

Bebauungsplan

„Änderung Stangen“

in Leinfelden-Echterdingen

Schalltechnische Untersuchung

Bericht Nr.: 23 GS 073

Datum: 25.01.2024

**Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan
„Änderung Stangen“
in Leinfelden-Echterdingen**

Bericht Nr.: 23 GS 073

Berichtsdatum: 25.01.2024

Auftraggeber:

Stadt Leinfelden-Echterdingen
Amt für Umwelt, Grünflächen und Tiefbau
Bernhäuser Straße 13
70771 Leinfelden-Echterdingen

Projektbearbeiter:

Svenja Veric, B.Sc.

Qualitätssicherung:

Dipl.-Ing. Marco Schlich

SoundPLAN GmbH

Etzwiesenberg 15 | 71522 Backnang

Tel.: +49 (0) 7191 / 9144 -0 | Fax: +49 (0) 7191 / 9144 -24

GF: Dipl.-Math. (FH) Michael Gille | Dipl.-Ing. (FH) Jochen Schaal

HRB Stuttgart 749021 | mail@soundplan.de | www.soundplan.de

Qualitätsmanagement zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2015

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUFGABENSTELLUNG UND ZUSAMMENFASSUNG	4
2	VERWENDETE UNTERLAGEN.....	6
3	BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN	6
3.1	Gesetzliche Grundlagen.....	6
3.2	Schallschutz im Städtebau – DIN 18 005	7
3.3	Aktiver Schallschutz	8
3.4	Passiver Schallschutz – DIN 4109	9
3.5	TA Lärm.....	11
4	SCHALLTECHNISCHE PROGNOSE VERKEHRSLÄRM.....	13
4.1	Straßenverkehrsmengen und Emission	13
4.2	Schienenverkehrsemission	14
4.3	Ergebnisse der Ausbreitungsberechnungen, Verkehrslärm.....	15
4.4	Allgemeiner Bebauungsplan	15
4.5	Konkrete Gebäudeplanung.....	17
4.6	Freibereiche und Außenwohnbereiche.....	18
4.6.1	Aktiver Schallschutz für die Freibereiche	19
5	SCHALLTECHNISCHE PROGNOSE GEWERBELÄRM	23
5.1	Ergebnisse der Ausbreitungsberechnung, Gewerbelärm	26
6	LÄRM DURCH DIE KINDERTAGESSTÄTTE – HOL- UND BRINGVERKEHR	28
6.1	Verkehrserhöhung auf öffentlichen Straßen	28
6.2	Parkplatzlärmuntersuchung nach TA Lärm.....	29
7	ERGÄNZENDE AUSSAGE ZU WEITEREN SCHALLTECHNISCHEN ASPEKTEN	29
7.1	Fluglärm	29
8	PASSIVE SCHALLSCHUTZMAßNAHMEN	33
8.1	Empfehlungen für Festsetzungen im Bebauungsplan.....	36
9	LITERATUR	37

1 Aufgabenstellung und Zusammenfassung

Auf einem bislang unbebauten Flurstück in der Stangenstraße in Leinfelden-Echterdingen soll eine zweigeschossige Kindertagesstätte errichtet werden. Eine alternative Planungsvariante sieht im OG eine Wohnnutzung vor. Um für das Vorhaben Planungsrecht zu schaffen, wird zunächst ein Bebauungsplan aufgestellt. Wir wurden in diesem Zusammenhang zur Durchführung einer schalltechnischen Untersuchung beauftragt, welche folgende Aspekte betrachten soll:

- Verkehrslärmeinwirkung auf das Plangebiet durch die vorbeiführende Landesstraße L 1192 und die S-Bahnstrecke.
- Gewerbelärmeinwirkungen, u.a. durch die haustechnischen Anlagen des gegenüberliegenden Businessparks.
- Fluglärmeinwirkung auf das Plangebiet.

Der B-Plan-Entwurf ist in Abbildung 1 dargestellt.

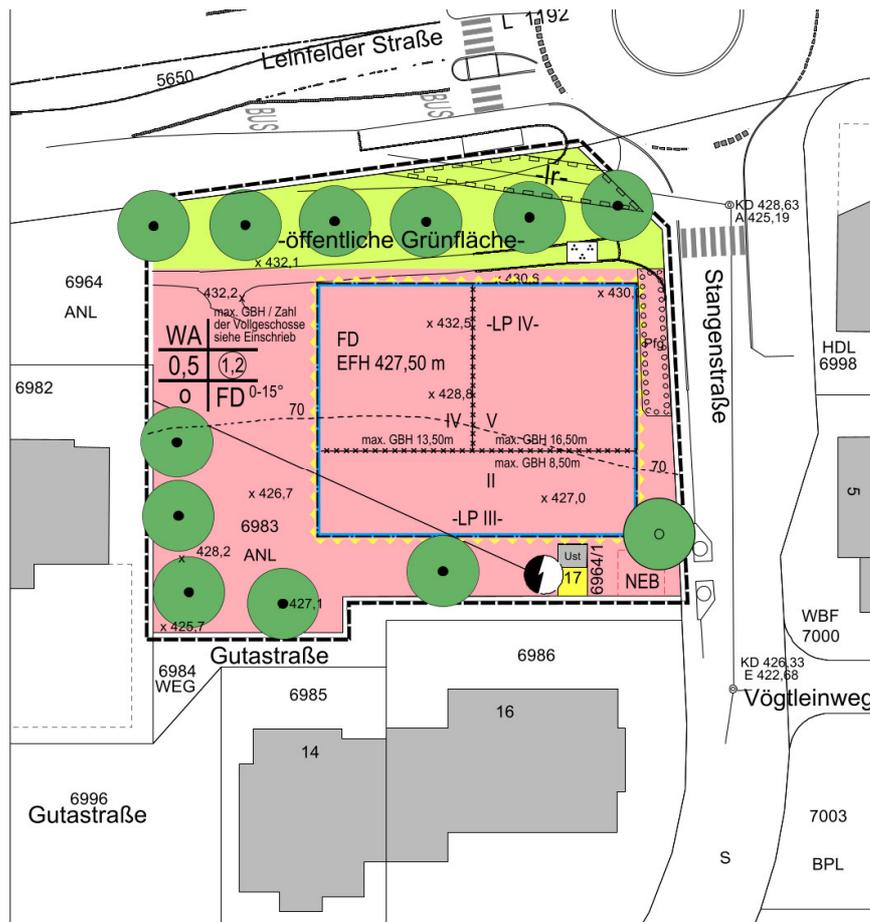


Abbildung 1: B-Plan Entwurf vom Februar 2024

Die vorliegende Untersuchung stellt eine Überarbeitung unserer Gutachten 19 GS 012 vom 12.04.2019 und 19 GS 012-3 vom 21.09.2021 dar. Sie berücksichtigt den überarbeiteten B-Plan-Entwurf, die aktuelle Gebäudeplanung und eine aktualisierte Verkehrslärberechnung nach den RLS-19.

Die Ergebnisse dieser schalltechnischen Untersuchung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Bedingt durch Verkehrslärm treten an den Baugrenzen im Plangebiet Beurteilungspegel von bis zu 69 dB im Tageszeitraum und bis zu 61 dB im Nachtzeitraum auf. Die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 und auch die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (nur informativ) sind damit überschritten. Im Nachtzeitraum liegen die Pegelwerte leicht über der enteignungsrechtlichen Zumutbarkeitsschwelle von 60 dB(A) nachts. Es besteht ein besonderes Abwägungserfordernis und es werden geeignete Schallschutzmaßnahmen notwendig. Die Prüfung aktiver Schallschutzmaßnahmen (zumindest für einen anteiligen Schutz) wird empfohlen. Der verbleibende passive Schallschutz ist über maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 im Bebauungsplan festzusetzen. Dies gilt unabhängig davon, ob im Rahmen der Abwägung auf aktive Schallschutzmaßnahmen verzichtet wird oder nicht.

Die Gewerbelärmimmissionen an der geplanten Bebauung wurden geprüft. Aufgrund unserer Messergebnisse und der örtlichen Situation kann von einer Einhaltung der Anforderungen der TA Lärm ausgegangen werden.

Die Geräuschimmissionen durch Hol- und Bringverkehr der Kita auf den geplanten Stellplätzen sowie die resultierende Verkehrserhöhung auf der Stangenstraße wird aus schalltechnischer Sicht als unkritisch eingestuft.

Es ergeben sich verschiedene Anforderungen an die Gebäudeplanung, wie z.B. Schutz der Außenwohnbereiche, baulicher Schallschutz nach DIN 4109 und der Einbau von schalldämmten Lüftungsanlagen für Schlafräume. Sämtliche Anforderungen finden sich in einem Textvorschlag für den Bebauungsplan wieder (siehe Kapitel 8). Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind im Bebauungsplan zeichnerisch darzustellen.

2 Verwendete Unterlagen

Dieser schalltechnischen Untersuchung liegen folgende Unterlagen zu Grunde:

- Lageplan zum Pflanzgebot, Stand 30.11.2023
- Bebauungsplan Entwurf, Planungsamt Stadt Leinfelden-Echterdingen, Stand Februar 2024
- Höhenpunkte im 1 m-Raster
- ALKIS-Daten im Untersuchungsgebiet
- Luftbildaufnahmen Leinfelden-Echterdingen, ©2019 Google ©2009 GeoBasis-DE/BKG.
- Informationen zu Straßenverkehrsmengen und Schwerverkehrsanteilen, Prognose 2030, VEP, Brenner Bernard.
- Informationen zu Schienenverkehrsmengen auf der Bahnstrecke Prognose 2025, Auskunft der Deutschen Bahn per E-Mail vom 23.03.2017.
- Auswertung der Verkehrszählung, Oktober 2020, BERNARD Gruppe.

Sämtliche Planungsunterlagen wurden uns durch die Stadt Leinfelden-Echterdingen zur Verfügung gestellt.

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Gesetzliche Grundlagen

Gemäß §2 Baugesetzbuch (BauGB) [3] ist bei städtebaulichen Planungen eine Umweltprüfung durchzuführen, um die Belange des Naturschutzes angemessen berücksichtigen zu können. Es sollen erhebliche Umweltauswirkungen, soweit vorhersehbar, ermittelt und bewertet werden. Akustische Immissionen sind ein Teil dieser Umweltauswirkungen. Das Recht von Eigentümern, Mietern und Anwohnern gegenüber übermäßiger Lärmbelastung ist im Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) [4] geregelt.

Der Zweck des BImSchG ist es, *„Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen und dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen vorzubeugen (§1.1).“*

„Schädliche Umwelteinwirkungen“ sind definiert als *„Immissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen (§3.1).“*

Für eine Beurteilung, ob die vorherrschenden Geräuscheinwirkungen als „schädlich“ einzustufen sind, gelten verschiedene weitergehende Verordnungen:

1. Die DIN 18005 für die städtebauliche Planung [1] (Verkehrs- und Gewerbelärm). Sie dient zur Festlegung des „städtebaulichen Qualitätsziels“ (DIN 18 005) für Verkehrs- und Gewerbelärm. Eine Überschreitung der Orientierungswerte kann im Rahmen der Bauleitplanung gegenüber anderen Belangen abgewogen werden, sofern dies sachgerecht begründbar ist.
2. Die 16. BImSchV für Straßenverkehrswege [3]. Eigentlich nur für Neubau und bauliche Änderung von Verkehrswegen gedacht, kann diese Verordnung im städtebaulichen Verfahren nicht unmittelbar angewendet werden. Die dort definierten Grenzwerte können aber im Rahmen der städtebaulichen Überlegungen informativ herangezogen werden und liefern wertvolle Hinweise für den möglichen Abwägungsspielraum des Verkehrslärms. Gleiches gilt für die VLärmSchR'97 [6] oder die Lärm-schutz-Richtlinien-StV [7]. Aus den beiden letztgenannten wird oftmals der „Schutz vor Gesundheitsschäden und Schäden des Eigentums“ abgeleitet.
3. Die Schall 03-2012 für Schienenverkehrswege. Am 01.01.2015 wurde die 16.BIm-SchV [5] um eine Verordnung zur Berechnung und Beurteilung von Schienenverkehrslärm ergänzt, welche die bis dahin für den Schienenverkehrslärm gültige Schall 03 ersetzt.
4. Die TA Lärm [12] für gewerbliche Anlagen.

3.2 Schallschutz im Städtebau – DIN 18 005

Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung gibt die DIN 18 005, Schallschutz im Städtebau, Teil 1 [1]. Sie gilt für Geräusche von Verkehrslärmquellen und Gewerbelärmquellen.

In der DIN 18 005, Beiblatt 1, sind als Zielvorstellungen für die städtebauliche Planung schalltechnische Orientierungswerte für Geräuschimmissionen angegeben:

Baugebiet	Schalltechnische Orientierungswerte			
	Verkehrslärm ^a		Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen	
	Lr /dB		Lr /dB	
	tags	nachts	tags	nachts
Reine Wohngebiete (WR)	50	40	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenend-, Ferienhaus- und Campingplatzgebiete	55	45	55	40

Baugebiet	Schalltechnische Orientierungswerte			
	Verkehrslärm ^a		Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen	
	Lr /dB		Lr /dB	
	tags	nachts	tags	nachts
Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55	55	55
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45	60	40
Dorfgebiete (MD), Dörfliche Wohngebiete (MDW), Mischgebiete (MI), Urbane Gebiete (MU)	60	50	60	45
Kerngebiete (MK)	63	53	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	55	65	50
Sonstige Sondergebiete (SO) sowie Flächen für den Gemeinbedarf, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart ^b	45 bis 65	35 bis 65	45 bis 65	35 bis 65
Industriegebiete (GI) ^c	-	-	-	-

^a Die dargestellten Orientierungswerte gelten für Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehr. Abweichend davon schlägt die WHO für den Fluglärm zur Vermeidung gesundheitlicher Risiken deutlich niedrigere Schutzziele vor.
^b Für Krankenhäuser, Bildungseinrichtungen, Kurgebiete oder Pflegeanstalten ist ein hohes Schutzniveau anzustreben.
^c Für Industriegebiete kann kein Orientierungswert angegeben werden.

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005, Beiblatt 1

Hierbei ist zu beachten, dass die schalltechnischen Orientierungswerte keine strengen Grenzwerte darstellen. Sie sind als sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz aufzufassen und stellen ein städtebauliches Qualitätsziel dar, das nicht mit Schwellenwerten für gesundheitliche Beeinträchtigungen oder gesetzlichen Grenzwerten gleichzusetzen ist. Wenn konkurrierende städtebauliche Belange es erfordern, kann nach geltender Rechtsprechung für den Verkehrslärm eine Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte bei sachgerechter städtebaulicher Begründung Akzeptanz finden.

Wir gehen von einer geplanten Ausweisung als Allgemeines Wohngebiet aus.

3.3 Aktiver Schallschutz

Bei Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte sind geeignete Schallschutzmaßnahmen zu ergreifen, wobei aktiven Maßnahmen der Vorrang gegenüber passiven

Schallschutzmaßnahmen zu geben ist. Passive Maßnahmen sollen dann zum Einsatz kommen, wenn aktive Maßnahmen nicht oder nur mit unverhältnismäßigem Aufwand möglich sind oder wenn gewichtige städtebauliche Gründe gegen aktive Maßnahmen sprechen.

Je größer die Überschreitungen sind, desto wichtiger ist es, ihm mit aktiven Maßnahmen zu begegnen. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Beurteilungspegel über der enteignungsrechtlichen Zumutbarkeitsschwelle (mögliche Gesundheitsgefährdung) von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts liegen.

Als aktive Schallschutzmaßnahmen bezeichnet man alle Maßnahmen an der Quelle, die eine Minderung der Geräuschemission verursachen (z.B. lärmarme Fahrbahnbeläge, Verringerung der Fahrgeschwindigkeit, Schienenstegdämpfer etc.) sowie alle lärmindernden Maßnahmen auf dem Ausbreitungsweg des Schalls (Lärmschutzwände, abschirmende Bebauung etc.). Passive Schallschutzmaßnahmen sind alle Maßnahmen am Empfangsort (z.B. Schallschutzfenster). Passive Schallschutzmaßnahmen werden im Bebauungsplanverfahren i.d.R. durch Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 [2] festgelegt.

3.4 Passiver Schallschutz – DIN 4109

Die Mindestanforderungen an die Luftschalldämmung der Außenbauteile legt die DIN 4109 [2] in Abhängigkeit vom maßgeblichen Außenlärmpegel fest. Der maßgebliche Außenlärmpegel entspricht für Verkehrslärm dabei üblicherweise dem um 3 dB erhöhten Beurteilungspegel im Tageszeitraum. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel im Tages- und Nachtzeitraum weniger als 10 dB, wird der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes auf der Grundlage des Beurteilungspegels im Nachtzeitraum gebildet. Hierfür wird zunächst der Beurteilungspegel im Nachtzeitraum um 10 dB erhöht, bevor er einen Zuschlag von 3 dB erhält. Der auf Basis des Nachtpegels gebildete maßgebliche Außenlärmpegel ist für Räume heranzuziehen, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können. Dabei ist zu beachten, dass dies nicht nur Schlafzimmer sind, sondern auch Wohnräume beinhaltet, die in den Planungsunterlagen nicht als Schlafräume ausgewiesen sind, aber als solche prinzipiell genutzt werden können, wie z.B. Arbeitszimmer, Wohnzimmer etc. Keine Schlafräume im Sinne der Norm sind Räume wie Küchen, Bäder, fensterlose Abstellräume, gewerblich genutzte Büroräume etc.

Die DIN 4109:2018-01 sieht für Schienenverkehrslärm eine Minderung von -5 dB vor, aufgrund der besonderen Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrslärm und einer besseren Schalldämmwirkung der Außenbauteile. Diese Minderung ist in Fachkreisen umstritten. Gleichzeitig weist die Norm darauf hin, dass Maximalpegel berücksichtigt werden sollen, wobei kein normiertes Berechnungsverfahren zur Bildung des Maximalpegels von Schienenverkehr existiert. Im vorliegenden Fall werden die Maximalpegel berücksichtigt, indem auf die Minderung des Schienenverkehrslärms verzichtet wird.

Für Gewerbelärm wird im Regelfall der Tag-Immissionsrichtwert der TA Lärm + 3 dB als maßgeblicher Außenlärmpegel eingesetzt. Bei Überschreitung der Immissionsrichtwerte sollte die tatsächliche Geräuschimmission als Beurteilungspegel nach der TA Lärm ermittelt werden, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Mittelungspegeln 3 dB(A) zu addieren sind. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB.

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen her, so berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel durch energetische Summation der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel.

Die Anforderung an die Schalldämmung der Außenbauteile ergibt sich dann aus:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Dabei ist

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und Ähnliches;
L_a	der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5.

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges} > 50 \text{ dB}$ sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen. Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2:2018-01, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2:2018-01, Ziffer 4.4.1.

3.5 TA Lärm

Die TA Lärm [12] dient zur Beurteilung der Geräuschimmissionen von genehmigungsbedürftigen und nicht-genehmigungsbedürftigen Anlagen. Im Rahmen des schalltechnischen Nachweises sind folgende drei Punkte abzu prüfen:

1. Beurteilungspegel

Der Beurteilungspegel muss die folgenden Immissionsrichtwerte einhalten:

Gebietsausweisung nach BauNVO [8]		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		Tag (06:00 – 22:00 Uhr)	Nacht (lauteste Stunde zwischen 22:00 – 06:00 Uhr)
a)	Industriegebiete (GI)	70	70
b)	Gewerbegebiete (GE)	65	50
c)	Urbane Gebiete (MU)	63	45
d)	Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	45
e)	Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	40
f)	Reine Wohngebiete (WR)	50	35
g)	Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflege- anstalten	45	35

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Die in obiger Tabelle genannten Immissionsrichtwerte gelten 0,5 m vor dem geöffneten Fenster des am stärksten betroffenen, schutzbedürftigen Raumes (maßgeblicher Immissionsort).

2. Maximalpegelkriterium

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen (Maximalpegel) dürfen die Immissionsrichtwerte um nicht mehr als 30 dB(A) am Tag und 20 dB(A) in der Nacht überschreiten.

3. Tieffrequente Geräusche

Für Geräusche, die vorherrschende Geräuschanteile im Frequenzbereich unter 90 Hz besitzen, ist die Frage, ob von ihnen schädliche Umwelteinwirkungen ausgehen, im Einzelfall nach den örtlichen Verhältnissen zu beurteilen. Sofern dies vorliegt, sind geeignete Minderungsmaßnahmen zu prüfen.

Bildung des Beurteilungspegels:

Der Beurteilungspegel setzt sich aus dem gemittelten Immissionspegel im jeweiligen Beurteilungszeitraum zuzüglich Zuschlägen für erhöhte Störwirkungen zusammen.

Zuschlag für Zeiten mit erhöhtem Ruhebedürfnis:

Für allgemeine Wohngebiete, reine Wohngebiete und Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist bei der Ermittlung des Beurteilungspegels ein Zuschlag von 6 dB für alle Geräusche zu berücksichtigen, die innerhalb der „Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit gegenüber Geräuschen“ entstehen. Diese Zeiten sind:

Werktags:	06:00 – 07:00 Uhr 20:00 – 22:00 Uhr
Sonn- und feiertags:	06:00 – 09:00 Uhr 13:00 – 15:00 Uhr 20:00 – 22:00 Uhr

Zuschlag für Impulshaltigkeit:

Enthält das Geräusch Impulse und/oder ist auffälligen Pegeländerungen unterworfen, ist ein Zuschlag in der Höhe der Differenz zwischen dem Mittelungspegel L_{Aeq} und dem Wirkpegel nach dem Taktmaximalpegelverfahren L_{AFTeq} zuzurechnen.

Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit:

Geräusche mit auffälligen ton- oder informationshaltigen Geräuschen sind mit einem Zuschlag zu beaufschlagen. Je nach Auffälligkeit gilt ein Zuschlag K_{inf} von 3 dB(A) oder 6 dB(A). Der Zuschlag K_{ton} beträgt ebenfalls je nach Auffälligkeit 3 dB(A) oder 6 dB(A). Die Summe der Zuschläge $K_{inf} + K_{ton}$ ist auf maximal 6 dB(A) zu begrenzen.

Einige Sonderregelungen der TA Lärm:

Seltene Ereignisse:

Bei voraussehbaren Ereignissen, die nur in seltenen Fällen oder über eine begrenzte Zeitdauer stattfinden werden, betragen die Immissionsrichtwerte 70 dB(A) am Tag und 55 dB(A) in der Nacht für Gebiete b) bis g) aus obiger Tabelle. Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte um nicht mehr als 25 dB(A) am Tag und 15 dB(A) in der Nacht überschreiten. Derartige Ereignisse dürfen

- an nicht mehr als zehn Kalendertagen im Jahr und
- an nicht mehr als zwei aufeinander folgenden Wochenenden stattfinden.

Einwirkungsbereich einer Anlage:

Einwirkungsbereich einer Anlage sind die Flächen, in denen die von einer Anlage ausgehenden Geräusche einen Beurteilungspegel verursachen, der weniger als 10 dB(A) unter dem für diese Fläche maßgebenden Immissionsrichtwert liegt, oder Geräuschspitzen verursacht, die den für deren Beurteilung maßgebenden Immissionsrichtwert erreichen.

4 Schalltechnische Prognose Verkehrslärm

4.1 Straßenverkehrsmengen und Emission

Schalltechnisch relevant ist die nahe am Plangebiet vorbeiführende Leinfelder Straße. Als Landesstraße (L 1192) stellt sie eine wichtige Verbindungsstraße zwischen Leinfelden und Echterdingen dar.

Für die Landesstraße und die Friedrich-List-Straße liegen uns Prognosezahlen für den Prognosehorizont 2030 aus dem Verkehrsentwicklungsplan der Stadt Leinfelden vor. Diese enthalten nur den DTV (durchschnittlicher täglicher Verkehr), jedoch keine Schwerverkehrsanteile. Weitere Informationen liegen uns aus einer aktuellen Verkehrszählung der BERNARD Gruppe vom Oktober 2020 vor. Diese zeigt ähnliche Verkehrsstärken, tendenziell sind sie etwas niedriger. Sie stützen damit die Verwendung der oben erwähnten Prognosezahlen. Zusätzlich sind die Ergebnisse des Verkehrsmonitorings Baden-Württemberg im Internet frei verfügbar. Diese enthalten für die Leinfelder Straße (westlich des Kreisverkehrs) detaillierte Angaben zum Schwerverkehrs- und Motorradanteil. Wir ziehen für die Verkehrslärberechnung jeweils die höheren Werte aus den genannten Datengrundlagen heran.

Die Bestimmung der Emissionspegel erfolgte nach den Vorgaben der RLS-19 [10]. Dabei wurde der Schwerverkehr entsprechend den dort aufgeführten Verhältnissen für Landesstraßen bzw. für Gemeindestraßen auf den Tag und die Nacht verteilt.

Folgende Straßen und Emissionspegel sind im Berechnungsmodell enthalten:

	Schwerverkehrsanteil						Längenbezogener Schalleistungspegel L_w in dB(A)	
	Tag [%]			Nacht [%]			Tag (6-22 Uhr)	Nacht (22-6 Uhr)
	Lkw 1	Lkw 2	Krad	Lkw 1	Lkw 2	Krad		
Leinfelder Straße westlich des Kreisverkehrs (21.300 Kfz/24h)	2,3	0,5	5,7	3,2	0,9	3,7	84,0	76,0

Leinfelder Straße östlich des Kreis- verkehrs (13.600 Kfz/24h)	0,6	1,0	k.A. ¹	1,0	1,2	k.A.	80,0	72,5
Kreisverkehr (11.500 Kfz/24h)	2,3	0,5	5,7	3,2	0,9	3,7	81,3	73,3
Friedrich-List- Straße (9.500 Kfz/24h)	1,4	1,9	k.A.	1,4	1,9	k.A.	78,8	71,2
Stangenstraße (1.717 Kfz/24h)	0,5	0,6	k.A.	0,5	0,6	k.A.	67,6	60,0

Tabelle 3: Emissionspegel Straßenverkehr, RLS-19

Es wird der Straßendeckschichttyp „Asphaltbeton <=AC11“ mit einem Korrekturwert von -1,9 dB bis -2,7 dB angesetzt. Diese Korrekturen sind in den obigen Schallleistungspegeln bereits enthalten. An den entsprechenden Stellen werden zusätzlich Zuschläge für Mehrfachreflexionen von bis zu $D_{refl} = 0,9$ dB vergeben. Für den Kreisverkehr werden entfernungsabhängige Korrekturen von bis zu $K_{KT} = 2$ dB berücksichtigt.

Auf den Straßen gilt die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h, nur in der Stangenstraße gilt Tempo 30.

4.2 Schienenverkehrsemission

Die uns vom Bahnumweltzentrum zur Verfügung gestellten Zugzahlen beziehen sich auf den Prognosehorizont 2025 und prognostizieren im Tageszeitraum 146 S-Bahnen und 15 ICEs. Im Nachtzeitraum geht die Prognose von 40 S-Bahnen und einem ICE aus. Die Streckengeschwindigkeit beträgt 100 km/h. Wir erhalten damit folgende längenbezogene Schallleistungspegel je Gleis:

Emissionshöhe	Längenbezogener Schallleistungspegel L_w inkl. aller Korrekturen	
	Tag (6-22 Uhr)	Nacht (22-6 Uhr)
[dB(A)]		
0 m	82,0	79,2
4 m	61,6	58,6
5 m	54,4	51,7

Tabelle 4: Emission Schienenverkehr, Schall 03

¹ Gemäß RLS-19 können Motorräder als zusätzliche Fahrzeuggruppe modelliert werden, wenn Verkehrszahlen zur Verfügung stehen. Dies ist nicht für alle Straßen der Fall.

4.3 Ergebnisse der Ausbreitungsberechnungen, Verkehrslärm

Die Ausbreitungsberechnungen erfolgten mit dem Programm SoundPLAN_{noise} nach den Vorgaben der RLS-19 [10] und der Schall 03 [3]. Die Ausbreitungsberechnung erfolgte zum einen anhand der Rahmenbedingungen des Bebauungsplans und zum anderen, da bereits eine konkrete Gebäudeplanung vorliegt, an den Fassaden des konkret geplanten Gebäudes. Dazu wurden entlang der Fassaden Immissionsorte im Abstand von 3 m auf allen Stockwerken gesetzt und der Beurteilungspegel errechnet.

4.4 Allgemeiner Bebauungsplan

Eine grafische Darstellung der höchsten berechneten Pegelwerte für die Rahmenbedingungen des Bebauungsplans ist in [Anlage 1](#) zu finden. Die Berechnung wurde für Gebäude mit der maximal zulässigen Gebäudehöhe angesetzt. Durch die große Bauhöhe entstehen besonders ruhige schallabgewandte Fassaden.

Im Tageszeitraum ergeben sich Beurteilungspegel von 67-69 dB(A) an den straßenzugewandten Nordfassaden und von 48-54 dB(A) an den südlichen Fassaden. Im Nachtzeitraum liegen an den straßenzugewandten Fassaden Beurteilungspegel von 60-61 dB(A) vor und an den südlichen Fassaden von 40-46 dB(A).

Die Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete sind damit im Tageszeitraum um bis zu 14 dB und im Nachtzeitraum um bis zu 16 dB überschritten. Die Grenzwerte der 16. BImSchV (sie dienen nur zur Orientierung) werden um bis zu 12 dB überschritten. Die in den maßgebenden Vorschriften und Regelwerken in Bezug auf Verkehrslärm definierte Schwelle zur Gesundheitsgefährdung wird bei 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts gesehen. Diese wurde auch in höchstrichterlichen Urteilen bestätigt. Sie wird tags unter- und nachts leicht überschritten. Aus Expertenkreisen wird diese Schwelle jedoch schon seit längerem als überholt angesehen. Auch das Umweltbundesamt schreibt zur Gesundheitsgefährdung durch Straßenverkehrslärm: „Um die Gesundheit zu schützen, sollte ein Mittelungspegel von 65 dB(A) am Tage und 55 dB(A) in der Nacht nicht überschritten werden.“ In die Rechtsprechung ist diese Verschärfung noch nicht vollständig eingedrungen. Vorwiegend wird hier in Übereinstimmung mit den geltenden Richtlinien und Verordnungen auf die Werte 70/60 dB(A) abgezielt.

Höchste berechnete Beurteilungspegel, Verkehrslärm in dB(A)		Orientierungswerte der DIN 18005 für Verkehrslärm, allgemeines Wohngebiet in dB(A)		Grenzwerte der 16.BImSchV (nur zur Orientierung) in dB(A)		Anhaltswerte für eine mögliche Gesundheitsgefährdung in dB(A)	
Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
68-69	60-61	55	45	59	49	65-70	55-60

Tabelle 5: Höchste berechnete Beurteilungspegel an den Fassaden einer Maximalbebauung entsprechend den Rahmenbedingungen des B-Plans, Verkehrslärm, Vergleich mit unterschiedlichen Grenz- und Orientierungswerten

Aufgrund der hohen Beurteilungspegel besteht ein besonderes Abwägungserfordernis.

Im „Berliner Leitfaden – Lärmschutz in der verbindlichen Bauleitplanung“ [11], der hier orientierend herangezogen wird, ist in Kapitel VII eine Orientierungshilfe für verschiedene Planfälle enthalten. Für den vorliegenden Fall einer Neuplanung entlang einer Straße kann Planfall 1 des Leitfadens verwendet werden. Der nachfolgende Ausschnitt kann Anhaltspunkte für den Umgang mit den vorhandenen Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 (SOW) liefern.

Grad der Lärmbelastung	Abwägung/Maßnahmen zur Konfliktbewältigung						
<p>3. deutliche Überschreitung der OW keine fest definierten Schwellenwerte; Höhe der tolerierten Überschreitung der SOW abhängig von der Gebietseinstufung; jedenfalls bei Überschreitung der Schwellenwerte der 2. Stufe der Lärmaktionsplanung von 65 dB(A) tags und/oder 55 dB(A) nachts Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen und sonstige schutzwürdige Bereiche im Freien: bei Beurteilungspegel > 62 dB(A) keine ungestörte Kommunikation möglich</p>	<p>hohes Abwägungserfordernis Eine Überplanung ist in begründeten städtebaulichen Fällen möglich.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Prüfung von Planungsalternativen – Prüfung von hinreichenden Abständen und Gliederung der Baugebiete nach dem Trennungsgrundsatz (§ 50 BImSchG) <p>Prüfung weiterer aktiver und städtebaulicher Lärmschutzmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Prüfung des Einbaus lärmarmen Fahrbahnbeläge für Straßen – Errichtung baulicher Anlagen für den Schallschutz wie zum Beispiel Lärmschutzwand – Maßnahmen bezüglich der Bauweise, Baukörperanordnung und/oder -stellung, Höhe baulicher Anlagen (lärmrobuste städtebauliche Struktur) <p>Prüfung passiver Lärmschutzmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – lärmoptimierte Grundrissgestaltung – besondere Fensterkonstruktionen, bauliche Maßnahmen gleicher Wirkung und/oder Lüftungseinrichtungen – Berücksichtigung des baulichen Schallschutzes von geschlossenen Außenbauteilen in der Abwägung 						
<p>4. Überschreitung der Schwellen der Gesundheitsgefährdung⁷⁸</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Tag dB(A)</th> <th>Nacht dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesundheitsgefährdung</td> <td>> 70</td> <td>> 60</td> </tr> </tbody> </table>		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Gesundheitsgefährdung	> 70	> 60	<p>besonderes Abwägungserfordernis – schutzbedürftige Nutzungen sind nur ausnahmsweise in besonderen städtebaulichen Einzelfällen möglich – dringende Prüfung von Planungsalternativen – Prüfung hinreichender Abstände und Gliederung der Baugebiete nach dem Trennungsgrundsatz (§ 50 BImSchG)</p> <p>dringende Prüfung aktiver, städtebaulicher (lärmrobuste Struktur) und/oder passiver Lärmschutzmaßnahmen (siehe oben unter 3.)</p> <p>Prüfung von Sondermaßnahmen (zum Beispiel Kopplung verglaster Loggien/Balkone mit besonderen Fensterkonstruktionen)</p>
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)					
Gesundheitsgefährdung	> 70	> 60					

Abbildung 2: Ausschnitt aus dem Berliner Leitfaden 2021, Seite 122.

Wir empfehlen die Prüfung aktiver Schallschutzmaßnahmen. Dem Einsatz von Lärmschutzbauwerken (z.B. Lärmschutzwand entlang der Straße) sind aufgrund der zulässigen Gebäudehöhe von bis zu 16,5 m Grenzen gesetzt. Während die unteren Stockwerke mithilfe einer Lärmschutzwand geschützt werden könnten, wäre dies für die oberen Stockwerke nur mit enormen Bauhöhen möglich. Dennoch kann eine Lärmschutzwand die Aufenthaltsqualität in den Gartenbereichen (z.B. Freibereich Kita) deutlich erhöhen. Näheres zu Schallschutzmaßnahmen ist auch in Kapitel 8 ausgeführt.

4.5 Konkrete Gebäudeplanung

Derzeit ist eine zweistöckige Bebauung mit Kita-Nutzung im Plangebiet vorgesehen. Alternativ kommt momentan auch eine Wohnnutzung im OG infrage. Die konkrete Gebäudeplanung schöpft damit bei weitem nicht die zulässige Bebauung aus und wird daher gesondert betrachtet. Eine grafische Darstellung der berechneten Pegelwerte für die Gebäudeplanung ist in Anlage 2 zu finden. Bei der Berechnung wurde neben der geplanten Gebäudekubatur auch eine angepasste Geländeformation berücksichtigt.

Im Tageszeitraum ergeben sich Beurteilungspegel von 67 dB(A) an der Nordfassade und 52-56 dB(A) an den Südfassaden. Im Nachtzeitraum betragen die Beurteilungspegel 59 dB(A) an der Nordfassade und 45-48 dB(A) an den Südfassaden.

Die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 werden an den Fassaden des geplanten Gebäudes im Tageszeitraum um bis zu 13 dB und im Nachtzeitraum um bis zu 14 dB überschritten.

Höchste berechnete Beurteilungspegel, Verkehrslärm in dB(A)		Orientierungswerte der DIN 18005 für Verkehrslärm, allgemeines Wohngebiet in dB(A)		Grenzwerte der 16.BImSchV (nur zur Orientierung) in dB(A)		Anhaltswerte für eine mögliche Gesundheitsgefährdung in dB(A)	
Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
67	59	55	45	59	49	65-70	55-60

Tabelle 6: Höchste berechnete Beurteilungspegel an den Fassaden der Gebäudeplanung, Verkehrslärm, Vergleich mit unterschiedlichen Grenz- und Orientierungswerten

Da die Gebäudeplanung leicht zurückgesetzt ist und zusätzlich eine geringere Höhe hat, treten gegenüber der zulässigen Bebauung (siehe Kapitel 4.4) etwas niedrigere höchste Pegelwerte auf. Dennoch liegt ein besonderes Abwägungserfordernis vor, da die schall-

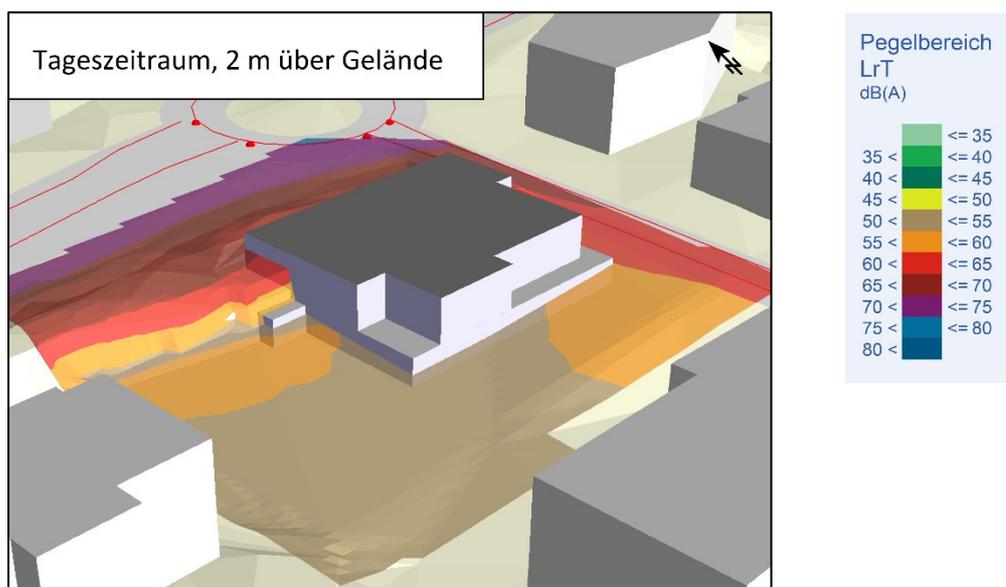
technischen Orientierungswerte der DIN 18005 erheblich überschritten sind. Für eine ausschließliche Nutzung als Kindertagesstätte wäre nur der Tageszeitraum relevant, da im Nachtzeitraum keine Nutzung vorgesehen ist. Für Wohnnutzung hingegen ist der Nachtzeitraum besonders relevant (Schutz des Nachtschlafes).

Vor diesem Hintergrund wäre ein Verzicht auf die Wohnnutzung eine überlegenswerte Schallschutzmaßnahme. Das Obergeschoss könnte stattdessen durch die Kindertagesstätte oder ein nicht-störendes Gewerbe (z.B. Büro, Praxis) genutzt werden.

Sowohl Bei der Kindertagesstätte als auch bei der Wohnnutzung muss ein besonderes Augenmerk auf die Freibereiche gelegt werden.

4.6 Freibereiche und Außenwohnbereiche

Kita-Freiflächen sind gegenüber Verkehrs- und Gewerbelärm schutzbedürftig. Bei Verkehrslärm orientiert sich das Schutzniveau an den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 tags von 55 dB(A). Als oberen Schwellenwert empfiehlt der Berliner Leitfaden [11] einen Beurteilungspegel von maximal 62 dB(A). Um die Beurteilungspegel durch Verkehrslärm in den Freibereichen zu ermitteln, wurde eine flächenhafte Lärmkarte in der Höhe von 2 m über Gelände berechnet. Die Ergebnisse sind aus verschiedenen Perspektiven nachfolgend dargestellt:



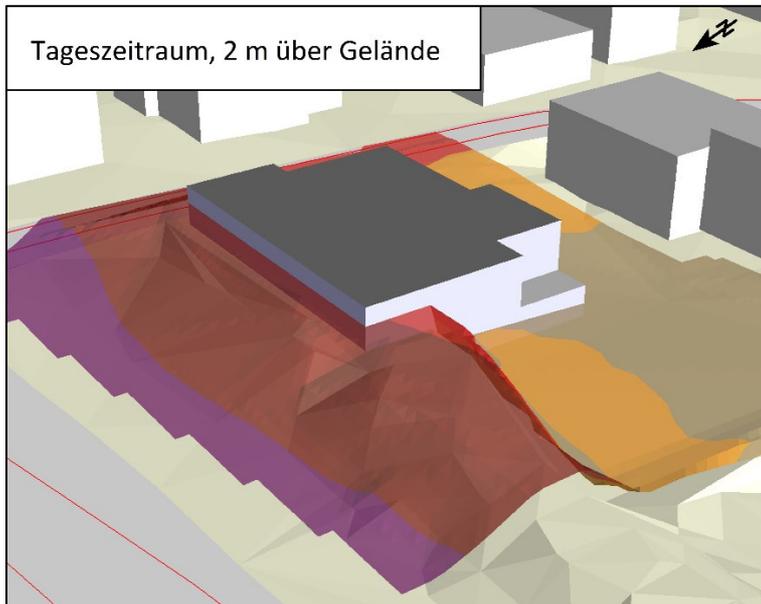


Abbildung 3: Beurteilungspegel in den Freibereichen, Verkehrslärm, Tageszeitraum.

In den straßenabgewandten Bereichen werden die schalltechnischen Orientierungswerte in weiten Teilen eingehalten, geringfügige Überschreitungen sind vorhanden. Im Rahmen einer Abwägung könnten diese akzeptiert und die Bereiche als Freibereiche der Kita genutzt werden.

Im Bereich entlang der Nordfassade, in dem in der Planung ebenfalls Freibereiche vorgesehen sind, werden die zulässigen Werte jedoch deutlich überschritten. Ohne Schallschutzmaßnahmen ist hier eine Nutzung als Freibereich für die Kita nicht zulässig. Aus diesem Grund wird im nachfolgenden Kapitel der Einsatz einer Lärmschutzwand geprüft.

Auch bei einer alternativen Wohnnutzung im OG ist bei der Beurteilung der Außenbereiche nur der Tageszeitraum von Interesse. Auch hier wäre der nördliche Bereich für die Anordnung von Außenwohnbereichen nur dann geeignet, wenn ein ausreichender baulicher Schallschutz der Terrassen/Balkone gewährleistet wäre (z.B. verglaste Loggien).

4.6.1 Aktiver Schallschutz für die Freibereiche

Denkbar wäre z.B. die Errichtung einer Lärmschutzwand. Hierzu könnte die (in Teilbereichen sowieso vorgesehene) Brüstung erhöht werden.

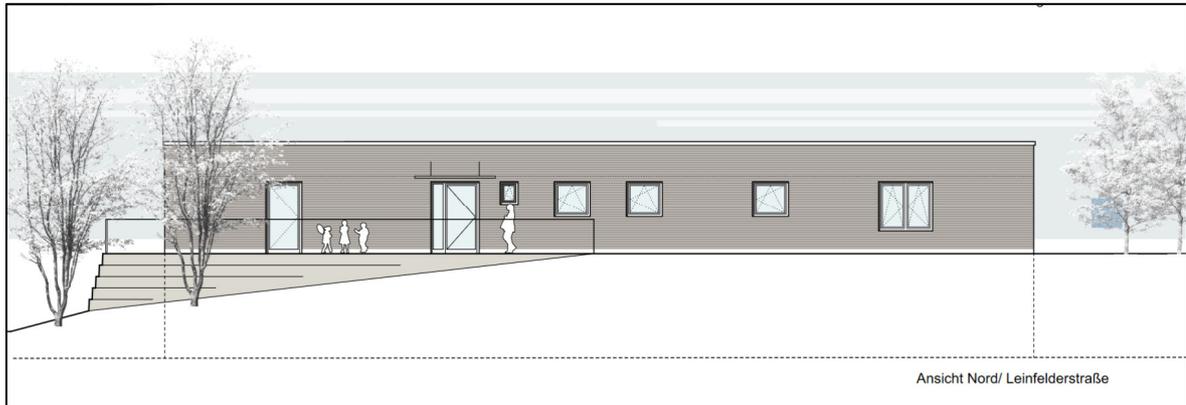


Abbildung 4: Obergeschoss mit Kita-Freibereich

Da die Beurteilungspegel in einer Höhe von 2 m berechnet werden, müsste die Wandhöhe mindestens 2,50 m - 2,70 m betragen, um eine wirksame Abschirmung zu erzielen. In der Gebäudeplanung (siehe Ausschnitt OG unten) ist ein Zugang für die Feuerwehr eingezeichnet. In einer testweisen Wirksamkeitsberechnung mit einer 2,70 m hohen Wand wird daher dieser Bereich ausgespart. Die Wand wird als absorbierend mit einem Reflexionsverlust von 5 dB (beidseitig) angenommen. Eine Darstellung der berechneten Wand und der zugehörigen Berechnungsergebnisse ist in der nachfolgenden Abbildung zu sehen. Die Wand muss ein Flächengewicht von lediglich 10 kg/m² aufweisen, Öffnungen oder Lücken in der Wand sind zu vermeiden.

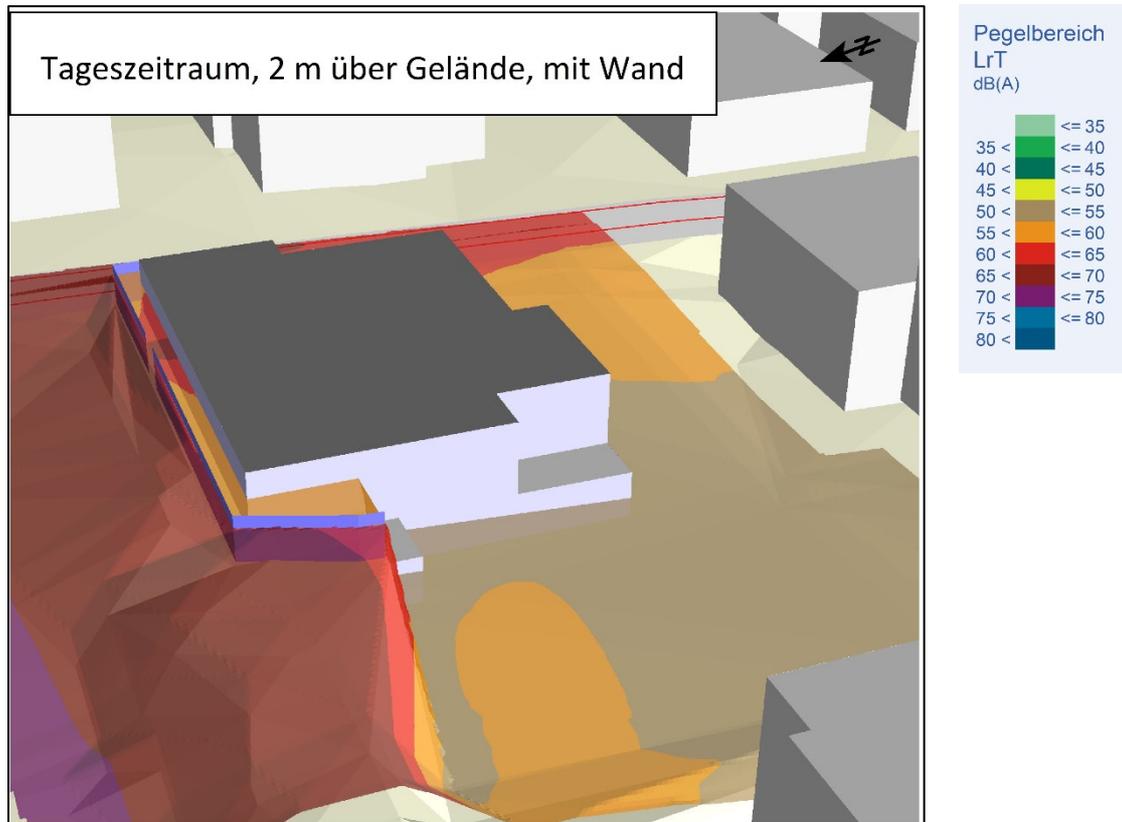


Abbildung 5: Flächenhafte Pegelverteilung in den Freibereichen, Verkehrslärm, Tageszeitraum, 2 m über Gelände, bei Umsetzung einer 2,70 m hohen, schallabsorbierenden Wand

Der schalltechnische Orientierungswert von 55 dB(A) wird auch mithilfe einer Wand noch überschritten, die Beurteilungspegel entlang der Nordfassade in den Freibereichen betragen im orange dargestellten Bereich 59 bis 60 dB(A). Damit sind die Überschreitungen deutlich geringer und könnten im Rahmen einer Abwägung möglicherweise akzeptiert werden.

Der aktive Schallschutz könnte zusätzlich verbessert werden, indem der Durchlass für die Feuerwehr mit einer (im Ernstfall einfach zu öffnenden) Tür geschlossen würde.

Wie Abbildung 6 zeigt, würde sich die betrachtete Lärmschutzwand auch positiv auf die Fassadenpegel auswirken, so dass dann geringere bauliche Schallschutzmaßnahmen erforderlich wären:

5 Schalltechnische Prognose Gewerbelärm

Das Immissionsschutzrecht unterscheidet die unterschiedlichen Lärmarten, wie Verkehrslärm und Gewerbelärm nicht nur hinsichtlich seiner Berechnungsmethodik, sondern auch hinsichtlich der Beurteilung. Die beiden Lärmarten werden für die Beurteilung gesondert betrachtet und nicht addiert. Für beide Lärmarten gelten zudem unterschiedliche Anforderungen. So sind bei Verkehrslärm unter bestimmten Voraussetzungen Überschreitungen im Rahmen der Abwägung zulässig, denen dann mit passiven Schallschutzmaßnahmen begegnet werden kann. Bei Überschreitungen der Anforderungen sind für Gewerbelärm passive Schallschutzmaßnahmen nicht zulässig. Möglich ist lediglich der Einbau festverglaster, nicht zu öffnender Fenster, eine lärmoptimierte Anordnung der Wohnräume und Stellung des Gebäudes.

Im vorliegenden Fall befindet sich nördlich des Plangebiets, auf der gegenüberliegenden Seite der Leinfelder Straße, ein eingeschränktes Gewerbegebiet. Ein Luftbild ist in Abbildung 7 dargestellt:

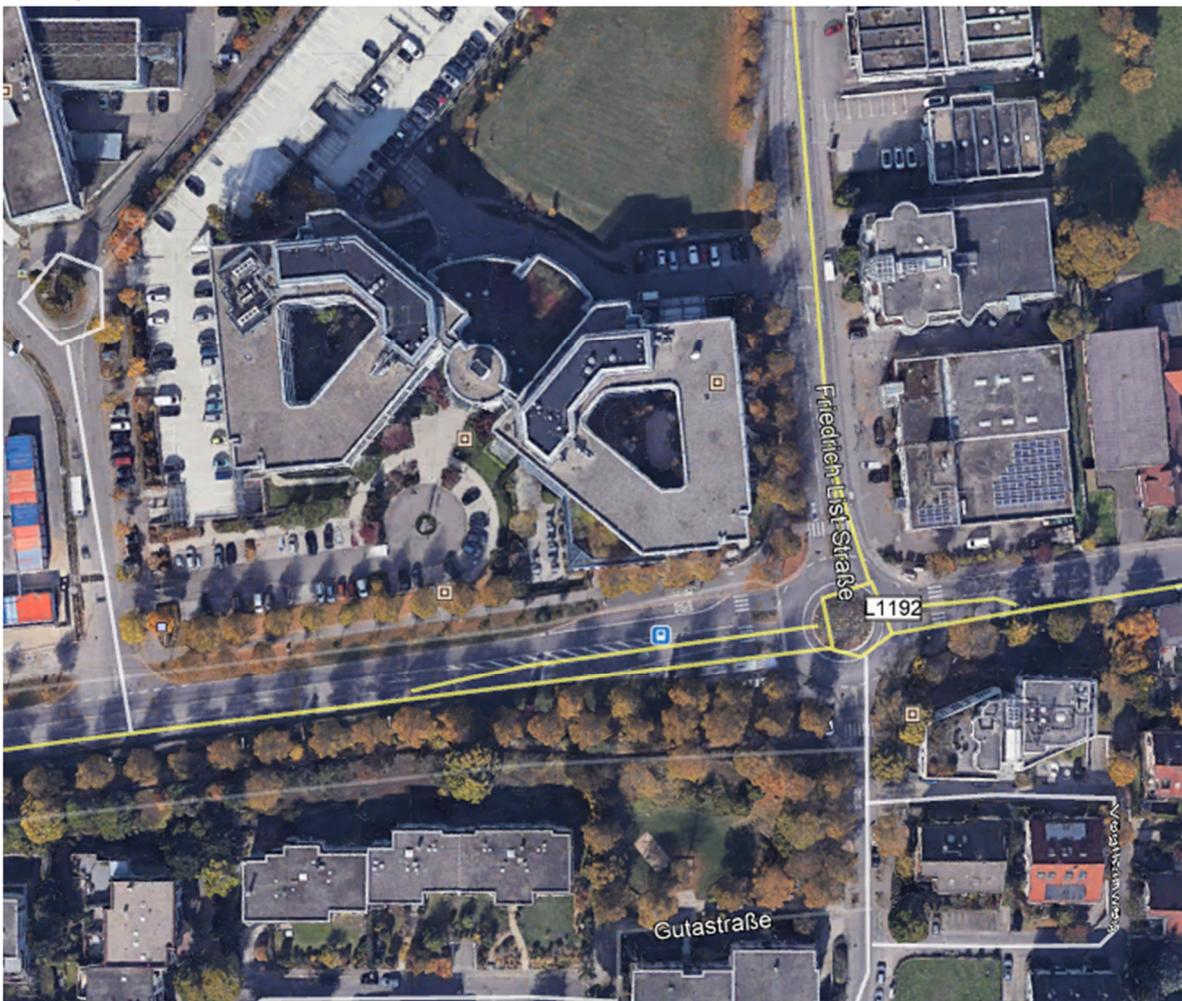


Abbildung 7: Luftbild mit Gewerbegebiet nördlich des Plangebiets (Quelle: Google Earth ©)

In nächster Nähe zum Plangebiet befindet sich der Businesspark, welcher verschiedene Firmen beherbergt. Wesentliche Lärmquelle ist der großflächige Parkplatz. Er befindet sich jedoch näher an der Bestandswohnbebauung als am Plangebiet und muss bereits heute am Bestand die Anforderungen der TA Lärm einhalten. Auch die restlichen Betriebe und Betriebsteile befinden sich bereits heute in geringer Entfernung zu bestehender schutzbedürftiger Bebauung, so dass wir für diese Quellen davon ausgehen können, dass die Anforderungen auch am betrachteten Bauvorhaben eingehalten werden. Gestützt wird diese Annahme zusätzlich dadurch, dass es sich um eingeschränkte Gewerbegebiete handelt, in denen nur Betriebe zulässig sind, die das Wohnen nicht wesentlich stören.

Da im Bebauungsplan Gebäudehöhen bis maximal 16,5 m zulässig sein werden, und dies die umgebende Bebauung übersteigt, könnte der Einfluss der Lüftungsanlage auf dem Dach des Businessparks in der Leinfelder Straße 60 zukünftig in den oberen Stockwerken relevant sein. Aus diesem Grund wird geprüft, ob sich hierdurch ein schalltechnischer Konflikt ergeben könnte. Um die Schallemission der Lüftungsanlagen zu erfassen, wurde am 08.04.2019 von 11 Uhr bis ca. 12.30 Uhr eine Schallpegelmessung auf dem Dach des Businessparks durchgeführt. Wir gehen davon aus, dass die Gegebenheiten seither nicht verändert wurden.

Es kamen bei der Messung folgende Messgeräte zum Einsatz:

- Schallpegelmesser der Klasse I, Norsonic Precision Sound Analyzer Typ **Nor140** (Seriennr. 1402926)
- Mikrofonskapsel Norsonic Typ Nor1225
- Vorverstärker Norsonic Typ 1209
- Akustischer Kalibrator, Brüel & Kjaer Typ 4231 mit Bezugspegel 94 dB bei 1000 Hz

Die schalltechnische Messkette aus Messgerät, Vorverstärker und Mikrofon (inkl. Windschirm bzw. Wetterschutz) erfüllt die Anforderungen der Klasse I für Schallpegelmessgeräte nach IEC 61672-1 [13] und IEC 61260 [14]. Weiterhin werden die Standards der IEC 60651 [15], IEC 60804 [16] und DIN 45657 [17] erfüllt.

Die Temperatur betrug ca. 12 Grad, es war nahezu windstill und bedeckt.

Vor Beginn und nach dem Ende der eigentlichen Messungen wurde die korrekte Funktionsfähigkeit des Messsystems mit dem Kalibrator bestätigt.

Es wurden alle wichtigen Messgrößen aufgezeichnet und das Messgeräusch als WAV-Datei aufgezeichnet. Die Messung erfolgte jeweils im Abstand von 2 m der Anlagen, wobei die Schalldruckpegel mit dem zugehörigen Immissionspektrum ermittelt wurden. Anhand der Messpunkte wurde im Programm SoundPLAN_{noise} durch Rückrechnung die Schallleistung der Schallquellen mit einem Terzspektrum von 6,3 Hz bis 20 kHz berechnet.

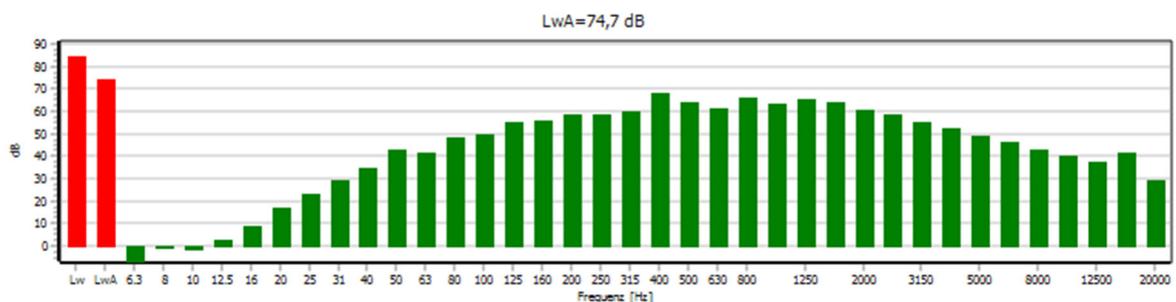
Begleitet wurde die Messung durch den Architekten Herrn Rose sowie den Planer der Anlagen, Herr Wiesmüller (MT Elektro- und Kältetechnik GmbH). Sämtliche Lüfter wurden unter Volllast betrieben. Die Abluftanlage der Küche war ebenfalls voll in Betrieb, da zum Messzeitpunkt gekocht wurde.

Zahlreiche Aggregate sind seit einiger Zeit nicht mehr in Betrieb, da sie damals für ein großes Serverzentrum angeschafft wurden, welches schon länger nicht mehr im Gebäude ansässig ist. Die zugehörigen Leitungen im Gebäude wurden rückgebaut, so dass entsprechend der Aussage des Betreibers eine Wiederinbetriebnahme nicht zu erwarten ist. Die vorhandenen Klimageräte (ca. 10 Aggregate) waren zum Messzeitpunkt außer Betrieb. Sie werden bei Bedarf durch die einzelnen Büros angesteuert. Laut Typenschild weisen sie jeweils einen Schalleistungspegel von $L_{WA} = 70$ dB auf.

Schalltechnisch relevant sind in erster Linie verschiedene Luftauslässe, die Küchenabluft und die Aufzugtechnik. Insgesamt ergeben sich fünf gemessene, relevante Einzelschallquellen, welche in Anlage 4 dokumentiert sind.

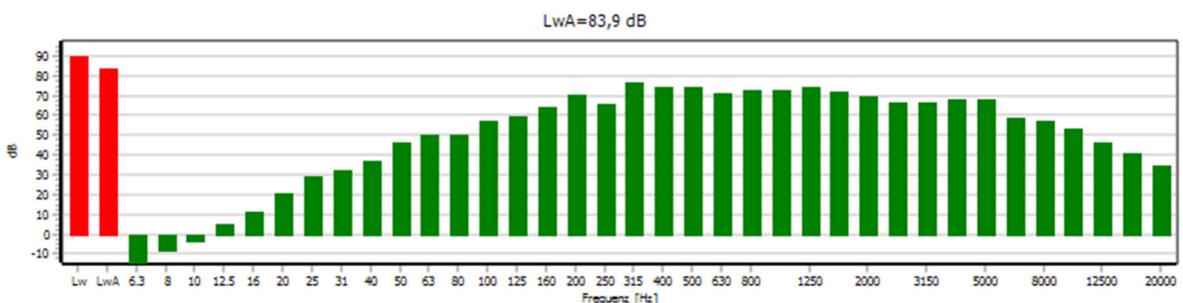
Die ermittelten Schalleistungspegel und Emissionsspektren sind nachfolgend aufgeführt:

Luftauslässe, Schallquellen 1 bis 3



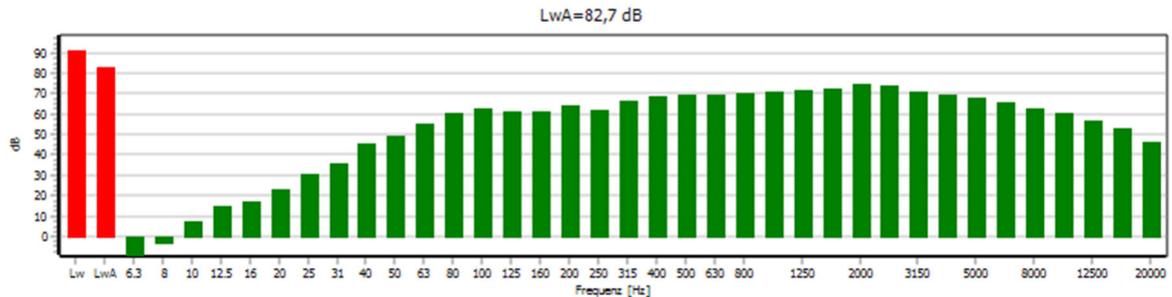
Aus den gemessenen Schalldruckpegeln ergibt sich durch Rückrechnung ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 74,7$ dB je Auslass.

Aufzugstechnik, Schallquelle 4



Aus den gemessenen Schalldruckpegeln ergibt sich durch Rückrechnung ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 83,9$ dB für die Aufzugstechnik.

Abluft Küche, Schallquelle 5



Aus den gemessenen Schalldruckpegeln ergibt sich durch Rückrechnung ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 82,7$ dB für die Abluft der Küche.

Für die Schallabstrahlung in den Halbraum wurde je Quelle ein Zuschlag von 3 dB vergeben. Es liegen keine Hinweise auf eine tieffrequente Geräuschcharakteristik vor.

Weitere Betriebe in der Umgebung (z.B. ein Bus-Abstellplatz) sind aufgrund der großen Entfernung zum Untersuchungsgebiet irrelevant.

5.1 Ergebnisse der Ausbreitungsberechnung, Gewerbelärm

Wir setzen sämtliche haustechnische Schallquellen mit Ausnahme der Abluft der Küche tags und nachts in gleicher Intensität an. Die Küche ist nachts nicht in Betrieb. Daraus ergibt sich wahrscheinlich eine Überschätzung, da haustechnische Anlagen im Nachtzeitraum, wenn überhaupt, mit reduzierter Leistung laufen. Weitere, nicht im Detail erfasste Schallquellen sind durch diese Überschätzung ebenfalls abgedeckt.

Um beurteilen zu können, ob die geplante Bebauung im Vergleich zur bestehenden Wohnbebauung stärker durch die haustechnischen Anlagen belastet sein wird, berechnen wir auch am Bestand einzelne Fassadenpegel. Diese sind in Tabelle 7 kursiv dargestellt, da sie nur dem Vergleich dienen. Es ergeben sich an der maximal möglichen Bebauung entsprechend den Rahmenbedingungen des B-Plans und dem Bestand folgende höchste Beurteilungspegel:

Gebäude		Immissionsrichtwert der DIN 18005 in dB(A)		Beurteilungspegel L _r in dB(A)	
Name	lauteste Etage	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Gebäude zulässig laut B-Plan	5.OG	55	40	39,8	36,1
<i>Gutastraße 7</i>	<i>2.OG</i>	<i>55</i>	<i>40</i>	<i>39,3</i>	<i>36,7</i>
<i>Gutastraße 9</i>	<i>2.OG</i>	<i>55</i>	<i>40</i>	<i>38,2</i>	<i>35,5</i>
<i>Gutastraße 11</i>	<i>2.OG</i>	<i>55</i>	<i>40</i>	<i>38,1</i>	<i>36,1</i>

Tabelle 7: Höchste Beurteilungspegel an den Fassaden im Plangebiet und den bestehenden Gebäuden, verursacht durch die haustechnischen Anlagen.

Die Beurteilungspegel unterschreiten die Immissionsrichtwerte der TA Lärm im Tageszeitraum um mindestens ca. 15 dB. Im Nachtzeitraum betragen die Unterschreitungen etwa 4 dB.

Im Tageszeitraum ist die Zusatzbelastung durch die haustechnischen Anlagen irrelevant, da entsprechend der TA Lärm bei einer Unterschreitung der Immissionsrichtwerte um mindestens 10 dB ein Immissionsort sich nicht mehr im Einwirkungsbereich einer Anlage befindet. Im Nachtzeitraum kann von einer Einhaltung der Gesamtbelastung ausgegangen werden, die Unterschreitung von 4 dB(A) erlaubt sogar noch deutlich höhere Emissionen. Die Neuplanung bedeutet generell keine zusätzliche Einschränkung für die Betreiber der Nachbarschaft, denn die im Umfeld gelegene Bestandsbebauung (z.B. Gutastr. 7) ist in etwa gleichem Maße von gewerblicher Geräuscheinwirkung betroffen und beschränkt daher bereits heute die zulässigen Emissionen (auf einem hohen Niveau).

6 Lärm durch die Kindertagesstätte – Hol- und Bringverkehr

Entsprechend dem Bundesimmissionsschutzgesetz [4] ist Kinderlärm keine schädliche Umwelteinwirkung. Genau heißt es in §22: „Geräuscheinwirkungen, die von Kindertageseinrichtungen, Kinderspielplätzen und ähnlichen Einrichtungen wie beispielsweise Ballspielplätzen durch Kinder hervorgerufen werden, sind im Regelfall keine schädliche Umwelteinwirkung. Bei der Beurteilung der Geräuscheinwirkungen dürfen Immissionsgrenz- und -richtwerte nicht herangezogen werden.“

Kinderlärm, z.B. durch die geplante Kindertagesstätte, wird daher grundsätzlich als sozialadäquat und zulässig angesehen. Als „ein Ausdruck kindlicher Entfaltung“ ist Kinderlärm von den Anwohnern hinzunehmen. Dies zeigen auch zahlreiche Gerichtsurteile in der Vergangenheit. So scheiterten z.B. Anwohner aus Bad Cannstatt mit ihrem Eilantrag gegen den Bau von zwei neuen Kindertagesstätten in ihrem Wohngebiet (Verwaltungsgericht Stuttgart, Beschluss vom 20.08.2013 - 13 K 2046/13).

Ein Gerichtsurteil des Verwaltungsgerichts Regensburg besagt zudem (16.12.2019 – RO 2 S 19.1791): „Der mit dem Betrieb eines Kindergartens einhergehende Lärm ist in Gebieten, in denen eine solche Einrichtung nach den Regelungen der BauNVO zur Art der baulichen Nutzung regelmäßig oder ausnahmsweise zulässig ist, grundsätzlich von den Nachbarn hinzunehmen. Die mit Kindertagesstätten verbundenen Auswirkungen sind auch hinsichtlich von Verkehrsimmissionen durch das Bringen und Abholen von Kindern von den Nachbarn regelmäßig hinzunehmen.“

6.1 Verkehrserhöhung auf öffentlichen Straßen

Es wird die Auswirkung des Hol- und Bringverkehr ermittelt. Sie kann dann in die Abwägung einfließen, um grobe Planungsfehler auszuschließen. Gemäß einer verkehrlichen Stellungnahme des Ingenieurbüros brenner BERNARD für einen früheren Stand des Bebauungsplans wurde für die Kita von einer Kapazität von 60 Kindern ausgegangen. Zusätzlich wurden 20 Beschäftigte berücksichtigt. Die Stellungnahme geht davon aus, dass 60 % der Kinder mit dem Pkw gebracht und abgeholt werden. Dies ergibt 72 Fahrten pro Tag. Durch Beschäftigte entstehen zusätzlich 25 Fahrten pro Tag. Es wird damit von einem Gesamtverkehr inklusive Lieferverkehr von ca. 100 Fahrten am Tag ausgegangen. (Weitere 50 Fahrten pro Tag durch die Wohnnutzung werden prognostiziert.)

Derzeit liegt auf der Stangenstraße eine durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke an Werktagen von 1.567² Kfz/24 h vor. Die Verkehrserhöhung auf den öffentlichen Straßen durch den zusätzlichen Verkehr ist damit aus schalltechnischer Sicht vernachlässigbar.

² Bei der Verkehrslärberechnung (Kapitel 4) wurde auf der Stangenstraße die gegenüber dem Bestand um 150 Fahrten erhöhte Verkehrsstärke von 1717 Kfz/24h berücksichtigt.

6.2 Parkplatzlärmuntersuchung nach TA Lärm

In der Planung sind Parkflächen mit 3 Stellplätzen an der Stangenstraße vorgesehen. Es werden insgesamt 75 Parkbewegungen im Zeitraum zwischen 6 und 9 Uhr sowie zwischen 13 und 16 Uhr angesetzt. Der Zuschlag für Impulshaltigkeit beträgt 4 dB, der kurzzeitige Spitzenpegel für Türenschnellen wird mit $L_{WA,max} = 97,5$ dB angesetzt. Die Berechnung erfolgt anhand der Bayerischen Parkplatzlärmstudie [18]. Die Beurteilungspegel und kurzzeitige Spitzenpegel wurden sowohl am neu geplanten Gebäude als auch an den gegenüberliegenden Gebäuden berechnet und mit den Anforderungen der TA Lärm verglichen. Die höchsten berechneten Pegelwerte sind nachfolgend aufgeführt:

Gebäude		Immissionsrichtwert der TA Lärm für WA in dB(A)		Berechnete Pegelwerte in dB(A)	
Name	Etage	Tag	Kurzzeitige Spitzenpegel Tag	Beurteilungs- pegel Tag L_{rT}	Kurzzeitige Spitzenpegel Tag $L_{rT,max}$
Gebäudeplanung	EG	55	85	54,9	82,3
Stangenstraße 1	1.OG	55	85	42,1	65,4
Stangenstraße 5	1.OG	55	85	43,5	66,4

Tabelle 8: Höchste berechnete Beurteilungspegel durch Hol- und Bringverkehr

Die zulässigen Werte werden an allen Bestandsgebäuden in der Umgebung um mindestens 11 dB unterschritten. Die Geräusche werden damit als unkritisch bewertet. Auch am geplanten Gebäude selbst halten die berechneten Pegelwerte die Anforderungen der TA Lärm ein. Es kann hinsichtlich der Geräusche durch Hol- und Bringverkehr kein Planungsfehler erkannt werden.

7 Ergänzende Aussage zu weiteren schalltechnischen Aspekten

7.1 Fluglärm

Das Plangebiet befindet sich im Einfluss des Stuttgarter Flughafens. Das Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg führt in seinen Hinweisen über die Berücksichtigung des Fluglärmschutzes bei der Bauleitplanung [20] aus, dass neben den Schutz-zonen die sog. Planungskonturen zu berücksichtigen sind. Für den Tag handelt es sich dabei um Linien der Lärmpegel von 55 dB(A) und für die Nacht von 50 dB(A). Folgende Planungshinweise sind formuliert:

„4.1 Es ist Aufgabe der Bauleitplanung im Bereich der Flughäfen Bauflächen und Baugebiete so anzuordnen, dass die Bevölkerung in den betreffenden Gebieten ausreichend vor

Fluglärmwirkungen geschützt wird. Weil bei der Charakteristik des Fluglärms gebietsabschirmende Vorkehrungen nicht oder nur sehr eingeschränkt möglich sind, kommt der Sicherung eines ausreichenden Fluglärmschutzes für lärmempfindliche Nutzungen, insbesondere für das Wohnen, durch Einhaltung der hierfür notwendigen Abstände zum Flughafen besondere Bedeutung zu.

4.2 Flächen und Gebiete mit überwiegender Wohnnutzung und schutzbedürftige Einrichtungen nach § 5 Absatz 1 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm sollen, soweit möglich, außerhalb der Planungskontur–Fluglärm dargestellt bzw. festgesetzt werden.

4.3 Gemäß § 1 Absatz 7 BauGB sind im Bauleitplanverfahren die öffentlichen und privaten Belange gegen- und untereinander gerecht abzuwägen. Zu den abwägungs-relevanten Belangen gehört auch der Lärmschutz. Insoweit sind die gegebenenfalls erforderlichen Darstellungen und Festsetzungen zu treffen. Dazu gehören neben Abständen insbesondere die Anordnung der baulichen Anlage selbst (§ 9 Absatz 1 Nummer 2 BauGB) und die Anordnung von aktiven und passiven Schallschutzmaßnahmen (§ 9 Absatz 1 Nummer 24 BauGB).

4.4 In Fällen, in denen die Planungskontur –Fluglärm nicht eingehalten werden kann, müssen bauliche Vorkehrungen so beschaffen sein, dass grundsätzlich ein Innenraumpegel von 30 dB(A) während der Nachtzeit in Schlafräumen und 40 dB(A) in sonstigen Aufenthaltsräumen eingehalten werden. Für die Pegelminderung gegenüber dem Außenpegel sind im Normalfall gekippter Fenster bis zu 10 dB(A), mit Kippbegrenzung bis zu 15 dB(A) anzusetzen.

4.5 Die Planungskontur –Fluglärm zeigt ausschließlich die fluglärmbedingten Beurteilungspegel (äquivalente Dauerschallpegel in dB(A)). Lärmeinwirkungen von anderen Schallquellen (Straße, Schiene, Industrie und Gewerbe) sind gegebenenfalls zusätzlich zu berücksichtigen.

4.6 Es steht den Trägern der Bauleitplanung frei, die Fluglärmsituation in Ergänzung zu den Planungskontur –Fluglärm selbst zu ermitteln und bei der Planung weitergehende Belange zu berücksichtigen.

4.7 Auf die Bauverbote und sonstigen Beschränkungen der baulichen Nutzung nach §§ 5 und 6 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm innerhalb der Lärmschutzbereiche wird verwiesen.

4.8 Auf die Städtebauliche Lärmfibel, Hinweise für die Bauleitplanung, Neuauflage 2013, wird ergänzend hingewiesen.“

Die LUBW weist Schutzzonen und Planungskonturen [21][22] für den Flughafen Stuttgart aus. Ein Ausschnitt mit Kennzeichnung des Plangebiets ist in Abbildung 8 und 9 zu sehen:

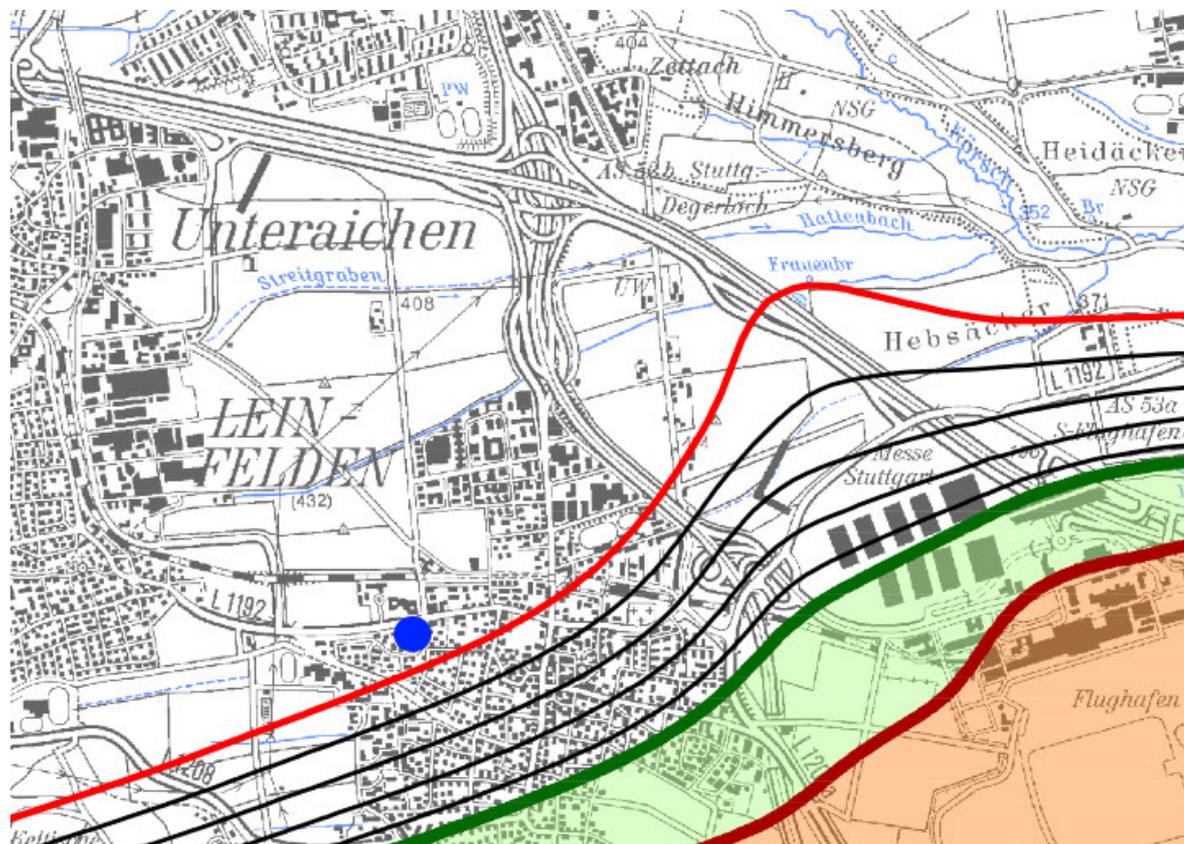


Abbildung 8: Planungskonturen Tag

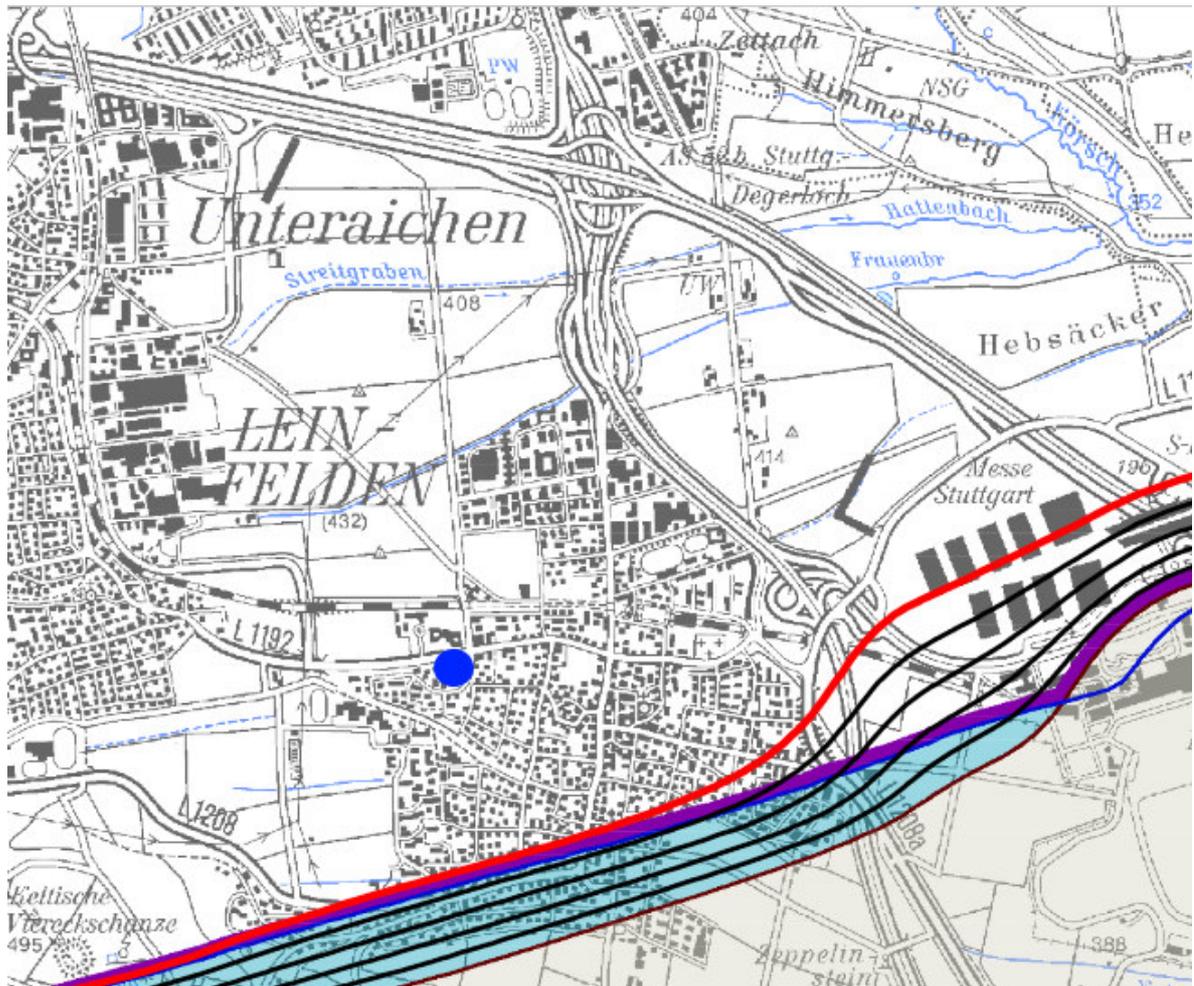


Abbildung 9: Planungskonturen Nacht

Das Plangebiet (blauer Punkt) befindet sich deutlich außerhalb der Fluglärm-Schutzzonen (roter und grüner Bereich) sowie außerhalb der Planungskonturen des Stuttgarter Flughafens. Am Tage ist daher von einem Beurteilungspegel < 55 dB(A) und in der Nacht < 50 dB(A) auszugehen. Entsprechend den Hinweisen des Verkehrsministeriums Baden-Württemberg sind keine baulichen Schallschutzmaßnahmen gegenüber Fluglärm erforderlich.

8 Passive Schallschutzmaßnahmen

In Kapitel 4 wurden bereits aktive Schallschutzmaßnahmen gegenüber Verkehrslärm erörtert und beschrieben, dass aufgrund der Überschreitungen in jedem Fall ergänzende passive Maßnahmen erforderlich sind. Diese werden nachfolgend erläutert:

1.) Bauliche Maßnahme – Schalldämmung

Um in den Innenräumen eine angemessene Aufenthaltsqualität sicherzustellen, müssen die Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen eine ausreichende Schalldämmung aufweisen. Im Massivbau sind die Wände normalerweise so gut schalldämmend, dass dieser Punkt nur bezüglich der Fenster von Interesse ist. Bei Leichtbauweise (z.B. Holzständerkonstruktionen) muss auch bei der Wand auf eine ausreichende Schalldämmung geachtet werden. (Zu beachten ist, dass Polystyrolämmung an den Fassaden das Schalldämmmaß der Außenwand um bis zu 6 dB vermindern kann.) Ebenso ist bei der Ausführung der Dunstabzüge in Küchen darauf zu achten, dass diese schalldämmend ausgeführt sind, wenn sie an lauten Fassaden liegen. Alternativ dazu können die Abzüge so ausgeführt werden, dass sich die Maueröffnungen an einer schallabgewandten Fassade befinden.

Die erforderliche Schalldämmung ist von der Raumgröße, dem Fassadenanteil und dem Fensterflächenanteil abhängig. Die Grundanforderungen sollen bereits im Bebauungsplan festgesetzt werden. Üblicherweise geschieht dies in Form von maßgeblichen Außenlärmpegeln nach DIN 4109. Diese wurden nach DIN 4109:2018-01 bestimmt.

Hierfür wird der Beurteilungspegel für den Verkehrslärm mit dem Immissionsrichtwert (Tag) der TA Lärm summiert, da von einer Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm an dem geplanten Gebäude ausgegangen werden kann. Auf den sich daraus ergebenden Wert wird ein Zuschlag von 3 dB addiert.

Für die Festsetzung im allgemeinen Bebauungsplan wurden die maßgeblichen Außenlärmpegel flächenhaft im Freifeld in einer Höhe von 8,5 m über Gelände ermittelt (siehe **Anlage 3**), da hier die höchste Verkehrslärmeinwirkung erwartet werden kann. Die Werte wurden auf der Basis des Nachtzeitraums ermittelt. Abschirmung und Reflexion durch die Gebäude im Plangebiet wurden nicht berücksichtigt. Die dargestellten Werte stellen demnach eher maximale Anforderungen dar. Für viele Fassaden ergeben sich bei einer detaillierten Einzelberechnung und Berücksichtigung der Raumnutzung geringere Werte, in Einzelfällen können sich jedoch, aufgrund von Reflexionen, auch geringfügig höhere Werte ergeben. Im Rahmen der Festsetzungen empfehlen wir daher auch fachgutachterliche Einzelnachweise zuzulassen. Im nachfolgenden Kapitel wird dann aufgezeigt, wie eine textliche Festsetzung im Bebauungsplan aussehen könnte. Eine ausreichende Schalldämmung der Außenbauteile bzw. die Notwendigkeit einer entsprechenden Festsetzung im Bebauungsplan ist eine erforderliche Schallschutzmaßnahme.

Der fachgutachterliche Einzelnachweis für den maßgeblichen Außenlärmpegel (fassadengenau) für die Maximalbebauung laut B-Plan ist in **Anlage 4** dargestellt. Für die aktuelle Gebäudeplanung ist die detaillierte Berechnung in **Anlage 5** dargestellt. Es wird dabei jeweils unterschieden zwischen den Werten für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können und solchen, die nicht überwiegend zum Schlafen genutzt werden können. Aktive Schallschutzmaßnahmen (Lärmschutzwand, siehe Kapitel 4.6.1) wurden **nicht** berücksichtigt.

2.) Bauliche Maßnahme – Lüftungseinrichtungen

Eine ausreichende Lüftung der Räume ist für eine angemessene Luftqualität bzw. zur Vermeidung von Feuchteschäden unbedingt erforderlich. Es muss darauf geachtet werden, dass dabei auch aus akustischer Sicht eine angemessene Qualität erhalten bleibt. Tagsüber bietet sich die Stoßlüftung an, d.h. kurzzeitiges komplettes Öffnen der Fenster. Dies spart Energie, verringert die Gefahr der Schimmelbildung und reduziert die Verlärmung des Innenraums auf wenige Minuten pro Tag.

Schlafräume, deren einzige Belüftungsmöglichkeit an einer stark lärmbelasteten Seite³ liegt, bedürfen allerdings eines besonderen Schutzes. Sie sind mit einer mechanischen, schalldämmten Lüftungsanlage auszustatten, so dass auf ein Öffnen der Fenster im Nachtzeitraum verzichtet werden kann. Bei Fensterfalzlüftern oder anderen Lüftungseinrichtungen ist darauf zu achten, dass die erforderliche Mindestschalldämmung der Außenfassade weiterhin erreicht wird.

Alternativ ist auch eine zentrale Lüftungsanlage für das gesamte Gebäude möglich.

3.) Planerische Maßnahme – Schutz der Außen(wohn)bereiche

Außenwohnbereiche wie Balkone und Terrassen haben nur dann eine Erholungsfunktion, wenn sie ausreichend vor Lärm geschützt sind. In den gängigen Beurteilungsgrundlagen existiert kein verbindlicher Grenzwert für Verkehrslärmeinwirkungen an Außenwohnbereichen. Häufig wird in der Abwägung eine Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 um 5 dB akzeptiert, eine obere Grenze von 62-64 dB(A) lässt sich aus einem Fluglärm-Urteil ableiten. Wir bitten die zuständige Behörde um Prüfung der Anforderungen und empfehlen für die Grundrissplanung, Außenwohnbereiche und Freibereiche der Kindertagesstätte an den lärmabgewandten Fassaden anzuordnen. An den Nordfassaden sind Außenwohnbereiche ausschließlich als verglaste Loggien möglich, an den seitlichen Fassaden kann möglicherweise ein ausreichender Schutz erreicht werden, indem Balkone zurückversetzt werden. Dies müsste jedoch anhand einer konkreten Grundrissplanung geprüft werden. Zu Freibereichen der Kita entlang der Nordfassade siehe Kapitel 4.6.

³ Mechanischen Lüftungseinrichtungen sind bei Beurteilungspegeln > 45 dB(A) im Nachtzeitraum erforderlich [1].

Im Baugenehmigungsverfahren ist nachzuweisen, dass die im Bebauungsplan festgeschriebenen Anforderungen zum passiven Schallschutz eingehalten werden. Aus den maßgeblichen Außenlärmpegeln lässt sich auf einfache Weise die erforderliche Schalldämmung der Außenbauteile ableiten.

Eine lärmangepasste Anordnung der schutzbedürftigen Räume, insbesondere der Schlaf-
räume und Außen(wohn)bereiche, kann bereits in der Planungsphase die Baukosten senken und die zukünftige Wohn- und Aufenthaltsqualität erhöhen.

8.1 Empfehlungen für Festsetzungen im Bebauungsplan

Zunächst muss im städteplanerischen Prozess eine Abwägung erfolgen, ob man auf aktive Lärmschutzmaßnahmen verzichten kann. Falls dies bejaht wird, so sollen die dann stattdessen erforderlichen passiven Schallschutzmaßnahmen im Bebauungsplan verbindlich festgesetzt werden. Dies könnte auf der Basis der Rahmenbedingungen des Bebauungsplans folgendermaßen aussehen:

Die in Anlage 3 dargestellten maßgeblichen Außenlärmpegel sollen im Bebauungsplan eindeutig definiert und in den zeichnerischen Teil des Bebauungsplans übernommen werden.

Wir empfehlen folgende textliche Festsetzungen:

- (1) Bauvorhaben sind nur zulässig, wenn die Außenbauteile die Anforderungen an die Luftschalldämmung entsprechend den gekennzeichneten maßgeblichen Außenlärmpegeln erfüllen. Dies gilt auch für Mauerkästen von Dunstabzügen, wenn die Küche nicht vom Wohnraum getrennt ist. Der Nachweis ist im Rahmen des baurechtlichen Genehmigungsverfahrens entsprechend Kapitel 7 der DIN 4109:2018-01 "Schallschutz im Hochbau" zu erbringen.*
- (2) Schlafräume, deren natürliche Belüftung ausschließlich über Fassaden erfolgen kann, die einen verkehrsbezogenen Beurteilungspegel von mehr als 45 dB(A) im Nachtzeitraum aufweisen, sind mit einer fensterunabhängigen, schallgedämmten Lüftungsanlage auszustatten.*
- (3) Außenwohnbereiche sind mit einem baulichen Schallschutz (z.B. Balkonverglasung) zu versehen, sofern sie in Pegelbereichen von $L_{rT} > 60$ dB(A)⁴ im Tageszeitraum liegen.*
- (4) Von den genannten Festsetzungen (1) bis (3) kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises nachgewiesen werden kann, dass aus der tatsächlichen Lärmbelastung geringere Anforderungen an den passiven Lärmschutz resultieren und der Mindestschallschutz sichergestellt ist.*

⁴ Die Anforderung ist von der zuständigen Behörde vorab zu prüfen!

9 Literatur

- [1] DIN 18005:2023-07, Schallschutz im Städtebau, Ausgabe Juli 2023
- [2] DIN 4109:2018-01, Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Ausgabe Januar 2018
- [3] Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394) geändert worden ist
- [4] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 11 Absatz 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202) geändert worden ist
- [5] Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist
- [6] Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes – Verkehrslärmschutzrichtlinien 1997 (VlärmSchR 97), Allgemeines Rundschreiben Straßenbau ARS Nr. 26/1997
- [7] Richtlinien für straßenverkehrliche Maßnahmen zum Schutz der Wohnbevölkerung vor Lärm (Lärmschutz-Richtlinien-StV) vom 23.11.2007, VkbI. Nr. 24/2007
- [8] Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 3. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176) geändert worden ist
- [9] DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Entwurf Ausgabe September 1997
- [10] RLS-90, Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990
- [11] Berliner Leitfaden – Lärmschutz in der verbindlichen Bauleitplanung, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen, Fehrbelliner Platz 4, 10107 Berlin, September 2021
- [12] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm), 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- [13] DIN EN 61672-1:2003-10, Elektroakustik - Schallpegelmesser - Teil 1: Anforderungen (IEC 61672-1:2002); Deutsche Fassung EN 61672-1:2003
- [14] DIN EN 61260:2003-03, Elektroakustik - Bandfilter für Oktaven und Bruchteile von Oktaven (IEC 61260:1995 + A1:2001); Deutsche Fassung EN 61260:1995 + A1:2001
- [15] DIN EN 60651:2003-03, Schallpegelmesser (IEC 60651:1979/A2:2000); Änderung A2; Deutsche Fassung EN 60651:1994/A2:2001

- [16] DIN EN 60804:1994, Integrierende mittelwertbildende Schallpegelmesser (IEC 60804:1995 + A1:1989 + A2:1993)
- [17] DIN 45657:2005-03, Schallpegelmesser - Zusatzanforderungen für besondere Messaufgaben
- [18] Parkplatzlärmstudie Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, Heft 89, 6.Auflage, Ausgabe 2007
- [19] http://www.schallschutzprogramm-flughafen-stuttgart.de/informationen/Informationsbroschuere_2019-02-25.pdf
- [20] Hinweise des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg über die Berücksichtigung des Fluglärmschutzes bei der Bauleitplanung im Bereich der Verkehrsflughäfen des Landes Baden-Württemberg Stuttgart, Karlsruhe/Baden-Baden, Friedrichshafen und des Verkehrslandeplatzes Mannheim vom 21. Juli 2015
- [21] https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/documents/10184/440331/anlage_1_edds_stuttgart_tag.pdf/43049781-f379-4a27-9a92-233e258d6d7a
- [22] https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/documents/10184/440331/anlage_2_edds_stuttgart_nacht.pdf/30971695-a080-4951-97a2-64f4e233038c