zuge auch die Aufstellung des Bebauungsplanes "Bismarckring / Adolf-Pirrung-Straße / Ulmer-Tor-Straße" [19].

Den schalltechnischen Belangen im Zuge des Genehmigungs- bzw. Bauleitplanverfahrens soll dabei durch die konkrete Ermittlung und Bewertung der Geräuscheinwirkungen aus dem Bebauungsplangebiet durch Gewerbelärm geplanter Betriebe und Anlagen auf die nächstgelegene bestehende bzw. evtl. geplante oder zulässige (Wohn-)Bebauung Rechnung basierend auf der derzeit vorliegenden Planung [a] getragen werden. Dabei werden die Schallimmissionen in der Nachbarschaft prognostiziert und anhand der TA Lärm [2] in Verbindung mit den gebietsspezifischen Immissionsrichtwerten schalltechnisch beurteilt. Die Beurteilung erfolgt basierend auf dem zur Verfügung gestellten Nutzungskonzept tagsüber für einen üblichen Werktag und für die lauteste Nachtstunde (z.B. 22:00 Uhr - 23:00 Uhr) unter jeweils hoher Auslastung.

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung (Regelbetrieb) sowohl tagsüber als auch nachts die gebietsspezifischen Richtwerte gemäß TA Lärm in der Nachbarschaft eingehalten bzw. nachts um mindestens 3 dB(A) unterschritten werden (vgl. Kap. 6.1). Aufgrund der räumlichen Nähe zwischen den geplanten gewerblichen Baumaßnahmen (u.a. Außenrampe) und der schutzbedürftigen Bebauung in der Nachbarschaft werden dennoch zur Verbesserung der schalltechnischen Situation im Tagzeitraum mögliche organisatorische sowie konstruktive Maßnahmen als Diskussionsgrundlage für den weiteren Planungsprozess aufgezeigt (s. Kap. 6.2).

Die zusätzliche Belastung durch den der Anlage zuzuordnenden An- und Abfahrverkehr auf der Ulmer-Tor-Straße führt (lediglich) zu einer (geringfügigen) Erhöhung des Beurteilungspegels an maßgebenden Immissionsorten, jedoch zu einer weitergehenden Überschreitung der gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV [4], die auf die bereits bestehende Vorbelastung der Ulmer-Tor-Straße zurückzuführen ist. Aufgrund des hohen bestehenden Verkehrsaufkommens ist dabei jedoch von einer unmittelbaren Durchmischung der beiden Verkehrsanteile (Vorbelastung + An- und Abfahrverkehr der geplanten Anlage) auszugehen. Die zusätzliche Belastung durch den der Anlage zuzuordnenden An- und Abfahrverkehr auf der Poststraße führt zu einer Erhöhung des Beurteilungspegels an maßgebenden Immissionsorten von tagsüber bis zu 2 dB(A), nachts bis zu 1 dB(A) jedoch zu keiner Überschreitung der gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV [4].

Zur Sicherstellung der Einhaltung der Anforderungen werden Vorschläge für den Satzungstext des Bebauungsplans, Auflagenvorschläge für den Genehmigungsbescheid sowie zusätzliche Hinweise für einen vorausschauenden Schallschutz formuliert (vgl. Kap. 7).

INHALTSVERZEICHNIS

1	Aufgabenstellung	4
2	Örtliche Gegebenheiten - geplante Maßnahmen	5
3	Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung	12
3.1	Planungs- und Bearbeitungsunterlagen	12
3.2	Gesetze, Regelwerke und Literatur	12
3.3	Grundlagen der Schallimmissionen.....	14
3.4	Beurteilungskriterien.....	15
3.5	Berechnungsverfahren	18
4	Schutzbedürftige Gebiete - Flächennutzung	20
4.1	Flächennutzung.....	20
4.2	Immissionsorte	21
5	Schallemissionen	22
5.1	Bestehendes Gewerbe (Vorbelastung)	22
5.2	Ehemaliges Postareal Biberach (Zusatzbelastung)	22
5.2.1	Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt.....	24
5.2.2	Postbank.....	34
5.2.3	Pkw-Kundenparkplatz und Tiefgarage.....	35
5.2.4	Geräuschrelevante Haus- und Anlagentechnik	44
5.3	Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen	46
6	Schallimmissionen	48
6.1	Beurteilung Gewerbelärm in der Nachbarschaft	49
6.2	Potentielle Maßnahmen für einen verbesserten Schallschutz	52
6.3	Immissionen aus anlagenbezogenen Verkehr auf öffentlichen Straßen	53
7	Auflagenvorschläge	54
7.1	Vorschläge Satzungstexte für den Bebauungsplan	54
7.2	Festsetzungsvorschläge zum Immissionsschutz	55
7.3	Zusätzliche Hinweise und Empfehlungen	56
8	Zusammenfassung	57

Anhang

weiterführende Literatur und verwendete Software
verwendete Formelzeichen und Abkürzungen
Berechnungskonfiguration
Basisquellen/Emissionsberechnungen
Teilbeurteilungspegel tagsüber/nachts (Zusatzbelastung)
Qualität der schalltechnischen Prognose
Bildnachweis

Anlage

Lageplan 01 (A3-Format): M 1:500 Lageplan mit Darstellung Schallemissionsquellen und Immissionsorte

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Biberach an der Riß beabsichtigt u.a. die Überplanung/Nutzungsänderung des zwischen Bahnhof und Altstadt gelegenen ehemaligen Postareals und in diesem Zuge auch die Aufstellung des Bebauungsplanes "Bismarckring - Adolf-Pirrung-Straße - Ulmer-Tor-Straße" [19].

Den schalltechnischen Belangen im Zuge des Genehmigungs- bzw. Bauleitplanverfahrens soll dabei durch die konkrete Ermittlung und Bewertung der Geräuscheinwirkungen aus dem Bebauungsplangebiet durch Gewerbelärm geplanter Betriebe und Anlagen auf die nächstgelegene bestehende bzw. evtl. geplante oder zulässige (Wohn-)Bebauung Rechnung getragen werden. Folgende Aufgabenstellungen sind dabei in diesem Zusammenhang zu bearbeiten:

Im Rahmen der Untersuchung ist nachzuweisen, dass gemäß § 22 BImSchG [1] "schädliche" Umwelteinwirkungen in der Nachbarschaft der Planung verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Hierfür ist eine Beurteilung nach TA Lärm [2] erforderlich¹. Diese setzt eine detaillierte Immissionsprognose unter Verwendung konkreter Annahmen über die künftigen Betriebsabläufe bzw. -zeiten voraus. Die Beurteilung erfolgt basierend auf den zur Verfügung gestellten Nutzungskonzepten tagsüber für einen üblichen Werktag und für die lauteste Nachtstunde (z.B. 05:00 Uhr - 06:00 Uhr) unter jeweils hoher Auslastung.

Gemäß den Grundsätzen der TA Lärm ist regelmäßig auf die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort in der Nachbarschaft einer zu beurteilenden gewerblichen Anlage abzustellen (Akzeptorbezug). Dies beinhaltet, bei mehreren umliegenden bzw. bereits vorhandenen Betrieben und Anlagen die entsprechende Berücksichtigung der Vorbelastung aus diesen Anlagen. Aus den Angaben der Stadt Biberach an der Riß lässt sich im vorliegenden Fall für das direkte Umfeld des Plan-/Baugebiets jedoch ableiten, dass die vorhandene bzw. potentielle/planerische Vorbelastung derzeit als gering eingestuft werden kann (vgl. Aktennotiz v. 18.06.2014 durch das Stadtplanungsamt [a]).

¹ Die Orientierungswerte des Beiblatts 1 der DIN 18005-1 [3] für Gewerbelärmeinwirkungen entsprechen dabei (überwiegend) den Immissionsrichtwerten der TA Lärm.

2 Örtliche Gegebenheiten - geplante Maßnahmen

Das Plan-/Baugebiet befindet sich zwischen Bahnhof, zentralem Omnibusbahnhof (ZOB) und der Altstadt von 88400 Biberach an der Riß.



Abb. 1: Luftbildperspektive aus dem Jahr 2007 auf das Plan-/Baugebiet (schematisch markiert) und die unmittelbare Umgebung [Quelle: Google Earth]

1) derzeitige Situation (08/2014):

Bei dem Plan-/Baugebiet handelt es sich u.a. um die Grundstücke Fl.-Nr. 174/2, 174/10, 180/2, 180/3, die im Norden durch die Poststraße, im Osten durch die Eisenbahnstraße bzw. den ZOB, im Süden durch die Ulmer-Tor-Straße sowie im Westen durch Bestandsgebäude entlang des Zeppelinrings räumlich begrenzt werden. Die Grundstücke sind dabei Teil des Betriebsgeländes des ehemaligen Postareals von Biberach an der Riß. Im östlichen Bereich des Geländes bzw. entlang der Eisenbahnstraße befindet sich derzeit ein u-förmig angeordneter Gebäudekomplex (Deutsche Post, Postbank), im Innenhofbereich Verkehrsflächen, Pkw-Stellplätze sowie Be-/Entladezonen. Die derzeitige Situation wird in den nachfolgenden Abbildungen nochmals verdeutlicht:



Abb. 2: Südostansicht auf das ehemalige Postareal mit Kreuzungsbereich
Ulmer-Tor-Str. / Eisenbahnstr. (gemäß [c], Stand: 08/2014)



Abb. 3: Südwestansicht auf das ehemalige Postareal von Ulmer-Tor-Str.
(gemäß [c], Stand: 08/2014)



Abb. 4: Nordansicht ehemalige Postareal mit Eisenbahnstraße und ZOB
(gemäß [c], Stand: 08/2014)

2) Planung - künftige Situation (gemäß Unterlagen zum Bauvorhaben [a]):

Laut den Planunterlagen ergibt sich demnach folgende Situation:

a) Geometrie geplantes Wohn-/Geschäftshaus

Im Zuge der geplanten Maßnahme wird der Bestandsgebäudekomplex innerhalb des Bau-/Plangebiets abgerissen und durch einen Neubau ersetzt. Es wird sich hierbei um ein Wohn- und Geschäftshaus handeln, das überwiegend in Massivbauweise (Stahlbetonkonstruktion) mit bis zu vier Geschossen (EG, 1.OG, 2.OG, 3.OG) erstellt werden soll. Den oberen Gebäudeabschluss bilden dabei jeweils Flachdächer mit einer Höhenentwicklung von bis zu ca. 16 m über Gelände. Zudem umfasst das Bauvorhaben die Einrichtung eines oberirdischen Pkw-Parkplatzes sowie die Errichtung einer Tiefgarage (Details hierzu s.u., Abschnitt c und d).

b) Nutzungskonzept für das geplante Wohn-/Geschäftshaus

Das Gebäudenutzungskonzept ist derzeit wie folgt vorgesehen:

Tabelle 1: Übersicht zum derzeit geplanten Gebäudenutzungskonzept je Stockwerk

Geschoss	Art der geplanten Nutzung
KG (TG)	- Errichtung / Ausbau einer Tiefgarage mit ca. 90 Stellflächen (vorrangig für Anwohner der geplanten Wohneinheiten 1.OG bis 3.OG, Mitarbeiter Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt und der Postbank)
EG	- Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt nebst Backshop (Netto-Verkaufsfläche ca. 1000 m ²) sowie zusätzliche Lager- und Sozialräume - Betriebs-/Kundenräume für eine Postbank (tlw. auch im 1.OG) auf einer Mietfläche von ca. 350 m ²
1.OG bis 3.OG	überwiegend Wohnnutzung nach dem sog. "Boardinghaus-Konzept" (möbliertes Wohnen auf begrenzte Zeit - 38 Wohneinheiten) auf einer Fläche von ca. 2300 m ²

c) oberirdischer Parkplatz: Nutzungskonzept und (öffentliche) Verkehrserschließung

Unmittelbar westlich vom geplanten Wohn-/Geschäftshaus ist ein (oberirdischer) Pkw-Parkplatz vorgesehen. Der Parkplatz soll dabei aus westlichen und östlichen Parkreihe und dazwischen verlaufender 1 Fahrgasse bestehen und ein Stellplatzangebot von 48 aufweisen. Nach Rücksprache mit der Projektentwicklung der Wilhelm Geiger GmbH & Co. KG [b] ist eine (ausschließliche) Nutzung der oberirdischen Parkfläche für Kunden des Lebensmittel-Einzelhandelsmarktes sowie der Postbank vorgesehen². Die Anbindung an den öffentlichen Verkehrsraum soll sowohl aus südlicher Richtung über die Ulmer-Tor-Straße als auch aus nördlicher Richtung über die Poststraße ermöglicht werden.

d) Tiefgarage: Nutzungskonzept und (öffentliche) Verkehrsanschließung

Im Zusammenhang mit den Planungen wird zudem die Errichtung / Ausbau einer Tiefgarage direkt unterhalb des Wohn-/Geschäftshauses vorgesehen. Die Tiefgarage soll dabei ein Stellplatzangebot von ca. 90 Pkw-Parkplätzen aufweisen. Nach Rücksprache mit der Projektentwicklung der Wilhelm Geiger GmbH & Co. KG [b] ist derzeit nachfolgendes Nutzungskonzept geplant:

² Die im Nordwesten des geplanten Parkplatzes mit 24 bis 29 nummerierten Stellflächen (6 Stück) werden nach derzeitigem Planungsstand Eigentum der bestehenden Volksbank (u.a. Bismarckring 59). Innerhalb der Prognose bzw. zur Beurteilung der schalltechnischen Situation werden die Stellplätze jedoch als Parkplätze an Einkaufszentren (im vorliegenden Fall als für Kunden des Marktes und der Postbank) betrachtet.

Tabelle 2: Übersicht zum derzeit geplanten Nutzung der Tiefgarage (TG)

Nutzung als	Anmerkungen
Anwohnerstellplätze	- Parkmöglichkeit für Anwohner der Wohnungen 1.OG bis 3.OG innerhalb des geplanten Wohn-/Geschäftshauses (Anm.: stellt innerhalb der TG künftig die überwiegende Nutzung dar)
Mitarbeiterstellplätze	- Ausweisung von Pkw-Stellflächen für Mitarbeiter des vorgesehenen Lebensmittel-Einzelhandelsmarktes sowie der Postbank - zusätzliche Übergabe von Stellplätzen via Dienstbarkeit an die bestehende Volksbank
Kundenstellplätze Lebensmittel- Einzelhandelsmarkt	- Ausweisung eines Kontingents von etwa 10 Pkw-Stellflächen für Kunden des Marktes als zusätzliche Parkmöglichkeit neben den vorhanden oberirdischen Stellplätzen

Die Anbindung der Tiefgarage an den öffentlichen Verkehrsraum soll über die nördlich vom Plan-/Baugebiet gelegene Poststraße erfolgen. Als Ein-/Ausfahrt wird hierbei derzeit von einer sog. "offenen" Tiefgarage (Rampe nicht eingehaust) ausgegangen.

Anhand der nachfolgenden Abbildungen soll die künftig geplante Situation nochmals verdeutlicht werden:

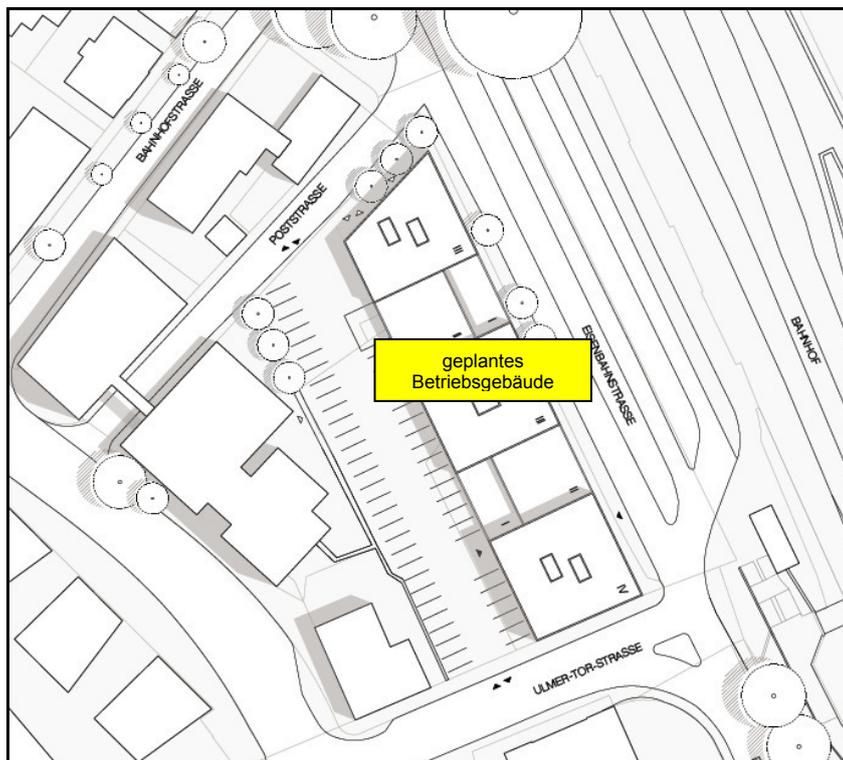


Abb. 5: Lageplanausschnitt mit Darstellung des Bauvorhabens gemäß [a]



Abb. 6: Visualisierung / Perspektive Eisenbahnstraße auf das Bauvorhaben gemäß [a]

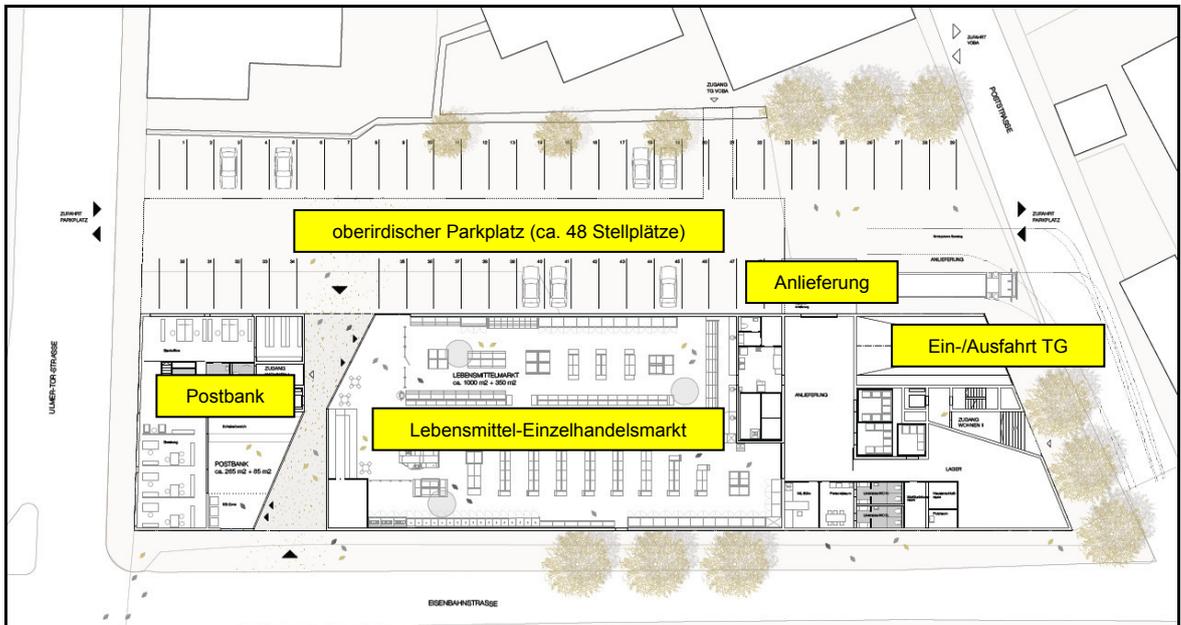


Abb. 7: Ausschnitt Grundriss EG mit Darstellung der geplanten Gewerbeeinheiten nebst oberirdischen Parkflächen und Ein-/Ausfahrt der Tiefgarage gemäß [a]

3) organisatorische/konstruktive Schallschutzmaßnahmen:

Den Unterlagen zur Planung [a] sowie nach Rücksprache mit der Projektentwicklung der Wilhelm Geiger GmbH & Co. KG [b] sind bereits nachfolgende organisatorische/ konstruktive Schallschutzmaßnahmen vorgesehen und dementsprechend bei der schalltechnischen Beurteilung bereits berücksichtigt:

Tabelle 3: Übersicht geplanter organisatorischer/konstruktiver Schallschutzmaßnahmen

	Beschreibung der Maßnahme	Schallschutz für die umliegende Nachbarschaft
1	Beschränkung der Anlieferungszeit für den Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt auf den Tagzeitraum zwischen 06:00 Uhr und 20:00 Uhr	keine Lkw-Fahrten nebst ggf. Nebenaggregaten, Rangieren und Be-/Entladegeräuschen in der besonders kritischen Nachtzeit zw. 22:00 Uhr und 06:00 Uhr sowie innerhalb der Ruhezeiten zwischen 20:00 Uhr bis 22:00 Uhr gemäß TA Lärm
2	Schrankenregelung im Bereich der Ein-/Ausfahrten Ulmer-Tor-Str. und Poststraße für den oberirdischen Pkw-Kundenparkplatz	Vermeidung einer Fremdnutzung (u.a. durch Parker des nahegelegenen Bahnhofs) außerhalb der geplanten Betriebszeiten - somit keine Störungen durch Pkw-Fahrten, Ein-/Ausparken insbesondere zur Nachtzeit zwischen 22 bis 6 Uhr

4) Gebietseinstufung:

Zur Gebietseinstufung des Untersuchungsgebietes und der Umgebung siehe Kap. 4.

5) schalltechnische Vorbelastung:

Die schalltechnische Vorbelastung bzw. Gesamtsituation wird hier maßgeblich durch umliegenden Straßen- und Schienenverkehrslärm, insbesondere durch den Bismarck-/Zeppelinring sowie Geräuschen durch den Bahnhofsbereich von Biberach, bestimmt. Ferner ist eine Vorbelastung durch bestehende Betriebe und Anlagen, wie z.B. das Parkhaus P₄, Betriebsgebäude nebst Kundenparkplatz der Volksbank, vorhanden.

6) Topografie:

Das Planareal und die weiträumige Umgebung können aus schalltechnischer Sicht im Wesentlichen als eben bezeichnet werden.

3 Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung

3.1 Planungs- und Bearbeitungsunterlagen

Der schalltechnischen Untersuchung liegen zugrunde:

- [a] Unterlagen zum Bauvorhaben per email am 25./31.07.2014 sowie 05./20.08.2014
Hr. Kromphorn (über "Wilhelm Geiger GmbH & Co. KG", Projektentwicklung):
 - Erläuterungsbericht
 - Lageplan M 1:500
 - Katasterplan (dwg-Format)
 - Grundriss 1.OG bis 3.OG M 1:200
 - Perspektive Eisenbahnstraße
 - Flächen-/Rauminhaltsberechnung nach DIN 277
 - Aktennotiz Aufstellung BP „Bismarckring / Adolf-Pirring-Straße / Ulmer-Tor-Straße" Abwägung der frühzeitigen Bürger-Trägerbeteiligung, Stadt Biberach, Stadtplanungsamt, 18.07.2014
 - Betriebskonzept Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt (potentieller Nutzer: REWE Group)
 - Nutzungskonzept für geplanten oberirdischen Pkw-Parkplatz sowie der Tiefgarage
- [b] Projektgespräche/Telefonate und Abstimmungen mit Hr. Kromphorn ("Wilhelm Geiger GmbH & Co. KG", Projektentwicklung) im Zeitraum 08/2014
- [c] Ortsbesichtigung einschließlich Fotodokumentation am 06.08.2014
- [d] Verkehrsuntersuchung Postareal Biberach an Riß mit Leistungsfähigkeitsprüfung an der LSA K14 und LSA K15/K15a, gevas humberg & partner Ingenieurgesellschaft, München, 15.03.2013

3.2 Gesetze, Regelwerke und Literatur

Für die schalltechnische Untersuchung wurden folgende Normen und Literaturquellen herangezogen:

Gesetzliche bzw. Beurteilungsgrundlagen:

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BGBl. I S. 180)
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutz-gesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.8.1998
- [3] DIN 18005 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: „Grundlagen und Hinweise für die Planung", 2002 nebst Beiblatt 1 „Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, 1987

- [4] 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz, 16. BImSchV vom 12.06.1990 - Verkehrslärmschutzverordnung
- [5] Baugesetzbuch - BauGB in der aktuellen Fassung
- [6] Baunutzungsverordnung - BauNVO: Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (BGBl. I S. 132), zuletzt geändert am 22.04.1993 (BGBl. I S. 466)

Straßenverkehr:

- [7] „*Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen RLS 90*“, Bundesminister für den Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990
- [8] „*Parkplatzlärmstudie: Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen*“, 6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.), Augsburg, August 2007 (ISBN: 978-3-940009-17-3)

Gewerbe:

- [9] „*Geräusche von Speditionen, Frachtzentren und Auslieferungslagern*“, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 1995 (ISBN: 3-89026-201-5)
- [10] „*Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten*“, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 3, Wiesbaden, 2005 (ISBN: 3-89026-572-3)
- [11] „*Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen*“, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 1, Wiesbaden, 2002 (ISBN: 3-89026-570-7)
- [12] „*Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen*“, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 2, Wiesbaden, 2004 (ISBN: 3-89026-571-5)

Ausbreitung:

- [13] DIN ISO 9613-2: „*Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren*“, Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS), 1999
- [14] VDI 2571: „*Schallabstrahlung von Industriebauten*“, VDI-Kommission Lärminderung, 1976³
- [15] VDI 2714: „*Schallausbreitung im Freien*“, VDI-Kommission Lärminderung, 1988⁴

³ Seit 10/2006 ersatzlos zurückgezogen. Der VDI empfiehlt dagegen die Anwendung von DIN 12354-4 (2001-04). In der TA Lärm wird jedoch u.a. im Kap.A.2.2, Absatz 4, auf die VDI 2571 noch bezuggenommen bzw. ist im DIN noch hinterlegt.

⁴ Seit 10/2006 ersatzlos zurückgezogen. Der VDI empfiehlt dagegen die Anwendung von DIN ISO 9613-2. In der TA Lärm wird jedoch auf die VDI 2714 noch bezuggenommen bzw. ist im DIN noch hinterlegt.

- [16] VDI 2720 Blatt 1: „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS), 1997
- [17] DIN EN 12354-4: „Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie“, 2001-04
- [18] VDI 3760: „Berechnung und Messung der Schallausbreitung in Arbeitsräumen“, Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS), 1996-02

Sonstiges:

- [19] Text- und Planteil nebst Begründung Bebauungsplan "Bismarckring - Adolf-Pirring-Straße - Ulmer-Tor-Straße" jeweils i.d.F. vom 17.03.2014, Stadt Biberach an der Riß
- [20] Schalltechnische Untersuchung „BV Erweiterung Kühlhaus/Tiefkühllogistikzentrum, Zeppelinstr. 36 in 71706 Markgröningen“, hils consult gmbh, Bericht 09060_gu02 vom 04.12.2009
- [21] Schalltechnische Untersuchung „BV Neubau-/Erweiterungsmaßnahmen auf dem Gelände der Epple Druckfarben AG, 86356 Neusäß“, 09056_gu01, hils consult gmbh, Kaufering, 30.06.2009

3.3 Grundlagen der Schallimmissionen

Lästig empfundene Geräuschimmissionen werden als Lärm bezeichnet. Dabei handelt es sich also nicht um einen rein physikalischen Begriff, sondern um einen Ausdruck für ein subjektives Empfinden. Dieses ist abhängig von verschiedenen Einflüssen, wie z.B. vom Informationsgehalt oder dem Spektrum (Frequenzzusammensetzung).

Zur zahlenmäßigen Beschreibung von zeitlich schwankenden Geräuschimmissionen, wie beispielsweise dem Straßen- und Schienenverkehr, wird der A-bewertete Mittelungspegel herangezogen. In seine Höhe gehen Stärke und Dauer jedes Schallereignisses während des Zeitraumes ein, über den gemittelt wird.

Die A-Bewertung ist eine Frequenzbewertung die dem menschlichen Hörempfinden näherungsweise angepasst ist. Aus dem Mittelungspegel wird mit weiteren Zu- bzw. Abschlägen (z.B. für Impuls- / Ton- / Informationshaltigkeit, je nach Regelwerk) der Beurteilungspegel L_r gebildet, der mit schalltechnischen Orientierungswerten bzw. Immissions-

richt- oder -grenzwerten zu vergleichen ist. In zahlreichen Untersuchungen wurde eine gute Korrelation des Beurteilungspegels mit dem Lästigkeitsempfinden festgestellt. Diese Größe dient daher, getrennt für die Tageszeit (06:00 bis 22:00) Uhr bzw. Nachtzeit (22:00 bis 06:00) Uhr, in Deutschland generell als Bemessungsgröße für Schallimmissionen.

3.4 Beurteilungskriterien

Die Beurteilung des Objekts bzw. der Anlage erfolgt nach der TA Lärm [2], die dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche dient. Sie gilt für Anlagen, die als genehmigungs- oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des BImSchG [1] unterliegen.

Die TA Lärm legt unter Nr. 6.1 Immissionsrichtwerte fest, welche für unterschiedliche Nutzungen, entsprechend Baunutzungsverordnung (BauNVO) [6], in Tag- und Nachtwerte eingeteilt sind. Der Tageszeitraum umfasst die Zeit von 6 Uhr bis 22 Uhr (16 h), der Nachtzeitraum die Zeit von 22 Uhr bis 6 Uhr (8 h).

In der folgenden Tabelle sind die Immissionsrichtwerte der TA Lärm angegeben:

Tabelle 4: Immissionsrichtwerte gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm

Buchstabe gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm	Gebietsbeschreibung	Abk. nach BauNVO	Tag 6 Uhr bis 22 Uhr	Nacht 22 Uhr bis 6 Uhr
a	Industriegebiete	GI	70 dB(A)	
b	Gewerbegebiete	GE	65 dB(A)	50 dB(A)
c	in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	MI MD MK	60 dB(A)	45 dB(A)
d	in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	WA	55 dB(A)	40 dB(A)
e	in reinen Wohngebieten	WR	50 dB(A)	35 dB(A)
f	in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	SO	45 dB(A)	35 dB(A)

Anmerkung:

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm entsprechen dabei überwiegend den Orientierungswerten des Beiblatts 1 der DIN 18005-1 [3].

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 (Maximalpegelkriterium). Ton- bzw. impulshaltige Geräusche sind mit Zuschlägen für Auffälligkeit bzw. Impulshaltigkeit zu versehen.

Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle (lauteste, ungünstigste) Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel L_r zudem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Gemäß Nr. 6.6 der TA Lärm erfolgt die Zuordnung der Immissionsrichtwerte nach folgenden Richtlinien:

- ist für das entsprechende Gebiet ein Bebauungsplan vorhanden, so ist dieser zur Einteilung heranzuziehen,
- ist kein Bebauungsplan vorhanden, dann sind die entsprechenden Gebiete nach ihrer Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Gemäß Nr. 6.5 der TA Lärm ist in Gebieten nach Nr. 6.1 Buchstabe d bis f der TA Lärm bei der Ermittlung der Beurteilungspegel die erhöhte Störwirkung von Geräuschen an Werktagen von 6 bis 7 Uhr und von 20 bis 22 Uhr durch einen Zuschlag von 6 dB(A) (Ruhezeitenzuschlag) auf die Teilpegel dieser Teilzeiten zu berücksichtigen.

Seltene Ereignisse:

Ergänzend gilt bei „seltenen“ Ereignissen, die an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinanderfolgenden Wochenenden stattfinden nach Nr. 6.3, TA Lärm folgende Regelung:

Bei seltenen Ereignissen nach Nummer 7.2 betragen die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben b bis f

- *tags 70 dB(A)*
- *nachts 55 dB(A).*

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte

- *in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstabe b am Tag um nicht mehr als 25 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB(A),*
- *in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis f am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.*

Verkehrsgeräusche:

Zusätzlich gelten u.a. folgende besondere Regelungen im Hinblick auf die Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen:

- Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen.
- Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen sollen in Kur-, Wohn- und Mischgebieten in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück 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 (und)
 - keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist (und)
 - die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [4]) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Diese betragen in Wohngebieten: tags 59 dB(A) / nachts 49 dB(A)
Mischgebieten: tags 64 dB(A) / nachts 54 dB(A)

3.5 Berechnungsverfahren

In Übereinstimmung mit Pos. A.2.2 im Anhang der TA Lärm werden die mit den o.g. Immissionsrichtwerten zu vergleichenden Beurteilungspegel L_r über eine Ausbreitungsrechnung gemäß

- DIN ISO 9613-2 [13]
sowie unter Berücksichtigung der folgenden Normen und Richtlinien
- Straßenverkehr: RLS-90 [7] in Verbindung mit der 6. überarbeiteten Auflage der Parkplatzlärmstudie [8]
- Anlagen: VDI 2571 [14], DIN EN 12354-4 [17]

berechnet.

Die Immissionsprognose erfolgt im Sinne von Pos. A.2.3 (detaillierte Prognose) der TA Lärm mit Hilfe von mittleren A-bewerteten (Oktav-)Schalleistungspegeln unter Verwendung des Berechnungsprogramms Cadna/A^{4.1/}.

Ausgehend von den in Kap. 5 aufgeführten Schalldruck- und Schalleistungspegeln (bzw. Spektren) wird zunächst der am Immissionsort zu erwartende Mitwind-Mittelungspegel $L_{AT}(DW)$ nach folgender Beziehung ermittelt:

$$L_{AT}(DW) = L_W + D_C - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

wobei

- L_W Oktavband-Schalleistungspegel der Punktschallquelle (bezogen auf die Bezugsschalleistung von einem Picowatt ($1 \times 10^{-12} \text{ W}$))
- D_C Richtwirkungskorrektur
- A_{div} Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
- A_{atm} Dämpfung durch Luftabsorption (Temperatur 10° C , relative Luftfeuchte 70 %)
- A_{gr} Dämpfung durch Bodeneffekt
- A_{bar} Dämpfung durch Abschirmung
- A_{misc} Dämpfung aufgrund sonstiger Effekte

Für die Dämpfung A_{gr} aufgrund des Bodeneffekts sind gemäß DIN ISO 9613-2 [13] zwei Verfahren anwendbar:

- Allgemeines Verfahren: Frequenzabhängige Berechnung unter Berücksichtigung der akustischen Eigenschaften der Bodenbereiche in Quellnähe, Mittel- und Empfängerbereich.
- Alternatives Verfahren mit frequenzunabhängiger Berechnung von A_{gr} .

Im vorliegenden Fall wird das alternative Verfahren zur Berechnung herangezogen.

Meteorologische Korrektur:

Die von einer Schallquelle in größeren Entfernungen hervorgerufenen A-bewerteten Schalldruckpegel weisen, bedingt durch die je nach Wetterlage stark unterschiedlichen Ausbreitungsbedingungen, zum Teil erhebliche Schwankungen auf. Die höchsten Schalldruckpegel werden in der Regel bei Mitwindbedingungen (Wind weht von Quelle zum Immissionsort) gemessen. Statistisch hat sich gezeigt, dass die Messwerte $L_{AT}(DW)$ bei leichtem Mitwind (Mitwind-Mittelungspegel) nur relativ wenig streuen, so dass dies die geeignete Messgröße bzw. Wetterlage für Immissionsmessungen ist.

Der über einen längeren Zeitraum, d.h. über alle auftretenden Wetterlagen energetisch gemittelte A-Schalldruckpegel $L_{AT}(LT)$ (Langzeit-Mittelungspegel) ist im Allgemeinen kleiner als der Mitwind-Mittelungspegel $L_{AT}(DW)$ (siehe hierzu DIN ISO 9613-2 [13]):

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

Die meteorologische Korrektur C_{met} hängt dabei im Wesentlichen von der Entfernung zwischen Schallquelle und Immissionsort und der mittleren Windrichtungsverteilung ab.

Gemäß Punkt A.1.4 des Anhangs der TA Lärm ist zur Ermittlung der an den relevanten Immissionsorten wirksamen Beurteilungspegel L_r die meteorologische Korrektur nach Punkt 8 der DIN ISO 9613-2 zu berücksichtigen. Dabei ist auf der Grundlage der örtlichen Wetterstatistiken und nach deren Analyse ein Faktor C_0 zu bestimmen bzw. abzuschätzen, der als Basis für die Bestimmung der meteorologischen Korrektur C_{met} heranzuziehen ist. In der hier durchgeführten Untersuchung wurde in Ermangelung detaillierter Windstatistiken, gemäß der Empfehlung des Bayerischen Landesamts für Umwelt, ein Faktor $C_0 = 2$ dB angesetzt.

Die Topographie geht in die Berechnung ein, so dass die Abschirmwirkung durch Geländeformationen, Gebäude bzw. Schallschutzmaßnahmen etc. berücksichtigt werden.

4 Schutzbedürftige Gebiete - Flächennutzung

4.1 Flächennutzung

Gemäß Nr. 6.6 der TA Lärm [2] sind bezüglich der Art der betroffenen baulichen Gebiete und Einrichtungen für die Anwendung der Immissionsrichtwerte die Festsetzungen in den Bebauungsplänen maßgeblich. Gebiete, für welche keine Festsetzungen bestehen, werden „entsprechend der Schutzbedürftigkeit“ bzw. anhand der tatsächlichen Nutzung eingestuft.

Basierend auf einer örtlichen Einsichtnahme [c] erfolgt die Gebietseinstufung unter Berücksichtigung rechtskräftiger Bebauungspläne sowie, falls erforderlich, anhand der „tatsächlichen Schutzbedürftigkeit“. Dabei ergibt sich folgende Situation:

Das Plan-/Baugebiet liegt im räumlichen Umgriff des in Aufstellung befindlichen, jedoch noch nicht rechtskräftigen, Bebauungsplanes "Bismarckring / Adolf-Pirrung-Straße / Ulmer-Tor-Straße" der Stadt Biberach an der Riß [19]. Die Art der baulichen Nutzung soll dabei als Kerngebiet (MK) bzw. Mischgebiet (MI) festgesetzt werden.

Die unmittelbar westlich und nördlich an das Plan-/Baugebiet angrenzende Bestandsbebauung (u.a. Büro-/Betriebsgebäude der Volksbank) liegen ebenfalls im räumlichen Umgriff des in Aufstellung befindlichen o.g. Bebauungsplanes. Die Art der baulichen Nutzung soll dabei als Kerngebiet (MK) bzw. Mischgebiet (MI) festgesetzt werden.

Das unmittelbar südlich vom Bauvorhaben gelegene Anwesen Ulmer-Tor-Straße 28 (Vermessungsamt) wird nach örtlicher Augenscheinnahe, Abstimmung und Kennzeichnung im Flächennutzungsplan (FNP) der Stadt Biberach an der Riß in vorliegender Untersuchung einem Mischgebiet (MI) gleichgestellt.

4.2 Immissionsorte

Zur Beurteilung der schalltechnischen Situation werden maßgebliche repräsentative Immissionsorte herangezogen, die die nächstgelegene bestehende bzw. evtl. geplante oder zulässige (Wohn-)Bebauung charakterisieren. Diese lassen sich dabei in die Gebietskategorie c der TA Lärm (vgl. Kap. 3.4, Tab. 4) einordnen. Bei den Immissionsorten handelt es sich um:

Tabelle 5: maßgebende Immissionsorte im Hinblick auf die zu erwartenden gewerblich bedingten Geräuscheinwirkungen durch das Bauvorhaben

Index	Bezeichnung/Lage	Flur-Nr.	Nutzung
IO1	Ulmer-Tor-Straße 28 (VermA), Nordfassade	172/1	MK/MI
IO2a, IO2b	Bismarckring 67, Ostfassade	180/2	
IO3a, IO3b	Bismarckring 59 (Volksbank), Ostfassade	180/1	
IO4a, IO4b	Bahnhofstraße 26, Südfassade	1317/36	
IO5a, IO5b, IO5c	Poststraße 7, West- und Südfassade	1317/37	

Anmerkungen:

Als Aufpunkte zur Beurteilung der schalltechnischen Situation werden jeweils die besonders betroffenen Geschosse an den der Planung zugewandten Fassaden für schutzbedürftige Räume (Mitte Fensteröffnung gemäß Nr. A.1.3 TA Lärm [2]) herangezogen.

Gemäß der örtlichen Einsichtnahme handelt es sich bei den Anwesen bzw. den o.g. Immissionsorten IO1, IO3a-b sowie IO5a-c um (reine) Büro-/Verwaltungsgebäude, so dass im Gegensatz zu Gebäuden mit Wohnungen derzeit von keiner Nachtnutzung (Wohn- und Schlafräume o.ä.) auszugehen ist. Eine Beurteilung der schalltechnischen Situation erfolgt für diese Auf-/Berechnungspunkte dementsprechend ausschließlich für den Tagzeitraum.

5 Schallemissionen

5.1 Bestehendes Gewerbe (Vorbelastung)

Im Plan-/Baugebiet ist von Einwirkungen durch im Umfeld bereits bestehende Gewerbebetriebe und Anlagen auszugehen ("bestehende Vorbelastung"). Dabei handelt es sich beispielweise um:

bestehende Vorbelastung:

- Ristorante "La Stazione" nebst Besucherparkplatz (Bahnhofstraße 26)
- Mitarbeiter- und Kundenparkplätze "Volksbank" (Bismarckring 57 und 59)
- u.a.

planerische Vorbelastung:

- ist derzeit nicht geplant bzw. nicht bekannt

Aus den Angaben der Stadt Biberach an der Riß lässt sich im vorliegenden Fall für das direkte Umfeld des Plan-/Baugebiets jedoch ableiten, dass die vorhandene bzw. potentielle/planerische Vorbelastung derzeit als gering eingestuft werden kann (vgl. Aktennotiz v. 18.06.2014 durch das Stadtplanungsamt [a]).

5.2 Ehemaliges Postareal Biberach (Zusatzbelastung)

Die nachfolgenden für die Emissionsansätze aufgeführten Nutzungszahlen, -häufigkeiten und -zeiten sind Ergebnis ausführlicher Gespräche mit dem Planer ("Wilhelm Geiger GmbH & Co. KG, Projektentwicklung", Hr. Kromphorn) [b] und basieren auf vorgelegten Betriebskonzepten potentieller Nutzer ("REWE Group, Expansion Vollsortiment Südwest") [a], die unter Berücksichtigung von Kenndaten bestehender, vergleichbarer Anlagen abgestimmt und im Rahmen einer oberen Abschätzung („worst case“) zu Prognosezwecken ggf. hochgerechnet werden. Insbesondere bei der Geräuschentwicklung für den Kundenverkehr ist ggf. jedoch mit Schwankungen zu rechnen, die durch wechselnden Bedarf, Anforderung und Situation bedingt sind. Die angegebenen Emissionspegel können daher in Ausnahmefällen

(z.B. "seltene Ereignisse") über- sowie vielfach auch unterschritten werden. Jedoch wird im Sinne von A1.2 TA Lärm [2] grundsätzlich von jeweils eher hohen bzw. maximalen Nutzungshäufigkeiten (z.B. Anzahl der Pkw-Bewegungen durch Kunden) ausgegangen, um immissionstechnisch somit eine obere Abschätzung („worst case“) anzugeben.

Folgende Emissionsquellen sind maßgeblich am Anlagenlärm des geplanten Bauvorhabens beteiligt:

- An- und Abfahrten von Lieferfahrzeugen inkl. ggf. betriebenen Nebenaggregaten (z.B. fahrzeugeigene Kühlaggregate) sowie erforderlichen Rangiervorgängen
- Warenumschlag (überwiegend kommissionierte Waren) mittels Handhubwagen, Rollcontainern und E-Ameisen im Freien im Bereich des vorgesehenen Be-/Entladebereichs (Außenrampe) für den Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt
- Warenumschlag von Backwaren per Hand im Bereich Ein-/Ausgang des Lebensmittel-Einzelhandelsmarktes
- Geräuschemission (Ein-/Ausparken nebst Parksuch- und Durchfahrverkehr) durch den geplanten oberirdischen Pkw-Parkplatz für Kunden des Lebensmittel-Einzelhandelsmarktes und der Postbank
- Zu-/Abfahrten von Pkw vor und auf der vorgesehenen Tiefgaragenrampe (durch Mitarbeiter Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt und Postbank, Anwohner der geplanten Wohnungen 1.OG bis 3.OG sowie Kunden des Marktes
- ggf. zusätzliche Geräuschemissionen im Zusammenhang mit der Tiefgarage, wie beispielweise Pkw-Überfahrten einer Regenrinne oder beim Öffnen/Schließen des Garagenrolltors
- Geräusche beim Ein- und Ausstapeln von Einkaufswagen
- Geräuschemissionen durch den Betrieb haustechnischer Anlagen, z.B. stationäres Kühlaggregat (Verflüssiger), Be-/Entlüftungsgeräte
- sowie Verkehrslärm durch An- und Abfahrten in den öffentlichen Verkehrsraum

Die Emission von Pkw wird nach RLS-90 [7], z.T. in Verbindung mit der Parkplatzlärmstudie [8] ermittelt. Die Emission der Lkw wird gemäß der Studie "*Geräusche von Speditionen, Frachtzentren und Auslieferungslagern*" [9] bzw. nach einer Studie durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie [10] berechnet. Ansätze für die weiteren Emissionen werden aus entsprechenden Richtlinien der einschlägigen Literatur sowie z.T. aus eigenen Messungen abgeleitet.

5.2.1 Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt

Vorbemerkung:

Gemäß derzeitigem Planungsstand [a] wird es sich bei dem im Erdgeschoss der Neubaumaßnahme vorgesehenen Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt um eine Verkaufsstätte der „REWE-Group“ handeln. Folgende Angaben zum Betriebskonzept werden dabei durch den potentiellen Betreiber/Nutzer angegeben:

Allgemeine Angaben - (Prognose):

Betriebs-/Öffnungszeiten:	Mo.-Sa.: 07:00-22:00 Uhr ($T_e = 15h$) Anm.: Gemäß [a] ist aus dem vorliegenden Grundrissplan keine Raum-trennung zwischen geplantem Backshop und REWE-Markt erkennbar, so dass damit aufgrund der Vermeidung einer Fremdnutzung des Verkaufsraumes eine Öffnung des Backwarenverkaufs vor 07:00 Uhr derzeit somit ausgeschlossen werden kann. So.: 08:00-11:00 Uhr (nur Backshop) derzeit kein Nachtbetrieb geplant
Betriebsgebäude:	Verkaufsraum REWE und Backshop im Erdgeschoss (EG) Anlieferungszone, Lagerräume, Sanitäräume u.a. im EG Personalaufenthaltsräume im 1.Obergeschoss (1.OG)
Netto-Verkaufsfläche ⁵ :	≈ 1000 m ²
haustechnische Anlagen:	im Freien u.a. stationäres Kühlaggregat (Verflüssiger)
Mitarbeiter:	Annahme: mindestens 15 Personen (2-Schichtbetrieb)
angelieferte Ware:	überwiegend auf Paletten und Rollcontainern kommissionierte Ware (Obst, Gemüse, Fleisch, Mopro, TK-Kolo und Getränke)
Anlieferungszeit:	ausschließlich im Zeitraum zwischen 06:00 Uhr und 20:00 Uhr
Transportmittel f. Ware:	1) Palettenhubwagen, Rollcontainer u.a. für Obst, Gemüse, Fleisch, Mopro, TK-Kolo 2) E-Ameisen für Getränke/Leergut 3) per Hand u.a. für Backwaren, Brot sowie Zeitschriften

⁵ Im Sinne der Parkplatzlärmstudie [8].

Prognosekonzept für Warenanlieferung (W-AN) zwischen 06:00 Uhr bis 20:00 Uhr ($T_e = 14$ h):

a) *geplante Außenrampe Nordwest (sog. gekennzeichnete "Plattform" nach [a])*

- 3 Lkw am Prognosewerktag für Anlieferung von Obst, Gemüse, Wurst, Mopro, TK-Kolo (1 Lkw davon als Frühanlieferung zw. 06:00 Uhr bis 07:00 Uhr)
- 1 Lkw zusätzlich für Anlieferung Getränke/Leergut

b) *ebenerdige Be-/Entladezone unmittelbar westlich vom Kundeneingang Verkaufsraum*

- 2 Lkw am Progesoetag für die Anlieferung von Backwaren, Brot (1 Lkw davon als Frühanlieferung zw. 06:00 Uhr bis 07:00 Uhr)
- 1 Lkw Anlieferung von Zeitschriften

Die Beurteilung der zu erwartenden Geräuschemissionen erfolgt gemäß o.g. Angaben in Verbindung mit dem zur Verfügung gestellten Nutzungskonzept tagsüber für einen üblichen Werktag und für die lauteste Nachtstunde (z.B. 22:00 Uhr - 23:00 Uhr) unter jeweils hoher Auslastung.

A) Lkw-Verkehr

Gemäß einer Studie durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie [10], Kap. 8.1.1, S. 16, kann für Lkw der Leistungsklasse ≥ 105 kW ein längenbezogener Schalleistungspegel von $L'_{WA,1h} = 63$ dB(A) bzw. für Lkw der Leistungsklasse < 105 kW von $L'_{WA,1h} = 62$ dB(A) für eine Lkw-Bewegung je Meter Fahrweg und Stunde zum Ansatz gebracht werden.

Im Folgenden wird jedoch keine Unterscheidung in Leistungsklassen vorgenommen und einheitlich pro Lkw von einem längenbezogenen Schalleistungspegel $L'_{WA,1h} = 63$ dB(A) je Meter Fahrweg und Stunde ausgegangen (vgl. hierzu auch Anmerkung Kapitel 8.1.1 in [10]). Im Rahmen der Immissionsprognose wird von einem für Lkw-Fahrten typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum aus [9] ausgegangen, dass auf die o.g. Schalleistung von $L'_{WA,1h} = 63$ dB(A) normiert wird.

Die Anlieferfahrzeuge werden i.d.R. die jeweiligen Be-/Entladezonen aus südlicher Richtung über die Ulmer-Tor-Straße kommend anfahren. Die Abfahrt erfolgt in nördliche Richtung über die Poststraße. Gemäß Betriebsbeschreibung ergibt sich demnach folgende Situation:

A1) Lkw-Fahrwege (W-AN: für Obst, Gemüse, Fleisch, Mopro, TK-Kolo, Getränke)

tagsüber

Im Zusammenhang mit der Anlieferung von Waren ist am Prognosewerktag tagsüber im Zeitraum zwischen (06:00-20:00) Uhr von bis zu 4 An- und Abfahrten durch Liefer-Lkw auszugehen. Unter der Annahme einer stündlichen Frequentierung durch die Lieferfahrzeuge entstehen somit auf dem Anfahr- sowie Abfahrweg jeweils 4 Lkw-Bewegung/4h bzw. 1 Lkw-Bewegung/h, wobei hiervon ein Lieferfahrzeug in der Zeit zwischen 06:00-07:00 Uhr (sog. Frühanlieferung) berücksichtigt wird. Mit o.g. Schallemissionsansatz ergibt sich daraus ein längenbezogener Schalleistungspegel von $L'_{WA} = 63$ dB(A) je Meter Fahrweg für den An- sowie Abfahrweg.

A2) Lkw-Fahrwege (W-AN: Backwaren, Brot und Zeitschriften)

tagsüber

Im Zusammenhang mit dem u.a. innerhalb des Verkaufsraumes geplanten Backshops entstehen zudem im Zeitraum zwischen (06:00-20:00) Uhr noch zusätzlich 3 Lkw-Lieferungen zur entsprechenden ebenerdigen Be-/Entladezone im Bereich Ein-/Ausgang des Marktes. Unter der Annahme einer stündlichen Frequentierung durch die Lieferfahrzeuge entstehen somit auf dem Anfahr- sowie Abfahrweg jeweils 3 Lkw-Bewegungen/3h bzw. 1 Lkw-Bewegung/h, wobei hiervon ein Lieferfahrzeug in der Zeit zwischen 06:00-07:00 Uhr (sog. Frühanlieferung) berücksichtigt wird. Mit o.g. Schallemissionsansatz ergibt sich daraus ein längenbezogener Schalleistungspegel von $L'_{WA} = 63$ dB(A) je Meter Fahrweg für den An- sowie Abfahrweg.

Die o.g. Lkw-Fahrwege gemäß Pkt. A1) sowie A2) werden im Berechnungsmodell jeweils über Linienquellen mit einer Höhe von $H = 0,5$ m über Gelände abgebildet.

B) Rangiervorgänge Lkw (erhöhte Leerlaufgeräusche) im Freien

tagsüber

Infolge der räumlich geplanten Situation muss von Rangiervorgängen der Lieferfahrzeuge unmittelbar nördlich der Be-/Entladerampe (Außenrampe) bei der Anlieferung von Obst, Gemüse, Getränken u.a. ausgegangen werden.

Die Dauer eines Rangiervorganges entspricht dabei etwa 2 Minuten. Gemäß LfU-Studie ([9], S.15) ist dafür ein mittlerer Schalleistungspegel von $L_{WA} = 94 + 5 = 99$ dB(A) (erhöhtes Leerlaufgeräusch) anzusetzen.

Im Rahmen der Immissionsprognose wird von einem für den Lkw-Leerlauf typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum (s. Bild 3, Seite 41 in [9]) ausgegangen, das auf die o.g. Schalleistung von $L_{WA} = 99$ dB(A) normiert wird.

Die modelltechnische Abbildung der Schallemissionsquelle - Rangieren - erfolgt mittels horizontaler Flächenschallquellen mit einer Höhe von $H = 0,5$ m über Gelände.

C) Kühlaggregate von Liefer-Lkw im Freien

tagsüber

Bei der täglichen Anlieferung mit leicht verderblichen Waren, wie z.B. Wurst, Gemüse, Backwaren oder Brot werden i.d.R. Lieferfahrzeuge mit fahrzeugeigenem Kühlaggregat eingesetzt, wobei sich das Aggregat dabei vielfach oberhalb oder hinter der Fahrerkabine befindet.

Gemäß Betriebsbeschreibung [a] wird die Tiefkühlware jedoch im vorliegenden Fall in entsprechenden Boxen geliefert, so dass der Betrieb von fahrzeugeigenen Aggregaten nicht erforderlich ist. Während für derartige Anlieferungen an der geplanten Außenrampe damit ein Betrieb ausgeschlossen werden kann, wird hingegen bei der Anlieferung von Backwaren/Brot durch 2 Lieferfahrzeuge im Bereich Kundeneingang Markt jeweils von einem Betrieb eines fahrzeugeigenen Kühlaggregats ausgegangen.

Hierbei kann als Erfahrungswert beziehend auf Angaben der „Carrier Transicold GmbH“ sowie auf eigene Messungen beruhend von einem typischen Schalleistungspegel von etwa $L_{WA} = 93$ dB(A) ausgegangen werden [20]. In [8] wird für den Betrieb eines fahrzeugeigenen Diesekühlaggregates jedoch ein mittlerer Schalleistungspegel von 97 dB(A) angegeben, wobei die mittlere Laufzeit solcher Aggregate demnach etwa 15 Minuten pro Stunde beträgt. Im Sinne einer oberen Abschätzung wird daher für den Diesel-Betrieb der Aggregate von $L_{WA} = 97$ dB(A) je Kühlaggregat ausgegangen.

Am Prognosewerktag sind gemäß Ansatz folgende Einwirkzeiten von fahrzeugeigenen Kühlaggregaten im Bereich Kundeneingang Markt zu erwarten:

- Backwaren 1 Lkw → Dauer 15 Minuten (innerhalb der Ruhezeit zwischen 6-7 Uhr)
- Backwaren 1 Lkw → Dauer 15 Minuten (z.B. zw. 14-15 Uhr)

Modelltechnisch wird für die Geräuschquelle - Kühlaggregate Liefer-Lkw - ein hierfür typisches Oktavspektrum aus eigenen Messungen für ein Tiefkühlprodukte-Logistikzentrum (siehe Basistabelle „Bibliotheken“ im Anhang) herangezogen [20] und entsprechend auf 97 dB(A) normiert.

Die Abbildung der Lkw-Kühlaggregategeräuschquellen erfolgt im Berechnungsmodell jeweils schematisch über eine Punktschallquelle der Höhe $H = 3,5$ m über Gelände im Bereich des Entladestandorts vor dem künftigen Kundeneingang des Marktes.

D) Be-/Entladegeräusche - Außenrampe

tagsüber

Der Warenumsschlag zwischen Lkw und Warenlager erfolgt über die vorgesehene Anlieferungszone (Außenrampe bzw. "Plattform" gemäß [a]) an der Westfassade des Verkaufs-/Kundengebäudes im nordwestlichen Teil des Betriebsgeländes. Der Warenumsschlag zwischen Fahrzeug und Liefereingang findet dabei gemäß Betriebsbeschreibung mittels Handhubwagen, Rollcontainern sowie im Fall der Anlieferung von Getränken oder der Mitnahme von Leergut mit sog. E-Ameisen statt. Die dabei schalltechnisch relevanten Arbeitsvorgänge lassen sich vereinfachend wie folgt zusammenfassen:

- Bewegungen von Paletten-/Handhubwagen, Rollcontainern und sog. E-Ameisen (beladen/unbeladen, d.h. als Leerfahrt) über fahrzeugeigene Ladebordwand
- sowie Bewegungen von Paletten-/Handhubwagen, Rollcontainern und sog. E-Ameisen (beladen/unbeladen, d.h. als Leerfahrt) zwischen Ladebordwand Lkw und dem Wareneingang des Marktes

Anmerkung:

Die entsprechenden Bereiche innerhalb des Marktes für den Warenumsschlag werden nach [a] durch massive Bauteile umschlossen. Damit sind u.E. die von Inneren des Gebäudes ausgehenden Geräuschemissionen (u.a. Bewegungen von Palettenhubwagen) als eher unkritisch zu betrachten und werden innerhalb der vorliegenden Prognose deshalb nicht weiter berücksichtigt.

D1) Überfahrten der fahrzeugeigenen Lkw-Ladebordwand:

Die Ware wird überwiegend auf Paletten und Rollcontainern kommissioniert angeliefert und im Fall der Paletten-Anlieferung mit Hilfe von Handhubwagen und sog. E-Ameisen über eine fahrzeugeigene Ladebordwand auf die Außenrampe transportiert. Gemäß LfU-Studie [9] können für die hierbei entstehenden Geräuschemissionen folgende Schallleistungspegel mit hierfür typischen Frequenzspektren angesetzt werden:

Tabelle 6: Emissionskennwerte für die Be-/Entladung von Paletten mit Hubwagen und Kleinstaplern sowie von Rollcontainern an Außenrampen und entsprechend hierfür typische Frequenzspektren nach [9]

	Vorgang	zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Be-/Entladeereignis pro Stunde $L_{WAT,1h}$ [dB(A)]	exemplarisch gewähltes Frequenzspektrum
1	Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand	88	gemäß [9] S. 49, Bild 11
2	Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand	78	gemäß [9] S. 48, Bild 10

Durch die Anlieferung von Obst, Gemüse, Wurst, TTK etc. ist täglich mit bis zu 3 Lkw-Anlieferungen zu rechnen. Innerhalb der Prognose wird von einer Beladung von 1 Lkw mit Paletten sowie 2 Lkw mit Rollcontainern ausgegangen. Zudem erfolgt am Prognosewerktag noch die Anlieferung von Getränken durch 1 Lkw, die auf Paletten zugestellt und mittels E-Ameise transportiert werden, wobei für diesen Vorgang von gleichwertigen Geräuschemissionen wie bei Palettenhubwagen ausgegangen werden kann. Der je Lkw zu erwartende Warenumsatz wird bei Paletten mit einer Stückzahl von 10, bei Rollcontainern mit einer Stückzahl von 20 angenommen. Gemäß [9] bzw. o.g. Ansätzen und Randbedingungen berechnen sich damit folgende Schallleistungspegel je Be-/Entladeart:

Tabelle 7: Übersicht Prognoseansätze Warenumsschlag mittels Lkw-Überladebrücke an einer Außenrampe u. entsprechend ermittelte Schalleistungspegel für Be-/Entladetätigkeiten bei der Warenanlieferung (W-AN)

Arbeitsvorgang	Zeitraum	Lkw-Anzahl	Be-/Entladeereignisse/h (Handhubwagen, Rollcontainer sowie Kleinstapler mit kommissionierter Ware sowie als Leerfahrt)	Schalleistungspegel L_{WA} dB(A) tagsüber
Palettenhubwagen (beladen u. leer) über Überladebrücke Lkw (10 Pal./Lkw)	z.B. (06:00-07:00) Uhr	1	20	101,0
Rollcontainer (beladen u. leer) über Überladebrücke Lkw (20 Rollc../Lkw)	z.B. (07:00-08:00) Uhr	1	40	94,0
	z.B. (14:00-15:00) Uhr	1	40	94,0
E-Ameise/ Palettenhubwagen (beladen u. leer) über Überladebrücke Lkw (10 Pal./Lkw)	z.B. (11:00-12:00) Uhr	1	20	101,1

Es ist davon auszugehen, dass im vorliegenden Fall in nördliche Richtung durch Abschirmeffekte des stehenden Lkws die Geräusche durch das Überfahren der Überladebrücke gemindert werden. Um dieser Tatsache Rechnung zu tragen, wird für die Abstrahlung eine hierzu entsprechende Richtwirkung berücksichtigt.

Die o.g. Emissionsansätze für das Be-/Entladen von Paletten mit Hubwagen und Rollcontainern beim Überfahren der fahrzeugeigenen Lkw-Ladebordwand werden im Berechnungsmodell jeweils über flächenhafte, horizontale Quellen mit einer Höhe von $H = 1$ m über Gelände abgebildet.

D2) Transport/Warenumschlag zw. Ladebordwand u. Eingang Lager (Liefereingang):

Vorbemerkung:

Für das Bewegen (Schieben und Ziehen) von Rollcontainern werden nachfolgend gleichwertige Geräuschemissionen angenommen, wie für Arbeitstätigkeiten mit Paletten- bzw. Handhubwagen.

Für die hierbei entstehenden Geräuschsituationen (hier: Fahrbewegungen von Paletten-/Handhubwagen und Rollcontainern) wird in Anlehnung an die Studie [10] exemplarisch von nachfolgenden aus dem Taktmaximalpegelverfahren ermittelten Schalleistungspegeln L_{WAT} nebst hierfür typischen Oktav-Schalleistungspegelspektren ausgegangen:

Tabelle 8: Schalleistungspegel nebst Oktav-Schalleistungspegelspektren für unterschiedliche Arbeitsvorgänge mit Handhubwagen auf ebener Asphaltfläche nach [10]

	Vorgang	Schalleistungspegel L_{WAT} dB(A)	Frequenzspektrum
1	Schieben und Ziehen eines Handhubwagens auf Asphalt (unbeladen, Leerfahrt)	94 (vgl. [10] S. 17, Tab. 10)	nach [10] S. 24/25
2	Schieben und Ziehen eines Handhubwagens auf Asphalt (beladen, z.B. PET-Flaschen)	89 (siehe [10] S. 17, Tab. 10)	nach [10] S. 26/27

Gemäß Kap. 8.3 in [10] berechnen sich unter den hier angesetzten Randbedingungen (Geschwindigkeit Handhubwagen $v \approx 1,4$ m/s, pauschaler Zuschlag für Fahrten unter Last 4 dB(A)) damit folgende längenbezogene Schalleistungspegel je Stunde und Meter Fahrweg zwischen der fahrzeugeigenen Ladebordwand und dem Wareneingang, für den:

Tabelle 9: Übersicht Prognoseansätze Warenumsschlag mittels Fahrbewegungen von Paletten-/Handhubwagen sowie Rollcontainern (beladen/Leerfahrt) an einer Außenrampe u. entsprechend ermittelte längenbezogene Schalleistungspegel je Stunde und Meter Fahrweg

Arbeitsvorgang	Zeitraum	Bewegungen/h		längenbezogener Schalleistungspegel je Stunde und Meter Fahrweg $L'_{WAT,1h}$	
		tagsüber		tagsüber	
		beladen	Leerfahrt	beladen	Leerfahrt
Bewegungen von Palettenhubwagen	z.B. (06:00-07:00) Uhr	10	10	66,0	67,0
	z.B. (11:00-12:00) Uhr	10	10	66,0	67,0
Bewegungen von Rollcontainern	z.B. (07:00-08:00) Uhr	20	20	69,0	70,0
	z.B. (14:00-15:00) Uhr	20	20	69,0	70,0

Die o.g. Fahrwege für Handhubwagen/Rollcontainer im beladenen sowie unbeladenen Zustand werden im Berechnungsmodell jeweils über Linienquellen ($H = 0,5$ m über Gelände) abgebildet.

E) Be-/Entladungsgeräusche für Backwaren, Brot und Zeitungen

tagsüber

Weiterhin ist am Prognosewerktag von Be-/Entladetätigkeiten von bis zu 3 Lieferfahrzeugen für Backwaren, Brot sowie Zeitungen unmittelbar westlich vom Kundeneingang des Marktes auszugehen. Es wird hierbei vorausgesetzt, dass die Be-/Entladung überwiegend per Hand erfolgt.

In Anlehnung an Messwerte kann hierfür von einem mittleren Schalleistungspegel von $L_{WATm} = 91$ dB(A) ausgegangen werden. Die Dauer eines Be-/Entladevorgangs per Hand wird mit 20 Minuten pro Lkw angenommen. Damit beträgt die tägliche Einwirkdauer durch Handentladung von 3 Lkw insgesamt 60 Minuten, wobei 20 Minuten davon innerhalb der Zeit zwischen 06:00-07:00 Uhr berücksichtigt werden.

Aufgrund fehlender detaillierter Angaben zum Frequenzspektrum für die Be-/Entladung per Hand wird hilfsweise auf das für Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand angegebene Spektrum aus [9] zurückgegriffen und auf $L_{WATm} = 91$ dB(A) normiert.

Die modelltechnische Abbildung erfolgt mittels horizontaler Flächenschallquelle mit einer Höhe $H = 1$ m über Gelände.

F) Betriebsräume (Lager u.a.) - Geräuschabstrahlung über Außenbauteile

tagsüber/nachts

Im Verkaufsgebäude befinden sich mehrere für Kunden nicht zugängliche Betriebsräume, wie z.B. das Lager, in denen ggf. der Betrieb von lärmintensiven Arbeiten, Anlagenteilen usw. stattfindet. Es handelt sich dabei jedoch i.d.R. um geschlossene Räume mit massiven Raumbegrenzungsflächen entsprechend hoher Schalldämmung (Schalldämmmaß $R_w > 40$ dB). Aus Gründen des Arbeitsschutzes, der Vermeidung von Diebstahl etc., kann hier zudem von überwiegend geschlossenen Türen und Fenstern ausgegangen werden. Eine erhöhte Geräuscheinwirkung durch den Betrieb von Anlagenteilen aus diesen Räumen für die umliegende Nachbarschaft ist u.E. somit eher untergeordnet und wird in der Prognose deshalb vernachlässigt bzw. nicht weiter berücksichtigt.

5.2.2 Postbank

Vorbemerkung:

Im Gegensatz zum potentiellen Nutzer der "REWE Group" liegt zum derzeitigen Planungsstand noch kein konkretes Nutzungskonzept für die Postbank vor. Es wird von nachfolgenden Annahmen unter Berücksichtigung der vorliegenden Grundrisspläne gemäß [a] innerhalb der Immissionsprognose ausgegangen:

Allgemeine Angaben - (Prognose):

Betriebs-/Öffnungszeiten:	Annahme Mo.-Sa.: 08:00-20:00 Uhr ($T_e = 12h$) kein Nachtbetrieb
Betriebsgebäude:	Schalterraum, Beratungs-/Büroräume sowie Sanitärräume im Erdgeschoss (EG) Büroräume im 1.Obergeschoss (1.OG)
Mitarbeiter:	Annahme: mindestens 5 Personen
Netto-Verkaufsfläche ⁶ :	≈ 150 m ² (Schalterraum + Kundenberatungsbüroflächen)

Die Beurteilung der zu erwartenden Geräuschemissionen erfolgt gemäß o.g. Angaben in Verbindung mit dem zur Verfügung gestellten Nutzungskonzept tagsüber für einen üblichen Werktag unter hoher Auslastung. Im Nachtzeitraum findet keine Betriebstätigkeit statt.

Die zu erwartenden Schallemissionen resultieren im Wesentlichen aus den dieser Gewerbeeinheit zuzuordnenden Kunden- und Mitarbeiterbewegungen und sind im Rahmen der Vorgänge auf dem geplanten oberirdischen Parkplatz (vgl. Kap. 5.2.3) berücksichtigt. Weitere nennenswerte Geräuschquellen sind an einem üblichen Werktag nicht zu erwarten.

⁶ Im Sinne der Parkplatzlärmstudie [8].

5.2.3 Pkw-Kundenparkplatz und Tiefgarage

Vorbemerkungen:

- 1) Die Emission aus den Parkflächen wird nachfolgend für alle geplanten Gewerbebeeinträchtigungen (Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt und Postbank) innerhalb der Neubaumaßnahme gemeinsam untersucht (vorgesehene gesamte Netto-Verkaufsfläche ca. 1150 m²). Zudem werden Fahrzeugbewegungen durch Mitarbeiter sowie Anwohner der im 1.OG bis 3.OG geplanten Wohnungen (s. hierzu Erläuterungen Pkt. 2) berücksichtigt.
- 2) Für Geräuscheinwirkungen in der Nachbarschaft aus Pkw-Parkvorgängen bei Wohnanlagen und dem sonstigen Mobilitätsbedürfnis der Bewohner existieren u.E. keine stringenten gesetzlichen Regelungen, da diese in einem Wohngebiet als üblich anzusehen und im Regelfall hinzunehmen sind. Es gilt i.d.R. das Gebot der gegenseitigen Rücksichtnahme. Deshalb werden die in diesem Zusammenhang stehenden Schallemissionen innerhalb dieser Untersuchung als "gewerbeähnlich" betrachtet.
- 3) Im Zusammenhang mit der Errichtung des Neubaus sollen insgesamt 138 Pkw-Stellplätze eingerichtet werden. Die Gesamtanzahl setzt sich hierbei aus einem oberirdischen Parkplatzanteil mit 48 Stellflächen sowie einem unterirdischen Anteil (Tiefgarage) mit ca. 90 Stellplatzmöglichkeiten zusammen. Die oberirdischen Stellflächen sollen als (reiner) Kundenparkplatz genutzt werden. Die Tiefgarage soll hingegen vorrangig als Anwohner- und Mitarbeiterparkplatz dienen und zusätzlich ein geringes Stellplatzkontingent (ca. 10 Stück) für Kunden des Lebensmittel-Einzelhandelsmarktes aufweisen (vgl. hierzu auch Nutzungskonzept Parken Kap. 2 Tab. 2).
- 4) Gemäß Parkplatzlärmstudie [8] wird bei kleinen Verbrauchermärkten (Netto-Verkaufsfläche < 5000 m²) von einer Bewegungshäufigkeit pro Stunde und 1 m² Netto-Verkaufsfläche (Einheit der Bezugsgröße) von 0,1 für den Tagzeitraum (06:00-22:00) Uhr als Anhaltswert ausgegangen (vgl. dazu [8], S. 84, Tab. 33). Dies führt nach Studie für den Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt zu folgender Bewegungshäufigkeit pro Stunde:

Tabelle 10: Berechnung der Bewegungshäufigkeit pro Stunde und Stellplatz N aus dem Anhaltswert für kleine Verbrauchermärkte (Netto-Verkaufsfläche < 5000 m²) gemäß [8]

Ein-/Ausparkflächen und Fahrgassen	geplante Netto-Verkaufsfläche Lebensmittel- Einzelhandelsmarkt B m ²	Bew. pro Bezugsgröße*	Bew./h
		und Stunde tagsüber	tagsüber
oberirdischer Parkplatz + Stellplatzkontingent innerhalb Tiefgarage (zw. 7-22 Uhr)	≈ 1000	0,1 Bew./ (1 m ² x h)	100

* Bezugsgröße: 1 m² Netto-Verkaufsfläche

Nach Angaben des künftigen potentiellen Nutzers dieser Gewerbeeinheit ("REWE Group", Expansion Vollsortiment Südwest) ist jedoch bei derartig entsprechend gelegenen innerstädtischen Märkten von einer verstärkten Kundschaft zu Fuß oder per Fahrrad auszugehen. Der Anteil dieser Kundschaft liegt dabei erfahrungsgemäß bei etwa 40%. Gemäß Betriebsbeschreibung [a] geht die "REWE Group" im vorliegenden Fall von ca. 700 Kunden pro Tag bzw. ca. 50 Kunden pro Stunde aus⁷. Dieser Tatsache wird in der Prognose entsprechend Rechnung getragen und abweichend zur ermittelten stündlichen Bewegungshäufigkeit über den Anhaltswert der Parkplatzlärmstudie [8] von der reduzierten Bewegungshäufigkeit von 50 Pkw-Bewegungen/h im Zeitraum zwischen 07:00 Uhr und 22:00 Uhr ausgegangen.

Hinweis:

Da es sich laut "REWE Group" streng genommen bei den 50 Kunden um ca. 30 motorisierte Kunden pro Stunde handelt und zudem ein geringerer Kundenanteil zwischen 20 Uhr und 22 Uhr zu erwarten ist, wird deutlich, dass mit dem Ansatz der reduzierten Bewegungshäufigkeit dennoch innerhalb der Prognose immissionstechnisch eine ausreichend obere Abschätzung ("worst case") im Sinne der nächstgelegene bestehenden bzw. evtl. geplanten oder zulässigen (Wohn-)Bebauung erfolgt.

- 5) Für die vorgesehene Postbank wird in Anlehnung an kleine Verbrauchermärkte (Netto-Verkaufsfläche < 5000 m²) von einer Bewegungshäufigkeit pro Stunde und 1 m² Netto-Verkaufsfläche (Einheit der Bezugsgröße) von 0,1 für den Tagzeitraum (06:00-22:00) Uhr als Anhaltswert gemäß [8] ausgegangen (vgl. dazu [8], S. 84, Tab. 33). Dies führt nach Studie für die Postbank zu folgender Bewegungshäufigkeit pro Stunde:

⁷ Für den Zeitraum zwischen 20 Uhr und 22 Uhr ist laut [a] von einer deutlich geringeren stündlichen Kundenfrequenz auszugehen. Es handelt sich dabei um eine Kundenanzahl die bei etwa 4 bis 5 % der höchsten stündlichen Frequentierung für den Zeitraum zw. 07:00 Uhr und 22:00 Uhr liegt.

Tabelle 11: Berechnung der Bewegungshäufigkeit pro Stunde und Stellplatz N aus dem Anhaltswert für kleine Verbrauchermärkte (Netto-Verkaufsfläche < 5000 m²) gemäß [8]

Ein-/Ausparkflächen und Fahrgassen	geplante Netto-Verkaufsfläche Postbank B m ²	Bew. pro Bezugsgröße* und Stunde	Bew./h
		tagsüber	tagsüber
oberirdischer Parkplatz (zw. 7-22 Uhr)	≈ 150	0,1 Bew./ (1 m ² x h)	15

* Bezugsgröße: 1 m² Netto-Verkaufsfläche

A1) oberirdischer Pkw-Kundenparkplatz (Lebensmittel-Markt und Postbank)

tagsüber (Markt 7-22 Uhr gemäß [a] u. [b], Annahme Postbank 8-20 Uhr)

Im vorliegenden Fall besteht das Stellplatzangebot für Kunden aus einem oberirdischen sowie für den Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt zusätzlich aus einem unterirdischen Teil (Tiefgarage), so dass daher bei der Berechnung des Schalleistungspegels gemäß [8] die Bezugsgröße *B* (hier: Nettoverkaufsflächen für Markt sowie Postbank in m²) anteilig den Stellplatzzahlen der Teilflächen aufgeteilt wird. Für die Berechnung des oberirdischen Anteils mit 48 geplanten Pkw-Stellplätzen (Ein-/Ausparken West und Ost) sowie dem Anteil der Tiefgarage ergibt sich daher über die Formel:

$$B_{eff} = B_{ges} \times [(Stellplätze \text{ Ein-/Ausparkfläche} / \text{ Gesamtstellplatzanzahl})]$$

eine jeweils effektive den Ein-/Ausparkflächen zuzuordnende Netto-Verkaufsfläche B_{eff} .

Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt:

Tabelle 12: Berechnung der Bewegungshäufigkeit pro Stunde und Stellplatz N gemäß [8] unter Berücksichtigung der ermittelten effektiven Netto-Verkaufsflächen für den geplanten oberirdischen Pkw-Parkplatz nebst Kundenparkplätzen in der vorgesehenen Tiefgarage

Bezeichnung	geplante Stellplatzanzahl	effektiver Netto- Verkaufsflächenanteil B_{eff}	Bew. pro Bezugs- größe* und Stunde	Bew./h
			tagsüber	tagsüber
Ein-/Ausparken West	29	≈ 500 m ²	0,05 Bew./ (1 m ² x h)	25
Ein-/Ausparken Ost	19	≈ 328 m ²		≈ 16
Tiefgarage	10	≈ 172 m ²		≈ 9
Summe	58	1000		50

* Bezugsgröße: 1 m² Netto-Verkaufsfläche

Postbank:

Tabelle 13: Berechnung der Bewegungshäufigkeit pro Stunde und Stellplatz N aus dem Anhaltswert kleine Verbrauchermärkte gemäß [8] unter Berücksichtigung der ermittelten effektiven Netto-Verkaufsflächen für den geplanten oberirdischen Pkw-Parkplatz

Bezeichnung	geplante Stellplatzanzahl	effektiver Netto-Verkaufsflächenanteil B_{eff}	Bew. pro Bezugsgröße* und Stunde tagsüber	Bew./h tagsüber
Ein-/Ausparken West	29	$\approx 91 \text{ m}^2$	0,1 Bew./ (1 m ² x h)	≈ 9
Ein-/Ausparken Ost	19	$\approx 59 \text{ m}^2$		≈ 6
Summe	48	150		≈ 15

* Bezugsgröße: 1 m² Netto-Verkaufsfläche

Die Schallemissionsberechnung für den oberirdischen Parkplatz erfolgt nach dem sog. "getrennten Verfahren" gemäß 8.2.2 in [8].

Ein-/Ausparken ohne Parksuch- und Durchfahrverkehr:

Als Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde wird dabei von $L_{W0} = 63 \text{ dB(A)}$ ausgegangen. Als Zuschläge ergeben sich in diesem Fall für Parkplätze an Einkaufszentren $K_{PA} = 3 \text{ dB(A)}$ und für die Impulshaltigkeit $K_I = 4 \text{ dB(A)}$.

Für die Umgriffe der Ein-/Ausparkflächen West und Ost des geplanten oberirdischen Kundenparkplatzes ohne Fahrverkehr lassen sich nach Kapitel 8.2.2.1, Formel 11b in [8] dabei folgende flächenbezogene Schalleistungspegel L''_{WA} bzw. Schalleistungspegel L_{WA} je geplanter Gewerbeinheit ermitteln:

Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt:

Tabelle 14: nach [8] ermittelte flächenbezogene Schalleistungspegel bzw. Schalleistungspegel der oberirdischen Park-/Durchfahrflächen ohne Fahrverkehr

Ein-/Ausparkfläche ohne Fahrverkehr	Anzahl Stellplätze n_i	Fahrzeugaufbewegungen je Stunde auf Ein-/Ausparkfläche nach Tab. 12 tagsüber 7-22 Uhr	flächenbezogener Schalleistungspegel $L''_{WA,i}$ in dB(A) tagsüber 7-22 Uhr	Schalleistungspegel $L_{WA,i}$ in dB(A) tagsüber 7-22 Uhr
Ein-/Ausparken West	29	25	58,0	84,0
Ein-/Ausparken Ost	19	≈ 16	57,8	82,1

Postbank:

Tabelle 15: nach [8] ermittelte flächenbezogene Schalleistungspegel bzw. Schalleistungspegel der oberirdischen Park-/Durchfahrflächen ohne Fahrverkehr

Ein-/ Ausparkfläche ohne Fahrverkehr	Anzahl Stellplätze	Fahrzeubbewegungen je Stunde auf Ein-/Ausparkfläche nach Tab. 12	flächenbezogener Schalleistungspegel	Schalleistungspegel
	n_i	tagsüber 7-22 Uhr	$L''_{WA,i}$ in dB(A)	$L_{WA,i}$ in dB(A)
		tagsüber 7-22 Uhr	tagsüber 7-22 Uhr	tagsüber 7-22 Uhr
Ein-/Ausparken West	29	9	53,6	79,6
Ein-/Ausparken Ost	19	≈ 6	53,4	77,7

Im Rahmen der Immissionsprognose wird für die Bereiche der oberirdischen Ein-/Ausparkflächen West und Ost von einem für Kfz-Fahrten (Motorstart und Abfahrt etc.) typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum ausgegangen, das jeweils auf die o.g. Schalleistungen normiert wird.

Die modelltechnische Abbildung der Park-/Durchfahrflächen erfolgt dabei jeweils über gleichmäßig über den Stellflächen verteilte Flächenschallquellen mit Höhen von $H = 0,5$ m über Gelände.

Parksuch- und Durchfahrverkehr:

Bei Ansatz des getrennten Verfahrens nach [8] ist der Parksuch- bzw. Durchfahrverkehr gesondert zu berücksichtigen. Die Berechnung des Emissionspegels $L_{m,E}$ sowie des längenbezogenen Schalleistungspegels L'_{WA} für die Pkw-Fahrwege erfolgt dabei nach RLS-90 [7] unter Berücksichtigung der nachfolgenden Randbedingungen:

- Pkw-Bewegungshäufigkeiten (ohne Tiefgarage) tagsüber entsprechend Tab. 12 u. 13 (s.o.) jeweils aufgeteilt in eine Fahrgasse Süd (Richtung Ulmer-Tor-Straße) und Nord (Richtung Poststraße)
- Geschwindigkeit max. 30 km/h $\rightarrow D_v = - 8,8$ dB(A)
- Steigung Fahrwege ≤ 5 % $\rightarrow D_{Stg} = 0$ dB(A)
- $K_{StrO}^{*8} = 0$ dB(A) für asphaltierte Fahrgassen

⁸ Gemäß Parkplatzlärmstudie [8] anstelle des Korrekturwertes D_{StrO} für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen nach RLS-90 [7] anzusetzen.

Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt:

Tabelle 16: Emissionsberechnung Parksuch- und Durchfahrverkehr (Fahrgassen) des geplanten oberirdischen Parkplatzes

Parksuch- und Durchfahrverkehr (Fahrgassen) FG	Fahrbewegungen pro Stunde (An- und Abfahrten)	Schallemissionspegel	längenbezogener Schalleistungspegel
	Pkw-Bew./h tagsüber 7-22 Uhr	$L_{m,E,i}$ in dB(A) tagsüber 7-22 Uhr	$L'_{WA,i}$ in dB(A) tagsüber 7-22 Uhr
Pkw-FG1 Zu- und Abfahrten Süd (über Ein-/Ausfahrt Ulme-Tor-Str.)	21	41,8	60,8
Pkw-FG2 Zu- und Abfahrten Nord (über Ein-/Ausfahrt Poststr.)	20	41,6	60,6

Postbank:

Tabelle 17: Emissionsberechnung Parksuch- und Durchfahrverkehr (Fahrgassen) des geplanten oberirdischen Parkplatzes

Parksuch- und Durchfahrverkehr (Fahrgassen) FG	Fahrbewegungen pro Stunde (An- und Abfahrten)	Schallemissionspegel	längenbezogener Schalleistungspegel
	Pkw-Bew./h tagsüber 7-22 Uhr	$L_{m,E,i}$ in dB(A) tagsüber 7-22 Uhr	$L'_{WA,i}$ in dB(A) tagsüber 7-22 Uhr
Pkw-FG1 Zu- und Abfahrten Süd (über Ein-/Ausfahrt Ulme-Tor-Str.)	10	38,5	57,5
Pkw-FG2 Zu- und Abfahrten Nord (über Ein-/Ausfahrt Poststr.)	5	35,5	54,5

Im Rahmen der Immissionsprognose wird für die Fahrwege der Pkw von einem typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum ausgegangen, das jeweils auf die o.g. Schalleistungen normiert wird.

Die Fahrwege für Pkw werden im Berechnungsmodell jeweils über Linienquellen mit einer Höhe von $H = 0,5$ m über Gelände abgebildet.

A2) Tiefgarage

tagsüber / lauteste Nachtstunde (z.B. zw. 22:00 Uhr und 23:00 Uhr)

Mit Ausnahme der räumlichen Lage der geplanten Tiefgaragenrampe nebst Ein-/ Ausfahrt über die Poststraße (vgl. u.a. [a]) liegen zum derzeitigen Planungsstand noch keine detaillierten Angaben vor. Es wird deshalb bei der nachfolgenden Schallemissionsberechnung bis auf weiteres davon ausgegangen, dass es sich bei der Tiefgarage um eine sog. "geschlossene" Tiefgarage (Rampen eingehaust) gemäß Parkplatzlärmstudie [8] handelt. Laut [8] sind hierbei die Emissionen durch den Zu- und Abfahrverkehr auf und vor der Tiefgaragenrampe sowie ggf. sonstige Geräuschquellen (wenn vorhanden), wie beispielweise das Überfahren einer Regenrinne und das Öffnen eines Garagenrolltors, bei der schalltechnischen Prognose zu berücksichtigen.

Folgende Randbedingungen werden bei der nachfolgenden Emissionsberechnung berücksichtigt:

- ca. 90 Pkw-Stellplätze innerhalb der Tiefgarage, u.a. aufgeteilt in:
 - 10 Kunden-Stellflächen für Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt
 - 10 Mitarbeiter-Stellflächen für Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt
 - 5 Mitarbeiter-Stellflächen für Postbank
 - 27 Mitarbeiter-Stellflächen für bestehende Volksbank (via Dienstbarkeit)
 - 38 Anwohnerstellplätze (geplantes sog. "Boardinghaus-Konzept" innerhalb des Neubaus zw. 1.OG und 3.OG)

Gemäß Parkplatzlärmstudie [8] wird bei Wohnanlagen die Bewegungshäufigkeit für eine Tiefgarage pro Stunde und Stellplatz (Einheit der Bezugsgröße) von 0,15 für den Tagzeitraum (06:00-22:00) Uhr und von 0,09 nachts (ungünstigste Nachtstunde) als Anhaltswerte berücksichtigt. Dies führt zu folgender Bewegungshäufigkeit pro Stunde bzw. Gesamtbewegungszahlen innerhalb der Beurteilungszeiträume tagsüber und nachts (ungünstigste, lauteste Nachtstunde, hier z.B. 22-23 Uhr):

Tabelle 18: Berechnung der stündlichen Pkw-Bewegungshäufigkeiten pro Stunde über die Anhaltswerte N der Parkplatzlärmstudie Wohnanlagen Tiefgarage

Park-/ Durchfahrfläche	Anzahl der Stellplätze	Bew. pro Bezugsgröße* und Stunde tagsüber / nachts	Pkw-Bew./h	
			tagsüber	nachts
TG Anwohner	38 Stellplätze	(0,15 Bew./ Stellplatz) / (0,09 Bew./Stellplatz)	≈ 6	≈ 3

Neben den künftigen Anwohnern sind Pkw-Bewegungen auf und vor der TG-Rampe durch Kunden und Mitarbeiter des Lebensmittel-Einzelhandelsmarktes, Mitarbeiter der Postbank sowie Mitarbeiter der bestehenden Volksbank zu erwarten. Dies führt zu folgenden zusätzlichen Bewegungshäufigkeiten pro Stunde innerhalb der Beurteilungszeiträume tagsüber und nachts (ungünstigste, lauteste Nachtstunde, hier z.B. 22-23 Uhr):

Tabelle 19: stündlichen Pkw-Bewegungshäufigkeiten pro Stunde zum Pkw-Verkehr auf und vor der TG-Rampe

	Anmerkungen	Pkw-Bew./h	
		tagsüber (z.B. 6-22 Uhr)	nachts (z.B. 22-23 Uhr)
Kunden Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt (zw. 07:00 bis 22:00 Uhr)	vgl. Tab. 12 dieser Untersuchung	≈ 9	-
Mitarbeiter Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt (zw. 06:00 bis 23:00 Uhr)	ca. 10 Mitarbeiter im Schichtbetrieb	30 (Pkw An-/Abfahrten mit Schichtwechsel zw. 13 u. 14 Uhr)	10 (Pkw-Abfahrten) nach Betriebsende)
Mitarbeiter Postbank (zw. 08:00 bis 20:00 Uhr)	ca. 5 Mitarbeiter	10 (Pkw An-/Abfahrten)	-
Mitarbeiter der bestehenden Volksbank (zw. 08:00 bis 20:00 Uhr)	ca. 27 geplante Stellplätze innerhalb der Tiefgarage	54 (Pkw An-/Abfahrten)	-

Zu-/Abfahrverkehr auf und vor der Tiefgaragenrampe:

Die Berechnung des Emissionspegels $L_{m,E}$ sowie des längenbezogenen Schallleistungspegels L'_{WA} für die Pkw-Fahrwege erfolgt dabei nach RLS-90 [7] unter Berücksichtigung der nachfolgenden Randbedingungen:

- Pkw-Bewegungshäufigkeiten tagsüber/nachts entsprechend Tab. 18 und 19
- zulässige Höchstgeschwindigkeit ≤ 30 km/h auf und vor der TG-Rampe
- Fahrbahnoberfläche auf und vor der TG-Rampe: geriffelter Gussasphalt
 $\rightarrow D_{StrO} = 0$ dB(A)
- Steigung der TG-Rampe von ca. 11% auf einer Länge von etwa 14 m
 $\rightarrow D_{Stg} = 3,6$ dB(A)
- Geschwindigkeit max. 30 km/h $\rightarrow D_v = -8,8$ dB(A)

Tabelle 20: Emissionsberechnung Pkw-Fahrverkehr auf und vor der Tiefgaragenrampe

Bezeichnung	Einwirkzeit	Fahrbewegungen pro Stunde	Emissionspegel	längenbezogener Schalleistungspegel
		Pkw-Bew./h tagsüber / nachts	$L_{m,E,i}$ in dB(A) tagsüber / nachts	$L'_{WA,i}$ in dB(A) tagsüber / nachts
- auf der Tiefgaragenrampe -				
Pkw An-/Abfahrten Kunden Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt	7-22 Uhr	≈ 9 / -	41,7 / -	60,7 / -
Pkw An-/Abfahrten Mitarbeiter Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt	6-22 Uhr; 22-23 Uhr	30 / 10	46,9 / 42,1	65,9 / 61,1
Pkw An-/Abfahrten Mitarbeiter Postbank	8-20 Uhr	10 / -	42,1 / -	61,1 / -
Pkw An-/Abfahrten Mitarbeiter bestehende Volksbank	8-20 Uhr	54 / -	49,5 / -	68,5 / -
Pkw An-/Abfahrten Anwohner	6-22 Uhr; 22-23 Uhr	≈ 6 / ≈ 3	39,9 / 36,9	58,9 / 55,9
- vor der Tiefgaragenrampe -				
Pkw An-/Abfahrten Kunden Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt	7-22 Uhr	≈ 9 / -	38,1 / -	57,1 / -
Pkw An-/Abfahrten Mitarbeiter Lebensmittel-Einzelhandelsmarkt	6-22 Uhr; 22-23 Uhr	30 / 10	43,3 / 38,5	62,3 / 57,5
Pkw An-/Abfahrten Mitarbeiter Postbank	8-20 Uhr	10 / -	38,5 / -	57,5 / -
Pkw An-/Abfahrten Mitarbeiter bestehende Volksbank	8-20 Uhr	54 / -	45,9 / -	64,9 / -
Pkw An-/Abfahrten Anwohner	6-22 Uhr; 22-23 Uhr	≈ 6 / ≈ 3	36,3 / 33,3	55,3 / 52,3

Im Rahmen der Immissionsprognose wird für die o.g. Pkw-Fahrwege von einem typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum ausgegangen, das jeweils auf die o.g. Schalleistungen normiert wird.

Die Pkw-Fahrwege werden im Berechnungsmodell jeweils über Linienquellen mit einer Höhe von $H = 0,5$ m über Gelände abgebildet.

Überfahren einer Regenrinne:

Für den Fall von erforderlichen Regenrinnen wird die "geräuscharme" Ausbildung der Abdeckung nach dem Stand der Lärminderungstechnik bzw. im Sinne eines vorausschauenden Schallschutzes vorausgesetzt. Gemäß Kap. 8.3.3 sind derart ausgeführte Regenrinnen aus immissionsschutztechnischer Sicht nicht relevant und können deshalb in der Prognose vernachlässigt werden.

Geräusche beim Öffnen und Schließen des Garagentors:

Es wird vorausgesetzt, dass ein ggf. geplantes Garagentor zum Einsatz kommt das dem Stand der Lärminderungstechnik entspricht. Für diesen Fall können die Geräusche durch Öffnungs- und Schließvorgänge des Tors schalltechnisch vernachlässigt werden und bleiben deshalb in vorliegender Prognose unberücksichtigt (s. hierzu auch Anmerkung S. 92 in [8]).

5.2.4 Geräuschrelevante Haus- und Anlagentechnik

Vorbemerkung:

Für die geräuschrelevante Haus- und Anlagentechnik bzw. Aggregate oder abstrahlungsrelevante Bauteile liegen zum derzeitigen Planungsstand noch keine detaillierten Angaben zur schalltechnischen Auslegung vor, so dass derzeit innerhalb der Prognose von typischen Geräuschquellen unter Berücksichtigung von Kenndaten bestehender, vergleichbarer Anlagen ausgegangen wird.

A) Stationäre Kühlaggregate (Verflüssiger für Gewerbekälte etc.)

tagsüber/nachts (lauteste Nachtstunde, z.B. 22:00 Uhr bis 23:00 Uhr)

Wir gehen hierbei aufgrund fehlender Anlagendaten von Emissionskennwerten für einen Verflüssiger in der Form eines Tischkühlers in Anlehnung an einen gleichwertigen Markt aus. Es wird dabei von folgendem Schallleistungspegel für den Tischkühler ausgegangen:

- im Tag- und Nachtzeitraum unter Volllastbetrieb $L_{WA} = 75$ dB(A)

Im Rahmen der Immissionsprognose wird von einem typischem Oktav-Schallleistungspegelspektrum eines derartigen Geräts ausgegangen (vgl. [11], S. 218/219), das auf die o.g. Schallleistung von $L_{WA} = 75$ dB(A) normiert wird.

Ausgehend von einem kontinuierlichen/stationären Betrieb wird die durchschnittliche Betriebs-/Einwirkdauer T_e des Gerätes im Rahmen einer oberen Abschätzung (worst case) mit 16 h im Tagzeitraum und 1 h in der lautesten Nachtstunde angenommen.

Nach Rücksprache mit der Projektentwicklung der Wilhelm Geiger GmbH & Co. KG [b] ist dabei eine wandhängende Konstruktion an der Westfassade des Neubaugebäudes im Bereich der Außenrampe vorstellbar. Das wandhängende Aggregat wird deshalb (schematisch) als Punktquelle mit einer Höhe von $H = 3$ m über Gelände abgebildet.

B) Be-/Entlüftung

tagsüber/nachts (lauteste Nachtstunde, z.B. 22:00 Uhr bis 23:00 Uhr)

Nach Rücksprache mit der Projektentwicklung der Wilhelm Geiger GmbH & Co. KG [b] sind ggf. erforderliche Außen- und Fortluftöffnungen innerhalb der Ostfassade (zur Eisenbahnstraße orientiert), vorzugsweise im Bereich des geplanten Lagers des Lebensmittel-Einzelhandelsmarktes, vorstellbar.

Innerhalb der Prognose wird deshalb schematisch eine zentrale Be-/Entlüftungsanlage berücksichtigt. Entsprechende Geräte, wie z.B. der RoofVent LHW der Firma Hoval, weisen mit einem Schalldämpfer ausgerüstet in den jeweiligen Betriebszuständen Zu-/ Abluft sowie Umluft jeweils Schalleistungspegel L_{WA} im Bereich zwischen 63 dB(A) bis 68 dB(A) auf. In Anlehnung an diese Angaben wird im Prognosemodell in einer oberen Abschätzung (worst case) von einem Schalleistungspegel $L_{WA} = 75$ dB(A) mit einem auf diesen Wert normierten Oktav-Spektrum (für Zuluft bzw. Abluft mit Schalldämpfer) ausgegangen (siehe auch Basistabelle „Bibliotheken“ im Anhang).

Ausgehend von einem kontinuierlichen/stationären Betrieb wird die durchschnittliche Betriebs-/ Einwirkdauer T_e der Geräte im Rahmen einer oberen Abschätzung (worst case) mit 16 h im Tagzeitraum und 1 h in der lautesten Nachtstunde (z.B. 22-23 Uhr) angenommen.

Die Aggregate werden dabei (schematisch) als Punktschallquellen mit einer Höhe $H = 3$ m über Gelände innerhalb der Ostfassade abgebildet.

C) Nachström-Öffnungen der Tiefgarage

tagsüber/nachts (lauteste Nachtstunde, z.B. 22:00 Uhr bis 23:00 Uhr)

Für die geplante Tiefgarage ist von einer Einrichtung von Nachström-Öffnungen auszugehen, deren Anzahl sowie räumliche Anordnung zum derzeitigen Planungsstadium jedoch noch nicht vorliegt.

Nach Rücksprache mit der Projektentwicklung der Wilhelm Geiger GmbH & Co. KG [b] wird es sich jedoch wohl um keine „mechanischen“ (u.a. mit Ventilatoren) sondern rein „natürliche“ Nachström-Öffnungen handeln, so dass die Geräuschentwicklung für die umliegende Nachbarschaft u.E. eher von untergeordneter Rolle ist und deshalb in der Prognose vernachlässigt bzw. unberücksichtigt bleiben kann.

5.3 Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen

Gemäß TA Lärm Kap. 7.4 ist das erhöhte Verkehrsaufkommen auf öffentlichen Verkehrswegen durch den der Anlage zuzuordnenden Verkehr zu untersuchen bzw. zu bewerten.

Für die relevanten Verkehrsabschnitte der Ulmer-Tor-Straße sowie der Poststraße in unmittelbarer Nähe des Plan-/Baugebiets kann hierbei näherungsweise von entsprechenden Angaben aus der Verkehrsuntersuchung (Stand: März 2013) [d] ausgegangen werden.

a) Ulmer-Tor-Straße:

DTV (2009): ca. 10.400 Kfz/24h, Lkw-/Schwerlastanteil p_{24h} ca. 8 %

weitere Angaben gemäß RLS-90 [7]:

- Gemeindestraße
- Lkw-/Schwerlastanteil gemäß RBLärm92 $p_T = (1,06 \times p_{24h}) \approx 8,5$ % tagsüber
- Lkw-/Schwerlastanteil gemäß RBLärm92 $p_T = (0,32 \times p_{24h}) \approx 2,6$ % nachts
- Höchstgeschwindigkeit $v = 50$ km/h
- nicht geriffelter Gußasphalt $D_{StrO} = 0$ dB(A)

Emissionspegel ermittelt nach RLS-90:

tagsüber $L_{mE,T} = 63,2$ dB(A)

nachts $L_{mE,N} = 53,3$ dB(A)

b) Poststraße

DTV (2009): ca. 600 Kfz/24h, Lkw-/Schwerlastanteil p_{24h} ca. 8 %

weitere Angaben gemäß RLS-90 [7]:

- Gemeindestraße
- Lkw-/Schwerlastanteil gemäß RBLärm92 $p_T = (1,06 \times p_{24h}) \approx 8,5$ % tagsüber
- Lkw-/Schwerlastanteil gemäß RBLärm92 $p_T = (0,32 \times p_{24h}) \approx 2,6$ % nachts
- Höchstgeschwindigkeit $v = 50$ km/h
- nicht geriffelter Gußasphalt $D_{StrO} = 0$ dB(A)

Emissionspegel ermittelt nach RLS-90:

tagsüber $L_{mE,T} = 50,9$ dB(A)

nachts $L_{mE,N} = 40,9$ dB(A)

c) künftiger Kfz-Anlagenverkehr (Markt, Post- und Volksbank sowie Anwohner):

Gemäß den schalltechnischen Prognoseansätzen zum Pkw-/Lkw-Verkehr gemäß Kap. 5.2.1 bis 5.2.3 ergeben sich bezogen auf den 16h bzw. 8h-stündigen Beurteilungszeitraum tagsüber/nachts der 16. BImSchV auf den unmittelbar an das Bau-/Plangebiet angrenzenden öffentlichen Verkehrswegen Ulmer-Tor-Straße und Poststraße folgende Bewegungszahlen (Annahme: der gesamte nach Norden über die Poststraße an-/ abfahrende Anlagenverkehr kommt bzw. verlässt das Plan-/Baugebiet über die Eisenbahnstraße in nördliche Richtung):

c1) Anlagenverkehr über Ein-/Ausfahrt Ulmer-Tor-Straße

tagsüber: stündliche Verkehrsstärke $M_T \approx 28$ Kfz/h, Lkw-/Schwerlastanteil $p_T \approx 1,6$ %

nachts: keine Pkw-Bewegung gemäß schalltechnischer Prognose

weitere Angaben gemäß RLS-90 [7]:

- Gemeindestraße
- Höchstgeschwindigkeit $v = 50$ km/h
- nicht geriffelter Gußasphalt $D_{StrO} = 0$ dB(A)

Emissionspegel ermittelt nach RLS-90:

tagsüber $L_{mE,T} = 46,5$ dB(A)

nachts $L_{mE,N} = -$ dB(A)

c2) Anlagenverkehr über Ein-/Ausfahrt Poststraße

tagsüber: stündliche Verkehrsstärke $M_T \approx 43$ Kfz/h, Lkw-/Schwerlastanteil $p_T \approx 1$ %

nachts: stündliche Verkehrsstärke $M_N \approx 2$ Kfz/h, Lkw-/Schwerlastanteil $p_N \approx 0$ %

weitere Angaben gemäß RLS-90 [7]:

- Gemeindestraße
- Höchstgeschwindigkeit $v = 50$ km/h
- nicht geriffelter Gußasphalt $D_{Stro} = 0$ dB(A)

Emissionspegel ermittelt nach RLS-90:

tagsüber $L_{mE,T} = 47,9$ dB(A)

nachts $L_{mE,N} = 33,7$ dB(A)

Fazit:

Mit den getroffenen Annahmen ist auf der Ulmer-Tor-Straße mit keiner nennenswerten Zunahme des Schallemissionspegels tagsüber durch den künftigen zuzurechnenden An- und Abfahrverkehr der Anlage zu rechnen.

Für die Poststraße ist dagegen eine Zunahme des Schallimmissionspegels von tagsüber ca. 1,8 dB(A), nachts ca. 0,8 dB(A) durch den künftigen zuzurechnenden An- und Abfahrverkehr der Anlage nicht auszuschließen.

6 Schallimmissionen

Für die Ermittlung der Schallimmissionen werden Einzelpunktberechnungen an maßgeblichen Immissionspunkten bzw. an der nächstgelegenen bestehenden bzw. evtl. geplante zulässigen (Wohn-)Bebauung durchgeführt (vgl. hierzu auch Kap. 4.2) sowie Rasterlärmpegel berechnet.

Der Schallausbreitungsrechnung liegt hierbei ein dreidimensionales Geländemodell zugrunde und berücksichtigt die vorhandenen topographischen Gegebenheiten, Gebäudehöhen bzw. die gültige technische Planung. Insbesondere werden folgende Abschirmungen auf dem Ausbreitungsweg berücksichtigt:

- Gebäudehöhen und Ausrichtung gemäß derzeitigem Planungsstand [a]
- Gebäude der bestehenden umliegenden Bebauung gemäß Einschätzung vor Ort (Ortsbesichtigung bis 08/2014) [c]
- sowie die bestehende Geländetopographie

Im Hinblick auf die akustischen Eigenschaften der maßgeblichen Fassaden wird überwiegend von gegliederten Fassadenoberflächen mit einem Absorptionsgrad von $\alpha = 0,37$ ausgegangen.

6.1 Beurteilung Gewerbelärm in der Nachbarschaft

Die Beurteilung der Immissionen aus der geplanten Anlage erfolgt anhand der TA Lärm. Dabei werden die Beurteilungspegel L_r in der Nachbarschaft des künftigen Betriebes unter Zugrundelegung der unter Kap. 5.2 berechneten Emissionen dargestellt und mit den gebietsspezifischen Immissionsrichtwerten der TA Lärm bzw. den entsprechenden Immissionsrichtwertanteilen (reduzierte Immissionsrichtwerte) verglichen.

1) Beurteilung üblicher Werktag

Nachfolgend erfolgt die Beurteilung in Verbindung mit dem zur Verfügung gestellten Nutzungskonzept tagsüber für einen üblichen Werktag sowie innerhalb der Nachtzeit (lauteste Nachtstunde, hier: zwischen 22:00 Uhr und 23:00 Uhr) unter jeweils hoher Auslastung. Im Nachtzeitraum wird hierbei ausschließlich die Pkw-Abfahrt von Mitarbeitern des Lebensmittel-Marktes, den Pkw An- und Abfahrten durch künftige Anwohner sowie der Betrieb stationärer Anlagentechnik (Verflüssiger, Be-/Entlüftung), jedoch keine Lkw-Anlieferungen nebst Be-/ Entladegeräuschen, betrachtet.

Tabelle 21: Beurteilungspegel L_r in der Nachbarschaft der geplanten Anlage/gewerblichen Neubaumaßnahme (Zusatzbelastung), ohne Schallschutzmaßnahmen für einen üblichen Werktag bei hoher Auslastung

Berechnungspunkt		Nutz	IRW gem. TA Lärm		Beurteilungspegel L_r für (Zusatzbelastung bzw. Schallemission gem. Kap. 5.2)		Überschreitung	
Bezeichnung	ID		tagsüber dB(A)	nachts dB(A)	tagsüber dB(A)	nachts dB(A)	tagsüber dB(A)	nachts dB(A)
Ulmer-Tor-Str. 28 (VermA) EG	IO1	MI	60	45	50	- *	-10	- *
Ulmer-Tor-Str. 28 (VermA) 1.OG	IO1	MI	60	45	51	- *	-9	- *
Ulmer-Tor-Str. 28 (VermA) 2.OG	IO1	MI	60	45	52	- *	-8	- *
Ulmer-Tor-Str. 28 (VermA) DG	IO1	MI	60	45	52	- *	-8	- *
Bismarckring 67 EG	IO2a	MI	60	45	56	31	-4	-14
Bismarckring 67 1.OG	IO2a	MI	60	45	56	32	-4	-13
Bismarckring 67 2.OG	IO2a	MI	60	45	56	33	-4	-12
Bismarckring 67 DG	IO2a	MI	60	45	56	33	-4	-12
Bismarckring 67 EG	IO2b	MI	60	45	56	33	-4	-12
Bismarckring 67 1.OG	IO2b	MI	60	45	57	34	-3	-11
Bismarckring 67 2.OG	IO2b	MI	60	45	57	35	-3	-10
Bismarckring 67 DG	IO2b	MI	60	45	57	36	-3	-9
Bismarckring 59 (Volksbank) EG	IO3a	MI	60	45	60	- *	0	- *
Bismarckring 59 (Volksbank) 1.OG	IO3a	MI	60	45	60	- *	0	- *
Bismarckring 59 (Volksbank) 2.OG	IO3a	MI	60	45	60	- *	0	- *
Bismarckring 59 (Volksbank) 1.OG	IO3b	MI	60	45	58	- *	-2	- *
Bismarckring 59 (Volksbank) 2.OG	IO3b	MI	60	45	57	- *	-3	- *
Bismarckring 59 (Volksbank) DG	IO3b	MI	60	45	57	- *	-3	- *
Bahnhofstr. 26 1.OG	IO4a	MI	60	45	55	41	-5	-4
Bahnhofstr. 26 2.OG	IO4a	MI	60	45	55	42	-5	-3
Bahnhofstr. 26 1.DG	IO4b	MI	60	45	54	41	-6	-4
Bahnhofstr. 26 2.DG	IO4b	MI	60	45	54	41	-6	-4
Poststr. 7 DG	IO5a	MI	60	45	57	- *	-3	- *
Poststr. 7 DG	IO5b	MI	60	45	55	- *	-5	- *
Poststr. 7 EG	IO5c	MI	60	45	52	- *	-8	- *

IRW = Immissionsrichtwert

* Für diese Immissionsorte ist keine schalltechnische Beurteilung erforderlich, da keine Nachtnutzung des Anwesens vorhanden bzw. genehmigt.

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung (Regelbetrieb) sowohl tagsüber als auch nachts die gebietsspezifischen Richtwerte gemäß TA Lärm in der Nachbarschaft eingehalten bzw. nachts um mindestens 3 dB(A) unterschritten werden.

Dies ist u.E. mit den Grundsätzen des Immissionsschutzes als verträglich anzusehen, da keine nennenswerte gewerbliche Vorbelastung in unmittelbarer Nähe zum Bau-/ Plangebiet auftritt bzw. weitere Schallquellen umliegender Anlagen entweder einen deutlich größeren Abstand zu den betroffenen Immissionspunkten aufweisen, fassadenmäßig abgewandt sind oder zeitlich keine Überlappung stattfindet. Was die Gesamtbelastung (Akzeptorbezug) angeht, ist daher auch im Hinblick auf die Summenwirkung u.E. keine Überschreitung der Richtwerte zu erwarten.

2) Spitzenpegel:

Als lauteste Einzelereignisse werden im vorliegenden Fall die Geräusche durch das Betätigen der Betriebsbremse eines Lkw mit ca. $L_{WA,max} = 108$ dB(A) [10] sowie das Heck- bzw. Kofferraumschließen von Pkws mit ca. $L_{WA,max} = 99,5$ dB(A) [8] erachtet. Bei Ansatz dieser maximalen Schalleistungspegel ergibt sich für maßgebende hierzu nahegelegene Immissionsorte folgende schalltechnische Situation:

Tabelle 22: durch Einzelereignisse hervorgerufene Spitzenpegel im Tag- und Nachtzeitraum

Ereignis/Quelle	Ort der Quelle	Maximalpegel $L_{AF,max}$ in dB(A) am maßgebenden Immissionsort
- Tagzeitraum -		
Betätigung der Betriebsbremse von Lkw, $L_{WA,max} = 108$ dB(A)	Lkw-Standort Anlieferung Backwaren/Brot/Zeitung vor Kundeneingang Markt → ca. 20 m östlich von IO2b	IO2b EG (MI) ca. 75
	Lkw-Standort nördlich der geplanten Außenrampe bei Anlieferung von (Obst, Getränken etc.) → ca. 12 m südlich von IO5a	IO5a DG (MI) ca. 79
Heck-/Kofferraumschließen Pkw, $L_{WA,max} = 99,5$ dB(A)	oberirdischer Kundenparkplatz, Ein-/Ausparkfläche Ost Nr. 3 gemäß [a] → ca. 4 m östlich von IO2a	IO2a EG (MI): ca. 78
- Nachtzeitraum -		
Heck-/Kofferraumschließen Pkw, $L_{WA,max} = 99,5$ dB(A)	informative "worst case"-Betrachtung (kommt i.d.R. nicht vor), da reine Pkw-Fahrten zu erwarten Pkw vor TG-Rampe (Ein-/Ausfahrt) → ca. 21 m südlich von IO4a	IO4a 1.OG mit nächtlicher Nutzung (MI) ca. 65

Diese berechneten Maximalpegel stellen jedoch keine Überschreitungen der max. zulässigen Spitzenpegel gemäß TA Lärm (Maximalpegelkriterium: IRW + 30 dB(A) für den Tagzeitraum, IRW + 20 dB(A) für den Nachtzeitraum) dar.

6.2 Potentielle Maßnahmen für einen verbesserten Schallschutz

Die o.g. Ergebnisse zeigen, dass tagsüber bereits tlw. eine "Ausschöpfung" der gebiets-spezifischen Immissionsrichtwerte zu erwarten ist (vgl. hierzu Kap. 6.1, Tab. 21, Anwesen Bismarckring 59, IO3a). Die schalltechnischen Einwirkungen werden dabei im Wesentlichen durch Be-/Entladegeräusche an der geplanten Außenrampe (offene Plattform), insbesondere durch Bewegungen von Palettenhubwagen über die fahrzeu-gene Ladebordwand von Liefer-Lkw o.ä. hervorgerufen.

Aufgrund der künftigen räumlichen Nähe zwischen der geplanten Be-/Entladezone und der schutzbedürftigen Bebauung in der Nachbarschaft sind zur Verbesserung der schall-technischen Situation folgende organisatorische sowie konstruktive Maßnahmen vor-stellbar:

a) Organisatorische Maßnahmen

1) Reduzierung der Be-/Entladegeräusche durch den Einsatz von Elektrostaplern

Gemäß der Betriebsbeschreibung vergleichbarer REWE-Märkte werden neben Palet-tenhubwagen alternativ auch Elektrostapler für das Be-/Entladen von auf Paletten kom-missionierter Ware eingesetzt.

Gemäß LfU-Studie [9] kann bei Einsatz eines Staplers über eine Überladebrücke dabei ein zeitlich gemittelter Schalleistungspegel von $L_{WA,1h} = 75$ dB(A) für 1 Be-/Entlade-ereignis pro Stunde angesetzt werden. Für mit Paletten beladene Lkw (Prognoseansatz ca. 10 Stück) lässt sich mit dem zugrunde gelegten Warenumschlag von 2 x 10 Palet-ten/h (Summe für beladen und als Leerfahrt) herbei ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 88$ dB(A) je Lkw ermitteln. Im Vergleich mit den Be-/Entladegeräuschen mittels Hubwagen mit einem Schalleistungspegel von $L_{WA} = 101$ dB(A) zeigt sich, dass durch den Einsatz eines Staplers über eine Überladebrücke eine um etwa 13 dB(A) geringere Schallemission zu erwarten wäre.

b) Konstruktive / Bauliche Maßnahmen

1) tlw. oder vollständige Einhausung der Außenrampe nebst Lkw-Standort

Alternativ zu Pkt. a1) könnte auch die tlw. oder vollständige Einhausung der Verladezone (inkl. der Lkw-Standfläche vor der Außenrampe), in Betracht gezogen bzw. im weiteren Planungsprozess diskutiert werden.

2) Verlegung der Anlieferungszone bzw. Außenrampe in Richtung Eisenbahnstraße

Soweit baulich realisierbar, wäre u.E. die Errichtung der Anlieferungszone (ggf. in Verbindung mit der unter Pkt. b1 vorgeschlagenen Einhausung) an der Ostfassade bzw. Nord-Ost-Ecke (mit Ein-/Ausfahrtstor zur Poststraße) sinnvoll, um gleichzeitig dadurch die abschirmende Wirkung der Neubaumaßnahme in westliche Richtung effektiv nutzen zu können.

6.3 Immissionen aus anlagenbezogenen Verkehr auf öffentlichen Straßen

Gemäß TA Lärm Kap. 7.4 ist das erhöhte Verkehrsaufkommen auf den öffentlichen Verkehrswegen (gemäß TA Lärm in einem Abstand bis zu 500 m) durch den der Anlage zuzuordnenden Verkehr zu untersuchen bzw. zu bewerten.

An hierbei besonders betroffenen Immissionsorten lässt sich demnach folgende Situation aus Straßenverkehrslärm auf öffentlichen Straßen erwarten:

Tabelle 23: Beurteilungspegel anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen

kritischer Immissionsort	Nutzung / [IGW]	L_r öffentlicher Verkehr (1) dB(A) tagsüber / nachts	L_r anlagenbezogener An-/Abfahrverkehr (2) dB(A) tagsüber / nachts	$L_{r,ges}$ (Gesamt-)Verkehr (3) = (1) + (2) dB(A) tagsüber / nachts
- Bereich Ulmer-Tor-Straße -				
Bismarckring 67 (Südfassade, z.B. 1.OG)	MK / [64 / 54 dB(A)]	68,9 / 58,9	49,1 / - *	69 / 59
- Bereich Poststraße -				
Poststraße 7 (Südfassade, z.B. EG) keine Nachtnutzung (SPD-Wahlkreisbüro)	MK / [64 / 54 dB(A)]	58,8 / - **	55,6 / - **	61 / - **
Bahnhofstr. 26 (Südfassade, z.B. 1.OG)		54,7 / 44,7	48,2 / 34,0-	56 / 45

IGW = Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV

* keine Angabe, da gemäß Prognoseansatz kein Anlagenverkehr auf diesem Verkehrsweg

** keine Angabe, da keine Nachtnutzung im Anwesen Poststr. 7

a) Ulmer-Tor-Straße:

Die zusätzliche Belastung durch den der Anlage zuzuordnenden An- und Abfahrverkehr auf der Ulmer-Tor-Straße führt (lediglich) zu einer (geringfügigen) Erhöhung des Beurteilungspegels an maßgebenden Immissionsorten, jedoch zu einer weitergehenden Überschreitung der gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV [4], die auf die bereits bestehende Vorbelastung der Ulmer-Tor-Straße zurückzuführen ist. Aufgrund des hohen bestehenden Verkehrsaufkommens ist dabei jedoch von einer unmittelbaren Durchmischung der beiden Verkehrsanteile (Vorbelastung + An- und Abfahrverkehr der geplanten Anlage) auszugehen.

b) Poststraße:

Die zusätzliche Belastung durch den der Anlage zuzuordnenden An- und Abfahrverkehr auf der Poststraße führt zu einer Erhöhung des Beurteilungspegels an maßgebenden Immissionsorten von tagsüber bis zu 2 dB(A), nachts bis zu 1 dB(A) jedoch zu keiner Überschreitung der gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV [4].

7 **Auflagenvorschläge**

7.1 **Vorschläge Satzungstexte für den Bebauungsplan**

Zum Schutz der Nachbarschaft vor unzulässigen und vermeidbaren Geräuschimmissionen werden folgende immissionsschutztechnische Auflagen bzw. Festsetzungen zur Aufnahme in die Satzung (unter Punkt Hinweise) des Bebauungsplanes "Bismarckring / Adolf-Pirrung-Straße / Ulmer-Tor-Straße" vorgeschlagen:

- (1) Die Schalltechnische Untersuchung - Bericht Nr. 14080_gew_gu01 - vom 27.08.2014 der hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik, Kolpingstraße 15, 86916 Kaufering ist Bestandteil des Bebauungsplanes "Bismarckring / Adolf-Pirrung-Straße / Ulmer-Tor-Straße"

7.2 Festsetzungsvorschläge zum Immissionsschutz

Für den künftigen Gesamtbetrieb (Lebensmittelmarkt, Postbank sowie den gewerbeähnlichen Geräuschen durch Anwohner der Wohneinheiten 1.OG bis 3.OG) werden zum Schutz der Nachbarschaft vor unzulässigen und vermeidbaren Geräuschimmissionen folgende immissionsschutztechnische Festungsvorschläge für den Baugenehmigungsbescheid angegeben:

1. Die schalltechnische Untersuchung der hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik, Kolpingstraße 15, 86916 Kaufering vom 27.08.2014 und die darin vorausgesetzte Betriebsbeschreibung ist Bestandteil des Bauantrags.
2. Hinsichtlich des Lärmschutzes sind die Bestimmungen der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm - vom 26.8.1998 sowie die Festsetzungen im Bebauungsplan " Bismarckring / Adolf-Pirrung-Straße / Ulmer-Tor-Straße" zu beachten.
3. Das Be-/Entladen von Waren einschließlich Lkw An- und Abfahrten und Rangieren auf dem Betriebsgelände ist ausschließlich im Tagzeitraum zwischen 06:00 Uhr und 20:00 Uhr zulässig.
4. Um eine Fremdnutzung des oberirdischen Kundenparkplatzes außerhalb der Betriebszeit auszuschließen, sind die Ein-/Ausfahrten Ulmer-Tor-Straße und Poststraße in der Nachtzeit zwischen 22:00 Uhr und 06:00 Uhr, z.B. durch Schrankenregelung, zu schließen.
5. Für die Pkw-Stellflächen und Fahrgassen des oberirdischen Kundenparkplatzes sowie die Tiefgaragenrampe (inkl. Ein-/Ausfahrtsbereich) ist als Fahrbahnoberfläche ein Asphalt herzustellen.
6. Die Innenwände der Tiefgaragenrampe sind absorbierend zu verkleiden.
7. Erforderliche Regenrinnen und Garagentore sind "geräuscharm" bzw. entsprechend dem Stand der Lärminderungstechnik auszuführen.
8. Sämtliche Türen, Tore und Fenster von Lager- und Technikräumen sind mit Ausnahme von Ein- und Ausfahrten beim Material- bzw. Stückguttransport mit Hubwagen, Rollcontainern, E-Ameisen, Elektrostapler und per Hand geschlossen zu halten.

9. Zur Vermeidung von Körperschallübertragungen sind rotierende oder vibrierende Maschinen- und Anlagenteile schwingungs isoliert aufzustellen und von ins Freie abstrahlenden Gebäudeteilen sowie den Umfassungsbauteilen zum Obergeschoss mit betriebsfremden Wohneinheiten zu entkoppeln.
10. Weiterhin sind lärm erzeugende Anlagenteile entsprechend dem Stand der Lärm-minderungstechnik auszuführen und zu warten.

7.3 Zusätzliche Hinweise und Empfehlungen

Im Rahmen eines vorausschauenden Schallschutzes werden folgende zusätzliche Hinweise und Empfehlungen aufgeführt:

- Unnötiges Laufen lassen von Fahrzeugmotoren auf und vor dem Betriebsgrundstück des Marktgeländes ist zu vermeiden.
- Soweit organisatorisch möglich, sollten mit Paletten beladene Lkw vorzugsweise mit Elektrostaplern anstatt mit Handhubwagen be-/entladen werden.
- Werden aus Werbegründen auch Firmenflaggen gehisst, so wird zur Vermeidung unnötiger Belästigungen empfohlen, insbesondere durch das "Schlagen" von Seilen etc., freihängende Seile innerhalb des Mastes zu verlegen und bei starken Windverhältnissen die Fahnen einzuholen. Aus unserer Sicht ist dann von keinen nennenswerten Beeinträchtigungen für die Nachbarschaft auszugehen, die im Sinne der TA Lärm als anlagenrelevant einzustufen sind.

8 Zusammenfassung

Die Stadt Biberach an der Riß beabsichtigt u.a. die Überplanung/Nutzungsänderung des zwischen Bahnhof und Altstadt gelegenen ehemaligen Postareals und in diesem Zuge auch die Aufstellung des Bebauungsplanes "Bismarckring / Adolf-Pirrung-Straße / Ulmer-Tor-Straße" [19].

Den schalltechnischen Belangen im Zuge des Genehmigungs- bzw. Bauleitplanverfahrens soll dabei durch die konkrete Ermittlung und Bewertung der Geräuscheinwirkungen aus dem Bebauungsplangebiet durch Gewerbelärm geplanter Betriebe und Anlagen auf die nächstgelegene bestehende bzw. evtl. geplante oder zulässige (Wohn-)Bebauung Rechnung basierend auf der derzeit vorliegenden Planung [a] getragen werden. Dabei werden die Schallimmissionen in der Nachbarschaft prognostiziert und anhand der TA Lärm [2] in Verbindung mit den gebietsspezifischen Immissionsrichtwerten schalltechnisch beurteilt. Die Beurteilung erfolgt basierend auf dem zur Verfügung gestellten Nutzungskonzept tagsüber für einen üblichen Werktag und für die lauteste Nachtstunde (z.B. 22:00 Uhr - 23:00 Uhr) unter jeweils hoher Auslastung.

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung (Regelbetrieb) sowohl tagsüber als auch nachts die gebietsspezifischen Richtwerte gemäß TA Lärm in der Nachbarschaft eingehalten bzw. nachts um mindestens 3 dB(A) unterschritten werden (vgl. Kap. 6.1). Aufgrund der räumlichen Nähe zwischen den geplanten gewerblichen Baumaßnahmen (u.a. Außenrampe) und der schutzbedürftigen Bebauung in der Nachbarschaft werden dennoch zur Verbesserung der schalltechnischen Situation im Tagzeitraum mögliche organisatorische sowie konstruktive Maßnahmen als Diskussionsgrundlage für den weiteren Planungsprozess aufgezeigt (s. Kap. 6.2).

Die zusätzliche Belastung durch den der Anlage zuzuordnenden An- und Abfahrverkehr auf der Ulmer-Tor-Straße führt (lediglich) zu einer (geringfügigen) Erhöhung des Beurteilungspegels an maßgebenden Immissionsorten, jedoch zu einer weitergehenden Überschreitung der gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV [4], die auf die bereits bestehende Vorbelastung der Ulmer-Tor-Straße zurückzuführen ist. Aufgrund des hohen bestehenden Verkehrsaufkommens ist dabei jedoch von einer unmittelbaren Durchmischung der beiden Verkehrsanteile (Vorbelastung + An- und Abfahrverkehr der geplanten Anlage) auszugehen. Die zusätzliche Belastung durch den der Anlage zuzuordnenden An- und Abfahrverkehr auf der Poststraße führt zu einer Erhöhung des Beur-

teilungspegels an maßgebenden Immissionsorten von tagsüber bis zu 2 dB(A), nachts bis zu 1 dB(A) jedoch zu keiner Überschreitung der gebietspezifischen Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV [4].

Zur Sicherstellung der Einhaltung der Anforderungen werden Vorschläge für den Satzungstext des Bebauungsplans, Auflagenvorschläge für den Genehmigungsbescheid sowie zusätzliche Hinweise für einen vorausschauenden Schallschutz formuliert (vgl. Kap. 7).

Diese schalltechnische Untersuchung umfasst 58 Seiten sowie 17 Seiten Anhang und 1 Anlage (Lageplan).

Kaufering, den 27.08.2014

hils consult gmbh



Dr.rer.nat. Th. Hils



i. A. Dipl.-Ing. D. Kirsten

ANHANG

weiterführende Literatur und verwendete Software

Gesetzliche bzw. Beurteilungsgrundlagen

- 1.1 18. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz, 18. BImSchV vom 18.07.1991 (Sportanlagenlärmschutzverordnung)
- 1.2 24. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetz, 24. BImSchV vom 04.02.1997 (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung)

Gewerbe

- 2.1 *Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Wertstoffcontainern (Wertstoff-sammelstellen)*, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 1993

Sonstiges

- 3.1 VDI 2719: „*Schallschutz von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen*“, VDI-Kommission Lärminderung, Ausschuss Schalldämmung von Fenstern, 1987
- 3.2 DIN 4109: „*Schallschutz im Hochbau Anforderungen und Nachweise*“, Normenausschuss Bauwesen (NABau), 1989
- 3.3 „*Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen*“, Hessisches Landesamt für Umwelt, Wiesbaden, 1999 (ISBN 3-89026-312-7)

Software

- 4.1 Cadna/A Version 4.4.145 (32 Bit), DataKustik GmbH, Greifenberg, 2013
- 4.2 Bastian Konstruktionsdatenbank V2.3.98, DataKustik GmbH, Greifenberg, 2010

verwendete Formelzeichen und Abkürzungen

Symbol	Einheit	Bezeichnung
C_0	dB	Faktor in Abhängigkeit von Windgeschwindigkeit und Windrichtung sowie dem Temperaturgradienten
C_{met}	dB	meteorologische Korrektur
DTV	Kfz/24 h	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
IO	-	Immissionsort
K_I	dB(A)	Zuschlag für die Impulshaltigkeit eines Geräusches
K_{PA}	dB(A)	Zuschlag für die Parkplatzart
L_r	dB(A)	Beurteilungspegel
L''_{WA}	dB(A)	mittlerer flächenbezogener A-bewerteter Schalleistungspegel
L'_{WA}	dB(A)	mittlerer längenbezogener A-bewerteter Schalleistungspegel
$L_{WA,max}$	dB(A)	maximaler A-bewerteter mittlerer Schalleistungspegel
L_{Aeq}	dB(A)	A-bewerteter äquivalenter Dauerschalldruckpegel
L_{AFTeq}	dB(A)	A-bewerteter Taktmaximal-Mittelungspegel
$L_{AT}(DW)$	dB(A)	A-bewerteter Mitwindmittelungspegel
$L_{AT}(LT)$	dB(A)	A-bewerteter Langzeitmittelungspegel
$L_{m,E}$	dB(A)	mittlerer Emissionspegel
$L_{WA,1h}$	dB(A)	zeitlich gemittelter A-bewerteter Schalleistungspegel pro Stunde
M	Kfz/h	maßgebende stündliche Verkehrsstärke
L_{kw}	-	Lastkraftwagen
N	Kfz/n h	Bewegungshäufigkeit je Stellplatz und Stunde
n	-	Stellplatzanzahl
p	%	maßgebender prozentualer Lkw-Anteil (tags/nachts)
P_{kw}	-	Personenkraftwagen
T_e	s	Einwirkzeit eines Emissionsereignisses
v	km/h	Geschwindigkeit

Schalltechnische Untersuchung: Bebauungsplan "Bismarckring / Adolf-Pirrung-Straße / Ulmer-Tor-Straße", 88400 Biberach an der Riß

Berechnungsmodell: 14080_20140827_gew_postareal_biberach_v01.cna

Erstellt am: 27.08.2014

Berechnungskonfiguration

Gewerbelärm

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	Deutschl. (TA Lärm)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	10.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	(ohne Nutzung)
	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Imppkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Imppkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
SCC_C0	2.0 2.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03)	
Streng nach Schall 03 / Schall-Transrapid	
Fluglärm (AzB 75)	
Streng nach AzB	

Basisquellen

Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe	
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht					
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)	
Lkw-Kühlaggregat: 2 Lkw vor E/A Markt: LWA=97 dB(A) t, je 15 min		pq01	97,0	97,0	97,0	Lw	spek_LkwKhl	97,0	0,0	0,0	0,0	15,00	15,00	0,00	0,0		(keine)	3,50	r
Verflüssiger (Gewerbekälte etc.): Ann. LWA=75 dB(A) t/n Dauerbetrieb		pq02	75,0	75,0	75,0	Lw	spek_Tischk	75,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	3,0		(keine)	3,00	r
Zuluft mit Schalldämpfer: Ann. LWA=75 dB(A) t/n		pq03	75,0	75,0	75,0	Lw	spek_zuluft	75,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	3,0		(keine)	3,00	r
Abluft mit Schalldämpfer: Ann. LWA=75 dB(A) t/n		pq04	75,0	75,0	75,0	Lw	spek_abluft	75,0	0,0	0,0	0,0	780,00	180,00	60,00	3,0		(keine)	3,00	r
Einzelereignis 1: Betriebsbremse Lkw LWAmx=108 dB(A)	-	spl01	108,0	108,0	108,0	Lw	108		0,0	0,0	0,0				0,0	500	(keine)	1,00	r
Einzelereignis 2: Betriebsbremse Lkw LWAmx=108 dB(A)	-	spl02	108,0	108,0	108,0	Lw	108		0,0	0,0	0,0				0,0	500	(keine)	1,00	r
Einzelereignis 3: Heck-/Kofferraumschließen LWAmx=99,5 dB(A)	-	spl03	99,5	99,5	99,5	Lw	99,5		0,0	0,0	0,0				0,0	500	(keine)	1,00	r
Einzelereignis 4: Heck-/Kofferraumschließen LWAmx=99,5 dB(A)	~	spl04	99,5	99,5	99,5	Lw	99,5		0,0	0,0	0,0				0,0	500	(keine)	1,00	r

Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht				
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		
Lkw-Anfahrt (W-AN Obst, Getränke u.ä.): zur Außenrampe 4 Lkw; je 1 Lkw/h, L'WA=63 dB(A) t		lq01	83,8	83,8	83,8	63,0	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	0,0	0,0	0,0	180,00	60,00	0,00	0,0		(keine)	
Lkw-Abfahrt (W-AN Obst, Getränke u.ä.): von Außenrampe 4 Lkw; je 1 Lkw/h, L'WA=63 dB(A) t		lq02	73,9	73,9	73,9	63,0	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	0,0	0,0	0,0	180,00	60,00	0,00	0,0		(keine)	
Lkw-Anfahrt (W-AN Backw. etc.): zu E/A Markt 3 Lkw; je 1 Lkw/h, L'WA=63 dB(A) t		lq03	76,9	76,9	76,9	63,0	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	0,0	0,0	0,0	120,00	60,00	0,00	0,0		(keine)	
Lkw-Abfahrt (W-AN Backw. etc.): von E/A Markt 3 Lkw; je 1 Lkw/h, L'WA=63 dB(A) t		lq04	81,6	81,6	81,6	63,0	63,0	63,0	Lw'	spek_Lkw	63,0	0,0	0,0	0,0	120,00	60,00	0,00	0,0		(keine)	

Bebauungsplan "Bismarckring / Adolf-Pirrung-Straße / Ulmer-Tor-Straße",
88400 Biberach an der Riß

Beurteilung nach TA Lärm bzw. DIN 18005-1, Projekt-Nr. 14080_gew_gu01_v01

Anhang S. 6

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)			
Hubw. beladen (W-AN Obst, Getränke etc.): bei 2 Lkw, 20 Bew./2h, je 10 Bew./h, L'WAT=66 dB(A) t		lq05	72,9	72,9	72,9	66,0	66,0	66,0	Lw'	Hbw_bel	66,0	0,0	0,0	0,0	60,00	60,00	0,00	0,0		(keine)
Hubw. Leerfahrt (W-AN Obst, Getränke etc.): bei 2 Lkw, 20 Bew./2h, je 10 Bew./h, L'WAT=67 dB(A) t		lq06	73,9	73,9	73,9	67,0	67,0	67,0	Lw'	Hbw_leer	67,0	0,0	0,0	0,0	60,00	60,00	0,00	0,0		(keine)
Rollc. beladen (W-AN TK-Kolo etc.): bei 2 Lkw, 40 Bew./2h; je 20 Bew./h, L'WAT=69 dB(A) t		lq07	76,1	76,1	76,1	69,0	69,0	69,0	Lw'	Hbw_bel	69,0	0,0	0,0	0,0	120,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Rollc. Leerfahrt (W-AN TK-Kolo etc.): bei 2 Lkw, 40 Bew./2h; je 20 Bew./h, L'WAT=70 dB(A) t		lq08	77,2	77,2	77,2	70,0	70,0	70,0	Lw'	Hbw_leer	70,0	0,0	0,0	0,0	120,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Pkw-FG1 (Zu-/Abfahrten Süd - Markt): 21 Bew./h; L'WA=41,8+19=60,8 dB(A) t		lq09	77,5	77,5	77,5	60,8	60,8	60,8	Lw'	spk_PkwPP	60,8	0,0	0,0	0,0	780,00	120,00	0,00	0,0		(keine)
Pkw-FG2 (Zu-/Abfahrten Nord - Markt): 20 Bew./h; L'WA=41,6+19=60,6 dB(A) t		lq10	77,3	77,3	77,3	60,6	60,6	60,6	Lw'	spk_PkwPP	60,6	0,0	0,0	0,0	780,00	120,00	0,00	0,0		(keine)
Pkw-FG1 (Zu-/Abfahrten Süd - Postbank): 10 Bew./h; L'WA=38,5+19=57,5 dB(A) t		lq11	74,2	74,2	74,2	57,5	57,5	57,5	Lw'	spk_PkwPP	57,5	0,0	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Pkw-FG2 (Zu-/Abfahrten Nord - Postbank): 5 Bew./h; L'WA=35,5+19=54,5 dB(A) t		lq12	71,2	71,2	71,2	54,5	54,5	54,5	Lw'	spk_PkwPP	54,5	0,0	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Pkw auf TG-Rampe (Zu-/Abfahrten Kunden Markt): 9 Bew./h t; p=11%, L'WA=60,7 dB(A) t		lq13	72,2	72,2	72,2	60,7	60,7	60,7	Lw'	spk_PkwPP	60,7	0,0	0,0	0,0	780,00	120,00	0,00	0,0		(keine)
Pkw vor TG-Rampe (Zu-/Abfahrten Kunden Markt): 9 Bew./h t; p=0%, L'WA=57,1 dB(A) t		lq14	65,5	65,5	65,5	57,1	57,1	57,1	Lw'	spk_PkwPP	57,1	0,0	0,0	0,0	780,00	120,00	0,00	0,0		(keine)
Pkw auf TG-Rampe (Zu-/Abfahrten Mitarb. Markt): 30 Bew./16h t, 10 Bew./h n; p=11%, L'WA=65,9/61,1 dB(A) t/n		lq15	77,4	77,4	72,6	65,9	65,9	61,1	Lw'	spk_PkwPP	65,9	0,0	0,0	-4,8	780,00	120,00	60,00	0,0		(keine)
Pkw vor TG-Rampe (Zu-/Abfahrten Mitarb. Markt): 30 Bew./16h t, 10 Bew./h n; p=0%, L'WA=62,3/57,5 dB(A) t/n		lq16	70,7	70,7	65,9	62,3	62,3	57,5	Lw'	spk_PkwPP	62,3	0,0	0,0	-4,8	780,00	120,00	60,00	0,0		(keine)
Pkw auf TG-Rampe (Zu-/Abfahrten Mitarb. Postbank): 10 Bew./12h t; p=11%, L'WA=61,1 dB(A) t		lq17	72,6	72,6	72,6	61,1	61,1	61,1	Lw'	spk_PkwPP	61,1	0,0	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Pkw vor TG-Rampe (Zu-/Abfahrten Mitarb. Postbank): 10 Bew./12h t; p=0%, L'WA=57,5 dB(A) t		lq18	65,9	65,9	65,9	57,5	57,5	57,5	Lw'	spk_PkwPP	57,5	0,0	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Bebauungsplan "Bismarckring / Adolf-Pirrung-Straße / Ulmer-Tor-Straße",
88400 Biberach an der Riß

Beurteilung nach TA Lärm bzw. DIN 18005-1, Projekt-Nr. 14080_gew_gu01_v01

Anhang S. 7

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
			(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))			(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Pkw auf TG-Rampe (Zu-/Abfahrten Mitarb. Volksbank): 54 Bew./12h t; p=11%, L'WA=68,5 dB(A) t		lq19	80,0	80,0	80,0	68,5	68,5	68,5	Lw'	spk_PkwPP	68,5	0,0	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Pkw vor TG-Rampe (Zu-/Abfahrten Mitarb. Volksbank): 54 Bew./12h t; p=0%, L'WA=64,9 dB(A) t		lq20	73,3	73,3	73,3	64,9	64,9	64,9	Lw'	spk_PkwPP	64,9	0,0	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
Pkw auf TG-Rampe (Zu-/Abfahrten Anwohner): 6 / 3 Bew./h t/n; p=11%, L'WA=58,9/55,9 dB(A) t/n		lq21	70,4	70,4	67,4	58,9	58,9	55,9	Lw'	spk_PkwPP	58,9	0,0	0,0	-3,0	780,00	180,00	60,00	0,0		(keine)
Pkw vor TG-Rampe (Zu-/Abfahrten Anwohner): 6 / 3 Bew./h t/n; p=0%, L'WA=55,3/52,3 dB(A) t/n		lq22	63,7	63,7	60,7	55,3	55,3	52,3	Lw'	spk_PkwPP	55,3	0,0	0,0	-3,0	780,00	180,00	60,00	0,0		(keine)

Flächenquellen (horizontal)

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
			(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))			(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(dB(A))	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Rangieren Lkw (W-AN): nördl. vor Außenrampe 4 Lkw a 2 min Dauer, jeweils LWA=99 dB(A) t		flq01	99,0	99,0	99,0	82,9	82,9	82,9	Lw	spek_Lkw_Leerl	99,0	0,0	0,0	0,0	6,00	2,00	0,00	0,0		(keine)
ÜLB Be-/Entladen Paletten (W-AN Obst, Getränke etc.): 2 Lkw, je 20 Ereig./h, LWA=101 dB(A) t		flq02	101,0	88,0	88,0	98,6	85,6	85,6	Lw	spek_Pal	88,0	13,0	0,0	0,0	60,00	60,00	0,00	0,0		Abschirmung_Lkwentladen
ÜLB Be-/Entladen Röllc. (W-AN TK-Kolo etc.): 2 Lkw, je 40 Ereig./h, LWA=94 dB(A) t		flq03	94,0	78,0	78,0	91,7	75,7	75,7	Lw	spek_Rollcont	78,0	16,0	0,0	0,0	120,00	0,00	0,00	0,0		Abschirmung_Lkwentladen
Be-/Entladen per Hand (W-AN Backw./Brot/Zeitungen): vor E/A Markt, 3 Lkw a 20 min, LWAT=91 dB(A) t		flq04	91,0	91,0	91,0	79,5	79,5	79,5	Lw	spek_Rollcont	91,0	0,0	0,0	0,0	40,00	20,00	0,00	0,0		(keine)
oberirdisch E/A West 29 Stellpl. (Markt): LWA=84 dB(A) t, L'WA=58 dB(A) t		pa01	84,0	84,0	84,0	58,0	58,0	58,0	Lw	spk_PkwPP	84,0	0,0	0,0	0,0	780,00	120,00	0,00	0,0		(keine)
oberirdisch E/A Ost 19 Stellpl. (Markt): LWA=82,1 dB(A) t, L'WA=57,8 dB(A) t		pa02	82,1	82,1	82,1	57,8	57,8	57,8	Lw	spk_PkwPP	82,1	0,0	0,0	0,0	780,00	120,00	0,00	0,0		(keine)
oberirdisch E/A West 29 Stellpl. (Postbank): LWA=79,6 dB(A) t, L'WA=53,6 dB(A) t		pa03	79,6	79,6	79,6	53,6	53,6	53,6	Lw	spk_PkwPP	79,6	0,0	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0		(keine)
oberirdisch E/A Ost 19 Stellpl. (Postbank): LWA=77,7 dB(A) t, L'WA=53,4 dB(A) t		pa04	77,7	77,7	77,7	53,4	53,4	53,4	Lw	spk_PkwPP	77,7	0,0	0,0	0,0	720,00	0,00	0,00	0,0		(keine)

Parkplätze (Anmerkung: Berechnungsgrundlage für die in der Simulation verwendete horizontalen Flächenschallquellen: „Parkplatz als Flächenschallquelle“)

Bezeichnung	M.	ID	Typ	Lwa			Zähldaten						Zuschlag Art		Zuschlag Fahrbr		Berechnung nach	Einwirkzeit		
				Tag	Ruhe	Nacht	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N			Kpa	Parkplatzart	Kstro	Fahrbahnoberfl		Tag	Ruhe	Nacht
				(dBA)	(dBA)	(dBA)				Tag	Ruhe	Nacht						(dB)	(min)	(min)
oberirdisch E/A West 29 Stellpl. (Markt)	-	pa01	ind	84,0			1 m ² Netto-Verkaufsfläche	500	0,07	0,050	0,000	0,000	7,0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0,0		LfU-Studie 2007 getrennt	780,00	120,00	0,00
oberirdisch E/A Ost 19 Stellpl. (Markt)	-	pa02	ind	82,1			1 m ² Netto-Verkaufsfläche	328	0,07	0,050	0,000	0,000	7,0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0,0		LfU-Studie 2007 getrennt	780,00	120,00	0,00
oberirdisch E/A West 29 Stellpl. (Postbank)	-	pa03	ind	79,6			1 m ² Netto-Verkaufsfläche	91	0,07	0,100	0,000	0,000	7,0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0,0		LfU-Studie 2007 getrennt	720,00	0,00	0,00
oberirdisch E/A Ost 19 Stellpl. (Postbank)	-	pa04	ind	77,7			1 m ² Netto-Verkaufsfläche	59	0,07	0,100	0,000	0,000	7,0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0,0		LfU-Studie 2007 getrennt	720,00	0,00	0,00

Strassen

Bezeichnung	M.	ID	Lme			Zähldaten		genaue Zähldaten						zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.	Mehrfachrefl.			
			Tag	Abend	Nacht	DTV	Str.gatt.	M			p (%)			Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art	(%)	Drefl	Hbeb	Abst.	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)		(dB)			(dB)	(m)	(m)	
Ulmer-Tor-Str. (Zähljahr 2009 ohne Anlagenverkehr) DTV (2009)=10.4000 Kfz/24h, p=8,5% t	~	str01	63,2		53,3			624,0	0,0	114,4	8,5	0,0	2,6	50	50	0,0	0,0	1	0,0	0,0			
Poststr. (Zähljahr 2009 ohne Anlagenverkehr): DTV (2009)=600 Kfz/24h, p=8,5/2,6% t/n	~	str02	50,9		40,9			36,0	0,0	6,6	8,5	0,0	2,6	50	50	0,0	0,0	1	0,0	0,0			
Ulmer-Tor-Str. i. westl. Ri. (Hälfte d. südl. an./abfahr. Anlagenverkehrs)	~	str03	43,5					14,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	50	50	0,0	0,0	1	0,0	0,0			
Ulmer-Tor-Str. i. östl. Ri. (Hälfte d. südl. an./abfahr. Anlagenverkehrs)	~	str04	43,5					14,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	50	50	0,0	0,0	1	0,0	0,0			
Poststr. i. östl. Ri. (gesamter nördl. an./abfahr. Anlagenverkehr)	~	str05	47,9		33,7			43,0	0,0	2,0	1,0	0,0	0,0	50	50	0,0	0,0	1	0,0	0,0			

Spektren

Bezeichnung	ID	Typ	Oktavspektrum (dB)													Quelle
			Bew.	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin		
Portalwaschanlage (Waschen, Trocknen)	spek_wasch	Lw	A	44,1	59,0	66,6	73,1	79,3	79,7	77,9	75,1	71,9	85,0	91,0	TB Nr. L 4054 Tankstellen, Anlage 12.19 u. 12.21	
Schalleistungspegel Reifen mit Schlagschrauber montieren	spek_reifen	Lw	A	50,0	52,6	65,2	75,0	81,1	89,5	95,8	93,1	87,6	98,7	98,9	TB Nr. L 4054 Tankstellen, Anlage 12.26	
Pkw Motorstart+Anfahrt	spk_PkwPP	Lw	A	73,0	75,4	77,5	80,2	84,6	89,9	93,4	87,7	82,5	96,5	112,9	HLfU L4054 Tankstelle + Konstr.DB "Bastian"	
Teil-Schalleistungspegel Lkw für 10 m Fahrweg	spek_Lkw	Lw	A	42,0	52,0	61,0	63,0	68,0	71,0	69,0	63,0	58,0	75,2	84,8	BayLfU '95 erstellt für Hessen, S41 Bild 3	
LWA-Oktavspektrum Leerlauf Lkw abgeleitet aus LfU_Studie	spek_Lkw_Leerl	Lw	A	65,5	74,3	79,5	83,2	87,6	90,4	86,9	79,3	71,8	94,1	107,0	LfU-Bayern Studie 1995 LpA-Spektrum Bild 3 S.41	
Summe aus Rollcontainer und Paletten	spek_RocoPal	Lw	A	54,0	64,0	72,0	76,4	80,4	83,3	83,7	79,7	66,9	88,6	96,9	LfU-Bayern Studie 1995 LpA-Spek. Bild 10+11 S.48	
Metall-Einkaufswagen	spek_EKW	Lw	A	65,0	73,0	80,0	85,0	92,0	92,0	89,0	84,0	79,0	96,8	106,8	HLfUG Heft 3 Seite 29	
Lkw-Kühlaggregat Diesel	spek_LkwKhl	Lw		73,1	87,0	82,3	72,5	70,7	68,5	63,8	58,7	50,6	73,9	88,6	Messung Markgröningen (3 Lkw gleichzeitig)	
Überfahren Überladebrücke mit Palettenhubwagen	spek_Pal	Lw	A	51,0	61,7	69,2	74,5	79,7	83,0	83,5	79,6	66,6	88,1	94,6	LfU-Bayern Studie 1995 LpA-Spek. Bild 11 S.49	
Überfahrt Überladebrücke mit Rollcontainer	spek_Rollcont	Lw	A	50,0	60,0	68,7	72,0	72,5	70,6	69,7	63,6	55,5	78,2	92,5	LfU-Bayern Studie 1995 LpA-Spek. Bild 10 S.48	
Tischkühler GFH 65 C 12S BJ. '92	spek_Tischk	Lw	A	40,1	55,8	67,4	66,8	67,7	70,5	70,8	68,7	63,8	77,0	87,4	HLUG Heft 1 Seite 219	
Tischkühler Güntner bei von Roll 12.05.2009	spek_Tischkn	Lw	A	25,0	34,8	47,5	52,0	56,5	61,6	58,9	52,4	43,9	64,9	70,2	Messung vonRoll	
RoofVent LHW Belüftung	spek_zuluft	Lw	A	50,0	52,0	54,0	53,0	56,0	59,0	52,0	43,0	32,0	63,2	89,8	Hoval (Projekt 06004)	
RoofVent Entlüftung LHW	spek_abluft	Lw	A	39,4	55,0	62,0	62,0	53,0	51,0	44,0	46,0	43,0	65,9	84,5	Hoval	
Handhubwagen auf Asphalt, unbeladen	Hbw_leer	Lw	A	69,0	80,0	84,0	88,0	92,0	92,0	87,0	79,0	75,0	96,8	111,2	Hess. Landesamt Umwelt/Geologie, Heft 3	
Handhubwagen auf Asphalt, beladen	Hbw_bel	Lw	A	64,0	69,0	75,0	78,0	81,0	82,0	79,0	71,0	66,0	86,9	104,4	Hess. Landesamt Umwelt/Geologie, Heft 3	

Teilbeurteilungspegel - (Zusatzbelastung)

tagsüber (für üblichen Werktag)

Bezeichnung	Teilpegel V01-Gewerbelärm o. SSM Tag																								
	Ulmer-Tor-Str. 28 (VermA) EG	Ulmer-Tor-Str. 28 (VermA) 1.OG	Ulmer-Tor-Str. 28 (VermA) 2.OG	Ulmer-Tor-Str. 28 (VermA) DG	Bismarckring 67 EG	Bismarckring 67 1.OG	Bismarckring 67 2.OG	Bismarckring 67 DG	Bismarckring 67 EG	Bismarckring 67 1.OG	Bismarckring 67 2.OG	Bismarckring 67 DG	Bismarckring 59 (Volksbank) EG	Bismarckring 59 (Volksbank) 1.OG	Bismarckring 59 (Volksbank) 2.OG	Bismarckring 59 (Volksbank) 1.OG	Bismarckring 59 (Volksbank) 2.OG	Bismarckring 59 (Volksbank) DG	Bahnhofstr. 26 1.OG	Bahnhofstr. 26 2.OG	Bahnhofstr. 26 1.DG	Bahnhofstr. 26 2.DG	Poststr. 7 DG	Poststr. 7 DG	Poststr. 7 EG
L-kw-Kühlaggregat: 2 Lkw vor E/A Markt: LWA=97 dB(A) t, je 15 min	43,4	44,4	43,4	44,0	48,5	48,5	48,1	48,0	48,7	48,5	48,2	47,9	41,7	42,8	42,8	39,9	40,8	40,9	34,8	35,8	34,1	34,6	35,7	29,8	25,0
Verflüssiger (Gewerbekälte etc.): Ann. LWA=75 dB(A) t/n Dauerbetrieb	26,5	27,9	28,4	29,0	30,0	31,1	32,0	32,8	32,4	33,5	34,5	35,0	41,7	41,5	41,3	40,4	40,2	39,9	38,7	39,1	38,8	38,7	41,6	35,6	33,7
Zuluft mit Schalldämpfer: Ann. LWA=75 dB(A) t/n	8,4	9,2	9,8	10,9	10,7	11,4	11,7	11,9	11,0	11,8	12,1	12,3	16,3	16,8	17,1	17,8	18,1	19,7	17,6	19,0	23,6	24,2	19,7	27,0	28,6
Abluft mit Schalldämpfer: Ann. LWA=75 dB(A) t/n	7,7	8,7	9,4	9,9	9,7	10,6	10,9	11,2	10,1	11,0	11,4	11,7	16,8	17,4	17,8	18,9	19,4	20,5	17,4	19,7	25,5	25,7	19,2	29,1	30,8
Lkw-Anfahrt (W-AN Obst, Getränke u.ä.): zur Außenrampe 4 Lkw; je 1 Lkw/h, L'WA=63 dB(A) t	36,6	37,1	37,3	37,0	42,0	41,9	41,5	41,0	40,9	41,2	41,2	40,9	41,8	42,1	41,8	40,6	40,5	40,2	42,7	42,2	39,4	39,2	45,8	42,9	40,6
Lkw-Abfahrt (W-AN Obst, Getränke u.ä.): von Außenrampe 4 Lkw; je 1 Lkw/h, L'WA=63 dB(A) t	14,9	15,9	16,6	17,3	17,0	18,2	19,4	20,3	18,8	20,3	21,6	22,5	27,0	29,0	29,1	30,5	30,5	30,4	37,4	36,6	33,3	33,1	41,2	38,8	36,8
Lkw-Anfahrt (W-AN Backw. etc.): zu E/A Markt 3 Lkw; je 1 Lkw/h, L'WA=63 dB(A) t	34,3	34,5	34,1	33,6	38,7	38,5	37,9	37,2	36,0	36,1	35,8	35,5	22,6	24,5	25,5	21,2	22,2	23,1	20,0	20,5	19,5	20,1	20,5	15,8	8,3
Lkw-Abfahrt (W-AN Backw. etc.): von E/A Markt 3 Lkw; je 1 Lkw/h, L'WA=63 dB(A) t	28,5	30,4	31,6	31,1	33,9	35,1	35,3	35,3	35,8	36,7	36,9	36,9	40,1	40,3	39,9	38,3	38,2	37,9	36,4	36,6	34,6	34,6	37,8	34,3	31,0
Hubw. beladen (W-AN Obst, Getränke etc.): bei 2 Lkw, 20 Bew./2h, je 10 Bew./h, L'WAT=66 dB(A) t	13,6	15,0	16,0	16,7	16,8	18,6	19,5	20,4	19,2	21,1	22,1	23,0	29,7	30,0	29,6	28,7	28,5	28,1	24,6	26,9	25,4	25,5	27,1	24,9	21,5
Hubw. Leerfahrt (W-AN Obst, Getränke etc.): bei 2 Lkw, 20 Bew./2h, je 10 Bew./h, L'WAT=67 dB(A) t	14,7	16,0	17,1	17,8	17,9	19,7	20,6	21,5	20,3	22,2	23,2	24,1	30,7	31,0	30,7	29,7	29,5	29,2	25,6	27,8	26,4	26,5	28,2	26,0	22,6
Rollc. beladen (W-AN TK-Kolo etc.): bei 2 Lkw, 40 Bew./2h; je 20 Bew./h, L'WAT=69 dB(A) t	16,9	18,3	19,4	20,1	20,1	21,9	22,8	23,7	22,5	24,3	25,4	26,3	33,0	33,2	32,9	31,9	31,7	31,4	27,8	30,1	28,6	28,6	30,3	28,1	24,7
Rollc. Leerfahrt (W-AN TK-Kolo etc.): bei 2 Lkw, 40 Bew./2h; je 20 Bew./h, L'WAT=70 dB(A) t	18,0	19,4	20,5	21,1	21,2	23,0	23,9	24,8	23,6	25,4	26,5	27,4	34,0	34,3	34,0	33,0	32,8	32,4	28,8	31,1	29,6	29,7	31,4	29,2	25,7
Pkw-FG1 (Zu-/Abfahrten Süd - Markt): 21 Bew./h; L'WA=41,8+19=60,8 dB(A) t	39,6	40,0	40,0	39,7	44,6	44,5	44,1	43,5	43,5	43,7	43,4	43,0	35,2	36,8	37,0	32,9	33,9	34,3	29,0	29,5	28,6	29,2	29,5	26,3	23,4
Pkw-FG2 (Zu-/Abfahrten Nord - Markt): 20 Bew./h; L'WA=41,6+19=60,6 dB(A) t	28,1	29,7	31,0	30,9	31,4	33,3	34,4	34,9	34,1	36,0	36,9	37,3	43,9	43,9	43,4	41,9	41,6	41,3	39,5	40,0	38,0	38,0	41,2	37,9	34,7
Pkw-FG1 (Zu-/Abfahrten Süd - Postbank): 10 Bew./h; L'WA=38,5+19=57,5 dB(A) t	35,3	35,7	35,8	35,4	40,3	40,3	39,8	39,2	39,3	39,4	39,2	38,7	30,9	32,5	32,8	28,6	29,6	30,0	24,7	25,2	24,3	24,9	25,3	22,1	19,2
Pkw-FG2 (Zu-/Abfahrten Nord - Postbank): 5 Bew./h; L'WA=35,5+19=54,5 dB(A) t	21,0	22,7	23,9	23,8	24,4	26,2	27,3	27,8	27,0	28,9	29,8	30,2	36,9	36,8	36,3	34,8	34,6	34,2	32,5	32,9	30,9	31,0	34,1	30,9	27,6
Pkw auf TG-Rampe (Zu-/Abfahrten Kunden Markt): 9 Bew./h t; p=11%, L'WA=60,7 dB(A) t	13,6	14,6	14,8	15,3	17,8	19,1	20,3	21,0	20,2	21,8	22,9	23,7	30,7	33,0	33,8	32,9	34,0	34,0	33,8	36,2	35,0	34,5	38,5	37,3	34,3

Bebauungsplan "Bismarckring / Adolf-Pirrung-Straße / Ulmer-Tor-Straße",
 88400 Biberach an der Riß

Beurteilung nach TA Lärm bzw. DIN 18005-1, Projekt-Nr. 14080_gew_gu01_v01

Anhang S. 11

Bezeichnung	Teilpegel V01-Gewerbelärm o. SSM Tag																								
	Ulmer-Tor-Str. 28 (VermA) EG	Ulmer-Tor-Str. 28 (VermA) 1.OG	Ulmer-Tor-Str. 28 (VermA) 2.OG	Ulmer-Tor-Str. 28 (VermA) DG	Bismarckring 67 EG	Bismarckring 67 1.OG	Bismarckring 67 2.OG	Bismarckring 67 DG	Bismarckring 67 EG	Bismarckring 67 1.OG	Bismarckring 67 2.OG	Bismarckring 67 DG	Bismarckring 59 (Volksbank) EG	Bismarckring 59 (Volksbank) 1.OG	Bismarckring 59 (Volksbank) 2.OG	Bismarckring 59 (Volksbank) 1.OG	Bismarckring 59 (Volksbank) 2.OG	Bismarckring 59 (Volksbank) DG	Bahnhofstr. 26 1.OG	Bahnhofstr. 26 2.OG	Bahnhofstr. 26 1.DG	Bahnhofstr. 26 2.DG	Poststr. 7 DG	Poststr. 7 DG	Poststr. 7 EG
Pkw vor TG-Rampe (Zu-/Abfahrten Kunden Markt): 9 Bew./h t; p=0%, L'WA=57,1 dB(A) t	8,5	9,4	9,5	10,4	13,8	15,0	16,2	17,2	16,0	17,4	18,6	19,6	24,0	25,9	26,3	26,9	27,2	26,8	30,6	30,3	25,0	29,5	30,7	35,2	33,9
Pkw auf TG-Rampe (Zu-/Abfahrten Mitarb. Markt): 30 Bew./16h t, 10 Bew./h n; p=11%, L'WA=65,9/61,1 dB(A) t/n	18,8	19,8	20,0	20,5	23,0	24,3	25,5	26,2	25,4	27,0	28,1	28,9	35,9	38,2	39,0	38,1	39,2	39,2	39,0	41,4	40,2	39,7	43,7	42,5	39,5
Pkw vor TG-Rampe (Zu-/Abfahrten Mitarb. Markt): 30 Bew./16h t, 10 Bew./h n; p=0%, L'WA=62,3/57,5 dB(A) t/n	13,7	14,6	14,7	15,6	19,0	20,2	21,4	22,4	21,2	22,6	23,8	24,8	29,2	31,1	31,5	32,1	32,4	32,0	35,8	35,5	30,2	34,7	35,9	40,4	39,1
Pkw auf TG-Rampe (Zu-/Abfahrten Mitarb. Postbank): 10 Bew./12h t; p=11%, L'WA=61,1 dB(A) t	13,0	14,1	14,2	14,7	17,3	18,5	19,7	20,5	19,6	21,2	22,3	23,1	30,1	32,4	33,2	32,3	33,4	33,4	33,3	35,6	34,4	33,9	37,9	36,8	33,7
Pkw vor TG-Rampe (Zu-/Abfahrten Mitarb. Postbank): 10 Bew./12h t; p=0%, L'WA=57,5 dB(A) t	7,9	8,9	9,0	9,8	13,2	14,4	15,6	16,6	15,4	16,9	18,0	19,0	23,4	25,4	25,7	26,3	26,6	26,2	30,0	29,7	24,5	28,9	30,1	34,6	33,3
Pkw auf TG-Rampe (Zu-/Abfahrten Mitarb. Volksbank): 54 Bew./12h t; p=11%, L'WA=68,5 dB(A) t	20,4	21,5	21,6	22,1	24,7	25,9	27,1	27,9	27,0	28,6	29,7	30,5	37,5	39,8	40,6	39,7	40,8	40,8	40,7	43,0	41,8	41,3	45,3	44,2	41,1
Pkw vor TG-Rampe (Zu-/Abfahrten Mitarb. Volksbank): 54 Bew./12h t; p=0%, L'WA=64,9 dB(A) t	15,3	16,3	16,4	17,2	20,6	21,8	23,0	24,0	22,8	24,3	25,4	26,4	30,8	32,8	33,1	33,7	34,0	33,6	37,4	37,1	31,9	36,3	37,5	42,0	40,7
Pkw auf TG-Rampe (Zu-/Abfahrten Anwohner): 6 / 3 Bew./h t/n; p=11%, L'WA= 58,9/55,9 dB(A) t/n	12,1	13,1	13,3	13,7	16,3	17,6	18,7	19,5	18,6	20,2	21,3	22,1	29,2	31,4	32,3	31,4	32,5	32,5	32,3	34,7	33,4	33,0	36,9	35,8	32,8
Pkw vor TG-Rampe (Zu-/Abfahrten Anwohner): 6 / 3 Bew./h t/n; p=0%, L'WA= 55,3/52,3 dB(A) t/n	7,0	7,9	8,0	8,9	12,3	13,5	14,7	15,6	14,5	15,9	17,1	18,1	22,5	24,4	24,7	25,4	25,7	25,2	29,1	28,8	23,5	28,0	29,1	33,5	32,4
Rangieren Lkw (W-AN): nördl. vor Außenrampe 4 Lkw a 2 min Dauer, jeweils LWA=99 dB(A) t	27,1	28,3	29,3	30,0	29,2	30,7	31,8	32,5	31,3	33,0	34,0	34,8	40,7	41,8	41,5	42,2	41,9	41,3	43,1	43,5	41,5	41,3	45,7	43,3	40,6
ÜLB Be-/Entladen Paletten (W-AN Obst, Getränke etc.): 2 Lkw, je 20 Ereig./h, LWA=101 dB(A) t	42,1	43,4	44,4	45,1	44,7	46,4	47,2	48,1	47,3	49,0	50,0	50,8	57,8	57,9	57,6	55,1	54,5	54,1	51,0	52,1	50,7	50,6	52,5	51,0	47,9
ÜLB Be-/Entladen Rollc. (W-AN TK-Kolo etc.): 2 Lkw, je 40 Ereig./h, LWA=94 dB(A) t	34,8	36,1	37,1	37,8	37,8	39,5	40,3	41,2	40,2	41,9	42,8	43,7	50,9	51,0	50,7	48,2	47,7	47,3	43,6	44,7	44,0	43,9	45,7	44,2	41,1
Be-/Entladen per Hand (W-AN Backw./Brot/Zeitungen): vor E/A Markt, 3 Lkw a 20 min, LWAT=91 dB(A) t	39,3	41,1	41,2	41,2	45,5	45,6	45,3	45,0	45,1	45,3	45,0	44,7	36,5	38,1	39,3	35,5	36,5	37,5	29,6	30,8	31,1	31,5	31,3	22,7	18,4
oberirdisch E/A West 29 Stellpl. (Markt): LWA=84 dB(A) t, L'WA=58 dB(A) t	41,5	42,7	42,9	43,0	51,6	50,7	49,7	48,7	50,5	50,3	49,8	49,2	51,2	50,5	49,6	47,7	47,2	46,7	41,1	41,5	41,0	41,2	42,6	39,8	37,0
oberirdisch E/A Ost 19 Stellpl. (Markt): LWA=82,1 dB(A) t, L'WA=57,8 dB(A) t	41,3	42,3	42,5	42,6	45,1	45,8	45,7	45,5	44,4	45,6	45,7	45,5	44,6	45,3	45,2	41,9	42,3	42,3	36,8	37,9	37,6	38,1	38,3	32,7	29,1
oberirdisch E/A West 29 Stellpl. (Postbank): LWA=79,6 dB(A) t, L'WA=53,6 dB(A) t	36,1	37,3	37,5	37,6	46,3	45,3	44,3	43,4	45,1	44,9	44,4	43,8	45,9	45,1	44,2	42,3	41,9	41,4	35,7	36,1	35,6	35,9	37,2	34,4	31,6
oberirdisch E/A Ost 19 Stellpl. (Postbank): LWA=77,7 dB(A) t, L'WA=53,4 dB(A) t	35,9	36,9	37,1	37,2	39,7	40,4	40,3	40,2	39,0	40,2	40,3	40,1	39,2	40,0	39,8	36,6	37,0	37,0	31,4	32,5	32,2	32,7	32,9	27,3	23,7

nachts (für üblichen Werktag, z.B. lauteste Nachstunde zwischen 22-23 Uhr)

Bezeichnung	Teilpegel V01-Gewerbelärm o. SSM Nacht																								
	Ulmer-Tor-Str. 28 (VermA) EG	Ulmer-Tor-Str. 28 (VermA) 1.OG	Ulmer-Tor-Str. 28 (VermA) 2.OG	Ulmer-Tor-Str. 28 (VermA) DG	Bismarckring 67 EG	Bismarckring 67 1.OG	Bismarckring 67 2.OG	Bismarckring 67 DG	Bismarckring 67 EG	Bismarckring 67 1.OG	Bismarckring 67 2.OG	Bismarckring 67 DG	Bismarckring 59 (Volksbank) EG	Bismarckring 59 (Volksbank) 1.OG	Bismarckring 59 (Volksbank) 2.OG	Bismarckring 59 (Volksbank) 1.OG	Bismarckring 59 (Volksbank) 2.OG	Bismarckring 59 (Volksbank) DG	Bahnhofstr. 26 1.OG	Bahnhofstr. 26 2.OG	Bahnhofstr. 26 1.DG	Bahnhofstr. 26 2.DG	Poststr. 7 DG	Poststr. 7 DG	Poststr. 7 EG
Verflüssiger (Gewerbelärm etc.): Ann. LWA=75 dB(A) t/n Dauerbetrieb	26,5	27,9	28,4	29,0	30,0	31,1	32,0	32,8	32,4	33,5	34,5	35,0	41,7	41,5	41,3	40,4	40,2	39,9	38,7	39,1	38,8	38,7	41,6	35,6	33,7
Zuluft mit Schalldämpfer: Ann. LWA=75 dB(A) t/n	8,4	9,2	9,8	10,9	10,7	11,4	11,7	11,9	11,0	11,8	12,1	12,3	16,3	16,8	17,1	17,8	18,1	19,7	17,6	19,0	23,6	24,2	19,7	27,0	28,6
Abluft mit Schalldämpfer: Ann. LWA=75 dB(A) t/n	7,7	8,7	9,4	9,9	9,7	10,6	10,9	11,2	10,1	11,0	11,4	11,7	16,8	17,4	17,8	18,9	19,4	20,5	17,4	19,7	25,5	25,7	19,2	29,1	30,8
Pkw auf TG-Rampe (Zu-/Abfahrten Mitarb. Markt): 30 Bew./16h t, 10 Bew./h n; p=11%, LWA=65,9/61,1 dB(A) t/n	14,3	15,3	15,5	16,0	18,5	19,8	20,9	21,7	20,8	22,5	23,5	24,4	31,4	33,6	34,5	33,6	34,7	34,7	34,5	36,9	35,6	35,2	39,1	38,0	35,0
Pkw vor TG-Rampe (Zu-/Abfahrten Mitarb. Markt): 30 Bew./16h t, 10 Bew./h n; p=0%, LWA=62,3/57,5 dB(A) t/n	9,2	10,1	10,2	11,1	14,5	15,7	16,9	17,8	16,7	18,1	19,3	20,3	24,7	26,6	26,9	27,6	27,9	27,4	31,3	31,0	25,7	30,2	31,4	35,8	34,6
Pkw auf TG-Rampe (Zu-/Abfahrten Anwohner): 6 / 3 Bew./h t/n; p=11%, LWA= 58,9/55,9 dB(A) t/n	9,1	10,1	10,3	10,7	13,3	14,6	15,7	16,5	15,6	17,2	18,3	19,1	26,2	28,4	29,3	28,4	29,5	29,5	29,3	31,7	30,4	30,0	33,9	32,8	29,8
Pkw vor TG-Rampe (Zu-/Abfahrten Anwohner): 6 / 3 Bew./h t/n; p=0%, LWA= 55,3/52,3 dB(A) t/n	4,0	4,9	5,0	5,9	9,3	10,5	11,7	12,6	11,5	12,9	14,1	15,1	19,5	21,4	21,7	22,4	22,7	22,2	26,1	25,8	20,5	25,0	26,1	30,5	29,4

Qualität der schalltechnischen Prognose

Qualität der Eingangsdaten:

Die Qualität der durchgeführten Prognosen hängt sowohl von den Eingangsdaten - also den Schallemissionswerten - als auch von der Immissionsberechnung ab:

- Unsicherheiten der Emission (Eingangsdaten)
- Unsicherheiten der Transmission (Berechnungsmodell Ausbreitungsrechnung)

Im vorliegenden Fall wurden die Emissionskennwerte (Schalleistungspegel u.ä.) aus den in Kap. 3 bzw. 5.2 aufgeführten Literaturangaben, vergleichbaren Projekten sowie eigenen Messungen unter Berücksichtigung der vorgesehenen Lärminderungsmaßnahmen abgeleitet.

Grundsätzlich wurden bei der Ermittlung der Schallemissionen konservative Ansätze im Hinblick einer oberen Abschätzung (worst case) berücksichtigt, z.B.:

- maximale Betriebszustände der Hauptgeräuschquellen
- Berücksichtigung des Betriebszustandes mit der höchsten Schalleistung
- bewertete Schalldämm-Maße mit zu berücksichtigenden Vorhaltemaßen
- Schalleistungspegel, die nach dem derzeit praktizierten Stand der Lärminderungstechnik sicher erreicht werden können.

Bei entsprechender baulicher Umsetzung der zugrundeliegenden Planung einschließlich evtl. Schallschutzmaßnahmen in Verbindung mit dem gegenständlichen Betriebs- und Nutzungskonzept ist davon auszugehen, dass unter Berücksichtigung der o.g. Sicherheiten die hier herangezogenen Emissionskennwerte an der oberen Grenze der jeweiligen Vertrauensbereiche liegen.

Die Qualität der aus Literaturstudien, Herstellerangaben sowie früheren Untersuchungen übernommenen Daten lässt sich dabei nur schwer allgemein quantifizieren. Im Regelfall basieren die schalltechnischen Daten hierbei jedoch aus einer Vielzahl von Emissions- und Immissionsmessungen, so dass die Genauigkeit der Daten mit wachsender Anzahl an Messdaten um den Faktor \sqrt{n} zunimmt. Darüber hinaus wurden bei vergleichbaren Objekten immer wieder aus Emissionsmessungen mit anschließender Schallausbreitungsberechnung ermittelte Beurteilungspegel mit aus Immissionsmessungen ermittelten Beurteilungspegeln für ausgewählte Immissionsorte verglichen. Da diese Vergleiche eine gute Übereinstimmung ergaben, ist davon auszugehen, dass die Emissionsanteile und damit auch die Immissionsanteile der verschiedenen Anlagenteile mit vertretbar geringer Unsicherheit behaftet sind.

Statistische Sicherheit:

Die Gesamtstandardabweichung einer rechnerischen Immissionsprognose als statistisches Maß für die Qualität der Aussage lässt sich u.a. nach Veröffentlichungen des Landesumweltamtes NRW aus nachfolgenden Teilunsicherheiten ermitteln.

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_t^2 + \sigma_{prog}^2} \quad \text{mit} \quad \sigma_t = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2} \quad (1)$$

Dabei ist:

- σ_{ges} Gesamtstandardabweichung
- σ_P Standardabweichung der Unsicherheit durch Produktionsstreuungen bei der Herstellung von Anlagen/Bauteilen etc.
- σ_R Standardabweichung der Unsicherheit der Messverfahren zur Bestimmung der Emissionskennwerte
- σ_t Standardabweichung der Unsicherheit der Eingabedaten
- σ_{prog} Standardabweichung der Unsicherheit des schalltechnischen Ausbreitungs- bzw. Berechnungsmodells

Bemerkung:

Die dargestellten Zusammenhänge gelten nur unter der Annahme normalverteilter Immissionspegel, die im Regelfall gerechtfertigt ist. Lage und Breite der Verteilungsfunktion wird dabei durch den berechneten Beurteilungspegel L_r sowie σ_{ges} bestimmt.

Die Standardabweichung der Unsicherheit der Eingabedaten liegt häufig zwischen $\sigma_t = 1,3$ dB (Messverfahren der Genauigkeitsklasse 1) und $\sigma_t = 3,5$ dB (Genauigkeitsklasse 2) und wird vorliegend mit etwa 2 dB angenommen.

Hinsichtlich Schallausbreitungsrechnung werden in DIN ISO 9613-2 geschätzte Abweichungen als tatsächlicher Schwankung der Immissionspegel bei näherungsweise freier Schallausbreitung angegeben⁹. Daraus lassen sich die Standardabweichungen für σ_{prog} wie folgt ableiten:

Tabelle 24: Standardabweichung σ_{prog}

mittlere Höhe [m]	Abstand	
	0-100 m	100 - 1000 m
0 - 5 m	$\sigma_{prog} = 1,5$ dB	$\sigma_{prog} = 1,5$ dB
5 - 30 m	$\sigma_{prog} = 0,5$ dB	$\sigma_{prog} = 1,5$ dB

⁹ Diese sind jedoch nicht direkt als Maß für die Standardabweichung heranzuziehen sondern entsprechend umzurechnen.

Für typische Fälle lässt sich daraus eine Gesamtstandardabweichung σ_{ges} von etwa 2 dB ableiten.

In Fällen bei denen als (Emissions-)Eingangsdaten lediglich Mittelwerte und keine oberen Grenzwerte/Abschätzungen des Vertrauensbereiches herangezogen werden, lässt sich die Aussagesicherheit der Beurteilungspegel über die Gesamtstandardabweichung für maßgebliche Wahrscheinlichkeits-Quartile (Signifikanzniveau) angeben. Für den Immissionsschutz ist dabei die obere Vertrauensgrenze L_o , unterhalb derer mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit alle auftretenden Immissions- bzw. Beurteilungspegel liegen, maßgeblich. So liegen für normalverteilte Größen alle Pegel mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % unterhalb:

$$L_o = L_m + 1,28 \cdot \sigma_{ges} \quad (2)$$

mit

L_o	obere Vertrauensgrenze des Beurteilungspegels
L_m	mittlerer Beurteilungspegel (als Prognose aus mittleren Emissionsdaten)
σ_{ges}	Gesamtstandardabweichung

Für den Fall, dass bereits emissionsseitig jeweils obere Abschätzungen im Sinne einer konservativen oder worst-case Betrachtung herangezogen werden, entspricht der so prognostizierte Beurteilungspegel direkt der oberen Vertrauensgrenze L_o . Ein weiterer Zuschlag gemäß Gl. (2) ist somit nicht mehr erforderlich.

Fazit:

Im vorliegenden Fall wird unter Berücksichtigung der o.g. konservativen Ansätze und Randbedingungen daher überschlägig eine Prognosesicherheit von +0/-2 dB(A) abgeschätzt.

Bildnachweis:

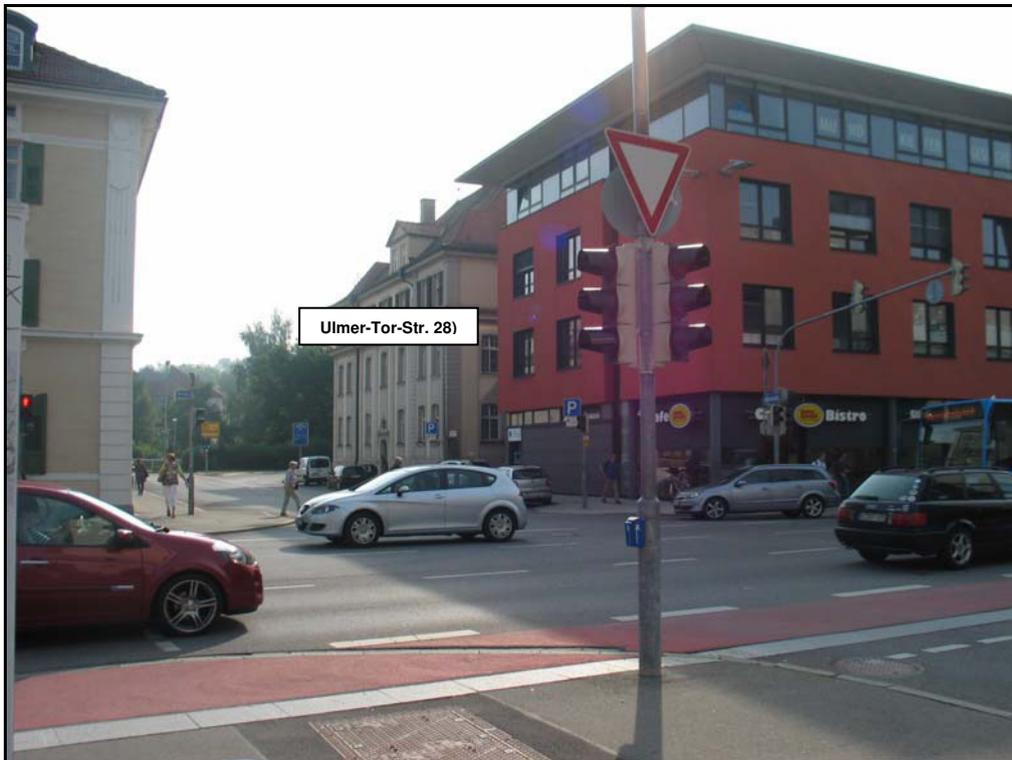


Bild A01: Ansicht Ulmer-Tor-Straße 28, Vermessungsamt (Stand: 08/2014)



Bild A02: Ansicht Bismarckring 67 (Stand: 08/2014)



Bild A03: Ansicht Bismarckring 59, Volksbank (Stand: 08/2014)



Bild A04: Ansicht Bahnhofstraße 26 und Poststraße 7 (Stand: 08/2014)