

Schalltechnisches Gutachten

Bericht Nr. 0209-20

IMMISSIONSSCHUTZGUTACHTEN RAUMAKUSTIK SCHALLTECHNISCHE BERATUNGEN SCHALLMESSUNGEN

MESSSTELLE NACH § 29b BImSchG

RHEINGOLDSTR. 4, 80639 MÜNCHEN
TEL.: 089 17876596, FAX: 089 17876762

GROSSE BAUERNGASSE 79, 91315 HÖCHSTADT
TEL.: 09193 503372, FAX: 09193 503373

JAKOB-SIGLE-STRASSE 30, 86842 TÜRKHEIM
TEL.: 08245 9683400, FAX: 08245 9683401

EMAIL: INFO@PM-AKUSTIK.COM
WEB: WWW.PM-AKUSTIK.COM

Bebauungsplan Nr. 129 "Alte Stadtgärtnerei", Stadt Lindau (B)

Untersuchung zum Schall-Immissionsschutz

Auftraggeber: GWG Lindauer Wohnungsgesellschaft mbH
Schulstr. 24
88131 Lindau (Bodensee)

Bearbeitung: Gerhard Prestele

Datum: 2.11.2021

Umfang: insgesamt 45 Seiten



Akkreditiertes Prüflaboratorium nach DIN EN ISO/IEC 17025
Bereich: Ermittlung von Geräuschen

Zusammenfassung:

In 88131 Lindau (B) ist die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 129 "Alte Stadtgärtnerei", Stadt Lindau vorgesehen.

(→ Hintergrund und Informationen zum Anlass der Planung sowie zum städtebaulichen Konzept siehe Begründung zum Bebauungsplan)

Die entsprechende städtebauliche Planung [1] wird im vorliegenden Gutachten unter Berücksichtigung der schalltechnischen Gesamtsituation aus immissionsschutzfachlicher Sicht beurteilt. Dabei werden insbesondere die Anforderungen gemäß DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau [20][21]) und 16. BImSchV [23] berücksichtigt.

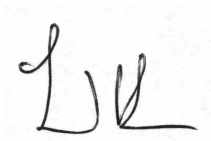
Im Zusammenhang mit dem Bauleitplanverfahren wurden verkehrstechnische Untersuchungen zum Straßenverkehrslärm durchgeführt. Die entsprechend prognostizierten Verkehrsmengen und Verkehrsdaten werden den schalltechnischen Berechnungen zugrunde gelegt [10][11].

Für die Berechnung und Beurteilung der zu erwartenden Schallimmissionen wurde unter Zugrundelegung von Planunterlagen und Detailangaben zum Vorhaben sowie der Situation vor Ort ein umfangreiches schalltechnisches 3D-Modell erstellt. Details zur schalltechnischen Beurteilung können dem fortlaufenden Text entnommen werden.

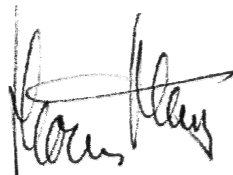
Auf Grundlage der Untersuchungen werden Empfehlungen zur textlichen Festsetzung für die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 129 "Alte Stadtgärtnerei – Thematik Schall-Immissionsschutz – erarbeitet, siehe Kapitel 7.

Fazit der Untersuchungen, Beurteilung Schall-Immissionsschutz:

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Planung, der erarbeiteten Maßnahmenempfehlungen und städtebaulichen Abwägung sowie der schalltechnischen Gesamtsituation werden die Anforderungen an den Schall-Immissionsschutz in der Bauleitplanung an den untersuchten maßgeblichen Immissionsorten rechnerisch **eingehalten**.



Dipl.-Ing. FH G. Prestele
geschäftsführender Gesellschafter
fachlich Verantwortlicher



Dr.-Ing. T. Maier
geschäftsführender Gesellschafter
stellvertretender fachlich Verantwortlicher

Inhaltsverzeichnis:

1	Aufgabenstellung	4
2	Örtliche Gegebenheiten	5
3	Grundlagen	7
4	Beurteilungsgrundlagen, immissionsschutzrechtliche Anforderungen	9
4.1	DIN 18005, Schallschutz im Städtebau	9
4.2	Beurteilungsgrundlagen TA Lärm / Anlagenlärm	11
5	Schalltechnische Beurteilung Verkehrslärm	13
5.1	Maßgebliche Immissionsorte innerhalb des untersuchten B-Plan Geltungsbereichs	13
5.2	Maßgebliche Immissionsorte außerhalb des untersuchten B-Plan Geltungsbereichs	16
6	Schalltechnische Beurteilung Anlagenlärm	18
7	Empfehlung textliche Festsetzungen, Begründung B-Plan: Schall-Immissionsschutz	22
8	Anlagen	26
8.1	Auszug Schreiben Bayerisches Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr	26
8.2	Schallemissionen Straßenverkehrslärm	28
8.3	Emissionsansätze Anlagenlärm, Details schalltechn. Modellierung und Berechnungen ..	31
8.4	3D-Darstellungen schalltechnische Modellierung	37
8.5	Berechnung kurzzeitige Geräuschspitzen	39
8.6	Qualität der Schallimmissionsprognose	40
8.7	Maßgebliche Außenlärmpegel	41
8.8	Auszug verkehrstechnische Untersuchungen	43

1 Aufgabenstellung

In 88131 Lindau (B) ist die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 129 "Alte Stadtgärtnerei", Stadt Lindau vorgesehen¹.

Die pm_akustik GmbH wurde beauftragt, die städtebauliche Planung unter Berücksichtigung von aktuellen verkehrstechnischen Untersuchungen sowie der schalltechnischen Gesamtsituation aus immissionsschutzfachlicher Sicht zu beurteilen. Soweit erforderlich sollen geeignete Schallschutzmaßnahmen in Hinblick auf Straßenverkehrslärm erarbeitet und empfohlen werden. Ein Vorschlag zur textlichen Festsetzung für die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 129 "Alte Stadtgärtnerei", Stadt Lindau (B) – Thematik Schallschutz Straßenverkehrslärm – soll erarbeitet werden.

¹ Hintergrund und Informationen zum Anlass der Planung sowie zum städtebaulichen Konzept siehe Begründung zum Bebauungsplan.

2 Örtliche Gegebenheiten

In Abbildung 1a ist die Lage des Bebauungsplan Nr. 129 "Alte Stadtgärtnerei", Stadt Lindau (B) dargestellt.

Abbildung 1a: Lageplan/Auszug B-Plan Nr. 129 "Alte Stadtgärtnerei", Stadt Lindau (B) [1]



**Abbildung 1b: Lageplan schalltechnische Modellierung des untersuchten Vorhabens
Aufstellung B-Plan Nr. 129 "Alte Stadtgärtnerei", Stadt Lindau (B),
Lage der maßgeblichen Immissionsorte (IO)**



Hinweis: 3D-Darstellungen der schalltechnischen Modellierung siehe Anlage 8.4.

3 Grundlagen

- [1] Bebauungsplan Nr. 129 "Alte Stadtgärtnerei", Stadt Lindau (B), Vorabzug vom 30.9.2021, bereit gestellt am 18.10.2021 von Fr. Theiner, Fa. OPLA, Bürogemeinschaft für Ortsplanung & Stadtentwicklung, Otto-Lindenmeyer-Str. 15, 86153 Augsburg
- [2] Bebauungsplan Nr. 24, Stadt Lindau (B), Stand 26.6.1961
- [3] Bebauungsplan Nr. 66, Stadt Lindau (B), Stand 26.3.1966
- [4] Flächennutzungsplan Stadt Lindau (B), Stand Internet August 2020 Stadt Lindau
- [5] Auszug digitale Flurkarte, Untersuchungsumgriff, bereitgestellt am 10.11.2020 vom Amt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung Immenstadt i.Allgäu, Außenstelle Kempten, Herrenstraße 8, 87439 Kempten (Allgäu)
- [6] Auszug digitales Geländemodell DGMn, Untersuchungsumgriff, bereitgestellt am 4.12.2020 durch Hr. Altiparmak, Vermessung & Geoinformation, Stadt Lindau
- [7] Protokoll vom 25.9.2020 des Scoping Termina am 7.7.2020 zur untersuchten städtebaulichen Planung: *Areal „Alte Stadtgärtnerei“ Scoping zum B-Plan*
- [8] Detailabstimmungen zur untersuchten Planung mit Fr. Rauh Projektentwicklung, GWG Lindauer Wohnungsgesellschaft mbH; Bereitstellung von Planunterlagen sowie fotografischer Dokumentation des Untersuchungsgebiets durch Frau Rauh per EMail (untersuchter Planungsstand: Unterlagen EMail Frau Rauh 3.8.2021)
- [9] Detailabstimmungen zur untersuchten städtebaulichen Planung mit Fr. Theiner, Fa. OPLA, Bürogemeinschaft für Ortsplanung & Stadtentwicklung, Augsburg
- [10] Verkehrstechnische Stellungnahme zur untersuchten Planung, Verkehrsingenieure Besch und Partner KG, A-6800 Feldkirch, 1.9.2021 (Vorabzug)
- [11] Detailabstimmungen zur untersuchten städtebaulichen Planung mit Hr. Andreas Fox, Besch und Partner KG, Waldfriedgasse 6, A-6800 Feldkirch (Verkehrsuntersuchungen, Anzahl zu erwartender Kfz etc.)
- [12] Detailabstimmungen mit Hr. Gebauer, GTL Lindau: den schalltechnischen Untersuchungen zugrunde zu legende Straßendeckschichttypen SDT Bereich 'Alte Stadtgärtnerei' (Ludwig-Kick-Straße und Reutiner Straße), Antwort EMail Hr. Gebauer 30.9.2021
- [13] Abstimmungen zur untersuchten städtebaulichen Planung mit Hr. Osmann, Dietrich | Untertrifaller Architekten GmbH, München
- [14] Vorabstimmung zur untersuchten städtebaulichen Planung mit Fr. Schöller-Mann, Stadt Lindau (B), Abteilung Stadtplanung und Bauordnung, Telefonate 18.+19.1.2021
- [15] Vorabstimmung zur untersuchten städtebaulichen Planung mit mit Hr. Rudolf Fritze, Umweltschutzingenieur, Landratsamt Lindau (Bodensee), Umwelt- und Naturschutz, Telefonat 9.8.2021
- [16] Ortsbesichtigung Untersuchungsbereich am 22.10.2020, Sichtung der relevanten schalltechnischen Situation, fotografische Dokumentation des Untersuchungsgebiets, pm_akustik GmbH

- [17] Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)
- [18] Sechste AVwV v. 26. 8. 98 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)
- [19] DIN ISO 9613-2, Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Okt. 1999
- [20] DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Teil 1, Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- [21] Beiblatt 1 zu DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Teil 1, Mai 1987
- [22] Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (Hrsg.): Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, Augsburg, August 2007
- [23] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)
- [24] RLS-90, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990
- [25] RLS-19, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019
- [26] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, Januar 2018
- [27] Cadna/A für Windows, gutachtenfähiges EDV-Programm für den Schall-Immissionsschutz, Datakustik GmbH

4 Beurteilungsgrundlagen, immissionsschutzrechtliche Anforderungen

4.1 DIN 18005, Schallschutz im Städtebau

Grundlage für die Beurteilung der Geräuscheinwirkungen im Geltungsbereich sind im vorliegenden Fall u.a. maßgeblich die Bestimmungen nach DIN 18005 Teil 1 [20], Schallschutz im Städtebau mit dem zugehörigen Beiblatt 1 [21] (u.a. Angabe von Orientierungswerten s.u.), sowie als zusätzliche Beurteilungsgrundlage - im Rahmen der Abwägung der Belange in der städtebaulichen Planung - die Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [22] für Geräusche im Zusammenhang mit dem öffentlichen Verkehr (Immissionsgrenzwerte s.u.).

In Nr. 1.1 „Art der baulichen Nutzung“ der textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan Nr. 129 "Alte Stadtgärtnerei", Stadt Lindau (B) werden die Schutzbedürftigkeiten Allgemeines Wohngebiet (WA) und Mischgebiet (MI) festgesetzt. Die entsprechenden Bereiche sind anhand zeichnerischer Festsetzungen mit den Planzeichen WA und MI gekennzeichnet [1].

Nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1 betragen die Orientierungswerte für die städtebauliche Planung (Auszug):

"...

b) Bei allgemeinen Wohngebieten (WA),

...

<i>tags</i>	<i>55 dB(A)</i>
<i>nachts</i>	<i>45 dB(A) bzw. 40 dB(A)</i>

...

e) Bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)

<i>tags</i>	<i>60 dB(A)</i>
<i>nachts</i>	<i>50 dB(A) bzw. 45 dB(A)</i>

...

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

...

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

...

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

Zusätzliche Beurteilungsgrundlage im Rahmen der Abwägung der Belange in der städtebaulichen Planung im Zusammenhang mit Geräuschen aus dem öffentlichen Verkehr¹:

Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [22]

Nach § 2(1) 16. BImSchV betragen die Immissionsgrenzwerte zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche (Auszug):

2. *in reinen und allgemeinen Wohngebieten ...*

tags	59 dB(A)
nachts	49 dB(A)

3. *in ... Mischgebieten*

tags	64 dB(A)
nachts	54 dB(A)

¹ Hintergrund:

Die 16. BImSchV gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen (Straßen und Schienenwege). Nach Mitteilung der Obersten Baubehörde im Bay. Staatsministerium des Innern sind die Orientierungswerte gemäß DIN 18005 in bestimmten Fällen abwägungsfähig. Bei der Abwägung der Belange in der städtebaulichen Planung können die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV mit herangezogen werden, da diese Grenzwerte ein gewichtiges Indiz dafür sind, wann mit schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche zu rechnen ist.

(Indizwirkung: Werden bei einer Wohnbebauung die Immissionsgrenzwerte für Mischgebiete eingehalten, ist davon auszugehen, dass die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse gewahrt bleiben.)

„Grundrechtsschwellen“:

→ Schwellenwerte Beurteilungspegel von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts.

Nach der Rechtsprechung nähern sich Mittelungspegel von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts den in Art. 2 Abs. 2 Satz 1 Grundgesetz (GG) und Art. 14 Abs. 1 GG definierten Grundrechtsschwellen (Schwellenwerte, deren Überschreitung als gesundheitsgefährdend und eigentums (-substanz) verletzend anzusehen sind).

4.2 Beurteilungsgrundlagen TA Lärm / Anlagenlärm

Nach TA-Lärm [18] sind die Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden nach Nutzungsgebieten und Tageszeiten unterschiedlich. In Tabelle 1 sind diese aufgelistet:

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

Gebietsausweisung	Tag [dB(A)] 6-22 Uhr	Nacht [dB(A)] 22-6 Uhr
Industriegebiete	70	70
Gewerbegebiete	65	50
Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete	60	45
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55	40
Reine Wohngebiete	50	35
Kurgebiete, f. Krankenhäuser u. Pflegeanstalten	45	35

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tag um nicht mehr als 30 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Maßgeblich für die Beurteilung des Zeitraums Nacht ist gemäß TA Lärm die lauteste volle Nachtstunde (z.B. von 22:00 Uhr bis 23:00 Uhr).

Anmerkung:

- Die gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1 für WA- und MI-Gebiete vorgesehenen Orientierungswerte entsprechen im vorliegenden Fall (Gewerbe- / Anlagenlärm) den o.g. Immissionsrichtwerten nach TA Lärm - gleiche Zahlenwerte, s. Kap. 4.1).

Maßgebliche Immissionsorte (IO) Anlagenlärm in der Nachbarschaft außerhalb des Geltungsbereichs (IO im Bereich der vorgesehenen Tiefgaragenzu- und -ausfahrt):

- IO-01 Schweizerhofweg 1 d, Flur-Nr. 214/27
→ Schutzbedürftigkeit WA (Festsetzung B-Plan Nr. 66, Stadt Lindau (B) [3])
- IO-02 Ludwig-Kick-Str. 30, Flur-Nr. 153
→ Schutzbedürftigkeit WA (Festsetzung B-Plan Nr. 66, Stadt Lindau (B) [3])

Verkehrsgeräusche (infolge Anlagen) auf öffentlichen Verkehrsflächen:

Nach TA Lärm Kap. 7.4 sollen Geräusche aus dem An-/Abfahrtverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen durch organisatorische Maßnahmen soweit wie möglich vermindert werden, falls:

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

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist nach RLS-90 [24] zu berechnen.

5 Schalltechnische Beurteilung Verkehrslärm

5.1 Maßgebliche Immissionsorte innerhalb des untersuchten B-Plan Geltungsbereichs

In nachfolgender Tabelle 2 sind die berechneten Beurteilungspegel Verkehrslärm an maßgeblichen Immissionsorten im untersuchten B-Plan Geltungsbereich angegeben.

(Lage Immissionsorte siehe Kap. 2; Schallemissionen Verkehrslärm siehe Anlage 8.2; Berechnungen unter Berücksichtigung des Maßnahmenkonzepts Verkehrslärm / Empfehlung textliche Festsetzungen (s. Kapitel 7))

Fazit Beurteilungspegel / Schallimmissionen Verkehrslärm:

→ maßgebliche Immissionsorte im B-Plan Geltungsbereich, Bereich Mischgebiet (MI):

Die Orientierungswerte für die städtebauliche Planung für Mischgebiete (s. Kap. 4.1) werden im Mischgebiet im Beurteilungszeitraum Tag (6-22 Uhr) rechnerisch um bis zu 4 dB(A) und nachts (22-6 Uhr) rechnerisch um bis zu 3 dB(A) überschritten, siehe Tabelle 2 (u.a. Immissionsort IO-Ib MI EG).

Die Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV für Mischgebiete (s. Kap. 4.1) werden an allen untersuchten Immissionsorten MI rechnerisch eingehalten.

Die „Grundrechtsschwellen“ (Schwellenwerte zur Gesundheitsgefährdung, s. Kap. 4.1) werden an allen untersuchten Immissionsorten rechnerisch deutlich unterschritten.

→ maßgebliche Immissionsorte im B-Plan Geltungsbereich, Bereiche Allg. Wohngebiet (WA):

Die Orientierungswerte für die städtebauliche Planung für allgemeine Wohngebiete (siehe Kap. 4.1) werden in den Bereichen WA im Beurteilungszeitraum Tag (6-22 Uhr) rechnerisch z.T. um bis zu 2 dB(A) und nachts (22-6 Uhr) rechnerisch z.T. um bis zu 1 dB(A) überschritten, siehe Tabelle 2 (u.a. Immissionsort IO-IVb WA2.2 OG3).

Die Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV für allgemeine Wohngebiete (s. Kap. 4.1) werden an allen untersuchten Immissionsorten WA rechnerisch eingehalten (unterschritten).

Die „Grundrechtsschwellen“ (Schwellenwerte zur Gesundheitsgefährdung, s. Kap. 4.1) werden an allen untersuchten Immissionsorten rechnerisch deutlich unterschritten.

Hinweis:

*- Ermittlung der „maßgeblichen Außenlärmpegel“ gemäß DIN 4109: 2018:
Berechnungsansatz im vorliegenden Fall: Überlagerung Straßenverkehrslärm
und Anlagenlärm*, siehe Anlage Kap. 8.7.
(*Berücksichtigung Immissionsrichtwerte TA Lärm)*

Tabelle 2: Beurteilungspegel Verkehrslärm, B-Plan Geltungsbereich, Planfall 2030

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Bezeichnung Immissionsort (IO)	Beurteilungspegel Schallimmissionen Straßenverkehrslärm		Gebiets- einstufung / Schutz- bedürftigkeit	Orientierungswert für die städtebauliche Planung gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1		Immissionsgrenzwert Verkehrslärmschutz- verordnung 16. BImSchV		Höhe IO über Grund (abs. NN / z.T. rel. üb. Grund) [m]
	Zeitraum tags (6-22 [dB(A)])	nachts (22-6 Uhr) [dB(A)]		tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]	
IO-Ia MI EG	61	50	MI	60	50	64	54	412,3
IO-Ia MI OG1	60	50	MI	60	50	64	54	415,1
IO-Ia MI OG2	60	49	MI	60	50	64	54	417,9
IO-Ib MI EG	64	53	MI	60	50	64	54	412,3
IO-Ib MI OG1	63	53	MI	60	50	64	54	415,1
IO-Ib MI OG2	63	52	MI	60	50	64	54	417,9
IO-Ic MI EG	61	50	MI	60	50	64	54	412,3
IO-Ic MI OG1	60	50	MI	60	50	64	54	415,1
IO-IIa MI EG	59	48	MI	60	50	64	54	410,1
IO-IIb MI EG	63	53	MI	60	50	64	54	410,1
IO-IIb MI OG	63	53	MI	60	50	64	54	413,1
IO-IIc MI EG	63	53	MI	60	50	64	54	410,1
IO-IIc MI OG	63	52	MI	60	50	64	54	413,1
IO-IId MI EG	63	53	MI	60	50	64	54	410,4
IO-IId MI OG	63	52	MI	60	50	64	54	413,4
IO-IId MI DG	62	52	MI	60	50	64	54	416,4
IO-IIe MI EG	58	48	MI	60	50	64	54	410,4
IO-IIe MI OG	58	48	MI	60	50	64	54	413,4
IO-III WA2.3 EG	53	43	WA	55	45	59	49	3,5
IO-III WA2.3 OG1	54	43	WA	55	45	59	49	6,3
IO-III WA2.3 OG2	55	44	WA	55	45	59	49	9,1
IO-III WA2.3 OG3	55	45	WA	55	45	59	49	11,9
IO-III WA2.3 OG4	55	45	WA	55	45	59	49	14,7
IO-IVa WA2.2 EG	52	41	WA	55	45	59	49	3,5
IO-IVa WA2.2 OG1	53	42	WA	55	45	59	49	6,3
IO-IVa WA2.2 OG2	54	44	WA	55	45	59	49	9,1
IO-IVa WA2.2 OG3	55	44	WA	55	45	59	49	11,9
IO-IVb WA2.2 EG	53	43	WA	55	45	59	49	3,5
IO-IVb WA2.2 OG1	55	44	WA	55	45	59	49	6,3
IO-IVb WA2.2 OG2	56	46	WA	55	45	59	49	9,1
IO-IVb WA2.2 OG3	57	46	WA	55	45	59	49	11,9
IO-IVc WA2.2 EG	52	42	WA	55	45	59	49	3,5
IO-IVc WA2.2 OG1	53	43	WA	55	45	59	49	6,3
IO-IVc WA2.2 OG2	55	44	WA	55	45	59	49	9,1
IO-IVc WA2.2 OG3	56	45	WA	55	45	59	49	11,9

Maßnahmenkonzept Verkehrslärm / Empfehlung textliche Festsetzungen siehe Kapitel 7.

Hinweise:

- *Im vorliegenden Fall ist das Trennungsgebot (siehe Anlage 8.1) praktisch nicht umsetzbar. Aktive Schallschutzmaßnahmen – z.B. Schallschutzwände – sind im vorliegenden Fall (MI) praktisch nicht / nur bedingt umsetzbar (Gebäudehöhen > 10 m).*
- *Zitat Schreiben Bayerisches Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr (s. Anlage 8.1):*
” ...
Mit dem Gebot gerechter Abwägung kann es auch (noch) vereinbar sein, Wohngebäude an der dem Lärm zugewandten Seite des Baugebiets Außenpegeln auszusetzen, die deutlich über den Orientierungswerten der DIN 18005 liegen, wenn durch eine entsprechende Anordnung der Räume und die Verwendung schallschützender Außenteile jedenfalls im Innern der Gebäude angemessenerer Lärmschutz (s. oben) gewährleistet ist und außerdem darauf geachtet worden ist, dass auf der straßenabgewandten Seite des Grundstücks geeignete geschützte Außenwohnbereiche geschaffen werden (Verkehrslärmschutz durch „architektonische Selbsthilfe“).
...”

5.2 Maßgebliche Immissionsorte außerhalb des untersuchten B-Plan Geltungsbereichs

Maßgebliche Immissionsorte (IO) in der Nachbarschaft außerhalb des Geltungsbereichs:
(Lage Immissionsorte siehe Kap. 2)

- IO-01 Schweizerhofweg 1 d, Flur-Nr. 214/27
→ Schutzbedürftigkeit WA (Festsetzung B-Plan Nr. 66, Stadt Lindau (B) [3])
- IO-02 Ludwig-Kick-Str. 30, Flur-Nr. 153
→ Schutzbedürftigkeit WA (Festsetzung B-Plan Nr. 66, Stadt Lindau (B) [3])
- IO-03 Ludwig-Kick-Str. 24, Flur-Nr. 150
→ Schutzbedürftigkeit Gemengelage (Einstufung Schutzbedürftigkeit durch Stadt Lindau(B) [14]*)

(nach Angaben Hintergrund: B-Plan Nr. 24 Stadt Lindau (B) [2] ohne entsprechende Zuordnung, für Einstufung MI 'fehlt Gewerbe')*

In nachfolgender Tabelle 3 sind die berechneten Beurteilungspegel Verkehrslärm an maßgeblichen Immissionsorten außerhalb des untersuchten B-Plan Geltungsbereichs angegeben (Gegenüberstellung und Differenz Prognose-Nullfall / Planfall).

(Schallemissionen Verkehrslärm siehe Anlage 8.2; Berechnungen Planfall unter Berücksichtigung des Maßnahmenkonzepts Verkehrslärm / Empfehlung textliche Festsetzungen (siehe Kapitel 7))

Fazit Beurteilungspegel / Schallimmissionen Verkehrslärm:

An den o.g. maßgeblichen Immissionsorten außerhalb des untersuchten B-Plan Geltungsbereichs werden die Orientierungswerte für die städtebauliche Planung im Prognose-Nullfall rechnerisch um bis zu 4 dB(A) überschritten.

An den Immissionsorten *IO-01 Schweizerhofweg 1 d, Flur-Nr. 214/27* wird für den Planfall gegenüber dem Prognosenullfall z.T. eine rechnerische Reduzierung um bis zu 1,1 dB(A) (infolge der empfohlenen Schallschutzmaßnahmen, s. Kap. 7) und z.T. eine rechnerische Erhöhung der Schallimmissionen Verkehrslärm um bis zu 0,1 dB(A) prognostiziert (nicht gerundete Differenz der Beurteilungspegel mit einer Kommastelle), weitere Details siehe Tabelle 3.

An den Immissionsorten *IO-02 Ludwig-Kick-Str. 30, Flur-Nr. 153* und *IO-03 Ludwig-Kick-Str. 24, Flur-Nr. 150* wird für den Planfall gegenüber dem Prognosenullfall im Zeitraum Tag eine rechnerische Erhöhung um 0,2 dB(A) und im Zeitraum Nacht eine rechnerische Erhöhung um bis zu 0,3 dB(A) der Schallimmissionen Verkehrslärm prognostiziert (nicht gerundete Differenz der Beurteilungspegel mit einer Kommastelle).

Die „Grundrechtsschwellen“ (Schwellenwerte zur Gesundheitsgefährdung, s. Kap. 4.1) werden an allen untersuchten Immissionsorten rechnerisch deutlich unterschritten.

Tabelle 3: Beurteilungspegel Verkehrslärm, Immissionsorte außerhalb B-Plan
Geltungsbereich, Planfall 2030
 → Vergleich Prognose-Nullfall mit Planfall

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Bezeichnung Immissionsort (IO)	Beurteilungspegel Schallimmissionen Straßenverkehrslärm Prognose-Nullfall		Beurteilungspegel Schallimmissionen Straßenverkehrslärm Planfall		Gebiets- einstufung / Schutz- bedürftig- keit	Immissionsgrenzwert Verkehrslärmschutz- verordnung 16. BImSchV		Höhe IO über Grund (NN)	Differenz Immissions- pegel Planfall - Prognose- Nullfall	
	Zeitraum tags (6-22 Uhr) [dB(A)]	nachts (22-6 Uhr) [dB(A)]	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]		tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]		tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]
IO-01 EG (Süd) Schweizerhofweg 1 d, Flur-Nr. 214/27	54	44	54	44	WA	59	49	406,5	-0,4	-0,3
IO-01 OG1 (Süd) Schweizerhofweg 1 d, Flur-Nr. 214/27	57	46	57	46	WA	59	49	409,0	0,0	0,1
IO-01 OG2 (Süd) Schweizerhofweg 1 d, Flur-Nr. 214/27	59	49	59	49	WA	59	49	411,5	0,1	0,1
IO-01 EG (West) Schweizerhofweg 1 d, Flur-Nr. 214/27	52	42	51	41	WA	59	49	406,5	-1,1	-1,0
IO-01 OG1 (West) Schweizerhofweg 1 d, Flur-Nr. 214/27	54	43	54	43	WA	59	49	409,0	0,1	0,1
IO-01 OG2 (West) Schweizerhofweg 1 d, Flur-Nr. 214/27	54	43	54	44	WA	59	49	411,5	0,4	0,5
IO-02 Ludwig-Kick- Str. 30, Flur-Nr. 153	59	49	60	49	WA	59	49	407,0	0,2	0,2
IO-03 OG2 (Nordwest) Ludwig- Kick-Str. 24, Flur- Nr. 150	62	52	63	52	WA*	59	49	416,5	0,2	0,3
					MI*	64	54			

* nach Angaben
 Gemengelage

6 Schalltechnische Beurteilung Anlagenlärm

In den nachfolgenden Tabellen 4 und 5 sind die gemäß TA Lärm berechneten Teil-Beurteilungspegel infolge der geplanten Tiefgaragenzu- und abfahrt angegeben.
(Berücksichtigung der vorliegenden Planung und vorgesehenen Betriebsparameter [1][8])

Die berechneten Teil-Beurteilungspegel werden den im vorliegenden Fall relevanten Immissionsrichtwerten gemäß TA Lärm¹ gegenüber gestellt (Lage der Immissionsorte siehe Kapitel 2; immissionsschutzrechtliche Anforderungen und Hintergrund zur Beurteilung, siehe Kapitel 4; Schallemissionen Anlagenlärm siehe Anlage 8.3).

¹ Anmerkung: Im vorliegenden Fall (Schutzbedürftigkeit maßgebliche Immissionsorte WA, Lärm aus gewerblichen Anlagen) sind die Immissionswerte gemäß TA Lärm mit den Orientierungswerten gemäß DIN 18005 zahlenmäßig identisch, Details siehe Kap. 4.

Das in Kapitel 7 aufgeführte Maßnahmenkonzept (Empfehlung textliche Festsetzungen) zum Anlagenlärm wird den schalltechnischen Berechnungen zugrunde gelegt.

Tabelle 4: Beurteilungspegel Tiefgaragenzu- und abfahrt

1	2	3	4	5	6	7
Bezeichnung Immissionsort (IO)	Teil-Beurteilungspegel Schallimmissionen geplante Tiefgarage		Gebiets- einstufung / Schutz- bedürftigkeit	Orientierungswert für die städtebauliche Planung gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1		Höhe IO über Grund (z.T. abs./ rel.) [m]
	Zeitraum tags (6-22 Uhr) [dB(A)]	nachts (22-6 Uhr) [dB(A)]		tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]	
IO-01 EG (Süd) Schweizerhofweg 1 d, Flur-Nr. 214/27	22,9	18,8	WA	55	40	406,5
IO-01 OG1 (Süd) Schweizerhofweg 1 d, Flur-Nr. 214/27	25,0	20,9	WA	55	40	409,0
IO-01 OG2 (Süd) Schweizerhofweg 1 d, Flur-Nr. 214/27	25,1	21,0	WA	55	40	411,5
IO-01 EG (West) Schweizerhofweg 1 d, Flur-Nr. 214/27	23,0	18,9	WA	55	40	406,5
IO-01 OG1 (West) Schweizerhofweg 1 d, Flur-Nr. 214/27	25,0	20,9	WA	55	40	409,0
IO-01 OG2 (West) Schweizerhofweg 1 d, Flur-Nr. 214/27	24,6	20,5	WA	55	40	411,5
IO-02 Ludwig-Kick-Str. 30, Flur-Nr. 153	30,1	26,0	WA	55	40	407,0

* lauteste Nachtstunde

Wie Tabelle 4 zu entnehmen ist, werden die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm an den untersuchten maßgeblichen Immissionsorten rechnerisch **eingehalten**.

(→ deutliche Unterschreitung um mehr als 13 dB(A))

Tabelle 5: Beurteilungspegel TA Lärm Tiefgaragenzu- und abfahrt
 (ergänzende Zusatzuntersuchungen bei 60 Tiefgaragen-Stellplätzen
 und Ermittlung Bewegungshäufigkeiten nach Parkplatzlärmstudie [22])

1	2	3	4	5	6	7
Bezeichnung Immissionsort (IO)	Teil-Beurteilungspegel Schallimmissionen geplante Tiefgarage		Gebiets- einstufung / Schutz- bedürftigkeit	Orientierungswert für die städtebauliche Planung gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1		Höhe IO über Grund (z.T. abs./ rel.) [m]
	Zeitraum tags (6-22 Uhr) [dB(A)]	nachts (22-6 Uhr)* [dB(A)]		tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]	
IO-01 EG (Süd) Schweizerhofweg 1 d, Flur-Nr. 214/27	20,9	16,6	WA	55	40	406,5
IO-01 OG1 (Süd) Schweizerhofweg 1 d, Flur-Nr. 214/27	23,0	18,7	WA	55	40	409,0
IO-01 OG2 (Süd) Schweizerhofweg 1 d, Flur-Nr. 214/27	23,1	18,8	WA	55	40	411,5
IO-01 EG (West) Schweizerhofweg 1 d, Flur-Nr. 214/27	21,0	16,7	WA	55	40	406,5
IO-01 OG1 (West) Schweizerhofweg 1 d, Flur-Nr. 214/27	23,0	18,7	WA	55	40	409,0
IO-01 OG2 (West) Schweizerhofweg 1 d, Flur-Nr. 214/27	22,6	18,3	WA	55	40	411,5
IO-02 Ludwig-Kick-Str. 30, Flur-Nr. 153	28,1	23,8	WA	55	40	407,0

* lauteste Nachtstunde

Wie Tabelle 5 zu entnehmen ist, werden die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm an den untersuchten maßgeblichen Immissionsorten rechnerisch **eingehalten**.

(→ deutliche Unterschreitung um mehr als 15 dB(A))

Die Anforderungen an kurzzeitige Geräuschspitzen nach TA Lärm werden rechnerisch eingehalten, siehe Kap. 8.5.

Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen:

Nach TA Lärm Kap. 7.4 sollen Geräusche aus dem An- und Abfahrtverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen durch organisatorische Maßnahmen soweit wie möglich vermindert werden, falls:

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

Dies ist im vorliegenden Fall nicht gegeben.

7 Empfehlung textliche Festsetzungen, Begründung B-Plan: Schall-Immissionsschutz

Auf Grundlage der schalltechnischen Untersuchungen werden folgende Empfehlungen zu textlichen Festsetzungen für den Bebauungsplan Nr. 129 "Alte Stadtgärtnerei", Stadt Lindau (B) sowie für die Begründung zum B-Plan – jeweils Thematik Schall-Immissionsschutz – erarbeitet.

Empfehlung zu textlichen Festsetzungen, Schall-Immissionsschutz:

9. VORKEHRUNGEN ZUM SCHUTZ VOR SCHÄDLICHEN UMWELTEINWIRKUNGEN IM SINNE DES BUNDESIMMISSIONSSCHUTZGESETZES

9.1. Schallschutzmaßnahmen Verkehrslärm

9.1.1 Fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen im allgemeinen Wohngebiet WA2:

WA2.2: Alle Ruheräume (z.B. Kinderzimmer, Schlafzimmer) an den Gebäudeseiten Südost in den Geschossen OG2 und OG3 sind mit einer ausreichend dimensionierten, schallgedämpften, mechanisch unterstützten Lüftungsanlage (z.B. Einzelraum- oder Zentrallüftungsanlage) auszustatten.

9.1.2 Fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen im Mischgebiet:


Die zum Lüften benötigten Fensteröffnungen von Ruheräumen sind jeweils auf die straßenabgewandte Nordwestseite zu orientieren.

Alle Ruheräume, welche keine Lüftungsöffnungen auf der straßenabgewandten Nordwestseite aufweisen, sind mit einer ausreichend dimensionierten, schallgedämpften, mechanisch unterstützten Lüftungsanlage (z.B. Einzelraum- oder Zentrallüftungsanlage) auszustatten.


Fensteröffnungen von schutzbedürftigen Räumen gemäß DIN 4109 (Aufenthaltsräume, z.B. Wohn- und Büroräume) welche Lüftungsöffnungen ausschließlich an der, der Straße zugewandten Südostseite aufweisen, sind mit einer ausreichend dimensionierten, schallgedämpften, mechanisch unterstützten Lüftungsanlage (z.B. Einzelraum- oder Zentrallüftungsanlage) auszustatten.

9.2. Schallschutzmaßnahmen Anlagenlärm

9.2.1. Bautechnische Maßnahmen Zu-/Ausfahrt Tiefgarage:

Die Zu- und Ausfahrt der Tiefgarage ist gemäß der zeichnerischen Festsetzung / Planzeichen  einzuhausen.

Die schallharten Bauteile (Innenwände und Decke) der Einhausung sind, beginnend ab der Zufahrtsöffnung der Tiefgarage, hochschallabsorbierend auf einer Länge von mindestens 10 m mit einem Schallabsorptionsgrad von $\alpha \geq 0,8$ zu verkleiden.

Die Stützwand östlich der Zu- und Ausfahrt der Tiefgarage ist als Schallschutzwand (SSW, zeichnerische Festsetzung / Planzeichen ) auszubilden mit den nachfolgenden Eigenschaften:

- Höhe Schirmkante SSW 405,3 m üB. NN (ca. 3,1 m (SO) bis ca. 0,8 m (NW) üB. Bestandsgelände)
- Länge Stützwand/SSW ca. 13,3 m
- fugendichte Ausführung der SSW, Luftschalldämmung $DL_R \geq 24$ dB
- Seite SSW zur Tiefgarage hochabsorbierend ausgeführt mit Schallabsorption $DL_a \geq 8$ dB

Regenrinnen im Bereich der Zu- und -Ausfahrt sind lärmarm (z.B. mit einem gummigelagerten Überfahrrost) auszuführen.

Soweit ein Tor vorgesehen wird, ist das Tiefgaragentor entsprechend dem Stand der Lärmschutztechnik (z.B. mit gummibezogenen Stoßkanten, Gummipuffern und lärmarmen Antriebsaggregaten) auszuführen. Durch Wartung des Tores ist eine Vermeidung von relevanten Geräuschen bei Toraktivierungen zu gewährleisten. Die Tiefgaragenzu- und ausfahrt ist mit einer Torschließautomatik (z.B. Lichtschranke) auszustatten. Das Bedienelement zur Öffnung des Tiefgaragentores ist so anzuordnen, dass es ohne den PKW zu verlassen benutzt werden kann.

Die Fahrbahnoberflächen der Zu- und Ausfahrt der Tiefgarage sowie des nicht eingehausten Zufahrtbereichs der Tiefgarage sind jeweils asphaltiert und jeweils mit einer Steigung kleiner 5% auszuführen.

- 9.2.2. Die gebäudetechnischen Anlagen, welche im Planungsgebiet errichtet werden, sind gemäß dem Stand der Lärmschutztechnik so zu betreiben, dass an den maßgeblichen Immissionsorten der bauplanungsrechtlich zulässigen Umgebungsbebauung die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm vom 26.08.1998 um mindestens 6 dB(A) unterschritten werden. Die Einhaltung dieser Anforderung ist im baurechtlichen Genehmigungsverfahren durch einen Nachweis eines anerkannten Sachverständigen zu bestätigen.

- 9.3. Vorgaben für den innerbaulichen Schallschutz und die Außenfassaden:

Der Nachweis der Einhaltung der Anforderungen an den Schallschutz für Außen- und Innenbauteile ist nach Art. 62(1) Satz 1 BayBO im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens zu führen. Die Mindestanforderungen aus der bauaufsichtlich eingeführten DIN 4109:2018, Schallschutz im Hochbau sind zu beachten.

Empfehlung Textbeitrag Schall-Immissionsschutz für die Begründung zum B-Plan:

...

Schall-Immissionsschutz

In der Bauleitplanung sind u.a. die Anforderungen nach § 1 Abs. 6 Nr. 1 Baugesetzbuch (BauGB) an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu beachten und es ist zu prüfen, inwiefern schädliche Lärmimmissionen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vorliegen und die Anforderungen an den Lärmschutz im Einwirkungsbereich erfüllt wird.

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens wurde von pm_akustik eine schalltechnische Untersuchung erstellt. Die Ergebnisse, Vorgehensweise und Berechnungsgrundlagen sind im schalltechnischen Gutachten pm_akustik GmbH, Bericht Nr. 0209-20 vom 2.11.2021 dokumentiert.

Die städtebauliche Planung wird in der schalltechnischen Untersuchung unter Berücksichtigung der schalltechnischen Gesamtsituation aus immissionsschutzfachlicher Sicht beurteilt. Dabei werden insbesondere die Anforderungen gemäß DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau) und 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) berücksichtigt.

Im Zusammenhang mit dem Bauleitplanverfahren wurden verkehrstechnische Untersuchungen zum Straßenverkehrslärm durchgeführt. Die entsprechend prognostizierten Verkehrsmengen und Verkehrsdaten werden den schalltechnischen Berechnungen zugrunde gelegt.

Für die Berechnung und Beurteilung der zu erwartenden Schallimmissionen wurde unter Zugrundelegung von Planunterlagen und Detailangaben zum Vorhaben sowie der Situation vor Ort ein umfangreiches schalltechnisches 3D-Modell erstellt.

Auf Grundlage der Untersuchungen wird ein schalltechnisches Maßnahmenkonzept und eine Empfehlung zur textlichen Festsetzung für die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 129 "Alte Stadtgärtnerei – Thematik Schall-Immissionsschutz – erarbeitet.

Schalltechnisches Maßnahmenkonzept:

1. Verkehrslärm:
 - Fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen im allgemeinen Wohngebiet WA2
 - Fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen im Mischgebiet
2. Anlagenlärm
 - Bautechnische Maßnahmen Zu-/Ausfahrt Tiefgarage
 - Schalltechnische Vorgaben für gebäudetechnischen Anlagen
3. Vorgaben für den innerbaulichen Schallschutz und die Außenfassaden

Die schalltechnische Untersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass unter Berücksichtigung der vorliegenden Planung, der erarbeiteten Maßnahmenempfehlungen und städtebaulichen Abwägung sowie der schalltechnischen Gesamtsituation die Anforderungen an den Schall-Immissionsschutz in der Bauleitplanung an den untersuchten maßgeblichen Immissionsorten rechnerisch eingehalten werden.

Die Schaffung von dringend benötigtem bezahlbarem Wohnraum wird in der städtebaulichen Abwägung als Rechtfertigung angesehen, der Umgebungsbebauung z.T. eine planbedingte Erhöhung der Verkehrslärmimmissionen zuzumuten.

Die in der schalltechnischen Untersuchung formulierten Maßnahmenempfehlungen werden als Festsetzungen in den Bebauungsplan aufgenommen.

...

8 Anlagen

8.1 Auszug Schreiben Bayerisches Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr

Auszug Schreiben Bayerisches Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr - Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr, München:
Lärmschutz in der Bauleitplanung (Schreiben vom 25.07.2014, Az IIB5-4641-002/10),
Zitat:

" ...

I. Anzuwendende Regelungen des Bauleitplanungsrechts

...

7. Abwägungsgebot

...

Hauptziel der Bauleitpläne ist es, eine geordnete städtebauliche Entwicklung zu gewährleisten (vgl. § 1 Abs. 5 Satz 1).

Von besonderer Bedeutung hierfür sind im Bereich des Lärmschutzes das Gebot der planerischen Konfliktbewältigung (nachfolgend (1)) und das Trennungsgebot des § 50 BImSchG (nachfolgend (2)).

(1) Das Gebot der planerischen Konfliktbewältigung

Von der Planung hervorgerufene Lärmschutzkonflikte müssen im Grundsatz durch die Planung selbst gelöst werden (Gebot der planerischen Konfliktbewältigung) und dürfen insoweit nicht auf ein nachfolgendes Verfahren verlagert werden.

Mit diesem Gebot korrespondiert allerdings das Gebot der planerischen Zurückhaltung: Lärmkonflikte, die sachgerecht auf der Vollzugsebene gelöst werden können, brauchen danach nicht schon auf der planerischen Ebene einer abschließenden Lösung zugeführt werden (Beispiel: Festsetzung von konkreten passiven Schallschutzmaßnahmen im Baugenehmigungsverfahren).

Auch können Lärmschutzmaßnahmen ggf. auch zum Gegenstand eines städtebaulichen Vertrages (z.B. Durchführungsvertrag im Rahmen eines vorhabenbezogenen Bebauungsplans, § 12) gemacht und somit aus dem Bebauungsplan ausgeklammert werden.

(2) Das Trennungsgebot

Nach § 50 BImSchG sind bei raumbedeutsamen Planungen (hierunter fällt auch die Bauleitplanung) die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass insbesondere schädliche Umwelteinwirkungen auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete so weit wie möglich vermieden werden.

Dieses Trennungsgebot ist Ausprägung des immissionsschutzrechtlichen Vorsorgeprinzips und damit elementarer Grundsatz städtebaulicher Planung, dem insbesondere auch auf der Ebene der Flächennutzungspläne durch eine nutzungsverträgliche Zuordnung der Flächen Rechnung zu tragen ist.

...

II. Typische Fallkonstellationen

4. Verkehrslärm

...

(2) Ein schutzbedürftiges (Wohn-)Gebiet wird an eine bestehende, baulich nicht veränderte Straße (oder Schienenstrecke) herangeführt.

...

Zur Bestimmung der zumutbaren Lärmbelastung kann die DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau- (vgl. oben 1.: antizipiertes Sachverständigengutachten mit – abwägungsfähigen - Orientierungswerten) herangezogen werden. Demzufolge ist zunächst insbesondere in Erwägung zu ziehen, ob Verkehrslärmeinwirkungen durch Maßnahmen des aktiven Lärmschutzes vermieden werden können (BVerwG aaO). Dabei ist hier allerdings zu beachten dass auch besondere städtebauliche Gründe, etwa das Ziel einer Nachverdichtung oder die Überplanung von besiedelten Gebieten, einen Verzicht auf aktiven Lärmschutz ausnahmsweise rechtfertigen können (BVerwG aaO).

Bei Planung und Abwägung sind des Weiteren auch die vernünftigerweise in Erwägung zu ziehenden Möglichkeiten des passiven Schallschutzes auszuschöpfen, um jedenfalls die Werte der 16. BImSchV bzw. die oben unter (1) genannten Innenpegelwerte einzuhalten.

In Betracht kommen insbesondere - einzeln oder miteinander kombiniert:

- Anordnung und Gliederung der Gebäude ("Lärmschutzbebauung"), und/oder lärmabgewandte Orientierung von Aufenthaltsräumen,
- passive Schallschutzmaßnahmen an der schutzwürdigen Bebauung, wie erhöhte Schalldämmung von Außenbauteilen.

Mit dem Gebot gerechter Abwägung kann es auch (noch) vereinbar sein, Wohngebäude an der dem Lärm zugewandten Seite des Baugebiets Außenpegeln auszusetzen, die deutlich über den Orientierungswerten der DIN 18005 liegen, wenn durch eine entsprechende Anordnung der Räume und die Verwendung schallschützender Außenbauteile jedenfalls im Innern der Gebäude angemessenerer Lärmschutz (s. oben) gewährleistet ist und außerdem darauf geachtet worden ist, dass auf der straßenabgewandten Seite des Grundstücks geeignete geschützte Außenwohnbereiche geschaffen werden (Verkehrslärmschutz durch „architektonische Selbsthilfe“).

...

8.2 Schallemissionen Straßenverkehrslärm

Im Zusammenhang mit dem Bauleitplanverfahren wurden von der Besch und Partner KG verkehrstechnische Untersuchungen durchgeführt.

Die Ergebnisse der Verkehrsuntersuchungen wurden pm_aakustik vorab bereit gestellt [10]. Details zur Vorgehensweise und zu den Ergebnissen der Verkehrsuntersuchungen wurden mit Hr. Fox, Besch und Partner KG besprochen [11].

Die entsprechend prognostizierten Verkehrsmengen und Verkehrsdaten werden den schalltechnischen Berechnungen zugrunde gelegt.

Der schalltechnischen Berechnung und Beurteilung des Straßenverkehrslärms nach RLS-19 [25] werden des Weiteren Angaben der GTL Lindau hinsichtlich des jeweils vorliegenden bzw. vorgesehenen Straßendeckschichttyps zugrunde gelegt (Antwort GTL auf schriftliche Anfrage von pm_aakustik bei der GTL Lindau [12]):

- Ludwig-Kick-Straße, Reutiner Straße (Bereich 'Alte Stadtgärtnerei')

„Asphaltbetone ≤ AC 11 nach ZTV AsphaltStB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3“

(→ siehe Anhang: Zeile 4 der entsprechenden Tabelle 4a der RLS-19, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen [25])

Nachfolgend sind Detailangaben¹ hinsichtlich der berücksichtigten Verkehrsmengen und Schallemissionen Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen angegeben.

¹ Auszüge aus Eingangsdaten, schalltechnisches Berechnungsprogramm Cadna/A

Anmerkungen zu den angesetzten Emissionsparametern:

(Die Vorgehensweise zur Ermittlung der Verkehrsmengen und Lkw-Anteile wurde im Detail mit Besch und Partner KG abgestimmt [11])

Hinweise Berechnungsansatz Prognosenullfall 2030:

Verkehrsmenge DTV ermittelt aus Angaben Auswertung Verkehrszählung 30.9.2020 [10][11], s.a. Kap. 8.8 (Ansatz Auswertung Zählwerte=DTVw(werktags) mit Umrechnung zu DTV (Jahresdurchschnitt) mit Faktor 0,945; Umrechnung Lkw-Anteile tags und nachts Zählung (Ansatz Zählergebnisse = Lkw-Anteile werktags) zu Jahresdurchschnitt jeweils mit Faktor 0,86); Berechnungsansatz Prognosenullfall 2030: Steigerung Verkehrsmenge bzgl. Zählung: Steigerung um 10,2 % (Steigerung ermittelt aus Angaben Lindauer Mobilitätskonzept, siehe auch Verkehrsuntersuchung Besch&Partner [10][11]); Berechnungsansatz Tag-/Nachtverteilung entsprechend Verkehrszählung 30.9.2020.

Hinweise Berechnungsansatz Planfall 2030:

Verkehrsmengen Planfall = Prognosenullfall 2030 + induzierter Verkehr (=Prognose 2030)

- Relevante Steigungen wurden anhand des von der Stadt Lindau, Vermessung & Geoinformation bereit gestellten digitalen Geländemodells [6] berücksichtigt.
- Im vorliegenden Fall keine lichtzeichengeregelte Kreuzung vorhanden (Bereich 100 m Abstand zu Vorhaben).
- Die zulässigen Geschwindigkeiten wurden vor Ort ermittelt.

Prognosenußfall 2030:

Straße (RLS 19)

Bez.: Ludwig-Kick-Straße, Prognose-Nullfall 2030

ID: Str_PN_ Zulässige Höchstgeschw. (km/h): DEN

Regelqu./Abstand (m): 0.0 Pkw: 30 Lkw: 30

Emission: ☐ Zählraten, DTV: 10817 ☐ Genaue Zählraten:

Fahrbahndecke: Asphaltbetone <=AC 11 abgestumpft

Straßentyp: Gemeindestraße Steigung: auto VA -3.0

stündliche Verkehrsstärke: D: 649.62 E: 0.00 N: 53.22

Anteil LKW ohne Anhänger p1 (%): D: 5.4 E: 0.0 N: 6.1

Anteil LKW mit Anhänger p2 (%): D: 2.3 E: 0.0 N: 2.9

Motorradanteil (%): D: 0.0 E: 0.0 N: 0.0

Mehrfachreflexionszuschlag: ☒ Drefl dB(A): 0.0

☐ Mittlere Höhe (m): 0.0

Abstand (m): 0.0

reflektierend

☐ Lw' dB(A): D: 77.2 E: -99.0 N: 66.7

Tag Abend Nacht

OK Abbruch Geometrie... Hilfe

Planfall 2030:

Straße (RLS 19)

Bez.: Ludwig-Kick-Straße, Planfall 2030

ID: Str_PL_ Zulässige Höchstgeschw. (km/h): DEN

Regelqu./Abstand (m): 0.0 Pkw: 30 Lkw: 30

Emission: Fahrbahndecke: Asphaltbetone <=AC 11 abgestumpft

☐ Zähldaten, DTV: 11444 Steigung: auto VA -3.0

Straßentyp: Gemeindestraße

☒ Genaue Zähldaten:

stündliche Verkehrsstärke: D: 686.36 E: 0.00 N: 58.06

Anteil LKW ohne Anhänger p1 (%): D: 5.2 E: 0.0 N: 5.6

Anteil LKW mit Anhänger p2 (%): D: 2.2 E: 0.0 N: 2.7

Motorradanteil (%): D: 0.0 E: 0.0 N: 0.0

☐ Lw' dB(A): D: 77.4 E: -99.0 N: 66.9

Tag Abend Nacht

Mehrfachreflexionszuschlag: ☒ Drefl dB(A): 0.0

☐ Mittlere Höhe (m): 0.0

Abstand (m): 0.0

reflektierend

OK Abbruch Geometrie... Hilfe

Straße (RLS 19)

Bez.: 'Alte Stadtgärtnerei', Anbindung West, Planfall (Verkehrsuntersuchung 1.9.21)

ID: Str_PL_ Zulässige Höchstgeschw. (km/h): DEN

Regelqu./Abstand (m): 0.0 Pkw: 30 Lkw: 30

Emission: Fahrbahndecke: Nicht geriffelter Gussasphalt (nationa

☐ Zähldaten, DTV: 382 Steigung: auto VA -3.0

Straßentyp: Gemeindestraße

☒ Genaue Zähldaten:

stündliche Verkehrsstärke: D: 23.33 E: 0.00 N: 1.06

Anteil LKW ohne Anhänger p1 (%): D: 1.3 E: 0.0 N: 0

Anteil LKW mit Anhänger p2 (%): D: 0 E: 0.0 N: 0

Motorradanteil (%): D: 0.0 E: 0.0 N: 0.0

☐ Lw' dB(A): D: 63.6 E: -99.0 N: 50.0

Tag Abend Nacht

Mehrfachreflexionszuschlag: ☒ Drefl dB(A): 0.0

☐ Mittlere Höhe (m): 0.0

Abstand (m): 0.0

reflektierend

OK Abbruch Geometrie... Hilfe

8.3 Emissionsansätze Anlagenlärm, Details schalltechn. Modellierung und Berechnungen

Schallemissionen Pkw An/Abfahrten Tiefgarage Vorhaben 'Alte Stadtgärtnerei' Beurteilungszeitraum Tag 6-22 Uhr

Grundlage für schalltechnische Modellierung, gemäß Angaben*:

- 56 Tiefgaragen-Stellplätze vorgesehen
- 259 (227+32) Pkw-Bewegungen / 24h zu erwarten
- 227 Pkw-Bewegungen tags 6-22 Uhr zu erwarten
- 32 Pkw-Bewegungen nachts 22-6 Uhr zu erwarten
- 9 Pkw-Bewegungen in lautester Nachtstunde (5-6 Uhr) zu erwarten

* Verkehrstechnische Stellungnahme Besch und Partner KG, A-6800 Feldkirch, 1.9.2021;
Planunterlage: Dietrich | Untertrifaller Architekten, München: 'Variante TG 04',
bereit gestellt per EMail von Fr. Rauh, GWG Lindau am 3.8.2021.

Linienschallquelle Pkw Zu- bzw. Abfahrten TG:

Pkw-Ein/Ausfahrten tags 6-22 Uhr:

Anzahl Pkw-Bewegungen / h :

B*N 14,2 (227/16)

Umrechnung $L_{m,E}$ nach RLS-90 in längenbezogenen Schalleistungspegel:

$L_m^{(25)}$ [dB(A)]	$= 37,3 + 10 \cdot \log(\text{Anzahl Pkw})$	48,8
D_v [dB(A)]		-8,8 für $v=30$ km
D_{StrO} [dB(A)]		0 Asphalt
D_{Stg} [dB(A)]		0 Steigung < 5 %
D_E [dB(A)]		0
$L_{m,E}$ [dB(A)]		40,0 ev. Reflexionen werden in Cadna/A berücksichtigt
$L'_{w, 1h}$	$= L_{m,E} + 19$ dB(A)	59,0 dB(A)

Garagenöffnung: vertikale Flächenschallquellen Pkw Zu- bzw. Abfahrten:

Berechnungsansatz gemäß PLS Formel 12:

B*N 14,2

$L''_{w, 1h} = (50 - 2^A) + 10 \cdot \log(B \cdot N) =$ 59,5 dB(A)
(Zu- und Abfahrten)

^A bei schallabsorbierender Ausführung der Innenwände der eingehausten Tiefgarage, s. PLS 8.3.2

Ruhezeitenzuschlag im vorliegenden Fall bei IO WA: +2,1 dB(A).

Auszug Verkehrsuntersuchung Besch und Partner KG, A-6800 Feldkirch, 1.9.2021, Tabelle 9 Seite 14:

**KFZ- Tagesaufkommen Wohnen I plus Kita MA
(1. Anbindung)**

Gesamt- verkehr			
	Quellverkehr	Ziellverkehr	Gesamt
	abs.	abs.	abs.
00-01	0	1	1
01-02	0	0	0
02-03	0	0	0
03-04	0	1	1
04-05	1	4	5
05-06	4	5	9
06-07	13	8	21
07-08	13	8	21
08-09	10	4	13
09-10	8	3	11
10-11	6	3	9
11-12	6	5	10
12-13	6	5	11
13-14	3	3	6
14-15	3	7	10
15-16	5	9	14
16-17	8	12	20
17-18	6	12	18
18-19	9	12	21
19-20	6	11	18
20-21	4	9	14
21-22	6	4	11
22-23	6	1	6
23-24	5	4	9
Summe	128	131	259

Aufteilung Tag und Nacht (LV) für Quell-bzw. Zielverkehr

LV	22:00-6:00	16	16	32
LV	6:00-22:00	111	115	227
SV	8:00-9:00	0	0	0
Σ		128	131	259

Tab. 9: Überlagerte Ganglinien Anbindung 1 (BuP)

Schallemissionen Pkw An/Abfahrten Tiefgarage Vorhaben 'Alte Stadtgärtnerei'
Beurteilungszeitraum Nacht 22-6 Uhr (laut. Nachtstd.)

Grundlage für schalltechnische Modellierung, gemäß Angaben*:

- 56 Tiefgaragen-Stellplätze vorgesehen
- 259 (227+32) Pkw-Bewegungen / 24h zu erwarten
- 227 Pkw-Bewegungen tags 6-22 Uhr zu erwarten
- 32 Pkw-Bewegungen nachts 22-6 Uhr zu erwarten
- 9 Pkw-Bewegungen in lautester Nachtstunde (5-6 Uhr) zu erwarten

* Verkehrstechnische Stellungnahme Besch und Partner KG, A-6800 Feldkirch, 1.9.2021;
Planunterlage: Dietrich | Untertrifaller Architekten, München: 'Variante TG 04',
bereit gestellt per EMail von Fr. Rauh, GWG Lindau am 3.8.2021.

Linien-schallquelle Pkw Zu- bzw. Abfahrten TG:

Pkw-Ein/Ausfahrten nachts 22-6 Uhr (laut. Nachtstd.):

Anzahl Pkw-Bewegungen laut. Nachtstunde :

B*N 9

Umrechnung $L_{m,E}$ nach RLS-90 in längenbezogenen Schallleistungspegel:

$L_m^{(25)}$ [dB(A)]	$= 37,3 + 10 \cdot \log(\text{Anzahl Pkw})$	46,8
D_v [dB(A)]	-8,8	für $v=30 \text{ km/h}$
D_{StrO} [dB(A)]	0	Asphalt
D_{Stg} [dB(A)]	0	Steigung < 5 %
D_E [dB(A)]	0	ev. Reflexionen werden in Cadna/A berücksichtigt
$L_{m,E}$ [dB(A)]		38,0
$L'_{w, 1h}$	$= L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)}$	57,0 dB(A)

Garagenöffnung: vertikale Flächenschallquellen Pkw Zu- bzw. Abfahrten:

Berechnungsansatz gemäß PLS Formel 12:

B*N 9,0
 $L''_{w, 1h} = (50 - 2^A) + 10 \cdot \log(B*N) = 57,5 \text{ dB(A)}$
 (Zu- und Abfahrten)

^A bei schallabsorbierender Ausführung der Innenwände der eingehausten Tiefgarage, s. PLS 8.3.2

Schallemissionen Pkw An/Abfahrten Tiefgarage Vorhaben 'Alte Stadtgärtnerei'
Beurteilungszeitraum Nacht 22-6 Uhr

Grundlage für schalltechnische Modellierung, gemäß Angaben*:

- 56 Tiefgaragen-Stellplätze vorgesehen
- 259 (227+32) Pkw-Bewegungen / 24h zu erwarten
- 227 Pkw-Bewegungen tags 6-22 Uhr zu erwarten
- 32 Pkw-Bewegungen nachts 22-6 Uhr zu erwarten
- 9 Pkw-Bewegungen in lautester Nachtstunde (5-6 Uhr) zu erwarten

* Verkehrstechnische Stellungnahme Besch und Partner KG, A-6800 Feldkirch, 1.9.2021;
Planunterlage: Dietrich | Untertrifaller Architekten, München: 'Variante TG 04',
bereit gestellt per EMail von Fr. Rauh, GWG Lindau am 3.8.2021.

Linien-schallquelle Pkw Zu- bzw. Abfahrten TG:

Pkw-Ein/Ausfahrten nachts 22-6 Uhr:

Anzahl Pkw-Bewegungen / h :

B*N 4,0 (32/8)

Umrechnung $L_{m,E}$ nach RLS-90 in längenbezogenen Schallleistungspegel:

$L_m^{(25)}$ [dB(A)]	$= 37,3 + 10 \cdot \log(\text{Anzahl Pkw})$	43,3	
D_v [dB(A)]		-8,8	für $v=30 \text{ km}$
D_{StrO} [dB(A)]		0	Asphalt
D_{Stg} [dB(A)]		0	Steigung < 5 %
D_E [dB(A)]		0	
$L_{m,E}$ [dB(A)]		34,5	ev. Reflexionen werden in Cadna/A berücksichtigt
$L'_{w, 1h}$	$= L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)}$	53,5	dB(A)

Garagenöffnung: vertikale Flächenschallquellen Pkw Zu- bzw. Abfahrten:

Berechnungsansatz gemäß PLS Formel 12:

B*N 4,0

$L''_{w, 1h} = (50 - 2^A) + 10 \cdot \log(B*N) =$ **54,0** dB(A)
(Zu- und Abfahrten)

^A bei schallabsorbierender Ausführung der Innenwände der eingestauchten Tiefgarage, s. PLS 8.3.2

**Schallemissionen Pkw An/Abfahrten Tiefgarage Vorhaben 'Alte Stadtgärtnerei'
Beurteilungszeitraum Tag 6-22 Uhr**

Grundlage für schalltechnische Modellierung, gemäß Angaben:

- ca. 60 Tiefgaragen-Stellplätze vorgesehen*
- gemäß Parkplatzlärmstudie Tab. 33, Wohnanlage TG:
Bewegungshäufigkeit $N=0,15$ pro Stellplatz und Stunde, Tag 6-22 Uhr

* n.A. Fr. Rauh, GWG Lindau, Telefonat 5.8.21

Linien-schallquelle Pkw Zu- bzw. Abfahrten TG:

Pkw-Ein/Ausfahrten tags 6-22 Uhr:

Anzahl Pkw-Bewegungen / h :

$B \cdot N$ 9,0 (60*0,15)

Umrechnung $L_{m,E}$ nach RLS-90 in längenbezogenen Schalleistungspegel:

$L_m^{(25)}$ [dB(A)] = $37,3 + 10 \cdot \log(\text{Anzahl Pkw})$ 46,8

D_v [dB(A)] -8,8 für $v=30$ km

D_{StrO} [dB(A)] 0 Asphalt

D_{Stg} [dB(A)] 0 Steigung < 5 %

D_E [dB(A)] 0

$L_{m,E}$ [dB(A)] 38,0 ev. Reflexionen werden in Cadna/A berücksichtigt

$L'_{w, 1h} = L_{m,E} + 19$ dB(A) **57,0** dB(A)

Garagenöffnung: vertikale Flächenschallquellen Pkw Zu- bzw. Abfahrten:

Berechnungsansatz gemäß PLS Formel 12:

$B \cdot N$ 9,0

$L''_{w, 1h} = (50 - 2^A) + 10 \cdot \log(B \cdot N) =$ **57,5** dB(A)
(Zu- und Abfahrten)

^A bei schallabsorbierender Ausführung der Innenwände der eingehausten Tiefgarage, s. PLS 8.3.2

Ruhezeitenzuschlag im vorliegenden Fall bei IO WA: +2,1 dB(A).

**Schallemissionen Pkw An/Abfahrten Tiefgarage Vorhaben 'Alte Stadtgärtnerei'
Beurteilungszeitraum Nacht 22-6 Uhr (laut. Nachtstd.)**

Grundlage für schalltechnische Modellierung, gemäß Angaben:

- ca. 60 Tiefgaragen-Stellplätze vorgesehen*
- gemäß Parkplatzlärmstudie Tab. 33, Wohnanlage TG:
Bewegungshäufigkeit $N=0,09$ pro Stellplatz und Stunde, ungünstigste Nachtstunde

* n.A. Fr. Rauh, GWG Lindau, Telefonat 5.8.21

Linien-schallquelle Pkw Zu- bzw. Abfahrten TG:

Pkw-Ein/Ausfahrten nachts 22-6 Uhr (laut. Nachtstd.):

Anzahl Pkw-Bewegungen laut. Nachtstunde :

$B \cdot N$ 5,4 ($60 \cdot 0,09$)

Umrechnung $L_{m,E}$ nach RLS-90 in längenbezogenen Schalleistungspegel:

$L_m^{(25)}$ [dB(A)] $= 37,3 + 10 \cdot \log(\text{Anzahl Pkw})$ 44,6

D_v [dB(A)] -8,8 für $v=30 \text{ km}$

D_{StrO} [dB(A)] 0 Asphalt

D_{Stg} [dB(A)] 0 Steigung < 5 %

D_E [dB(A)] 0

$L_{m,E}$ [dB(A)] 35,8 ev. Reflexionen werden in Cadna/A berücksichtigt

$L'_{w, 1h}$ = $L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)}$ **54,8** dB(A)

Garagenöffnung: vertikale Flächenschallquellen Pkw Zu- bzw. Abfahrten:

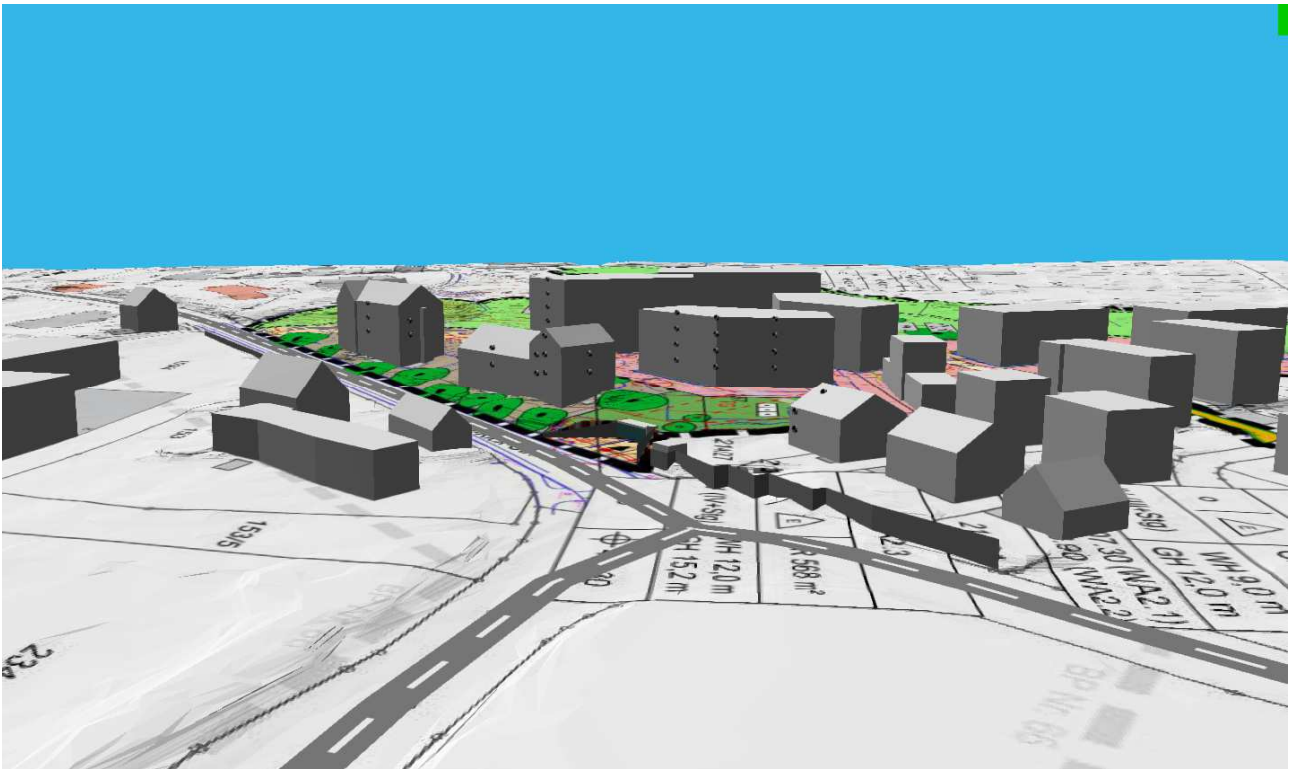
Berechnungsansatz gemäß PLS Formel 12:

$B \cdot N$ 5,4

$L''_{w, 1h}$ $= (50 - 2^A) + 10 \cdot \log(B \cdot N) =$ **55,3** dB(A)
(Zu- und Abfahrten)

^A bei schallabsorbierender Ausführung der Innenwände der eingehausten Tiefgarage, s. PLS 8.3.2

8.4 3D-Darstellungen schalltechnische Modellierung





8.5 Berechnung kurzzeitige Geräuschspitzen

Ermittlung kurzzeitiger Geräuschspitzen

Spitzenpegel Pkw*:

$$L_{WA, \max} = 92,5 \text{ * dB(A) Pkw, beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt}$$

$$L_{AF\max, IO-02 Ludwig-Kick-Str. 30, Flur-Nr. 153} = 46,5 \text{ dB(A) Abstand IO - SQ ca. 29,2 m}$$

$$L_{AF\max, IO-01 OG2 (Süd) Schweizerhofweg 1 d, Flur-Nr. 214/27} = 47,0 \text{ dB(A) Abstand IO - SQ ca. 32,7 m}$$

$$\rightarrow IRW_{WA, \text{Max.pegel nachts}} = 40 + 20 = 60 \text{ dB(A)}$$

* s. Parkplatzlärmstudie (PLS), 6. Auflage 2007, Tab. 35: Mittlere Maximalpegel ($L_{WA} = L_{p, 7.5 m} + 25,5 \text{ dB(A)}$)

Spitzenpegel (aus PLS):

$L_{7.5 m AF\max}$	67	dB(A)	Pkw, beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt
$L_{7.5 m AF\max}$	72	dB(A)	Pkw, Türeenschließen
$L_{7.5 m AF\max}$	74	dB(A)	Pkw, Heck- bzw. Kofferraumklappenschließen

8.6 Qualität der Schallimmissionsprognose

Beurteilungspegel TA Lärm Tiefgaragenzu- und abfahrt, B-Plan Nr. 129,
"Alte Stadtgärtnerei" Lindau

Qualität der Schallimmissionsprognose

Ermittlung Gesamtstandardabweichung σ_{ges} :

$$\sigma_{\text{ges}} = (\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{\text{Prog}}^2)^{0,5}$$

mit:

Vergleichsstandardabweichung σ_R

Produktionsstandardabweichungen σ_P

Berechnungsmodell der DIN ISO 9613-2:

Standardabweichung für die Prognose σ_{Prog}

Ermittlung obere Vertrauensbereichsgrenze L_o :

$$L_o = L_m + 1,28 \times \sigma_{\text{ges}}$$

mit:

obere Vertrauensbereichsgrenze des prognostizierten Schallpegels L_o

prognostizierter Schallpegel L_m

Standardnormvariable für den Fall " 90% aller Schallpegel unterhalb L_o "

Ansatz im vorliegenden Fall:

Emission:	$\sigma_R = 1,5 \text{ dB}$
	$\sigma_P = 1,5 \text{ dB}$
Transmission:	$\sigma_{\text{Prog}} = 1,0 \text{ dB}$
	somit:
Immission:	$\sigma_{\text{ges}} = 2,3 \text{ dB}$
	$1,28 \times \sigma_{\text{ges}} = 3,0 \text{ dB}$

Immissionsorte (IO), exemplarisch	IO-01 OG1 (Süd) Schweizerhofweg 1 d, Flur-Nr. 214/27	IO-02 Ludwig-Kick- Str. 30, Flur-Nr. 153
mit $L_{m, \text{ nachts}}$ [dB(A)] =	25,0	26,0
obere Vertrauensbereichsgrenze des prognostizierten Schallpegels L_o:		
L_o [dB(A)] =	28	29

8.7 Maßgebliche Außenlärmpegel

(Lage Immissionsorte siehe Kap. 2; Schallemissionen Verkehrslärm siehe Anlage 8.2; Berechnungen unter Berücksichtigung des Maßnahmenkonzepts Verkehrslärm / Empfehlung textliche Festsetzungen (s. Kapitel 7))


1	2	3	4	5	6
Bezeichnung Immissionsort (IO)	maßgeblicher Außenlärmpegel La,res DIN 4109:2018 [dB(A)]	Beurteilungspegel Schallimmissionen Straßenverkehrslärm gem. RLS-19 / 16. BImSchV		Immissionsrichtwert gem. TA Lärm: IO B-Plan: MI	
		Zeitraum tags (6-22 Uhr) [dB(A)]	nachts (22-6 Uhr) [dB(A)]	Zeitraum tags (6-22 Uhr) [dB(A)]	nachts (22-6 Uhr) [dB(A)]
IO-Ia MI EG	67	61	50	60	45
IO-Ia MI OG1	66	60	50	60	45
IO-Ia MI OG2	66	60	49	60	45
IO-Ib MI EG	68	64	53	60	45
IO-Ib MI OG1	68	63	53	60	45
IO-Ib MI OG2	68	63	52	60	45
IO-Ic MI EG	67	61	50	60	45
IO-Ic MI OG1	66	60	50	60	45
IO-IIa MI EG	66	59	48	60	45
IO-IIb MI EG	68	63	53	60	45
IO-IIb MI OG	68	63	53	60	45
IO-IIc MI EG	68	63	53	60	45
IO-IIc MI OG	68	63	52	60	45
IO-IId MI EG	68	63	53	60	45
IO-IId MI OG	68	63	52	60	45
IO-IId MI DG	67	62	52	60	45
IO-IIe MI EG	65	58	48	60	45
IO-IIe MI OG	65	58	48	60	45

(Lage Immissionsorte siehe Kap. 2; Schallemissionen Verkehrslärm siehe Anlage 8.2; Berechnungen unter Berücksichtigung des Maßnahmenkonzepts Verkehrslärm / Empfehlung textliche Festsetzungen (s. Kapitel 7))

1	2	3	4	5	6
Bezeichnung Immissionsort (IO)	maßgeblicher Außenlärmpegel La,res DIN 4109:2018 [dB(A)]	Beurteilungspegel Schallimmissionen Straßenverkehrslärm gem. RLS-19 / 16. BImSchV		Immissionsrichtwert gem. TA Lärm: IO B-Plan: WA	
		Zeitraum tags (6-22 Uhr) [dB(A)]	nachts (22-6 Uhr) [dB(A)]	Zeitraum tags (6-22 Uhr) [dB(A)]	nachts (22-6 Uhr) [dB(A)]
IO-III WA2.3 EG	60	53	43	55	40
IO-III WA2.3 OG1	61	54	43	55	40
IO-III WA2.3 OG2	61	55	44	55	40
IO-III WA2.3 OG3	61	55	45	55	40
IO-III WA2.3 OG4	61	55	45	55	40
IO-IVa WA2.2 EG	60	52	41	55	40
IO-IVa WA2.2 OG1	60	53	42	55	40
IO-IVa WA2.2 OG2	61	54	44	55	40
IO-IVa WA2.2 OG3	61	55	44	55	40
IO-IVb WA2.2 EG	60	53	43	55	40
IO-IVb WA2.2 OG1	61	55	44	55	40
IO-IVb WA2.2 OG2	62	56	46	55	40
IO-IVb WA2.2 OG3	62	57	46	55	40
IO-IVc WA2.2 EG	60	52	42	55	40
IO-IVc WA2.2 OG1	60	53	43	55	40
IO-IVc WA2.2 OG2	61	55	44	55	40
IO-IVc WA2.2 OG3	62	56	45	55	40

8.8 Auszug verkehrstechnische Untersuchungen

Auszug Verkehrsuntersuchung Besch und Partner KG,
A-6800 Feldkirch, 1.9.2021, Tabelle 14 Seite 19:

verkehrsingenieure 

Ganglinien, Anbindung 1+2:

Gesamt- verkehr	Quellverkehr	Ziellverkehr	Gesamt
	abs.	abs.	abs.
00-01	1	1	1
01-02	0	0	0
02-03	0	0	0
03-04	0	1	1
04-05	1	4	5
05-06	6	11	17
06-07	18	20	38
07-08	25	34	59
08-09	30	30	60
09-10	17	17	34
10-11	16	15	31
11-12	17	17	34
12-13	25	18	44
13-14	15	14	28
14-15	17	17	34
15-16	25	26	51
16-17	29	28	57
17-18	23	22	44
18-19	24	20	44
19-20	17	15	31
20-21	5	10	15
21-22	7	5	12
22-23	6	1	7
23-24	5	4	9
Summe	329	329	657


Aufteilung Tag und Nacht (LV) für Quell- bzw. Zielverkehr

LV	22:00-6:00	19	22	41
LV	6:00-22:00	310	307	616
SV	6:00-22:00*	3	3	6
Σ		332	332	663
	*8.00, 11.00, 14.00			

Tab. 14: Ganglinie Gesamtverkehr Anbindung 1 plus 2 (BuP)

4799-210901_GUS va Seite 19 / 31

Auszug Verkehrsuntersuchung Besch und Partner KG,
A-6800 Feldkirch, 1.9.2021, Tabelle 13 Seite 18:


 verkehringenieure

**KFZ-Tagesaufkommen KITA plus Gewerbe plus Wohnen II
(2. Anbindung)**

verkehr (DTV)	401		
	Quellverkehr abs.	Zielverkehr abs.	Gesamt abs.
00-01	0	0	0
01-02	0	0	0
02-03	0	0	0
03-04	0	0	0
04-05	0	0	0
05-06	2	6	8
06-07	6	12	18
07-08	12	26	38
08-09	20	26	46
09-10	10	14	23
10-11	10	12	22
11-12	12	13	24
12-13	19	14	33
13-14	12	10	22
14-15	14	10	24
15-16	20	17	37
16-17	22	15	37
17-18	17	10	26
18-19	14	8	23
19-20	10	3	13
20-21	0	1	1
21-22	1	0	1
22-23	0	0	1
23-24	0	0	0
Summe	201	198	399

Aufteilung Tag und Nacht (LV) für Quell- bzw. Zielverkehr

LV 22:00-6:00	3	6	9
LV 6:00-22:00	198	191	389
SV 8:00-9:00	3	3	6
Σ	204	201	405
*8:00, 11:00, 14:00			

Tab. 13: Ganglinie Anbindung 2: KITA plus Gewerbe plus Wohnen II (BuP)

4799-210901_GUS va
Seite 18 / 31

Verkehrserhebung: Lindau Stadtgärtnerei
Zählstelle: Kreisverkehr, südlicher Ast
Zeit: Mi 30.09.2020
Ort: 00.00 - 24.00 Uhr

Süd-West
Kreisel (Nord-Ost)

Verkehr Bestand

Richtung:	Süd-West					Kreisel (Nord-Ost)				
Uhrzeit	PKW	BUS	LKW	Sattelzug + LKW m. Anhänger	MR	PKW	BUS	LKW	Sattelzug + LKW m. Anhänger	MR
00-01	11		1			11				1
01-02	8					9		1		
02-03	6					6				
03-04	5					7		1		
04-05	6		2	1	1	26		2		
05-06	43	2	1	1	3	55	3	5		5
06-07	119	2	14	1	9	134	4	9	1	7
07-08	285	13	17		10	287	12	9		13
08-09	279	5	17		4	284	7	15		11
09-10	263	5	13	1	7	286	6	14		6
10-11	329	4	14		5	313	4	20	1	4
11-12	326	6	15	2	11	315	6	16	1	9
12-13	316	7	20		12	340	8	22		12
13-14	304	8	20		6	299	10	23		5
14-15	329	5	26		9	311	6	17	1	8
15-16	402	7	12		12	368	4	21	1	8
16-17	438	9	10	1	18	439	5	23		13
17-18	415	8	8		5	344	4	7	1	10
18-19	339	9	5		4	297	8	9		12
19-20	238	7	7		6	231	7	3	1	5
20-21	135	7	4		1	128	6	1		6
21-22	98	7	2		3	95	7	1		3
22-23	70	4	1			39	4	1		2
23-24	33					31		1		
Summe	4797	115	209	7	126	4655	111	221	7	140

Induzierter Verkehr Projekt

Induzierter Verkehr Projekt Aufteilung in beide Richtungen
Quellverk. Σ Zielverk. Σ
Quellverk. Südwest
Quellverk. Nordost
Zielverk. Südwest
Zielverk. Nordost

Verkehrsprognose (ohne induziertem Verkehr Projekt)

Süd-West					Kreisel (Nord-Ost)			
PKW	Bus	LKW	Sattelzug + LKW m. Anhänger	MR	LV Nachzeiten	SV Nachzeiten	LV Tagzeiten	SV Tagzeiten
11		1			11	1		
8					8			
6					6			
5					5			
6		2	1	1	7	3		
43	2	1	1	3	46	4		
119	2	14	1	9		128	17	
285	13	17		10		295	30	
279	5	17		4		283	22	
263	5	13	1	7		270	19	
329	4	14		5		334	18	
326	6	15	2	11		337	23	
316	7	20		12		328	27	
304	8	20		6		310	28	
329	5	26		9		338	31	
402	7	12		12		414	19	
438	9	10	1	18		456	20	
415	8	8		5		420	16	
339	9	5		4		343	14	
238	7	7		6		244	14	
135	7	4		1		136	11	
98	7	2		3		101	9	
70	4				70	4		
33					33			
4797	115	208	7	126	186	12	4737	318
Σ/Tag					4737			
Σ/Nacht					186			
$\Sigma/h/\text{Tag}$					296,1			
$\Sigma/h/\text{Nacht}$					23,3			

Kreisel (Nord-Ost)					LV Nachzeiten	SV Nachzeiten	LV Nachzeiten	SV Nachzeiten
PKW	Bus	LKW	Sattelzug + LKW m. Anhänger	MR				
11				1		12		
9	1					9	1	
6						6		
7	1					7	1	
26	2					26	2	
55	3	5		5		60	8	
134	4	9	1	7			141	14
287	12	9		13			300	21
284	7	15		11			295	22
286	6	14		6			292	20
313	4	20	1	4			317	25
315	6	16	1	9			324	23
340	8	22		12			352	30
299	10	23		5			304	33
311	6	17	1	8			319	24
368	4	21	1	8			376	26
439	5	23		13			452	28
344	4	7	1	10			354	12
297	8	9		12			309	17
231	7	3	1	5			236	11
128	6	1		6			134	7
95	7	1		3			98	8
39	4	1		2			41	5
31		1					31	1
4655	111	221	7	140	192	18	4603	321
Σ/Tag					4603			
Σ/Nacht					192			
$\Sigma/h/\text{Tag}$					287,7			
$\Sigma/h/\text{Nacht}$					24,0			

Auszug Verkehrsuntersuchung
Besch und Partner KG,
A-6800 Feldkirch, 30.9.2020:
→ Verkehrsdaten Bestand
(DTVw) [11]