

Schalltechnisches Gutachten

Bericht Nr. 0303-18-III

**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. 82 "Bleiche", 4. Änderung, "Erweiterung Lindaupark", Stadt Lindau (B)

Untersuchung zum Schall-Immissionsschutz

Auftraggeber: Feneberg Grundstücksgesellschaft GbR
Kemptener Str. 1
88131 Lindau

Bearbeitung: Gerhard Prestele

Datum: 10.2.2021

Umfang: insgesamt 52 Seiten



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

Zusammenfassung:

In 88131 Lindau, Kemptener Str. 1 ist die Erweiterung des Einkaufszentrums Lindaupark vorgesehen. Vorhabensträger ist die Feneberg Grundstücksgesellschaft GbR.

Für die planungsrechtliche Sicherung der vorgesehenen Erweiterung wird der vorhabenbezogene Bebauungsplan Nr. 82 "Bleiche", 4. Änderung, "Erweiterung Lindaupark", Stadt Lindau (B) aufgestellt.

(→ 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 [25][26] und TA Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm [23]) 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 [7][9].

Auf Grundlage der Untersuchungen wird folgende Empfehlung zur textlichen Festsetzung für den vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 82 "Bleiche", 4. Änderung, "Erweiterung Lindaupark", Stadt Lindau (B) - Thematik Schall-Immissionsschutz - erarbeitet:

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

1.8.1 Der Betrieb des Einkaufszentrums inklusive der LKW-Ladezonen ist auf den Tagzeitraum 6:00 bis 22:00 Uhr zu beschränken. Die Einhaltung dieser Festsetzung ist durch geeignete Einrichtungen (z.B. Schranke im Zufahrtsbereich) sicherzustellen.

1.8.2 Schallschutzmaßnahmen Lkw-Anlieferung West

Die LKW-Ladezone an der Westseite des Einkaufszentrums ist dem Stand der Lärmschutztechnik einzuhausen. Die Decken der Einhausung sind mindestens zu 25% ihrer Fläche schallabsorbierend mit einem Schallabsorptionsgrad von $\alpha \geq 0,8$ zu verkleiden.

1.8.3 Entlang der Westseite des Ladehofes ist, wie im Bebauungsplan dargestellt, eine aktive Lärmschutzmaßnahme (z.B. Lärmschutzwall) mit einer Mindestlänge von 84 m und einer Höhe von mind. 3,5 m über Geländeniveau zu errichten.

1.8.4 Die Fahrbahnoberfläche der Kfz-Fahrgassen ist asphaltiert auszuführen. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit ist auf 30 km/h zu begrenzen.

1.8.5 Schallschutzmaßnahmen gebäudetechnische Anlagen: Technikgebäude

Errichtung eines Technikgebäudes für haustechnische Anlagen im Bereich der bestehenden LKW-Anlieferung West des Einkaufszentrums. Das neu zu errichtende Technikgebäude ist so zu betreiben, dass folgende Summenschalleistungspegel L_{WA} an den jeweiligen Fassaden eingehalten werden:

Dach: 4x Rückkühler, je Rückkühler L_{WA} tagsüber/nachts 88/79 dB(A)
(Berechnungsansatz Höhe Schallquelle über Technikfläche Dach jeweils 2,64 m)

Dach: 4x Lüftungsöffnungen, jeweils L_{WA} tagsüber/nachts 79/66 dB(A)
(Berechnungsansatz Höhe Schallquelle über Technikfläche Dach jeweils 4,76 m)

Dach: Kaminöffnungen, Summe L_{WA} tagsüber/nachts 85/72 dB(A)
(Berechnungsansatz Höhe Schallquelle über Technikfläche Dach 4,5 m)

Dach: sonstige Schallquellen, Summe L_{WA} tagsüber/nachts 88/78 dB(A)
(Berechnungsansatz Höhe Schallquelle über Technikfläche Dach 2 m)

Fassadenseite West einschl. Öffnungen, ohne LKW-Ladezone:

Summe L_{WA} tagsüber/nachts 85/76 dB(A)

Fassadenseite Nord Summe L_{WA} tagsüber/nachts 76/67 dB(A)

Fassadenseite Süd Summe L_{WA} tagsüber/nachts 82/73 dB(A)

Die Lüftungsgeräte der Dachfläche sind vollständig eingehaust, mit Ausnahme der o.g. Öffnungen auszuführen.

bautechnische Schallschutzmaßnahmen Technikgebäude Attika Dach:

- Höhe Attika über Technikfläche Dach $\geq 3,0$ m
- Attika innenseitig schallabsorbierend ausgeführt mit einem Schallabsorptionsgrad von $\alpha \geq 0,8$
- fugendichte Ausführung, bewertetes Schalldämm-Maß mind. 24 dB

An den maßgeblichen Immissionsorten sind eine Ton- und Impulshaltigkeit der Geräuschemissionen aus dem Betrieb der geplanten Anlagen sowie erhebliche Belästigungen durch tieffrequente Geräuschemissionen jeweils gemäß TA Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm, 1998) zu vermeiden.

Abweichungen von den o.g. Schallschutzmaßnahmen sind nur zulässig, wenn die Einhaltung der geforderten Schalleistungspegel durch die Prognoseberechnung oder die Messung eines anerkannten Sachverständigen nachgewiesen ist.

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. 0303-18-II vom 29.9.2020 (Berücksichtigung von Planungsänderungen [1][2]: insbes. Positionsänderungen gebäudetechnische Anlagen).

Inhaltsverzeichnis:

1	Aufgabenstellung	7
2	Örtliche Gegebenheiten	8
3	Grundlagen	11
4	Beurteilungsgrundlagen, immissionsschutzrechtliche Anforderungen	14
4.1	DIN 18005, Schallschutz im Städtebau	14
4.2	Beurteilungsgrundlagen TA Lärm / gewerbliche Anlagen.....	16
5	Schalltechnische Beurteilung und Maßnahmenkonzept Anlagen-/Gewerbelärm	18
6	Schalltechnische Beurteilung und Maßnahmenkonzept Verkehrslärm	21
7	Anlagen.....	22
7.1	Auszug Schreiben Bayerisches Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr	23
7.2	Emissionsansätze, Details schalltechn. Modellierung, Berechnung und Beurteilung.....	25
7.3	Tabellen TA Lärm Teilpegel je Schallquelle	39
7.4	Berechnung kurzzeitige Geräuschspitzen	48
7.5	Qualität der Schallimmissionsprognose	49
7.6	3D-Darstellungen schalltechnische Modellierung.....	50

1 Aufgabenstellung

In 88131 Lindau, Kemptener Str. 1 ist die Erweiterung des Einkaufszentrums Lindaupark vorgesehen [1]. Vorhabensträger ist die Feneberg Grundstücksgesellschaft GbR.

Für die planungsrechtliche Sicherung der vorgesehenen Erweiterung wird der vorhabenbezogene Bebauungsplan Nr. 82 "Bleiche", 4. Änderung, "Erweiterung Lindaupark", Stadt Lindau (B) aufgestellt ¹.

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. 82 "Bleiche", 4. Änderung, "Erweiterung Lindaupark", Stadt Lindau (B), Thematik Schall-Immissionsschutz, soll erarbeitet werden.

¹ Hintergrund (Zitat / Auszug [1]):

„...“

1. Anlass und Ziel der Planung

Das Einkaufszentrum „Lindaupark“ befindet sich seit dem Jahr 2000 in zentraler innerörtlicher Lage, im Stadtteil Reutin.

Die Feneberg Grundstücksgesellschaft GbR als Eigentümer des Lindauparks plant die Erweiterung des Einkaufszentrum.

...

Der Lindaupark beherbergt bereits Geschäfte aus sämtlichen Sortimentsbereichen. Sowohl Lebensmittelgeschäft, Textilgeschäfte als auch Läden aus dem Drogeriebereich und der Elektrobranche sind im Lindaupark ansässig. Neben diversen Einzelhandelsgeschäften befinden sich auch unterschiedliche Gastronomiebetriebe, sowie die Verwaltung des Lindauparks im Einkaufszentrum.

Um das Sortimentsangebot an einem attraktiven Einkaufsstandort weiterhin zu gewährleisten bzw. auszubauen plant die Feneberg Grundstücksgesellschaft GbR das bestehende Einkaufszentrum Lindaupark zu erweitern. Es soll neben der Verkaufsfläche auch eine Erweiterung der Geschossfläche stattfinden.

Die bestehende Bruttogeschossfläche soll von rund 41.710 m² auf 45.525 m² und die Verkaufsfläche soll von 12.500 m² auf 17.500 m² erweitert werden. Die 3. Bebauungsplanänderung des Bebauungsplanes Nr. 82 "Bleiche" lässt bereits eine maximal zulässige Verkaufsfläche von 13.000 m² zu. Derzeit umgesetzt und im Bestand vorhanden sind jedoch nur 12.500 m².

...

Der Vorhabenstandort befindet sich innerhalb des rechtskräftigen Bebauungsplanes Nr. 82 "Bleiche", sowie der 3 Änderungen, die bereits vorgenommen wurden. Der rechtskräftige Bebauungsplan Nr. 82 setzt für den Planbereich bereits ein sonstiges Sondergebiet mit der Zweckbestimmung "Einkaufszentrum" fest. In den nachfolgenden Änderungen wurden die Verkaufsflächen sowie der Sortimentsbereich konkretisiert bzw. ergänzt.

Um die geplante Verkaufsflächenerhöhung umzusetzen, ist die 4. Änderung des Bebauungsplanes erforderlich.

...

Ziel der Bebauungsplanänderung ist die planungsrechtliche Sicherung und der Ausbau des Lindauparks als Nahversorgungsstandort für die umliegende Stadtteile, sowie für das gesamte Stadtgebiet.

...“

2 Örtliche Gegebenheiten

In Abbildung 1a ist die Lage des vorhabenbezogenen Bebauungsplans Nr. 82 "Bleiche", 4. Änderung, "Erweiterung Lindaupark", Stadt Lindau (B) dargestellt.

Abbildung 1a: Lageplan / Vorentwurf des untersuchten Bebauungsplans Nr. 82 "Bleiche", 4. Änderung, "Erweiterung Lindaupark", Stadt Lindau (B) [1]



Weitere Angaben zur örtlichen Situation - Auszug aus der Begründung zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 82 "Bleiche", 4. Änderung, "Erweiterung Lindaupark", Stadt Lindau (B) [1]:

”...“

2. Angaben zum Bestand

Das Plangebiet ist bereits durch das Einkaufszentrum "Lindaupark" sowie durch die dazugehörigen Zufahrten, Zuwegungen und Stellplätze bebaut.

Der Vorhabenstandort befindet sich zudem in einem bereits vollständig umbauten Umfeld, in einer zentralen Ortslage im Stadtteil Reutin.

Das Umfeld ist geprägt durch eine Mischnutzung. So befinden sich im Umfeld neben Wohnnutzungen und gewerbliche Nutzungen auch Einzelhandels- und Gastronomiebetriebe sowie Arztpraxen.

Begrenzt wird der Vorhabenstandort durch den Berliner Platz, die Bregenzer Straße und die bestehende Bebauung im Süden, durch die Kempptener Straße (B12) im Osten und die angrenzenden Obstplantagen sowie der bestehenden Bebauung im Westen. Im Norden schließt derzeit die Brachfläche des ehemaligen Cofely-Areals an. Das Areal soll zukünftig einer Wohnnutzung sowie einer gemischten Nutzung zugeführt werden und mit Geschosswohnungsbauten bebaut werden. Der vorhabenbezogene Bebauungsplan 4-Linden- Quartier befindet sich aktuell in der Ausarbeitung.

...

3. Planungskonzeption

Das sich in zentraler, innerörtlicher Lage befindliche Einkaufszentrum Lindaupark soll am Standort erweitert werden.

...

Der Haupteingang befindet sich gegenüber dem Berliner Platz, über welchen der Lindaupark auch unter anderem an das öffentliche Wegenetz angebunden ist. Ein Teil der Kundenstellplätze befinden sich ebenerdig auf Straßenniveau. Die ebenerdigen Stellplätze werden zukünftig über die private Straßenverkehrsfläche nördlich des Lindauparks angedient. Der größere Teil der Stellplätze befindet sich in einer Tiefgarage bzw. in dem im Rahmen des Verfahrens „4-Linden-Quartier“ geplanten Gebäude N, nördlich des Lindauparks.

Die Feneberg Grundstücksgesellschaft GbR als Eigentümer des Lindauparks plant nun als Vorhabenträger eine Erweiterung der Geschossflächen sowie der Verkaufsflächen des Einkaufszentrums. Ebenfalls sollen Gebäudeteile abgebrochen und umgebaut sowie technische Anlagen neu situiert werden.

Zunächst wird sich die Zufahrtssituation des Lindauparks ändern. Die Zuwegung für PKW's über den Berliner Platz wird es zukünftig nicht mehr geben. Im Zuge der Aufgabe der südlichen Zufahrt, soll der gesamte Vorplatz des Lindauparks neugestaltet werden. Zukünftig gelangen die PKW's über die derzeit ebenfalls mögliche Zufahrt von der Kempptener Straße aus, entlang der nördlichen Gebäudefassade, in die Parkebenen.

Die derzeit bestehende Parkebene auf dem Dachgeschoss im Lindaupark selbst wird es nicht mehr geben, da der Lindaupark im Bereich dieser Stellplätze aufgestockt wird.

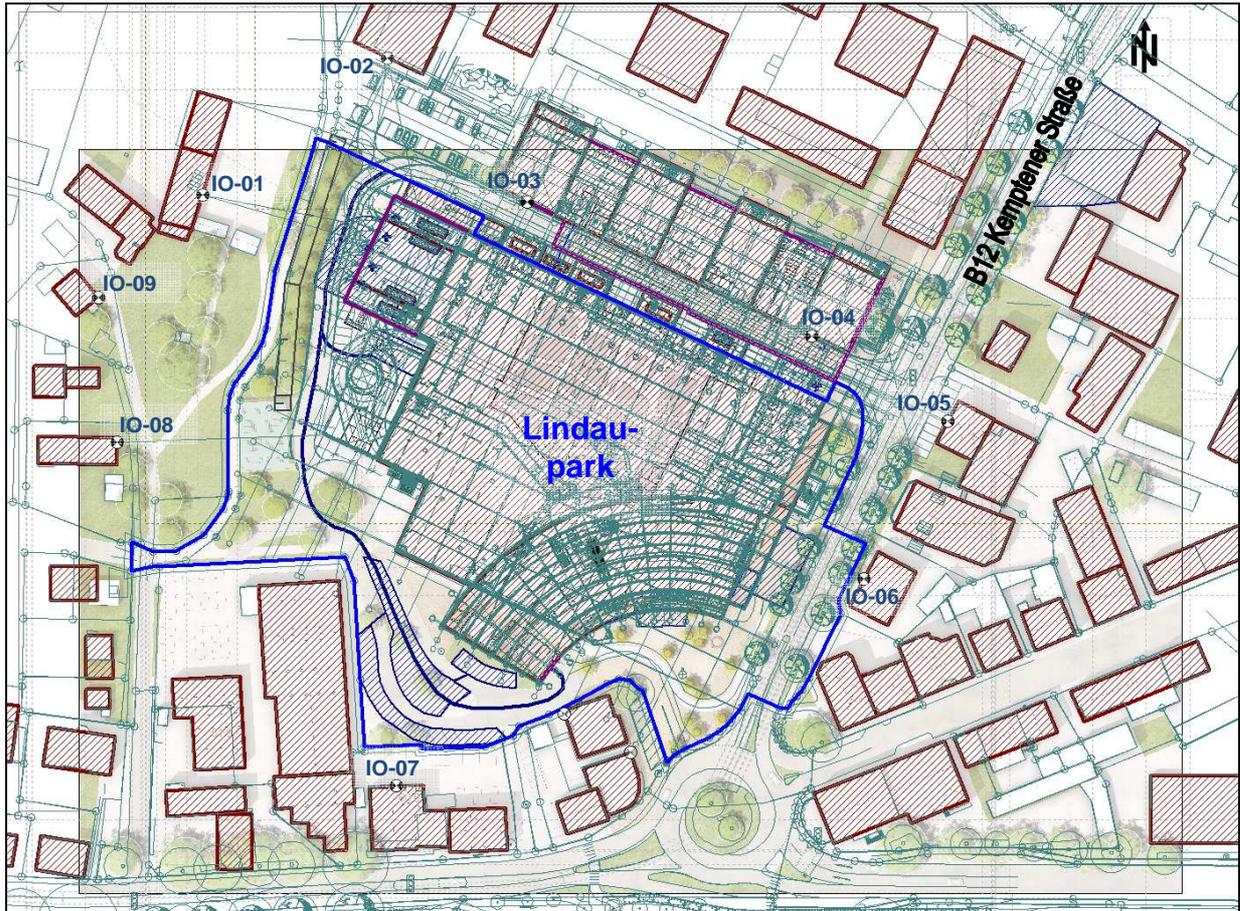
Die zukünftigen Kundenstellplätze werden in einem separaten Gebäude, das im Norden an den Lindaupark anschließt, und über Stege miteinander verbunden sind, errichtet. In dem zukünftig nördlich anschließenden Gebäude werden auf mehreren Parkebenen die Besucherstellplätze des Lindauparks untergebracht. Von den zwei Parkebenen gelangt man über Verbindungsstege direkt in die Einkaufsebenen des Lindauparks. Neben dem Parkhaus werden in diesem Gebäude ebenfalls Wohnungen, sowie Büros, Gewerbe und Gastronomiebetriebe untergebracht. Das geplante Gebäude ist Bestandteil des Vorhabenbezogenen Bebauungsplanes 4-Linden-Quartier, der sich derzeit im Verfahren befindet.

...

Die verkehrliche Erschließung findet zukünftig ausschließlich über die Kempptener Straße und im weiteren Verlauf über die Privatstraße statt.

...“

**Abbildung 1b: Lageplan schalltechnische Modellierung des untersuchten Vorhabens
Erweiterung Lindaupark, Lindau, Lage der maßgeblichen Immissionsorte (IO),
Geltungsbereich 4. Änderung Bebauungsplan Nr. 82 "Bleiche", Stadt Lindau**



Hinweis: 3D-Darstellungen der schalltechnischen Modellierung siehe Anlage 7.6.

3 Grundlagen

- [1] Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 82 "Bleiche", 4. Änderung, "Erweiterung Lindaupark", Stadt Lindau (B), Planverfasser/Bearbeitung: Büro für Stadtplanung Zint & Häußler GmbH, Schützenstraße 32, 89231 Neu-Ulm, Vorentwurf Fassung vom 24.3.2021 für den Auslegungsbeschluss mit Vorentwurf Begründung zum Bebauungsplan, bereit gestellt am 8.2.2021 von Fr. Haas, Zint & Häußler
- [2] Planunterlagen *Erweiterung Lindaupark, Kemptener Straße 1, 88131 Lindau*, Bauherr: Feneberg Grundstücksgesellschaft GbR, Lindau; Planverfasser: der KLEE architektur, Anheggerstr. 28, Lindau; Datum: 20210324, bereit gestellt am 4.2.2021 von Fr. Leibmann, der KLEE archit. (mit Planunterlage 20210204_LP_Master_schnitt Technik)
- [3] Aussenanlagenplan 1108_Lageplan_200624 , bereit gestellt von Hr. Klee, EMail 11.8.2020
- [4] Detailabstimmungen zum untersuchten Vorhaben u.a. mit Hr. Feneberg, Feneberg Grundstücksgesellschaft GbR, mit Hr. Schneckenburger, SCHNECKENBURGER OPM GmbH, Kemptener Str. 1, Lindau und Hr. Klee, der KLEE architektur, Lindau
- [5] Detailabstimmungen zum untersuchten Vorhaben mit Fr. Haas und Thomas Häußler, Büro für Stadtplanung Zint & Häußler GmbH, Neu-Ulm (Details städtebauliche Planung)
- [6] Besprechungen im Stadtbauamt Lindau: baurechtliche und städtebauliche Abstimmungen zum untersuchten Vorhaben
- [7] Besprechung im Landratsamt Lindau, 13.6.2018: 'Scoping Termin' zum untersuchten Vorhaben
- [8] Detailabstimmungen zum untersuchten Vorhaben mit Hr. Gerhard Engstler, BESCH UND PARTNER, A-6800 Feldkirch (Verkehrsuntersuchungen, Anzahl zu erwartender Kunden-Pkw Lindaupark etc.)
- [9] Vorabstimmungen zum untersuchten Vorhaben mit Hr. Rudolf Fritze, Umweltschutzingenieur, Landratsamt Lindau (Bodensee), Umwelt- und Naturschutz
- [10] Bebauungsplan Nr. 82 "Bleiche", Stadt Lindau (B), März 1999
- [11] Schalltechnische Untersuchung zum Bauvorhaben Lindaupark, 28.5.1998, TÜV Anlagen und Umwelttechnik GmbH, München, Prüf-Nr. 1561
- [12] Bebauungsplan Nr. 82 "Bleiche", 1. Änderung, Stadt Lindau (B), Mai 2001
- [13] Bebauungsplan Nr. 82 "Bleiche", 3. Änderung, Stadt Lindau (B), März 2013
- [14] Schalltechnischer Untersuchungsbericht pm_akustik GmbH, Bericht Nr. 0304-18-II vom 24.2.2020, Untersuchung zum Schall-Immissionsschutz: Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 124 "4-Linden-Quartier", Stadt Lindau (B)
- [15] 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
- [16] Schalltechnische Stellungnahme Schall-Immissionsschutz, pm_akustik GmbH vom 2.9.2020: Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 124 "4-Linden-Quartier", Stadt Lindau: schalltechnische Zusatzuntersuchung: Prüfung Planungsänderung Umbau Kemptener Straße / B12 im Geltungsbereich
 - [17] Schalltechnische Aktennotiz pm_akustik GmbH vom 10.8.2020, Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 124, Stadt Lindau (B) "4-Linden-Quartier" Zusatzinformation zum schalltechnischen Gutachten pm_akustik Bericht Nr. 0304-18-II vom 24.2.2020, Untersuchung zum Schall-Immissionsschutz:
 - [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] Ortsbesichtigungen BV, Sichtung der relevanten schalltechnischen Situation, fotografische Dokumentation des Untersuchungsgebiets, pm_akustik GmbH
 - [20] Vorabstimmungen insbes. zu Begrenzung / Anforderung Schallleistungspegel haustechnische Anlagen BV Erweiterung Lindaupark u.a. mit Hr. Feist und Hr. Reiss, Planungsbüro Vogt und Feist, Ravensburg
 - [21] Planunterlagen Vorentwürfe Technikgebäude HKLS, BV Erweiterung Lindaupark, PB Vogt und Feist, Ravensburg, Planstand 14.12.2020
 - [22] Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)
 - [23] Sechste AVwV v. 26. 8. 98 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)
 - [24] DIN ISO 9613-2, Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Okt. 1999
 - [25] DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Teil 1, Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
 - [26] Beiblatt 1 zu DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Teil 1, Mai 1987
 - [27] Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (Hrsg.): Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, Augsburg, August 2007
 - [28] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten, Wiesbaden, 2005

- [29] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Wiesbaden, 1995
- [30] Bayerisches Landesamt für Umwelt: „Beurteilung anlagenbezogener Verkehrsgereäusche“, 2009
- [31] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)
- [32] RLS - 90, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, April 1990
- [33] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, Juli 2016 und Januar 2018
- [34] 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 sind im vorliegenden Fall u.a. maßgeblich die Bestimmungen nach DIN 18005 Teil 1 [25], Schallschutz im Städtebau mit dem zugehörigen Beiblatt 1 [26] (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 [31] für Geräusche im Zusammenhang mit dem öffentlichen Verkehr (Immissionsgrenzwerte s.u.).

In Nachbarschaft zum untersuchten Geltungsbereich sind Wohnbebauungen vorhanden bzw. geplant mit den Schutzbedürftigkeiten „Allgemeines Wohngebiet“ und „Mischgebiet“ (Details siehe Kap. 4.2).

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 [31]

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 [23] 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 Nachbarschaft zum untersuchten Geltungsbereich sind Wohnbebauungen vorhanden bzw. geplant mit den Schutzbedürftigkeiten „Allgemeines Wohngebiet“ und „Mischgebiet“.

Maßgebliche Immissionsorte in der Nachbarschaft außerhalb des Geltungsbereichs der zu untersuchenden 4. Änderung Bebauungsplan Nr. 82 "Bleiche", Stadt Lindau: (Lage der Immissionsorte siehe Kapitel 2)

- IO-01 Flur-Nr. 553, OG1
→ bestehendes Gebäude, Schutzbedürftigkeit WA nach Einstufung Stadtbauamt Lindau (B-Plan Nr. 82 'Bleiche', Stadt Lindau)
- IO-02 Haus C OG6 ('4-Linden-Quartier')
→ geplantes Gebäude, Schutzbedürftigkeit WA gemäß Festsetzung B-Plan Nr. 124 '4-Linden-Quartier', Stadt Lindau

- IO-03 Haus N Wohnturm A Ebene 5 ('4-Linden-Quartier')
→ geplantes Gebäude, Schutzbedürftigkeit MI gemäß Festsetzung
B-Plan Nr. 124 '4-Linden-Quartier', Stadt Lindau
- IO-04 Haus N Wohnturm D Ebene 5 ('4-Linden-Quartier')
→ geplantes Gebäude, Schutzbedürftigkeit MI gemäß Festsetzung
B-Plan Nr. 124 '4-Linden-Quartier', Stadt Lindau
- IO-05 Flur-Nr. 11/9, OG2
→ bestehendes Gebäude, Schutzbedürftigkeit MI gemäß Festsetzung
B-Plan Nr. 37 'Berliner Platz', Stadt Lindau
- IO-06 Flur-Nr. 11/6, OG4
→ bestehendes Gebäude, Schutzbedürftigkeit MI gemäß Festsetzung
B-Plan Nr. 37 'Berliner Platz', Stadt Lindau
- IO-07 Flur-Nr. 552, OG3
→ bestehendes Gebäude, Schutzbedürftigkeit MI gemäß Festsetzung
B-Plan 82 'Bleiche', Stadt Lindau
- IO-08 Flur-Nr. 565/6, OG2
→ bestehendes Gebäude, Schutzbedürftigkeit MI nach Einstufung
Stadtbauamt Lindau (kein Bebauungsplan)
- IO-09 Flur-Nr. 553/20, OG1
→ bestehendes Gebäude, Schutzbedürftigkeit WA gemäß Festsetzung
B-Plan 82 'Bleiche', 1. Änderung, Stadt Lindau

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 [32] zu berechnen.

5 Schalltechnische Beurteilung und Maßnahmenkonzept Anlagen-/Gewerbelärm

In den nachfolgenden Tabellen 2 und 3 sind die gemäß TA Lärm berechneten Teil-Beurteilungspegel tags und nachts infolge des geplanten, erweiterten Lindauparks (Berücksichtigung der vorliegenden Planung und vorgesehenen Betriebsparameter [1][2][3][4][8][20]) sowie die ermittelte Vorbelastung gemäß TA Lärm angegeben.

Die berechneten Beurteilungspegel werden den im vorliegenden Fall relevanten Immissionsrichtwerten gemäß TA Lärm ¹ gegenüber gestellt (Lage der Immissionsorte siehe Kapitel 2; immissionsschutzrechtliche Anforderungen und Hintergrund zur Beurteilung, siehe Kapitel 4).

Das aufgeführte Maßnahmenkonzept zum Anlagenlärm, siehe Seite 3f, Empfehlung textliche Festsetzungen B-Plan wird den schalltechnischen Berechnungen zugrunde gelegt ².

Weitere Details der schalltechnischen Berechnungen und Beurteilung (schalltechnische Modellierung, Emissionsansätze etc.) können Kapitel 7, Anlagen entnommen werden.

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

² Auf Grundlage der schalltechnischen Berechnungen werden Maßnahmenempfehlungen erarbeitet zur Einhaltung der schalltechnischen Anforderungen in Hinblick auf den nachbarschaftlichen Immissionsschutz. Die schalltechnischen Maßnahmenempfehlungen wurden mit der Planergruppe Erweiterung Lindaupark - insbes. Hr. Florian Klee, der KLEE architektur, Lindau, der Feneberg Grundstücksgesellschaft GbR und der SCHNECKENBURGER OPM GmbH, Objektverwaltung und Projekt Management im Detail abgestimmt. Die vorliegende Planung "Erweiterung Lindaupark" ist insbesondere hinsichtlich des Hauses N / Parkhaus mit dem Vorhaben „4-Linden-Quartier“ verknüpft (separates Bebauungsplan Verfahren, B-Plan Nr. 124 "4-Linden-Quartier", Stadt Lindau).

Tabelle 2: Beurteilungspegel TA Lärm, Zeitraum tags (6.00 – 22.00 Uhr)

1	2	3	4	5	6	7
Bezeichnung Immissionsort (IO)	Teil- Beurteilungspegel BV Erweiterung Lindaupark ¹ tags [dB(A)]	Teil- Beurteilungspegel Vorbelastung ¹ tags [dB(A)]	Beurteilungs- pegel TA Lärm tags [dB(A)]	Immissions- richtwert TA Lärm tags [dB(A)]	Nutzungs- art Gebiet	Höhe IO über Grund [m]
IO-01 Flur-Nr. 553, OG1	54	44	54	55	WA	5,6
IO-02 Haus C OG6 (B-Plan 4LQ)	55	42	55	55	WA	20,2
IO-03 Haus N Wohnturm A Ebene 5 (B-Plan 4LQ)	56	< 45	56	60	MI	20,5
IO-04 Haus N Wohnturm D Ebene 5 (B-Plan 4LQ)	56	< 45	56	60	MI	20,5
IO-05 Flur-Nr. 11/9, OG2	53	< 45	54	60	MI	9,5
IO-06 Flur-Nr. 11/6, OG4	49	< 45	< 50	60	MI	14,4
IO-07 Flur-Nr. 552, OG3	55	50	56	60	MI	11,8
IO-08 Flur-Nr. 565/6, OG2	50	50	53	60	MI	9,1
IO-09 Flur-Nr. 553/20, OG1	49	47	51	55	WA	5,6

¹⁾ weitere Details siehe Anlage Kap. 7.3 Tabellen Teilpegel je Schallquelle

Wie Tabelle 2 zu entnehmen ist, werden die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm für den Zeitraum tags an den untersuchten maßgeblichen Immissionsorten rechnerisch **eingehalten**.

Hinweis:

Es wurden zusätzliche schalltechnische Messungen und Berechnungen zur Abschätzung der Bestandssituation Lindaupark durchgeführt. An den westlich gelegenen Immissionsorten IO-01 und IO-08 zeigen sich rechnerisch im Zeitraum Tag vergleichbare (IO-01) bzw. geringfügig niedrigere (IO-08) Summen-Beurteilungspegel gemäß TA Lärm im Vergleich zur Berechnungsvariante Planung Erweiterung Lindaupark (s.o. Tab. 2). Im Zeitraum nachts erhöhen sich die rechnerischen Summen-Beurteilungspegel gemäß TA Lärm der Bestandssituation an den westlich gelegenen Immissionsorten IO-01 und IO-08 für den Planfall Erweiterung Lindaupark deutlich um mehr als 8 dB(A) (IO-01) bzw. mehr als 3 dB(A) (IO-08).

Am östlich gelegenen Immissionsort IO-05 ergibt sich rechnerisch im Zeitraum Tag wiederum ein vergleichbarer Summen-Beurteilungspegel gemäß TA Lärm bei der Gegenüberstellung mit der Berechnungsvariante Planung Erweiterung Lindaupark. Im Zeitraum nachts reduziert sich der rechnerische Summen-Beurteilungspegel gemäß TA Lärm der Bestandssituation am östlich gelegenen Immissionsort IO-05 für den Planfall deutlich um ca. 6 dB(A).

Tabelle 3: Beurteilungspegel TA Lärm, Zeitraum nachts (22.00 - 6.00 Uhr)

1	2	3	4	5	6	7
Bezeichnung Immissionsort (IO)	Teil-Beurteilungspegel BV Erweiterung Lindaupark ¹ nachts ² [dB(A)]	Teil-Beurteilungspegel Vorbelastung ¹ nachts ² [dB(A)]	Beurteilungspegel TA Lärm nachts ² [dB(A)]	Immissionsrichtwert TA Lärm nachts ² [dB(A)]	Nutzungsart Gebiet	Höhe IO über Grund [m]
IO-01 Flur-Nr. 553, OG1	39	27	39	40	WA	5,6
IO-02 Haus C OG6 (B-Plan 4LQ)	40	25	40	40	WA	20,2
IO-03 Haus N Wohnturm A Ebene 5 (B-Plan 4LQ)	43	< 30	43	45	MI	20,5
IO-04 Haus N Wohnturm D Ebene 5 (B-Plan 4LQ)	38	< 30	38	45	MI	20,5
IO-05 Flur-Nr. 11/9, OG2	< 30	37	38	45	MI	9,5
IO-06 Flur-Nr. 11/6, OG4	< 30	33	34	45	MI	14,4
IO-07 Flur-Nr. 552, OG3	< 30	35	36	45	MI	11,8
IO-08 Flur-Nr. 565/6, OG2	36	35	39	45	MI	9,1
IO-09 Flur-Nr. 553/20, OG1	36	30	37	40	WA	5,6

¹⁾ weitere Details siehe Anlage Kap. 7.3 Tabellen Teilpegel je Schallquelle

²⁾ lauteste Nachtstunde im Zeitraum 22:00 - 6:00 Uhr

Wie Tabelle 3 zu entnehmen ist, werden die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm für den Zeitraum nachts an den untersuchten maßgeblichen Immissionsorten rechnerisch **eingehalten**.

Die Anforderungen an kurzzeitige Geräuschspitzen nach TA Lärm werden rechnerisch eingehalten, siehe Kap. 7.4.

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**.

6 Schalltechnische Beurteilung und Maßnahmenkonzept Verkehrslärm

Die in Zusammenhang mit den Vorhaben *4-Linden-Quartier* und *Erweiterung Lindaupark* zu erwartenden Schallimmissionen Verkehrslärm¹ wurden bereits schalltechnisch untersucht und beurteilt in:

Schalltechnischer Untersuchungsbericht pm_akustik GmbH, Bericht Nr. 0304-18-II vom 24.2.2020, Untersuchung zum Schall-Immissionsschutz: Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 124 "4-Linden-Quartier", Stadt Lindau (B)

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

Schalltechnische Stellungnahme Schall-Immissionsschutz, pm_akustik GmbH vom 2.9.2020: Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 124 "4-Linden-Quartier", Stadt Lindau: schalltechnische Zusatzuntersuchung: Prüfung Planungsänderung Umbau Kemptener Straße / B12 im Geltungsbereich

¹ öffentliche Verkehrswege, Umbau der Kemptener Straße / B12 vorgesehen

7 Anlagen

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

Auszug Schreiben Bayerisches Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr - Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr, München:

Lärmschutz in der Bauleitplanung (Schreiben vom 25.07.2014, Az IIB5-4641-002/10),

Zitat:

" ...

I. Anzuwendende Regelungen des Bauleitplanungsrechts

...

7. Abwägungsgebot

...

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

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

(1) Das Gebot der planerischen Konfliktbewältigung

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

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

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

(2) Das Trennungsgebot

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

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

...

II. Typische Fallkonstellationen

4. Verkehrslärm

...

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

...

Zur Bestimmung der zumutbaren Lärmbelastung kann die DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau- (vgl. oben 1.: antizipiertes Sachverständigengutachten mit – abwägungsfähigen - Orientierungswerten) herangezogen werden.

Demzufolge ist zunächst insbesondere in Erwägung zu ziehen, ob Verkehrslärmeinwirkungen durch Maßnahmen des aktiven Lärmschutzes vermieden werden können (BVerwG aao). Dabei ist hier allerdings zu beachten dass

auch besondere städtebauliche Gründe, etwa das Ziel einer Nachverdichtung oder die Überplanung von besiedelten Gebieten, einen Verzicht auf aktiven Lärmschutz ausnahmsweise rechtfertigen können (BVerwG aaO).

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

In Betracht kommen insbesondere - einzeln oder miteinander kombiniert:

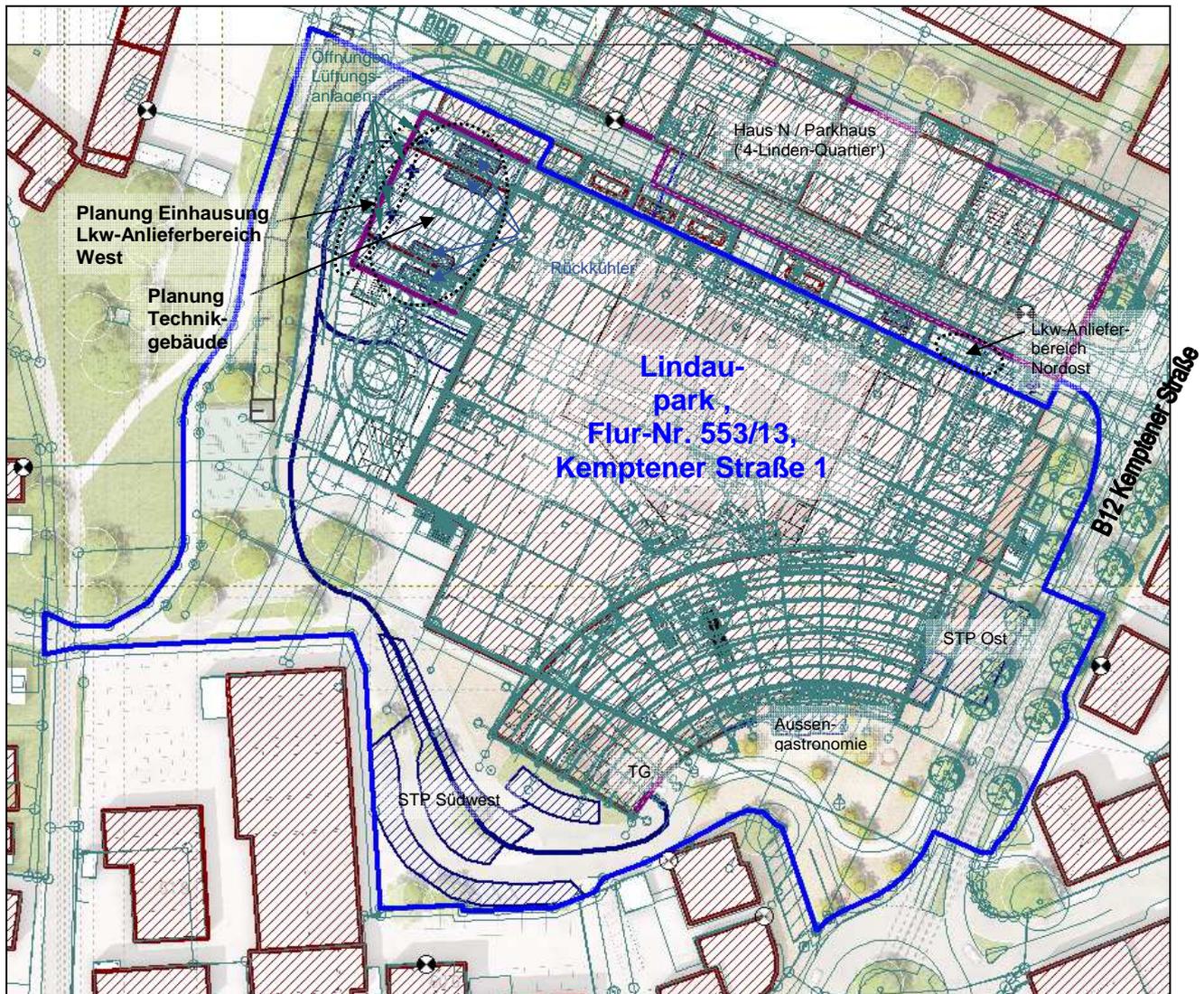
- Anordnung und Gliederung der Gebäude ("Lärmschutzbebauung"), und/oder lärmabgewandte Orientierung von Aufenthaltsräumen,*
- passive Schallschutzmaßnahmen an der schutzwürdigen Bebauung, wie erhöhte Schalldämmung von Außenbauteilen.*

Mit dem Gebot gerechter Abwägung kann es auch (noch) vereinbar sein, Wohngebäude an der dem Lärm zugewandten Seite des Baugebiets Außenpegeln auszusetzen, die deutlich über den Orientierungswerten der DIN 18005 liegen, wenn durch eine entsprechende Anordnung der Räume und die Verwendung schallschützender 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“).

...“

7.2 Emissionsansätze, Details schalltechn. Modellierung, Berechnung und Beurteilung

Lageplan Auszug schalltechnische Modellierung Planung Erweiterung Lindaupark, Schallquellen



Das aufgeführte Maßnahmenkonzept zum Anlagenlärm, siehe Seite 3f, Empfehlung textliche Festsetzungen B-Plan wird den schalltechnischen Berechnungen zugrunde gelegt (s. Kap. 5).

Hinweise:

- Maßnahmen Schalleistungspegel nachts (s.S. 3f): Vorgaben für lauteste volle Nachtstunde im Zeitraum 22-6 Uhr.
- Hintergrund: Verlagerung der immissionsschutzfachlich relevanten technischen Aggregate Bestand Lindaupark (insbesondere Kühlanlagen – derzeit u.a. in den bestehenden Technikboxen im Nordbereich des Lindauparks) v.a. in ein neu zu errichtendes Technikgebäude. Positionierung des geplanten Technikgebäudes im Bereich der bestehenden LKW-Anlieferung West des Einkaufszentrums, siehe Abbildung oben. Bestehende schallrelevante Anlagen im Bereich der Technikboxen im Nordbereich des Lindauparks werden im Zuge der Errichtung von Haus N ('4-Linden-Quartier') und der Überbauung Haus N – Lindaupark nach Angaben weitestgehend rückgebaut.
- Nach Rücksprache mit Hr. Klee, der KLEE architektur werden der schalltechnischen Modellierung des Technikgebäudes die Planunterlagen [2] und [21] (HKLS) zugrunde gelegt (Gebäudehöhe, Höhe Attika ('Schallschutzwand' auf dem Dach), Höhe Schallquellen Rückkühler etc.).

Emissionsansatz Planung Lkw-Anlieferung West, Lindaupark

Modellierung Lkw-Emissionen Lindaupark West mit Rangieren, tags			
Ansatz Lkw:	20 (d.h. 40 Fahrzeugbewegungen im Zeitraum tags) <i>(Informationen Hr. Schneckenburger Bespr. 29.7.19)</i>		
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] *	$L_{WA, 1 h}$ [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)
L _{WATeq, tags}	89,1	dB(A)

Ansatz 6,67 h (20*20 Min.)

* Emissionsansatz s.u. (nachfolgende Seite) 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 m³
 Abschätzung Nachhallzeit mit Maßnahmen: 1,5 sec.
 Schalleistungspegel L_{kw} 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

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

Schallleistungspegel 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:

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

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

*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

Lindapark Bereich Lkw/Müllcontainer West (Planung)

Modellierung Lkw-Emissionen Lindapark, tags (Bereich West Müllcontainer)			
Ansatz Lkw:	1 (d.h. 2 Fahrzeugbewegungen im Zeitraum tags) Ansatz max 1 Lkw tags Zeitraum 7-20 Uhr (außerhalb Ruhezeiten)		
Fahrtstrecken Lkw auf Gelände BV:			
	Lkw Bewegungen / h <i>Lkw >= 105 kW</i>		
Anzahl Lkw-Bew. s.o.	0,125		
Fahrtstrecke Lkw	$L_{W'} / h$ [dB(A)] Lkw >= 105 kW		
Ausgangswert *	63		
bei Anzahl Lkw s.o.	54,0		
* 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'			
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.):			
$L_{W_{Teq}} / h$	81,2	dB(A)	
Anzahl Bewegungen pro h:	0,125	An- und Abfahrt Verladebereich	
$L_{W_{Teq}}$, An- und Abfahrt tags [dB(A)] =	72,2		
Verladetätigkeiten:			
$L_{W_{Teq}}$, 1h	98,2	dB(A)	Ansatz 10 Min. je Verladung
$L_{W_{Teq}}$, tags	86,2	dB(A)	
Lit. Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Wertstoffcontainern (Wertstoffsammelstellen), BayLfU 1.1993: Stahl-Absetzcontainer $L_{wr}=106$ dB			
$L_{W_{Teq}}$, Lkw Zu/Ab/Rangieren/Verladen Müllcontainer tags [dB(A)] =	86,3		

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 \geq 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 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] *	$L_{WA, 1h}$ [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*

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

Verladetätigkeiten:

$L_{WATEq, 1h}$	96,0	dB(A)
$L_{WATEq, tags}$	86,2	dB(A)

Ansatz 20 Min. je Verladung

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>L_{kw} >= 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

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

Verladetätigkeiten:

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

Emissionsansatz nach Angaben Schallmessung Lkw-Verladung

Schallemissionen geplante Pkw-Parkplätze Lindaupark Südwest

Beurteilungszeitraum Tag 6 - 22 Uhr

(Öffnungszeiten nach Angaben Mo.-Sa. 8-20 Uhr)

Anzahl Pkw-Stellplätze Ost nach Außenanlagenplan:

Anzahl Pkw-Stellplätze 44

Berechnung der Schallemissionen nach Parkplatzlärmstudie (PLS), 6. Auflage 2007, Seite 88, "sog. getrenntes 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: Parkplätze an Einkaufszentren
K_I	4	dB(A)	s. PLS Tab. 34: Parkplätze an Einkaufszentren
K_{StrO}	0	dB(A)	asphaltierte Fahrgassen
$10 \cdot \lg(B \cdot N)$	14,8		
B	44		Bezugsgröße: Anzahl Stellplätze
N	0,68		Berechnungsansatz für den vorliegenden Fall aus PLS Tab. 8 Teil 1 drittletzte Zeile
L_W	84,8	dB(A)	

Pkw Stellplätze, östlich des Lindauparkgebäudes

Schallemissionen geplante Pkw-Parkplätze Lindaupark Ost

Beurteilungszeitraum Tag 6 - 22 Uhr

(Öffnungszeiten nach Angaben Mo.-Sa. 8-20 Uhr)

Anzahl Pkw-Stellplätze Ost nach Angaben Hr. Architekt Klee:

Anzahl Pkw-Stellplätze 8

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}	0	dB(A)	s. PLS Tab. 34: Besucherstellplätze
K_I	4	dB(A)	dto. (nach Angaben STP für Post)
K_D	0,0	dB(A)	$K_D = 0$ im vorliegenden Fall
K_{StrO}	0	dB(A)	asphaltierte Fahrgassen
$10 \cdot \lg(B \cdot N)$	15,1		
B	8		Bezugsgröße: Anzahl Stellplätze
N	4		Berechnungsansatz für den vorliegenden Fall
f	1		s. PLS "bei sonstigen Parkplätzen ..."
L_W	82,1	dB(A)	

Aussengastronomie Lindapark

Emissionsansätze Aussengastronomie Lindapark Planung			
s. BayLfU: Veröffentlichung des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz vom Januar 1999: Geräusche aus "Biergärten":			
	$L_{WA, Gast}$ [dB(A)]	L_{WA}^* [dB(A)]	$L_{WA, max}$ dB(A)]
Biergarten "leise":	63	61	92
Biergarten "laut":	71	70	102
Aussengastronomie Süd EG		$L_{WA, Gäste}$ [dB(A)]	
<i>Anzahl Gastplätze nach Angaben</i> 100		Biergarten "leise"	
Berechnungsansatz Öffnungszeiten Aussengastronomie		83,0 dB(A)	
Zeitraum Tag werktags 8-20 Uhr		Zeitkorrektur	-1,2 dB(A)
		tags	81,8 dB(A)
Aussengastronomie Süd OG		$L_{WA, Gäste}$ [dB(A)]	
<i>Anzahl Gastplätze nach Angaben</i> 30		Biergarten "leise"	
Berechnungsansatz Öffnungszeiten Aussengastronomie		77,8 dB(A)	
Zeitraum Tag werktags 8-20 Uhr		Zeitkorrektur	-1,2 dB(A)
		tags	76,5 dB(A)
Aussengastronomie Ost OG		$L_{WA, Gäste}$ [dB(A)]	
<i>Anzahl Gastplätze nach Angaben</i> 60		Biergarten "leise"	
Berechnungsansatz Öffnungszeiten Aussengastronomie		80,8 dB(A)	
Zeitraum Tag werktags 8-20 Uhr		Zeitkorrektur	-1,2 dB(A)
		tags	79,5 dB(A)

Geplante gebäudetechnische Anlagen Lindaupark:

Technikgebäude

→ siehe Konzept Schallschutzmaßnahmen gebäudetechnische Anlagen Seite 3f

Weitere Emissionsansätze:

Berechnungsansatz TA Lärm Vorbelastung Südwest Fl.Nr. 553/3+553/4,

$L_{WA}'' = 60/45 \text{ dB(A)} \rightarrow L_{WA, \text{ Summe tags / nachts}} = 97,5 / 80,5 \text{ dB(A)}$, Zuschlag RZ +1,9 dB für IO WA

Berechnungsansätze in Zusammenhang mit dem Vorhaben '4-Linden-Quartier'

→ siehe Dokumentation schalltechnischer Untersuchungsbericht [14]:

- Planung Haus N ('4-Linden-Quartier'): Betrieb Parkhaus (insbes. Betrieb Lindaupark)
- bestehender Lidl-Lebensmittelmarkt: Flur-Nr. 17/6 und 18, Kemptener Straße 17
- bestehende OMV Tankstelle Flur-Nr. 12, Kemptener Straße 14-16

7.3 Tabellen TA Lärm Teilpegel je Schallquelle

Tabelle TA Lärm Teilpegel je Schallquelle, Immissionsort IO-01 Flur-Nr. 553, OG1 (Schutzbedürftigkeit WA)

Quelle, Bezeichnung ¹	Teilpegel in dB(A) ²	
	Tag	Nacht
geplante Fortluft 1 Lüftung LP, Ansatz PSQ Höhe 22 m, mit RZ +1,9 f. WA	37,7	22,8
geplante Fortluft 2 Lüftung LP, Ansatz PSQ Höhe 22 m, mit RZ +1,9 f. WA	37,6	22,7
geplante Fortluft 3 Lüftung LP, Ansatz PSQ Höhe 22 m, mit RZ +1,9 f. WA	37,6	22,7
geplante Fortluft 4 Lüftung LP, Ansatz PSQ Höhe 22 m, mit RZ +1,9 f. WA	37,6	22,7
geplantes technisches Gebäude LP, PSQ Kaminöffnungen über Dach, Ansatz PSQ Höhe 21.74m, mit RZ +1,9 f. WA	44,2	29,3
Lindaupark (LP) Pkw Zu/Abfahrten westl. LP / Tiefgarage Bestand, RZ +0,7 dB	46,6	-
Lindaupark Erw. Zu/Abfahrten Lkw mit Rangieren westl. Lkw- Einhausung, tags, RZ Zuschlag +0,6 dB	40,4	-
Lindaupark Erw. Lkw Zu/Ab/Rangieren/Verladen Müllcontainer West, o.RZ Zuschlag	36,6	-
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach sonst. Summe, RZ Zuschlag +1,9 dB	37,6	25,7
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach / Rückkühler 1, RZ Zuschlag +1,9 dB	37,4	26,5
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach / Rückkühler 2, RZ Zuschlag +1,9 dB	36,1	25,2
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach / Rückkühler 3, RZ Zuschlag +1,9 dB	36,8	25,9
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach / Rückkühler 4, RZ Zuschlag +1,9 dB	37,5	26,6
Lindaupark Erw., Öffnung Einhausung Lkw-Verladung, mit Maßn. T60=1,5 sec., RZ Zuschlag +0,6 dB	48,3	-
Lindaupark Erw. Technisches Gebäude Fassade West, RZ Zuschlag +1,9 dB	47,2	36,3
Lindaupark Erw. Technisches Gebäude Fassade Süd, RZ Zuschlag +1,9 dB	33,3	22,4
TA Lärm Vorbelastung Südwest Fl.Nr. 553/3+553/4, LWA'=60/45 dB(A), Zuschlag RZ +1,9 dB	44,0	27,1
	-	-
Summe Teilpegel Lindaupark ³	54	39
Summe Teilpegel Vorbelastung	44	27
Summe Lindaupark + Vorbelastung ³	54	39

¹ RZ = Zuschlag für Ruhezeiten tags für Immissionsorte im allg. Wohngebiet (WA) - Ml gem. TA Lärm ohne Berücksichtigung RZ ² Schallquellen mit Teilpegel mehr als 20 dB(A) unter Immissionsrichtwert hier ohne Auflistung bzw. "-"
³ Summe aus Einzel-Teilpegel (Einzel-Teilpegel auf eine Nachkommastelle gerundet, s.a. ²).
Anmerkung: TA Lärm Vorbelastung Fl.Nr. 553+4 hier nachts außerhalb Einwirkungsbereich (IRW mehr als 10 dB unterschritten)

Tabelle TA Lärm Teilpegel je Schallquelle, Immissionsort IO-02 Haus C OG6 (B-Plan 4LQ, Schutzbedürftigkeit WA)

Quelle, Bezeichnung ¹	Teilpegel in dB(A) ²	
	Tag	Nacht
geplante Fortluft 1 Lüftung LP, Ansatz PSQ Höhe 22 m, mit RZ +1,9 f. WA	38,1	23,2
geplante Fortluft 2 Lüftung LP, Ansatz PSQ Höhe 22 m, mit RZ +1,9 f. WA	37,2	22,3
geplante Fortluft 3 Lüftung LP, Ansatz PSQ Höhe 22 m, mit RZ +1,9 f. WA	36,0	21,1
geplante Fortluft 4 Lüftung LP, Ansatz PSQ Höhe 22 m, mit RZ +1,9 f. WA	35,4	20,5
geplantes technisches Gebäude LP, PSQ Kaminöffnungen über Dach, Ansatz PSQ Höhe 21.74m, mit RZ +1,9 f. WA	42,7	27,8
Lindaupark Zu/Abfahrten Lkw, Lkw-Anlieferung West, RZ Zuschlag +0,6 dB	39,6	-
Lindaupark (LP) Pkw Zu/Abfahrten westl. LP / Tiefgarage Bestand, RZ +0,7 dB	48,7	-
Lindaupark Erw. Zu/Abfahrten Lkw mit Rangieren westl. Lkw- Einhausung, tags, RZ Zuschlag +0,6 dB	43,3	-
Lindaupark Erw. Lkw Zu/Ab/Rangieren/Verladen Müllcontainer West, o.RZ Zuschlag	24,6	-
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach sonst. Summe, RZ Zuschlag +1,9 dB	41,8	29,9
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach / Rückkühler 1, RZ Zuschlag +1,9 dB	41,6	30,7
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach / Rückkühler 2, RZ Zuschlag +1,9 dB	41,6	30,7
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach / Rückkühler 3, RZ Zuschlag +1,9 dB	40,3	29,4
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach / Rückkühler 4, RZ Zuschlag +1,9 dB	40,0	29,1
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 Korrr. - 4 dB 45° seitlich), RZ Zuschlag +0,7 dB	37,6	-
Lindaupark Parkhaus E0 über Öffnung Überbauung Ri. West+Süd+Ost, RZ Zuschlag +0,7 dB	39,1	-
Lindaupark Parkhaus Ebene 1.1 Ri. West, RZ Zuschlag +0,7 dB	35,2	-
Lindaupark Erw. Technisches Gebäude Fassade West, RZ Zuschlag +1,9 dB	45,8	34,9
Lindaupark Erw. Technisches Gebäude Fassade Nord, RZ Zuschlag +1,9 dB	36,5	25,6
TA Lärm Vorbelastung Südwest Fl.Nr. 553/3+553/4, LWA ^a =60/45 dB(A), Zuschlag RZ +1,9 dB	42,2	25,3
	-	-
Summe Teilpegel Lindaupark ³	55	40
Summe Teilpegel Vorbelastung	42	25
Summe Lindaupark + Vorbelastung ³	55	40

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 20 dB(A) unter Immissionsrichtwert hier ohne Auflistung bzw. "-"
³ Summe aus Einzel-Teilpegel (Einzel-Teilpegel auf eine Nachkommastelle gerundet, s.a. ²).
Anmerkung: TA Lärm Vorbelastung Fl.Nr. 553+4 hier außerhalb Einwirkungsbereich (IRW mehr als 10 dB unterschritten)

Tabelle TA Lärm Teilpegel je Schallquelle, IO-03 Haus N Wohnturm A Ebene 5 (B-Plan 4LQ, Schutzbedürftigkeit MI)

Quelle, Bezeichnung ¹	Teilpegel in dB(A) ²	
	Tag	Nacht
geplantes technisches Gebäude LP, PSQ Kaminöffnungen über Dach, Ansatz PSQ Höhe 21.74m, mit RZ +1,9 f. WA	38,7	25,7
Lindaupark (LP) Pkw Zu/Abfahrten westl. LP / Tiefgarage Bestand, RZ +0,7 dB	41,1	-
Rückkühler n.A. neu auf Technikbox, Ansatz LWA gem. B-Plan 4LQ	43,1	28,1
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach sonst. Summe, RZ Zuschlag +1,9 dB	46,1	36,1
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach / Rückkühler 1, RZ Zuschlag +1,9 dB	44,1	35,1
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach / Rückkühler 2, RZ Zuschlag +1,9 dB	43,7	34,7
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach / Rückkühler 3, RZ Zuschlag +1,9 dB	46,1	37,1
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach / Rückkühler 4, RZ Zuschlag +1,9 dB	45,4	36,4
Lindaupark Parkhaus Zu/Abfahrt EG (mit Korr. - 4 dB 45° seitlich), RZ Zuschlag +0,7 dB	48,6	-
Lindaupark Parkhaus E0 über Öffnung Überbauung Ri. West+Süd+Ost, RZ Zuschlag +0,7 dB	48,6	-
Lindaupark Parkhaus Ebene 1.1 Ri. West, RZ Zuschlag +0,7 dB	46,4	-
Lindaupark Parkhaus Ebene 1 Öffnung Ri. Süd, RZ Zuschlag +0,7 dB	41,4	-
Lindaupark Parkhaus Ebene 1.1 Öffnung Ri. Süd, RZ Zuschlag +0,7 dB	44,6	-
Lindaupark Erw. Technisches Gebäude Fassade Nord, RZ Zuschlag +1,9 dB	37,9	28,9
TA Lärm Vorbelastung Südwest Fl.Nr. 553/3+553/4, LWA'=60/45 dB(A), Zuschlag RZ +1,9 dB	38,3	23,3
	-	-
Summe Teilpegel Lindaupark ³	56	43
Summe Teilpegel Vorbelastung	38	22
Summe Lindaupark + Vorbelastung ³	56	43

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 20 dB(A) unter Immissionsrichtwert hier ohne Auflistung bzw. "-"
³ Summe aus Einzel-Teilpegel (Einzel-Teilpegel auf eine Nachkommastelle gerundet, s.a. ²).
Anmerkung: TA Lärm Vorbelastung Fl.Nr. 553+4 hier außerhalb Einwirkungsbereich (IRW mehr als 10 dB unterschritten)

Tabelle TA Lärm Teilpegel je Schallquelle, IO-04 Haus N Wohnturm D Ebene 5 (B-Plan 4LQ, Schutzbedürftigkeit MI)

Quelle, Bezeichnung ¹	Teilpegel in dB(A) ²	
	Tag	Nacht
Lindaupark Lkw-Verladungen Nordost, RZ +2 dB	43,1	-
Rückkühler n.A. neu auf Technikbox, Ansatz LWA gem. B-Plan 4LQ	50,7	35,7
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach sonst. Summe, RZ Zuschlag +1,9 dB	37,1	27,1
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach / Rückkühler 1, RZ Zuschlag +1,9 dB	34,0	25,0
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach / Rückkühler 2, RZ Zuschlag +1,9 dB	33,7	24,7
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach / Rückkühler 3, RZ Zuschlag +1,9 dB	38,4	29,4
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach / Rückkühler 4, RZ Zuschlag +1,9 dB	38,2	29,2
Lindaupark Parkhaus E0 über Öffnung Überbauung Ri. West+Süd+Ost, RZ Zuschlag +0,7 dB	47,7	-
Lindaupark Parkhaus Ebene 1 Öffnung Ri. Süd, RZ Zuschlag +0,7 dB	49,1	-
Lindaupark Parkhaus Ebene 1.1 Öffnung Ri. Süd, RZ Zuschlag +0,7 dB	51,0	-
TA Lärm Vorbelastung Südwest Fl.Nr. 553/3+553/4, LWA'=60/45 dB(A), Zuschlag RZ +1,9 dB	36,2	21,2
	-	-
Summe Teilpegel Lindaupark ³	56	38
Summe Teilpegel Vorbelastung	36	22
Summe Lindaupark + Vorbelastung ³	56	38

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).

Anmerkung: TA Lärm Vorbelastung Fl.Nr. 553+4 hier außerhalb Einwirkungsbereich (IRW mehr als 10 dB unterschritten)

mehr als 20 dB(A) unter Immissionsrichtwert hier ohne Auflistung bzw. "-"

Tabelle TA Lärm Teilpegel je Schallquelle, Immissionsort IO-05 Flur-Nr. 11/9, OG2 (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 mit Rangieren Nordost, RZ +2 dB	39,5	-
Rückkühler n.A. neu auf Technikbox, Ansatz LWA gem. B-Plan 4LQ	39,7	24,7
OMV Tankstelle tags, mit RZ Zuschlag +1,9 dB	44,4	-
OMV Tankstelle nachts	-	37,4
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	40,7	-
Lindaupark Parkhaus Ebene 1.1 Öffnung Ri. Süd, RZ Zuschlag +0,7 dB	41,1	-
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	-
TA Lärm Vorbelastung Südwest Fl.Nr. 553/3+553/4, LWA ⁿ =60/45 dB(A), Zuschlag RZ +1,9 dB	25,7	10,7
	-	-
Summe Teilpegel Lindaupark ³	53	28
Summe Teilpegel Vorbelastung	44	37
Summe Lindaupark + Vorbelastung ³	54	38

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 20 dB(A) unter Immissionsrichtwert hier ohne Auflistung bzw. "-"
³ Summe aus Einzel-Teilpegel (Einzel-Teilpegel auf eine Nachkommastelle gerundet, s.a. ²).
Anmerkung: TA Lärm Vorbelastung Fl.Nr. 553+4 hier außerhalb Einwirkungsbereich (IRW mehr als 10 dB unterschritten)

Tabelle TA Lärm Teilpegel je Schallquelle, Immissionsort IO-06 Flur-Nr. 11/6, OG4 (Schutzbedürftigkeit MI)

Quelle, Bezeichnung ¹	Teilpegel in dB(A) ²	
	Tag	Nacht
Lindaupark (LP) Pkw Zu/Abfahrten westl. LP / Tiefgarage Bestand, RZ +0,7 dB	38,5	-
OMV Tankstelle nachts	-	32,9
LP Aussengastronomie Ost OG Planung	41,6	-
LP STP Ost Planung	47,3	-
TA Lärm Vorbelastung Südwest Fl.Nr. 553/3+553/4, LWA'=60/45 dB(A), Zuschlag RZ +1,9 dB	30,6	15,6
	-	-
Summe Teilpegel Lindaupark ³	49	< 30
Summe Teilpegel Vorbelastung	31	33
Summe Lindaupark + Vorbelastung ³	49	34

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 20 dB(A) unter Immissionsrichtwert hier ohne Auflistung bzw. "-"
³ Summe aus Einzel-Teilpegel (Einzel-Teilpegel auf eine Nachkommastelle gerundet, s.a. ²).
 Anmerkung: TA Lärm Vorbelastung Fl.Nr. 553+4 hier außerhalb Einwirkungsbereich (IRW mehr als 10 dB unterschritten)

Tabelle TA Lärm Teilpegel je Schallquelle, Immissionsort IO-07 Flur-Nr. 552, OG3 (Schutzbedürftigkeit MI)

Quelle, Bezeichnung ¹	Teilpegel in dB(A) ²	
	Tag	Nacht
Lindaupark (LP) Pkw Zu/Abfahrten westl. LP / Tiefgarage Bestand, RZ +0,7 dB	53,4	-
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach sonst. Summe, RZ Zuschlag +1,9 dB	30,8	20,8
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach / Rückkühler 1, RZ Zuschlag +1,9 dB	28,8	19,8
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach / Rückkühler 2, RZ Zuschlag +1,9 dB	28,8	19,8
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach / Rückkühler 3, RZ Zuschlag +1,9 dB	29,8	20,8
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach / Rückkühler 4, RZ Zuschlag +1,9 dB	30,9	21,9
LP STP Südwest, RZ +0,7 dB	48,1	-
TALärm Vorbelastung Südwest Fl.Nr. 553/3+553/4, LWA'=60/45 dB(A), Zuschlag RZ +1,9 dB	49,6	34,6
	-	-
Summe Teilpegel Lindaupark ³	55	< 30
Summe Teilpegel Vorbelastung	50	35
Summe Lindaupark + Vorbelastung ³	56	36

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 20 dB(A) unter Immissionsrichtwert hier ohne Auflistung bzw. "-"

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

Tabelle TA Lärm Teilpegel je Schallquelle, Immissionsort IO-08 Flur-Nr. 565/6, OG2 (Schutzbedürftigkeit MI)

Quelle, Bezeichnung ¹	Teilpegel in dB(A) ²	
	Tag	Nacht
geplante Fortluft 1 Lüftung LP, Ansatz PSQ Höhe 22 m, mit RZ +1,9 f. WA	28,4	15,4
geplante Fortluft 2 Lüftung LP, Ansatz PSQ Höhe 22 m, mit RZ +1,9 f. WA	29,7	16,7
geplante Fortluft 3 Lüftung LP, Ansatz PSQ Höhe 22 m, mit RZ +1,9 f. WA	30,3	17,3
geplante Fortluft 4 Lüftung LP, Ansatz PSQ Höhe 22 m, mit RZ +1,9 f. WA	31,0	18,0
geplantes technisches Gebäude LP, PSQ Kaminöffnungen über Dach, Ansatz PSQ Höhe 21.74m, mit RZ +1,9 f. WA	37,5	24,5
Lindaupark (LP) Pkw Zu/Abfahrten westl. LP / Tiefgarage Bestand, RZ +0,7 dB	47,3	-
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach sonst. Summe, RZ Zuschlag +1,9 dB	33,6	23,6
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach / Rückkühler 1, RZ Zuschlag +1,9 dB	32,2	23,2
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach / Rückkühler 2, RZ Zuschlag +1,9 dB	32,4	23,4
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach / Rückkühler 3, RZ Zuschlag +1,9 dB	33,5	24,5
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach / Rückkühler 4, RZ Zuschlag +1,9 dB	34,1	25,1
Lindaupark Erw., Öffnung Einhausung Lkw-Verladung, mit Maßn. T60=1,5 sec., RZ Zuschlag +0,6 dB	41,2	-
Lindaupark Erw. Technisches Gebäude Fassade West, RZ Zuschlag +1,9 dB	39,6	30,6
Lindaupark Erw. Technisches Gebäude Fassade Süd, RZ Zuschlag +1,9 dB	38,1	29,1
TA Lärm Vorbelastung Südwest Fl.Nr. 553/3+553/4, LWA'=60/45 dB(A), Zuschlag RZ +1,9 dB	49,8	34,8
	-	-
Summe Teilpegel Lindaupark ³	50	36
Summe Teilpegel Vorbelastung	50	35
Summe Lindaupark + Vorbelastung ³	53	39

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 20 dB(A) unter Immissionsrichtwert hier ohne Auflistung bzw. "-"

Tabelle TA Lärm Teilpegel je Schallquelle, Immissionsort IO-09 Flur-Nr. 553/20, OG1 (Schutzbedürftigkeit WA)

Quelle, Bezeichnung ¹	Teilpegel in dB(A) ²	
	Tag	Nacht
geplante Fortluft 1 Lüftung LP, Ansatz PSQ Höhe 22 m, mit RZ +1,9 f. WA	33,4	18,5
geplante Fortluft 2 Lüftung LP, Ansatz PSQ Höhe 22 m, mit RZ +1,9 f. WA	33,7	18,8
geplante Fortluft 3 Lüftung LP, Ansatz PSQ Höhe 22 m, mit RZ +1,9 f. WA	34,3	19,4
geplante Fortluft 4 Lüftung LP, Ansatz PSQ Höhe 22 m, mit RZ +1,9 f. WA	34,5	19,6
geplantes technisches Gebäude LP, PSQ Kaminöffnungen über Dach, Ansatz PSQ Höhe 21.74m, mit RZ +1,9 f. WA	40,4	25,5
Lindaupark (LP) Pkw Zu/Abfahrten westl. LP / Tiefgarage Bestand, RZ +0,7 dB	45,3	-
Lindaupark Erw. Zu/Abfahrten Lkw mit Rangieren westl. Lkw- Einhausung, tags, RZ Zuschlag +0,6 dB	35,3	-
Lindaupark Erw. Lkw Zu/Ab/Rangieren/Verladen Müllcontainer West, o.RZ Zuschlag	39,4	-
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach sonst. Summe, RZ Zuschlag +1,9 dB	35,3	23,4
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach / Rückkühler 1, RZ Zuschlag +1,9 dB	35,5	24,6
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach / Rückkühler 2, RZ Zuschlag +1,9 dB	35,3	24,4
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach / Rückkühler 3, RZ Zuschlag +1,9 dB	33,9	23,0
Technisches Gebäude, BV Lindaupark, Abstrahlung Dach / Rückkühler 4, RZ Zuschlag +1,9 dB	35,1	24,2
Lindaupark Erw., Öffnung Einhausung Lkw-Verladung, mit Maßn. T60=1,5 sec., RZ Zuschlag +0,6 dB	42,7	-
Lindaupark Erw. Technisches Gebäude Fassade West, RZ Zuschlag +1,9 dB	42,4	31,5
Lindaupark Erw. Technisches Gebäude Fassade Süd, RZ Zuschlag +1,9 dB	40,0	29,1
TA Lärm Vorbelastung Südwest Fl.Nr. 553/3+553/4, LWA'=60/45 dB(A), Zuschlag RZ +1,9 dB	47,3	30,4
	-	-
Summe Teilpegel Lindaupark ³	49	36
Summe Teilpegel Vorbelastung	47	30
Summe Lindaupark + Vorbelastung ³	51	37

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 20 dB(A) unter Immissionsrichtwert hier ohne Auflistung bzw. "-"

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

7.4 Berechnung kurzzeitige Geräuschspitzen

Ermittlung kurzzeitiger Geräuschspitzen

Spitzenpegel Lkw*:

Lindaupark Lkw beschleunigte Abfahrt Anlieferung West

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

$L_{AF\max, IO-01} = 58,8 \text{ dB(A)}$ *Abstand (horizontal) IO - SQ ca. 44 m*

-> $IRW_{WA, \text{Max.pegel tags}} = 55 + 30 = 85 \text{ dB(A)}$

Lindaupark Lkw beschleunigte Abfahrt Anlieferung West

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

$L_{AF\max, IO-02} = 65,3 \text{ dB(A)}$ *Abstand (horizontal) IO - SQ ca. 33 m*

-> $IRW_{WA, \text{Max.pegel tags}} = 55 + 30 = 85 \text{ dB(A)}$

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

Spitzenpegel (aus PLS):

Lkw:

$L_{7.5 m, AF\max} = 79 \text{ dB(A)}$ *beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt*

7.5 Qualität der Schallimmissionsprognose

Beurteilungspegel Erweiterung Lindaupark, 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	IO-03 Haus N Wohnturm A Ebene 5 (B-Plan 4LQ)	IO-07 Flur-Nr. 552, OG3
	mit $L_m, BV, tags$ [dB(A)] =	56,1
obere Vertrauensbereichsgrenze des prognostizierten Schallpegels L_o:		
L_o [dB(A)] =	59	59

7.6 3D-Darstellungen schalltechnische Modellierung

