

Schalltechnisches Gutachten

Bericht Nr. 0304-18-II

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

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 124 "4-Linden-Quartier", Stadt Lindau (B)

Untersuchung zum Schall-Immissionsschutz

Auftraggeber: Centra Projektentwicklungs GmbH
Von-Behring-Straße 6a
88131 Lindau

Bearbeitung: Gerhard Prestele

Datum: 24.2.2020

Umfang: insgesamt 97 Seiten



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

Zusammenfassung:

In 88131 Lindau wurde das Verfahren zur Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 124 "4-Linden-Quartier" eingeleitet (Aufstellungsbeschluss in der Sitzung des Stadtrates vom 28. Mai 2019).

Die Vorhabensträgerin i+R Wohnbau Lindau GmbH beabsichtigt in Zusammenarbeit mit der Stadt Lindau das ehemalige Cofely Betriebsareal zu einem Großteil einer wohnbaulichen Nutzung sowie in Teilen einer gemischten Nutzung zuzuführen.

(→ Hintergrund siehe Kap. 1)

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 [27][28], 16. BImSchV [33] und TA Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm [25]) berücksichtigt.

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.

Die methodische Vorgehensweise wurde mit dem Landratsamt Lindau vorbesprochen [10][12].

Auf Grundlage der Untersuchungen wird folgende Empfehlung zur textlichen Festsetzung für den vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 124 "4-Linden-Quartier", Stadt Lindau (B) - Thematik Schall-Immissionsschutz - erarbeitet:

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

1.10.1 Schallschutzmaßnahmen Haus M

- Einbau nicht zu öffnender Fenster bei schutzbedürftigen Räumen gemäß DIN 4109-1 zur Kemptener Straße / Ostfassade (Öffnung nur zu Putz- und Reinigungszwecken per Schließolive).
- Außenwohnbereiche (z.B. Balkone, Terrassen, offene Loggien usw.) sind nur im Bereich der Westfassade zulässig.
- Einbau fensterunabhängiger Lüftungseinrichtungen gemäß Ziffer 1.10.2.

1.10.2 Fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen: Bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) nachts (Verkehrslärm) ist bei Ruheräumen von Wohnungen (Schlaf- und Kinderzimmer) der Einbau einer ausreichend dimensionierten, schallgedämmten Lüftungseinrichtung vorzusehen, soweit diese Räume keine Lüftungsmöglichkeit über ein lärmabgewandtes Fenster (mit Beurteilungspegeln Verkehrslärm ≤ 45 dB(A) nachts) aufweisen.

In folgenden Bereichen von geplanten Wohnungen mit offenbaren Fenstern sind Beurteilungspegel über 45 dB(A) nachts (Verkehrslärm) zu erwarten:

Haus H Ost	OG7
Haus I Nordost (Eckbereich)	OG4
Haus J Nord	OG2 bis OG6
Haus J Ost	OG6
Haus M Nord	EG bis OG3
Haus N, Wohnturm C, Nord	Ebene 5
Haus N, Wohnturm D ¹ , Ost und Nord:	Ebene 3 bis 5

¹unter Berücksichtigung der Schallschutzmaßnahmen nach Ziffer 1.10.3.2

1.10.3 Schallschutzmaßnahmen Haus N

1.10.3.1 Wohnturm C

- Teil-Einhausung Terrasse und Balkone Ostfassade, Bereich Nord
 - Teil-Einhausung durch Schließen der kompletten Nordseite Terrasse und Balkone Ebenen 3 bis 5 bis Höhe über Balkon Ebene 5: 2,6 m, fugendichte Ausführung mit Schalldämm-Maß Material Teil-Einhausung mind. 24 dB - oder vergleichbare bautechnische Maßnahme.
- schallabsorbierende Belegung von Balkonunterseiten Ost- und Südseite Wohnturm C
 - Belegung mind. 80 % der Balkonunterseiten mit Schallabsorptionsgrad $\alpha \geq 0,8$.
- Einbau fensterunabhängiger Lüftungseinrichtungen gemäß Ziffer 1.10.2.

1.10.3.2 Wohnturm D

- Teil-Einhausung Terrasse und Balkone Südfassade
 - Teil-Einhausung durch Schließen der kompletten Ostseite Terrasse und Balkone mit fugendichtem Anschluss der Teil-Einhausung auf der Südseite in Länge 1,5 m in Richtung West: Terrasse und Balkone Ebenen 3 bis 5 bis Höhe über Balkon Ebene 5: 2,6 m, fugendichte Ausführung mit Schalldämm-Maß Material Teil-Einhausung mind. 24 dB - oder vergleichbare bautechnische Maßnahme.
 - schallabsorbierende Belegung von Balkonunterseiten Südseite Wohnturm D
 - Belegung mind. 80 % der Balkonunterseiten mit Schallabsorptionsgrad $\alpha \geq 0,8$.
 - Einbau fensterunabhängiger Lüftungseinrichtungen gemäß Ziffer 1.10.2.
 - Außenwohnbereiche (z.B. Balkone, Terrassen, offene Loggien usw.) sind im Bereich der Ostfassade nicht zulässig.
 - Zu öffnende Fenster von schutzbedürftigen Räumen gemäß DIN 4109-1 zur Kemptener Straße / Ostfassade sind nur zulässig in Verbindung mit folgender bautechnischer Maßnahme:
 - Laubengang mit Schallschutzbrüstung und schallabsorbierender Deckenbelegung: fugendichte Brüstung zur Kemptener Straße jeweils Höhe 1,8 m, Schalldämm-Maß Material Brüstung mind. 24 dB (z.B. Sims 45 cm und Verglasung darüber 1,35 cm); Belegung mind. 80 % der Laubengangdecken mit Schallabsorptionsgrad $\alpha \geq 0,8$ - oder vergleichbare bautechnische Maßnahme.
- Eine Ausrichtung von Fenstern von Ruheräumen (Schlaf- und Kinderzimmer) zur Kemptener Straße / Ostfassade ist hierbei nicht zulässig.
- Einbau nicht zu öffnender Fenster bei schutzbedürftigen Räumen gemäß DIN 4109-1: Ebene 4 und 5, Wohnturm D Südseite Bereich Abstand ≤ 6 m zur Ostfassade (Öffnung nur zu Putz- und Reinigungszwecken per Schließolive).

1.10.3.3 Gewerbeturm D, Ostfassade

- Einbau nicht zu öffnender Fenster bei schutzbedürftigen Räumen gemäß DIN 4109-1 zur Kemptener Straße / Ostfassade (Öffnung nur zu Putz- und Reinigungszwecken per Schließolive).

1.10.4 Die Aufnahme der Wohnnutzung im Haus J, K ist erst nach der Errichtung des Rohbaus (inkl. Fenster) des Hauses M zulässig (§ 9 Abs. 2 Nr. 2 BauGB).

1.10.5 Die Aufnahme der Wohnnutzung im Haus B, C, K, L, M ist erst nach der Errichtung des Rohbaus (inkl. Fenster) des Hauses N zulässig (§ 9 Abs. 2 Nr. 2 BauGB).

1.10.6 Die Aufnahme der Wohnnutzung im Haus A, H (Stockwerke OG5-OG7), I, J ist erst zulässig nach Umsetzung der nachfolgenden zwei (temporären¹) Schallschutzmaßnahmen am südlich benachbarten Einkaufszentrum auf Flur-Nr. 553/13 zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm² (§ 9 Abs. 2 Nr. 2 BauGB):

a) Kälteanlage Feneberg Markt, Lüftungslamellen / Gebäudeöffnung Technikbox: Reduzierung der Schallabstrahlung nachts 22-6 Uhr um 6 dB(A) auf $L_{WA} \leq 77$ dB(A), z.B. mit Schalldämpfer.

b) Kälteanlage Feneberg Markt, Aussenventilatoren auf Technikbox:

Reduzierung der Schallabstrahlung nachts 22-6 Uhr um 7 dB(A) auf $L_{WA} \leq 81.6$ dB(A);

alternativ Erstellen Schallschutzwand (SSW) Länge 7,2 m, Höhe Schirmkante 2 m über Höhe Aussenventilatoren, Abstand SSW 1 m nördlich parallel zum Aggregat, Fläche SSW Richtung Süd hochabsorbierend ausgeführt (Schallabsorption mind. 8 dB, Schalldämm-Maß Material SSW mind. 24 dB).

Alternativ zu den in a) und b) genannten Maßnahmen: Nachweis der Einhaltung der Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm durch sonstige geeignete Maßnahmen an der genannten Kälteanlage.

Die Festsetzungen dieser Ziffer gelten nicht (mehr) nach Errichtung des Rohbaus von Haus N (inkl. Fenster).

¹ Verlagerung der immissionsschutzfachlich relevanten technischen Aggregate vorgesehen, s. Ziffer 1.10.7.

² Sechste AVwV v. 26. 8. 98 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)

- 1.10.7 Die Aufnahme der Wohnnutzung im Haus C, N ist erst zulässig nach Umsetzung folgender Schallschutzmaßnahmen am südlich benachbarten Einkaufszentrum auf Flur-Nr. 553/13 zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm (§ 9 Abs. 2 Nr. 2 BauGB):
- Verlagerung der immissionsschutzfachlich relevanten technischen Aggregate
 - Einhausung Lkw-Anlieferbereich West
- 1.10.8 Die Aufnahme der Wohnnutzung im Haus H ist erst zulässig nach Umsetzung folgender Schallschutzmaßnahme am nördlich benachbarten Lebensmittelmarkt auf Flur-Nr. 17/6 und 18 zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm (§ 9 Abs. 2 Nr. 2 BauGB):
- Teil-Einhausung Lkw-Anlieferbereich in Verbindung mit der Errichtung einer Torrandabdichtung
- 1.10.9 Die Straßenoberfläche der Zufahrtstraße südlich von Haus N und südlich von Parkplatz KITA und Besucher ist asphaltiert auszuführen. Die Oberfläche der Fahrgassen Parkplatz KITA und Besucher ist asphaltiert auszuführen.
- Die bisher betriebliche nördliche Erschließungsstraße ist als öffentlich-rechtlich gewidmete Straße auszuweisen mit einer maximal zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h.
- 1.10.10 Parkhaus Haus N
Bautechnische Maßnahmen:
Ausführung der Parkebenen (einschließlich Auf- und Abfahrtsbereiche) mit schallabsorbierenden Deckenbelegungen,
Belegung mind. 80 % der Deckenflächen mit Schallabsorptionsgrad $\alpha \geq 0,8$;

Begrenzung Flächen Fassadenöffnungen:

- Richtung Nord Summe $\leq 235 \text{ m}^2$
- Richtung Ost Summe $\leq 135 \text{ m}^2$
- Richtung Süd Ebenen E1/1.1/2 Summe $\leq 445 \text{ m}^2$
- Richtung Süd Ebenen E0/0.2 Summe $\leq 320 \text{ m}^2$
- Richtung West Ebene E1.1 Summe $\leq 18 \text{ m}^2$.

Die Öffnungen sind in den genannten Bereichen jeweils möglichst gleichverteilt anzuordnen.

Die Nutzung der Pkw-Stellplätze im Parkhaus Haus N ist auf den Tagzeitraum (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) zu beschränken. Ausgenommen hiervon sind die Pkw-Stellplätze in der Tiefgarage von Haus N (Stellplätze für Mieter, separate Tiefgaragenzufahrt).

- 1.10.11 Bautechnische Maßnahmen Überbauung südlich Parkhaus Haus N:
Ausführung mit schallabsorbierender Deckenbelegung, Belegung mind. 80 % der Deckenfläche mit Schallabsorptionsgrad $\alpha \geq 0,8$.
- 1.10.12 Bautechnische Maßnahme Tiefgaragenzufahrt Wohnquartier (Haus M) und Tiefgaragenzufahrt Haus N:
Die Innenwände und die Decke der eingehausten Tiefgaragenzufahrten sind schallabsorbierend auszuführen (Länge der schallabsorbierenden Ausführung: Ausdehnung $\geq 5 \text{ m}$, bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha \geq 0,7$).
- Durch Einhaltung des Stands der Lärminderungstechnik ist eine Vermeidung von relevanten Geräuschen beim Überfahren von ev. Regenrinnen zu gewährleisten. Ev. Regenrinnen etc. sind so auszuführen, dass keine auffälligen Geräusche/Klappern beim Überfahren entstehen (z.B. lärmarme Ausführung mit verschraubten Gusseisenplatten). Soweit Tore vorgesehen werden ist durch Einhaltung des Stands der Lärminderungstechnik und durch Wartung der Tore eine Vermeidung von relevanten Geräuschen bei Toraktivierungen zu gewährleisten.
- 1.10.13 Gebäudetechnische Anlagen sind gemäß des jeweiligen Standes der Technik herzustellen. Im Baugenehmigungsverfahren ist der Nachweis zu führen, dass unter Berücksichtigung der von den zu beurteilenden gebäudetechnischen Anlagen ausgehenden Zusatzbelastung die zulässigen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm an den maßgeblichen Immissionsorten tags (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) und nachts (lauteste Nachtstunde im Zeitraum 22.00 Uhr bis 6.00 Uhr) eingehalten werden. Der Nachweis über die Einhaltung der zulässigen Immissionsrichtwerte obliegt den jeweiligen Betreibern. Im Bedarfsfall kann hierzu die Vorlage des Nachweises verlangt werden.

1.10.14 Vorgaben für den innerbaulichen Schallschutz und die Außenfassade:

Die 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, Schallschutz im Hochbau sind zu beachten.

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 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

Anmerkung: Dieser Bericht ersetzt das Schalltechnische Gutachten pm_akustik GmbH, Bericht Nr. 0304-18 vom 6.11.2018 (Berücksichtigung von Planungsänderungen [1], Berücksichtigung Stellungnahme zum Immissionsschutz, Landratsamt Lindau (B) vom 6.9.2019 0, Anpassungen Formulierungsempfehlungen für B-Plan Festsetzungen und Begründung).

Inhaltsverzeichnis:

1	Aufgabenstellung	9
2	Örtliche Gegebenheiten	10
3	Grundlagen	14
4	Beurteilungsgrundlagen, immissionsschutzrechtliche Anforderungen	17
4.1	DIN 18005, Schallschutz im Städtebau	17
4.2	Beurteilungsgrundlagen TA Lärm / gewerbliche Anlagen	19
4.3	Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV	21
5	Schalltechnische Beurteilung und Maßnahmenkonzept Verkehrslärm	22
5.1	Maßgebliche Immissionsorte innerhalb des B-Plan Geltungsbereichs	22
5.2	Maßgebliche Immissionsorte außerhalb des B-Plan Geltungsbereichs	30
6	Schalltechnische Beurteilung und Maßnahmenkonzept Anlagen-/Gewerbelärm	34
6.1	Lidl-Lebensmittelmarkt	35
6.2	OMV Tankstelle	38
6.3	Lindaupark	39
6.4	Planung Haus N: Betrieb Parkhaus	43
6.5	Zu/Abfahrt geplante Tiefgarage Vier-Linden-Quartier	45
6.6	Zu/Abfahrt geplante Tiefgarage Haus N	47
6.7	Planung Parkplatz oberirdisch, Vier-Linden-Quartier, KITA + BESUCHER	48
6.8	'Obstplantage'	49
7	Anlagen	50
7.1	Rasterlärmkarten Verkehrslärm	51
7.2	3D-Darstellungen schalltechnische Modellierung	53
7.3	Auszug Schreiben Bayerisches Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr	54
7.4	Schallemissionen Straßenverkehrslärm, Hinweise Schienenverkehrslärm	56
7.5	Emissionsansätze, Details schalltechn. Modellierung, Berechnung und Beurteilung	65
7.6	Berechnung kurzzeitige Geräuschspitzen	91
7.7	Qualität der Schallimmissionsprognose	92
7.8	Maßgebliche Außenlärmpegel	93

1 Aufgabenstellung

In 88131 Lindau wurde das Verfahren zur Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 124 "4-Linden-Quartier" eingeleitet (Aufstellungsbeschluss in der Sitzung des Stadtrates vom 28. Mai 2019).

Die Vorhabensträgerin i+R Wohnbau Lindau GmbH beabsichtigt in Zusammenarbeit mit der Stadt Lindau das ehemalige Cofely Betriebsareal zu einem Großteil einer wohnbaulichen Nutzung sowie in Teilen einer gemischten Nutzung zuzuführen.

Die pm_akustik GmbH wurde beauftragt, die städtebauliche Planung unter Berücksichtigung der vorgesehenen Betriebsparameter und der schalltechnischen Gesamtsituation aus immisionsschutzfachlicher Sicht zu beurteilen. Soweit erforderlich sollen geeignete Schallschutzmaßnahmen erarbeitet und empfohlen werden. Ein Vorschlag zur textlichen Festsetzung für den vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 124, Thematik Schall-Immissionsschutz, soll erarbeitet werden.

¹ Hintergrund (Zitat / Auszug [1]):

”...

1. Inhalt des Flächennutzungsplanes

Der Flächennutzungsplan der Stadt Lindau stellt im Bereich des Plangebietes ein Gewerbegebiet dar, das sogenannte Cofely-Areal. Die ehemaligen Gewerbegebäude wurden bereits abgerissen. Das Areal soll nun einer wohnbaulichen, bzw. einer gemischten Nutzung zugeführt werden.

...

2. Anlass der Planung

Aufgrund der Verlagerung des Produktionsbetriebes der Cofely Refrigeration GmbH steht das rund 3,67 ha große Gelände einer baulichen Entwicklung zur Verfügung.

Da in Lindau seit Jahren ein großer Bedarf an Wohnraum besteht, der derzeit nicht ausreichend gedeckt werden kann, beabsichtigt die Centra Projektentwicklungs GmbH das ehemalige Cofely Betriebsareal zu einem Großteil einer wohnbaulichen Nutzung sowie in Teilen einer gemischten Nutzung zuzuführen.

...

Für das Plangebiet wurde im Jahr 2016 von der Centra Projektentwicklungs GmbH ein Realisierungswettbewerb ausgelobt. Ziel des Wettbewerbs war die Ausarbeitung einer genehmigungsfähigen Planung unter den vom Auslober und der Stadt Lindau geforderten Rahmenbedingungen. Aufgabe war es, ein nachhaltiges städtebauliches und architektonisch hochwertiges Konzept, das sich auch durch eine ressourcenschonende Bauweise auszeichnet, zu erarbeiten. Dabei hat die ARGE Hammer Pfeiffer Architekten, Gerhard Feuerstein mit HinnenthalSchaar Landschaftsarchitekten GbR den ersten Platz belegt.

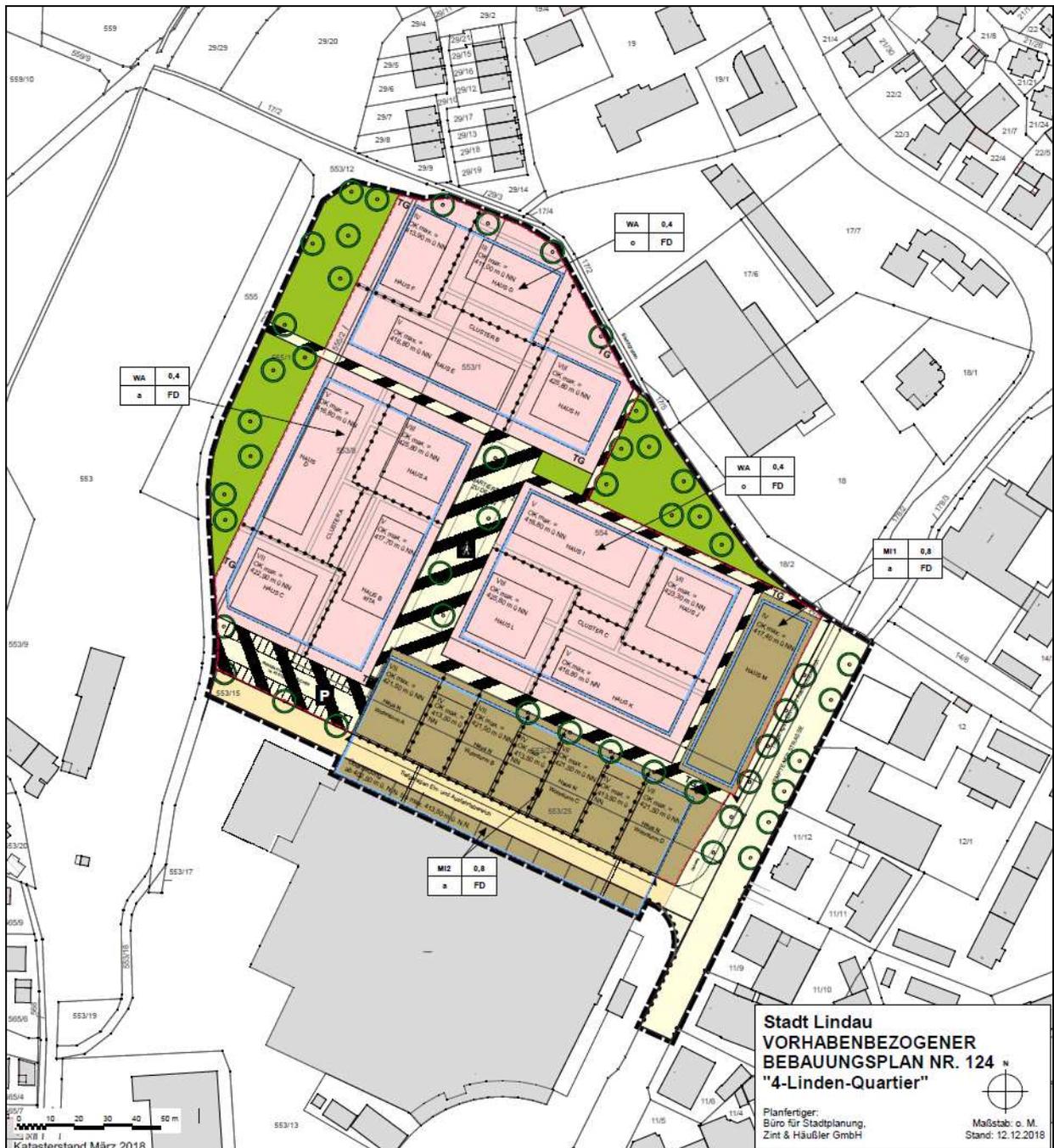
Das städtebauliche Konzept bildet die Grundlage des vorhabenbezogenen Bebauungsplans. Durch die geplante Bebauung entsteht ein städtebaulich klar gegliedertes und im Inneren ruhiges und qualitätsvolles Wohnquartier mit hochwertigen Aufenthalts- und Kommunikationsbereichen in Form von kleineren und größeren Quartiersplätzen, Wohnhöfen und Grünflächen.

...”

2 Örtliche Gegebenheiten

In Abbildung 1a ist die Lage des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 124 "4-Linden-Quartier", Stadt Lindau (B) dargestellt.

Abbildung 1a: Lageplan / Vorab-Auszug des untersuchten Bebauungsplans Nr. 124 "4-Linden-Quartier", Stadt Lindau (B) [1]



Weitere Angaben zur örtlichen Situation - Auszug aus der Begründung zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 124 "4-Linden-Quartier" [1]):

„...“

3. Angaben zum Bestand

Das Plangebiet liegt im Stadtteil Lindau – Reutin westlich der Kemptener Straße, nördlich des Lindauparks. Das Grundstück ist aufgrund der vorherigen gewerblichen Bebauung ebenerdig, weist kein topografisches Gefälle auf und liegt mit rund 400 m ü. N.N. höhengleich mit dem angrenzenden Lindaupark.

Das nördlich anschließende Gelände steigt in Richtung Oberreutin an.

Der Stadtteil Reutin liegt nordöstlich der Kernstadt Lindau. Im Westen grenzt der Stadtteil an die Gemarkung Aeschach an.

...

Im Osten schließt das Areal direkt an die Kemptener Straße, über die das Plangebiet zugleich an das öffentliche Straßenverkehrsnetz angebunden ist, an. ... Östlich der Kemptener Straße befinden sich gewerbliche und wohnbaulich genutzte Gebäude, sowie eine Tankstelle.

Im Süden schließt der Geltungsbereich unmittelbar an eine der Zuwegungen (Erschließung) des Lindauparks an, welche in den Geltungsbereich miteinbezogen wird. Die Straßenverkehrsfläche weist eine Fahrbahnbreite von knapp 6,00 m auf.

...

Im Norden verläuft ebenfalls ein in Ost-West-Richtung verlaufender Geh- und Radweg, der an den vorbeschriebenen Geh- und Radweg anbindet. Darüber hinaus schließt an den nördlich verlaufenden Geh- und Radweg der Lebensmitteldiscounter Lidl sowie fortführend die Wohnbebauung von Reutin an.

Das Umfeld des Vorhabenstandortes weist insgesamt eine durchmischte Nutzung in Form von Einzelhandelsbetrieben, Gewerbebetrieben und Wohngebäuden auf.

...“

In den Abbildungen 1b und 1c ist die Lage des entsprechend untersuchten Vorhabens *Vier-Linden-Quartier*, Lindau sowie der maßgeblichen Immissionsorte dargestellt.

Abbildung 1b: Lageplan des untersuchten Vorhabens Vier-Linden-Quartier, Lindau



Abbildung 1c: Lageplan schalltechnische Modellierung des untersuchten Vorhabens Vier-Linden-Quartier, Lindau, Lage der maßgeblichen Immissionsorte (IO)



Hinweis: 3D-Darstellungen der schalltechnischen Modellierung siehe Anlage 7.2.

3 Grundlagen

- [1] Vorabzug vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 124 "4-Linden-Quartier" mit Begründung zum Bebauungsplan, Vorentwurf 12.12.2018, Planverfasser/Bearbeitung: Büro für Stadtplanung Zint & Häußler GmbH, Schützenstraße 32, 89231 Neu-Ulm
- [2] Planunterlagen 4 *LINDEN-QUARTIER LINDAU*, Bauherr: Centra Projektentwicklungs GmbH, Lindau; Architekt: Feuerstein Hammer Pfeiffer | Architekten Part mbB, Lindau; Projektleitung: Ulrich Finkenberger; Entwurfsplanung Planstand 9.10.2019
- [3] Detailabstimmungen zum untersuchten Vorhaben mit Hr. Johannes Hoffmann, Projektentwicklung, i+R Wohnbau Lindau GmbH, Lindau
- [4] Detailabstimmungen zum untersuchten Vorhaben mit Ulrich Finkenberger, Dipl.-Ing. Architekt, Feuerstein Hammer Pfeiffer | Architekten Part mbB, Lindau (Details Planung)
- [5] Detailabstimmungen zum untersuchten Vorhaben mit Fr. Haas und Thomas Häußler, Büro für Stadtplanung Zint & Häußler GmbH, Neu-Ulm (Details städtebauliche Planung)
- [6] Detailabstimmungen zum untersuchten Vorhaben (Haus N) sowie zum Vorhaben Erweiterung Lindaupark, u.a. mit Hr. Thomas Feneberg, Feneberg Grundstücksgesellschaft GbR, mit Michael Schneckenburger, SCHNECKENBURGER OPM GmbH, Objektverwaltung und Projekt Management, Lindau, mit Hr. Florian Klee, Architekt, Lindau und Philipp Karmann, JosDeVries StudioMü GmbH, München
- [7] Planunterlagen *Erweiterung Lindaupark, Kemptener Straße 1, 88131 Lindau*, (Planung Haus N: Parkhaus mit Wohntürmen), Bauherr: Feneberg Grundstücksgesellschaft GbR, Planverfasser: der KLEE architektur, Anheggerstraße 28, 88131 Lindau, Entwurfsplanung Planstand 20.2.2020
- [8] Planunterlagen *Erweiterung Lindaupark*, Planverfasser: der KLEE architektur, Anheggerstraße 28, 88131 Lindau, u.a. *Dachaufsicht Lindaupark, Schnitt Lüftungsgeräte*, übermittelt durch Hr. Klee an pm_akustik per EMail 17.1.2020, Planunterlagen *Lindaupark - Anlieferung*, EMail Fr. Leibmann, AB Klee 23.8.2019 etc.
- [9] Besprechungen im Stadtbauamt Lindau: baurechtliche und städtebauliche Abstimmungen zum untersuchten Vorhaben
- [10] Besprechung im Landratsamt Lindau, 13.6.2018: 'Scoping Termin' zum untersuchten Vorhaben
- [11] Detailabstimmungen zum untersuchten Vorhaben mit Hr. Gerhard Engstler, BESCH UND PARTNER, A-6800 Feldkirch (Verkehrsuntersuchungen, Anzahl zu erwartender Kunden-Pkw Lindaupark etc.)
- [12] Vorabstimmungen zum untersuchten Vorhaben mit Hr. Rudolf Fritze, Umweltschutzingenieur, Landratsamt Lindau (Bodensee), Umwelt- und Naturschutz

- [13] Schreiben Landratsamt Lindau (B), Hr. Fritze vom 6.9.2019, AZ 32/171/172/Fri: Immissionsschutz; Stellungnahme gemäß §4 Abs. 1, BauGB zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nummer 124 "4-Linden-Quartier" der Stadt Lindau (Bodensee)
- [14] Schalltechnischer Untersuchungsbericht pm_akustik GmbH, Bericht Nr. 0304-18-30-II vom 23.12.2019, Schalltechnische Untersuchung zum Immissionsschutz: Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 124 "4-Linden-Quartier", Stadt Lindau (B)
Schallimmissionen Straßenverkehr, maßgebliche Immissionsorte außerhalb des B-Plan Geltungsbereichs (Umbau Kemptener Straße / B12 im Geltungsbereich)
Prüfung auf „wesentliche Änderung“ im Sinne der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV
Vergleich zulässige Höchstgeschwindigkeit Kemptener Str. / B12 im Geltungsbereich: 50/30 km/h, Prüfung Maßnahmenempfehlung 30er Zone Kemptener Straße aus schalltechnischer Sicht
- [15] Schalltechnische Stellungnahme pm_akustik GmbH vom 30.1.2019: Vorhaben '4-Linden-Quartier', Lindau
Schalltechnische Stellungnahme zur geplanten Tiefgarage, nachbarschaftlicher Schall-Immissionsschutz
- [16] Schalltechnische Stellungnahme pm_akustik GmbH vom 12.7.2019: Vorhaben '4-Linden-Quartier', Lindau
Stellungnahme nachbarschaftlicher Schall-Immissionsschutz: nördlich benachbarter Lidl - Lebensmittelmarkt auf Flur-Nr. 17/6 und 18
- [17] Lindauer Mobilitätskonzept Juni 2017 → u.a. Prognose Verkehrsmengen DTV 2030
- [18] Auszug Baugenehmigungen für die an das Plangebiet angrenzenden Grundstücke, bereit gestellt von Fr. Nadine Tuchscherer, Stadt Lindau (B), Abt. Stadtplanung und Bauordnung, Bregenzer Straße 8, 88131 Lindau (B), EMails 21.6.2018
- [19] Auszug schalltechnische Untersuchungen Bahnstrecken Lindau (insbes. Neubau Verkehrsstation Lindau-Reutin, Maßnahmenbündel im Knoten Lindau), bereit gestellt von Fr. Nadine Tuchscherer, Stadt Lindau (B), EMails 6.9.2018
- [20] Ortsbesichtigungen BV u.a. im Oktober 2019, Sichtung der relevanten schalltechnischen Situation, fotografische Dokumentation des Untersuchungsgebiets, pm_akustik GmbH
- [21] Telefonische Abstimmung mit Frau Wudler, Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Kempten (Allgäu), Sprechstelle Landwirtschaft Lindau (Obstbau) am 17.2.2020
- [22] Vorabstimmungen insbes. zu Begrenzung / Anforderung Schalleistungspegel haustechnische Anlagen BV Erweiterung Lindaupark u.a. mit Hr. Feist und Hr. Reiss, Planungsbüro Vogt und Feist, Ravensburg; Planunterlagen Vorentwürfe Technikurm HKLS und Dachaufsucht HKLS, BV Erweiterung Lindaupark, PB Vogt und Feist, Ravensburg
- [23] Abstimmungen mit Fr. Köhler, Fa. Lidl Winnie Köhler, Immobilien, Lidl Vertriebs-GmbH & Co. KG, 88451 Dettingen an der Iller (Lidl-Markt, Lindau in Nachbarschaft zum untersuchten Vorhaben)

- [24] Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)
- [25] Sechste AVwV v. 26. 8. 98 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)
- [26] DIN ISO 9613-2, Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Okt. 1999
- [27] DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Teil 1, Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- [28] Beiblatt 1 zu DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Teil 1, Mai 1987
- [29] Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (Hrsg.): Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, Augsburg, August 2007
- [30] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten, Wiesbaden, 2005
- [31] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Wiesbaden, 1995
- [32] Bayerisches Landesamt für Umwelt: „Beurteilung anlagenbezogener Verkehrsgerausche“, 2009
- [33] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)
- [34] RLS - 90, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, April 1990
- [35] Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV)
- [36] VLärmSchR 97 - Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Innern über die Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (VLärmSchR 97) vom 14. Februar 2007 (AllMBl. S. 208)
- [37] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, Juli 2016 und Januar 2018
- [38] 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 [27], Schallschutz im Städtebau mit dem zugehörigen Beiblatt 1 [28] (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 [33] für Geräusche im Zusammenhang mit dem öffentlichen Verkehr (Immissionsgrenzwerte s.u.).

In Nr. 1.1 „Art der baulichen Nutzung“ der textlichen Festlegungen zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 124 "4-Linden-Quartier", Stadt Lindau (B) werden im Geltungsbereich ein „Allgemeines Wohngebiet“ WA (§ 4 BauNVO) und zwei Mischgebiete MI1 und MI2 (§ 6 BauNVO) festgesetzt [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 Verkehr *:

Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [33]

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

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

<i>tags</i>	<i>59 dB(A)</i>
<i>nachts</i>	<i>49 dB(A)</i>

3. *in ... Mischgebieten*

<i>tags</i>	<i>64 dB(A)</i>
<i>nachts</i>	<i>54 dB(A)</i>

* 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 / gewerbliche Anlagen

Nach TA-Lärm [25] 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 vorliegendem Fall (Gewerbe- / Anlagenlärm) den o.g. Immissionsrichtwerten nach TA Lärm - gleiche Zahlenwerte, s. Kap. 4.1).

In Nr. 1.1 „Art der baulichen Nutzung“ der textlichen Festlegungen zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 124 "4-Linden-Quartier", Stadt Lindau (B) werden im Geltungsbereich ein „Allgemeines Wohngebiet“ WA (§ 4 BauNVO) und zwei Mischgebiete MI1 und MI2 (§ 6 BauNVO) festgesetzt [1].

Maßgebliche Immissionsorte in der Nachbarschaft außerhalb des Geltungsbereichs:
Nach Rücksprache mit dem Landratsamt Lindau [10][12] werden im Rahmen der schalltechnischen Beurteilung neben vorhandenen schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen - als Worst Case Betrachtung - planungsrechtlich grundsätzlich zulässige Wohn- und Bürogebäude in einem Abstand von 3 m zur jeweiligen Grundstücksgrenze als maßgebliche Immissionsorte berücksichtigt:

- IO-I) Immissionsort östlich / gegenüber der vorgesehenen Tiefgaragen-Zu/Abfahrt des geplanten Vier-Linden-Quartiers (Zu/Abfahrt zur Kemptener Straße):
→ Kemptener Straße 14-16, Flur-Nr. 12 (bestehende OMV Tankstelle)
Worst Case Ansatz: potentieller Immissionsort in 3 m Abstand zur Grundstücksgrenze, Schutzbedürftigkeit MI (B-Plan Nr. 37 "Berliner Platz")
→ Abstand IO zur Grundstücksgrenze Vier-Linden-Quartier: ca. 14,2 m.
- IO-II) Immissionsort östlich / gegenüber der Zufahrtstraße zum Parkhaus / Haus N:
→ bestehendes Gebäude, Kemptener Straße 8, Flur-Nr. 11/9, Schutzbedürftigkeit MI (B-Plan Nr. 37 "Berliner Platz")
→ Abstand IO zur Grundstücksgrenze Zufahrtstraße Parkhaus: ca. 17,5 m
- IO-III) Immissionsort westlich des vorgesehenen oberirdischen Parkplatzes PARKEN KITA UND BESUCHER:
→ bestehendes Gebäude, Privatweg 18, Flur-Nr. 553, Schutzbedürftigkeit WA nach Angaben Stadtbauamt Lindau (B-Plan Nr. 82 Bleiche)
→ Abstand IO zum Parkplatz: ca. 32,1 m

Verkehrsgeräusche (infolge gewerblicher 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 [34] zu berechnen.

4.3 Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV

Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV), Zitat § 1 Anwendungsbereich:

„ ...

- (1) Die Verordnung gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen (Straßen und Schienenwege).
- (2) Die Änderung ist wesentlich, wenn
 1. eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird oder
 2. durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 Dezibel (A) oder auf mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder mindestens 60 Dezibel (A) in der Nacht erhöht wird.

Eine Änderung ist auch wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder 60 Dezibel (A) in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird; dies gilt nicht in Gewerbegebieten.

... “

Hinweis:

Die nach dem (im B-Plan Geltungsbereich) vorgesehenen Umbau der Kemptener Straße / B12 zu erwartenden Schallimmissionen Verkehrslärm an maßgeblichen Immissionsorten außerhalb des B-Plan Geltungsbereichs werden in folgendem schalltechnischen Bericht untersucht und beurteilt [14] (Zusammenfassung, Untersuchungsergebnisse und Fazit siehe vorliegendes Gutachten, Kap. 5):

Schalltechnischer Untersuchungsbericht pm_akustik GmbH, Bericht Nr. 0304-18-30-II vom 23.12.2019, Schalltechnische Untersuchung zum Immissionsschutz: Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 124 "4-Linden-Quartier", Stadt Lindau (B)
Schallimmissionen Straßenverkehr, maßgebliche Immissionsorte außerhalb des B-Plan Geltungsbereichs (Umbau Kemptener Straße / B12 im Geltungsbereich)
Prüfung auf „wesentliche Änderung“ im Sinne der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV
Vergleich zulässige Höchstgeschwindigkeit Kemptener Str. / B12 im Geltungsbereich: 50/30 km/h,
Prüfung Maßnahmenempfehlung 30er Zone Kemptener Straße aus schalltechnischer Sicht

5 Schalltechnische Beurteilung und Maßnahmenkonzept Verkehrslärm

5.1 Maßgebliche Immissionsorte innerhalb des B-Plan Geltungsbereichs

In den nachfolgenden Tabellen 2 sind die berechneten Beurteilungspegel / Schallimmissionen Verkehrslärm an den maßgeblichen Immissionsorten im untersuchten B-Plangebiet angegeben.

Hinweise:

- Rasterlärmkarten Verkehrslärm siehe Anlage 7.1, Schallemissionen Verkehrslärm siehe Anlage 7.4
- Schalltechn. Berechnungen mit Ansatz Kemptener Str. / B12: zul. Höchstgeschwindigkeit 50 km/h ('Worst Case')

Tabelle 2a: Beurteilungspegel / Schallimmissionen Verkehrslärm, maßgebliche Immissionsorte im B-Plan Geltungsbereich

1 Bezeichnung Immissionsort (IO)	2 Höhe IO über Grund [m]	3 Schutz- bedürftigkeit	4		5		6		7		8		9	
			Beurteilungspegel Schallimmissionen Verkehrslärm (Straße+Schiene) gem. 16. BImSchV		Orientierungswert für die städtebauliche Planung gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1		Immissionsgrenzwert Verkehrslärmschutz- verordnung 16. BImSchV							
			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 Haus A OG7 Nord	23,1	WA	49	40	55	45	59	49						
IO Haus A OG7 Ost	23,1	WA	49	41	55	45	59	49						
IO Haus A OG7 Süd	23,1	WA	44	39	55	45	59	49						
IO Haus A OG7 West	23,1	WA	45	37	55	45	59	49						
IO Haus B OG4 Nord	15,1	WA	43	36	55	45	59	49						
IO Haus B OG4 Ost	15,1	WA	46	37	55	45	59	49						
IO Haus B OG4 Süd	15,1	WA	50	39	55	45	59	49						
IO Haus B OG4 West	15,1	WA	45	36	55	45	59	49						
IO Haus C OG6 Nord	20,2	WA	45	37	55	45	59	49						
IO Haus C OG6 Ost	20,2	WA	51	40	55	45	59	49						
IO Haus C OG6 Süd	20,2	WA	50	40	55	45	59	49						
IO Haus C OG6 West	20,2	WA	43	36	55	45	59	49						
IO Haus D OG4 Nord	14,2	WA	45	36	55	45	59	49						
IO Haus D OG4 Ost	14,2	WA	43	36	55	45	59	49						
IO Haus D OG4 Süd	14,2	WA	40	33	55	45	59	49						
IO Haus D OG4 West	14,2	WA	41	34	55	45	59	49						
IO Haus E OG4 Nord	14,0	WA	49	40	55	45	59	49						
IO Haus E OG4 Ost	14,0	WA	48	39	55	45	59	49						
IO Haus E OG4 Süd	14,0	WA	46	38	55	45	59	49						
IO Haus E OG4 West	14,0	WA	43	35	55	45	59	49						
IO Haus F OG3 Nord	11,4	WA	49	40	55	45	59	49						
IO Haus F OG3 Ost	11,4	WA	50	41	55	45	59	49						
IO Haus F OG3 Süd	11,4	WA	45	37	55	45	59	49						
IO Haus F OG3 West	11,4	WA	43	35	55	45	59	49						

Tabelle 2b: Beurteilungspegel / Schallimmissionen Verkehrslärm, maßgebliche Immissionsorte im B-Plan Geltungsbereich

1 Bezeichnung Immissionsort (IO)	2 Höhe IO über Grund [m]	3 Schutz- bedürftigkeit	4 Beurteilungspegel Schallimmissionen Verkehrslärm (Straße+Schiene) gem. 16. BImSchV		6 Orientierungswert für die städtebauliche Planung gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1		8 Immissionsgrenzwert Verkehrslärmschutz- verordnung 16. BImSchV	
			Zeitraum tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)	tags	nachts	tags	nachts
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO Haus G OG2 Nord	8,4	WA	50	41	55	45	59	49
IO Haus G OG2 Ost	8,4	WA	51	42	55	45	59	49
IO Haus G OG2 Süd	8,4	WA	45	37	55	45	59	49
IO Haus G OG2 West	8,4	WA	47	38	55	45	59	49
IO Haus H OG7 Nord	23,1	WA	53	44	55	45	59	49
IO Haus H OG7 Ost	23,1	WA	55	46	55	45	59	49
IO Haus H OG7 Süd	23,1	WA	49	42	55	45	59	49
IO Haus H OG7 West	23,1	WA	46	38	55	45	59	49
IO Haus I OG4 Nord	14,1	WA	52	43	55	45	59	49
IO Haus I OG4 Ost	14,1	WA	51	42	55	45	59	49
IO Haus I OG4 Süd	14,1	WA	41	35	55	45	59	49
IO Haus I OG4 West	14,1	WA	45	37	55	45	59	49
IO Haus J OG6 Nord	20,2	WA	57	47	55	45	59	49
IO Haus J OG6 Ost	20,2	WA	54	46	55	45	59	49
IO Haus J OG6 Süd	20,2	WA	46	40	55	45	59	49
IO Haus J OG6 West	20,2	WA	49	40	55	45	59	49
IO Haus K OG4 Nord	14,2	WA	46	37	55	45	59	49
IO Haus K OG4 Ost	14,2	WA	48	39	55	45	59	49
IO Haus K OG4 Süd	14,2	WA	52	44	55	45	59	49
IO Haus K OG4 West	14,2	WA	44	36	55	45	59	49
IO Haus L OG7 Nord	23,1	WA	50	42	55	45	59	49
IO Haus L OG7 Ost	23,1	WA	51	43	55	45	59	49
IO Haus L OG7 Süd	23,1	WA	49	42	55	45	59	49
IO Haus L OG7 West	23,1	WA	47	39	55	45	59	49
IO Haus M OG3 Nord	13,9	MI	61	52	60	50	64	54
IO Haus M OG3 Ost	13,9	MI	67	58 *	60	50	64	54
IO Haus M OG4 Süd	19,7	MI	64	54	60	50	64	54
IO Haus M OG3 West	13,9	MI	50	41	60	50	64	54

Lüftungseinr.** erf.
Lr, nachts > 45 dB(A)
Schlaf/Ruheräume

* Anmerkung zu Haus M: Einbau nicht zu öffnender Fenster bei schutzbedürftigen Räumen gemäß DIN 4109-1 zur Kemptener Straße / Ostfassade erforderlich (Öffnung nur zu Putz- und Reinigungszwecken), siehe Seite 3 und Kap. 6.2.

** Bei Beurteilungspegeln über 45 dB nachts (Verkehrslärm) ist bei offenbaren Fenstern von Ruheräumen von Wohnungen (Schlaf- und Kinderzimmer) der Einbau einer ausreichend dimensionierten, schallgedämmten Lüftungseinrichtung in Verbindung mit Außenbauteilen gemäß DIN 4109 vorzusehen (Hinweis: falls keine weitere Belüftungsmöglichkeit über Fenster mit $L_{r,nachts} \leq 45 \text{ dB(A)}$).

→ siehe Maßnahmenempfehlung Seite 3

Tabelle 2c: Beurteilungspegel / Schallimmissionen Verkehrslärm, maßgebliche Immissionsorte im B-Plan Geltungsbereich

1 Bezeichnung Immissionsort (IO)	2 Höhe IO über Grund [m]	3 Schutz- bedürftigkeit	4 Beurteilungspegel Schallimmissionen Verkehrslärm (Straße+Schiene) gem. 16. BImSchV		6 Orientierungswert für die städtebauliche Planung gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1		8 Immissionsgrenzwert Verkehrslärmschutz- verordnung 16. BImSchV		9
			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)]	
IO Haus H OG6 Nord	19,8	WA	53	43	55	45	59	49	
IO Haus H OG4 Ost	14,2	WA	54	44	55	45	59	49	
IO Haus H OG5 Ost	17,0	WA	54	45	55	45	59	49	
IO Haus H OG6 Ost	19,8	WA	54	45	55	45	59	49	
IO Haus I OG2 Nordost	8,4	WA	53	44	55	45	59	49	
IO Haus I OG3 Nordost	11,4	WA	54	45	55	45	59	49	
IO Haus I OG4 Nordost	14,1	WA	55	46	55	45	59	49	
IO Haus J EG Nord	2,7	WA	53	44	55	45	59	49	
IO Haus J OG1 Nord	5,6	WA	54	45	55	45	59	49	
IO Haus J OG2 Nord	8,4	WA	55	46	55	45	59	49	
IO Haus J OG3 Nord	11,4	WA	56	47	55	45	59	49	
IO Haus J OG4 Nord	14,2	WA	56	47	55	45	59	49	
IO Haus J OG5 Nord	17,0	WA	57	47	55	45	59	49	
IO Haus J OG3 Ost	11,4	WA	51	42	55	45	59	49	
IO Haus J OG4 Ost	14,2	WA	51	42	55	45	59	49	
IO Haus J OG5 Ost	17,0	WA	52	44	55	45	59	49	
IO Haus M OG1 Nord	6,6	MI	61	52 *	60	50	64	54	
IO Haus M OG1 Süd	7,9	MI	64	55	60	50	64	54	

Lüftungseinr.** erf.
L_{r, nachts} > 45 dB(A)
Schlaf/Ruheräume

** Bei Beurteilungspegeln über 45 dB nachts (Verkehrslärm) ist bei offenbaren Fenstern von Ruheräumen von Wohnungen (Schlaf- und Kinderzimmer) der Einbau einer ausreichend dimensionierten, schallgedämmten Lüftungseinrichtung in Verbindung mit Außenbauteilen gemäß DIN 4109 vorzusehen (Hinweis: falls keine weitere Belüftungsmöglichkeit über Fenster mit $L_{r,nachts} \leq 45 \text{ dB(A)}$).

Kurzüberblick Haus A bis M: Bereiche kontrollierte Raumlüftung** rechnerisch erforderlich (infolge Verkehrslärm nachts, s.o.):

IO Haus H Ost OG7
 IO Haus I Nordost (Eckbereich) OG4 (Hinweis: bei Abstand IO $\geq 1 \text{ m}$ zu Eckbereich Nordost: $L_{r,nachts} \leq 45 \text{ dB(A)}$)
 IO Haus J Nord OG2 bis OG6
 IO Haus J Ost OG6
 IO Haus M Nord EG bis OG3 (Hinweis Haus M Ost: nach Osten keine Fenster von schutzbed. Aufenthaltsräumen (bei Wohnnutzungen) möglich wg. Nachtbetrieb Tankstelle)

Tabelle 3d: Beurteilungspegel / Schallimmissionen Verkehrslärm, maßgebliche Immissionsorte im B-Plan Geltungsbereich

1 Bezeichnung Immissionsort (IO)	2 Höhe IO über Grund [m]	3 Schutz- bedürftigkeit	4 Beurteilungspegel Schallimmissionen Verkehrslärm (Straße+Schiene) gem. 16. BImSchV		6 Orientierungswert für die städtebauliche Planung gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1		8 Immissionsgrenzwert Verkehrslärmschutz- verordnung 16. BImSchV	
			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)]
IO Haus N Wohnturm A Ebene 5 Nord	20,5	MI	49	40	60	50	64	54
IO Haus N Wohnturm A Ebene 5 Ost	20,5	MI	51	40	60	50	64	54
IO Haus N Wohnturm A Ebene 5 Süd	20,5	MI	58	43	60	50	64	54
IO Haus N Wohnturm A Ebene 5 West	20,5	MI	52	40	60	50	64	54
IO Haus N Wohnturm B Ebene 5 Nord	20,5	MI	51	42	60	50	64	54
IO Haus N Wohnturm B Ebene 5 Ost	20,5	MI	52	41	60	50	64	54
IO Haus N Wohnturm B Ebene 5 Süd	20,5	MI	54	43	60	50	64	54
IO Haus N Wohnturm B Ebene 5 West	20,5	MI	51	41	60	50	64	54
IO Haus N Wohnturm C Ebene 5 Nord	20,5	MI	55	46	60	50	64	54
IO Haus N Wohnturm C Ebene 5 Ost	20,5	MI	54	44	60	50	64	54
IO Haus N Wohnturm C Ebene 5 Süd	20,5	MI	55	45	60	50	64	54
IO Haus N Wohnturm C Ebene 5 West	20,5	MI	52	42	60	50	64	54
IO Haus N Wohnturm D Ebene 3 Nord	14,8	MI	62	53	60	50	64	54
IO Haus N Wohnturm D Ebene 3 Ost	14,8	MI	60	51 *	60	50	64	54
IO Haus N Wohnturm D Ebene 3 Süd	14,8	MI	52	39	60	50	64	54
IO Haus N Wohnturm D Ebene 5 West	20,5	MI	52	42	60	50	64	54

Lüftungseinr.** erf. mit Maßnahme * Ost Ebene 3:
L_{r,nachts} > 45 dB(A) Teileinhausung mit Maßnahme
Schlaf/Ruheräume Balkon/Terrasse Laubengang

* Anmerkung zu Haus N, Wohnturm D Ostseite: Maßnahme Laubengang mit Schallschutzbrüstung und schallabsorbierende Deckenbelegung, Grundrissorientierung keine Schlafräume nach Osten.

** Bei Beurteilungspegeln über 45 dB nachts (Verkehrslärm) ist bei offenbaren Fenstern von Ruheräumen von Wohnungen (Schlaf- und Kinderzimmer) der Einbau einer ausreichend dimensionierten, schallgedämmten Lüftungseinrichtung in Verbindung mit Außenbauteilen gemäß DIN 4109 vorzusehen (Hinweis: falls keine weitere Belüftungsmöglichkeit über Fenster mit $L_{r,nachts} \leq 45$ dB(A)).

Tabelle 3e: Beurteilungspegel / Schallimmissionen Verkehrslärm, maßgebliche Immissionsorte im B-Plan Geltungsbereich

1	2	3	4		5	6		7	8		9
Bezeichnung Immissionsort (IO)	Höhe IO über Grund [m]	Schutz- bedürftigkeit	Beurteilungspegel Schallimmissionen Verkehrslärm (Straße+Schiene) gem. 16. BImSchV		Orientierungswert für die städtebauliche Planung gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1	Orientierungswert für die städtebauliche Planung gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1		Immissionsgrenzwert Verkehrslärmschutz- verordnung 16. BImSchV	Immissionsgrenzwert Verkehrslärmschutz- verordnung 16. BImSchV		
			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)]	
IO Haus N Wohnturm C Ebene 3 Nord	14,8	MI	54	45	60	50	64	54	64	54	
IO Haus N Wohnturm C Ebene 4 Nord	17,7	MI	54	45	60	50	64	54	64	54	
IO Haus N Wohnturm D Ebene 4 Nord	17,7	MI	62	53	60	50	64	54	64	54	
IO Haus N Wohnturm D Ebene 5 Nord	20,5	MI	61	52	60	50	64	54	64	54	
IO Haus N Wohnturm D Ebene 4 Süd	17,7	MI	53	41	60	50	64	54	64	54	
IO Haus N Wohnturm D Ebene 5 Süd	20,5	MI	55	45	60	50	64	54	64	54	

Lüftungseinr.** erf. mit Maßnahme
L_{r,nachts} > 45 dB(A) Teileinhausung
Schlaf/Ruheräume Balkon/Terrasse

** Bei Beurteilungspegeln über 45 dB nachts (Verkehrslärm) ist bei offenen Fenstern von Ruheräumen von Wohnungen (Schlaf- und Kinderzimmer) der Einbau einer ausreichend dimensionierten, schallgedämmten Lüftungseinrichtung in Verbindung mit Außenbauteilen gemäß DIN 4109 vorzusehen (Hinweis: falls keine weitere Belüftungsmöglichkeit über Fenster mit $L_{r,nachts} \leq 45 \text{ dB(A)}$).

Maßgebliche Außenwohnbereiche

IO Haus N Wohnturm D Ebene 3 Süd	14,4	MI	58
IO Haus N Wohnturm D Ebene 4 Süd	17,2	MI	57
IO Haus N Wohnturm D Ebene 5 Süd	20,1	MI	58
IO Haus N Wohnturm C Ebene 5 Ost	20,1	MI	56

Fazit Beurteilungspegel / Schallimmissionen Verkehrslärm:

(maßgebliche Immissionsorte im B-Plan Geltungsbereich)

Die Orientierungswerte für die städtebauliche Planung werden an Haus A,B,C,D,E,F,G,I,K und L rechnerisch **eingehalten**.

An folgenden Gebäuden werden rechnerisch Überschreitungen der Orientierungswerte (ORW) ermittelt (mit Hinweis zu Immissionsgrenzwerten 16. BImSchV: IGW, Hintergrund s. Kap. 4.1):

- Haus H: Ost OG7 nachts bis 1 dB Überschreitung ORW
(\equiv Unterschreitung IGW - 3 dB), ansonsten Haus H Einhaltung ORW.
- Haus I Nordost (Eckbereich¹): OG4 nachts bis 1 dB Überschreitung ORW
(\equiv Unterschreitung IGW - 3 dB), ansonsten Haus I Einhaltung ORW.
¹Hinweis: bei Abstand IO \geq 1 m zu Eckbereich Nordost: $L_{r, nachts} \leq 45$ dB(A)
- Haus J Nord: OG2 bis OG6:
tags bis 2 dB Überschreitung ORW (\equiv Unterschreitung IGW - 2 dB),
nachts bis 2 dB Überschreitung ORW (\equiv Unterschreitung IGW - 2 dB);
Haus J Ost: OG6:
tags Unterschreitung ORW,
nachts 1 dB Überschreitung ORW (\equiv Unterschreitung IGW - 3 dB),
ansonsten Haus J Einhaltung ORW.
- Haus M Ost
tags bis 7 dB, nachts bis 8 dB Überschreitung ORW (\equiv Überschreitung IGW + 3/4 dB)
→ siehe Maßnahmenkonzept Seite 3
(Hinweis Haus M: nach Osten keine Fenster von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen möglich wegen Nachtbetrieb Tankstelle, s. Kap. 6.2.)
IO Haus M Nord + Süd (Details s. Tab. 2b + 2c);
IO Haus M West: Unterschreitung ORW.
- Haus N Wohnturm D Ost,
→ ohne Schallschutzmaßnahmen: tags bis + 8 dB, nachts bis + 9 dB Überschreitung ORW (\equiv Überschreitung IGW + 4/5 dB)
→ mit Schallschutzmaßnahme: Laubengang mit Schallschutzbrüstung und schallabsorbierender Deckenbelegung (s. Maßnahmenkonzept und S. 4):
Ebene 3: tags Einhaltung ORW (\equiv Unterschreitung IGW - 4 dB),
nachts + 1 dB Überschreitung ORW (\equiv Unterschreitung IGW - 3 dB)
- desweiteren z.T: Wohnturm C und D (jeweils Nord, Details s. Tab. 2d)
→ z.T. mit Schallschutzmaßnahmen (s. Maßnahmenkonzept und S. 3f)

Die „Grundrechtsschwellen“ (Schwellenwerte zur Gesundheitsgefährdung, s. Kap. 4) werden an allen Immissionsorten im Geltungsbereich unterschritten.

Maßnahmenkonzept Verkehrslärm, Immissionsorte innerhalb des B-Plan Geltungsbereichs:

- Anordnung und Gliederung der Gebäude ("Lärmschutzbebauung")
→ insbesondere Haus M: Hindernis/Schallabstrahlung Kemptener Straße
- lärmabgewandte Orientierung von Aufenthaltsräumen und Außenwohnbereichen
soweit umsetzbar → ‚architektonische Selbsthilfe‘
- fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen
→ Ruheräume von Wohnungen (Schlaf- und Kinderzimmer) mit Beurteilungspegeln
über 45 dB(A) nachts (Verkehrslärm): Einbau einer ausreichend dimensionierten,
schallgedämmten Lüftungseinrichtung
- passive Schallschutzmaßnahmen an der schutzwürdigen Bebauung
→ Nachweis DIN 4109, Schallschutz im Hochbau: Sicherstellung der Einhaltung
der Anforderungen an Schalldämm-Maße der Außenbauteile (Einhaltung der
entsprechenden Innenschallpegel)
- punktuell Teil-Einhausung Balkone und Terrassen sowie schallabsorbierende Belegung
von Balkonunterseiten (Haus N Wohntürme C und D), Laubengang mit Schallschutzbrüstung
und schallabsorbierender Deckenbelegung (Haus N Wohnturm D)
- punktuell Einbau nicht öffentlicher Fenster bei Überschreitung Immissionsgrenzwert
16. BImSchV

Hinweise:

- *Im vorliegenden Fall Trennungsgebot (siehe Anlage 7.3) nur bedingt umsetzbar* und aktive Schallschutzmaßnahmen – z.B. Schallschutzwände - an der Kemptener Straße praktisch nicht umsetzbar.*

**Auszug / Zitat Begründung zum B-Plan [1]: „ ... Mit der geplanten Entwicklung des 4-Linden-Quartier kann dem Leitgedanken des Gesetzgebers, mit Grund und Boden schonend und flächensparend umzugehen Rechnung getragen werden. ...“*

- *Geräuschmindernde Fahrbahnoberflächen können im vorliegenden Fall aus Sicht der schalltechnischen Beurteilung rechnerisch nicht angesetzt werden (RLS-90, aktuelle 16. BImSchV).*

- *Zitat Schreiben Bayerisches Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr (s. Anlage 7.3):*

„ ... 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 angemessener 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“). ...“

- *Zielwerte bauliche Schallschutzmaßnahmen Teil-Einhausung, Laubengang etc.: Immissionsorte Fenster: Einhaltung Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV und Zielwert Immissionsorte Außenwohnbereiche $L_r \text{ tags} \leq 62 \text{ dB}$ (aktuelle Rechtsprechung).*

- *Falls in Baugenehmigungsverfahren geänderte Randbedingungen zu berücksichtigen sind (z.B. 30er statt 50er Zone Kemptener Straße), können abweichende Anforderungen an Schallschutzmaßnahmen nach entsprechendem schalltechnischem Nachweis zugrunde gelegt werden.*

- Hintergrundinformationen Hr. Klee, der KLEE architektur zur Planung Haus N und Laubengangerschließung Planung Wohnturm D:

„ ... Im Zuge des städtebaulichen Wettbewerbs wurde die Lindauparkerweiterung als Haus N als langer Baukörper mit vier Türmen geplant, das als Eingangshaus zum Quartier wird und das Boulevard in südlicher Richtung abschließt. Im Zuge der weiteren Verhandlungen mit der Stadt wurde der Anteil der EOF geförderten Wohnungen auf 30% festgelegt. Die Wohnungen sollten im ganzen Quartier verteilt sein, und da das Haus N im Besitz des Lindauparks bleiben wird, bot es sich an, auch wegen der Größe der vier Türme, diese mit Wohnungen zu belegen und so 50% der EOF geforderten Wohnungen zu übernehmen. Ferner können die Wohnungen auf dem Dach des Parkhauses einen großen Gemeinschaftsgarten nutzen, so dass trotz Lindaupark und Kemptener Straße eine große Privatheit entsteht. Die Wohnungen wurden gemäß den Größenvorgaben der Förderrichtlinien der Regierung von Schwaben geplant und mit dieser bereits abgestimmt. Aufgrund dieser Abstimmung mussten gerade die Wohnungen in Turm D geändert und angepasst werden. Da die Größenvorgaben der Wohnungen bei einer Förderung sehr rigide sind, sowie die Form des Gebäudes aus dem Wettbewerb nicht mehr zu ändern war, wurden die Wohnungen in Haus D mit einer Laubengangerschließung geplant, dabei war es nicht zu verhindern, dass drei schutzbedürftige Räume nicht nach Westen orientiert werden konnten, diese werden mit einer Lüftungsanlage ausgestattet. Ein Entfall der EOF geförderten Wohnungen in Haus D hätte das Projekt gekippt, eine Wirtschaftlichkeit wäre nicht mehr vorhanden gewesen. ...“

Anmerkungen zum Verkehrslärm:

- Nach Angaben wird derzeit seitens des Ordnungsamts der Stadt Lindau und des staatlichen Bauamts geprüft, ob die in [14] Seite 4 genannte Empfehlung aus schalltechnischer Sicht (30er Zone Kemptener Straße) umgesetzt wird.
- Der vorliegenden Beurteilung des Verkehrslärms an Immissionsorten innerhalb des Bebauungsplanumgriffs wird eine zulässige Höchstgeschwindigkeit auf der Kemptener Straße von 50 km/h zugrunde gelegt ('Worst Case').

5.2 Maßgebliche Immissionsorte außerhalb des B-Plan Geltungsbereichs

→ Schallimmissionen Verkehrslärm, maßgebliche Immissionsorte östlich der Kemptener Straße / B12 außerhalb des B-Plan Geltungsbereichs:

Die nach dem (im B-Plan Geltungsbereich) vorgesehenen Umbau der Kemptener Straße / B12 zu erwartenden Schallimmissionen Verkehrslärm an maßgeblichen Immissionsorten außerhalb des B-Plan Geltungsbereichs werden in folgendem schalltechnischen Bericht untersucht und beurteilt:

Schalltechnischer Untersuchungsbericht pm_akustik GmbH, Bericht Nr. 0304-18-30-II vom 23.12.2019:

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 124 "4-Linden-Quartier", Stadt Lindau (B) [14]

Schalltechnische Untersuchung zum Immissionsschutz

Schallimmissionen Straßenverkehr, maßgebliche Immissionsorte außerhalb des B-Plan Geltungsbereichs (Umbau Kemptener Straße / B12 im Geltungsbereich)

Prüfung auf „wesentliche Änderung“ im Sinne der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV

Vergleich zulässige Höchstgeschwindigkeit Kemptener Str. / B12 im Geltungsbereich: 50/30 km/h, Prüfung Maßnahmenempfehlung 30er Zone Kemptener Straße aus schalltechnischer Sicht

Zusammenfassung, Untersuchungsergebnisse und Fazit aus o.g. Untersuchungsbericht [14] (nachfolgend Zitat aus [14] in blauer Schrift, weitere Details siehe [14]):

(...)

Untersuchungsergebnis I: B 12 im Geltungsbereich mit zulässiger Höchstgeschwindigkeit 50 km/h

- Die schalltechnischen Berechnungen und Beurteilungen kommen zum Ergebnis, dass bezüglich der Immissionsorte Kemptener Straße 4, 6, 8, 10 und 16 eine „wesentliche Änderung“ im Sinne der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV vorliegt mit entsprechendem grundsätzlichem Anspruch auf Lärmvorsorgemaßnahmen nach § 41 ff. BImSchG.
- Die berechneten Beurteilungspegel für den Planfall überschreiten an den o.g. Immissionsorten die Orientierungswerte gemäß DIN 18005 Schallschutz im Städtebau (ORW für Mischgebiete MI: 60/50 dB(A) tags/nachts) tags und nachts jeweils um bis zu 10 dB(A).
- Die berechneten Beurteilungspegel für den Planfall überschreiten an den o.g. Immissionsorten die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (für MI: 64/54 dB(A) tags/nachts) tags und nachts jeweils um bis zu 6 dB(A).

- Die Auslösewerte für die Lärmsanierung an Bundesfernstraßen (MI: 69/59 dB(A) tags/nachts, siehe Anlage 3) werden an den Immissionsorten Kemptener Straße 4, 6, 8 und 10 rechnerisch um 1 dB(A) überschritten.
- An den Immissionsorten Kemptener Straße 4, 6, 8 und 10 werden rechnerisch die „Grundrechtsschwellen“ (Schwellenwerte, deren Überschreitung als gesundheitsgefährdend und eigentums (-substanz) verletzend anzusehen sind - 70/60 dB(A) tags/nachts) erreicht.

Hintergrund und Anmerkungen:

Nach Angaben ist der im Rahmen der Bebauungsplanung vorgesehene Umbau der Kemptener Straße / B 12 Bereich Berliner Platz bis B-Plan Geltungsbereich Nord als *erheblicher baulicher Eingriff* der schalltechnischen Beurteilung zugrunde zu legen.

Nach Angaben ist im Kreuzungsbereich Kemptener Straße / Zufahrt Nord Lindapark eine Lichtzeichenregelung / Ampelschaltung vorgesehen (derzeit ohne Ampelregelung).

Die Differenz der berechneten Beurteilungspegel des Planfalls zum Prognosenullfall beträgt an den o.g. Immissionsorten +2 bis +4 dB(A) (→ Differenz der ungerundeten Beurteilungspegel: +1,9 bis +3,3 dB(A), siehe Anlage 5).

Hinweis: Gemäß 16. BImSchV / RLS-90 [34] ist bei der Prüfung, ob eine „wesentliche Änderung“ im Sinne der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV vorliegt, die Differenz der nicht aufgerundeten Beurteilungspegel aufzurunden. D.h. ab einer Schallpegeldifferenz von 2,1 dB(A) ist das Kriterium gemäß 16. BImSchV „*mindestens 3 Dezibel (A)*“ erreicht.

Hinweis:

Im vorliegenden Fall beträgt die Differenz der Schallemissionspegel - Vergleich 30er Zone zu 50er Zone - 2,4 dB(A).

D.h. die o.g. 'Erheblichkeitsschwelle' von 2,1 dB(A) wird emissionsseitig überschritten. Detailangaben zu den berechneten Beurteilungspegeln siehe Anlage 5 bis 7.

Untersuchungsergebnis II: B 12 im Geltungsbereich mit zulässiger Höchstgeschwindigkeit 30 km/h als Variantenuntersuchung / Prüfung Maßnahmenempfehlung aus schalltechnischer Sicht

- Unter Berücksichtigung einer 30er Zone im Geltungsbereich liegt eine „wesentliche Änderung“ im Sinne der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV nicht vor (kein Anspruch auf Lärmvorsorgemaßnahmen nach § 41 ff. BImSchG).
- Die Beurteilungspegel reduzieren sich bei einer 30er Zone rechnerisch um 2 bis 3 dB(A) gegenüber einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h.
- Die Auslösewerte für die Lärmsanierung an Bundesfernstraßen (MI: 69/59 dB(A) tags/nachts, siehe Anlage 3) werden an allen Immissionsorten unterschritten.
- Die „Grundrechtsschwellen“ (Schwellenwerte, deren Überschreitung als gesundheitsgefährdend und eigentums (-substanz) verletzend anzusehen sind – 70/60 dB(A) tags/nachts) werden rechnerisch um mindestens 2 dB(A) unterschritten.

Fazit, Maßnahmenempfehlung aus Sicht des Schall-Immissionsschutzes:

Unter Berücksichtigung der o.g. Untersuchungsergebnisse und des vorgesehenen Umbaus der Kemptener Straße / B12 (nach Angaben Einstufung als *erheblicher baulicher Eingriff*) empfehlen wir aus schalltechnischer Sicht als Maßnahme im Emissionsbereich die Umsetzung einer 30er Zone auf der Kemptener Straße, Bereich Berliner Platz bis einschließlich Anbindung Lidl (siehe hierzu Seite 15: Stellungnahme Verkehrsingenieure Besch und Partner KG, Feldkirch, 28.10.2019).

In Hinblick auf die nur durch diese Maßnahme im Emissionsbereich erreichbare Unterschreitung der Auslösewerte für die Lärmsanierung an Bundesfernstraßen und Unterschreitung der „Grundrechtsschwellen“ an den o.g. Immissionsorten an der Kemptener Straße liegt es aus unserer Sicht nahe, diese Maßnahme als verhältnismäßig einzustufen.

Hinweis: Aktive Schallschutzmaßnahmen an der Straße (z.B. Schallschutzwände, Einschnitte, Teil- und Vollabdeckungen, Einhausungen) sind im vorliegenden Fall praktisch nicht umsetzbar.

(...)

Anmerkung: Geräuschmindernde Fahrbahnoberflächen können im vorliegenden Fall aus Sicht der schalltechnischen Beurteilung rechnerisch nicht angesetzt werden (RLS-90, aktuelle 16. BImSchV [33][34]).

Maßnahmenkonzept Verkehrslärm, Immissionsorte östlich der Kemptener Straße / B12:

Für maßgebliche Immissionsorte außerhalb des B-Plan Geltungsbereichs (Immissionsorte östlich der Kemptener Straße / B12) wird entsprechend der zwei schalltechnisch untersuchten Varianten (50er/30er Zone, s.o. und [14]) folgende weitere Vorgehensweise vorgesehen:

- A) Bei Umsetzung 50er Zone auf der Kemptener Straße:
Für diesen Fall wird für die Immissionsorte (IO) Kemptener Straße 4, 6, 8, 10 und 16 rechnerisch ein grundsätzlicher Anspruch auf Lärmvorsorgemaßnahmen nach § 41 ff. BImSchG ermittelt (s.o. und [14]).
Demnach werden im Rahmen der – dem B-Plan Verfahren nachfolgenden – Planungsschritte insbesondere Art und Umfang der zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche notwendigen Schallschutzmaßnahmen für schutzbedürftige Räume in baulichen Anlagen gemäß 24. BImSchV [35] im Detail untersucht und festgelegt (o.g. IO).
- B) Bei Umsetzung 30er Zone auf der Kemptener Straße:
Für diesen Fall wird rechnerisch ermittelt, dass für die untersuchten Immissionsorte östlich der Kemptener Straße formell kein grundsätzlicher Anspruch auf Lärmvorsorge-

maßnahmen nach § 41 ff. BImSchG vorliegt (s.o. und [14]).

Eine rechnerisch ermittelte Zunahme der Verkehrslärmimmissionen z.T. von max. +1 dB(A) gegenüber dem Prognosenußfall könnte im Rahmen der städtebaulichen Abwägung als zumutbar eingestuft werden (Grenzwerte 16. BImSchV zwar rechnerisch z.T. überschritten, aber Lärmsanierungswerte rechnerisch unterschritten).

Als Ergebnis der städtebaulichen Abwägung könnte andererseits als 'freiwillige' Lärmschutzmaßnahme für die Immissionsorte (IO) Kemptener Straße 6, 8 und 10 folgendes Vorgehen vorgesehen werden:

Im Rahmen der – dem B-Plan Verfahren nachfolgenden – Planungsschritte werden Art und Umfang der zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche notwendigen Schallschutzmaßnahmen für schutzbedürftige Räume in baulichen Anlagen gemäß §§ 2 und 3 der 24. BImSchV im Detail untersucht und festgelegt (o.g. IO Kemptener Straße 6, 8 und 10).

6 Schalltechnische Beurteilung und Maßnahmenkonzept Anlagen-/Gewerbelärm

6.1 Lidl-Lebensmittelmarkt

→ Bestehender Lidl-Lebensmittelmarkt: Flur-Nr. 17/6 und 18, Kempfener Straße 17
(siehe Lageplan Abb. 1c)

Die aus dem Betrieb des Lidl-Markts in Lindau rechnerisch einwirkenden Geräuschimmissionen auf die geplante Wohnbebauung Vier Linden Quartier wurden von pm_akustik ermittelt („heranrückende Wohnbebauung“). Die Beurteilungen ergeben, dass die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm an der geplanten Wohnbebauung (WA) tags¹ z.T. rechnerisch überschritten werden² (u.a. maßgebend: Lkw-Verladung Bereich Rampe¹).

¹ Gemäß Baugenehmigung im Zeitraum Nacht 22-6 Uhr keine Lkw-Verladung zulässig.

² Überschreitung rechnerisch bis zu 1 dB(A) bei 3 Lkw Verladungen werktags (Angaben Lkw Verladungen: Fr. Köhler, Lidl)

In Zusammenarbeit mit Fa. Lidl wurden Möglichkeiten in Hinblick auf entsprechende Schallschutzmaßnahmen im Bereich der Lkw-Verladung abgestimmt. Hierzu fanden mehrere Gespräche und eine gemeinsame Ortsbesichtigung statt.

Auf Basis von umfangreichen schalltechnischen Berechnungen und Modellierungen werden folgende Empfehlung für ergänzende Schallschutz-Maßnahmen am Lidl-Markt in Lindau erarbeitet. (Zielsetzung: Einhaltung der Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm an der geplanten Wohnbebauung Vier Linden Quartier - „heranrückende Wohnbebauung“)

Schalltechnische Maßnahmenempfehlung Lidl Markt Lindau: Bereich Lkw-Verladung

→ Teil-Einhausung Lkw-Anlieferbereich³
in Verbindung mit der Errichtung einer Torrandabdichtung⁴.

³ Schließen ‚Lücke‘ Wandbereich Bereich Laderampe (ca. 2,4 m x 4,5 m Breite/Höhe), Empfehlung Schalldämmung und Schallabsorption, Schließen Wandbereich: (s.a. nachfolgende Abbildungen)
- bewertetes Schalldämm-Maß mind. 24 dB; ‚Innenseite‘ Wand: - Schallabsorption mind. 8 dB (‘hochabsorbierend‘)

⁴ Empfehlung: vierseitige Torrandabdichtung oder sog. ‚vertiefte‘ Ausführung

Hinweis zu Integralanlage Firma Futron (haustechnisches Aggregat Lidl, Bereich Süd):

Nach Schallmessungen von pm_akustik am 20.7.18 im Zeitraum Nacht erfolgte eine Herstellerprüfung der Anlage. Die Anlage ist nach Angaben inzwischen ordnungsgemäß in Betrieb. Bei ordnungsgemäßigem Betrieb der Integralanlage - entsprechend der Emissionsansätze gem. Schallgutachten zur Baugenehmigung (s.a. Kap. 7.5) - sind aus Sicht des B-Plan-Vorhabens rechnerisch keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

Die empfohlenen Schallschutzmaßnahmen wurden u.a. mit Fr. Köhler, Lidl Vertriebs-GmbH & Co. KG, dem Vorhabensträger Centra Projektentwicklungs GmbH, Lindau sowie Hr. Koschka und Fr. Tuchscherer, Stadt Lindau, Abt. Stadtplanung vorbesprochen und abgestimmt. Die genannten Maßnahmenempfehlungen dienen als Grundlage für eine entsprechende Vereinbarung / Vertrag zwischen dem Vorhabensträger Centra Projektentwicklungs GmbH, Lindau und der Lidl Vertriebs-GmbH & Co. KG, Dettingen.



Maßgeblicher Immissionsort:

IO Haus H OG7 Nordost (siehe Abb.):

L_r , IO Haus H OG7 Nordost, Teil-Beurteilungspegel tags Lidl-Markt = 53,9 dB(A)

→ d.h. Unterschreitung ORW/IRW¹ WA (55 dB(A) tags) rechnerisch um ca. 1 dB(A)

L_r , IO Haus H OG7 Nordost, Teil-Beurteilungspegel nachts Lidl-Markt = 30,1 dB(A)

→ d.h. Unterschreitung ORW/IRW¹ WA (40 dB(A) nachts) rechnerisch um ca. 10 dB(A)

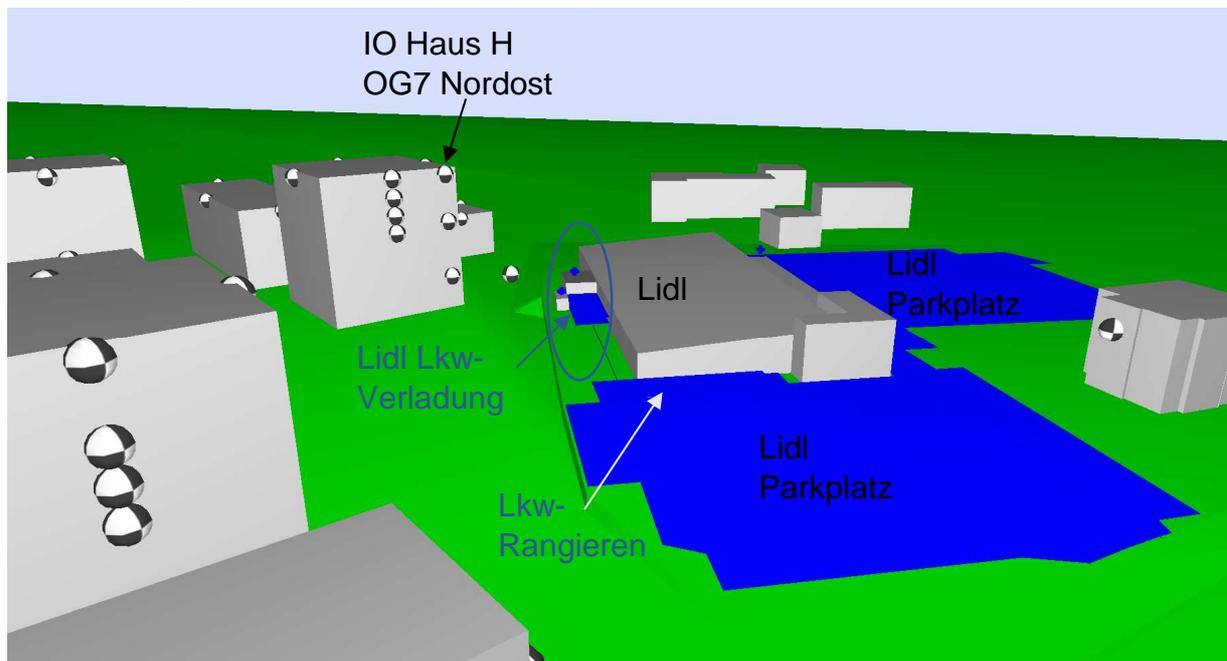
¹ Orientierungswert DIN 18005 / Immissionsrichtwert TA Lärm, s. Kap. 4.1 und 4.2.

Anmerkung: Teilpegel je Schallquelle und Summenpegel TA Lärm siehe Tabelle Anlage 7.5.

Fazit Planung Haus H / Betrieb Lidl-Markt:

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Planung, der erarbeiteten ergänzenden Maßnahmenempfehlungen am Lidl-Markt sowie der schalltechnischen Gesamtsituation werden die Anforderungen an den Schall-Immissionsschutz an den untersuchten maßgeblichen Immissionsorten rechnerisch eingehalten.

3D Darstellung schalltechnische Modellierung



(Schalltechnischer Emissionsansatz siehe Anlage 7.5,
Berechnung kurzzeitige Geräuschspitzen siehe Anlage 7.6)

6.2 OMV Tankstelle

→ Bestehende OMV Tankstelle Flur-Nr. 12, Kempener Straße 14-16,
(siehe Lageplan Abb. 1c)

Die aus dem Betrieb der OMV Tankstelle in Lindau rechnerisch einwirkenden Geräuschimmissionen auf die geplante Wohnbebauung Vier Linden Quartier wurden von pm_akustik rechnerisch ermittelt („heranrückende Wohnbebauung“).

Die Beurteilungen ergeben, dass die Immissionsrichtwerte (IRW) gemäß TA Lärm an der geplanten Wohnbebauung Nordfassade Haus M (MI) rechnerisch eingehalten¹ und an der geplanten Wohnbebauung Ostfassade Haus M (MI) nachts² rechnerisch überschritten werden.

Hinweise:

¹ bei Abstand Fenstermitte zu Ostfassade ≥ 3 m

² Gemäß Baugenehmigung im Zeitraum Nacht 22-6 Uhr Betrieb der Tankstelle zulässig.
Schalltechnischer Emissionsansatz siehe Anlage 7.5

Nordfassade Haus M (MI):

L_r , Beurteilungspegel TA Lärm tags/nachts, IO Haus M OG2 Fass. Nord 0,5 m vor Fassade (3 m Abstand z. Ostfass.) = 55,8/44,5 dB(A)
→ d.h. rechn. Einhaltung / Unterschreitung ORW/IRW¹ MI (60/45 dB(A) tags/nachts)

L_r , Teil-Beurteilungspegel Tankstelle tags/nachts, IO Haus M OG2 Fass. Nord (s.o., 3 m Abstand zu Ostfass.) = 51,5/44,5 dB(A)

Ostfassade Haus M (MI):

L_r , Beurteilungspegel TA Lärm tags/nachts, fiktiver IO-Haus M Fassade Ost, OG2 = 57,5/50,2 dB(A)

→ d.h. nachts Überschreitung IRW¹ MI: 45 dB(A) nachts rechnerisch um mehr als 5 dB(A)

→ d.h. tags Unterschreitung (Einhaltung) IRW¹ MI: 60 dB(A) tags rechnerisch um 2,5 dB(A)

L_r , Teil-Beurteilungspegel Tankstelle tags/nachts, fiktiver IO-Haus M Fassade Ost, OG2 = 57,2/50,2 dB(A)

¹ Orientierungswert DIN 18005 / Immissionsrichtwert TA Lärm, s. Kap. 4.1 und 4.2.

Dementsprechend wird in Seite 3 eine entsprechende Empfehlung zur textlichen Festsetzung für den vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 124 "4-Linden-Quartier", Stadt Lindau (B) - Thematik Schall-Immissionsschutz – erarbeitet.

Hinweis: Schallschutzmaßnahmen der 'architektonischen Selbsthilfe' zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm ('heranrückende Wohnbebauung').

6.3 Lindaupark

→ Bestehendes Einkaufszentrum, Flur-Nr. 553/13, Kempfener Straße 1, Lindau
(siehe Lageplan Abb. 1c)

Die vorliegende Planung vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 124 "4-Linden-Quartier", Stadt Lindau (B) ist hinsichtlich des Hauses N / Parkhaus mit der geplanten Erweiterung des Lindauparks verknüpft (separates Bebauungsplan Verfahren).

In Zusammenarbeit mit der Feneberg Grundstücksgesellschaft wurden Möglichkeiten in Hinblick auf entsprechende Schallschutzmaßnahmen im Zusammenhang einerseits mit der geplanten ‚heranrückenden Wohnbebauung‘ und andererseits mit der geplanten Erweiterung des Lindauparks vorabgestimmt.

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 schalltechnischen Berechnungen werden Maßnahmenempfehlungen erarbeitet zur Einhaltung der schalltechnischen Anforderungen in Hinblick auf den nachbarschaftlichen Immissionsschutz. Die schalltechnischen Maßnahmenempfehlungen werden mit der Planergruppe Erweiterung Lindaupark - u.a. Hr. Florian Klee, der KLEE architektur, Lindau, der Feneberg Grundstücksgesellschaft GbR und der SCHNECKENBURGER OPM GmbH, Objektverwaltung und Projekt Management im Detail abgestimmt.

Die Maßnahmenempfehlungen dienen als Grundlage für die entsprechende Vereinbarung / mehrseitiger Vertrag zwischen dem Vorhabensträger Centra Projektentwicklungs GmbH Lindau, der Feneberg Grundstücksgesellschaft und der Stadt Lindau (u.a. Regelungen zur Umsetzung erforderlicher Schallschutzmaßnahmen in Hinblick auf die geplanten Wohnnutzungen, öffentliche Widmung der Zufahrtstraße etc.).

Empfehlung pm_{akustik} für Schallschutzmaßnahmen am benachbarten Lindaupark zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm:

Schalltechnische Maßnahmenempfehlung Erweiterung Lindaupark

- Verlagerung der immissionsschutzfachlich relevanten technischen Aggregate (insbesondere Kühlanlagen – derzeit u.a. in den bestehenden Technikboxen im Nordbereich des Lindauparks) v.a. in einen neu zu errichtenden Technikurm. Vorgesehene Positionierung des geplanten Technikturms' im Bereich der derzeitigen Pkw-,Spindel', siehe nachfolgende Abbildung.

Zielwerte Teil-Beurteilungspegel Erweiterung Lindaupark für maßgebliche Immissionsorte (IO):

- | | | |
|-------------|----|--|
| - IO Haus C | WA | tags/nachts ≤ 55/40 dB(A) → IRW* TA Lärm |
| - IO Haus N | MI | tags/nachts ≤ 60/45 dB(A) → IRW* TA Lärm |

* Immissionsrichtwerte (IRW) gemäß TA Lärm: WA tags/nachts: 55/40 dB(A), MI tags/nachts: 60/45 dB(A)

Zielwerte Teil-Beurteilungspegel gebäudetechnische Anlagen Erweiterung Lindaupark für maßgebliche Immissionsorte (IO):

- | | | |
|-------------|----|---|
| - IO Haus C | WA | tags/nachts ≤ 49/40 dB(A) → tags IRW* -6 dB/nachts IRW dB |
| - IO Haus N | MI | tags/nachts ≤ 54/45 dB(A) → tags IRW* -6 dB/nachts IRW dB |

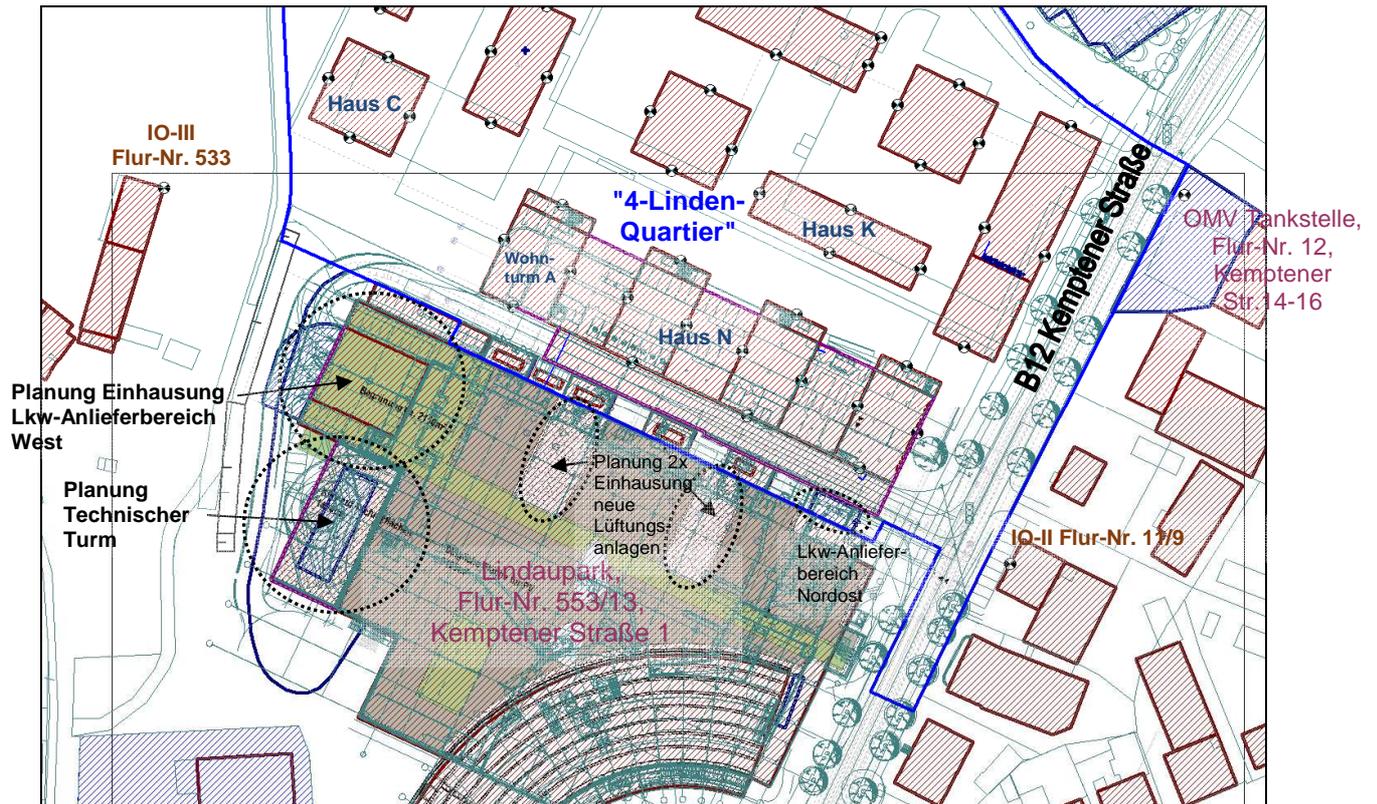
* Immissionsrichtwerte (IRW) gemäß TA Lärm: WA tags/nachts: 55/40 dB(A), MI tags/nachts: 60/45 dB(A)

- Einhausung Lkw-Anlieferbereich West
 - Einhausung Lkw-Anlieferung West, wie bereits geplant [8]
 - schallabsorbierende Belegung von Deckenflächen -> mind 25 % der gesamten Deckenfläche mit Schallabsorptionsgrad $\alpha \geq 0,8$
 - keine Lkw-Bewegungen im Zeitraum Nacht (22-6 Uhr) wie bereits vorgesehen
- Betrieb geplantes Parkhaus innerhalb des B-Plan Umgriffs → siehe Kap. 6.4

Hinweise:

- Die o.g. Zielwerte Teil-Beurteilungspegel gebäudetechnische Anlagen Erweiterung Lindaupark beziehen sich auf gebäudetechnische Anlagen außerhalb des B-Plan Umgriffs "4-Linden-Quartier". Zu gebäudetechnischen Anlagen innerhalb des B-Plan-Umgriffs siehe Seite 6, Empfehlung Festsetzung 1.10.13.
- Die bestehenden Technikboxen im Nordbereich des Lindauparks werden im Zuge der Errichtung von Haus N und der Überbauung Haus N – Lindaupark nach Angaben hinsichtlich schallrelevanter Anlagen rückgebaut.
- Zur Einhaltung der Anforderungen an den nachbarschaftlichen Schall-Immissionschutz werden in der Empfehlung zur textlichen Festsetzung - siehe Seite 3f - entsprechende bedingende Festsetzungen angegeben für den Fall der Aufnahme einer Wohnnutzung vor Umsetzung der o.g. Schallschutzmaßnahmen an relevanten technischen Aggregaten.
- Die Planungen im Zusammenhang mit der vorgesehenen Erweiterung des Lindauparks sind derzeit noch nicht abgeschlossen. Maßgeblich für die Beurteilung des nachbarschaftlichen Schall-Immissions-schutzes ist die Einhaltung der o.g. genannten Zielwerte für Teil-Beurteilungspegel Erweiterung Lindaupark. In Kap. 7.5 sind Emissionsansätze im Zusammenhang mit Lkw-Anlieferungen, dem Betrieb des geplanten Parkhauses/Haus N sowie Emissionsansätze für gebäudetechnische Anlagen angegeben. Diese werden den schalltechnischen Berechnungen zugrunde gelegt.

Lageplan Auszug schalltechnische Modellierung Planung Lindaupark,
Lage maßgebliche Immissionsorte (IO)



Maßgebliche Immissionsorte (IO):

a) Innerhalb des B-Plan Geltungsbereichs:

IO Haus C OG6 Süd:

L_r , Beurteilungspegel TA Lärm tags/nachts, IO-III OG1 Flur-Nr. 533 = 54,6/37,3 dB(A)

→ d.h. tags Unterschreitung ORW/IRW¹ WA (55 dB(A) tags) rechnerisch um 0,4 dB(A)

→ d.h. nachts Unterschreitung ORW/IRW¹ WA (40 dB(A) nachts) rechnerisch um 2,7 dB(A)

IO Haus N Wohnturm A Ebene 5 Süd:

L_r , Beurteilungspegel TA Lärm tags/nachts, IO-III OG1 Flur-Nr. 533 = 56,0/40,6 dB(A)

→ d.h. tags Unterschreitung ORW/IRW¹ MI (60 dB(A) tags) rechnerisch um 4 dB(A)

→ d.h. nachts Unterschreitung ORW/IRW¹ MI (45 dB(A) nachts) rechnerisch um 4,4 dB(A)

b) außerhalb des B-Plan Geltungsbereichs:

IO-III OG1 Flur-Nr. 533 (siehe Abb. 1c):

Immissionsort südwestlich benachbart zum untersuchten Umgriff Bebauungsplan Nr. 124 "4-Linden-Quartier" und nordwestlich benachbart zum Lindaupark: → bestehendes Gebäude, Privatweg 18, Flur-Nr. 553, Schutzbedürftigkeit WA nach Angaben Stadtbauamt Lindau (B-Plan Nr. 82 Bleiche)

L_r , Beurteilungspegel TA Lärm tags/nachts, IO-III OG1 Flur-Nr. 533 = 52,8/36,8 dB(A)

→ d.h. tags Unterschreitung ORW/IRW¹ WA (55 dB(A) tags) rechnerisch um 2,2 dB(A)

→ d.h. nachts Unterschreitung ORW/IRW¹ WA (40 dB(A) nachts) rechnerisch um 3,2 dB(A)

Hinweis: L_r , Bestandssituation TA Lärm tags/nachts, IO-III OG1 Flur-Nr. 533 = 53,4/34,3 dB(A) – zum Vergleich: schalltechnischer Untersuchungsbericht TÜV 28.5.1998, IO 1: L_r tags/nachts = 49 / 26 dB(A) Var. Außenrampe ohne Nachtanlieferung

Fazit Planung Erweiterung Lindaupark:

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

(Schalltechnischer Emissionsansatz und Tabellen Teilpegel je Schallquelle siehe Anlage 7.5.)

¹ Orientierungswert DIN 18005 / Immissionsrichtwert TA Lärm, s. Kap. 4.1 und 4.2.

6.4 Planung Haus N: Betrieb Parkhaus

Maßnahmenkonzept (s.a. Seite 5f):

Bautechnische Maßnahmen Parkhaus Haus N:

Ausführung der Parkebenen (einschließlich Auf- und Abfahrtsbereiche) mit schallabsorbierenden Deckenbelegungen, Belegung mind. 80 % der Deckenflächen mit Schallabsorptionsgrad $\alpha \geq 0,8$;

Begrenzung Flächen Fassadenöffnungen:

- Richtung Nord Summe $\leq 235 \text{ m}^2$
- Richtung Ost Summe $\leq 135 \text{ m}^2$
- Richtung Süd Ebenen E1/1.1/2 Summe $\leq 445 \text{ m}^2$
- Richtung Süd Ebenen E0/0.2 Summe $\leq 320 \text{ m}^2$
- Richtung West Ebene E1.1 Summe $\leq 18 \text{ m}^2$.

Die Öffnungen sind in den genannten Bereichen jeweils möglichst gleichverteilt anzuordnen.

Die Nutzung der Pkw-Stellplätze im Parkhaus Haus N ist auf den Tagzeitraum (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) zu beschränken. Ausgenommen hiervon sind die Pkw-Stellplätze in der Tiefgarage von Haus N (Stellplätze für Mieter, separate Tiefgaragenzufahrt).

Bautechnische Maßnahmen Überbauung südlich Parkhaus Haus N:

Ausführung mit schallabsorbierender Deckenbelegung, Belegung mind. 80 % der Deckenfläche mit Schallabsorptionsgrad $\alpha \geq 0,8$.

Die Straßenoberfläche der Zufahrtstraße südlich von Haus N und südlich von Parkplatz KITA und Besucher ist asphaltiert auszuführen. Die Oberfläche der Fahrgassen Parkplatz KITA und Besucher ist asphaltiert auszuführen.

Die bisher betriebliche nördliche Erschließungsstraße ist als öffentlich-rechtlich gewidmete Straße auszuweisen mit einer maximal zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h.

Gebäudetechnische Anlagen sind gemäß des jeweiligen Standes der Technik herzustellen. Im Baugenehmigungsverfahren ist der Nachweis zu führen, dass unter Berücksichtigung der von den zu beurteilenden gebäudetechnischen Anlagen ausgehenden Zusatzbelastung die zulässigen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm an den maßgeblichen Immissionsorten tags (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) und nachts (lauteste Nachtstunde im Zeitraum 22.00 Uhr bis 6.00 Uhr) eingehalten werden. Der Nachweis über die Einhaltung der zulässigen Immissionsrichtwerte obliegt den jeweiligen Betreibern. Im Bedarfsfall kann hierzu die Vorlage des Nachweises verlangt werden. (→ Empfehlung Festsetzung 1.10.13 für den B-Plan Umgriff, s.o. Seite 6)

Maßgebliche Immissionsorte (IO):

c) Innerhalb des B-Plan Geltungsbereichs:

IO Haus K OG2 Süd (Abstand zu Parkhaus ca. 21,6 m):

L_r , Beurteilungspegel TA Lärm tags, IO Haus K OG2 Süd = 54,4 dB(A)
→ d.h. rechn. Einhaltung / Unterschreitung ORW/IRW¹ WA (55 dB(A) tags) um 0,6 dB(A).

L_r , IO Haus K OG2 Süd, Teil-Beurteilungspegel Parkhaus tags = 54,0 dB(A)
→ d.h. Teil- L_r rechn. Unterschreitung ORW/IRW¹ WA (55 dB(A) tags) um 1,0 dB(A).

d) außerhalb des B-Plan Geltungsbereichs:

IO-II OG2, Flur-Nr. 11/9 (siehe Abb. 1c):

*Immissionsort östlich / gegenüber der Zufahrtstraße zum Parkhaus / Haus N:
→ bestehendes Gebäude, Kemptener Straße 8, Flur-Nr. 11/9, Schutzbedürftigkeit
MI (B-Plan Nr. 37 "Berliner Platz")
→ Abstand IO zum Parkhaus: ca. 35,8 m*

L_r , Beurteilungspegel TA Lärm tags, IO-II OG2 = 54,4 dB(A)
→ d.h. rechn. Einhaltung / Unterschreitung ORW/IRW¹ MI (60 dB(A) tags) um 5,6 dB(A).

L_r , IO-II OG2, Teil-Beurteilungspegel Parkhaus tags = 50,2 dB(A)
→ d.h. Teil- L_r rechn. Unterschreitung ORW/IRW¹ MI (60 dB(A) tags) um 9,8 dB(A).

¹ Orientierungswert DIN 18005 / Immissionsrichtwert TA Lärm, s. Kap. 4.1 und 4.2.

Fazit Planung Haus N: Betrieb Parkhaus:

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

(Schalltechnischer Emissionsansatz und Tabellen Teilpegel je Schallquelle siehe Anlage 7.5.)

6.5 Zu/Abfahrt geplante Tiefgarage Vier-Linden-Quartier

Auszug aus der Begründung zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 124 "4-Linden-Quartier" [1]:

„...“

5.5 Verkehrserschließung

Die Erschließung des Plangebietes erfolgt im Osten über die Kemptener Straße. Für das Plangebiet ist eine zusammenhängende Tiefgarage vorgesehen. Die Tiefgaragenzufahrt ist innerhalb des Mischgebietes geplant.

...“

Schalltechnische Maßnahmenempfehlung Zu/Abfahrt geplante Tiefgarage Vier-Linden-Quartier (Haus M)

- Bautechnische Maßnahme Tiefgaragenzufahrt Wohnquartier (Haus M):
Die Innenwände und die Decke der eingehausten Tiefgaragenzufahrt sind schallabsorbierend auszuführen (Länge der schallabsorbierenden Ausführung: Ausdehnung ≥ 5 m, bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha \geq 0,7$).
- Durch Einhaltung des Stands der Lärminderungstechnik ist eine Vermeidung von relevanten Geräuschen beim Überfahren von ev. Regenrinnen zu gewährleisten. Ev. Regenrinnen etc. sind so auszuführen, dass keine auffälligen Geräusche/Klappern beim Überfahren entstehen (z.B. lärmarme Ausführung mit verschraubten Gusseisenplatten). Soweit Tore vorgesehen werden ist durch Einhaltung des Stands der Lärminderungstechnik und durch Wartung der Tore eine Vermeidung von relevanten Geräuschen bei Toraktivierungen zu gewährleisten.

Maßgeblicher Immissionsort:

IO-I OG1, Flur-Nr. 12 (siehe Abb. 1c):

Immissionsort östlich / gegenüber der vorgesehenen Tiefgaragen-Zu/Abfahrt des geplanten Vier-Linden-Quartiers (Zu/Abfahrt zur Kemptener Straße):
→ Kemptener Straße 14-16, Flur-Nr. 12 (bestehende OMV Tankstelle)
(Worst Case Ansatz: potentieller Immissionsort in 3 m Abstand zur Grundstücksgrenze, Schutzbedürftigkeit MI (B-Plan Nr. 37 "Berliner Platz")
→ Abstand IO zur Grundstücksgrenze Vier-Linden-Quartier: ca. 14,2 m.)

$L_{r, IO-I OG1, \text{Teil-Beurteilungspegel tags, Tiefgarage}} = 47,8 \text{ dB(A)}$

→ d.h. Unterschreitung ORW MI (60 dB(A) tags) rechnerisch um mehr als 10 dB(A).

$L_{r, IO-I OG1, \text{Teil-Beurteilungspegel lauteste Nachtstunde, Tiefgarage}} = 44,5 \text{ dB(A)}$

→ d.h. Unterschreitung ORW MI (50/45 dB(A) nachts¹) rechnerisch um mind. 0,5 dB(A).

Hinweise ORW/Orientierungswerte:

¹ Zitat Beiblatt 1 zu DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Teil 1, Mai 1987:

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

Fazit Zu/Abfahrt geplante Tiefgarage:

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Planung und der erarbeiteten schalltechnischen Maßnahmenempfehlung werden die Anforderungen an den Schall-Immissionsschutz am untersuchten maßgeblichen Immissionsort rechnerisch eingehalten.

(Schalltechnischer Emissionsansatz siehe Anlage 7.5,
Berechnung kurzzeitige Geräuschspitzen siehe Anlage 7.6)

6.6 Zu/Abfahrt geplante Tiefgarage Haus N

Maßgeblicher Immissionsort:

IO-III OG1, Flur-Nr. 533 (siehe Abb. 1c):

Immissionsort westlich der geplanten Zu/Abfahrt Tiefgarage Haus N:

→ bestehendes Gebäude, Privatweg 18, Flur-Nr. 553, Schutzbedürftigkeit WA nach Angaben Stadtbauamt Lindau (B-Plan Nr. 82 Bleiche)

→ Abstand IO zur geplanten Zu/Abfahrt Tiefgarage: ca. 84 m

L_r , IO-III OG1, Teil-Beurteilungspegel tags (6-22 Uhr), Zu/Abfahrt Tiefgarage Haus N < 25 dB(A)
→ d.h. Unterschreitung ORW¹ WA (55 dB(A) tags) rechnerisch um mehr als 30 dB(A).

L_r , IO-III OG1, Teil-Beurteilungspegel nachts (lauteste Nachtstunde im Zeitraum 22-6 Uhr), Zu/Abfahrt Tiefgarage Haus N < 20 dB(A)
→ d.h. Unterschreitung ORW¹ WA (40 dB(A) nachts) rechnerisch um mehr als 20 dB(A).

¹ Orientierungswert DIN 18005

Fazit Planung Zu/Abfahrt geplante Tiefgarage Haus N:

Die Anforderungen an den Schall-Immissionsschutz werden am untersuchten maßgeblichen Immissionsort rechnerisch eingehalten.

(Schalltechnischer Emissionsansatz siehe Anlage 7.5)

Grundsätzliche schalltechnische Maßnahmenempfehlung Zu/Abfahrt geplante Tiefgarage Tiefgarage Haus N

- Bautechnische Maßnahme Tiefgaragenzufahrt Haus N:
Die Innenwände und die Decke der eingehausten Tiefgaragenzufahrt sind schallabsorbierend auszuführen (Länge der schallabsorbierenden Ausführung: Ausdehnung ≥ 5 m, bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha \geq 0,7$).
- Durch Einhaltung des Stands der Lärminderungstechnik ist eine Vermeidung von relevanten Geräuschen beim Überfahren von ev. Regenrinnen zu gewährleisten. Ev. Regenrinnen etc. sind so auszuführen, dass keine auffälligen Geräusche/Klappern beim Überfahren entstehen (z.B. lärmarme Ausführung mit verschraubten Gusseisenplatten). Soweit Tore vorgesehen werden ist durch Einhaltung des Stands der Lärminderungstechnik und durch Wartung der Tore eine Vermeidung von relevanten Geräuschen bei Toraktivierungen zu gewährleisten.

6.7 Planung Parkplatz oberirdisch, Vier-Linden-Quartier, KITA + BESUCHER

Auszug aus der Begründung zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 124 "4-Linden-Quartier" [1]):

„...“

5.5 Verkehrserschließung

...

Besucherstellplätze sowie Stellplätze für die im westlichen Quartier (im Gebäude B) geplante Kinderkrippe/KIGA sind am südwestlichen Plangebietsrand, in direkter Beziehung vorgesehen. Die Stellplätze werden über die Zufahrt zwischen Lindaupark und der geplanten Riegelbebauung (Gebäude N) erschlossen. Die Zuwegung wird öffentlich gewidmet und zusätzlich mit einer Grunddienstbarkeit abgesichert, so dass die Erschließung der oberirdischen Stellplätze gesichert ist.

...“

Maßgeblicher Immissionsort:

IO-III OG1, Flur-Nr. 533 (siehe Abb. 1c):

*Immissionsort westlich des vorgesehenen oberirdischen Parkplatzes PARKEN KITA UND BESUCHER:
→ bestehendes Gebäude, Privatweg 18, Flur-Nr. 553, Schutzbedürftigkeit WA nach Angaben Stadtbauamt Lindau (B-Plan Nr. 82 Bleiche)
→ Abstand IO zum Parkplatz: ca. 32 m*

L_r , IO-III OG1, Teil-Beurteilungspegel tags (6-22 Uhr), Parkplatz oberirdisch = 41 dB(A)

→ d.h. Unterschreitung ORW¹ WA (55 dB(A) tags) rechnerisch um mehr als 10 dB(A).

L_r , IO-III OG1, Teil-Beurteilungspegel nachts (lauteste Nachtstunde im Zeitraum 22-6 Uhr) Parkplatz oberirdisch = 34 dB(A)

→ d.h. Unterschreitung ORW¹ WA (40 dB(A) nachts) rechnerisch um 6 dB(A).

¹ Orientierungswert DIN 18005

Fazit Planung Parkplatz oberirdisch:

Die Anforderungen an den Schall-Immissionsschutz werden am untersuchten maßgeblichen Immissionsort rechnerisch eingehalten.

(Schalltechnischer Emissionsansatz siehe Anlage 7.5,
Berechnung kurzzeitige Geräuschspitzen siehe Anlage 7.6)

6.8 'Obstplantage'

Von pm_akustik wurde am 17.2.2020 mit Frau Wudler, Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Kempten (Allgäu), Sprechstelle Landwirtschaft Lindau (Obstbau) telefonisch Kontakt aufgenommen [21] und die vorliegende Situation bzgl. der westlich des untersuchten B-Plan Vorhabens gelegenen 'Obstplantage' besprochen (u.a. Nachfrage Genehmigung / Auflagen Bewirtung Obstplantage Flur-Nr. 553+555 Lindau, Art der Bewirtung etc.).

Zudem wurde von pm_akustik am 17.2.2020 die Situation 'Obstplantage' mit Hr. Fritze, Landratsamt Lindau telefonisch besprochen/abgestimmt.

Kurzfasit:

Nach Rücksprache mit Frau Wudler und Hr. Fritze sind im vorliegenden Fall bzgl. Lärmimmissionen keine Unverträglichkeiten zu erwarten (nach Angaben lärmrelevanter Betrieb* nachts 22-6 Uhr nur selten zu erwarten < 10x / Jahr (*Ausbringen Pflanzenschutzmittel mit Gebläse, n.A. Fahrgeschwindigkeit Geräte 3-5 km/h, im vorliegenden Fall n.A. von nicht so intensiven Anbauten auszugehen).

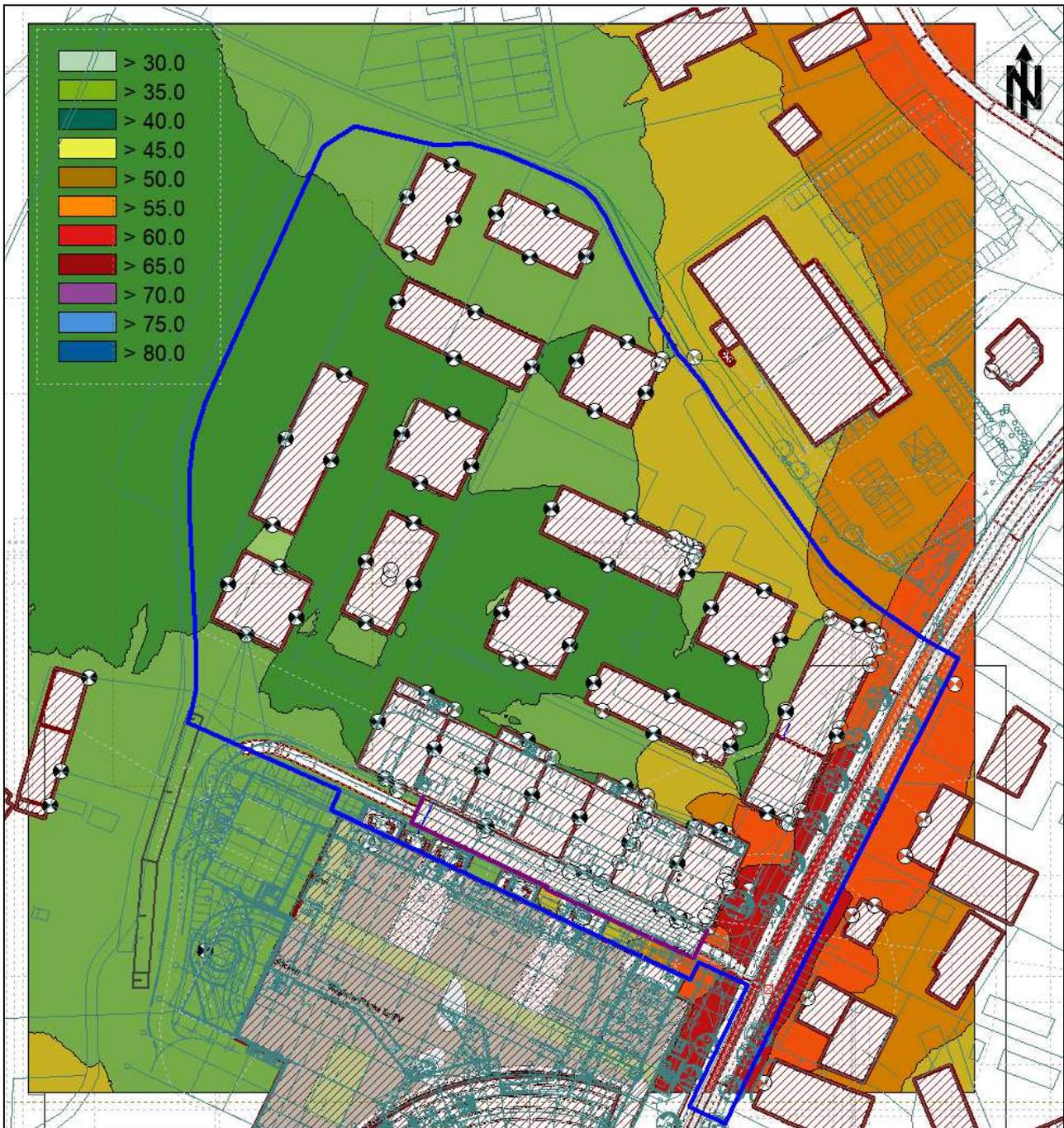
7 Anlagen

7.1 Rasterlärmkarten Verkehrslärm

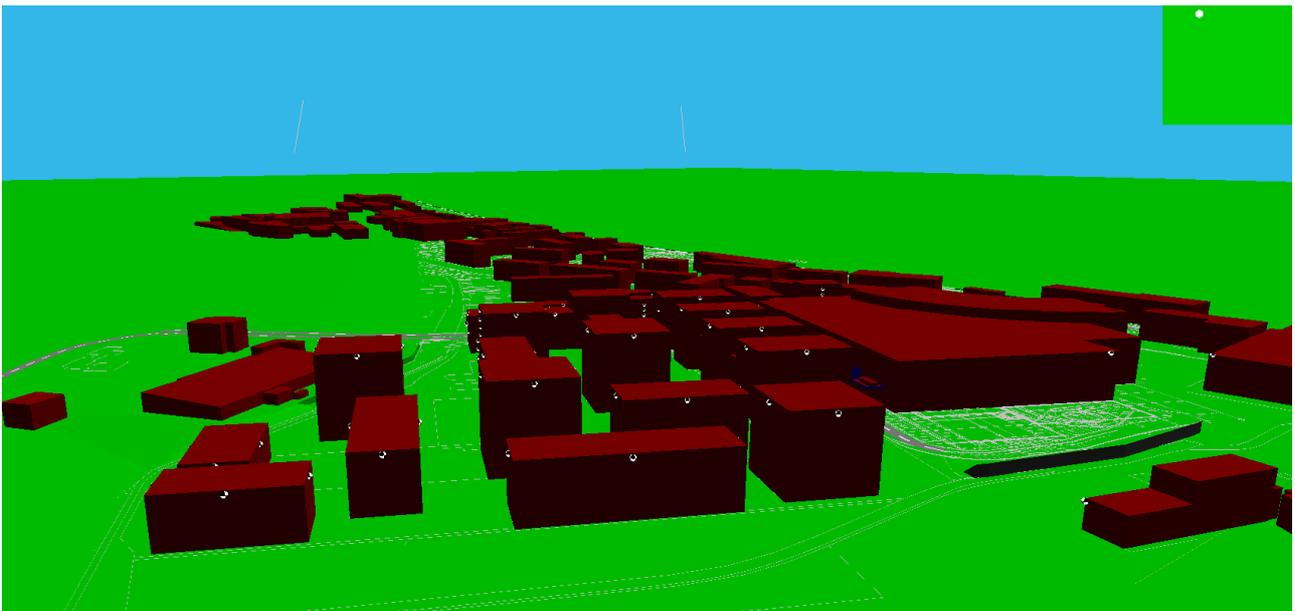
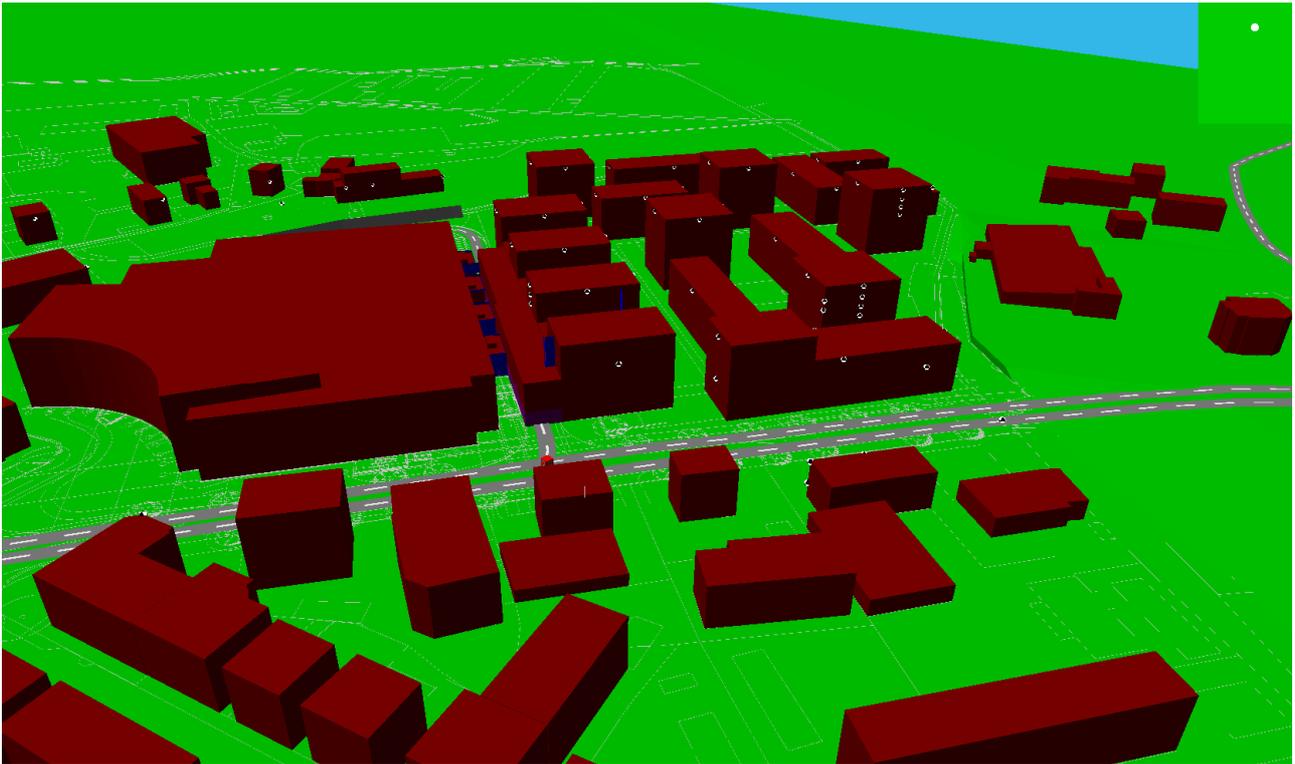
Rasterlärmkarte Straßen- und Schienenverkehrslärm, Beurteilungszeitraum Tag 6-22 Uhr
(Berechnungshöhe 14,2 m ü. Grund, typisch für 4.OG)



Rasterlärmkarte Straßen- und Schienenverkehrslärm, Beurteilungszeitraum Nacht 22-6 Uhr
(Berechnungshöhe 14,2 m ü. Grund, typisch für 4.OG)



7.2 3D-Darstellungen schalltechnische Modellierung



7.3 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 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“).

...“

7.4 Schallemissionen Straßenverkehrslärm, Hinweise Schienenverkehrslärm

Übersichtstabellen maßgebende Verkehrsdaten / Schallemissionen
Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen

Prognosenullfall 2030

	DTV ¹	M tags ¹	M nachts ¹	Lkw-Anteil p ¹ tags/nachts	zul. Höchst- geschw.- keit	L _{m,E} ² tags/nachts
	[Kfz/24h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[km/h]	[dB(A)]
Bundesstraße 12 (Kemptener Str.) nördlich Berliner Platz bis Erschließungsstraße	12300	719	86	3,4 / 3,1	50	61,7 / 52,3
Bundesstraße 12 (Kemptener Str.) Bereich nördlich Erschließungsstraße bis Einmündung Münchhofstraße	12600	747	86	3,4 / 3,1	50	61,9 / 52,3
Erschließungsstraße (Prognosenullfall: Erschließungs- straße nicht öffentlich gewidmet)	-	-	-	-	-	-

DTV = Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke

M = maßgebende stündliche Verkehrsstärke

Beurteilungszeitraum Tag: 16 Stunden von 6.00 - 22.00 Uhr

Beurteilungszeitraum Nacht: 8 Stunden von 22.00 - 6.00 Uhr

Maßgebender Lkw-Anteil p = Anteil der Kraftfahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 2,8 t in Prozent der maßgebenden Verkehrsstärke.

¹ Quelle: Zugrunde gelegte Verkehrsdaten, Angaben Verkehrsplaner Hr. Gerhard Engstler, BESCH UND PARTNER, A-6800 Feldkirch, weitere Details siehe nachfolgende Seiten.

² Schallemissionspegel gemäß RLS-90

Anmerkungen zu den angesetzten Emissionsparametern:

- Bestehende Straßenoberfläche: Asphalt (Berechnungsansatz: DStrO = 0 dB(A)).
- Relevante Steigungen (gemäß RLS-90: > 5 %) sind im untersuchten Gebiet nicht vorhanden.
- Im vorliegenden Fall keine lichtzeichengeregelte Kreuzung oder Einmündung vorhanden.
- Die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten wurden vor Ort ermittelt.

Planfall 2030

Variante A) → zulässige Höchstgeschwindigkeit auf der Kemptener Straße / B12 im Geltungsbereich: 30 km/h

	DTV ¹	M tags ¹	M nachts ¹	Lkw-Anteil p ¹ tags/nachts	zul. Höchst- geschw.- keit	L _{m,E} ² tags/nachts
	[Kfz/24h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[km/h]	[dB(A)]
Bundesstraße 12 (Kemptener Str.) nördlich Berliner Platz bis Erschließungsstraße	13800	813	95	3,4 / 3,1	30	59,8 / 50,3
Bundesstraße 12 (Kemptener Str.) Bereich nördlich Erschließungsstraße bis Einmündung Münchhofstraße	14100	832	100	3,4 / 3,1	30	59,9 / 50,6
Erschließungsstraße Bereich Einmündung zur Kemptener Straße bis Haus N (öffentlich gewidmet)	9300	581	5	0,5 / 0,0	30	56,6 / 35,5
Erschließungsstraße Bereich westlich Haus N (öffentlich gewidmet)	4000	247	2	0,9 / 0,0	30	53,2 / 31,6

DTV = Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke

M = maßgebende stündliche Verkehrsstärke

Beurteilungszeitraum Tag: 16 Stunden von 6.00 - 22.00 Uhr

Beurteilungszeitraum Nacht: 8 Stunden von 22.00 - 6.00 Uhr

Maßgebender Lkw-Anteil p = Anteil der Kraftfahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 2,8 t in Prozent der maßgebenden Verkehrsstärke.

¹ Quelle: Zugrunde gelegte Verkehrsdaten, Angaben Verkehrsplaner Hr. Gerhard Engstler, BESCH UND PARTNER, A-6800 Feldkirch, weitere Details siehe nachfolgende Seiten.

² Schallemissionspegel gemäß RLS-90

Anmerkungen zu den angesetzten Emissionsparametern:

- Bestehende + geplante Straßenoberfläche: Asphalt (Berechnungsansatz: DStrO = 0 dB(A)).
- Relevante Steigungen (gemäß RLS-90: > 5 %) sind im untersuchten Gebiet nicht vorhanden.
- Im Planfall lichtzeichengeregelte Kreuzung / Einmündung vorgesehen (Erschließungsstraße).

Planfall 2030

Variante B) → zulässige Höchstgeschwindigkeit auf der Kemptener Straße / B12 im Geltungsbereich: 50 km/h

	DTV ¹ [Kfz/24h]	M tags ¹ [Kfz/h]	M nachts ¹ [Kfz/h]	Lkw-Anteil p ¹ tags/nachts [%]	zul. Höchst- geschw.- keit [km/h]	L _{m,E} ² tags/nachts [dB(A)]
Bundesstraße 12 (Kemptener Str.) nördlich Berliner Platz bis Erschließungsstraße	13800	813	95	3,4 / 3,1	50	62,2 / 52,7
Bundesstraße 12 (Kemptener Str.) Bereich nördlich Erschließungsstraße bis Einmündung Münchhofstraße	14100	832	100	3,4 / 3,1	50	62,3 / 53,0
Erschließungsstraße Bereich Einmündung zur Kemptener Straße bis Haus N (öffentlich gewidmet)	9300	581	5	0,5 / 0,0	30	56,6 / 35,5
Erschließungsstraße Bereich westlich Haus N (öffentlich gewidmet)	4000	247	2	0,9 / 0,0	30	53,2 / 31,6

DTV = Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke

M = maßgebende stündliche Verkehrsstärke

Beurteilungszeitraum Tag: 16 Stunden von 6.00 - 22.00 Uhr

Beurteilungszeitraum Nacht: 8 Stunden von 22.00 - 6.00 Uhr

Maßgebender Lkw-Anteil p = Anteil der Kraftfahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 2,8 t in Prozent der maßgebenden Verkehrsstärke.

¹ Quelle: Zugrunde gelegte Verkehrsdaten, Angaben Verkehrsplaner Hr. Gerhard Engstler, BESCH UND PARTNER, A-6800 Feldkirch, weitere Details siehe nachfolgende Seiten.

² Schallemissionspegel gemäß RLS-90

Anmerkungen zu den angesetzten Emissionsparametern:

- Bestehende + geplante Straßenoberfläche: Asphalt (Berechnungsansatz: DStrO = 0 dB(A)).
- Relevante Steigungen (gemäß RLS-90: > 5 %) sind im untersuchten Gebiet nicht vorhanden.
- Im Planfall lichtzeichengeregelte Kreuzung / Einmündung vorgesehen (Erschließungsstraße).

Zugrunde gelegte Verkehrsdaten, Angaben Verkehrsplaner Hr. Gerhard Engstler, BESCH UND PARTNER, A-6800 Feldkirch, EMail 6.11.2019

Verkehrsmengen

Verkehrsführung

Erschließungsstraße Lindaupark

Durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen in 24 h
Maßgebliche stündliche Verkehrsstärke tagsüber
Maßgebliche stündliche Verkehrsstärke nachts
SV-Anteil tagsüber
SV-Anteil nachts
zulässige Höchstgeschwindigkeit

2030		
LP Bestand, ohne 4LQ	Mit Erw. LP und 4LQ	Mit Erw. LP und 4LQ
Berliner Platz wie gehabt	Sperre AST LP am BP	Sperre AST LP am BP
3400	3700	10700
210	230	670
5	5	5
?	?	?
0%	0%	0%
30	30	30

Kemptener Str. zwischen Berliner Pl. und Erschließungsstr.

Durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen in 24 h
Maßgebliche stündliche Verkehrsstärke tagsüber
Maßgebliche stündliche Verkehrsstärke nachts
SV-Anteil tagsüber
SV-Anteil nachts
zulässige Höchstgeschwindigkeit

13000	14100	14500
760	830	860
90	100	100
3,30%	3,3%	3,3%
3,0%	3,0%	3,0%
30?	30?	30?

Kemptener Str. zwischen Berliner Pl. und Erschließungsstr.

Durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen in 24 h
Maßgebliche stündliche Verkehrsstärke tagsüber
Maßgebliche stündliche Verkehrsstärke nachts
SV-Anteil tagsüber
SV-Anteil nachts
zulässige Höchstgeschwindigkeit

13300	14400	14900
790	850	880
90	100	105
3,3%	3,3%	3,3%
3,0%	3,0%	3,0%
30?	30?	30?

Bregenzer Straße westlich Berliner Platz

Durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen in 24 h
Maßgebliche stündliche Verkehrsstärke tagsüber
Maßgebliche stündliche Verkehrsstärke nachts
SV-Anteil tagsüber
SV-Anteil nachts
zulässige Höchstgeschwindigkeit

29600	29800	29700
1750	1760	1755
200	205	205
3,3%	3,3%	3,3%
3,0%	3,0%	3,0%
50	50	50

Kemptener Straße nördlich Lidl

Durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen in 24 h
 Maßgebliche stündliche Verkehrsstärke tagsüber
 Maßgebliche stündliche Verkehrsstärke nachts
 SV-Anteil tagsüber
 SV-Anteil nachts
 zulässige Höchstgeschwindigkeit

17000	17600	17600
1005	1040	1040
115	120	120
3,3%	3,3%	3,3%
3,0%	3,0%	3,0%
50	50	50

Alle Werte gelten für einen Werktag

Nachts: 22:00 bis 6:00

Die Aufteilung Tag und Nacht sowie die Anteile SV wurden auf Grund einer 48-stündigen

Videoerhebung im März 2019 am Berliner Platz ermittelt.

SV = SoloLKW+Sattelzug+LKWmHänger+Bus

? Angaben von Lindaupark berücksichtigen

Ergänzende Dokumentation Emissionsdaten Berechnungsmodell, Prognosenullfall:

Strasse (RLS 90)

Bez.: B12 Kempener Str. (nördl. Münchhofstr., Prognose 2030: Besch-Partner 6.11.1)

ID: Str_P_Nullfall

Regelqu./Abstand (m): 0.0

Emission:

Zählraten, DTV: 17000

Stündliche Verkehrsstärke M: D: 950.00 E: 0.00 N: 109.00

Lkw-Anteil p (%): D: 3.4 E: 0.0 N: 3.1

Lm,E dB(A): D: 62.9 E: -6.6 N: 53.3

Tag Abend Nacht

Strasse (RLS 90)

Bez.: Bregener Str. (Prognose 2030: Besch-Partner 6.11.19)

ID: Str_P_Nullfall

Regelqu./Abstand (m): 0.0

Emission:

Zählraten, DTV: 29600

Stündliche Verkehrsstärke M: D: 1654.00 E: 0.00 N: 189.00

Lkw-Anteil p (%): D: 3.4 E: 0.0 N: 3.1

Lm,E dB(A): D: 65.3 E: -6.6 N: 55.7

Tag Abend Nacht

Ergänzende Dokumentation Emissionsdaten Berechnungsmodell, Planfall:

Strasse (RLS 90)

Bez.: B12 Kempener Str. (nördl. Münchhofstr., Prognose 2030 (Verkehrsgutachten))

ID: Str_

Regelqu./Abstand (m): 0.0

Emission:

Zählraten, DTV: 17600

Stündliche Verkehrsstärke M: D: 983.00 E: 0.00 N: 114.00

Lkw-Anteil p (%): D: 3.4 E: 0.0 N: 3.1

Lm,E dB(A): D: 63.1 E: -6.6 N: 53.5

Tag Abend Nacht

Strasse (RLS 90)

Bez.: Bregener Str. (Prognose 2030: Verkehrsgutachten August 2019 - EMail Beso)

ID: Str_

Regelqu./Abstand (m): 0.0

Emission:

Zählraten, DTV: 29700

Stündliche Verkehrsstärke M: D: 1659.00 E: 0.00 N: 194.00

Lkw-Anteil p (%): D: 3.4 E: 0.0 N: 3.1

Lm,E dB(A): D: 65.3 E: -6.6 N: 55.8

Tag Abend Nacht

vert. Flächenquelle

Bez.: Öffnung Richtung Ost überdachte Zufahrt Erschließungsstraße (öffentlich gewid)

ID: Str_

Typ: Einzelband

Frequenz (Hz): 500

	Tag	Abend	Nacht
Result LwA:	84.8	84.8	63.7
Result LwA ⁺ :	69.1	69.1	48.0

Korrektur: 0.0 0.0 -21.1

Innenpegel: 73.1

Dämmung: 0

Dämpfung:

vert. Flächenquelle

Bez.: Öffnung Richtung West überdachte Zufahrt Erschließungsstraße (öffentlich gewid)

ID: Str_

Typ: Einzelband

Frequenz (Hz): 500

	Tag	Abend	Nacht
Result LwA:	84.6	84.6	63.5
Result LwA ⁺ :	69.1	69.1	48.0

Korrektur: 0.0 0.0 -21.1

Innenpegel: 73.1

Dämmung: 0

Dämpfung:

vert. Flächenquelle

Bez.: Öffnung Richtung Süd überdachte Zufahrt Erschließungsstraße (öffentlich gewid)

ID: Str_

Typ: Einzelband

Frequenz (Hz): 500

	Tag	Abend	Nacht
Result LwA:	94.9	94.9	73.8
Result LwA ⁺ :	69.1	69.1	48.0

Korrektur: 0.0 0.0 -21.1

Innenpegel: 73.1

Dämmung: 0

Dämpfung:

Prognoseberechnung Innenschallpegel Erschließungsstraße

Bereich Teileinhausung

	tags	nachts
Schallemissionspegel $L_{m,E}$ gem. RLS-90 [dB(A)]	56,6	35,5
Schalleistungspegel L'_{W} [dB(A)/m]	75,6	54,5
Schalleistungspegel L_{W} [dB(A)] - Länge 93,7 m	95,3	74,2

Bereich Teileinhausung

Raumvolumen V [m ³]	3388	
Grundfläche [m ²]	847	
mittl. lichte Höhe innen [m]	4	
mittl. Breite [m]	9,0	
Länge [m]	93,7	
Nachhallzeit T [sec.]		
<i>überschlägig ohne Maßn.</i>	2,0	2,0
<i>überschlägig mit Maßn. schallabsorb. Decke</i>	0,8	0,8
	<i>(berechnet über ohne Maßnahme mit Maßnahme</i>	
<i>abgeschätztes $A: T = 0,16 V / A$)</i>	1,5	0,6
Äquivalente Absorptionsfläche A [m ²], ca.:	352	874
<i>(u.a. Absorptionskoeff. Beton : $a_{\text{Beton}} \approx 0,03$) * Decke 80 % abs. mit $\alpha \geq 0,8$</i>		

Umrechnung L_{W} in L_{A} :

Innenschallpegel je Parketage $L_{AF\text{Teq, tags}}$ [dB(A)] =

<i>überschlägig ohne Maßn.</i>	77,0	55,9
<i>überschlägig mit Maßn.</i>	73,1	52,0
<i>Diff. Maßnahme:</i>	-3,9	-3,9

Innenpegel gem. VDI 2571:

$$L_{\text{Innenpegel}} \approx L_{W} + 14 + 10 \cdot \log(T/V)$$

Maßnahme: schallabsorbierende Belegung von Deckenflächen
-> mind 80 % der gesamten Deckenfläche
mit Schallabsorptionsgrad $\alpha \geq 0,8$
(Reduzierung Innenpegel rechnerisch um ca. 3,9 dB(A))

Umrechnung werktäglicher DTVw (Angaben Besch+Partner) zu DTV (Mittelwert über alle Tage des Jahres, für Berechnung nach RLS-90), dto. Lkw-Anteil, Ansatz Tag/Nachtverteilung gemäß Angaben Besch+Partner, Umrechnung Lkw-Anteil >3,5 t (Angaben Besch+Partner) zu Lkw-Anteil > 2,8 t für Berechnung nach RLS-90)

	DTVw	x 0,945						w erktags tags Lkw >3,5t	Jahresdurchschnitt 3,5 t				w erktags nachts Lkw >3,5t	Jahresdurchschnitt 3,5 t					
		DTV	Mw tags	M tags	Mw nachts	M nachts	Lkw		Anzahl	x 0,86	x 1,2	Lkw		Anzahl	x 0,86	x 1,2			
Prog.nullfall	Kempt. Str.	13000	12285	760	719	90	86	3,3 %	401	345	2,8 %	414	3,4 %	3,0 %	22	19	2,6 %	22	3,1 %
	Kempt. Str.	13300	12569	790	747	90	86	3,3 %	417	359	2,8 %	430	3,4 %	3,0 %	22	19	2,6 %	22	3,1 %
	Kempt. Str.	17000	16065	1005	950	115	109	3,3 %	531	456	2,8 %	548	3,4 %	3,0 %	28	24	2,6 %	28	3,1 %
	Bregenzer	29600	27972	1750	1654	200	189	3,3 %	924	795	2,8 %	954	3,4 %	3,0 %	48	41	2,6 %	50	3,1 %
Planfall	Kempt. Str.	14500	13703	860	813	100	95	3,3 %	454	391	2,8 %	469	3,4 %	3,0 %	24	21	2,6 %	25	3,1 %
	Kempt. Str.	14900	14081	880	832	105	100	3,3 %	465	400	2,8 %	480	3,4 %	3,0 %	25	22	2,6 %	26	3,1 %
	Kempt. Str.	17600	16632	1040	983	120	114	3,3 %	549	472	2,8 %	567	3,4 %	3,0 %	29	25	2,6 %	30	3,1 %
	Bregenzer	29700	28067	1755	1659	205	194	3,3 %	927	797	2,8 %	956	3,4 %	3,0 %	49	42	2,6 %	51	3,1 %

Nach Angaben Gerhard Engstler, Tel. 6.11.19:
 0,945 Umrechnungsfaktor DTVw zu DTV (Untersuchungsgebiet Lindau)
 0,86 Umrechnungsfaktor SVw zu SV (Untersuchungsgebiet Lindau)
 5,45% Nachtanteil DTV (Untersuchungsgebiet Lindau)

Nach Literaturangaben:
 1,2 Umrechnungsfaktor Lkw>3,5t zu Lkw>2,8t

		x 0,862		x 0,945		x 0,862												
Erschließungsstraße																		
Zufahrt LP	10754	9275	673	581	5	5	54	47	47	0,5%	-	-	-	-	0	0,0 %		
westlich Haus N		3953		247		2	40	34	34	0,9%	-	-	-	-	0	0,0 %		

Nach Angaben Gerhard Engstler, Tel. 6.11.19: DTVw Erschließungsstraße = 10.700 zzgl. Lkw-Bewegungen; nach Angaben Lindaupark tags 54 Lkw-Bewegungen zu erwarten. Nachts keine Lkw-Bewegungen.

Hinweise Schienenverkehrslärm:

Die schalltechnischen Untersuchungen ergeben, dass der Einfluss von Schienenverkehrslärm im Untersuchungsgebiet gegenüber dem Straßenverkehrslärm nachrangig ist (Abstand Wohngebäude WA im Geltungsbereich \leftrightarrow Bahnlinie / Vorhaben Neubau Verkehrsstation Lindau-Reutin > 250 m (Wohngebäude MI > 200 m)).

Die schall- und erschütterungstechnische Untersuchung *Maßnahmenbündel im Knoten Lindau, A14: Neubau Verkehrsstation Lindau-Reutin*, IB Obermeyer, Institut für Umweltschutz und Bauphysik vom 30.5.2018 kommt zu dem Ergebnis, dass der geplante Neubau der Verkehrsstation Lindau-Reutin im Bereich des hier untersuchten B-Plangebiets keine wesentliche Änderung im Sinne der 16. BImSchV darstellt. (s. nachfolgend Zitat Untersuchung).

Zitat Schall- und erschütterungstechnische Untersuchung Maßnahmenbündel im Knoten Lindau, A14: Neubau Verkehrsstation Lindau-Reutin, IB Obermeyer, Institut für Umweltschutz und Bauphysik, 30.5.2018:

„ ... Im Zuge des Maßnahmenbündels im Bahnknoten Lindau soll in Lindau-Reutin eine Verkehrsstation für den Nah- und Fernverkehr gebaut werden. Die Verkehrsstation besteht aus einem Außenbahnsteig und einem Mittelbahnsteig. Im Zuge dieser Baumaßnahme wird auch eine Abstell- und Tankanlage errichtet. Im Zuge dieser Baumaßnahme werden Änderungen an den Gleisanlagen vorgenommen. Es handelt sich bei der Baumaßnahme um einen erheblichen baulichen Eingriff im Sinne der 16. BImSchV. ...

*Eine wesentliche Änderung im Sinne der 16. BImSchV ist in § 1 Anwendungsbereich wie folgt definiert:
Eine Änderung ist wesentlich, wenn*

- 1. eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird oder*
- 2. durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 Dezibel (A) oder auf mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder mindestens 60 Dezibel (A) in der Nacht erhöht wird.
Eine Änderung ist auch wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder 60 Dezibel (A) in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird; dies gilt nicht in Gewerbegebieten.*

Gemäß Satz 2 wird im Planfeststellungsabschnitt geprüft, ob eine wesentliche Änderung vorliegt. Bei nachgewiesener wesentlicher Änderung besteht bei gleichzeitiger Überschreitung der Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV ein Anspruch auf Lärmvorsorge. ...

Wie in Kapitel 3.2 beschrieben wird an den Immissionsorten im Planfeststellungsabschnitt geprüft, ob dort eine wesentliche Änderung vorliegt. Konkret werden die Beurteilungspegel für den Prognose-Nullfall (ohne Baumaßnahme) und den Prognose-Planfall (nach Errichtung der Verkehrsstation) berechnet. Die Berechnungen zeigen, dass im Planfeststellungsabschnitt keine Pegelerhöhungen von mehr als 3 dB(A) vorliegen. ... “

7.5 Emissionsansätze, Details schalltechn. Modellierung, Berechnung und Beurteilung

Emissionsansatz Lidl-Lebensmittelmarkt: Flur-Nr. 17/6 und 18 (siehe Lageplan Abb. 1c)

Modellierung Lkw-Emissionen Lidl mit Rangieren, tags

Ansatz Lkw: 3 (d.h. 6 Fahrzeugbewegungen im Zeitraum tags)

s. EMail Fr. Köhler, Lidl 25.10.18, i.d.R. 2 Lkw-Anlieferungen, "in Ausnahmefällen" drei
Ansatz Ruhezeitenzuschlag bei WA: 4 dB (nach Angaben 50% Betrieb in Ruhezeiträumen)

Fahrtstrecken Lkw auf Gelände BV:

	Lkw Bewegungen / h <i>Lkw >= 105 kW</i>
Anzahl Lkw-Bew. s.o.	0,4

Fahrtstrecke Lkw	L_W^1 / h [dB(A)] Lkw >= 105 kW
Ausgangswert *	63
bei Anzahl Lkw s.o.	58,7

* Quelle: Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: 'Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Wiesbaden, 2005'

Schalleistungspegel nach Parkplatzlärmstudie Kap. 8.2.2.1 für eine Lkw-Bewegung pro Stunde und Stellplatz (An- oder Abfahrt):

L_{Weq} (= $L_{W0} + K_{PA}$)	77	dB(A)
K_I	3	dB(A)
L_{WTeq}, Summe	80,0	dB(A)

Rangieren Lkw:

Quellen:
Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladergeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen', Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1995
LKW- und Verladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen', H.-J. Busche, E. Knothe, Zeitschrift für Lärmbekämpfung 45 (1998) Nr. 4

	L_{WA} [dB(A)]	t [s] *	$L_{WA, 1h}$ [dB(A)]
zusätzliches Rangieren	99	15	75,2

Summe einschließlich Rangieren Lkw (s.o.):

L_{WTeq} / h	81,2	dB(A)
----------------------------------	-------------	--------------

Anzahl Bewegungen pro h: 0,4 *An- und Abfahrt Verladebereich*

L_{WTeq} , An- und Abfahrt tags [dB(A)] = **77,0** *Ansatz östl. Geb. Lidl-Markt (Pos. s. Abb.)*

L_{WTeq} , An- und Abfahrt tags [dB(A)] = **75,7** *ohne Rangieren: Ansatz Verladebereich*

Lkw-Verladetätigkeiten:

L _{WATEq, 1h}	96,0 *	dB(A)
L _{WATEq, tags}	85,7	dB(A)

* Emissionsansatz nach Angaben Schallmessung Lkw-Verladung
 IB Greiner Messbericht Nr. 20049 / 2 vom 14.11.2000)

Zusätzlich: Ansatz -5 dB infolge ergänzender Schallschutzmaßnahmen:
 Schallabschirmungen Andockbereich

Schalleistungspegel Kühlaggregate:

L_{WATEq} = 97 dB(A)

Quelle: PLS, BayLfU, 2007

Berechnungsansatz: Betrieb Kühlaggregate: 6 Min.
 (Emissionsansatz aus schalltechnische Untersuchungsbericht
 IB Greiner Bericht Nr. 211163 / 2 vom 21.12.2011)
 (n.A. nicht in Betrieb bei Entladung)

L_{WATEq} = 75,0 dB(A)

Presscontainer

L_{WAeq} = 87 dB(A) n.A.

L_{WAeq, tags} = 75 dB(A) n.A. 60 Min. Betrieb tags

Weiterer Ansatz Schallemissionen nach Bericht IB Greiner 2016 (s.u.*):

Lidl-Parkplatz:

L_{WA} tags Parkpl. Süd = 94,8 dB(A)

L_{WA} tags Parkpl. Nord = 98,2 dB(A)

bestehende Integralanlage Wärme / Kälte:

L_{WA} tags/nachts = 73/63 dB(A)

(Ruhezeitenzuschlag IO WA werktags: +1,9 dB)

Ansatz Schallemissionen nach Stellungnahme IB Greiner 2019 (s.u.**):

neu geplante Integralanlage Wärme / Kälte ('leisere' Var.):

L_{WA} = 69,5 dB(A)

(Ruhezeitenzuschlag IO WA werktags: +1,9 dB)

* Erweiterung des Parkplatzes des Lebensmittelmarktes

Kemptener Straße 17, 88131 Lindau

Schalltechnische Verträglichkeitsuntersuchung

(Schallschutz gegen Gewerbegeräusche)

Bericht Nr. 211163 / 3 vom 28.04.2016

Ingenieurbüro Greiner GbR

Otto-Wagner-Straße 2a

82110 Germering

** Lidl-Lebensmittelmarkt

Kemptener Straße 17, 88131 Lindau

Stellungnahme Nr. 211163 / 4 vom 07.06.2018

(betrifft Rückkühler-Kompakteinheit auf dem Dach der TK-Zelle)

Ingenieurbüro Greiner GbR

Otto-Wagner-Straße 2a

82110 Germering

Tabelle TA Lärm Teilpegel je Schallquelle, Immissionsort Haus H OG7 Nordost (Schutzbedürftigkeit WA)

Quelle, Bezeichnung ¹	Teilpegel in dB(A) ²	
	Tag	Nacht
Lidl neue Integralanlage Wärme / Kälte ('leisere' Var.): lt. Gutachten Lidl 2016: LWA = 69.5 dB(A) (Ruhezeitenzuschlag +1,9 dB, ohne Tonalität)	-	26,1
Presscontainer, Ruhezeitenzuschlag + 4 dB	41,9	-
Lidl Lkw Kühlaggregat, Ruhezeitenzuschlag +4 dB	39,8	-
bestehende Integralanlage Wärme / Kälte (Ruhezeitenzuschlag IO WA: +1,9 dB; lt. Gutachten Lidl 2011: LWA tags/nachts = 73/63 dB(A), o. Tonalität)	39,8	27,9
3x Lkw An/Abfahrt Lidl tags (RZ +4 dB; n.A. 50% in Ruhezeiträumen)	40,0	-
OMV Tankstelle tags, mit RZ Zuschlag +1,9 dB	43,2	-
OMV Tankstelle nachts	-	34,3
Lidl Markt Parkplatz Süd (Öffnungszeitenraum 7-20 Uhr), Emissionsansatz und Umgriff gem. Bericht 2016	47,8	-
Lidl Markt Parkplatz Nord (Öffnungszeitenraum 7-20 Uhr), Emissionsansatz und Umgriff gem. Bericht 2016	48,6	-
Lidl Markt 3x Lkw Rangieren tags (RZ +4 dB; n.A.50% in Ruhezeiträumen)	36,8	-
Lidl Markt 3x Lkw Verladung Ansatz nach Schallmessung bei Lidl, mit Maßn. Schallabschirmungen Andockbereich -5 dB, RZ +4 dB n.A. 50% in Ruhezeiträumen)	47,9	-
Lindaupark geplantes Lüftungsgerät Dach Bereich Ost, Ansatz SQ 3 m über Dach, mit RZ +1,9 dB	30,5	15,6
Lindaupark Parkhaus Ebene 1.1 Öffnung Ri. Süd, RZ Zuschlag +0,7 dB	32,7	-
TA Lärm Vorbelastung Südwest Fl.Nr. 553/2+3+4+14, 552 und 551, LWA ³ =60/45 dB(A), Zuschlag RZ +1,9 dB	30,2	-
	-	-
Summe Teilpegel ³	54,3	35,8

¹ RZ = Zuschlag für Ruhezeiten tags für Immissionsorte im allg. Wohngebiet (WA) - MI gem. TA Lärm ohne Berücksichtigung RZ ² Schallquellen mit Teilpegel mehr als 25 dB(A) unter Immissionsrichtwert hier ohne Auflistung
³ Summe aus Einzel-Teilpegel (Einzel-Teilpegel auf eine Nachkommastelle gerundet, s.a. ²).

Emissionsansatz bestehende OMV Tankstelle Flur-Nr. 12 (siehe Lageplan Abb. 1c)

Betrieb OMV Tankstelle Kemptener Straße 14-16			
Zeitraum tags 6-22 Uhr			
Emissionsansatz / Modellierung Betrieb Tankstelle:			
Abschätzung:			
Vgl. mit Studie Hess. LfU 1999 / ZfL 2000:			
	$L_{WA, 1h}$ [dB(A)]	$L_{WA, 1h}$ [dB(A)] hier mit $N=40,3$ Pkw/h (s.u.)	
- Bereich Zapfsäule:	$74,7 + 10\log N$	90,8	
- Bereich Parken (Shopkunden):	$72,1 + 10\log N$	90,2	
- Bereich Ein/Ausfahrt:	$70,3 + 10\log N$	86,0	
- Bereich Waschanlage:	$76,9 + 10\log N$	86,0	
- Bereich Luftstation:	$70,3 + 10\log N$	75,7	(Luftstation mit Waschanlage)
- Servicehalle (Reifenwechsel):	$88,3 + 10\log N$	75,7	(Luftstation mit Waschanlage)
- Benzinanlieferung Tankwagen:	$94,6 + 10\log(1/16)$	82,6	
		95,1	
	Betriebszeit tags 6-22 Uhr werktags*	16	h tags
	L_{WA} [dB(A)]	95,1	dB(A)
* Öffnungszeiten Tankstelle und Shop 0-24 Uhr, Betrieb Waschanlage lt. Baugenehmigung nur tags 7-22 Uhr			
mittlere Tankstellenfrequenzierung: **		Pkw/h	** s. Studie Hess. LfU 1999 / ZfL 2000
werktags Mo. bis. Do. 7 - 20 Uhr		42	
werktags Mo. bis. Do. 6 - 7 Uhr und 20 - 22 Uhr		33	
Berechnung werktags 6- 22 Uhr		40,3	

Betrieb OMV Tankstelle Kemptener Straße 14-16

Zeitraum nachts 22-6 Uhr / lauteste Nachtstunde

Emissionsansatz / Modellierung Betrieb Tankstelle:

Abschätzung:

Vgl. mit Studie Hess. LfU 1999 / ZfL 2000:

	$L_{WA, 1h}$ [dB(A)]	$L_{WA, 1h}$ [dB(A)] hier mit $N=33$ Pkw/h (s.u.)	
- Bereich Zapfsäule:	$74,0 + 10\log N$	89,2	
- Bereich Parken (Shopkunden):	$74,1 + 10\log N$	89,3	
- Bereich Luftstation:	$59,6 + 10\log N$	74,8	(Luftstation ohne Waschanlage)
- Bereich Ein/Ausfahrt:	$69,9 + 10\log N$	85,1	
	L_{WA} [dB(A)]	93,1	dB(A)

Betriebszeit lauteste Nachtstunde Zeitraum 22-6 Uhr Wochenende Fr. bis Sa.

Reduzierung Beurteilungspegel um 2 dB(A) gem. Veröffentlichung TÜV ZfL 2000 (vorliegende Situation vergleichbar)

Ansatz weitere Reduzierung um 3 dB(A) in Hinblick auf Einhaltung IRW MI nachts Fl.Nr. 11/11 (s. Auflage Immissionsschutz Genehmigung 3.1)

L_{WA} [dB(A)] **88,1** dB(A)

Öffnungszeiten Tankstelle und Shop 0-24 Uhr, Betrieb Waschanlage lt. Baugenehmigung nur tags 7-22 Uhr

mittlere Tankstellenfrequentierung: *

Pkw/h

* s. Studie Hess. LfU 1999 / ZfL 2000

Wochenende lauteste Nachtstunde Fr. bis Sa.

33

Emissionsansatz Planung Lindaupark

Modellierung Lkw-Emissionen Lindaupark West mit Rangieren, tags

Ansatz Lkw: 20 (d.h. 40 Fahrzeugbewegungen im Zeitraum tags)
(Informationen Hr. Schneckenburger Bespr. 29.7.19)

Fahrtstrecken Lkw auf Gelände BV:

	Lkw Bewegungen / h <i>Lkw \geq 105 kW</i>
Anzahl Lkw-Bew. s.o.	2,50

Fahrtstrecke Lkw	L_W' / h [dB(A)] Lkw \geq 105 kW
Ausgangswert *	63
bei Anzahl Lkw s.o.	67,0

* Quelle: Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: 'Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Wiesbaden, 2005'

Verteilung 20 Lkw tags 6-22 Uhr nach Angaben:

1 innerhalb Ruhezeiten (6-7 Uhr und 20-22 Uhr)

19 außerhalb Ruhezeiten (7-20 Uhr)

d.h. 'Ruhezeitenzuschlag' bei WA: +0,6 dB

Schalleistungspegel nach Parkplatzlärmstudie Kap. 8.2.2.1 für eine Lkw-Bewegung pro Stunde und Stellplatz (An- oder Abfahrt):

$L_{W_{eq}}$ (= $L_{W0} + K_{PA}$)	77	dB(A)
K_I	3	dB(A)
$L_{W_{Teq}}$, Summe	80,0	dB(A)

Rangieren Lkw:

Quellen:

Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen', Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1995

LKW- und Verladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen', H.-J. Busche, E. Knothe, Zeitschrift für Lärmbekämpfung 45 (1998) Nr. 4

	L_{WA} [dB(A)]	t [s] *	$L_{WA, 1h}$ [dB(A)]
zusätzliches Rangieren	99	15	75,2

Summe einschließlich Rangieren Lkw (s.o.):

$L_{W_{Teq}} / h$	80,7	dB(A)
-------------------------------------	-------------	--------------

Emissionsansatz Rangieren zusätzlich bei An- oder Abfahrt.

Anzahl Bewegungen pro h: 2,50 An- und Abfahrt Verladebereich

$L_{W_{Teq}}$, An- und Abfahrt tags [dB(A)] = **84,6**

$L_{W_{Teq}}$, An- und Abfahrt tags [dB(A)] = 84,0 ohne Rangieren

Lindapark Bereich Einhausung Lkw-Anlieferbereich West (Planung)

Lkw-Verladetätigkeiten:

L _{WATeq, 1h}	92,9 *	dB(A)	Ansatz 6,67 h (20*20 Min.)
L _{WATeq, tags}	89,1	dB(A)	

* Emissionsansatz s.u. ohne Betrieb Kühlaggregat ((Info Hr. Schneckenburger Bespr. 1.8.19)

Lkw-Verladetätigkeiten + An/Abfahrt im eingehausten Lkw-Bereich:

L _{WATeq, tags}	90,3	dB(A)
--------------------------	------	-------

Prognoseberechnung Innenschallpegel, eingehauster Lkw-Verladungsbereich:

Raumvolumen überschlägig	2425	m ³
Abschätzung Nachhallzeit mit Maßnahmen:	1,5	sec.
Schalleistungspegel L _w Verladung+An/Abfahrt innerhalb	90,3	dB(A)
Umrechnung L _w in L _A Umrechnung auf Innenpegel gem. VDI 2571:		

$$L_{\text{innenpegel}} = L_W + 14 + 10 \cdot \log(T/V)$$

Innenpegel Garage L_{Aeq, überschlägig} = 72,3 dB(A)

Raumvolumen V [m ³]	2425	überschlägig
Grundfläche [m ²]	485	"
mittl. lichte Höhe innen [m]	5	"
Breite [m]	20,4	"
Länge [m]	23,7	"

Nachhallzeit T [sec.] (mit 10 % Zuschlag wg. Progn.unsicherheit)		
überschlägig ohne Maßn.	2,4	"
überschlägig mit Maßn. schallabsorb. Decke	1,5	"
(berechnet über o. Maßnahme mit Maßnahme		
abgeschätztes A: T = 0,16 V / A	2,4	1,5
Äquivalente Absorptionsfläche A [m ²], ca.:	161	255
(u.a. Absorptionskoeff. Beton : a _{Beton} ≈ 0,03)		* Decke 25 % abs. mit alpha ≥ 0,8

Maßnahme: schallabsorbierende Belegung von Deckenflächen
-> mind 25 % der gesamten Deckenfläche
mit Schallabsorptionsgrad alpha ≥ 0,8

Schallabstrahlung beim Lkw-Be/Entladen, eingehauster Lkw-Verladebereich:

Innenschallpegel $L_{AF_{Teq}}$ bei Be-/Entladung: überschlägig:

Schallleistungspegel Elektro-Gabelstapler:

$$L_{WATeq} = 99 \text{ dB(A)}$$

(Quelle: schalltechnische Untersuchung*,
 einfacher Ansatz: Ansatz beinhaltet sämtliche Geräusche beim Gabelstapler-Einsatz
 sowie einen Zuschlag für die Impulshaltigkeit von 7 dB(A))

Berechnungsansatz: Elektrostapler 1 x 20 Min. je Lkw:

mit Ansatz: Eigenabschirmung Lkw/Andockstation' überschlägig 3 dB

$$L_{WATeq} = \quad \mathbf{91,2} \quad \text{dB(A)}$$

Schalleistungspegel Rollcontainer:

$$L_{WAT, 1h} = 78 \text{ dB(A)} \quad (\text{Be- oder Entladung})$$

Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf
 Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen',
 Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1995

Berechnungsansatz: Betrieb Rollcontainer 10 Vorgänge je Lkw:

$$L_{WATeq} = \quad \mathbf{88,0} \quad \text{dB(A)}$$

$$L_{WATeq} = \quad \mathbf{92,9} \quad \text{dB(A)} \quad \text{Summe E-Stapler + Rollcontainer}$$

*Lit.:

Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen
 Betrieb, Diplomarbeit von Mark Ströhle im Studiengang Bauphysik an der Fachhochschule
 Stuttgart – Hochschule für Technik, 7.1.2000

Lindaupark Lkw-Anlieferbereich Nordost

Modellierung Lkw-Emissionen Lindaupark, tags (Bereich Nordost)

Ansatz Lkw: 5 (d.h. 10 Fahrzeugbewegungen im Zeitraum tags)
 (Informationen Hr. Schneckenburger Bespr. 29.7.19)

	Lkw Bewegungen / h <i>Lkw >= 105 kW</i>
Anzahl Lkw-Bew. s.o.	0,63

Verteilung 5 Lkw tags 6-22 Uhr nach Angaben:
 1 innerhalb Ruhezeiten (6-7 Uhr und 20-22 Uhr)
 4 außerhalb Ruhezeiten (7-20 Uhr)

d.h. 'Ruhezeitenzuschlag' bei WA: +2,0 dB

**Schalleistungspegel nach Parkplatzlärmstudie Kap. 8.2.2.1
 für eine Lkw-Bewegung pro Stunde und Stellplatz
 (An- oder Abfahrt):**

$L_{W_{eq}} (= L_{W0} + K_{PA})$	77	dB(A)
K_I	3	dB(A)
$L_{W_{Teq, Summe}}$	80,0	dB(A)

Rangieren Lkw:

Quellen:

Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen', Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1995

LKW- und Verladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen', H.-J. Busche, E. Knothe, Zeitschrift für Lärmbekämpfung 45 (1998) Nr. 4

	L_{WA} [dB(A)]	t [s] *	$L_{WA, 1 h}$ [dB(A)]
zusätzliches Rangieren	99	15	75,2

Summe einschließlich Rangieren Lkw (s.o.):

$L_{W_{Teq} / h}$	81,2	dB(A)
-------------------	-------------	--------------

Anzahl Bewegungen pro h: 0,63 *An- und Abfahrt Verladebereich*

$L_{W_{ATeq, An- und Abfahrt tags}}$ [dB(A)] = **79,2**

Verladetätigkeiten:

$L_{WATEq, 1h}$	96,0	dB(A)	Ansatz 20 Min. je Verladung
$L_{WATEq, tags}$	86,2	dB(A)	

Emissionsansatz nach Angaben Schallmessung Lkw-Verladung Lebensmittelmarkt (s. Kap. 6.1 und 7.5)

Schalleistungspegel Kühlaggregate:

$L_{WATEq} = 97 \text{ dB(A)}$

Quelle: PLS, BayLfU, 2007

Berechnungsansatz: Betrieb Kühlaggregate: 5 Min. pro Lkw
 (n.A. nicht in Betrieb bei Entladung)

$L_{WATEq} =$ **81,2** dB(A) Ansatz 25 Min. (5*5 Min.)

Modellierung Lkw-Emissionen Post mit Rangieren, tags (Bereich Lindaupark Nordost)

Ansatz Lkw: 2 (d.h. 4 Fahrzeugbewegungen im Zeitraum tags)
(s. Tel.not GP Hr. Schneckenburger 19.12.19)

	Lkw Bewegungen / h <i>Lkw \geq 105 kW</i>
Anzahl Lkw-Bew. s.o.	0,25

Verteilung 2 Lkw tags 6-22 Uhr nach Angaben:
1 innerhalb Ruhezeiten (6-7 Uhr und 20-22 Uhr)
1 außerhalb Ruhezeiten (7-20 Uhr)

d.h. 'Ruhezeitenzuschlag' bei WA: +4,0 dB

**Schalleistungspegel nach Parkplatzlärmstudie Kap. 8.2.2.1
für eine Lkw-Bewegung pro Stunde und Stellplatz
(An- oder Abfahrt):**

$L_{W_{eq}}$ (= $L_{W0} + K_{PA}$)	77	dB(A)
K_I	3	dB(A)
$L_{W_{Teq}}$, Summe	80,0	dB(A)

Rangieren Lkw:

Quellen:

Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen', Hessische Landesanstalt für Umw elt, 1995

LKW- und Verladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen', H.-J. Busche, E. Knothe, Zeitschrift für Lärmbekämpfung 45 (1998) Nr. 4

	L_{WA} [dB(A)]	t [s] *	$L_{WA, 1 h}$ [dB(A)]
zusätzliches Rangieren	99	15	75,2

Summe einschließlich Rangieren Lkw (s.o.):

$L_{W_{Teq}}$ / h	81,2	dB(A)
-------------------	-------------	--------------

Anzahl Bewegungen pro h: 0,25 *An- und Abfahrt Verladebereich*

$L_{W_{Teq}}$, An- und Abfahrt tags [dB(A)] = **75,2**

Verladetätigkeiten:

$L_{W_{Teq}}$, 1h	96,0	dB(A)	Ansatz 20 Min. je Verladung
$L_{W_{Teq}}$, tags	82,2	dB(A)	

Emissionsansatz nach Angaben Schallmessung Lkw-Verladung

Lindaupark Planung gebäudetechnischen Anlagen, insbes. Technikurm und Lüftungsanlagen:

Zur Beurteilung des nachbarschaftlichen Schall-Immissionsschutzes der im Rahmen der Erweiterung des Lindauparks geplanten gebäudetechnischen Anlagen werden den schalltechnischen Berechnungen nachfolgende Schalleistungspegel L_{WA} zugrunde gelegt.

Hinweise:

- Die Planungen im Zusammenhang mit der vorgesehenen Erweiterung des Lindauparks sind derzeit noch nicht abgeschlossen. Maßgeblich für die Beurteilung des nachbarschaftlichen Schall-Immissionsschutzes ist die Einhaltung der in Kap. 6.3 genannten Zielwerte für Teil-Beurteilungspegel Erweiterung Lindaupark. Mit den nachfolgend genannten Vorab-Emissionsansätzen für gebäudetechnischen Anlagen werden die o.g. Zielwerte rechnerisch eingehalten, s. Kap. 6.3. Bei abweichenden Emissionsansätzen ist der Nachweis der Einhaltung der genannten Zielwerte für Teil-Beurteilungspegel zu erbringen.
- An den maßgeblichen Immissionsorten sind eine Impuls- und Tonhaltigkeit der Geräuschemissionen sowie störende tieffrequente Energieanteile gemäß TA Lärm zu vermeiden. Es wird grundsätzlich empfohlen, die Schallemissionen auf ein entsprechend dem Stand der Lärminderungstechnik mögliches Mindestmaß zu reduzieren.

- Planung Technischer Turm:

→ Summen-Schalleistungspegel Dach

$L_{WA} = 97 / 87 \text{ dB(A)}$ tags (6-22 Uhr) / nachts (lauteste volle Nachtstunde im Zeitraum 22-6 Uhr)

(Berechnungsansatz: Attika 20 m Höhe üb. Gr. (2,65 m über Gebäude, Ansatz Höhe techn. Turm lt. Planung 17,35 m) -> s. Plan Ansicht: 20181122_Lindaupark Erweiterung_1642HKLSG_Technik_Vorentwurf) Positionierung Schallquelle (insbes. Rückkühler) im schalltechnischen Modell, siehe Abbildung (blau schraffiert), Höhe Schallquelle (insbes. Rückkühler): 20,38 m üb. Grund; mit 'Ruhezeitenzuschlag' RZ +1,9 dB(A) bei IO WA; Ansatz Schallschutzmaßnahmen: Attika innenseitig schalltechnisch hochabsorbierend ausgeführt; Material Attika: bewertetes Schalldämm-Maß mind. 24 dB, fugendichte Ausführung (Attika = 'Schallschutzwand')

→ Summen-Schalleistungspegel Fassadenseite West:

$L_{WA} = 92 / 82 \text{ dB(A)}$ tags (6-22 Uhr) / nachts (lauteste volle Nachtstunde im Zeitraum 22-6 Uhr)

→ Summen-Schalleistungspegel Fassadenseite Süd:

$L_{WA} = 96 / 86 \text{ dB(A)}$ tags (6-22 Uhr) / nachts (lauteste volle Nachtstunde im Zeitraum 22-6 Uhr)

(Berechnungsansatz jeweils: Schallquellen räumlich 'gleichverteilt' (Höhe bis 17,35 m); mit 'Ruhezeitenzuschlag' RZ +1,9 dB(A) bei IO WA)

- Planung Lüftungsgerät Dach Bereich Ost

$L_{WA} = 88 / 75 \text{ dB(A)}$ tags (6-22 Uhr) / nachts (lauteste volle Nachtstunde im Zeitraum 22-6 Uhr)

(Berechnungsansatz Schallquelle 3 m über Dach; mit 'Ruhezeitenzuschlag' RZ +1,9 dB(A) bei IO WA)

- Planung 2x Lüftungsgeräte Dach Bereich Nord (jeweils eingehaust)

Zuluft Südseite jeweils $L_{WA} = 88 / 75 \text{ dB(A)}$ tags / lauteste Nachtstunde

Abluft Dach Südseite jeweils $L_{WA} = 78 / 65 \text{ dB(A)}$ tags / lauteste Nachtstunde

(Berechnungsansatz jeweils mit 'Ruhezeitenzuschlag' RZ +1,9 dB(A) bei IO WA)

Tabelle TA Lärm Teilpegel je Schallquelle, Immissionsort IO-III OG1 Flur-Nr. 533 (Schutzbedürftigkeit WA)

Quelle, Bezeichnung ¹	Teilpegel in dB(A) ²	
	Tag	Nacht
Lindaupark Zu/Abfahrten Lkw, Lkw-Anlieferung West, RZ Zuschlag +0,6 dB	34,5	-
Lindaupark (LP) Pkw Zu/Abfahrten westl. LP / Tiefgarage Bestand, RZ Zuschlag +0,7 dB	44,7	-
Lindaupark Erw. Zu/Abfahrten Lkw mit Rangieren westl. Lkw- Einhausung, tags, RZ Zuschlag +0,6 dB	38,4	-
Technischer Turm, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach, RZ Zuschlag +1,9 dB	44,8	32,9
Lindaupark Erw., Öffnung Einhausung Lkw-Verladung, mit Maßn. T60=1,5 sec., RZ Zuschlag +0,6 dB	46,7	-
Lindaupark Parkhaus Zu/Abfahrt EG (mit Korr. - 4 dB 45° seitlich), RZ Zuschlag +0,7 dB	33,2	-
Lindaupark Parkhaus E0 über Öffnung Überbauung Ri. West+Süd+Ost, RZ Zuschlag +0,7 dB	33,3	-
Lindaupark Parkhaus Ebene 1.1 Ri. West, RZ Zuschlag +0,7 dB	31,9	-
Lindaupark Parkhaus Ebene 1 Öffnung Ri. Süd, RZ Zuschlag +0,7 dB	30,2	-
Lindaupark Parkhaus Ebene 1.1 Öffnung Ri. Süd, RZ Zuschlag +0,7 dB	33,3	-
Lindaupark Erw. Technischer Turm Fassade West, RZ Zuschlag +1,9 dB	45,1	33,2
Zuluft geplante Einhausung Lüftungsgerät I Dach LP, Ansatz vert. FSQ SQ 16.1 bis 19.6m, mit RZ +1,9 dB	34,0	19,1
Zuluft geplante Einhausung Lüftungsgerät II Dach LP, Ansatz vert. FSQ SQ 16.1 bis 19.6m, mit RZ +1,9 dB	31,3	16,4
TA Lärm Vorbelastung Südwest Fl.Nr. 553/2+3+4+14, 552 und 551, LWA ^a =60/45 dB(A), Zuschlag RZ +1,9 dB	44,2	27,3
	-	-
Summe Teilpegel ³	52,7	36,7

¹ RZ = Zuschlag für Ruhezeiten tags für Immissionsorte im allg. Wohngebiet (WA) - MI gem. TA Lärm ohne Berücksichtigung RZ ² Schallquellen mit Teilpegel mehr als 25 dB(A) unter Immissionsrichtwert hier ohne Auflistung
³ Summe aus Einzel-Teilpegel (Einzel-Teilpegel auf eine Nachkommastelle gerundet, s.a. ²).

Tabelle TA Lärm Teilpegel je Schallquelle, Immissionsort Haus C OG6 Süd (Schutzbedürftigkeit WA)

Quelle, Bezeichnung ¹	Teilpegel in dB(A) ²	
	Tag	Nacht
Lindaupark Zu/Abfahrten Lkw, Lkw-Anlieferung West, RZ Zuschlag +0,6 dB	39,6	-
Lindaupark (LP) Pkw Zu/Abfahrten westl. LP / Tiefgarage Bestand, RZ Zuschlag +0,7 dB	48,7	-
Lindaupark Erw. Zu/Abfahrten Lkw mit Rangieren westl. Lkw- Einhausung, tags, RZ Zuschlag +0,6 dB	43,2	-
Technischer Turm, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach, RZ Zuschlag +1,9 dB	48,1	36,2
Lindaupark geplantes Lüftungsgerät Dach Bereich Ost, Ansatz SQ 3 m über Dach, mit RZ +1,9 dB	34,3	19,4
Lindaupark Erw., Öffnung Einhausung Lkw-Verladung, mit Maßn. T60=1,5 sec., RZ Zuschlag +0,6 dB	47,6	-
Lindaupark Parkhaus Zu/Abfahrt EG (mit Korr. - 4 dB 45° seitlich), RZ Zuschlag +0,7 dB	37,5	-
Lindaupark Parkhaus E0 über Öffnung Überbauung Ri. West+Süd+Ost, RZ Zuschlag +0,7 dB	39,2	-
Lindaupark Parkhaus Ebene 1.1 Ri. West, RZ Zuschlag +0,7 dB	35,7	-
Lindaupark Parkhaus Ebene 1 Öffnung Ri. Süd, RZ Zuschlag +0,7 dB	34,0	-
Lindaupark Parkhaus Ebene 1.1 Öffnung Ri. Süd, RZ Zuschlag +0,7 dB	35,0	-
Lindaupark Erw. Technischer Turm Fassade Süd, RZ Zuschlag +1,9 dB	30,4	18,5
Lindaupark Erw. Technischer Turm Fassade West, RZ Zuschlag +1,9 dB	37,9	26,0
Zuluft geplante Einhausung Lüftungsgerät I Dach LP, Ansatz vert. FSQ SQ 16.1 bis 19.6m, mit RZ +1,9 dB	31,6	16,7
Zuluft geplante Einhausung Lüftungsgerät II Dach LP, Ansatz vert. FSQ SQ 16.1 bis 19.6m, mit RZ +1,9 dB	30,2	15,3
TA Lärm Vorbelastung Südwest Fl.Nr. 553/2+3+4+14, 552 und 551, LWA ^a =60/45 dB(A), Zuschlag RZ +1,9 dB	43,8	26,9
	-	-
Summe Teilpegel ³	54,6	37,2

¹ RZ = Zuschlag für Ruhezeiten tags für Immissionsorte im allg. Wohngebiet (WA) - MI gem. TA Lärm ohne Berücksichtigung RZ ² Schallquellen mit Teilpegel mehr als 25 dB(A) unter Immissionsrichtwert hier ohne Auflistung
³ Summe aus Einzel-Teilpegel (Einzel-Teilpegel auf eine Nachkommastelle gerundet, s.a. ²).

Tabelle TA Lärm Teilpegel je Schallquelle, Immissionsort Haus N Wohnturm A Süd (Schutzbedürftigkeit MI)

Quelle, Bezeichnung ¹	Teilpegel in dB(A) ²	
	Tag	Nacht
		-
Lindaupark (LP) Pkw Zu/Abfahrten westl. LP / Tiefgarage Bestand, RZ Zuschlag +0,7 dB	41,4	-
		-
Technischer Turm, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach, RZ Zuschlag +1,9 dB	50,0	40,0
Lindaupark geplantes Lüftungsgerät Dach Bereich Ost, Ansatz SQ 3 m über Dach, mit RZ +1,9 dB	37,5	24,5
Lindaupark Erw., Öffnung Einhausung Lkw-Verladung, mit Maßn. T60=1,5 sec., RZ Zuschlag +0,6 dB	36,9	-
Lindaupark Parkhaus Zu/Abfahrt EG (mit Korr. - 4 dB 45° seitlich), RZ Zuschlag +0,7 dB	48,5	-
Lindaupark Parkhaus E0 über Öffnung Überbauung Ri. West+Süd+Ost, RZ Zuschlag +0,7 dB	48,7	-
Lindaupark Parkhaus Ebene 1.1 Ri. West, RZ Zuschlag +0,7 dB	46,1	-
Lindaupark Parkhaus Ebene 1 Öffnung Ri. Süd, RZ Zuschlag +0,7 dB	40,9	-
Lindaupark Parkhaus Ebene 1.1 Öffnung Ri. Süd, RZ Zuschlag +0,7 dB	44,1	-
Lindaupark Erw. Technischer Turm Fassade Süd, RZ Zuschlag +1,9 dB	-	21,3
Zuluft geplante Einhausung Lüftungsgerät I Dach LP, Ansatz vert. FSQ SQ 16.1 bis 19.6m, mit RZ +1,9 dB	36,9	23,9
Zuluft geplante Einhausung Lüftungsgerät II Dach LP, Ansatz vert. FSQ SQ 16.1 bis 19.6m, mit RZ +1,9 dB	-	20,6
TA Lärm Vorbelastung Südwest Fl.Nr. 553/2+3+4+14, 552 und 551, LWA ³ =60/45 dB(A), Zuschlag RZ +1,9 dB	43,4	26,5
	-	-
Summe Teilpegel ³	55,7	40,5

¹ RZ = Zuschlag für Ruhezeiten tags für Immissionsorte im allg. Wohngebiet (WA) - MI gem. TA Lärm ohne Berücksichtigung RZ ² Schallquellen mit Teilpegel

³ Summe aus Einzel-Teilpegel (Einzel-Teilpegel auf eine Nachkommastelle gerundet, s.a. ²).

mehr als 25 dB(A) unter Immissionsrichtwert hier ohne Auflistung

Emissionsansatz Planung Haus N: Betrieb Parkhaus

Pkw-Stellplätze BV Parkhaus Ebene 0

Bezug Stellplätze: 15
(siehe Information Planunterlagen Stand 20.2.2020)

Berechnung der Schallemissionen nach Parkplatzlärmstudie (PLS), 6. Auflage 2007, Seite 87, "Normalfall (sog. zusammengefasstes Verfahren)":

$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StiO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N)$$

im vorliegenden Fall mit:

	Pkw		
L_{W0}	63	dB(A)	
K_{PA}	3	dB(A)	s. PLS Tab. 34 (Standard-Einkaufswegen auf Asphalt)
K_I	4	dB(A)	s. PLS Tab. 34
K_D	1,9	dB(A)	
K_{StiO}	0	dB(A)	asphaltierte Fahrgassen
$10 \cdot \lg(B \cdot N)$	11,8		
B	15		Bezugsgröße: Anzahl Stellplätze
N	1,017		Hochrechnung aus Verkehrsprognose (s.u.)
f	1,0		s. PLS 8.2.1
L_W	83,7	dB(A)	
Summe einschl. "Durchfahrten"			
L_W	92,6	dB(A)	

Pkw-Stellplätze BV Parkhaus Ebene E0.2

Bezug Stellplätze: 44
(siehe Information Planunterlagen Stand 20.2.2020)

Berechnung der Schallemissionen nach Parkplatzlärmstudie (PLS), 6. Auflage 2007, Seite 87, "Normalfall (sog. zusammengefasstes Verfahren)":

$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StiO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N)$$

im vorliegenden Fall mit:

	Pkw		
L_{W0}	63	dB(A)	
K_{PA}	3	dB(A)	s. PLS Tab. 34 (Standard-Einkaufswegen auf Asphalt)
K_I	4	dB(A)	s. PLS Tab. 34
K_D	3,9	dB(A)	
K_{StiO}	0	dB(A)	asphaltierte Fahrgassen
$10 \cdot \lg(B \cdot N)$	16,5		
B	44		Bezugsgröße: Anzahl Stellplätze
N	1,017		Hochrechnung aus Verkehrsprognose
f	1,0		s. PLS 8.2.1
L_W	90,4	dB(A)	
Summe einschl. "Durchfahrten"			
L_W	94,5	dB(A)	

Pkw-Stellplätze BV Parkhaus Ebene 1

Bezug Stellplätze: 106
(siehe Information Planunterlagen Stand 20.2.2020)

Berechnung der Schallemissionen nach Parkplatzlärmstudie (PLS), 6. Auflage 2007, Seite 87, "Normalfall (sog. zusammengefasstes Verfahren)":

$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StiO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N)$$

im vorliegenden Fall mit:

	Pkw		
L_{W0}	63	dB(A)	
K_{PA}	3	dB(A)	s. PLS Tab. 34 (Standard-Einkaufswegen auf Asphalt)
K_I	4	dB(A)	s. PLS Tab. 34
K_D	5,0	dB(A)	
K_{StiO}	0	dB(A)	asphaltierte Fahrgassen
$10 \cdot \lg(B \cdot N)$	20,3		
B	106		Bezugsgröße: Anzahl Stellplätze
N	1,017		Hochrechnung aus Verkehrsprognose
f	1,0		s. PLS 8.2.1
L_W	95,3	dB(A)	
Summe einschl. "Durchfahrten"			
L_W	96,9	dB(A)	

Pkw-Stellplätze BV Parkhaus Ebene 1.1

Bezug Stellplätze: 115
(siehe Information Planunterlagen Stand 20.2.2020)

Berechnung der Schallemissionen nach Parkplatzlärmstudie (PLS), 6. Auflage 2007, Seite 87, "Normalfall (sog. zusammengefasstes Verfahren)":

$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StiO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N)$$

im vorliegenden Fall mit:

	Pkw		
L_{W0}	63	dB(A)	
K_{PA}	3	dB(A)	s. PLS Tab. 34 (Standard-Einkaufswegen auf Asphalt)
K_I	4	dB(A)	s. PLS Tab. 34
K_D	5,1	dB(A)	
K_{StiO}	0	dB(A)	asphaltierte Fahrgassen
$10 \cdot \lg(B \cdot N)$	20,7		
B	115		Bezugsgröße: Anzahl Stellplätze
N	1,017		Hochrechnung aus Verkehrsprognose
f	1,0		s. PLS 8.2.1
L_W	95,8	dB(A)	
Summe einschl. "Durchfahrten"			
L_W	96,8	dB(A)	

Hinweis:

Nach Angaben ist keine Änderung der Öffnungszeiten des Lindauparks vorgesehen (derzeit Mo–Sa, 8:30–20 Uhr). Für eine Ermittlung der Schallimmissionen 'auf der sicheren Seite' wird den schalltechnischen Berechnungen eine Nutzung des Parkhauses auch in den Zeiträumen werktags 6-7 und 20-22 Uhr (mit Ansatz 50% Pkw-Bewegungshäufigkeiten in den genannten Zeiträumen gegenüber Zeitraum 7-20 Uhr) zugrunde gelegt. → dementsprechend Zuschlag tags +0,7 dB(A) bei Immissionsorten im allgemeinen Wohngebiet.

Pkw-Stellplätze BV Parkhaus Ebene 2

Bezug Stellplätze: 89
 (siehe Information Planunterlagen Stand 20.2.2020)

**Berechnung der Schallemissionen nach Parkplatzlärmstudie (PLS), 6. Auflage 2007,
 Seite 87, "Normalfall (sog. zusammengefasstes Verfahren)":**

$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \log(B \cdot N)$$

im vorliegenden Fall mit:

	Pkw		
L_{W0}	63	dB(A)	
K_{PA}	3	dB(A)	s. PLS Tab. 34 (Standard-Einkaufswagen auf Asphalt)
K_I	4	dB(A)	s. PLS Tab. 34
K_D	4,8	dB(A)	
K_{StrO}	0	dB(A)	asphaltierte Fahrgassen
$10 \cdot \lg(B \cdot N)$	19,6		
B	89		Bezugsgröße: Anzahl Stellplätze
N	1,017		Hochrechnung aus Verkehrsprognose
f	1,0		s. PLS 8.2.1
L_W	94,4	dB(A)	
Summe einschl. "Durchfahrten"			
L_W	95,2	dB(A)	

Summe Pkw An/Ab Erschließungsstraße Lindaupark 'Nord'

- 10700 Verkehrsprognose Summe (werktätlich)
- 166 Summe Pkw-Bew. tags Haus N Tiefgarage (STP Wohnen+Mieter)
- 40 dto. nachts
- 10494 Summe Zu/Abfahrten Parkhaus N+Lindaupark TG Bestand
- 4475 Vgl. STP-anteilig TG Bestand, 275 STP
- 6021 Summe Pkw-Bew. tags Parkhaus N (ohne STP Wohnen + Mieter)
- 1,017** Bew egungshäufigkeit pro Stellplatz und Stunde tags,
 Parkhaus N (ohne STP Wohnen + Mieter) 370 STP

Progn.berechnung Innenschallpegel infolge Parkhaus: 'überdachte' Erschließungsstraße:

	EG/E0 Öffnung Ri. Durchfahung	Parketage Ebene E.02
Schalleistungspegel L_W [dB(A)]	87,9	88,8
Raumvolumen V [m ³]	3812	3812
Grundfläche [m ²]	847	847
mittl. lichte Höhe innen [m]	4,5	4,5
mittl. Breite [m]	9,0	9,0
Länge [m]	93,7	93,7
Nachhallzeit T [sec.]		
<i>überschlägig ohne Maßn.</i>	2,0	2,0
<i>überschlägig mit Maßn. schallabsorb. Decke</i>	0,9	0,9
<i>(berechnet über ohne Maßnahme mit Maßnahme</i>		
<i>abgeschätztes $A: T = 0,16 V / A$)</i>	1,6	0,7
Äquivalente Absorptionsfläche A [m ²], ca.:	390	912
<i>(u.a. Absorptionskoeff. Beton : $a_{\text{Beton}} \approx 0,03$)</i>		<i>* Decke 80 % abs. mit $\alpha \geq 0,8$</i>

Umrechnung L_W in L_A :

Innenschallpegel je Parketage $L_{A\text{Teq, tags}}$ [dB(A)] =

<i>überschlägig ohne Maßn.</i>	69,2	70,1	Summe 69,0
<i>überschlägig mit Maßn.</i>	65,5	66,4	
<i>Diff. Maßnahme:</i>	-3,7	-3,7	

Innenpegel gem. VDI 2571:

$$L_{\text{Innenpegel}} \approx L_W + 14 + 10 \cdot \log(T/V)$$

Maßnahme: schallabsorbierende Belegung von Deckenflächen

-> mind 80 % der gesamten Deckenfläche

mit Schallabsorptionsgrad $\alpha \geq 0,8$

(Reduzierung Innenpegel rechnerisch um ca. 4 dB(A))

Prognoseberechnung Innenschallpegel je Parketage nach PLS, Seite 93:

	Parketage EG Ebene 0	Parketage Ebene E0.2	Parketage Ebene 1	Parketage Ebene 1.1	Parketage Ebene 2
Schallleistungspegel L_W [dB(A)]	92,6	94,5	96,9	96,8	95,2
Raumvolumen V [m ³]	2798	4171	6614	6866	4325
Grundfläche [m ²]	1166	1738	2756	2861	1802
mittl. lichte Höhe innen [m]	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Nachhallzeit T [sec.]					
<i>überschlägig ohne Maßn.</i>	2,7	3,4	3,4	3,4	3,4
<i>überschlägig mit Maßn. schallabsorb. Decke</i>	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7
(berechnet über <i>ohne Maßnahme</i> mit <i>Maßnahme</i>)				<i>ohne Maßnahme</i>	<i>mit Maßnahme*</i>
<i>abgeschätztes A: $T = 0,16 V / A$</i>	2,1	0,5		2,6	0,5
Äquivalente Absorptionsfläche A [m ²], ca.:	212	905		418	2111
(u.a. Absorptionskoeff. Beton : $a_{\text{Beton}} \approx 0,03$) *Decke 80 % abs. mit $\alpha \geq 0,8$				*Decke 80 % abs. mit $\alpha \geq 0,8$	

Umrechnung L_W in L_A :

Innenschallpegel je Parketage $L_{AFTeq, tags}$ [dB(A)] =

<i>überschlägig ohne Maßn.</i>	76,5	77,6	78,0	77,7	78,1
<i>überschlägig mit Maßn.</i>	69,9	70,8	71,1	70,9	71,3
<i>Diff. Maßnahme:</i>	-6,5	-6,9	-6,9	-6,9	-6,9

Innenpegel gem. VDI 2571:

$$L_{\text{Innenpegel}} \approx L_W + 14 + 10 \cdot \log(T/V)$$

Maßnahme: schallabsorbierende Belegung von Deckenflächen
-> je Etage mind 80 % der gesamten Deckenfläche
mit Schallabsorptionsgrad $\alpha \geq 0,8$
(Reduzierung Innenpegel rechnerisch um ca. 7 dB(A))

Tabelle TA Lärm Teilpegel je Schallquelle, Immissionsort IO-II OG2 Fl.nr. 11_9 (Schutzbedürftigkeit MI)

Quelle, Bezeichnung ¹	Teilpegel in dB(A) ²	
	Tag	Nacht
Lindaupark Planung Lkw Verladung Nordost Ansatz Kühlaggregat, RZ +2 dB	41,4	-
Lindaupark Lkw-Verladungen Post Nordost, RZ +4 dB	42,5	-
Lindaupark Lkw-Verladungen Nordost, RZ +2 dB	46,5	-
Lindaupark Zu/Abfahrten Lkw Post mit Rangieren Nordost, RZ +2 dB	37,4	-
Lindaupark Zu/Abfahrten Lkw mit Rangieren Nordost, RZ +2 dB	39,4	-
Technischer Turm, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach, RZ Zuschlag +1,9 dB	31,9	21,9
OMV Tankstelle tags, mit RZ Zuschlag +1,9 dB	44,6	-
OMV Tankstelle nachts	-	37,6
Lidl Markt Parkplatz Süd (Öffnungszeiten 7-20 Uhr), Emissionsansatz und Umgriff gem. Bericht 2016	36,1	-
Lindaupark geplantes Lüftungsgerät Dach Bereich Ost, Ansatz SQ 3 m über Dach, mit RZ +1,9 dB	44,1	31,1
Lindaupark Parkhaus E0 über Öffnung Überbauung Ri. West+Süd+Ost, RZ Zuschlag +0,7 dB	44,1	-
Lindaupark Parkhaus Ebene 1 Öffnung Ri. Süd, RZ Zuschlag +0,7 dB	40,6	-
Lindaupark Parkhaus Ebene 1.1 Öffnung Ri. Süd, RZ Zuschlag +0,7 dB	41,1	-
Lindaupark Teilschließung Parkhaus Ebene 1 Teilfläche offen Ri. Ost, RZ Zuschlag +0,7 dB	39,5	-
Lindaupark Teilschließung Parkhaus Ebene 1.1 Teilfläche offen Ri. Ost, RZ Zuschlag +0,7 dB	44,3	-
Lindaupark Teilschließung Parkhaus Ebene 2 Teilfläche offen Ri. Ost, RZ Zuschlag +0,7 dB	42,6	-
TALärm Vorbelastung Südwest Fl.Nr. 553/2+3+4+14, 552 und 551, LWA ³ =60/45 dB(A), Zuschlag RZ +1,9 dB	41,7	24,8
	-	-
Summe Teilpegel ³	54,1	38,8

¹ RZ = Zuschlag für Ruhezeiten tags für Immissionsorte im allg. Wohngebiet (WA) - MI gem. TA Lärm ohne Berücksichtigung RZ ² Schallquellen mit Teilpegel mehr als 25 dB(A) unter Immissionsrichtwert hier ohne Auflistung

³ Summe aus Einzel-Teilpegel (Einzel-Teilpegel auf eine Nachkommastelle gerundet, s.a. ²).

Tabelle TA Lärm Teilpegel je Schallquelle, Immissionsort Haus K OG2 Süd (Schutzbedürftigkeit WA)

Quelle, Bezeichnung ¹	Teilpegel in dB(A) ²	
	Tag	Nacht
Technischer Turm, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach, RZ Zuschlag +1,9 dB	38,0	26,1
OMV Tankstelle tags, mit RZ Zuschlag +1,9 dB	30,2	-
OMV Tankstelle nachts	-	21,3
Lindaupark Parkhaus E0 über Öffnung Überbauung Ri. West+Süd+Ost, RZ Zuschlag +0,7 dB	31,4	-
Lindaupark Parkhaus Ebene 1 Öffnung Ri. Süd, RZ Zuschlag +0,7 dB	33,3	-
Lindaupark Parkhaus Ebene 1.1 Öffnung Ri. Süd, RZ Zuschlag +0,7 dB	32,0	-
Lindaupark Teilschließung Parkhaus Ebene 0 Teilfläche 1 offen Ri. Nord (NW), RZ Zuschlag +0,7 dB	38,3	-
Lindaupark Teilschließung Parkhaus Ebene E0.2 Teilfläche 1 offen Ri. Nord (NW), RZ Zuschlag +0,7 dB	39,4	-
Lindaupark Teilschließung Parkhaus Ebene 1 Teilfläche 1 offen Ri. Nord (NW), RZ Zuschlag +0,7 dB	39,8	-
Lindaupark Teilschließung Parkhaus Ebene 1.1 Teilfläche 1 offen Ri. Nord (NW), RZ Zuschlag +0,7 dB	39,7	-
Lindaupark Teilschließung Parkhaus Ebene 2 Teilfläche 1 offen Ri. Nord (NW), RZ Zuschlag +0,7 dB	40,0	-
Lindaupark Teilschließung Parkhaus Ebene 0 Teilfläche 2 offen Ri. Nord (NW), RZ Zuschlag +0,7 dB	44,0	-
Lindaupark Teilschließung Parkhaus Ebene E0.2 Teilfläche 2 offen Ri. Nord (NW), RZ Zuschlag +0,7 dB	45,0	-
Lindaupark Teilschließung Parkhaus Ebene 1 Teilfläche 2 offen Ri. Nord (NW), RZ Zuschlag +0,7 dB	45,2	-
Lindaupark Teilschließung Parkhaus Ebene 1.1 Teilfläche 2 offen Ri. Nord (NW), RZ Zuschlag +0,7 dB	44,9	-
Lindaupark Teilschließung Parkhaus Ebene 2 Teilfläche 2 offen Ri. Nord (NW), RZ Zuschlag +0,7 dB	45,1	-
Lindaupark Teilschließung Parkhaus Ebene 0 Teilfläche 3 offen Ri. Nord (NW), RZ Zuschlag +0,7 dB	38,5	-
Lindaupark Teilschließung Parkhaus Ebene E0.2 Teilfläche 3 offen Ri. Nord (NW), RZ Zuschlag +0,7 dB	39,6	-
Lindaupark Teilschließung Parkhaus Ebene 1 Teilfläche 3 offen Ri. Nord (NW), RZ Zuschlag +0,7 dB	40,1	-
Lindaupark Teilschließung Parkhaus Ebene 1.1 Teilfläche 3 offen Ri. Nord (NW), RZ Zuschlag +0,7 dB	39,9	-
Lindaupark Teilschließung Parkhaus Ebene 2 Teilfläche 3 offen Ri. Nord (NW), RZ Zuschlag +0,7 dB	40,2	-
Lindaupark Erw. Technischer Turm Fassade Süd, RZ Zuschlag +1,9 dB	33,0	21,1
Lindaupark Erw. Technischer Turm Fassade West,, RZ Zuschlag +1,9 dB	30,3	18,4
Zuluft geplante Einhausung Lüftungsgerät I Dach LP, Ansatz vert. FSQ SQ 16.1 bis 19.6m, mit RZ +1,9 dB	36,3	21,4
Zuluft geplante Einhausung Lüftungsgerät II Dach LP, Ansatz vert. FSQ SQ 16.1 bis 19.6m, mit RZ +1,9 dB	37,7	22,8
TA Lärm Vorbelastung Südwest Fl.Nr. 553/2+3+4+14, 552 und 551, LWA"=60/45 dB(A), Zuschlag RZ +1,9 dB	34,1	17,2
	-	-
Summe Teilpegel ³	54,4	30,5

¹ RZ = Zuschlag für Ruhezeiten tags für Immissionsorte im allg. Wohngebiet (WA) - MI gem. TA Lärm ohne Berücksichtigung RZ ² Schallquellen mit Teilpegel

³ Summe aus Einzel-Teilpegel (Einzel-Teilpegel auf eine Nachkommastelle gerundet, s.a. ²).

mehr als 25 dB(A) unter Immissionsrichtwert hier ohne Auflistung

Emissionsansatz Zu/Abfahrt geplante Tiefgarage Vier-Linden-Quartier

(vorgesehene Positionierung gegenüber Immissionsort IO-I Flur-Nr. 12, s. Abb. 1c)

Schallemissionen Pkw An/Abfahrten Tiefgarage Vier Linden Quartier
Beurteilungszeitraum Tag 6-22 Uhr

Grundlage für schalltechnische Modellierung, gemäß Angaben*:
 - 462 Tiefgaragen-Stellplätze vorgesehen
 - 1486 (743+743) Pkw-Bewegungen / 24h zu erwarten
 - 1425 Pkw-Bewegungen tags 6-22 Uhr zu erwarten
 - 61 Pkw-Bewegungen nachts 22-6 Uhr zu erwarten

* Verkehrsgutachten Besch und Partner KG, A-6800 Feldkirch, August 2019

Linienschallquelle Pkw Zu- bzw. Abfahrten TG:

Pkw-Ein/Ausfahrten tags 6-22 Uhr:
 Anzahl Pkw-Bewegungen / h :
 B*N 89,1 (1425/16)

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

$L_m^{(25)}$ [dB(A)]	= 37,3 + 10*log(Anzahl Pkw	56,8	
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)]		48,0	ev. Reflexionen werden in Cadna/A berücksichtigt

$L'_{w, 1h}$ = $L_{m,E} + 19$ dB(A) **67,0 dB(A)**

Garagenöffnung: vertikale Flächenschallquellen Pkw Zu- bzw. Abfahrten:
 Berechnungsansatz gemäß PLS Formel 12:
 B*N 89,1
 $L''_{w, 1h}$ = $(50-2^A) + 10*log(B*N)=$ **67,5 dB(A)**
 (Zu- und Abfahrten)

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

**Schallemissionen Pkw An/Abfahrten Tiefgarage Vier Linden Quartier
Beurteilungszeitraum Nacht 22-6 Uhr (laut. Nachtstd.)**

Grundlage für schalltechnische Modellierung, gemäß Angaben*:
- 462 Tiefgaragen-Stellplätze vorgesehen

Gemäß Parkplatzlärmstudie Tab. 33: Wohnanlage TG
Pkw-Bewegungen pro Stellplatz: N = 0,09 in der ungünstigsten Nachtstunde

Linienschallquelle Pkw Zu- bzw. Abfahrten TG:

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

Anzahl Pkw-Bewegungen laut. Nachtstunde :

$$B \cdot N \quad 41,6 \quad (462 \cdot 0,09)$$

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

$$L_m^{(25)} \text{ [dB(A)]} = 37,3 + 10 \cdot \log(\text{Anzahl Pkw}) \quad 53,5$$

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

$$D_{\text{StrO}} \text{ [dB(A)]} \quad 0 \quad \text{Asphalt}$$

$$D_{\text{Stg}} \text{ [dB(A)]} \quad 0 \quad \text{Steigung } < 5 \%$$

$$D_E \text{ [dB(A)]} \quad 0$$

$$L_{m,E} \text{ [dB(A)]} \quad 44,7 \quad \text{ev. Reflexionen werden in Cadna/A berücksichtigt}$$

$$L'_{w, 1h} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)} \quad \mathbf{63,7} \text{ dB(A)}$$

Garagenöffnung: vertikale Flächenschallquellen Pkw Zu- bzw. Abfahrten:

Berechnungsansatz gemäß PLS Formel 12:

$$B \cdot N \quad 41,6$$

$$L''_{w, 1h} = (50 - 2^A) + 10 \cdot \log(B \cdot N) = \mathbf{64,2} \text{ dB(A)}$$

(Zu- und Abfahrten)

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

Emissionsansatz Zu/Abfahrt geplante Tiefgarage Haus N

Schallemissionen Pkw An/Abfahrten geplante Tiefgarage Haus N Beurteilungszeitraum Tag 6-22 Uhr

Grundlage für schalltechnische Modellierung, gemäß Angaben:
- 69 Tiefgaragen-Stellplätze vorgesehen

Gemäß Parkplatzlärmstudie Tab. 33: Wohnanlage TG
Pkw-Bewegungen pro Stellplatz und Stunde: N = 0,15 (Tag 6-22 Uhr)

Garagenöffnung: vertikale Flächenschallquellen Pkw Zu- bzw. Abfahrten: Pkw-Ein/Ausfahrten tags 6-22 Uhr:

Berechnungsansatz gemäß PLS Formel 12:

Anzahl Pkw-Bewegungen / h :

$$B \cdot N = 10 \quad (69 \cdot 0,15)$$

$$L''_{w, 1h} = (50 - 2^A) + 10 \cdot \log(B \cdot N) = 58,1 \text{ dB(A)}$$

(Zu- und Abfahrten)

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

Schallemissionen Pkw An/Abfahrten geplante Tiefgarage Haus N Beurteilungszeitraum Nacht 22-6 Uhr (laut. Nachtstd.)

Grundlage für schalltechnische Modellierung, gemäß Angaben:
- 69 Tiefgaragen-Stellplätze vorgesehen

Gemäß Parkplatzlärmstudie Tab. 33: Wohnanlage TG
Pkw-Bewegungen pro Stellplatz: N = 0,09 in der ungünstigsten Nachtstunde

Garagenöffnung: vertikale Flächenschallquellen Pkw Zu- bzw. Abfahrten: Pkw-Ein/Ausfahrten nachts 22-6 Uhr (laut. Nachtstd.):

Berechnungsansatz gemäß PLS Formel 12:

Anzahl Pkw-Bewegungen laut. Nachtstunde :

$$B \cdot N = 6 \quad (69 \cdot 0,09)$$

$$L''_{w, 1h} = (50 - 2^A) + 10 \cdot \log(B \cdot N) = 55,9 \text{ dB(A)}$$

(Zu- und Abfahrten)

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

Emissionsansatz Planung Parkplatz oberirdisch:
 "PARKEN KITA UND BESUCHER 34 STELLPLÄTZE"

**Berechnung der Schallemissionen nach Parkplatzlärmstudie (PLS), 6. Auflage 2007,
 Seite 87, "Normalfall (sog. zusammengefasstes Verfahren)":**

Bezug Stellplätze: 34
 (siehe Information Planunterlagen Stand 30.9.2019)

Beurteilungszeitraum Tag 6 - 22 Uhr

$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \log(B \cdot N)$$

im vorliegenden Fall mit:

	Pkw		
L_{W0}	63	dB(A)	
K_{PA}	0	dB(A)	s. PLS Tab. 34 (Parkplätze an Wohnanlagen)
K_I	4	dB(A)	s. PLS Tab. 34
K_D	3,5	dB(A)	
K_{StrO}	0	dB(A)	asphaltierte Fahrgassen
$10 \cdot \lg(B \cdot N)$	11,3		
B	34		Bezugsgröße: Anzahl Stellplätze
N	0,40		PLS Tab. 33 "Wohnanlage ... Parkplatz (oberirdisch)"
f	1,0		s. PLS 8.2.1
L_W	81,8	dB(A)	

Beurteilungszeitraum Nacht (lauteste Nachtstunde im Zeitraum 22-6 Uhr)

$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \log(B \cdot N)$$

im vorliegenden Fall mit:

	Pkw		
L_{W0}	63	dB(A)	
K_{PA}	0	dB(A)	s. PLS Tab. 34 (Parkplätze an Wohnanlagen)
K_I	4	dB(A)	s. PLS Tab. 34
K_D	3,5	dB(A)	
K_{StrO}	0	dB(A)	asphaltierte Fahrgassen
$10 \cdot \lg(B \cdot N)$	7,1		
B	34		Bezugsgröße: Anzahl Stellplätze
N	0,15		PLS Tab. 33 "Wohnanlage ... Parkplatz (oberirdisch)"
f	1,0		s. PLS 8.2.1
L_W	77,6	dB(A)	

7.6 Berechnung kurzzeitige Geräuschspitzen

Ermittlung kurzzeitiger Geräuschspitzen

Spitzenpegel Pkw*:

Planung Parkplatz oberirdisch, Vier-Linden-Quartier, KITA + BESUCHER

$L_{WA, \max} = 97,5^* \text{ dB(A)}$ *Türenschießen*

$L_{AF\max, IO-III OG1} = 59,1 \text{ dB(A)}$ *Abstand IO - SQ ca. 32 m*

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

Zu/Abfahrt geplante Tiefgarage Vier-Linden-Quartier

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

$L_{AF\max, IO-I OG1} = 61,2 \text{ dB(A)}$ *Abstand IO - SQ ca. 14 m (hor.)*

-> $IRW_{MI, \text{Max.pegel nachts}} = 45 + 20 = 65 \text{ dB(A)}$

* 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):

<i>Pkw:</i>			
$L_{7.5 m, AF\max}$	67	dB(A)	<i>beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt</i>
$L_{7.5 m, AF\max}$	72	dB(A)	<i>Türenschießen</i>
$L_{7.5 m, AF\max}$	74	dB(A)	<i>Heck- bzw. Kofferraumklappenschließen</i>

Lidl-Markt

Spitzenpegel Lkw*:

$L_{WA, \max} = 104,5 \text{ dB(A)}$ *beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt*

$L_{AF\max, IO Haus H OG7 Nordost} = 68,9 \text{ dB(A)}$ *Abstand IO - SQ ca. 23 m (hor.)*

-> $IRW_{WA, \text{Max.pegel tags}} = 55 + 30 = 80 \text{ dB(A)}$

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

Spitzenpegel (aus PLS):

<i>Lkw:</i>			
$L_{7.5 m, AF\max}$	79	dB(A)	<i>beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt</i>

7.7 Qualität der Schallimmissionsprognose

Beurteilungspegel TA Lärm

Qualität der Schallimmissionsprognose

Ermittlung Gesamtstandardabweichung σ_{ges} :

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

mit:

Vergleichsstandardabweichung σ_R

Produktionsstandardabweichungen σ_P

Berechnungsmodell der DIN ISO 9613-2:

Standardabweichung für die Prognose σ_{Prog}

Ermittlung obere Vertrauensbereichsgrenze L_o :

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

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

Immissionsorte (IO), exemplarisch	Lr, IO-III westl. Parkplatz 4LQ 1.OG
mit L_m , Progn., tags [dB(A)] =	52,8
obere Vertrauensbereichsgrenze des prognostizierten Schallpegels L_o:	
L_o [dB(A)] =	55,8

7.8 Maßgebliche Außenlärmpegel

1 Bezeichnung Immissionsort (IO)	2 maßgeblicher Außenlärmpegel La,res DIN 4109:2016-07 [dB(A)]	3 Höhe IO über Grund [m]	4		5		6		7	
			Beurteilungspegel Schallimmissionen Straßenverkehrslärm gem. RLS-90 / 16. BImSchV		Beurteilungspegel Schallimmissionen Schienenverkehrslärm gem. 16. BImSchV		Beurteilungspegel Schallimmissionen Verkehrslärm (Straße+Schiene) gem. 16. BImSchV		Immissionsrichtwert Gewerbe- und Industrieanlagen gem. TA Lärm	
			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)]	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 Haus A OG7 Nord	59	23,1	49	39	30	31	49	40	55	40
IO Haus A OG7 Ost	59	23,1	49	39	36	37	49	41	55	40
IO Haus A OG7 Süd	59	23,1	43	32	37	38	44	39	55	40
IO Haus A OG7 West	58	23,1	45	34	32	33	45	37	55	40
IO Haus B OG4 Nord	59	15,1	42	33	32	33	43	36	55	40
IO Haus B OG4 Ost	59	15,1	46	34	33	34	46	37	55	40
IO Haus B OG4 Süd	59	15,1	50	35	36	37	50	39	55	40
IO Haus B OG4 West	59	15,1	45	31	33	35	45	36	55	40
IO Haus C OG6 Nord	58	20,2	45	35	29	31	45	37	55	40
IO Haus C OG6 Ost	60	20,2	51	37	36	38	51	40	55	40
IO Haus C OG6 Süd	60	20,2	50	35	38	39	50	40	55	40
IO Haus C OG6 West	59	20,2	43	33	33	34	43	36	55	40
IO Haus D OG4 Nord	58	14,2	45	35	26	28	45	36	55	40
IO Haus D OG4 Ost	58	14,2	43	32	32	34	43	36	55	40
IO Haus D OG4 Süd	58	14,2	40	30	29	30	40	33	55	40
IO Haus D OG4 West	59	14,2	40	30	31	32	41	34	55	40
IO Haus E OG4 Nord	59	14,0	49	40	24	25	49	40	55	40
IO Haus E OG4 Ost	59	14,0	48	38	30	31	48	39	55	40
IO Haus E OG4 Süd	59	14,0	46	36	31	32	46	38	55	40
IO Haus E OG4 West	58	14,0	43	34	28	30	43	35	55	40
IO Haus F OG3 Nord	59	11,4	49	40	24	25	49	40	55	40
IO Haus F OG3 Ost	60	11,4	50	41	29	30	50	41	55	40
IO Haus F OG3 Süd	58	11,4	45	35	30	31	45	37	55	40
IO Haus F OG3 West	59	11,4	42	33	29	30	43	35	55	40

1 Bezeichnung Immissionsort (IO)	2 maßgeblicher Außenlärmpegel La,res DIN 4109:2016-07 [dB(A)]	3 Höhe IO über Grund [m]	4		5		6		7	
			Beurteilungspegel Schallimmissionen Straßenverkehrslärm gem. RLS-90 / 16. BImSchV		Beurteilungspegel Schallimmissionen Schienenverkehrslärm gem. 16. BImSchV		Beurteilungspegel Schallimmissionen Verkehrslärm (Straße+Schiene) gem. 16. BImSchV		Immissionsrichtwert Gewerbe- und Industrieanlagen gem. TA Lärm (IO Haus M OG3 Ost: Beurteilungspegel nachts)	
			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)]	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 Haus G OG2 Nord	60	8,4	50	41	24	25	50	41	55	40
IO Haus G OG2 Ost	59	8,4	51	41	31	32	51	42	55	40
IO Haus G OG2 Süd	59	8,4	45	36	28	30	45	37	55	40
IO Haus G OG2 West	59	8,4	47	38	26	27	47	38	55	40
IO Haus H OG7 Nord	61	23,1	53	44	27	28	53	44	55	40
IO Haus H OG7 Ost	61	23,1	55	45	35	37	55	46	55	40
IO Haus H OG7 Süd	60	23,1	49	39	37	38	49	42	55	40
IO Haus H OG7 West	59	23,1	46	36	32	33	46	38	55	40
IO Haus I OG4 Nord	60	14,1	52	43	27	28	52	43	55	40
IO Haus I OG4 Ost	60	14,1	51	42	29	30	51	42	55	40
IO Haus I OG4 Süd	58	14,1	41	31	31	32	41	35	55	40
IO Haus I OG4 West	59	14,1	45	35	32	33	45	37	55	40
IO Haus J OG6 Nord	62	20,2	57	47	29	30	57	47	55	40
IO Haus J OG6 Ost	62	20,2	54	45	37	38	54	46	55	40
IO Haus J OG6 Süd	59	20,2	45	35	38	39	46	40	55	40
IO Haus J OG6 West	59	20,2	48	39	33	34	49	40	55	40
IO Haus K OG4 Nord	59	14,2	46	36	31	32	46	37	55	40
IO Haus K OG4 Ost	59	14,2	48	38	29	31	48	39	55	40
IO Haus K OG4 Süd	61	14,2	52	43	33	34	52	44	55	40
IO Haus K OG4 West	59	14,2	44	33	31	32	44	36	55	40
IO Haus L OG7 Nord	60	23,1	50	41	32	34	50	42	55	40
IO Haus L OG7 Ost	61	23,1	50	41	37	38	51	43	55	40
IO Haus L OG7 Süd	60	23,1	49	39	38	39	49	42	55	40
IO Haus L OG7 West	59	23,1	47	36	34	36	47	39	55	40
IO Haus M OG3 Nord	67	13,9	61	52	30	31	61	52	60	45
IO Haus M OG3 Ost	72	13,9	67	58	36	38	67	58	60	50
IO Haus M OG4 Süd	68	19,7	64	54	39	41	64	54 *	60	45
IO Haus M OG3 West	64	13,9	50	41	31	32	50	41	60	45

Erläuterungen
siehe Kap. 5

1 Bezeichnung Immissionsort (IO)	2 maßgeblicher Außenlärmpegel La,res DIN 4109:2016-07 [dB(A)]	3 Höhe IO über Grund [m]	4		5		6		7	
			Beurteilungspegel Schallimmissionen Straßenverkehrslärm gem. RLS-90 / 16. BImSchV		Beurteilungspegel Schallimmissionen Schienenverkehrslärm gem. 16. BImSchV		Beurteilungspegel Schallimmissionen Verkehrslärm (Straße+Schiene) gem. 16. BImSchV		Immissionsrichtwert Gewerbe- und Industrieanlagen gem. TA Lärm (IO Haus MOG3 Ost: Beurteilungspegel nachts)	
			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)]	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 Haus H OG6 Nord	60	19,8	52	43	25	26	53	43	55	40
IO Haus H OG4 Ost	61	14,2	53	44	33	34	54	44	55	40
IO Haus H OG5 Ost	61	17,0	54	45	34	35	54	45	55	40
IO Haus H OG6 Ost	62	19,8	54	45	34	36	54	45	55	40
IO Haus I OG2 Nordost	61	8,4	53	44	26	28	53	44	55	40
IO Haus I OG3 Nordost	61	11,4	54	45	28	29	54	45	55	40
IO Haus I OG4 Nordost	61	14,1	55	45	30	31	55	46	55	40
IO Haus J EG Nord	61	2,7	53	44	33	34	53	44	55	40
IO Haus J OG1 Nord	61	5,6	54	45	29	30	54	45	55	40
IO Haus J OG2 Nord	62	8,4	55	46	21	22	55	46	55	40
IO Haus J OG3 Nord	62	11,4	56	47	21	23	56	47	55	40
IO Haus J OG4 Nord	62	14,2	56	47	23	24	56	47	55	40
IO Haus J OG5 Nord	62	17,0	57	47	28	29	57	47	55	40
IO Haus J OG3 Ost	59	11,4	51	41	30	31	51	42	55	40
IO Haus J OG4 Ost	60	14,2	51	42	32	33	51	42	55	40
IO Haus J OG5 Ost	61	17,0	52	43	35	36	52	44	55	40
IO Haus M OG1 Nord	67	6,6	61	52	27	28	61	52 *	60	45
IO Haus M OG1 Süd	69	7,9	64	55	35	36	64	55 *	60	45

Erläuterungen
siehe Kap. 5

1 Bezeichnung Immissionsort (IO)	2 maßgeblicher Außenlärmpegel La,res DIN 4109:2016-07 [dB(A)]	3 Höhe IO über Grund [m]	4		5		6		7	
			Beurteilungspegel Schallimmissionen Straßenverkehrslärm gem. RLS-90 / 16. BImSchV		Beurteilungspegel Schallimmissionen Schienenverkehrslärm gem. 16. BImSchV		Beurteilungspegel Schallimmissionen Verkehrslärm (Straße+Schiene) gem. 16. BImSchV		Immissionsrichtwert Gewerbe- und Industrieanlagen gem. TA Lärm (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)]	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 Haus N Wohnturm A Ebene 5 Nord	63	20,5	49	38	33	35	49	40	60	45
IO Haus N Wohnturm A Ebene 5 Ost	64	20,5	51	37	36	37	51	40	60	45
IO Haus N Wohnturm A Ebene 5 Süd	65	20,5	57	39	38	40	58	43	60	45
IO Haus N Wohnturm A Ebene 5 West	64	20,5	52	37	36	37	52	40	60	45
IO Haus N Wohnturm B Ebene 5 Nord	64	20,5	51	41	35	36	51	42	60	45
IO Haus N Wohnturm B Ebene 5 Ost	64	20,5	52	39	36	38	52	41	60	45
IO Haus N Wohnturm B Ebene 5 Süd	64	20,5	54	40	39	40	54	43	60	45
IO Haus N Wohnturm B Ebene 5 West	64	20,5	51	38	37	39	51	41	60	45
IO Haus N Wohnturm C Ebene 5 Nord	64	20,5	55	45	34	36	55	46	60	45
IO Haus N Wohnturm C Ebene 5 Ost	64	20,5	54	43	38	39	54	44	60	45
IO Haus N Wohnturm C Ebene 5 Süd	64	20,5	55	43	39	40	55	45	60	45
IO Haus N Wohnturm C Ebene 5 West	64	20,5	52	40	36	38	52	42	60	45
IO Haus N Wohnturm D Ebene 3 Nord	68	14,8	62	53	33	34	62	53	60	45
IO Haus N Wohnturm D Ebene 3 Ost	66	14,8	60	50	36	37	60	51 *	60	45
IO Haus N Wohnturm D Ebene 3 Süd	64	14,8	52	38	32	33	52	39	60	45
IO Haus N Wohnturm D Ebene 5 West	64	20,5	52	39	37	38	52	42	60	45

Erläuterungen
siehe Kap. 5

mit Maßnahme
Teileinhausung
Balkon/Terrasse

*Ost Ebene 3:
Maßnahme
Laubengang

1 Bezeichnung Immissionsort (IO)	2 maßgeblicher Außenlärmpegel La,res DIN 4109:2016-07 [dB(A)]	3 Höhe IO über Grund [m]	4		5		6		7	
			Beurteilungspegel Schallimmissionen Straßenverkehrslärm gem. RLS-90 / 16. BImSchV		Beurteilungspegel Schallimmissionen Schienenverkehrslärm gem. 16. BImSchV		Beurteilungspegel Schallimmissionen Verkehrslärm (Straße+Schiene) gem. 16. BImSchV		Immissionsrichtwert Gewerbe- und Industrieanlagen gem. TALärm (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)]	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 Haus N Wohnturm C Ebene 3 Nord	64	14,8	54	44	32	33	54	45	60	45
IO Haus N Wohnturm C Ebene 4 Nord	64	17,7	54	44	31	33	54	45	60	45
IO Haus N Wohnturm D Ebene 4 Nord	68	17,7	62	53	34	35	62	53	60	45
IO Haus N Wohnturm D Ebene 5 Nord	67	20,5	61	52	37	38	61	52	60	45
IO Haus N Wohnturm D Ebene 4 Süd	64	17,7	53	39	34	35	53	41	60	45
IO Haus N Wohnturm D Ebene 5 Süd	64	20,5	55	43	38	40	55	45	60	45

mit Maßnahme
Teileinhausung
Balkon/Terrasse