

Schalltechnisches Gutachten

über das Gebäude

KiTa St. Nikolaus
Tannenweg 1
82319 Starnberg

**Bauakustischer Nachweis
Festlegung der Anforderung
Nachweis des Schallschutzes
innerhalb des Gebäudes**

11.06.2025))) Tanne_24125_2G-01_BA

Inhalt:

	Seite
0. Revision des Dokumentes	4
1. Allgemeines, Aufgabenstellung	4
2. Verwendete Unterlagen.....	4
3. Anforderungen.....	5
3.1. Schallschutz gemäß DIN 4109, Ausgabe 2018-01 (Bereich KiTa)	5
3.2. Schallschutz im eigenen Verwaltungsbereich	8
4. Nachweis – Schallschutz innerhalb des Gebäudes	9
4.1. Schalltechnisch besonders ungünstige Situationen.....	9
4.2. Wände	10
4.2.1. Trennwände von Büroräumen	10
4.2.2. Trennwände zwischen Gruppenräumen und ähnlichen Räumen	10
4.2.3. Trennwände zwischen Gruppenräumen und Fluren	11
4.3. Decken und Böden	12
4.3.1. Trenndecken zwischen Gruppenräumen und ähnlichen Räumen	12
4.3.2. Trenndecken zwischen Gruppenräumen und lauten Räumen	12
4.3.3. Trenndecken zwischen besonders lauten und schutzbedürftigen Räumen	13
4.3.4. Dachgarten.....	14
4.4. Treppenanlagen.....	15
4.4.1. Treppenlauf / -antritt / -podest	15
4.5. Türen	17
4.5.1. Türen zu Räumen ohne Vertraulichkeit (eigener Verwaltungsbereich)	17
4.5.2. Türen zwischen Gruppenräumen und Fluren.....	18

4.5.3. Türen zu Räumen mit normaler Vertraulichkeit und zwischen Gruppenräumen.....	18
5. Nachweis der gebäudetechnischen Anlagen	19
5.1. Massive Installationswand	20
5.2. Leichtbau Installationswand	21
5.3. Schachtwände	22
5.3.1. Deckendurchführung in Schächten.....	23
5.4. Rohrverzüge	24
5.5. Sanitärgegenstände, WC-Spülkasten	24
5.6. Elektrotechnische Leitungen	25
5.7. Aufzugsanlagen	25
5.8. Luftwärmepumpe	28
6. Schallschutz gegen Außenlärm	30
7. Zusammenfassung	31

Auftraggeber: Katholische Kirchenstiftung St. Maria
vertr. durch Meixner + Partner
Gögginger Str. 93
86199 Augsburg

0. Revision des Dokumentes

Gemäß den Planänderungen vom 23.05.2025 für den Bauantrag ist das Gutachten vom 04.04.2025 (Tanne_24125_2G_BA) zu überarbeiten.

Dieses Dokument Tanne_24125_2G-01_BA mit der Revision 01 ersetzt das Dokument Tanne_24125_2G_BA vom 04.04.2025.

1. Allgemeines, Aufgabenstellung

Im Tannenweg 1, 82319 Starnberg wird eine Kindertagesstätte in Massivbauweise errichtet. Es handelt sich um ein viergeschossiges Gebäude mit größtenteils Mauerwerkswänden. Auf dem Flachdach ist eine begehbare Spielfläche geplant.

Für das Bauvorhaben gelten die Anforderungen an den Mindestschallschutz gemäß DIN 4109-1, Ausgabe 2018-01 für Schulen und vergleichbare Einrichtungen.

2. Verwendete Unterlagen

-) DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen“, Ausgabe 2018-01
-) DIN 4109-2 „Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“, Ausgabe 2018-01
-) DIN 4109-32 „Schallschutz im Hochbau – Teil 32: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Massivbau“, Ausgabe 2016-07
-) DIN 4109-35 „Schallschutz im Hochbau – Teil 35: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Elemente, Fenster, Türen, Vorhangfassaden“, Ausgabe 2016-07

-) DIN 4109-36 „Schallschutz im Hochbau – Teil 32: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Gebäudetechnische Anlagen“, Ausgabe 2016-07
-) DIN EN 12354-1 „Bauakustik, Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 1: Luftschalldämmung zwischen Räumen“, Ausgabe Dezember 2000
-) DIN 8989 „Schallschutz in Gebäuden – Aufzüge“, Ausgabe 2019-08
-) Grundrisse, Schnitte, Ansichten vom 10.03.2025 von f64 Architekten und Stadtplaner GmbH, Leonhardstraße 17, 87437 Kempten.
-) Beschlussbuch der VMPA anerkannten Schallschutzprüfstellen nach DIN 4109, <https://www.vmpa.de/>

3. Anforderungen

3.1. Schallschutz gemäß DIN 4109, Ausgabe 2018-01 (Bereich KiTa)

Anforderungen hinsichtlich Luft- und Trittschalldämmung in Schulen und **vergleichbare Einrichtungen** enthält das Normblatt DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" – Teil 1: Mindestanforderungen, Ausgabe 2018-01.

Die DIN 4109-1, Ausgabe 2018-01 ist seit April 2021 bauaufsichtlich eingeführte Baubestimmung in Bayern und enthält folgende, hier relevante Anforderungen, die aus öffentlich-rechtlicher Sicht als gesetzliche und behördliche Bestimmung mindestens eingehalten werden müssen.

Bauteile	Luftschalldämmung	Trittschalldämmung
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren	$R'_w \geq 47 \text{ dB}$	-

Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenhäusern	$R'_w \geq 52 \text{ dB}$	-
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z.B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen)	$R'_w \geq 55 \text{ dB}$	-
Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen/Decken unter Fluren	$R'_w \geq 55 \text{ dB}$	$L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$
Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und "lauten" Räumen (z.B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen)	$R'_w \geq 55 \text{ dB}$	$L'_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$
Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren	$R_w \geq 32 \text{ dB}$	-
Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander	$R_w \geq 37 \text{ dB}$	-

Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in fremden schutzbedürftigen Räumen, erzeugt von gebäudetechnischen Anlagen und baulich mit dem Gebäude verbundenen Betrieben

Geräuschquellen	Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel
Sanitärtechnik / Wasserinstallationen in Unterrichtsräumen	$L_{AF,max,n} \leq 35 \text{ dB}$
Sonstige hausinterne, fest installierte technische Schallquellen der technischen Ausrüstung, Ver- und Entsorgung sowie Garagenanlagen in Unterrichtsräumen	$L_{AF,max,n} \leq 35 \text{ dB}$
Sanitärtechnik / Wasserinstallationen in Schlafräumen	$L_{AF,max,n} \leq 30 \text{ dB}$
Sonstige hausinterne, fest installierte technische Schallquellen der technischen Ausrüstung, Ver- und Entsorgung sowie Garagenanlagen in Schlafräumen	$L_{AF,max,n} \leq 30 \text{ dB}$

-) Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen, die beim Betätigen der Armaturen und Geräte nach Tabelle 11 (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen) entstehen, sind derzeit nicht zu berücksichtigen.

Das Normblatt DIN 4109, Ausgabe 2018-01 enthält keine schalltechnischen Anforderungen an Treppenläufe und -podeste in Schulen. Hier ist aus sachverständiger Sicht kein geringerer Schallschutz als ausgehend von Decken unter Fluren zu fordern:

Bauteile	Trittschalldämmung
Treppenläufe und -podeste	$L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$

Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen zwischen „besonders lauten“ und schutzbedürftigen Räumen, Räume mit „besonders lauten“ gebäudetechnischen Anlagen oder Anlageteilen

Bauteile	Luftschalldämmung		Trittschalldämmung
	Schalldruckpegel L _{AF,max}		
	75 bis 80 dB	81 bis 85 dB	
Decken, Wände	R' _w ≥ 57 dB	R' _w ≥ 62 dB	-
Fußböden	-		L' _{n,w} ≤ 43 dB

3.2. Schallschutz im eigenen Verwaltungsbereich

Für den Schallschutz innerhalb des eigenen Verwaltungsbereiches gibt es im baurechtlichen Sinn keine bindenden normativen Vorschriften. In der Regel werden privatrechtliche Vereinbarungen getroffen, die eine schalltechnische Qualität der trennenden Bauteile vorgeben. Es ist durch den Bauherrn, bei Bedarf in Absprache mit dem Nutzer, festzulegen, in welcher schalltechnischen Qualität die trennenden Bauteile ausgeführt werden sollen. Empfehlungen an den Schallschutz im eigenen Büro- und Verwaltungsbereich enthält das Beiblatt 2 zu DIN 4109, Ausgabe 1989, sowie die VDI 2569, Ausgabe 2019-10.

Unter Beachtung der beiden Regelwerke werden im Folgenden sinnvolle Anforderungen im Hinblick auf die Vertraulichkeit genannt und Innenbauteil-Konstruktionen definiert, mit denen diese erreicht werden können. Die Anforderungen lassen sich Abstufen:

-) Nutzung ohne Anspruch an die Vertraulichkeit:
Sprachverständlichkeit zwischen den Räumen bei normaler Sprechweise
-) Nutzung mit Anspruch auf normale Vertraulichkeit
keine Sprachverständlichkeit zwischen den Räumen bei normaler Sprechweise
-) Nutzung mit Anspruch auf erhöhte Vertraulichkeit
keine Sprachverständlichkeit zwischen den Räumen bei angehobener Sprechweise

Alternativ können die Anforderungen unter Bezug auf die Regelwerke selbst (VDI 2569 oder das Beiblatt 2 zu DIN 4109) vereinbart werden.

Empfehlung Luftschalldämmung Bürotrennwand

Übliche Büronutzung - keine Vertraulichkeit	$R'w \geq 37 \text{ dB}$
Normale Nutzung mit ausreichender Vertraulichkeit	$R'w \geq 45 \text{ dB}$
Nutzung mit erhöhter Vertraulichkeit	$R'w \geq 52 \text{ dB}$

Empfehlung Luftschalldämmung Bürotüren

Die Luftschalldämmung für Wände mit Türen wird maßgeblich von der Tür bestimmt. Aus schalltechnischer Sicht sollten daher in Räumen mit Anspruch auf Vertraulichkeit so wenig Zugänge/Türen wie nötig führen.

Tür zu Räumen ohne Vertraulichkeit (übliche Büronutzung)	$Rw \geq 27 \text{ dB}$
Tür zu Räumen mit normaler Vertraulichkeit	$Rw \geq 37 \text{ dB}$
<i>Tür zu Räumen mit erhöhter Vertraulichkeit</i>	$Rw \geq *$

* Da die Luftschalldämmung maßgeblich von der Tür bestimmt wird, schränkt ein Türelement die erzielbare Vertraulichkeit ein. Eine erhöhte Vertraulichkeit kann daher nur durch einen Zugang über einen Pufferraum gewährleistet (Büroraum mit Vorzimmer) werden. Alternativ sind Sonderkonstruktionen für die Wand (höheres Schalldämm-Maß) als auch für das Türelement (z.B. Doppeltürelement oder Schleuse) zu planen.

4. Nachweis – Schallschutz innerhalb des Gebäudes

4.1. Schalltechnisch besonders ungünstige Situationen

Schalltechnisch ungünstige Situationen lassen sich auch durch gute Planung nie ganz vermeiden, müssen jedoch weitestgehend reduziert werden.

-) Zwischen dem Speiseraum und dem Mehrzweckraum im Erdgeschoss ist eine mobile Trennwand geplant. Erfahrungsgemäß kann eine mobile Trennwand die Anforderungen an eine Trennwand zu „lauten“ Räumen nicht einhalten. Nach Angaben der Bauherrschaft ist eine parallele Nutzung der Räume nicht vorgesehen. Bei einer gleichzeitigen Nutzung ist mit Einschränkungen zu rechnen. Wir

empfehlen dennoch ein schalltechnisch hochwertiges mobiles Trennwandsystem zu berücksichtigen.

-) Der Spielflur wird nach Angaben der Bauherrenschaft bauakustisch nicht als „lauter“ Raum sondern als Flur angesehen. Im Falle einer „lauten“ Nutzung ist mit Einschränkungen zu rechnen, bzw. organisatorische Maßnahmen erforderlich.
-) Die Verortung der „lauten“ Technikräume (3. Obergeschoss) ist aus schalltechnischer Sicht ungünstig, da sich direkt unter diesen Räumen schutzbedürftige Aufenthaltsräume (Personalraum, Nebenraum, Gruppenraum) befinden.

In Anlage 1 befindet sich die Grundrissplanung mit bauakustischen Vorgaben zu Waddicken und erforderlichen Anforderungswerten der Innenwände und Innentüren.

4.2. Wände

4.2.1. Trennwände von Büroräumen

Aus schalltechnischer Sicht ist zur Verhinderung von Sprachverständlichkeit und zur Sicherstellung einer ausreichenden Vertraulichkeit in den Verwaltungsräumen ein Schalldämm-Maß von $R'_w \geq 45$ dB zu empfehlen. Dafür ist eine Mauerwerk-Ziegelwand $\geq 17,5$ cm (Rohdichte $\rho = 1.300$ kg/m³) beidseitig verputzt erforderlich.

Die Wände stehen auf dem Rohboden, der schwimmende Estrich ist getrennt.

4.2.2. Trennwände zwischen Gruppenräumen und ähnlichen Räumen

Den Berechnungen des Schallschutzes der Trennwand zwischen Gruppenräumen und ähnlichen Räumen liegt das maßgebliche Trennbauteil zwischen dem Nebenraum 2.14 und dem Nebenraum 2.13 im 2. Obergeschoss zugrunde.

Es ist folgender Wandaufbau geplant

175 mm Mauerwerk-Ziegel (Rohdichte $\rho = 1.300 \text{ kg/m}^3$)

Die Berechnungen der Trennwand zwischen Gruppenräumen und ähnlichen Räumen ergeben:

Ergebnis wie berechnet	vorh. R'_w	= 49 dB	
DIN 4109-1, Ausgabe 2018-01 (Mindestschallschutz)	erf. R'_w	≥ 47 dB	eingehalten

4.2.3. Trennwände zwischen Gruppenräumen und Fluren

Den Berechnungen des Schallschutzes der Trennwand zwischen Gruppenräumen und Fluren liegt das maßgebliche Trennbauteil zwischen dem Nebenraum 2.13 und dem Spielflur im 2. Obergeschoss zugrunde.

Es ist folgender Wandaufbau geplant

240 mm Mauerwerk-Ziegel (Rohdichte $\rho = 1.300 \text{ kg/m}^3$)

Die Berechnungen der Trennwand zwischen Gruppenräumen und Fluren ergeben:

Ergebnis wie berechnet	vorh. R'_w	= 51 dB	
DIN 4109-1, Ausgabe 2018-01 (Mindestschallschutz)	erf. R'_w	≥ 47 dB	eingehalten

Aufgrund der Schallängsleitung über die Fassadenkonstruktion müssen bei Wänden und Decken zwischen schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen untereinander und zwischen lauten und schützenswerten Bereichen folgende Norm-Flankenpegeldifferenzen eingehalten werden.

-) Trennwand zwischen Gruppenräumen und Fluren bzw. zwischen Gruppenräumen untereinander (erf. $R'_w = 47 \text{ dB}$): $D_{n,f,w,R} \geq 54 \text{ dB}$
-) Trennwand zwischen lauten und schützenswerten Räumen, bspw. Ruheraum gegenüber Küchenbereich im 2. Obergeschoss: $D_{n,f,w,R} \geq 75 \text{ dB}$ (nur über eine vollständige Trennung der Fassadenkonstruktion möglich)

4.3. Decken und Böden

4.3.1. Trenndecken zwischen Gruppenräumen und ähnlichen Räumen

Den Berechnungen des Schallschutzes der Trenndecke zwischen Gruppenräumen und ähnlichen Räumen liegt das maßgebliche Trennbauteil zwischen dem Gruppenraum 2.12 im 2. Obergeschoss und dem Gruppenraum 1.12 im 1. Obergeschoss zugrunde.

Es ist folgender Deckenaufbau im Bereich der Gruppenräume geplant:

- ... mm Bodenbelag
- 65 mm Zementestrich
- 30 mm **Trittschalldämmung**, dyn. Steifigkeit $s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$
- z.B. 40 mm Wärmedämmung/Höhenausgleich
- 250 mm Rohdecke Stahlbeton** (Rohdichte $\rho = 2.400 \text{ kg/m}^3$)
- $\geq 350 \text{ mm}$ Akustikdecke (nach Vorgaben der Raumakustik)**

Die Berechnungen der Trenndecke zwischen Gruppenräumen und ähnlichen Räumen ergeben:

Ergebnis wie berechnet	vorh. R'_w	= 61 dB	
	vorh. $L'_{n,w}$	= 38 dB	
DIN 4109-1, Ausgabe 2018-01	erf. R'_w	$\geq 55 \text{ dB}$	eingehalten
(Mindestschallschutz)	zul. $L'_{n,w}$	$\leq 53 \text{ dB}$	eingehalten

4.3.2. Trenndecken zwischen Gruppenräumen und lauten Räumen

Den Berechnungen des Schallschutzes der Trenndecke zwischen Gruppenräumen und lauten Räumen liegt das maßgebliche Trennbauteil zwischen dem Gruppenraum 1.09 im 1. Obergeschoss und dem Speiseraum 0.09 im Erdgeschoss zugrunde.

Es ist folgender Deckenaufbau im Bereich zwischen Gruppenräumen und „lauten“ Räumen geplant:

- ... mm Bodenbelag
- 65 mm Zementestrich
- 30 mm **Trittschalldämmung**, dyn. Steifigkeit $s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$
- z.B. 40 mm Wärmedämmung/Höhenausgleich
- 250 mm Rohdecke Stahlbeton** (Rohdichte $\rho = 2.400 \text{ kg/m}^3$)
- $\geq 350 \text{ mm}$ Akustikdecke (nach Vorgaben der Raumakustik)**

Die Berechnungen der Trenndecke zwischen Gruppenräumen und lauten Räumen ergeben:

Ergebnis wie berechnet	vorh. R'_w	=	60 dB	
	vorh. $L'_{n,w}$	=	38 dB	
DIN 4109-1, Ausgabe 2018-01	erf. R'_w	$\geq$	55 dB	eingehalten
(Mindestschallschutz)	zul. $L'_{n,w}$	$\leq$	46 dB	eingehalten

4.3.3. Trenndecken zwischen besonders lauten und schutzbedürftigen Räumen

Den Berechnungen des Schallschutzes der Trenndecke zwischen besonders lauten und schutzbedürftigen Räumen liegt das maßgebliche Trennbauteil zwischen dem Technikraum 3.03 im 3. Obergeschoss und dem Gruppenraum 2.09 im 2. Obergeschoss zugrunde.

Für die Berechnungen wurde ein Gehbereich mit schwimmenden Estrich angesetzt. Im Bereich der Aggregate sind weiterführende Maßnahmen weiter unten beschrieben:

- ... mm Bodenbelag
- 65 mm Zementestrich
- 30 mm **Trittschalldämmung**, dyn. Steifigkeit $s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$
- z.B. 40 mm Wärmedämmung/Höhenausgleich
- 250 mm Rohdecke Stahlbeton** (Rohdichte $\rho = 2.400 \text{ kg/m}^3$)
- $\geq 350 \text{ mm}$ Akustikdecke (nach Vorgaben der Raumakustik)**

Die Berechnungen der Trenndecke zwischen besonders lauten Räumen und schutzbedürftigen Räumen ergeben:

Ergebnis wie berechnet	vorh. R'_w	= 60 dB	
	vorh. $L'_{n,w}$	= 38 dB	
DIN 4109-1, Ausgabe 2018-01	erf. R'_w	≥ 57 dB	eingehalten
(Mindestschallschutz), lauter	zul. $L'_{n,w}$	≤ 43 dB	eingehalten
Raum, Schalldruckpegel $L_{AF,max}$ = 75 ... 80 dB			

Sofern in dem Technikraum ein höherer Schalldruckpegel $L_{AF,max} > 80$ dB anzunehmen ist, sind weitere Maßnahmen erforderlich. Der zu erwartende Schalldruckpegel im Raum hängt von der geplanten Anlagentechnik ab.

Technik - Aggregate

Die Verortung der Technikräume ist aus schalltechnischer Sicht ungünstig. Die Technikräume befinden sich im obersten Geschoss, direkt darunter befinden sich schutzbedürftige Aufenthaltsräume (Personalraum, Nebenraum, Gruppenraum). In den Technikräumen müssen alle Aggregate körperschallentkoppelt aufgestellt werden.

Dies kann über schwingungsisolierte Fundamente (**Stahlbeton circa 20 cm dick auf Schwingungsisolierung circa 4 cm**) erfolgen, die Fundamente dürfen keine Wand berühren. Aus baupraktischer Sicht kann das Fundament alternativ vollflächig im gesamten Heizraum ausgeführt werden (entspricht dann einem schwimmenden Estrich, **Dicke circa 15 cm** auf Schwingungsisolierung **circa 4 cm**).

4.3.4. Dachgarten

Die Anforderungen an die Trittschalldämmung sind in Analogie zu Decken zwischen Gruppenräumen und lauten Räumen zu erfüllen.

Den Berechnungen des Schallschutzes des Dachgartens liegt das maßgebliche Trennbauteil zwischen dem Gruppenraum 2.12 im 2. Obergeschoss und dem Dachgarten zugrunde.

Es wurde mit folgendem Dachaufbau gerechnet:

- ... mm weiterer Dachaufbau, $m' \geq 90 \text{ kg/m}^2$, z.B. Splittbett mit Betonplatten
- ... mm **Trittschalldämmung**, dyn. Steifigkeit $s' \leq 21 \text{ MN/m}^3$
- ... mm Dachabdichtung nach Bedarf
- 200 mm **Gefälledämmung** $\lambda_B \leq 0,028 \text{ W/(mK)}$, Dämmstärke i.M.
- ... mm Dachabdichtung nach Bedarf
- 250 mm Rohdecke Stahlbeton** (Rohdichte $\rho = 2.400 \text{ kg/m}^3$)
- $\geq 350 \text{ mm}$ Akustikdecke (nach Vorgaben der Raumakustik)**

Die Berechnungen des Dachgartens ergeben:

Ergebnis wie berechnet	vorh. R'_w	= 63 dB	
	vorh. $L'_{n,w}$	= 42 dB	
DIN 4109-1, Ausgabe 2018-01	erf. R'_w	$\geq 55 \text{ dB}$	eingehalten
(Mindestschallschutz)	zul. $L'_{n,w}$	$\leq 46 \text{ dB}$	eingehalten

Hinweis:

-) **Trittschallminderung:** Alternativ ist zur Einhaltung der Anforderung nach DIN 4109-1, Ausgabe 2018-01 eine Konstruktion (Bodenaufbau) mit einer Trittschallminderung von mindesten $\Delta L_w \geq 25 \text{ dB}$ möglich. Der schalltechnische Nachweis ist durch den Systemgeber vorzulegen.

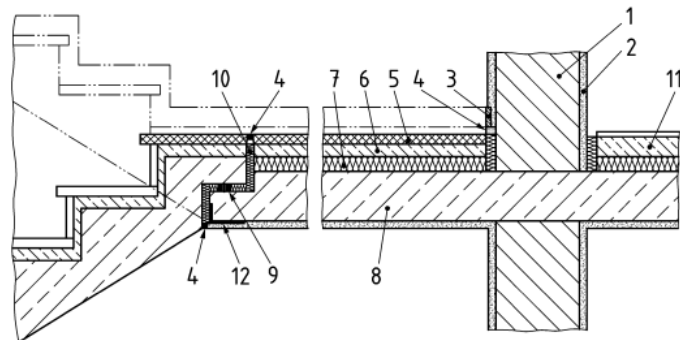
In Teilbereichen auf dem Dach sollen Spielgeräte für die Kinder aufgestellt werden. Aus schalltechnischer Sicht sind die Spielgeräte von der Rohbaubsubstanz zu entkoppeln. Hierfür eignen sich schwingungsisierte Fundamente (z.B. Stahlbetonplatte oder massive Metallplatte) auf einer geeigneten Schwingungsisolierung. Der Aufbau ist im Zuge der weiteren Planung im Detail zu entwickeln.

4.4. Treppenanlagen

4.4.1. Treppenlauf / -antritt / -podest

Gemäß dem Mindestschallschutz beträgt der höchstzulässige bewertete Norm-Trittschallpegel für Treppen und Podeste $L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$.

Der Treppenlauf ist akustisch entkoppelt wie in nachstehendem Bild auszuführen. Diese Konstruktion gewährleistet eine effektive Schalldämmung zwischen dem Treppenlauf und den angrenzenden Bauteilen.



Legende

1 Mauerwerk	7 Trittschalldämmschicht
2 Putz	8 Massivdecke
3 Sockelleiste	9 elastisches Lager
4 dauerelastische Fugendichtmasse	10 Trennfuge
5 Bodenbelag	11 Estrich
6 Estrich	12 Winkel

Zusätzliche Anmerkungen:

-) **Treppenläufe und -podeste:** Die Treppenläufe und -podeste sind auf dem Geschossdecken elastisch zu lagern. Die Zwischenpodeste dürfen in die Wände nur über elastische Lager ausgeankert werden. Alternativ dazu ist es möglich, auf die Zwischenpodeste einen schwimmenden Estrich einzubringen.
-) **Umfassungswände:** Alle Treppenläufe sind von den Umfassungswänden statisch zu trennen. In den Luftzwischenraum zwischen Treppenlauf und angrenzenden Wänden muss ein geeignetes Trittschalldämmelement eingebracht werden, um Schallbrücken zu verhindern. Hierzu ist in der Regel eine Fuge von mindestens 2 cm vorzusehen. Die Fuge muss auch nach dem Verputzen wirksam erhalten bleiben.
-) **Treppengeländer:** Treppengeländer dürfen nicht über mehrere Stockwerke durchlaufen, um Körperschallübertragung zu minimieren. Sie sind mindestens einmal pro Stockwerk zu trennen (am Beginn und Ende des Treppenlaufs). Hohlräume der Geländer müssen vor der Montage mit feinem Sand gefüllt werden.
-) **Treppenraum:** Es wird empfohlen, im Treppenraum eine ausreichende Schallabsorption vorzusehen, auch wenn an die durch Gehgeräusche verursachten Luftschallpegel im Treppenraum selbst keine speziellen Anforderungen gestellt werden. Dies trägt zur Reduzierung von

Schallreflexionen und einem insgesamt angenehmeren Raumgefühl bei.

-) **Tritt- und Podestbeläge:** Soweit es die brandschutztechnischen Vorschriften erlauben, können Stufen und Podeste mit weichfedernden Bodenbelägen ausgestattet werden. Dadurch werden insbesondere hochfrequente Trittschallübertragungen gedämpft und die Schallabstrahlung in den Treppenraum reduziert, was zu einer spürbaren Lärmreduzierung beiträgt.

4.5. Türen

Tür- und Fensteröffnungen in Trennwänden besitzen einen maßgeblichen Einfluss auf das Schalldämm-Maß des gesamten Bauteils. Trennwände mit Türen zwischen „lauten“ Räumen und schutzbedürftigen Räumen sind aus schallschutztechnischer Sicht nicht ausreichend zur Einhaltung des Anforderungswertes bzw. des schalltechnischen Schutzziels gemäß DIN 4109-1.

4.5.1. Türen zu Räumen ohne Vertraulichkeit (eigener Verwaltungsbereich)

Türen, zu Räumen ohne Vertraulichkeit, müssen im **betriebsfertig eingebauten Zustand am Bau** folgende Anforderung erfüllen.

Anforderung an Türen zu Räumen ohne Vertraulichkeit:

Empfehlung im Sinne einer Nutzung im Hinblick auf eine übliche Büronutzung ohne Vertraulichkeit	erf. R_w $\geq$ 27 dB
--	-------------------------

Zusätzliche Anmerkungen

-) **Sicherheitsbeiwert:** Bei der Bewertung des Schalldämmmaßes der Türen (betriebsfertige Tür, nicht Türblatt!) ist gemäß DIN 4109-2:2018-01 eine Reduktion des im Prüfstand ermittelten Wertes R_w (Prüfwert) um 5 dB zu berücksichtigen ($R_w = \text{erf. } R_w + 5 \text{ dB}$).

-) **Dichtungsebenen:** Es ist zu beachten, dass Türen mit bauakustischen Anforderungen umlaufend eine oder mehrere Dichtungsebenen aufweisen. Eine Luftführung bzw. Überströmung zu Lüftungstechnischen Zwecken ist daher über die Türelemente nicht möglich.

4.5.2. Türen zwischen Gruppenräumen und Fluren

Türen, zwischen Gruppenräumen und Fluren, müssen im **betriebsfertig eingebauten Zustand am Bau** folgende Anforderung erfüllen.

Anforderung an Türen zwischen Gruppenräumen und Fluren:

DIN 4109-1, Ausgabe 2018-01 (Mindestschallschutz)	erf. R_w	≥ 32 dB
--	------------	--------------

Zusätzliche Anmerkungen

-) **Schalldämmmaß:** Bei der Bewertung des Schalldämmmaßes der Türen (betriebsfertige Tür, nicht Türblatt!) ist gemäß DIN 4109-2:2018-01 eine Reduktion des im Prüfstand ermittelten Wertes R_w (Prüfwert) um 5 dB zu berücksichtigen ($R_w = \text{erf. } R_w + 5 \text{ dB}$).
-) **Dichtungsebene:** Es ist zu beachten, dass Türen mit bauakustischen Anforderungen umlaufend eine oder mehrere Dichtungsebenen aufweisen. Eine Luftführung bzw. Überströmung zu Lüftungstechnischen Zwecken ist daher über die Türelemente nicht möglich.

4.5.3. Türen zu Räumen mit normaler Vertraulichkeit und zwischen Gruppenräumen

Türen, zu Räumen mit normaler Vertraulichkeit und zwischen Gruppenräumen, müssen im **betriebsfertig eingebauten Zustand am Bau** folgende Anforderung erfüllen.

Anforderung an Türen zwischen Gruppenräumen und zu Räumen mit normaler Vertraulichkeit:

DIN 4109-1, Ausgabe 2018-01 (Mindestschallschutz)	erf. R_w	≥ 37 dB
--	------------	--------------

Zusätzliche Anmerkungen

-) **Schalldämmmaß:** Bei der Bewertung des Schalldämmmaßes der Türen (betriebsfertige Tür, nicht Türblatt!) ist gemäß DIN 4109-2:2018-01 eine Reduktion des im Prüfstand ermittelten Wertes R_w (Prüfwert) um 5 dB zu berücksichtigen ($R_w = \text{erf. } R_w + 5 \text{ dB}$).
-) **Dichtungsebene:** Es ist zu beachten, dass Türen mit bauakustischen Anforderungen umlaufend eine oder mehrere Dichtungsebenen aufweisen. Eine Luftführung bzw. Überströmung zu Lüftungstechnischen Zwecken ist daher über die Türelemente nicht möglich.

5. Nachweis der gebäudetechnischen Anlagen

Die Übertragung von Geräuschen aus gebäudetechnischen Anlagen in angrenzende, schutzbedürftige Räume wird sowohl durch die Anlage und deren Installationen selbst (Geräuschenstehung) als auch durch die baulichen Konstruktionen (Körperschallübertragung) bestimmt. Aus schalltechnischer Sicht sind daher beide Komponenten zu betrachten.

Geräuschquellen der gebäudetechnischen Anlagen sind bspw. Wasserinstallationen oder sonstige hausinterne, fest installierte technische Schallquellen (Aufzug, Heizungsanlage, Lüftungsanlage etc.).

Sämtliche Aggregate sind körperschallentkoppelt aufzustellen (siehe Abschnitt 4.3.3).

Der Anforderungswert bezieht sich auf den zulässigen Schallpegel im schutzbedürftigen Raum.

Geltender Anforderungswert

DIN 4109-1, Ausgabe 2018-01 (Mindestschallschutz) – gebäudetechnische Anlagen in Unterrichts- und Arbeitsräumen	zul. $L_{AF,max,n} \leq 35 \text{ dB(A)}$
DIN 4109-1, Ausgabe 2018-01 (Mindestschallschutz) – gebäudetechnische Anlagen in Wohn- und Schlafräumen	zul. $L_{AF,max,n} \leq 30 \text{ dB(A)}$

Zusätzliche Anmerkungen

-) **Ausführung:** Jeder direkte Kontakt der Installationen (z.B. Rohrleitungen, Sanitärgegenstände etc.) mit dem Baukörper wirkt als Schallbrücke und ist daher bei der Ausführung zu verhindern.
-) **Deckendurchbrüche:** Alle Schlitz- und Deckendurchbrüche sind unter Zuhilfenahme von Schalungsschablonen mit Magerbeton oder Festmörtel (Raumgewicht 2.000 kg/m³) auszugießen.
-) **Entkopplung:** Je nach gebäudetechnischer Anlage sind Maßnahmen z.B. zur Entkopplung erforderlich. Diese sind im Einzelfall abzustimmen.
-) **Gewährleistung Schallschutz:** Vorsorglich empfehlen wir die Lieferfirmen von gebäudetechnischen Anlagen mit in die Gewährleistung einzubeziehen, etwa mit der folgenden Formulierung:
„Die Konstruktion der Anlage gewährleistet, dass im betriebsfertigen Zustand der höchstzulässige Schalldruckpegel von $L_{AF,max} = 35 \text{ dB(A)}$ in schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen nicht überschritten wird. Dem Auftragnehmer ist die geplante bauliche Situation bekannt.“

5.1. Massive Installationswand

In massiven Wänden, die an schutzbedürftige Aufenthaltsräume grenzen, dürfen keine Trinkwasser- und Abwasserinstallationen geführt werden.

Wasserinstallationen sowie sanitäre Ausstattungsgegenstände dürfen an massiven Installationswänden nur befestigt werden, wenn die

flächenbezogene Masse der Wand mindestens $m' = 220 \text{ kg/m}^2$ beträgt und ausschließlich Armaturen der Armaturengruppe I verwendet werden.

Grundsätzlich gilt, dass wasserführende Leitungen, Installationssysteme (wie z.B. Heizkreisverteiler) und sanitäre Ausstattungsgegenstände schallentkoppelt an die Massivwand anzubringen sind.

5.2. Leichtbau Installationswand

Ohne gesonderten Nachweis dürfen wasserführende Leitungen nicht in Leichtbauwänden, die direkt an schutzbedürftige Aufenthaltsräume grenzen, geführt werden.

Als Leichtbau-Installationswände, an oder in denen wasserführende Leitungen sowie sanitäre Ausstattungsgegenstände befestigt werden, sind

Einfachständerwände mit zusätzlicher Vorwandinstallation

oder

Doppelständerwände mit zusätzlicher Vorwandinstallation oder Doppelständerwände mit innenliegenden Sanitärinstallationen

unter Einhaltung der folgenden Bedingungen

-) 2x 12,5 mm GKB- oder GKP-Beplankung je Seite der Ständerwand
-) $\geq 75 \text{ mm}$ Luftraum der Ständerwand mit mind. 60 mm Mineralwolle
-) 2x 12,5 mm GKB- oder GKP-Beplankung der Vorwandinstallation
-) $\geq 60 \text{ mm}$ Luftraum der Vorwandinstallation mit mind. 60 mm Mineralwolle bei innenliegenden Sanitärinstallationen
-) Kontaktstellen der Unterkonstruktion der Vorwandinstallation zum Baukörper wie Wände und Böden sind z.B. mit Anschlussdichtungen körperschallentkoppelt auszuführen
-) Für Doppelständerwände mit innenliegenden Wasserinstallationen sind die Rohrleitungen und Rohrschellen an einer separaten Unterkonstruktion aus Ständerprofilen (z. B. aus Aussteifungsprofilen UA) zu befestigen, welche freistehend und ohne Kontakt zu den Wandschalen anzuordnen sind.

-) Bei Doppelständerwänden können die CW-Ständerprofile der beiden Wandseiten mittel Gipsplattenstreifen oder Blechprofilen (1/3 oder 1/4 der Wandhöhe durch Laschen zug- und druckfest miteinander verbunden werden.

möglich.

Bei beiden Konstruktionen ist sicherzustellen, dass kein Kontakt zu den Wandschalen entsteht. Rohrleitungen, Installationssysteme und sanitäre Ausstattungsgegenstände sind schallentkoppelt zu befestigen. Aus schalltechnischer Sicht besteht bei einer Bündelung von Installationsrohren in Trockenbauwänden die Gefahr, dass ein Kontakt der beiden Wandschalen entsteht (akustischer Kurzschluss) und somit die Schalldämmung der Wandkonstruktion reduziert wird. Aus diesem Grund sind Bündelungen zu vermeiden. Es ist darauf zu achten, dass die Mineralwolle im Bereich der Installationsrohre nicht unterbrochen wird.

Aus schalltechnischer Sicht ist dringend von einer Ausführung der Vorwandinstallation in Massivbau (Mauerwerk) abzuraten. Erfahrungsgemäß wird dadurch die Körperschallübertragung begünstigt.

5.3. Schachtwände

Variante 1 (Leitungen ohne Isolierung):

Vorsatzschalen von Schächten mit WC-Abwasserleitungen, auch deren Entlüftungsleitungen, die durch Aufenthaltsräume führen, sind als zweilagig beplankten Schachtwänden mit innenseitig eingestellter Plattenlage und Mineralwolle auszuführen:

2x 15 mm GKF-Platte ($m' \geq 11,5 \text{ kg/m}^2$) z.B. Diamant

$\geq 75 \text{ mm}$ UW-Doppelprofil mit 60 mm Mineralwolle

1x 12,5 mm Innenseitig eingestellte GKB-Platte

Vorsatzschalen von Schächten mit nur Küchen-Abwasserleitungen, auch deren Entlüftungsleitungen, die durch Aufenthaltsräume führen, sind als zweilagig beplankte Schachtwände mit innenseitig eingestellter Plattenlage und Mineralwolle auszuführen:

2x 12,5 mm GKF-Platte ($m' \geq 11,5 \text{ kg/m}^2$) z.B. Diamant
 $\geq 75 \text{ mm}$ CW-Profil mit 60 mm Mineralwolle
1x 12,5 mm Innenseitig eingestellte GKB-Platte

Vorsatzschalen von Schächten mit WC-Abwasserleitungen, auch deren Entlüftungsleitungen, die durch Bäder führen, sind wie die Küchenschächte zu behandeln.

Variante 2: (Leitungen mit Isolierung):

Alle Rohre und Leitungen sind über die **volle Länge** je nach Durchmesser und Befestigungsschellen mit 2 bis 5 cm (Überdeckung der Befestigungspunkte muss gewährleistet sein) dicken alukaschierten Mineralfasermatten oder vergleichbarem Dämm-Material zu umwickeln. Durch die Isolierung der Leitungen entfällt die innenseitig eingestellte GKB-Platte für die Vorsatzschalen von Schächten aus Variante 1.

5.3.1. Deckenddurchführung in Schächten

-) **SML-Gussrohre mit Conlit-Schale:** Bei der Verwendung von Brandschutzmanschetten ist eine durchgängige Ummantelung der Rohre und Leitungen erfahrungsgemäß nicht möglich. Daher wird aus schalltechnischer Sicht eine Ausführung mit SML-Gussrohren und brandschutztechnisch geeigneter Isolierung (z. B. Steinwollsystem Conlit von Rockwool oder gleichwertig) empfohlen, wodurch die Brandschutzmanschette entfällt, und Schallbrücken vermieden werden.
-) **Kunststoffrohre mit Brandschutzmanschetten:** Bei Wahl von Kunststoffrohren ist aus brandschutztechnischer Sicht oft eine Brandschutzmanschette erforderlich. Für die Durchführungen durch massive Bauteile empfehlen wir Systeme, bei denen die Brandschutzmanschetten nicht an der massiven Rohbausubstanz, sondern an einer weich federnden Rohrummantelung aus Mineralwolle (z. B. Steinwollsystem Conlit von Rockwool oder gleichwertig) befestigt werden (mit z.B. Conlit Screw von Rockwool). Möglich sind auch Ausführungen, bei denen die Rohre durch Weichschotts (Mineralwolle) geführt werden. Die Teile der Brandschutzmanschetten sind hierbei am oder durch das Weichschott zu befestigen, sodass sie keine starren Verbindungen zur massiven Rohbausubstanz aufweisen.

5.4. Rohrverzüge

Horizontale Verzüge von Abwasserleitungen dürfen keinesfalls im Fußbodenaufbau oder in der Rohdecke erfolgen. Weitere Leitungen wie z.B. Trinkwasser- oder Heizungsleitungen sind im Fußbodenaufbau innerhalb der Wärmedämmschicht oder unter der Rohdecke (bei gleichzeitiger schalltechnisch wirksamer Umkofferung) zu verziehen.

Leitungen dürfen aber keinesfalls in der Trittschalldämmschicht verlegt werden.

In den unvermeidbaren Fällen ist es auch möglich Abwasserleitungen unter der Rohdecke zu verziehen. Hier sind alle Leitungen über die volle Länge je nach Durchmesser mit 2 bis 5 cm dicken alukaschierten Mineralfasermatten oder vergleichbarem Dämm-Material zu umwickeln und vorschriftsmäßig körperschallentkoppelt zu montieren.

Wasserführende Leitungen (Rohre) dürfen nicht in einer abgehängten Decke geführt werden.

5.5. Sanitärgegenstände, WC-Spülkasten

Für Trinkwasserinstallationen dürfen nur Armaturen der Armaturengruppen I verwendet werden. Der Nachweis über die eingehaltenen Armaturengeräuschpegel nach DIN 4109-1:2018-01 Tabelle 11 ist herstellerseitig vorzulegen.

Zusätzliche Anmerkungen

-) **Schallschutzsets:** Zur schallentkoppelten Montage von Sanitärgegenständen (Waschbecken, WC's, Badewanne etc.) sind so genannte Schallschutzsets zu verwenden. Hierbei ist darauf zu achten, dass bei der Montage keine Schallbrücken durch das Zusammendrücken der Isolierschicht entstehen. Auf dem Markt sind verschiedene Produkte erhältlich, die zu geringe Materialdicken aufweisen und aus schalltechnischer Sicht ungeeignet sind. Geeignet wäre beispielsweise das 'Stauffer Schallschutz-Set für Waschtische bzw. Klosettanlagen' des Herstellers Stauffer.

-) **Entkopplung:** Die Unterputzzähler und Spülkästen müssen von den Wänden und Decken entkoppelt montiert werden. Geeignet ist beispielsweise eine mind. 4 mm dicke Gummischrotmatte, welche überall unter den WC-Registern eingelegt ist.
-) **Befestigungspunkte:** Befestigungspunkte dürfen nicht an leichten Strukturen, wie Holz-Pfetten, Sparren o.ä. erfolgen. Alle Befestigungspunkte müssen in schwerem Mauerwerk oder Beton erfolgen. Alternativ kann die Montage innerhalb der Trockenbauwände oder Vorsatzschalen erfolgen.
-) **Druckverhältnisse:** Der Ruhedruck der Trinkwasser Installation nach Verteilung in den Stockwerken vor den Armaturen darf nicht mehr als 0,5 MPa betragen, ein höherer Druck ist durch Einbau von Druckminderern entsprechend zu verringern.
-) **Durchflussklasse:** Beim Betrieb der Armaturen darf der für ihre Eingruppierung zugrunde gelegte Durchfluss (Durchflussklasse, DIN 4109-1:2016-07, Tabelle 12) nicht überschritten werden. Daher müssen Auslaufvorrichtungen wie Strahlregler, Brausen und Durchflussbegrenzer den Durchfluss durch die Armatur entsprechend begrenzen, d. h. die Auslaufvorrichtungen dürfen keiner höheren Durchflussklasse angehören als der zugehörige Armaturenabgang.

5.6. Elektrotechnische Leitungen

Die Durchführungen (Decken, Wände) von Installationsleitungen sind aus schalltechnischer Sicht nachträglich abzudichten. Hierzu sind die entstandenen Lufträume satt mit Mineralwolle auszustopfen. Alternativ können kleinere Öffnungen (z.B. Durchführungen einzelner Elektrokabel) dicht verspachtelt werden.

5.7. Aufzugsanlagen

Der erzielbare Schallschutz bei Aufzugsanlagen wird maßgeblich durch die Grundrissgestaltung, die schalltechnische Qualität des Aufzugs und der Konstruktion des Aufzugsschachts sowie damit verbundenen Bauteilen (baulicher Schallschutz) beeinflusst.

Die DIN 8989, Ausgabe 2019-08 enthält Angaben zum baulichen Schallschutz und legt erforderliche flächenbezogene Massen für Schachtwände und unmittelbar verbundene Bauteile fest. Es wird angegeben, dass bei fachgerechter Ausführung aller beteiligten Gewerke und Einhaltung der in der Norm festgelegten Kennwerte sowohl auf der Bau- als auch auf der Aufzugsseite üblicherweise davon auszugehen ist, dass die Schallschutzziele erreicht werden. Dabei wird von einer üblichen Aufzugstechnik ausgegangen.

Aus der Praxis ist feststellbar, dass die Qualität der Aufzugstechnik einen hohen Anteil auf den erzielbaren Schallschutz hat. Durch schalltechnisch besonders hochwertige Aufzugskomponenten lässt sich die schalltechnische Situation optimieren.

Raumsituation: Schutzbedürftige Räume grenzen direkt an Schacht oder Triebwerksraum

Für Raumvolumen $\leq 99,00 \text{ m}^3$ werden die folgenden Anforderungen an die Bauteile gestellt:

-) Schachtwand einschalige Bauweise, erforderliche flächenbezogene Masse der Schachtwände $m' \geq 580 \text{ kg/m}^2$, d.h. Dicke der **Stahlbetonwände** $\geq 25 \text{ cm}$ ($\rho = 2.400 \text{ kg/m}^3$).
-) Unmittelbar verbundene Decken oder Wände, erforderliche flächenbezogene Masse $m' \geq 400 \text{ kg/m}^2$, d.h. Dicke der **Stahlbetondecken/-wände** $\geq 17 \text{ cm}$ (Wände in Trockenbauweise sind alternativ möglich).

Raumsituation: Pufferraum zwischen Schacht und schutzbedürftigen Raum

In den meisten Bereichen der KiTa sind zwischen den Aufzugsschächten und schutzbedürftigen Räumen Pufferräume.

Für Raumvolumen $\leq 99,00 \text{ m}^3$ werden die folgenden Anforderungen an die Bauteile gestellt:

-) Schachtwand einschalige Bauweise, erforderliche flächenbezogene Masse der Schachtwände $m' \geq 490 \text{ kg/m}^2$, d.h. Dicke der **Stahlbetonwände** $\geq 21 \text{ cm}$ ($\rho = 2.400 \text{ kg/m}^3$).
-) Unmittelbar verbundene Decken oder Wände, erforderliche flächenbezogene Masse $m' \geq 300 \text{ kg/m}^2$, d.h. Dicke der

Stahlbetondecken-/wände ≥ 13 cm (Wände in Trockenbauweise sind alternativ möglich).

Für Raumvolumen $\leq 197,00 \text{ m}^3$ werden die folgenden Anforderungen an die Bauteile gestellt:

-) Schachtwand einschalige Bauweise, erforderliche flächenbezogene Masse der Schachtwände $m' \geq 580 \text{ kg/m}^2$, d.h. Dicke der **Stahlbetonwände ≥ 25 cm** ($\rho = 2.400 \text{ kg/m}^3$).
-) Unmittelbar verbundene Decken oder Wände, erforderliche flächenbezogene Masse $m' \geq 350 \text{ kg/m}^2$, d.h. Dicke der **Stahlbetondecken-/wände ≥ 15 cm** (Wände in Trockenbauweise sind alternativ möglich).

Zusammenfassend ist aus schalltechnischer Sicht der Aufzugsschacht in einer Dicke von ≥ 25 cm auszuführen.

Zusätzliche Anmerkungen

-) **Kritische Geräuschquellen:** Die aus schalltechnischer Sicht kritische Anregung wird erfahrungsgemäß neben den Antriebsgeräuschen durch impulshaltige Geräuschspitzen verursacht, welche vor allem beim Betätigen der Schachttüren, Abbremsen des Fahrkorbs und durch Schaltgeräusche entstehen. Aus schalltechnischer Sicht ist daher ein laufruhiger Personenaufzug zu empfehlen.
-) **Stoßfreies Schließen:** Die Steuerung der Schachttüren muss ein stoßfreies Schließen der Türen ermöglichen. Der Aufzugshersteller muss eine hierfür geeignete Steuerung verwenden!
-) **Schwingungsisolierung:** Alle Schaltschränke und sonstigen Körperschall erzeugenden mechanischen Bauteile des Aufzugs müssen schwingungsisoliert aufgestellt bzw. montiert werden.
-) **Körperschallentkopplung des Triebwerks:** Das Aufzugstriebwerk ist körperschallentkoppelt zu lagern.
-) **Gewährleistung des Schallschutzes:** In jedem Falle ist es angezeigt die Aufzugsfirma in die Gewährleistung des Schallschutzes einzubeziehen etwa mit der Formulierung:

"Die Konstruktion der Aufzugsanlage gewährleistet, dass im betriebsfertigen Zustand der höchstzulässige Schalldruckpegel von $L_{AF,max} = 35 \text{ dB(A)}$ in schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen nicht überschritten wird. Dem Auftragnehmer ist die geplante bauliche Situation bekannt.

Darüber hinaus sind die Anforderungen an die Schallimmissionskennwerte von Aufzügen der DIN 8989, Ausgabe 2019-08, Tabelle 3 für das Schutzziel „ $L_{AF,max,nT} \leq 30 \text{ dB}$ “ bzw. „ $L_{AF,max,nT} \leq 27 \text{ dB}$ “ Spalte B von der Aufzugsfirma einzuhalten.“

Es wird empfohlen die Formulierungen zum Bestandteil der Ausschreibung und der Beauftragung zu machen.

5.8. Luftwärmepumpe

) Dachaufstellung – Körperschallentkopplung

Gemäß der aktuellen Planung sollen zwei Luftwärmepumpen im Außenbereich des 3.OG angeordnet werden sollen. Es ist zu beachten, dass die Wärmepumpe schalltechnisch vom Gebäude entkoppelt, ausgeführt werden müssen (analog der schalltechnischen Entkopplung von Aggregaten). Dies kann über schwingungsisierte Fundamente (**Stahlbeton circa 15 cm bis 20 cm dick auf geeigneter Schwingungsisolierung**) oder über individuelle Entkopplungselemente herstellerseitig erfolgen (z.B. Federelemente o.ä.).

) Schallabstrahlung in die Nachbarschaft (Schallimmissionsschutz):

Die maßgebliche Schallentwicklung bei Luftwärmepumpen ergibt sich zum einen durch die Anlage selbst und zum anderen durch die Strömungsgeräusche. Der Aufstellort im Freien ist aus schalltechnischer Sicht unter Berücksichtigung der zulässigen Immissionsgrenzwerte zu bewerten.

Gemäß dem aktuellen Planstand werden zwei Luftwärmepumpen (Außeneinheiten) mit einem maximalen Schallleistungspegel von jeweils $L_{WA} = 68 \text{ dB(A)}$ und einem maximalen Schallleistungspegel im schallreduzierten Betrieb von jeweils $L_{WA} = 58 \text{ dB(A)}$ geplant.

Das Bauvorhaben befindet sich in einem reinen Wohngebiet. Gemäß TA-Lärm beträgt der anzusetzenden Immissionsrichtwert 50 dB(A) tags und 35 dB(A) nachts. Es wird darauf hingewiesen, dass die Anforderungen oder Richtwerte am jeweiligen Immissionsort durch alle Lärmquellen, für die die Bestimmungen gelten, gemeinsam eingehalten werden müssen (z.B. wenn mehrere vergleichbare Anlagen auf einen Immissionsort einwirken können).

Üblicherweise wird dies durch die Vergabe von Lärmkontingenten oder durch reduzierte Immissionsrichtwerte sichergestellt. Seit vielen Jahren von Genehmigungsbehörden praktiziert und durch ständige Rechtsprechung bestätigt ist ein pauschaler Abschlag von 6 dB. Dieser ergibt sich aus Abschnitt 3.2.1 "Prüfung der Einhaltung der Schutzpflicht – Prüfung im Regelfall" der TA Lärm, Absatz 2 und 6.

Zusammenfassend ist daher folgende Anforderung bzw. Richtwert für die Luftwärmepumpe anzusetzen:

reduzierter Immissionsrichtwert, tags:	44 dB(A)
reduzierter Immissionsrichtwert, nachts:	29 dB(A)

Die schalltechnische Situation lässt sich ohne detailliertes Berechnungsmodell abschätzen. Als Immissionsort wird das gegenüber liegende Nachbargebäude (Tannenweg 2) betrachtet. Der Abstand beträgt circa 16,5 m. Es wird eine Halbkugelförmige Schallausbreitung angesetzt.

Für die schalltechnische Betrachtung wird eine **freistehende Luftwärmepumpe ohne Einhausung** berücksichtigt. Im Falle anderer Randbedingungen ist die Betrachtung anzupassen.

Aus der Abschätzung ist ersichtlich, dass der maximale Betrieb beider Wärmepumpen zu einer Überschreitung am Emissionsort um 10 dB nachts führt. Unter Berücksichtigung des schallreduzierten Betriebs, ist die Einhaltung des reduzierten Emissionsrichtwertes nachts denkbar. Sofern ein reduziertes Betrieb nicht möglich ist, wären alternativ pegelmindernde Maßnahmen (schalltechnisch wirksame Einhausung) denkbar.

) **Schalltechnische Situation am eigenen Gebäude**

Die zuvor genannten Maßnahmen wurden unter Beachtung der benachbarten Immissionsorte entwickelt.

Als Anhaltswert für Freibereiche in Schulen und KiTas können übliche Ansätze bzw. Angaben z.B. aus dem Merkblatt zur Berücksichtigung umweltschutzrechtlicher Belange des RGU bei der Münchner Schulbauoffensive vom Referat für Gesundheit und Umwelt (RGU) herangezogen werden.

„Für Freibereiche von Kindern (Spielbereiche KiTas, Pausenhof) ist ein Beurteilungspegel von 55 dB(A) tags anzustreben. Nachts (22-6 Uhr) entsteht auf Freibereichen keine Betroffenheit.“

Ein Teilbereich des Spielbereichs befindet sich in unmittelbarer Nähe zu den beiden Außeneinheiten. Der Abstand lässt sich zu ca. 3 m abschätzen. Unter Berücksichtigung der Entfernung und einer halbkugelförmigen Ausbreitung, sowie **freistehender Luftwärmepumpen ohne Einhausung** lässt sich die schalltechnische Situation ohne detailliertes Berechnungsmodell abschätzen.

Der zu erwartende Schallpegel im Bereich der Spielfläche bei maximalem Betrieb beider Außeneinheiten bei ca. 54 dB.

Die schalltechnische Situation kann als störend empfunden werden und durch pegelmindernde Maßnahmen (z.B. schalltechnisch wirksame Einhausung oder absorbierende Abschirmung) verbessert werden.

6. Schallschutz gegen Außenlärm

Der Außenlärmpegel im Bereich des Bauvorhabens wurde für die anliegende Ortsstraße (Tannenweg) und die nächstgelegene Bundesstraße (B2) berechnet. Der maßgebliche Außenlärmpegel liegt unterhalb von 61 dB(A), wodurch nach den Bayerischen Technischen Baubestimmungen (BayTB), Ausgabe 2025-02, der Nachweis der Luftschalldämmung von Außenbauteilen nicht erforderlich ist.

Auf Grundlage der Berechnungsergebnisse wird empfohlen die Fenster mindestens in der Schallschutzklasse 2 mit einem Prüfstandswert von $R_{w,P} \geq 33$ dB auszuführen.

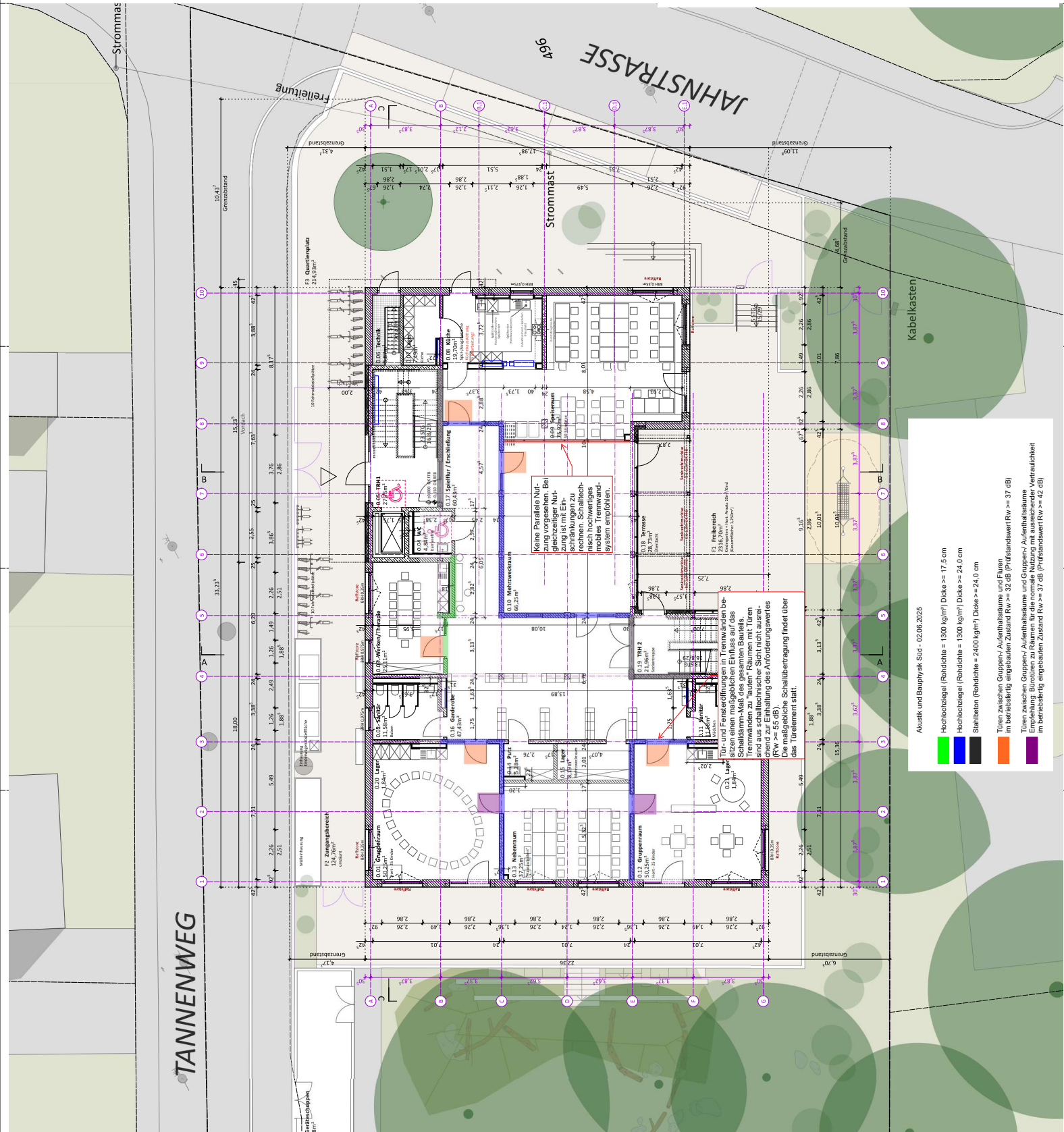
7. Zusammenfassung

Mit den in diesem Gutachten genannten Aufbauten ist im Bauvorhaben, KiTa St. Nikolaus im Tannenweg 1, 82319 Starnberg die Einhaltung des allgemein, erforderlichen Schallschutzes möglich. Die erforderlichen baulichen Maßnahmen sind in diesem Gutachten angegeben.

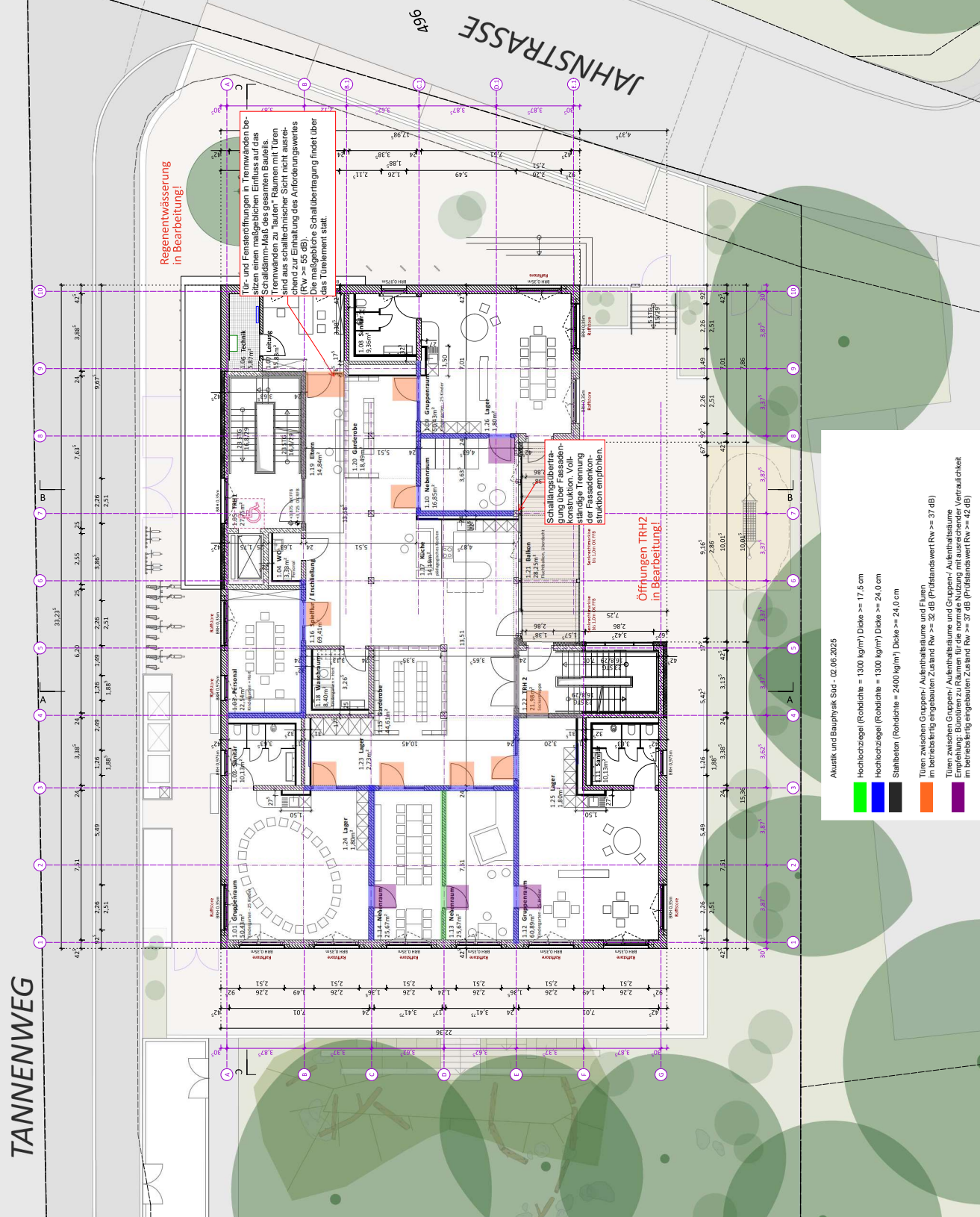
Abweichungen von den vorliegenden Plänen sind in Bezug auf den Schallschutz zu berücksichtigen.

Dieses Gutachten besteht aus 31 Seiten und 1 Anlage. Es darf nur in seiner Gesamtheit vervielfältigt oder weitergereicht werden.

Anlage 1 - Erdgeschoss



Anlage 1 - 1. Obergeschoss



Anlage 1 - 2. Obergeschoss

