

Düsseldorf, 06.10.2020  
Unser Zeichen: L 913585  
Ansprechpartner: Herr Dipl.-Ing. Kubanek  
Herr Lorenz, B. Eng.  
Herr Vogel, B. Eng.

## Bauakustische und schalltechnische Bearbeitung - Entwurf -

---

**Objekt:** Generalsanierung und Erweiterung  
Stadtheater Landshut

**Bauherr:** Stadt Landshut  
Baureferat Stabstelle  
Luitpoldstraße 29  
84034 Landshut

**Architekt:** Bächlemeid Architekten Stadtplaner BDA  
Zollernstraße 4  
78462 Konstanz

**Inhalt:** Bauakustische und schalltechnische  
Bearbeitung

Umfang Gutachten: 24  
Umfang Anlage: 28  
Umfang Gesamt: 52

**Institut für Schalltechnik, Raumakustik,  
Wärmeschutz  
Dr.-Ing. Klapdor GmbH**  
Mitgliedschaften: DGNB, VBI

VMPA Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109  
VMPA-SPG-178-97 NRW

**Bekannt gegebene Stelle nach § 29b BImSchG  
für den Standort Düsseldorf**

**40468 Düsseldorf · Kalkumer Straße 173**  
Tel.: 0211 / 41 85 56-0 Fax: 0211 / 42 05 11

**Niederlassungen:**

**10553 Berlin** · Reuchlinstraße 10-11  
Tel.: 030 / 36 40 799-0 Fax: 030 / 36 40 799-19

**33602 Bielefeld** · Niederwall 10  
Tel.: 0521 / 96 87 64 82 Fax: 0521 / 98 62 88 86

**44227 Dortmund** · Baroper Straße 233a  
Tel.: 0231 / 75 445-197

**55124 Mainz** · An der Ochsenwiese 3  
Tel.: 06131 / 62 72 460 Fax: 06131 / 62 72 464

**22303 Hamburg** · Jarrestraße 80  
Tel.: 040 / 27 16 75 66 Fax: 040 / 21 90 73-10

**76137 Karlsruhe** · Schützenstraße 12  
Tel.: 0721 / 93 51 41 30 Fax: 0721 / 93 51 41 32

**50674 Köln** · Brüsseler Platz 15  
Tel.: 0221 / 94 99 02 0 Fax: 0221 / 94 99 02 99

[info@isrw-klapdor.de](mailto:info@isrw-klapdor.de)  
[www.isrw-klapdor.de](http://www.isrw-klapdor.de)

**Geschäftsführer:**

Dipl.-Ing. Michael Urra  
Dipl.-Ing. Gernot Kubanek  
Öffentlich bestellter und vereidigter  
Sachverständiger von der IHK zu Düsseldorf  
für Bau- und Raumakustik

Sitz der Gesellschaft: Düsseldorf  
Registergericht Düsseldorf, HRB 27839

Deutsche Bank PGK AG, Remscheid  
IBAN: DE44 3407 0024 0506 4688 00

Postbank Essen  
IBAN DE23 3601 0043 0448 8184 31

# Inhaltsverzeichnis

Seite

<b>1</b>	<b>Situation und Aufgabenstellung</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen der Bearbeitung</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Bestandsgebäude</b> .....	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Erweiterungsgebäude</b> .....	<b>4</b>
4.1	Anforderungen an den Schallschutz .....	4
4.2	Empfehlungen der Schalldruckpegel aus haustechnischen Anlagen .....	5
<b>5</b>	<b>Anforderung und Empfehlungen an den baulichen Schallschutz des Gebäudes</b> .....	<b>7</b>
5.1	Außenbauteile .....	8
<b>6</b>	<b>Schallschutz gegen Außenlärm</b> .....	<b>9</b>
6.1	Schalldruckpegel außen zum eigenen Gebäude .....	9
6.2	Schallemission zur Nachbarschaft:.....	11
<b>7</b>	<b>Haus- und betriebstechnische Anlagen</b> .....	<b>16</b>
7.1	Technikabgrenzungen .....	16
7.2	Aufzugsanlagen.....	16
7.3	Geräuscentstehung bei einzelnen Installationskomponenten.....	17
7.4	Geräuschminderung bei einzelnen Installationskomponenten .....	18
7.5	Technikaufstellungen.....	21
<b>8</b>	<b>Nebenwegübertragungen und Randbedingungen</b> .....	<b>23</b>
8.1	Allgemeine Hinweise .....	23
<b>9</b>	<b>Schlussbemerkung</b> .....	<b>24</b>

## Anlagen:

- Bauteilkatalog

## 1 Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Landshut plant die Sanierung und Erweiterung des Stadttheaters in Landshut. Im Rahmen dieses Entwurfs sollen für den Erweiterungsbau bauakustische Maßnahmen beschrieben werden, die als Grundlage für die weitere Planung dienen. Die aktuelle Planung sieht die Umsetzung des Vorentwurfs vor. Somit findet die große Probebühne im 2. Untergeschoss des Neubaus Platz. Oberhalb dieser Probebühne soll der neue Saal entstehen. Nach der Abstimmung mit dem Bauherren und dem Nutzer in den Leistungsphasen 1 und 2 ist keine uneingeschränkte parallele Nutzung zwischen der Probebühne und dem neuen Saal vorgesehen. Für den davon abweichenden Fall einer parallelen Nutzung mit deutlich erhöhten Nutzungsrandbedingungen ist eine deutlich erhöhte Dimensionierung der Bauteile (Stichwort: Raum in Raum Bauweise der Probebühne) erforderlich, welches erhebliche Auswirkung auf die Planung und die Kosten hat.

Anmerkung:

Es wurde mit den Beteiligten vereinbart auf Basis der vorliegenden Planung sinnvolle und angemessene Optimierungen in den weiteren Planungsstufen vorzunehmen, damit das bisher abgestimmte Maß der parallelen Nutzungen erhöht wird. Dies ist aus Sicht des Unterzeichners sinnvoll und angesichts der vorliegenden Kostenthematik angemessen. Eine uneingeschränkte parallele Nutzung (Theatersaal mit sensibler Nutzung / Probebühne mit lauter Nutzung) ist hierdurch allerdings nicht zu erwarten. Gegenüber der bisher im Planungsprozess abgestimmten Zielsetzung keine Parallelnutzung zwischen diesen Räumen vorzusehen bedeutet dies eine akustische Optimierung.

Eine Ertüchtigung im Bereich des Bestandes ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht vorgesehen.

## 2 Grundlagen der Bearbeitung

In der nachfolgenden Entwurfsbearbeitung werden Anforderungen bzw. Empfehlungen formuliert, welche im Rahmen einer nutzungsspezifischen Abstimmung im Planungsprozedere weiter zu entwickeln sind.

Die nachfolgenden Punkte bilden die Grundlage der Bearbeitung:

- Grundrisse, Schnitte und Ansichten, Stand: Oktober 2020
- Abstimmungsgespräche mit den Planungsbeteiligten
- Bauphysik Grundlagenermittlung und Planungsaufgaben LP1 vom 02.08.2019 – ISRW
- Raum- und bauakustischer Vorentwurf vom 03.12.2019

Normen und Regelwerke:

- DIN 4109 (2018) Schallschutz im Hochbau inkl. Teilabschnitte
- DIN 15996 (2008) Elektronisches Laufbild- und Tonbearbeitung in Film-, Video- und Rundfunkbetrieben
- TA Lärm (1998) Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
- VDI 3755 (2015) Schalldämmung und Schallabsorption abgehängter Unterdecken

### **3 Bestandsgebäude**

Für das Bestandsgebäude sind seitens des Nutzers keine Ertüchtigungsmaßnahmen geplant. Bei einer Ertüchtigung der Türen im Bestandsgebäude sollten ggf. die Dichtungen der Türen erneuert werden.

## **4 Erweiterungsgebäude**

### **4.1 Anforderungen an den Schallschutz**

Die bauakustischen Anforderungen von Gebäuden stellen sicher, dass die darin tätigen und sich aufhaltenden Menschen nicht von akustischen Störungen unzumutbar beeinträchtigt werden. Dies ist insbesondere dann wichtig, wenn unterschiedliche sensible Bereiche innerhalb eines Baukörpers angesiedelt sind, die darüber hinaus sehr hohe Ansprüche an schallschutztechnische Separierung aufweisen.

Grundsätzlich beziehen sich die Anforderungen auf drei Bereiche:

- Ausreichender Luft- und Trittschallschutz zwischen einzelnen Räumen des Gebäudes, zur Wahrung von Vertraulichkeit, bzw. der Sicherstellung ausreichender Abschirmung unterschiedlicher Nutzungen innerhalb des Gebäudes.
- Ausreichender Schutz gegen Außengeräusche, Schutz der Nachbarschaft gegen „eigene“ Betriebsgeräusche.
- Ausreichender Schutz gegen Geräusche aus technischen Einrichtungen des Gebäudes, auch im Hinblick auf die Nachbarschaft.

Neben den vorzusehenden Schalldämmqualitäten von Türen und Wänden, ist insbesondere die räumliche Trennung der sensiblen Bereiche voneinander essentiell.

## 4.2 Empfehlungen der Schalldruckpegel aus haustechnischen Anlagen

Für Räume, in denen eine mechanische Lüftung vorgesehen ist, werden zunächst nachfolgend für die Lüftungsgeräusche maximal zulässige Pegel angegeben. Speziell bezogen auf die Abstrahlung und Übertragung der Lüftungsgeräusche über Auslässe in schutzbedürftige Räume werden zunächst folgende zulässige Werte angesetzt bzw. sind nach VDI 2081 oder DIN 1946 mit der TGA-Fachplanung weitergehend abzustimmen:

- |   |   |
|---|---|
| • Zuschauer und Bühnenbereiche Theater            | $L_{AF,max} \leq 25 \text{ dB(A)}$ <b>(GK 15)</b> |
| • Foyerbereiche                                   | $L_{AF,max} \leq 35 \text{ dB(A)}$                |
| • Probebühnen / Orchesterprobenräume              | $L_{AF,max} \leq 25 \text{ dB(A)}$ <b>(GK 15)</b> |
| • Regieräume (ohne offenbares Fenster)            | $L_{AF,max} \leq 30 \text{ dB(A)}$ <b>(GK 20)</b> |
| • Tonaufnahme-/ Videoaufnahme-/Videoschnittstudio | $L_{AF,max} \leq 25 \text{ dB(A)}$ <b>(GK 15)</b> |
| • Nass- und WC-Räume, Küchen, etc.                | $L_{AF,max} \leq 50 \text{ dB(A)}$                |
| • Werkstätten                                     | $L_{AF,max} \leq 45 \text{ dB(A)}$                |
| • Kältezentrale                                   | $L_{AF,max} \leq 75 \text{ dB(A)}$                |
| • Lüftungszentrale/Heizung                        | $L_{AF,max} \leq 75 \text{ dB(A)}$                |
| • Technik allgemein                               | $L_{AF,max} \leq 75 \text{ dB(A)}$                |

Für sensible Bereiche sind die entsprechenden Grenzkurven für den höchstzulässigen Schalldruckpegel von Dauergeräuschen, resultierend aus der Lüftungstechnik, angegeben (GK 15 bzw. GK 20).

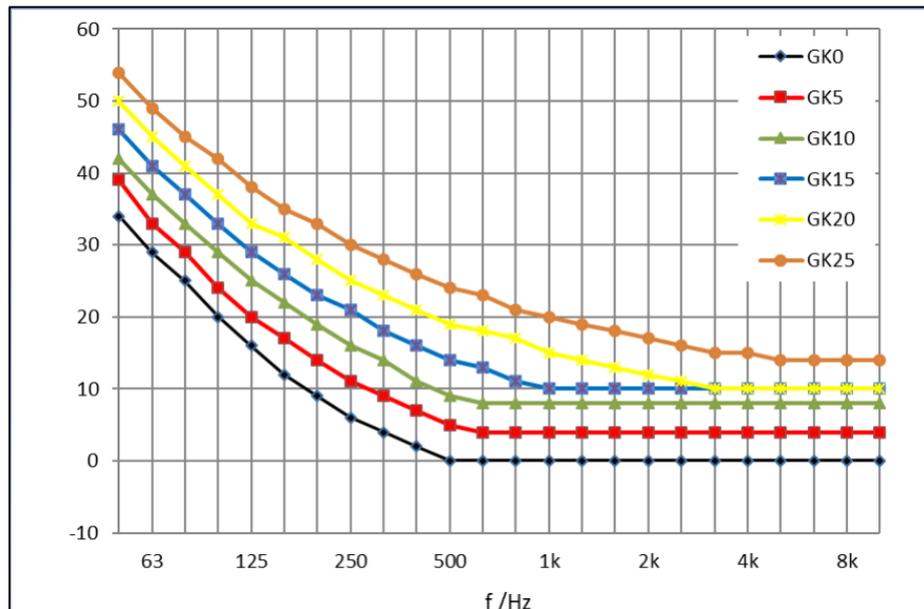


Abbildung 1: Grenzkurven für den höchstzulässigen Dauergeräuschpegel nach DIN 15996:2008-05

Legende:

- GK0  $\triangleq$  einschließlich 500 Hz NR0; oberhalb 500 Hz ist der Wert konstant 0 dB  
GK5  $\triangleq$  einschließlich 630 Hz NR5; oberhalb 630 Hz ist der Wert konstant 3,5 dB  
GK10  $\triangleq$  einschließlich 630 Hz NR19; oberhalb 630 Hz ist der Wert konstant 7,5 dB  
GK15  $\triangleq$  einschließlich 1 kHz NR15; oberhalb 1 kHz ist der Wert konstant 10 dB  
GK20  $\triangleq$  einschließlich 4 kHz NR20; oberhalb 4 kHz ist der Wert konstant 10 dB  
GK25  $\triangleq$  NR25

Weitere Raumbereiche nach Abstimmung bzw. in Anlehnung an die v. g. Abstufung.

Hinweis 1:

*In diesem Zusammenhang sei auch auf die Störgeräuschpegel durch szenische Beleuchtung verwiesen, die ebenfalls erheblich zum Hintergrundgeräuschpegel beitragen kann. Zur Einhaltung dieser Empfehlung sind die Pegel technischer Geräte möglichst gering zu halten, unter anderem z.B. durch lüfterlose Scheinwerfer.*

Hinweis 2:

*Es ist darauf zu achten, dass es allgemein (insbesondere bei hohen Schalldrücken) zu keinen „Scheppergeräuschen“ bzw. ein Nachschwingen durch direkte Berührungspunkte zwischen Metall (z.B. dem Metallgitter oder den gelochten Lamellen) kommt. Grundsätzlich sind verschiedene Metalle durch Gummis zu trennen, um somit die „Schepperfreiheit“ zu gewährleisten. Gegebenenfalls kann die „Schepperfreiheit“ von metallischen Flächen zu einem späteren Planungszeitpunkt im Labor geprüft werden.*

## 5 Anforderung und Empfehlungen an den baulichen Schallschutz des Gebäudes

Bauteil	Bewertetes Schalldämm-Maß Mindestanforderung $R'_{w}$	Bewerteter Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$	Kennung
<b>Trennwände</b>			
Trennwand neuer Saal	≥ 58 dB	-	TW 1
Trennwand Bühnen	≥ 58 dB	-	TW 2
Trennwand Probebühne	≥ 58 dB	-	TW 3
Trennwand Regieraum	≥ 58 dB	-	TW 4
Aufzugsschachtwand	≥ 57 dB	-	TW 5
Treppenhauswand	≥ 57 dB	-	TW 6
Trennwand RWA Schacht in Technikzentrale	≥ 58 dB	-	TW 7
Trennwand zu Technikräumen	≥ 57 dB	-	TW 8
<b>Trenndecken</b>			
Trenndecke neuer Saal nach unten	≥ 58 dB	≤ 46 dB	TD 1
Trenndecke Probebühne nach oben	≥ 58 dB	≤ 30 dB	TD 2
Trenndecke Regie zu Foyer	≥ 58 dB	≤ 30 dB	TD 3
Trenndecke Bühne	≥ 58 dB	≤ 46 dB	TD 4
Trenndecke Technikzentrale zu Theater	≥ 57 dB	≤ 30 dB*	TD 5.1 TD 5.2
<b>Außenbauteile</b>			
Außenhülle massiv	≥ 58 dB	-	AW 1
Pfosten-Riegel-Fassade Foyer – stra- ßenabgewandte Seite	≥ 35 dB**	-	AW 2.1
Pfosten-Riegel-Fassade Foyer – stra- ßenseitig inkl. Ecke	≥ 40 dB**	-	AW 2.2
Rauch- und Wärmeabzugsanlage	≥ 45 dB	-	RWA 1
Dach neuer Saal	≥ 58 dB	-	D1
Dach allgemein	≥ 54 dB	-	D2
Bodenplatte Probebühne	-	≤ 46 dB	BP 1
<b>Türen</b>			
Türen zum neuen Saal	Schleuse	-	T 1
Türen zur Probebühne	Schleuse	-	T 2
Tür zum Regieraum	≥ 42 dB	-	T 3
<b>Innenfenster</b>			
Kastenfenster Regie zum neuen Saal	≥ 56 dB	-	F 1
<b>Treppen</b>			
Treppenlauf	-	≤ 40 dB	TR
Treppenpodest	-	≤ 40 dB	TP

\* Entkopplung der Geräte gemäß Bauteilkatalog und weiterer Abstimmung

\*\* siehe Skizze bei AW 2.1 / 2.2

**ISRW Dr.-Ing. Klapdor GmbH**

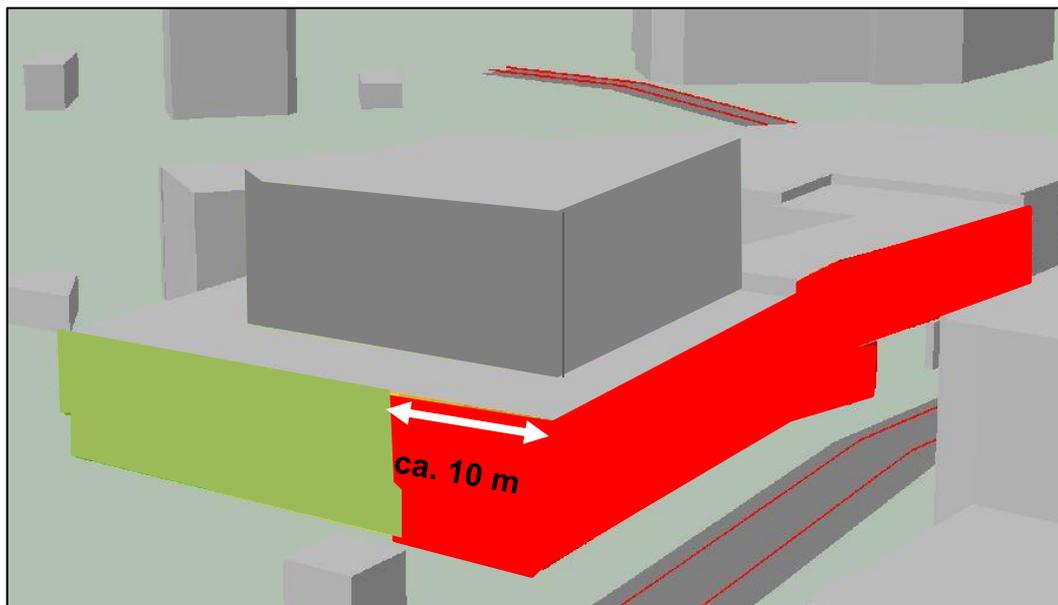
### Anmerkung:

Bei der Dimensionierung der Bauteile ist keine parallele Nutzung der Probebühne und des neuen Saales berücksichtigt. Dies hätte eine erhöhte Bauteildimensionierung zur Folge. Im aktuellen Planstand grenzen an den Theatersaal des neuen Hauses, bis auf den Regieraum, leere Pufferräume. Diese erhöhen zusätzlich die Schalldämmmaße des Luft- und Trittschalls und fördern somit die bauakustische Qualität des Saals.

## 5.1 Außenbauteile

### AW 2.1/ AW 2.2: Pfostenriegel-Fassade Foyer

- $R'_w \geq 35$  dB (Fenster mit Eingangswert  $R_w \geq 37$  dB) (straßenabgewandt - grün markiert)
- $R'_w \geq 40$  dB (Fenster mit Eingangswert  $R_w \geq 42$  dB) (straßenseitig inkl. Ecke - rot markiert)



Siehe auch Kapitel 6 – Schallschutz gegen Außenlärm.

## 6 Schallschutz gegen Außenlärm

Die Berechnung der zu erwartenden Lärmimmission erfolgt mittels Computer – Programm „SoundPLAN 8.1“. Dazu wurden Lageplan, Gebäude, Höhen, Emissionsquellen, Immissionsorte usw. digitalisiert. In der Berechnung werden Beugung und Reflexionen an allen Gebäuden und Hindernissen sowie die Abschirmung durch Gebäude und Hindernisse berücksichtigt.

### 6.1 Schalldruckpegel außen zum eigenen Gebäude

In einem Vororttermin am 30.10.2019 wurden stichprobenhafte Messungen entlang des Bestandsgebäudes und des geplanten Neubaus vorgenommen. Simultan wurden diese Messpunkte mit den Verkehrszahlen von 2019 im erstellten Soundplan Modell zu Vergleichszwecken berechnet.

Die erhobenen Messpunkte stellen sich in der folgenden Grafik dar:



Verortung der Außenlärm-Messpunkte

Eine Gegenüberstellung der Ergebnisse aus der Vorortmessung und der Simulation findet sich in folgender Tabelle:

Messpunkt	Soundplan [LrT] dB(A)	Messung [Leq] dB(A)	Diff dB
MP_1	73,2	72,3	0,9
MP_2	71,5	70,3	1,2
MP_3	59,9	60,4	-0,5
MP_4	74,2	73,6	0,6
MP_5	73,1	72,1	1

Gegenüberstellung der Mess- u. Berechnungsergebnisse

Die Simulationsergebnisse für das Jahr 2019 liegen im Bereich der gemessenen Werte.

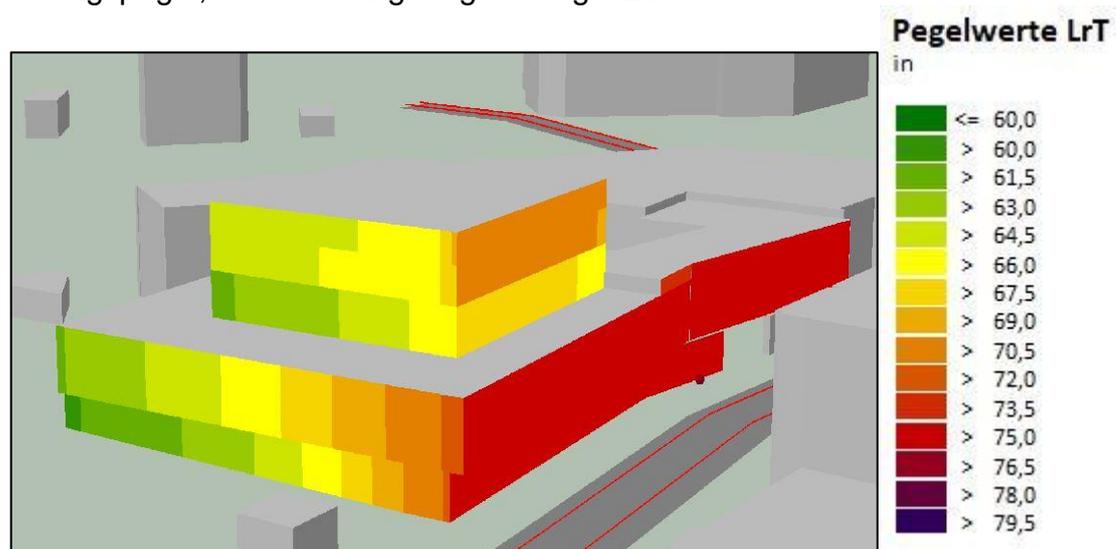
Die zukünftigen Außenlärmpegel des Bauvorhabens werden in nachfolgenden Bearbeitungen auf Basis prognostizierter und geplanter Quellen in Simulationen ermittelt.

Maßgeblich wirken auf das Bauvorhaben die Geräusche des Straßenverkehrs der Luitpoldbrücke und der Wittstraße ein. Die prognostischen Verkehrsmengen 2030 entlang dieser Straßenabschnitte werden wie folgt angegeben:

<b>Straße</b>	<b>zwischen</b>	<b>DTVW 2030</b>	<b>SVW (&gt; 3,5 t) 2030</b>
Luitpoldbrücke	Theaterstraße und Papiererstraße	28.100 Kfz/Tag	1.560 Lkw/Tag
Wittstraße	Theaterstraße und Zufahrt PH Wittstraße	28.100 Kfz/Tag	1.560 Lkw/Tag

Quelle: Verkehrszahlen der Stadt Landshut

Die aus dem Straßenverkehr resultierenden Geräusche (gemäß RLS 90) ergeben tags (6-22Uhr) an der Gebäudefassade folgende, grafisch dargestellte Beurteilungspegel, nachts sind geringere Pegel zu erwarten:



Maßgebliche Außenlärmpegel in dB(A)

Durch bisher nicht vorliegende Schallemissionsquellen, z.B. infolge von Anlieferung, Parkverkehr und haustechnischer Anlagen des eigenen Gebäudes kann sich der dargestellte Außenlärmpegel ggf. geringfügig erhöhen, was im weiteren Verlauf der Bearbeitung berücksichtigt wird.

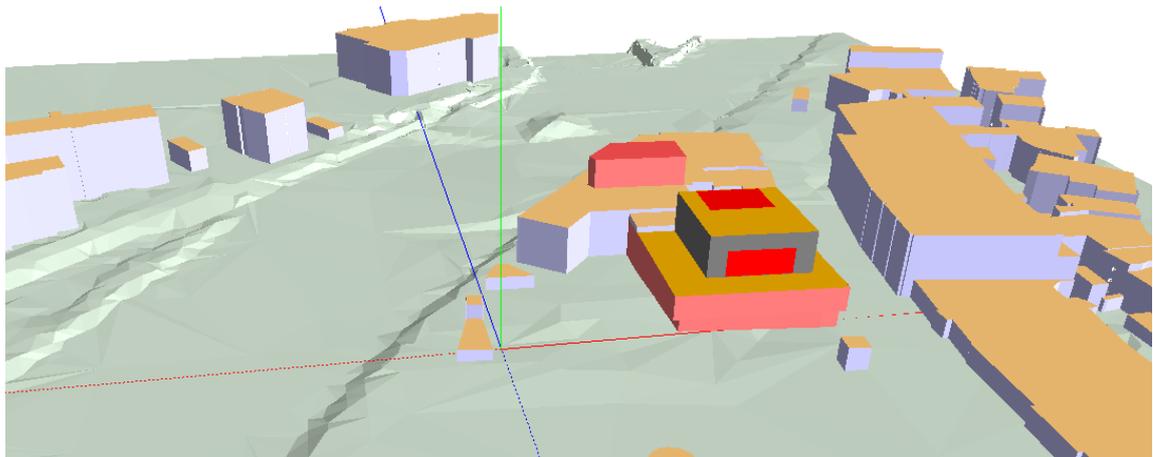
Die von allen haus- und betriebstechnischen Anlagen nach außen abgestrahlten Schallpegel dürfen in 0,5 m Abstand vor dem nächstliegenden, zu öffnenden Fenster des eigenen Gebäudes grundsätzlich die um ca. 5 dB(A) angehobenen Werte für "Innen" nicht übersteigen. Für nicht zu öffnende Fenster gilt als Differenz die Schalldämmung der Fenster.

Das resultierende Bauschalldämmmaß  $R'_{w, res}$  der Außenbauteile ergibt sich aus der Differenz des vorherrschenden maßgeblichen Außenlärmpegel und der Empfehlungen der Schalldruckpegel (siehe Kapitel 4.2) des jeweiligen Raumes mit Angrenzung einer Außenwand. Eine Vordimensionierung dieser Bauteile befindet sich in Kapitel 5.

## 6.2 Schallemission zur Nachbarschaft:

Gemäß TA Lärm ist nachzuweisen, dass die Immissionsrichtwerte vor den Fenstern schützenswerter Räume der benachbarten Häuser (auch Sonn- und feiertags) eingehalten werden.

Die Berechnung der zu erwartenden Lärmimmission erfolgt mittels Computer – Programm „SoundPLAN 8.2“, dafür wurden vom Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung Geo- und Gebäudedaten herangezogen, die als Simulationsgrundlage dienen. Der geplante Neubau wurde aus dem Planstand September 2020 generiert.



3D-Simulation des Bauvorhabens und der Umgebung

### Immissionsrichtwerte / Immissionsorte / Vorbelastung

Es gelten die **Immissionsrichtwerte** nach TA Lärm:

Gebiet	tagsüber	nachts
	06:00 - 22:00 Uhr	22:00 - 06:00 Uhr
in Kurgebieten	45 dB(A)	35 dB(A)
in reinen Wohngebieten	50 dB(A)	35 dB(A)
<b>in allgemeinen Wohngebieten (WA)</b>	<b>55 dB(A)</b>	<b>40 dB(A)</b>
<b>in Misch- und Kerngebieten (MI)</b>	<b>60 dB(A)</b>	<b>45 dB(A)</b>
in Gewerbegebieten	65 dB(A)	50 dB(A)
in Industriegebieten	70 dB(A)	

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte am Tag um nicht mehr als 30 dB(A), in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Für reine sowie allgemeine Wohngebiete ist in den folgenden Zeiträumen ein Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit zu berücksichtigen:

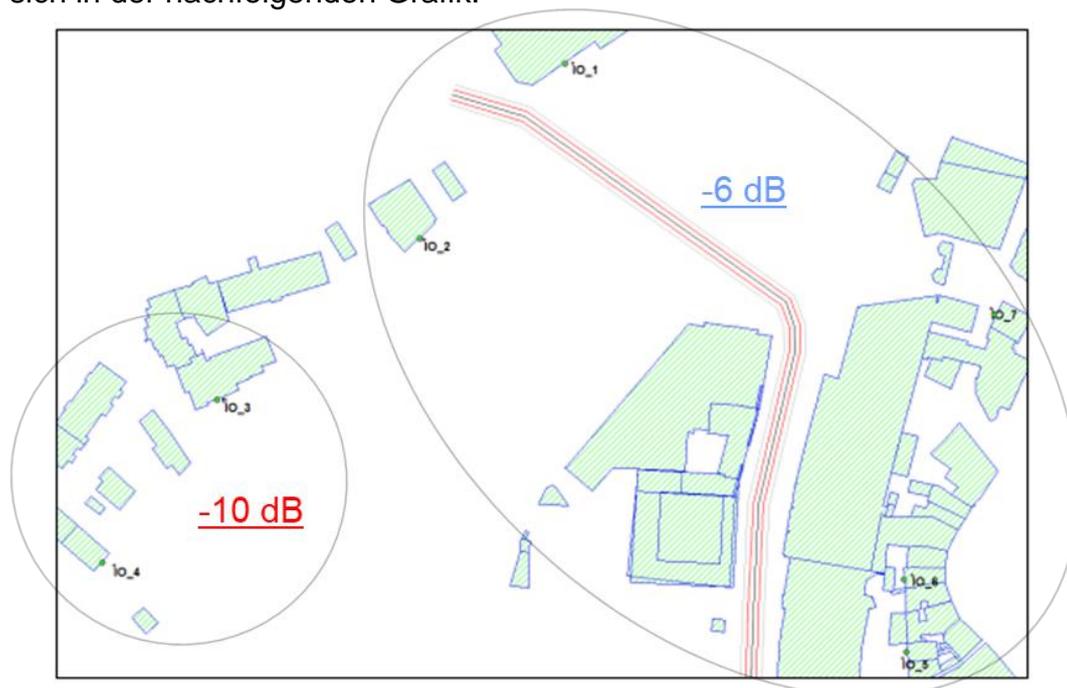
werktags	06:00 - 07:00 Uhr 20:00 - 22:00 Uhr
sonn- und feiertags	06:00 - 09:00 Uhr 13:00 - 15:00 Uhr 20:00 - 22:00 Uhr

Dieser Zuschlag beträgt 6 dB und wird in der Schallausbreitrechnung durch die Berechnungssoftware automatisch berücksichtigt.

In der schutzbedürftigen Umgebung des Standortes wurden in Absprache mit dem Fachbereich Umwelt-/ Immissionsschutz der Stadt Landshut Immissionsorte an den benachbarten Gebäuden abgestimmt.

Da im Umfeld weitere gewerbliche Anlagen vorhanden sind, sind deren Schallemissionen als **Vorbelastung** zu berücksichtigen. Gemäß Ziffer 3.2.1 der TA Lärm darf die Genehmigung einer Anlage dann nicht versagt werden, wenn der Beurteilungspegel 6 dB unter den gebietsbezogenen Richtwerten liegt. Der Fachbereich Umwelt-/ Immissionsschutz der Stadt Landshut hat zusätzlich eine erhöhte Vorbelastung von -10 dB für die Immissionsorte IO\_3 und IO\_4 vorgegeben.

Die Verortung der Immissionsorte mit der dazugehörigen Vorbelastung findet sich in der nachfolgenden Grafik.



Folgend findet sich eine tabellarische Auflistung der definierten Immissionsorte inklusive der abgesenkten Immissionsrichtwerte.

Immissionsort	Standort	Gebietszuordnung	Vorbelastung dB	R <sub>w,T</sub> abg. dB(A)	R <sub>w,N</sub> abg. dB(A)
IO_1	Papierstraße 2	MI	-6	54	39
IO_2	Klotzmüllerstraße 1	WA	-6	49	34
IO_3	Maistraße 1	WA	-10	45	30
IO_4	Gabelbergerstraße 7	WA	-10	45	30
IO_5	Ländgasse 43	MI	-6	54	39
IO_6	Ländgasse 47	MI	-6	54	39
IO_7	Theaterstraße 62	MI	-6	54	39

Legende:

- R<sub>w,T</sub> abg.      Abgesenkter Immissionsrichtwert im Beurteilungszeitraum (Tag)  
R<sub>w,N</sub> abg.      Abgesenkter Immissionsrichtwert im Beurteilungszeitraum (Nacht)

## Geräuschquellen

Folgende Schallquellen des Bauvorhabens liegen den Unterzeichnern zum Zeitpunkt dieses Gutachtens vor und werden der nachfolgenden Schallimmissionsprognose zugrunde gelegt:

- Schallabstrahlende Außenbauteile

Für folgende Schallquellen liegen zum Zeitpunkt dieses Gutachtens bislang keine oder ungenaue Angaben vor. Diese Quellen werden in der nachfolgenden Schallimmissionsprognose noch nicht berücksichtigt, werden jedoch in der fortschreitenden Objektplanung ergänzt:

- Haustechnische Anlagen
- Anlieferung
- Parkplätze
- Personen im Außenbereich / Veranstaltungen
- Gastronomiebetrieb im Außenbereich

## Schallabstrahlende Außenbauteile

Die Innenpegel im Bestand und Neubau während der Betriebszeit (8-24 Uhr) sind mit einem im immissionstechnisch üblichen Ansatz höchstwertig anzusetzen:

Innenpegel Theater:  $L_i = 90 \text{ dB(A)}$   
 Innenpegel Foyer:  $L_i = 85 \text{ dB(A)}$

In einem weiteren Berechnungsschritt werden anhand des überschlägig angesetzten Innenschallpegels und der Größe der schallabstrahlenden Fläche und deren Schalldämm-Maße, die Schalleistungspegel der Außenbauteile wie folgt ermittelt:

$$L_{wA} = L_i - R'_{w} - 4$$

$L_{wA}$ : flächenbezogene Schalleistungspegel

$L_i$ : Innenschallpegel

$R'_{w}$ : bewertetes Schalldämm-Maß des betrachteten Bauteils

Für die schallabstrahlende Außenbauteile wurden folgende Schalldämmmaße in der Berechnung berücksichtigt:

### Neubau

Bauteil	Schalldämmmaß [ $R'_{w}$ ]
Trennwand neuer Saal	58 dB
Trenndecke neuer Saal	58 dB
PR-Fassade Foyer straßenabgewandte Seite	35 dB
PR-Fassade Foyer Straßenseite	40 dB

### Bestand

Bauteil	Schalldämmmaß [ $R'_{w}$ ]
Außenwand kleiner Saal	45 dB
Dach kleiner Saal	35 dB
Fassade Foyer	32 dB

## Prognose der Schallimmissionen

### Ergebnisse gemäß TA Lärm

Wie bereits im Kapitel „Geräuschquellen“ erwähnt, geben die unten dargestellten Ergebnisse nur den Einfluss der angesetzten Innenpegel auf die Nachbarschaft wieder, die noch fehlenden Angaben werden in der weiteren Bearbeitung ergänzt.

Die Berechnung der zu erwartenden Lärmimmission erfolgt mittels Computer-Programm „SoundPLAN 8.2“. Dazu wurden Lageplan, Gebäude, Höhen, Emissionsquellen, Immissionsorte usw. digitalisiert. In der Berechnung werden Beugung und Reflexionen an allen Gebäuden und Hindernissen und die Abschirmung durch Gebäude und Hindernisse berücksichtigt.

Im Folgenden werden die zu erwartenden Beurteilungspegel gemäß TA Lärm aufgeführt. Zur besseren Übersichtlichkeit sind für den Tages- und Nachtzeitraum nur die Geschosse mit den höchsten Pegeln je Immissionsort dargestellt.

Immissionsort	Nutzung	Geschoss	R <sub>W,T</sub> abg. dB(A)	L <sub>rT</sub> dB(A)	L <sub>rT,diff</sub> dB	R <sub>W,N</sub> abg. dB(A)	L <sub>rN</sub> dB(A)	L <sub>rN,diff</sub> dB
IO_1	MI	4.OG	54	22,4	-	39	22,9	-
IO_2	WA	4.OG	49	26,4	-	34	23,9	-
IO_3	WA	4.OG	45	23,9	-	30	21,4	-
IO_4	WA	3.OG	45	23,2	-	30	20,6	-
IO_5	MI	1.OG	54	24,0	-	39	24,6	-
IO_6	MI	2.OG	54	21,8	-	39	22,4	-
IO_7	MI	1.OG	54	11,1	-	39	11,7	-

R<sub>W,T</sub> abg. Abgesenkter Immissionsrichtwert im Beurteilungszeitraum (Tag)

L<sub>rT</sub> Beurteilungspegel im Beurteilungszeitraum (Tag)

L<sub>rT,diff</sub> Grenzwertüberschreitung im Beurteilungszeitraum (Tag) L<sub>rT</sub> - R<sub>W,T</sub>

R<sub>W,N</sub> abg. Abgesenkter Immissionsrichtwert im Beurteilungszeitraum (Nacht)

L<sub>rN</sub> Beurteilungspegel im Beurteilungszeitraum (Nacht)

L<sub>rN,diff</sub> Grenzwertüberschreitung im Beurteilungszeitraum (Nacht) L<sub>rN</sub> - R<sub>W,N</sub>

Durch die Ergebnisse wird ersichtlich, dass die abgesenkten gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte bei der Einwirkung durch die schallabstrahlenden Außenbauteile an allen Immissionsorten sicher eingehalten werden.

Im weiteren Verlauf der Bearbeitung müssen die fehlenden Quellen mit in die Simulation aufgenommen werden, um die Einhaltung der Richtwerte für die gesamtheitliche Betrachtung des Bauvorhabens sicherzustellen.

## 7 Haus- und betriebstechnische Anlagen

### 7.1 Technikabgrenzungen

(Allgemein: Zu Räumen mit „besonders lauten“ haustechnischen Anlagen oder Anlagenteilen)

- Trenndecken und -wände zwischen Technikräumen (Werkstatt, Haustechnik) etc. und schutzbedürftigen Räumen:

Luftschall:  $R'_w = 57 \text{ dB}^1)$

- 1) Maßgeblich für Technikräume mit einem Innenpegel von  $L_{AF} = 75\text{-}80 \text{ dB(A)}$ . Höhere Innenpegel erfordern eine Schalldämmung von erf.  $R'_w = 62 \text{ dB}$ . Hieraus resultieren u. U. umlaufende Vorsatzschalen!

Bei dem vorliegenden Projekt empfiehlt sich ein Innenpegel von  $L_{AF} \leq 75 \text{ dB(A)}$  einzuhalten. Zur Begrenzung dieses Pegels können ggf. raumakustische Maßnahmen an den Wänden und der Decke unterstützen.

Der Körperschallschutz evtl. vorhandener Anlagen muss separat erfüllt werden.

### 7.2 Aufzugsanlagen

Bei Anordnung einer Aufzugsmaschine im Aufzugsschacht muss mit einem Schalldruckpegel von bis zu  $L_{AF} < 75 \text{ dB(A)}$  gerechnet werden. Aufgrund dessen und wegen des zu erwartenden Körperschalls, empfiehlt es sich diesen Raum so anzuordnen, dass möglichst **kein schützenswerter Raum unmittelbar angrenzt**.

- a) Schwingungsisolierung der Aufzugsanlage zur Körperschalldämmung

Die Schwingungsisolierung der Aufzugsanlage ist mit besonderer Sorgfalt auszuführen. Es sollte ein maximaler Schalleintrag von der Aufzugsanlage in schutzbedürftige Räume gemäß den Empfehlungen aus 4.2 resultieren.

Für alle Triebwerke, Rollengerüste und Schaltgeräte ist eine Körperschalldämmung erforderlich. Führungsschienen von Fahrkorb und Gegengewicht sollten nicht an Schachtwänden befestigt werden, die an schutzbedürftige Räume angrenzen. Gleiches gilt sinngemäß für die Befestigung der Heber von hydraulischen Aufzugsanlagen.

Festpunkte der Tragmittel am Bauwerk sind körperschallentkoppelt auszuführen. Es wird empfohlen, Rollengerüste körperschallgedämmt und schallbrückenfrei in Bezug auf das Gebäude aufzustellen.

- b) Antriebsaggregat

Grundsätzlich sollte ein frequenzgesteuertes Aggregat gewählt werden, da polgesteuerte Maschinen üblicherweise starke Impulsanregungen bewirken.

### c) Aufzugsschachtwände und flankierende Bauteile

Empfehlungen zur Dimensionierung der baulichen Aufzugseinbindung:

Schachtwand:  $m' \geq 600 \text{ kg/m}^2$  (z.B.  $\geq 25 \text{ cm}$  Stahlbeton)

flankierende Bauteile:

Wände:  $m' \geq 600 \text{ kg/m}^2$  (z.B.  $\geq 25 \text{ cm}$  Stahlbeton)

Decken:  $m' \geq 600 \text{ kg/m}^2$  (z.B.  $\geq 25 \text{ cm}$  Stahlbeton)

Für neu zu errichtende Aufzugsanlagen werden folgende Anforderungen an den Schallschutz definiert:

Zu Spielstätten oder anderen stark schutzbed. Räumen (z.Z. nicht vorhanden)

$$L_{AF,max} \leq 27 \dots 30 \text{ dB(A)}$$

Zu sonstigen schutzbed. Räumen

$$L_{AF,max} \leq 35 \text{ dB(A)}$$

Zusätzlich zu den baulichen Rahmenbedingungen ist eine schwingungsisierte Ausführung der Aufzugsanlage zu realisieren, um die Körperschallanregung zu begrenzen. Hier ist im weiteren Verlauf ggf. eine Detailabstimmung erforderlich.

## 7.3 Geräusentstehung bei einzelnen Installationskomponenten

### Entstehung von Füll- und Leerungsgeräuschen:

Füllgeräusche entstehen beim Aufprall des aus den Zapfventilen austretenden Wasserstrahls auf die Wandungen der Wannen, Becken usw. sowie auf das eingefüllte Wasser (Plätschergeräusche). Beim Entleeren eines Gefäßes entstehen Wirbel (Gurgelgeräusche).

### Übertragungen von Sanitärgeräuschen:

Von den Armaturen, Rohrleitungen, Becken und Wannen wird Luftschall in den Raum abgestrahlt, in dem die Geräusche entstehen. Gleichzeitig werden aber auch die Rohrleitungen, das Wasser und über starre Verbindungen auch Decken und Wände zu Körperschall angeregt, der in den Bauteilen weitergeleitet und in Nachbarräumen als Luftschall abgestrahlt werden kann. Dieser Körperschall kann sich bis in weit entfernte Räume fortpflanzen.

### Entstehung von Armaturengeräuschen:

Ursachen sind Stöße beim plötzlichen Öffnen und Schließen von Ventilen sowie die Sog- und Wirbelbildung bei gleichbleibendem Durchfluss. Sie entstehen hauptsächlich in der Umgebung der Ventilsitze. Die Stärke der Geräusche wächst mit der Strömungsgeschwindigkeit des Wassers in und mit dem Druck vor den Armaturen.

### Entstehung von Leitungseigengeräuschen:

Ursachen sind Wirbelstraßen und Hohlsohbildung im Leitungssystem. Sie treten hauptsächlich bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten in der Umgebung von

Rohrverzweigungen (T-Stücke, Kreuzstücke) und bei Richtungs- und Querschnittsänderung in der Leitungsführung (also in Muffen, Verschraubungen, L-Stücke) auf.

## 7.4 Geräuschminderung bei einzelnen Installationskomponenten

### Trinkwasserinstallation

- a) Der Ruhedruck der Wasserversorgungsanlage darf vor den Armaturen nicht mehr als 5 bar betragen. Ein höherer Druck ist durch Einbau von Druckminderer entsprechend zu verringern.
- b) Einschalige Wände an oder in denen Wasserinstallationen (einschl. Abwasserleitungen) befestigt sind, müssen eine flächenbezogene Masse von **mindestens 220 kg/m<sup>2</sup>** haben. Wände, die eine geringere flächenbezogene Masse als 220 kg/m<sup>2</sup> haben, dürfen verwendet werden, wenn durch eine Eignungsprüfung nachgewiesen ist, dass sie sich – bezogen auf die Übertragung von Installationsgeräuschen – nicht ungünstig verhalten.
- c) Armaturen der Armaturengruppe I (Armaturengeräuschpegel  $L_{ap} \leq 25$  dB(A)) nach DIN 55218 dürfen an Wänden nach b) angebracht werden. Bei der Anbringung von Armaturen und deren Wasserleitungen an Wänden nach b), die im selben Geschoss bzw. im darunter- oder darüberliegenden Geschoss an schutzbedürftigen Räumen grenzen, muss ein geringerer Armaturengeräuschpegel  $L_{ap} \leq 15$  dB(A) nachgewiesen werden. Dies gilt auch für Wände, die auf vorgenannte Wände stoßen (s. VDI 4100 Abschnitt 7.2.1.4)
- d) Massive Vormauerungen sollten einen kraftschlüssigen Verbund mit der dahinterliegenden Wand haben, oder eine Vormauerschale mit 50 mm Wandabstand und einer Hohlraumdämpfung aus Mineralfaserplatten bzw. im zweiten Fall durch eine Gipskarton-Vorsatzschale mit Hohlraumdämpfung.
- e) Installationsleitungen müssen sorgfältig isoliert sein, um Körperschallbrücken beim Einbauen zu vermeiden. Zweckmäßigerweise sollten Rohrleitungsisolierungen mit einem reißfesten Gewebe ummantelt sein.
- f) Bei Befestigungen an Wänden und Decken sind Rohrschellen mit Rippen-gummieinlagen zu verwenden, die ein Verbesserungsmaß  $VM \geq 15$  dB aufweisen. Darüber hinaus werden von der Industrie geräuscharme Systeme angeboten, wie z.B. eine Rohr-in-Rohr-Installation, mit der gegenüber der herkömmlichen Stahlrohrleitungen Geräuschreduzierungen um ca. 10 dB(A) erreicht werden können. Es sei hier darauf hingewiesen, dass die o. g. Maßnahmen nur dann wirksam werden, wenn keine starren Verbindungen (durch z. B. Putzauftrag) zum Baukörper vorhanden sind.
- g) Bei Decken- und Wanddurchbrüchen sind die Rohre körperschalldämmend zu ummanteln (z. B. Armaflex), bei nachträglichem Verguss sind die Anschlüsse dauer-elastisch zu versiegeln, wenn Durchbrüche zu schutzbedürftigen Bereichen führen.

### **Abwasserinstallationsleitungen**

Abwassergeräusche werden häufig als besonders lästig empfunden, vor allem wenn sie alleine auftreten. Bei Abwasserleitungen ist sowohl die Luftschallübertragung (z.B. vom Rohr an den Installationsschacht) als auch die Körperschallübertragung über Befestigungselemente sowie im Bereich von Deckendurchbrüchen usw. von Bedeutung.

Grundsätzlich werden Geräusche von Abwasserleitungen beim Durchfluss als Luftschall in den Installationsschacht abgestrahlt, wobei i. d. R. das Geräusch im Schacht durch Reflexionen an den Schachtwänden noch verstärkt wird. Durch folgende Maßnahmen kann dabei eine wirksame Geräuschreduzierung erreicht werden:

- Verwendung möglichst schwerer Abwasserrohre (Gussrohre) oder schalltechnisch optimierter Zweischicht-Verbundsysteme aus Kunststoff.
- Bei Befestigungen an Wänden und Decken sind Rohrschellen mit Rippen-gummieinlagen zu verwenden, die ein Verbesserungsmaß  $VM \geq 15$  dB aufweisen. Es sei hier darauf hingewiesen, dass die o. g. Maßnahmen nur dann wirksam werden, wenn keine starren Verbindungen (durch z. B. Putzauftrag) zum Baukörper vorhanden sind.
- Starke Richtungsänderungen (z.B. 88°- Umlenkungen u.ä.) sollten vermieden werden, um die Wasseraufprallgeräusche im Rohr zu reduzieren.
- Bedämpfung des Schachthohlraumes durch Einbringen von Mineralfasermatten. Hierdurch kann der im Schacht auftretende Schallpegel durchaus um bis zu 10 dB(A) gemindert werden.
- Ummantelung der Abwasserleitungen mit einem Dämmschlauch aus z.B. geschlossenzelligen Polyethylenschäum und einer Metallfolie als Beschwerungseinlage, damit sind Pegelminderungen von ca. 10 – 13 dB(A) möglich.
- Bodeneinläufe, die starr mit der schwimmenden Estrichplatte verbunden sind, dürfen im Deckendurchbruch keine starre Anbindung aufweisen, da hierdurch Fließgeräusche in den Baukörper eingeleitet werden und gleichzeitig eine deutliche Minderung des Trittschallschutzes erfolgt.
- Bei Decken- und Wanddurchbrüchen sind die Rohre körperschalldämmend zu ummanteln (z. B. Armaflex), bei nachträglichem Verguss sind die Anschlüsse dauer-elastisch zu versiegeln, wenn Durchbrüche zu schutzbedürftigen Bereichen führen.

### **WC-Spülung**

Die Geräusche von Sanitärobjekten (Waschtische, WC-Spüleinrichtungen) haben nichts mit den Geräuschen des abfließenden Wassers im Abwassersystem zu tun und werden somit verständlicherweise auch nicht durch schalldämmende Maßnahmen an den Abwasserleitungen beeinflusst. Es handelt sich vielmehr um starke Körperschallanregungen, die vom Spülkasten selbst direkt in den Baukörper eingeleitet werden, wobei hier vor allem das Auslösen des Spülvorganges

(Drücken der Spültaste) bzw. das Unterbrechen des Spülvorganges (Wassersparfunktion) als markante Pegelspitzen zu Störungen führen.

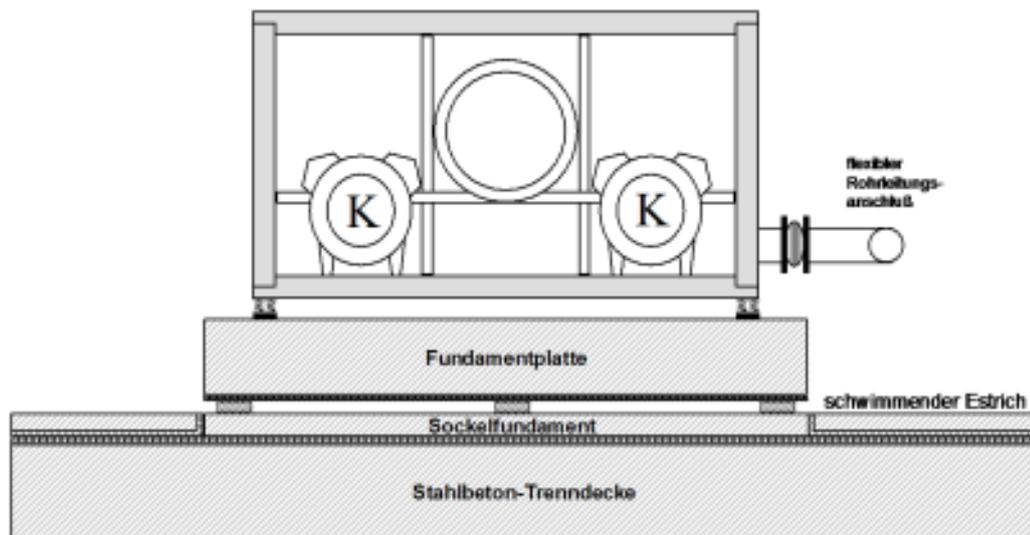
Bei herkömmlichen Unterputzspülkästen ist aus umfangreichen messtechnischen Untersuchungen ableitbar, dass ein Grenzwert von 35 dB(A) damit nicht sicher erfüllt werden kann. Die Spülkasten-Unterputzmontage ist deshalb dann als kritisch einzustufen, wenn die Installationswand im darüber- und darunterliegenden Geschoss an schutzbedürftige Räume angrenzt. Eine sichere Lösung kann nur darin bestehen, dass durch eine schalltechnisch optimierte Grundrissgestaltung die gegenüberliegende Wand als Installationswand genutzt werden kann. In diesem Fall werden dann, selbst beim Betätigen der Spültaste, Pegel in der Regel unter 30 dB(A) erreicht.

Um das Problem auch bei schalltechnisch ungünstigen Grundrissanordnungen lösen zu können, ist eine verbesserte Körperschalltrennung zwischen Spülkästen und Bauwerk erforderlich. Eine sehr gute Möglichkeit hierfür bieten vorgefertigte Vorwand-Installations-Systeme in Trockenbauweise, wo Pegelminderungen gegenüber der konventionellen Unterputzmontage von ca. 7 – 10 dB(A) bei den Betätigungs- und Füllgeräuschen möglich sind. Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass trotz relativ starker Körperschallbrücken, z.B. über notwendige Wandanker usw. Betätigungsgeräusche unter 30 dB(A) liegen.

## 7.5 Technikaufstellungen

Grundsätzlich sind entkoppelte Aufstellungsmethoden vorzusehen. Folgende Prinzipdetails wären dabei in Abhängigkeit von Gerätetyp und Aufstellungsort weitergehend zu verfolgen:

Aufstellungen auf Trenndecke:

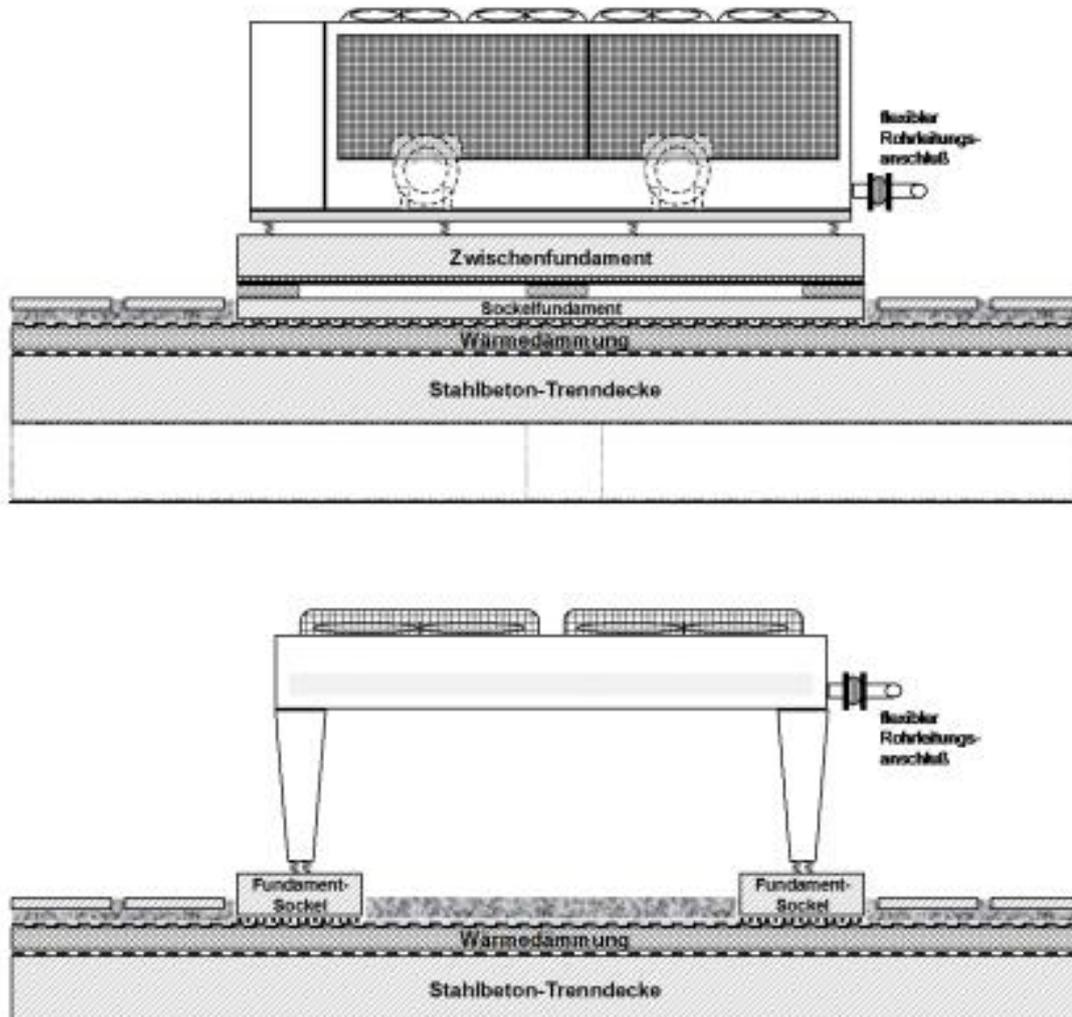


### Technikzentrale



schutzbedürftiger Raum nach DIN 4109

Aufstellungen auf dem Dach:



Die Aufstellung haustechnischer Anlagen in unmittelbarer Angrenzung an hoch-sensible Bereiche ist nach Möglichkeit zu vermeiden bzw. erfordert besondere Rücksprache, da sich der bauliche Aufwand hinsichtlich Schwingungsisolierung ggf. stark erhöht.

Bei direkter Angrenzung zu sensiblen Räumen und/oder Aufstellung auf einer Trenndecke von Lüftungs- oder Kältegeräten ist eine 2-stufige Schwingungsisolierung vorzusehen:

- Abstimmfrequenz obere Schwingungsisolierung:  $f_0 \leq 18 - 20$  Hz
- Beruhigungsmasse  $\geq 1,5$  x Gerätemasse
- Abstimmfrequenz untere Schwingungsisolierung:  $f_0 \leq 12 - 15$  Hz

**Da die Technikzentrale oberhalb des stark schutzbedürftigen Zuschauer-raums Platz finden soll, sollte in der Technikzentrale ein Innenpegel von  $L_{AF} \leq 75$  dB(A) eingehalten werden.**

Der Körperschallschutz der Aggregate muss separat erfüllt werden.

## 8 Nebenwegübertragungen und Randbedingungen

Die aufgeführten Schalldämmwerte sind am fertig gestellten Bau zu gewährleisten. Die Nebenwegübertragungen sind generell für jedes Trennbauteil gesondert festzulegen.

Mögliche Nebenwegübertragungen und damit Minderungsmöglichkeiten für Trennbauteile können sein:

- Undichtigkeiten, Fugen, Risse, Löcher u. ä. (im Wesentlichen aus technischen Zwängen und der Serienfertigung begründet).
- Einzelbauteile mit geringerer Schalldämmung, bzw. gleichermaßen ein Problem der Undichtigkeiten.
- Durchdringungen, z. B. Heizungsrohre, Lüftungskanäle u. ä., Problem wie vor.
- Flankierende Bauteile mit geringerer Schall-Längsdämmung als nach dem Standardfall zugrunde gelegt.

### 8.1 Allgemeine Hinweise

- Die für die Schalldämmung der trennenden Bauteile angegebenen Werte gelten nicht für diese Bauteile allein, sondern für die resultierende Dämmung unter Berücksichtigung der an der Schalldämmung beteiligten Bauteile und Nebenwege im eingebauten Zustand.
- Beteiligte Gewerke wie z.B. Lüftung, Heizung, Elektro und Abwasser etc. müssen **eigenverantwortlich** bei Kreuzung der Trennbauteile den Nachweis der Schallschutzeinhaltung berücksichtigen.

## 9 Schlussbemerkung

In der vorliegenden Bearbeitung wurden Randbedingungen, Anforderungen und Lösungsansätze beschrieben, die als probate und zielführende Maßnahmen in den hier teilweise sehr hochwertigen Raumbereichen zu werten sind.

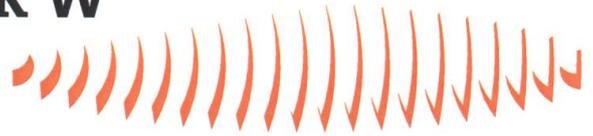
Die im Rahmen der weiteren Objektbearbeitung durchzuführende Detailbearbeitung kann im Einzelfall zu einer Abweichung der bisher geforderten Bemessungsgrößen und Aufbauten oder Materialien führen.

Sollten sich bei der Umsetzung der beschriebenen Maßnahmen im Rahmen „wichtiger Ausführungsarbeiten“ notwendige, abzustimmende Punkte ergeben, bitten wir um Ihren schriftlichen Hinweis.

Dipl.-Ing. Gernot Kubanek  
(Geschäftsführer)

Tim Lorenz, B. Eng.

Ingo Vogel, B. Eng.



Düsseldorf, 04.09.2020

[Bei Schriftverkehr unbedingt angeben](#)

Unser Zeichen: L 913921

Ansprechpartner: Herr Dipl.-Ing. Kubanek  
Herr Lorenz, B. Eng.  
Herr Vogel, B. Eng.

## Bauakustik / Schallschutz

### Bauteilkatalog

#### - Entwurf -

Institut für Schalltechnik, Raumakustik,  
Wärmeschutz  
Dr.-Ing. Klapdor GmbH

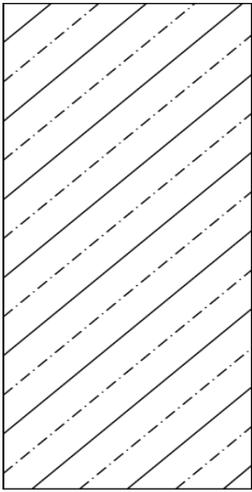
Mitgliedschaften: DGNB, VBI

VMPA Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

VMPA-SPG-178-97 NRW

**Objekt:** Generalsanierung und Erweiterung  
Stadttheater LandshutBekannt gegebene Stelle nach § 29b BImSchG  
für den Standort Düsseldorf**40468 Düsseldorf · Kalkumer Straße 173**  
Tel.: 0211 / 41 85 56-0 Fax: 0211 / 42 05 11**Niederlassungen:****10553 Berlin** · Reuchlinstraße 10-11  
Tel.: 030 / 36 40 799-0 Fax: 030 / 36 40 799-19**33602 Bielefeld** · Niederwall 10  
Tel.: 0521 / 96 87 64 82 Fax: 0521 / 98 62 88 86**44227 Dortmund** · Baroper Straße 233  
Tel.: 0231 / 75 445-197**55124 Mainz** · An der Ochsenwiese 3  
Tel.: 06131 / 62 72 460 Fax: 06131 / 62 72 464**22303 Hamburg** · Jarrestraße 80  
Tel.: 040 / 27 16 75 66 Fax: 040 / 21 90 73-10**76137 Karlsruhe** · Schützenstraße 12  
Tel.: 0721 / 93 51 41 30 Fax: 0721 / 93 51 41 32**50674 Köln** · Brüsseler Platz 15  
Tel.: 0221 / 94 99 02 0 Fax: 0221 / 94 99 02 99[info@isrw-klapdor.de](mailto:info@isrw-klapdor.de)  
[www.isrw-klapdor.de](http://www.isrw-klapdor.de)**Geschäftsführer:**Dipl.-Ing. Michael Urra  
Dipl.-Ing. Gernot Kubanek  
Öffentlich bestellter und vereidigter  
Sachverständiger von der IHK zu Düsseldorf  
für Bau- und Raumakustik  
Sitz der Gesellschaft: DüsseldorfRegistergericht Düsseldorf, HRB 27839  
Deutsche Bank PGK AG, Remscheid  
IBAN: DE44 3407 0024 0506 4688 00Postbank Essen  
IBAN DE23 3601 0043 0448 8184 31**Architekt:** Bächlemeid Architekten Stadtplaner BDA  
Zollernstraße 4  
78462 Konstanz**Bauherr:** Stadt Landshut - Baureferat Stabstelle  
Luitpoldstraße 29  
84034 Landshut

VI-10.04.18	<b>Bauakustischer Bauteilkatalog</b>		<b>Anlage</b>
	- Entwurf -		<b>2</b>
	Projekt:	Stadtheater Landshut	ISRW 
	Projektnummer:	L 913585	
Bauteil:	Trennwand neuer Saal	Kennung:	
Anforderungsgrundlage:		TW 1	

Konstruktionsschema	Anforderungen
 1	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:  $R'_w \geq 58 \text{ dB}$

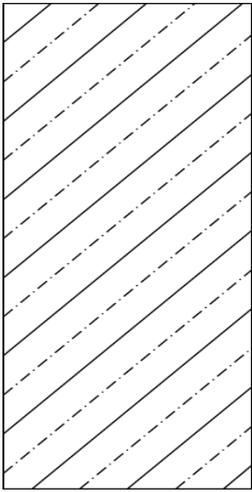
	Beschreibung	Dicke / cm
1.	Stahlbeton mit $\geq 2.400 \text{ kg/m}^3$ Rohdichte flächenbezogene Masse der Konstruktion:	$\geq 28$ <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> $\geq 630 \text{ kg/m}^2$

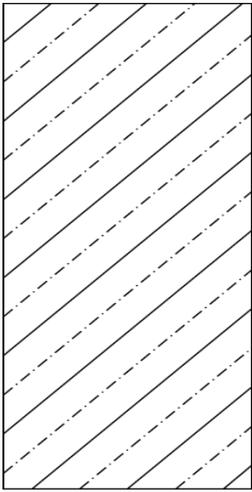
**Hinweise:** Schwächungen, z.B. durch Installationen, in dieser Wand müssen i.A. vermieden werden, u.U muss die Wandstärke angepasst werden

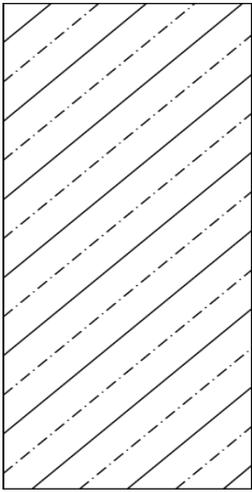
Nach statischer Erfordernis sind ggf. grössere Dicken erforderlich.

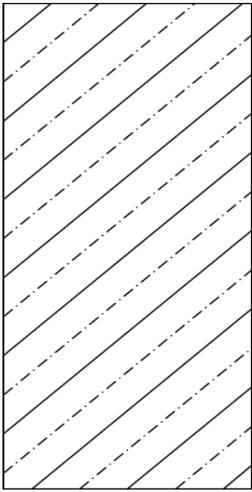
Putzbeschichtungen oder Spachtelungen werden im Gewichtsansatz der Wand zunächst nicht berücksichtigt.

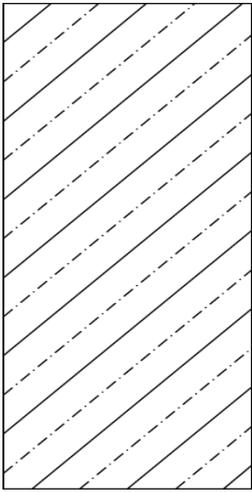
Der Bemessungsansatz gilt für  $\geq 300 \text{ kg/m}^2$  mittlere flächenbezogene Masse flankierender Bauteile

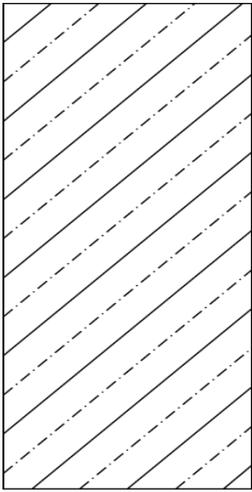
VI-10.04.18	<b>Bauakustischer Bauteilkatalog</b>		<b>Anlage</b>
	- Entwurf -		<b>3</b>
	Projekt:	Stadtheater Landshut	ISRW 
	Projektnummer:	L 913585	
Bauteil:	Trennwand Bühnen	Kennung:	
Anforderungsgrundlage:		TW 2	
Konstruktionsschema		Anforderungen	
 1		bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:  $R'_w \geq 58 \text{ dB}$	
	Beschreibung	Dicke / cm	
1.	Stahlbeton mit $\geq 2.400 \text{ kg/m}^3$ Rohdichte flächenbezogene Masse der Konstruktion:	$\geq 28$ <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> $\geq 630 \text{ kg/m}^2$	
<b>Hinweise:</b>	Schwächungen, z.B. durch Installationen, in dieser Wand müssen i.A. vermieden werden, u.U muss die Wandstärke angepasst werden  Nach statischer Erfordernis sind ggf. grössere Dicken erforderlich.  Putzbeschichtungen oder Spachtelungen werden im Gewichtsansatz der Wand zunächst nicht berücksichtigt.  Der Bemessungsansatz gilt für $\geq 300 \text{ kg/m}^2$ mittlere flächenbezogene Masse flankierender Bauteile		

VI-10.04.18	<b>Bauakustischer Bauteilkatalog</b>		<b>Anlage</b>
	- Entwurf -		<b>4</b>
	Projekt:	Stadtheater Landshut	ISRW 
	Projektnummer:	L 913585	
Bauteil:	Trennwand Probebühne	Kennung:	
Anforderungsgrundlage:		TW 3	
<b>Konstruktionsschema</b>		<b>Anforderungen</b>	
 1		bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:  $R'_w \geq 58 \text{ dB}$	
1.	<b>Beschreibung</b> Stahlbeton mit $\geq 2.400 \text{ kg/m}^3$ Rohdichte flächenbezogene Masse der Konstruktion:	<b>Dicke / cm</b> $\geq 28$ <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> $\geq 630 \text{ kg/m}^2$	
<b>Hinweise:</b>	<p>Schwächungen, z.B. durch Installationen, in dieser Wand müssen i.A. vermieden werden, u.U muss die Wandstärke angepasst werden</p> <p>Nach statischer Erfordernis sind ggf. grössere Dicken erforderlich.</p> <p>Putzbeschichtungen oder Spachtelungen werden im Gewichtsansatz der Wand zunächst nicht berücksichtigt.</p> <p>Der Bemessungsansatz gilt für <math>\geq 300 \text{ kg/m}^2</math> mittlere flächenbezogene Masse flankierender Bauteile</p>		

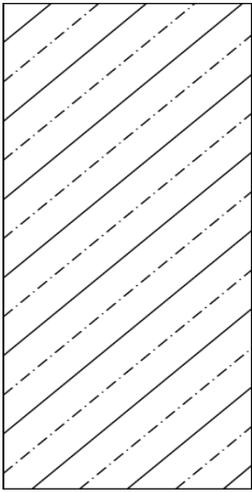
VI-10.04.18	<b>Bauakustischer Bauteilkatalog</b>		<b>Anlage</b>
	- Entwurf -		<b>5</b>
	Projekt:	Stadtheater Landshut	ISRW 
	Projektnummer:	L 913585	
Bauteil:	Trennwand Regieraum	Kennung:	
Anforderungsgrundlage:		TW 4	
<b>Konstruktionsschema</b>		<b>Anforderungen</b>	
 1		bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:  $R'_w \geq 58 \text{ dB}$	
1.	<b>Beschreibung</b> Stahlbeton mit $\geq 2.400 \text{ kg/m}^3$ Rohdichte* flächenbezogene Masse der Konstruktion:	Dicke / cm $\geq 28$ <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> $\geq 630 \text{ kg/m}^2$	
	*alternativ mit 20 cm Stahlbeton + Bauakustik Vorsatzschale ( $\geq 10 \text{ cm}$ ) + Raumakustik-Vorsatzschale ( $\geq 10 \text{ cm}$ )		
<b>Hinweise:</b>	Schwächungen, z.B. durch Installationen, in dieser Wand müssen i.A. vermieden werden, u.U muss die Wandstärke angepasst werden  Nach statischer Erfordernis sind ggf. grössere Dicken erforderlich.  Putzbeschichtungen oder Spachtelungen werden im Gewichtsansatz der Wand zunächst nicht berücksichtigt.  Der Bemessungsansatz gilt für $\geq 300 \text{ kg/m}^2$ mittlere flächenbezogene Masse flankierender Bauteile		

VI-10.04.18	<b>Bauakustischer Bauteilkatalog</b>		<b>Anlage</b>
	- Entwurf -		<b>6</b>
	Projekt:	Stadtheater Landshut	ISRW 
	Projektnummer:	L 913585	
Bauteil:	Aufzugsschachtwand	Kennung:	
Anforderungsgrundlage:		TW 5	
<b>Konstruktionsschema</b>		<b>Anforderungen</b>	
 1		bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:  $R'_w \geq 57 \text{ dB}$	
	<b>Beschreibung</b>	<b>Dicke / cm</b>	
1.	Stahlbeton mit $\geq 2.400 \text{ kg/m}^3$ Rohdichte flächenbezogene Masse der Konstruktion:	$\geq 25$ <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> $\geq 580 \text{ kg/m}^2$	
<b>Hinweise:</b>	<p>Schwächungen, z.B. durch Installationen, in dieser Wand müssen i.A. vermieden werden, u.U muss die Wandstärke angepasst werden</p> <p>Nach statischer Erfordernis sind ggf. grössere Dicken erforderlich.</p> <p>Putzbeschichtungen oder Spachtelungen werden im Gewichtsansatz der Wand zunächst nicht berücksichtigt.</p> <p>Der Bemessungsansatz gilt für <math>\geq 300 \text{ kg/m}^2</math> mittlere flächenbezogene Masse flankierender Bauteile</p>		

VI-10.04.18	<b>Bauakustischer Bauteilkatalog</b>		<b>Anlage</b>
	- Entwurf -		<b>7</b>
	Projekt:	Stadtheater Landshut	ISRW 
	Projektnummer:	L 913585	
Bauteil:	Treppenhauswand	Kennung:	
Anforderungsgrundlage:		TW 6	
<b>Konstruktionsschema</b>		<b>Anforderungen</b>	
 1		bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:  $R'_w \geq 57 \text{ dB}$	
	<b>Beschreibung</b>	<b>Dicke / cm</b>	
1.	Stahlbeton mit $\geq 2.400 \text{ kg/m}^3$ Rohdichte flächenbezogene Masse der Konstruktion:	$\geq 25$ <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> $\geq 580 \text{ kg/m}^2$	
<b>Hinweise:</b>	<p>Schwächungen, z.B. durch Installationen, in dieser Wand müssen i.A. vermieden werden, u.U muss die Wandstärke angepasst werden</p> <p>Nach statischer Erfordernis sind ggf. grössere Dicken erforderlich.</p> <p>Putzbeschichtungen oder Spachtelungen werden im Gewichtsansatz der Wand zunächst nicht berücksichtigt.</p> <p>Der Bemessungsansatz gilt für <math>\geq 300 \text{ kg/m}^2</math> mittlere flächenbezogene Masse flankierender Bauteile</p>		

VI-10.04.18	<b>Bauakustischer Bauteilkatalog</b>		<b>Anlage</b>
	- Entwurf -		<b>8</b>
	Projekt:	Stadtheater Landshut	ISRW 
	Projektnummer:	L 913585	
Bauteil:	Trennwand RWA Schacht in Technikzentrale	Kennung:	
Anforderungsgrundlage:		TW 7	
<b>Konstruktionsschema</b>		<b>Anforderungen</b>	
 1		bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:  $R'_w \geq 58 \text{ dB}$	
1.	<b>Beschreibung</b> Stahlbeton mit $\geq 2.400 \text{ kg/m}^3$ Rohdichte flächenbezogene Masse der Konstruktion:	<b>Dicke / cm</b> $\geq 28$ <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> $\geq 630 \text{ kg/m}^2$	
<b>Hinweise:</b>	<p>Schwächungen, z.B. durch Installationen, in dieser Wand müssen i.A. vermieden werden, u.U muss die Wandstärke angepasst werden</p> <p>Nach statischer Erfordernis sind ggf. grössere Dicken erforderlich.</p> <p>Putzbeschichtungen oder Spachtelungen werden im Gewichtsansatz der Wand zunächst nicht berücksichtigt.</p> <p>Der Bemessungsansatz gilt für <math>\geq 300 \text{ kg/m}^2</math> mittlere flächenbezogene Masse flankierender Bauteile</p>		

VI-10.04.18	<b>Bauakustischer Bauteilkatalog</b>		<b>Anlage</b>
	- Entwurf -		<b>9</b>
	Projekt:	Stadtheater Landshut	ISRW 
	Projektnummer:	L 913585	
Bauteil:	Trennwand zu Technikräumen	Kennung:	
Anforderungsgrundlage:		TW 8	

Konstruktionsschema	Anforderungen
 1	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:  $R'_w \geq 57 \text{ dB}$

	Beschreibung	Dicke / cm
1.	Stahlbeton mit $\geq 2.400 \text{ kg/m}^3$ Rohdichte flächenbezogene Masse der Konstruktion:	$\geq 25$
		<hr/> $\geq 580 \text{ kg/m}^2$

**Hinweise:** Schwächungen, z.B. durch Installationen, in dieser Wand müssen i.A. vermieden werden, u.U muss die Wandstärke angepasst werden

Nach statischer Erfordernis sind ggf. grössere Dicken erforderlich.

Putzbeschichtungen oder Spachtelungen werden im Gewichtsansatz der Wand zunächst nicht berücksichtigt.

Der Bemessungsansatz gilt für  $\geq 300 \text{ kg/m}^2$  mittlere flächenbezogene Masse flankierender Bauteile

VI-10.04.18

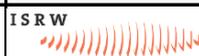
Bauakustischer Bauteilkatalog

- Entwurf -

Anlage

10

Projekt: Stadttheater Landshut  
 Projektnummer: L 913585



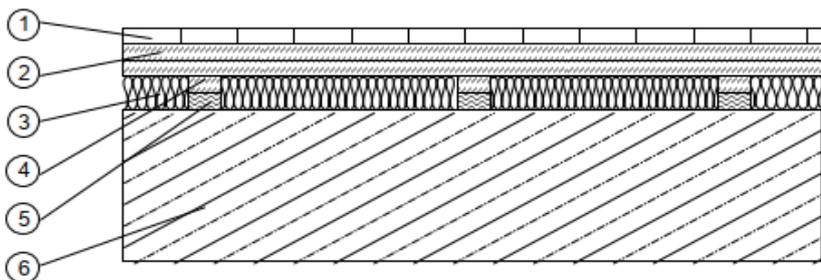
Bauteil: Trenndecke neuer Saal nach unten

Kennung:

Anforderungsgrundlage:

TD 1

Konstruktionsschema



Anforderungen

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_w \geq 58 \text{ dB}$$

bewerteter Norm-Trittschallpegel:

$$L'_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$$

Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	Anmerkungen:
1.	Bühnenbodenbelag	n. E.	
2.	Trägerschalung, z.B. Spanplatten	n. E.	
3.	Mineralfaser	3 - 4	
4.	Lattung und Konerlattung	n .E.	
5.	Schwingungsentkopplung, z.B. Regupol 6010 BA	1,7	
6.	Stahlbetondecke, verputzt oder verspachtelt	≥ 28	

**Hinweise:**

zu 6. Unterseitige Verkleidungen der Betondecke zum konstruktiven Wärmeschutz oder zur Raumakustik sind separat abzustimmen, finden in der bauakustischen Basisbemessung i.A. keine Berücksichtigung.

Bauakustischer Bauteilkatalog

- Entwurf -

Anlage

11

Projekt: Stadttheater Landshut  
 Projektnummer: L 913585



Bauteil: Trenndecke Probebühne nach oben

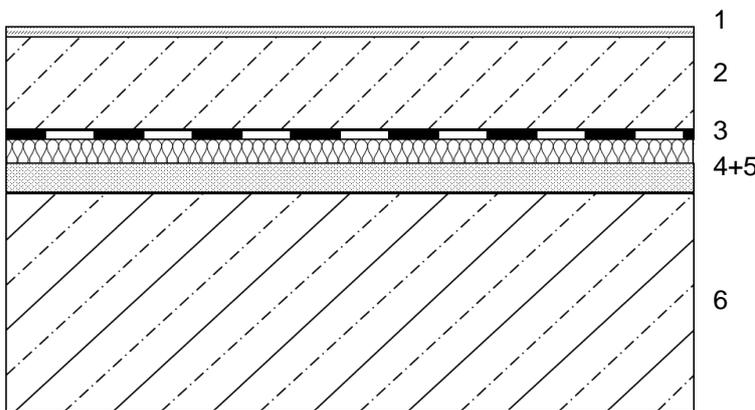
Kennung:

Anforderungsgrundlage:

TD 2

Konstruktionsschema

Anforderungen



bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_w \geq 58 \text{ dB}$$

bewerteter Norm-Trittschallpegel:

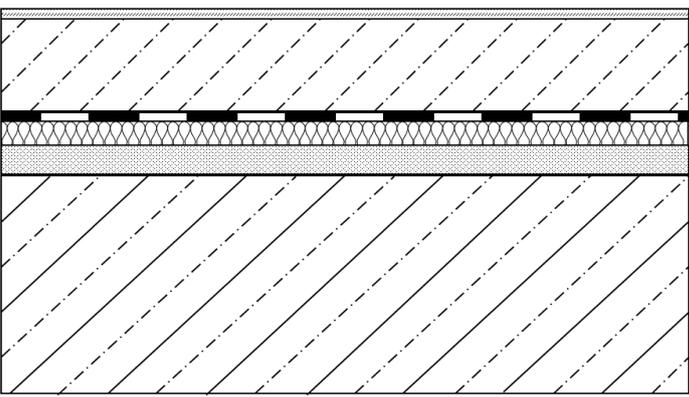
$$L'_{n,w} \leq 30 \text{ dB}$$

Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	Anmerkungen:
1.	Bodenbelag nach Wahl	0,5 - 2	
2.	Zementestrich, bewehrt nach Erfordernis	≥ 5	Heizestrich ≥ 6,5cm
3.	Trennlage, z.B. PE-Folie	ca. 0,02	
4.	Trittschalldämmung $s' \leq 10 \text{ MN} / \text{m}^3$	2 - 3	
5.	ggf. Niveaue Ausgleich, z.B. PS-Hartschaum	n.E.	Abstimmung TGA
6.	Stahlbetondecke, verputzt oder verspachtelt	≥ 28	

Hinweise:

- zu 1. Nach DIN 18560 ist bei keramischen Belägen die Erfordernis einer Rißbreitenbegrenzung durch Bewehrungseinlagen im Estrich zu empfehlen.
- zu 2. Die Estrichdicke ist in Abhängigkeit der Nutzlast nach DIN 18560 n.E. weitergehend abzustimmen. Trennfugen im Raumzugangsbereich sind vorzusehen.
- zu 3. Die Trennlage ist geschlossenfugig auszubilden, um Körperschallbrücken zu vermeiden.
- zu 4. Die Trittschalldämmung ist vollflächig auszubilden und auf ebenem Unterbau zu verlegen.
- zu 5. Sofern TGA-Istallation im Fußbodenaufbau vorgesehen werden, ist eine frühzeitige Abstimmung der Höhe zum Niveaue Ausgleich erforderlich, um Zwangspunkte für die Ausbildung des schwimmenden Estrichs zu vermeiden.
- zu 6. Unterseitige Verkleidungen der Betondecke zum konstruktiven Wärmeschutz oder zur Raumakustik sind separat abzustimmen, finden in der bauakustischen Basisbemessung i.A. keine Berücksichtigung.

VI-10.04.18	<b>Bauakustischer Bauteilkatalog</b>		<b>Anlage</b>
	- Entwurf -		<b>12</b>
	Projekt:	Stadttheater Landshut	ISRW 
	Projektnummer:	L 913585	
Bauteil:	Trenndecke Regie zu Foyer	Kennung:	
Anforderungsgrundlage:		TD 3	

Konstruktionsschema	Anforderungen
	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:  $R'_w \geq 58 \text{ dB}$  bewerteter Norm-Trittschallpegel:  $L'_{n,w} \leq 30 \text{ dB}$

Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	Anmerkungen:
1.	Bodenbelag nach Wahl	0,5 - 2	
2.	Zementestrich, bewehrt nach Erfordernis	$\geq 5$	Heizestrich $\geq 6,5\text{cm}$
3.	Trennlage, z.B. PE-Folie	ca. 0,02	
4.	Trittschalldämmung $s' \leq 10 \text{ MN} / \text{m}^3$	2 - 3	
5.	ggf. Niveaue Ausgleich, z.B. PS-Hartschaum	n.E.	Abstimmung TGA
6.	Stahlbetondecke, verputzt oder verspachtelt	$\geq 32$	

**Hinweise:**

- zu 1. Nach DIN 18560 ist bei keramischen Belägen die Erfordernis einer Rißbreitenbegrenzung durch Bewehrungseinlagen im Estrich zu empfehlen.
- zu 2. Die Estrichdicke ist in Abhängigkeit der Nutzlast nach DIN 18560 n.E. weitergehend abzustimmen. Trennfugen im Raumzugangsbereich sind vorzusehen.
- zu 3. Die Trennlage ist geschlossenfugig auszubilden, um Körperschallbrücken zu vermeiden.
- zu 4. Die Trittschalldämmung ist vollflächig auszubilden und auf ebenem Unterbau zu verlegen.
- zu 5. Sofern TGA-Istallation im Fußbodenaufbau vorgesehen werden, ist eine frühzeitige Abstimmung der Höhe zum Niveaue Ausgleich erforderlich, um Zwangspunkte für die Ausbildung des schwimmenden Estrichs zu vermeiden.
- zu 6. Unterseitige Verkleidungen der Betondecke zum konstruktiven Wärmeschutz oder zur Raumakustik sind separat abzustimmen, finden in der bauakustischen Basisbemessung i.A. keine Berücksichtigung.

Bauakustischer Bauteilkatalog

- Entwurf -

Anlage

13

Projekt: Stadttheater Landshut  
 Projektnummer: L 913585

ISR W



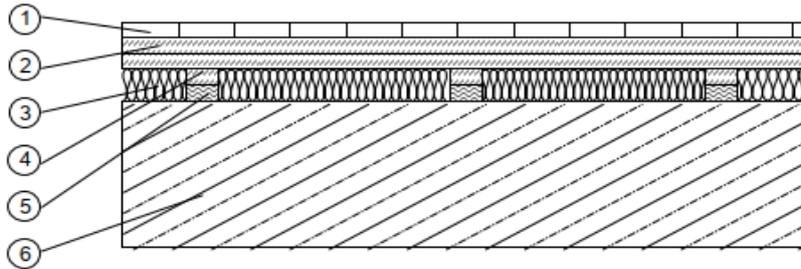
Bauteil: Trenndecke Bühnen

Kennung:

Anforderungsgrundlage:

TD 4

Konstruktionsschema



Anforderungen

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_w \geq 58 \text{ dB}$$

bewerteter Norm-Trittschallpegel:

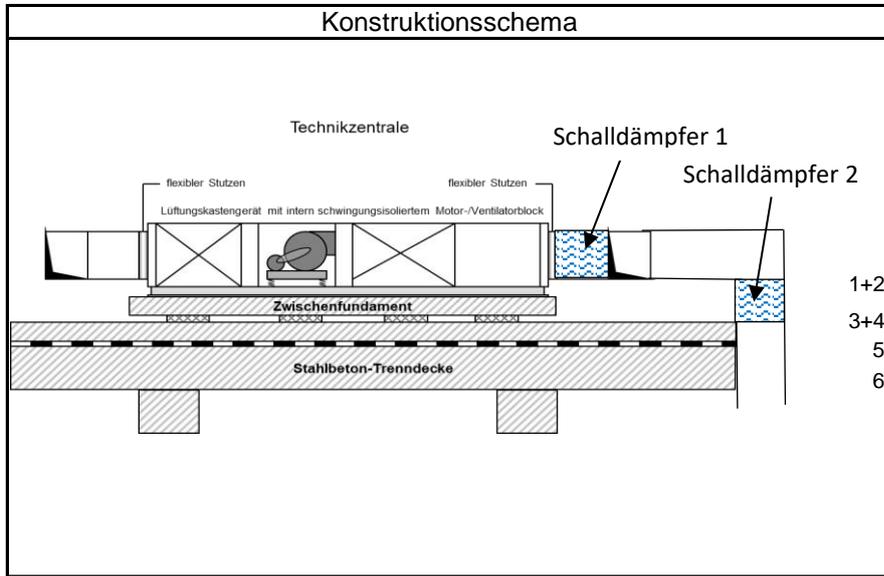
$$L'_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$$

Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	Anmerkungen:
1.	Bühnenbodenbelag	n. E.	
2.	Trägerschalung, z.B. Spanplatten	n. E.	
3.	Mineralfaser	3 - 4	
4.	Lattung und Konerlattung	n .E.	
5.	Schwingungsentkopplung, z.B. Regupol 6010 BA	1,7	
6.	Stahlbetondecke, verputzt oder verspachtelt	≥ 28	

Hinweise:

zu 6. Unterseitige Verkleidungen der Betondecke zum konstruktiven Wärmeschutz oder zur Raumakustik sind separat abzustimmen, finden in der bauakustischen Basisbemessung i.A. keine Berücksichtigung.

VI-10.04.18	<b>Bauakustischer Bauteilkatalog</b>		<b>Anlage</b>
	- Entwurf -		<b>14</b>
	Projekt:	Stadtheater Landshut	ISRW 
	Projektnummer:	L 913585	
Bauteil:	Trenndecke Technikzentrale zu Theater - Aufstellung Lüftungsgerät	Kennung:	TD 5.1
Anforderungsgrundlage:			



Anforderungen	
bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:	
$R'_w \geq 57 \text{ dB}$	*
bewerteter Norm-Trittschallpegel:	
$L'_{n,w} \leq -$	
* In der Technikzentrale sollte ein Innenpegel von < 75 dB(A) eingehalten werden.	

Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	Anmerkungen:
1.	Entkoppelte Geräteaufstellung gem. weiterer Abstimmung	-	$f_0 \leq 18-20 \text{ Hz}$
2.	Zwischenfundament	$\geq 15$	$1,5 \times \text{Gerätemasse}$
3.	Schwingungsentkopplung gem. weiterer Abstimmung	-	$f_0 \leq 12-15 \text{ Hz}$
4.	Gussasphaltestrich	3	
5.	Bitumenabdichtung	ca. 0,02	
6.	Stahlbetondecke mit $2400 \text{ kg/m}^3$ , verputzt oder verspacht	$\geq 25$	

**Hinweise:**

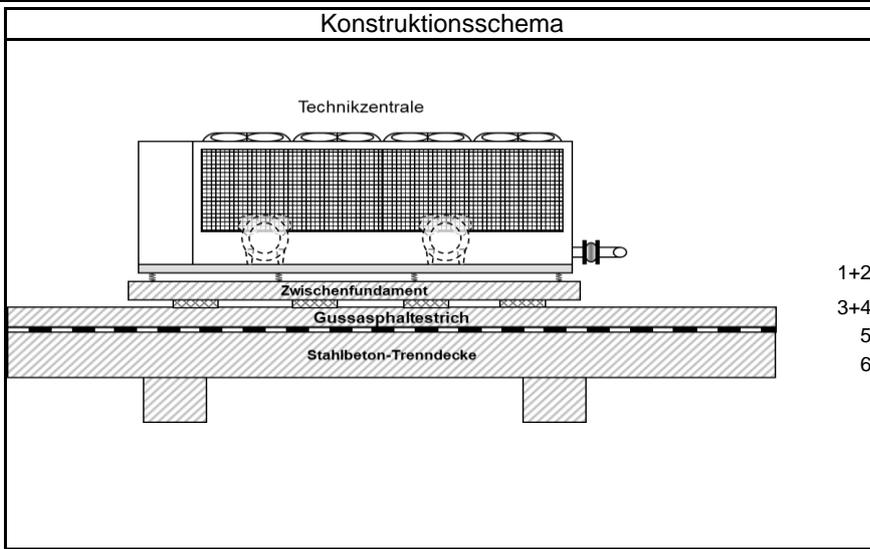
Dynamisch erregende Technische Anlagen bzw. -teile sind durch Entkoppelungsmaßnahmen vom Rohbaukörper zu separieren, um Schwingungsanregungen und Störgeräuscheinflüsse zu schutzbedürftigen Räumen auf ein angemessenes Maß zu reduzieren.

In Lüftungskanälen bzw. bereits im Lüftungskastengerät sind Schalldämpfer zu integrieren, die die Schalleistung so stark mindern, dass die von Öffnungen und Kanalwandungen abgestrahlten Geräusche auf die zulässigen Schallpegel gesenkt werden.

In Abhängigkeit der Konzeption der Kanalführung und Anlagenplanung ist, unter dem Aspekt der Vermeidung von Schallemissionen aus dem Kanalnetz bzw. Schallimmission ins Kanalnetz, n.E. von zusätzlichen schalldämmenden Ummantelungen auszugehen (Hartschale mit Bedämpfung)

Besonderer Wert ist auch darauf zu legen, dass starre Kontakte körperschallführender Installationsteile und Armaturen zum Baukörper mit Sicherheit ausgeschlossen werden. Die dafür erforderlichen Maßnahmen zur Körperschalldämmung müssen im Detail festgelegt und in die technische Planung aufgenommen werden. Durch eine geeignete körperschallgedämmte Lagerung von Ventilatoren, Motoren und Pumpen auf Gummimetallementen oder Stahlfeder-elementen ist sicherzustellen, dass die vertikale Eigenfrequenz nicht über 8 Hz und mindestens 2 Oktaven unter der Erregerfrequenz liegt. Bei Lüftungskastengeräten ist diese Lagerung bereits am Motor-/Ventilatorblock vorzunehmen.

VI-10.04.18	<b>Bauakustischer Bauteilkatalog</b>		<b>Anlage</b>
	- Entwurf -		<b>15</b>
	Projekt:	Stadttheater Landshut	ISRW 
	Projektnummer:	L 913585	
Bauteil:	Trenndecke Technikzentrale zu Theater Aufstellung Kältemaschine		Kennung:
Anforderungsgrundlage:			TD 5.2



Anforderungen	
bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:	
$R'_w \geq 57 \text{ dB}$	*
bewerteter Norm-Trittschallpegel:	
$L'_{n,w} \leq -$	
* In der Technikzentrale sollte ein Innenpegel von $< 75 \text{ dB(A)}$ eingehalten werden.	

Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	Anmerkungen:
1.	Entkoppelte Geräteaufstellung gem. weiterer Abstimmung	-	
2.	Zwischenfundament	$\geq 15$	
3.	Schwingungsentkopplung gem. weiterer Abstimmung	-	
4.	Gussasphaltestrich	3	
5.	Bitumenabdichtung	ca. 0,02	
6.	Stahlbetondecke, verputzt oder verspachtelt	$\geq 25$	

Dynamisch erregende Technische Anlagen bzw. -teile sind durch Entkoppelungsmaßnahmen vom Rohbaukörper zu separieren, um Schwingungsanregungen und Störgeräuscheinflüsse zu schutzbedürftigen Räumen auf ein angemessenes Maß zu reduzieren.

Die Standortwahl in Abhängigkeit der Anlagenart und Angrenzungssituation zu schutzbedürftigen Räumen bedarf einer frühzeitigen Klärung der Verträglichkeit bzw. vorzuhaltender Maßnahmen. Verdichteranlagen sind generell zweistufig schwingungs isoliert aufzustellen, z.B. gemäß nachfolgendem Schema:

- Verdichteranlage (z.B. Kolben-/Turbo-/Schraubenverdichter)
- Grundrahmen
- Federkörper (primäre Schwingungsisoierung)
- (ggf. Kapselung am Verdichter oder auf Fundament)
- Stahlbetonfundament ( $d \approx 20 \text{ cm}$ )
- ggf. verlorene Schalung mit Folienabdeckung
- streifenförmige Schwingungs isolierung
- Aufstellgrund, n.E. mit Abdichtung

Hinweis: Das v.g. Schema kennzeichnet eine Möglichkeit der Schallschutzmaßnahmen an Kälteanlagen. In Abhängigkeit der Position im Bauvorhaben, sind die Maßnahmen weitergehend abzustimmen und auf das erforderliche Schallschutzniveau zu konzipieren.

Bauakustischer Bauteilkatalog

- Entwurf -

Anlage

16

Projekt: Stadttheater Landshut  
 Projektnummer: L 913585

ISRW



Bauteil: Außenhülle massiv

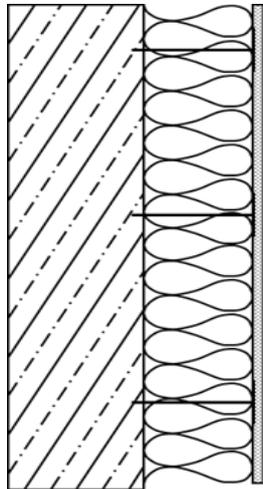
Kennung:

AW 1

Anforderungsgrundlage:

Konstruktionsschema

Anforderungen



1 2 3 4

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

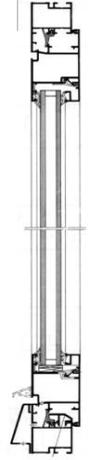
$$R'_w \geq 55 \text{ dB}$$

Bauteil-Schichtenfolge (von innen nach außen):

Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	Anmerkungen:
1.	Innenputz / Spachtelung	n.E.	
2.	Stahlbeton nach DIN EN 12524, Dicke n.E.	≥ 28	
3.	Wärmedämmung gem. Wärmedämmung	n.E.	
4.	Außenschale	n.E.	

**Hinweis:** Das Wärmedämm-Verbundsystem kann als Masse-Feder-System zu nachteiligen Einflüssen im Schallschutz führen. Es ist daher i.d.R. auf elastifizierte Dämmstoffe zu achten bzw. im Einzelfall ein Prüfnachweis zum akustischen Verhalten des verputzten Dämmstoffes erforderlich.

VI-10.04.18	<b>Bauakustischer Bauteilkatalog</b>		<b>Anlage</b>
	- Entwurf -		<b>17</b>
	Projekt:	Stadtheater Landshut	ISRW 
	Projektnummer:	L 913585	
Bauteil:	Pfostenriegelfassade Foyer - straßenabgewandte Seite	Kennung:	
Anforderungsgrundlage:		AW 2.1	

Konstruktionsschema	Anforderungen
	<p>Eingangswert nach DIN 4109:</p> <p><math>R_w = 37 \text{ dB}^*</math></p> <p>geschuldet am Bau:</p> <p><math>R'_w = 35 \text{ dB}</math></p>

**Beschreibung:**

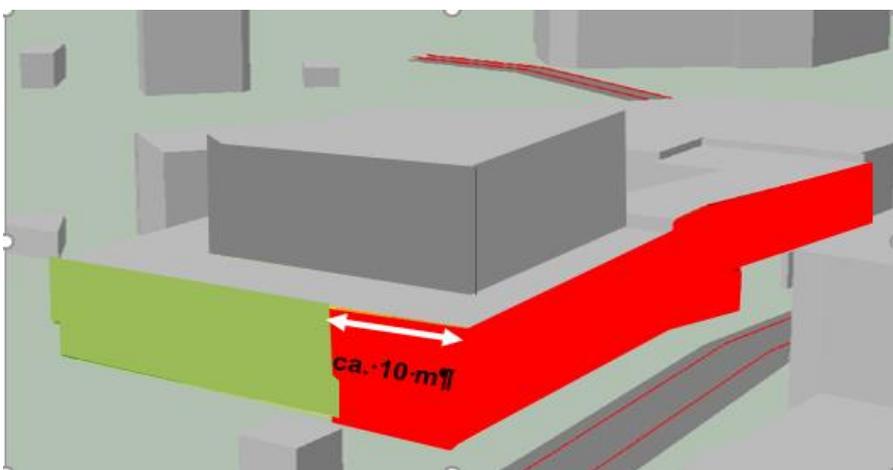
Fensterbauteil:  
 $R_w \geq 37 \text{ dB} + \text{Korrektur}$

**\* Entspricht den Prüfwert mit zusätzlicher Korrektur nach folgende Tabelle**

Größe	erforderliche Korrektur zum rechnerischen Eingangswert
bis 2 m <sup>2</sup>	+ 0 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert
> 2 m <sup>2</sup> bis 4 m <sup>2</sup>	+ 1 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert
> 4 m <sup>2</sup> bis 6 m <sup>2</sup>	+ 2 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert
> 6 m <sup>2</sup> bis 10 m <sup>2</sup>	+ 3 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert

**Allgemein:** Die VDI 2719 definiert Schallschutzklassen für Fenster, die jeweils eine Spanne von 5 dB umfassen. Hierüber werden i.d.R. nicht die Erfordernisse zum baulichen Schallschutz nach DIN 4109 beschrieben.

**Spezifisch:** -  $R'_w \geq 35 \text{ dB}$  (Eingangswert  $R_w \geq 37 \text{ dB}$ ) (straßenabgewandt - grün markiert)



VI-10.04.18	<b>Bauakustischer Bauteilkatalog</b>		<b>Anlage</b>
	- Entwurf -		<b>18</b>
	Projekt:	Stadtheater Landshut	ISRW 
	Projektnummer:	L 913585	
Bauteil:	Pfostenriegelfassade - straßenseitig inkl. Ecke		Kennung:
Anforderungsgrundlage:			AW 2.2

Konstruktionsschema	Anforderungen
	<p>Eingangswert nach DIN 4109:</p> <p><math>R_w = 42 \text{ dB}^*</math></p> <p>geschuldet am Bau:</p> <p><math>R'_w = 40 \text{ dB}</math></p>

**Beschreibung:**

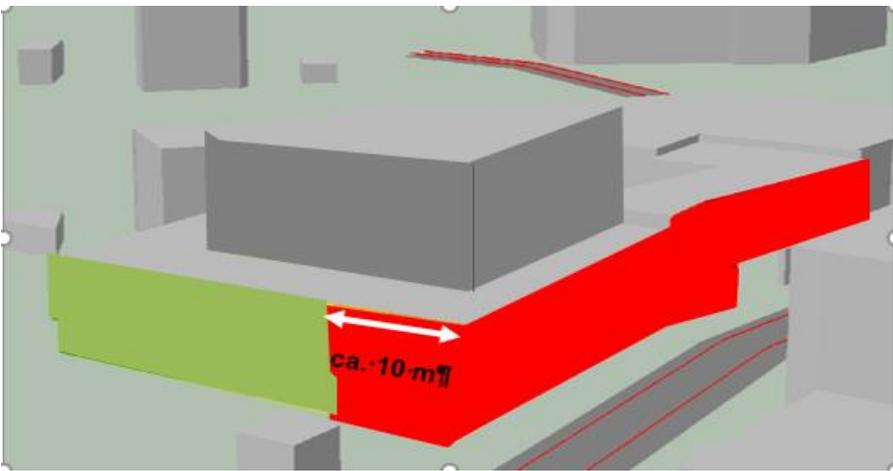
Fensterbauteil:  
 $R_w \geq 42 \text{ dB} + \text{Korrektur}$

**\* Entspricht den Prüfwert mit zusätzlicher Korrektur nach folgende Tabelle**

Größe	erforderliche Korrektur zum rechnerischen Eingangswert
bis $2 \text{ m}^2$	+ 0 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert
$> 2 \text{ m}^2$ bis $4 \text{ m}^2$	+ 1 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert
$> 4 \text{ m}^2$ bis $6 \text{ m}^2$	+ 2 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert
$> 6 \text{ m}^2$ bis $10 \text{ m}^2$	+ 3 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert

**Allgemein:** Die VDI 2719 definiert Schallschutzklassen für Fenster, die jeweils eine Spanne von 5 dB umfassen. Hierüber werden i.d.R. nicht die Erfordernisse zum baulichen Schallschutz nach DIN 4109 beschrieben.

**Spezifisch:** -  $R'_w \geq 40 \text{ dB}$  (Eingangswert  $R_w \geq 42 \text{ dB}$ ) (straßenseitig - rot markiert)



VI-10.04.18	<b>Bauakustischer Bauteilkatalog</b>		<b>Anlage</b>
	- Entwurf -		<b>19</b>
	Projekt:	Stadttheater Landshut	ISRW 
	Projektnummer:	L 913585	
Bauteil:	Rauch- und Wärmeabzugsanlage Dach		Kennung:
Anforderungsgrundlage:			RWA 1

Konstruktionsschema	Anforderungen
	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:  $R'_w \geq 45 \text{ dB}^*$

Aufbau nach Herstellerangaben, z.B. der Fa. Colt oder gleichwertig

\* Die innere RWA-Klappe des Schachtes (zum Saal hin) kann mit einem  $R'_w \geq 15 \text{ dB}$  angesetzt werden.

Bauakustischer Bauteilkatalog

- Entwurf -

Anlage

20

Projekt: Stadttheater Landshut  
 Projektnummer: L 913585

ISRW



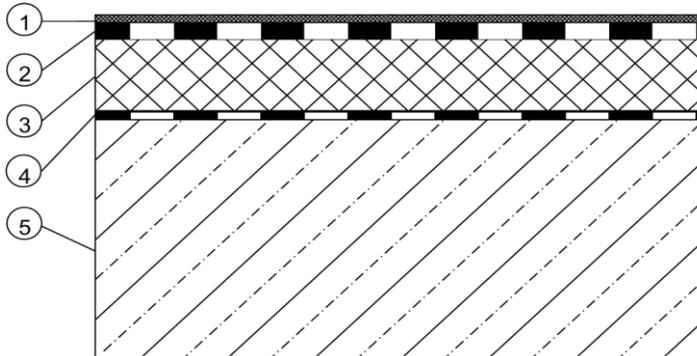
Bauteil: Dach neuer Saal

Kennung:

D 1

Anforderungsgrundlage:

Konstruktionsschema



Anforderungen

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_w \geq 58 \text{ dB}$$

bewerteter Norm-Trittschallpegel:

$$L'_{n,w} \leq -$$

Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	Anmerkungen:
1.	Kiesschüttung	-	
2.	Abdichtung, n. Bauphysik	n. Bauphysik	
3.	Wärmedämmung, n. Bauphysik	n. Bauphysik	
4.	Dampfsperre, n. Bauyphysik	-	
5.	Stahlbetondecke, verputzt oder verspachtelt	≥ 28	

Bauakustischer Bauteilkatalog

- Entwurf -

Anlage

21

Projekt: Stadttheater Landshut  
 Projektnummer: L 913585

ISRW



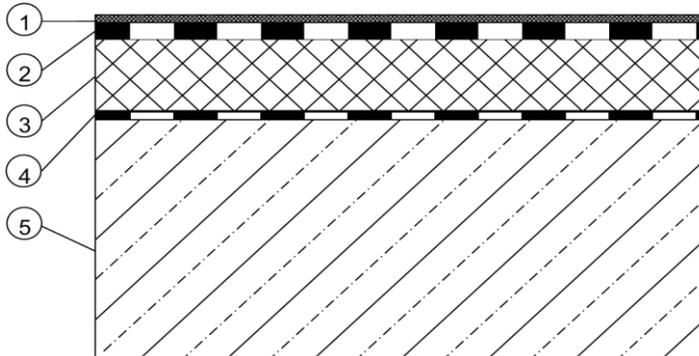
Bauteil: Dach allgemein

Kennung:

Anforderungsgrundlage:

D 2

Konstruktionsschema



Anforderungen

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_w \geq 54 \text{ dB}$$

bewerteter Norm-Trittschallpegel:

$$L'_{n,w} \leq -$$

Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	Anmerkungen:
1.	Kiesschüttung	-	
2.	Abdichtung, n. Bauphysik	n. Bauphysik	
3.	Wärmedämmung, n. Bauphysik	n. Bauphysik	
4.	Dampfsperre, n. Bauyphysik	-	
5.	Stahlbetondecke, verputzt oder verspachtelt	≥ 20	

VI-10.04.18	<b>Bauakustischer Bauteilkatalog</b>		<b>Anlage</b>
	- Entwurf -		<b>22</b>
	Projekt:	Stadtheater Landshut	ISRW 
	Projektnummer:	L 913585	
Bauteil:	Bodenplatte Probebühne	Kennung:	
Anforderungsgrundlage:		BP 1	

Konstruktionsschema	Anforderungen
	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:  $R'_w \geq -$  bewerteter Norm-Trittschallpegel:  $L'_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$

Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	Anmerkungen:
1.	Bodenbelag nach Wahl	0,5 - 2	
2.	Zementestrich, bewehrt nach Erfordernis	$\geq 5$	
3.	Trennlage, z.B. PE-Folie	ca. 0,02	
4.	Trittschalldämmung $s' \leq 10 \text{ MN} / \text{m}^3$	0,5 - 3	
5.	ggf. Niveaue Ausgleich, z.B. PS-Hartschaum	n.E.	Abstimmung TGA
6.	Abdichtung gegen aufsteigende Feuchtigkeit	0,5	
7.	Stahlbetonbodenplatte nach stat. Erfordernis	n.E.	
8.	ggf. Wärmedämmung nach EnEV/DIN 4108	n.E.	

- Hinweise:
- zu 1. Nach DIN 18560 ist bei keramischen Belägen die Erfordernis einer Rißbreitenbegrenzung durch Bewehrungseinlagen im Estrich zu empfehlen.
  - zu 2. Die Estrichdicke ist in Abhängigkeit der Nutzlast nach DIN 18560 n.E. weitergehend abzustimmen. Trennfugen im Raumzugangsbereich sind vorzusehen.
  - zu 3. Die Trennlage ist geschlossenfugig auszubilden, um Körperschallbrücken zu vermeiden.
  - zu 4. Die Trittschalldämmung ist vollflächig auszubilden und auf ebenem Unterbau zu verlegen.
  - zu 5. Sofern TGA-Installationen im Fußbodenaufbau vorgesehen werden, ist eine frühzeitige Abstimmung der Höhe zum Niveaue Ausgleich erforderlich, um Zwangspunkte für die Ausbildung des schwimmenden Estrichs zu vermeiden.
  - zu 6. Die Abdichtung ist geschlossenfugig auszubilden und n.E an Horizontalsperren im Mauerwerk anzubinden.
  - zu 7. Abdichtungen gegen drückendes Wasser sind separat baukonstruktiv abzustimmen.
  - zu 8. Die Bemessung des Wärmeschutzes ist separat abzustimmen.

VI-10.04.18	<b>Bauakustischer Bauteilkatalog</b>		<b>Anlage</b>
	- Entwurf -		<b>23</b>
	Projekt:	Stadttheater Landshut	ISRW 
	Projektnummer:	L 913585	
Bauteil:	Schleusentür zum neuen Saal	Kennung:	
Anforderungsgrundlage:		T1	

Konstruktionsschema	Anforderungen
	<p>bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:</p> <p style="text-align: center;"><math>2 \times R_w &gt; 42 \text{ dB}</math></p> <p>Durchgangsbereich zwischen Türen ca. 2 m, Wand und Decke in Schleuse stark absorbierend (<math>\alpha_w \geq 0,6</math>)</p>

Beschreibung:

**Fertigtüranlage:**

Laborprüfwert der Fertigtüranlage jeweils mind.  $R_{w,P} \geq 47 \text{ dB}$

**oder Ausführung z.B:**

Türblatt:

Laborschalldämmung  $R_{w,P} \geq 49 \text{ dB}$ , doppelte Fälzung erforderlich

Zarge:

Holz oder Stahl, dicht eingebaut

dreiseitige Dichtung mind. 2-Falzdichtungen in der Zarge (3. Lage im Türblatt)

Dichtungen mit möglichst großem Federweg  $\geq 4 \text{ mm}$

Boden:

Bodenbelag und Unterbau getrennt, Bodendichtungen z. B. mittels Absenkung

Typ Schall-Ex o.glw.

**Hinweise:**

Für Türanlagen mit o.g. Anforderungswert sind in der Regel detaillierte Einbaubedingungen erforderlich und, zum gesicherten Erzielen des Schallschutzes am Bau, i.d.R. akustische Messungen zur Einjustage der Türanlage erforderlich.

Weitergehende konstruktive Randbedingungen zum Einbau der Türanlage sind z.B. gemäß VDI 3728 (2012) abzustimmen.

VI-10.04.18	<b>Bauakustischer Bauteilkatalog</b>		<b>Anlage</b>
	- Entwurf -		<b>24</b>
	Projekt:	Stadtheater Landshut	ISRW 
	Projektnummer:	L 913585	
Bauteil:	Schleusentür zur Probebühne	Kennung:	
Anforderungsgrundlage:		T2	

Konstruktionsschema	Anforderungen
	<p>bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:</p> <p style="text-align: center;"><math>2 \times R_w &gt; 42 \text{ dB}</math></p> <p>Durchgangsbereich zwischen Türen ca. 2 m, Wand und Decke in Schleuse stark absorbierend (<math>\alpha_w \geq 0,6</math>)</p>

Beschreibung:

**Fertigtüranlage:**

Laborprüfwert der Fertigtüranlage jeweils mind.  $R_{w,P} \geq 47 \text{ dB}$

**oder Ausführung z.B:**

Türblatt:

Laborschalldämmung  $R_{w,P} \geq 49 \text{ dB}$ , doppelte Fälzung erforderlich

Zarge:

Holz oder Stahl, dicht eingebaut

dreiseitige Dichtung mind. 2-Falzdichtungen in der Zarge (3. Lage im Türblatt)

Dichtungen mit möglichst großem Federweg  $\geq 4 \text{ mm}$

Boden:

Bodenbelag und Unterbau getrennt, Bodendichtungen z. B. mittels Absenkdichtung

Typ Schall-Ex o.glw.

**Hinweise:**

Für Türanlagen mit o.g. Anforderungswert sind in der Regel detaillierte Einbaubedingungen erforderlich und, zum gesicherten Erzielen des Schallschutzes am Bau, i.d.R. akustische Messungen zur Einjustage der Türanlage erforderlich.

Weitergehende konstruktive Randbedingungen zum Einbau der Türanlage sind z.B. gemäß VDI 3728 (2012) abzustimmen.

VI-10.04.18	<b>Bauakustischer Bauteilkatalog</b>		<b>Anlage</b>
	- Entwurf -		<b>25</b>
	Projekt:	Stadtheater Landshut	ISRW 
	Projektnummer:	L 913585	
Bauteil:	Tür zur Regie	Kennung:	
Anforderungsgrundlage:		T 3	

Konstruktionsschema	Anforderungen
	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:  $R_w \geq 42 \text{ dB}$

Beschreibung:

**Fertigtüranlage:**

Laborprüfwert der Fertigtüranlage mind.  $R_{w,p} \geq 47 \text{ dB}$

**oder Ausführung z.B:**

Türblatt:

Laborschalldämmung  $R_{w,p} \geq 49 \text{ dB}$ , doppelte Fälzung erforderlich

Zarge:

Holz oder Stahl, dicht eingebaut

dreiseitige Dichtung mind. 2-Falzdichtungen in der Zarge (3. Lage im Türblatt)

Dichtungen mit möglichst großem Federweg  $\geq 4 \text{ mm}$

Boden:

Bodenbelag und Unterbau getrennt, Bodendichtungen z. B. mittels Absenkdichtung

Typ Schall-Ex o.glw.

**Hinweise:**

Für Türanlagen mit o.g. Anforderungswert sind in der Regel detaillierte Einbaubedingungen erforderlich und, zum gesicherten Erzielen des Schallschutzes am Bau, i.d.R. akustische Messungen zur Einjustage der Türanlage erforderlich.

Weitergehende konstruktive Randbedingungen zum Einbau der Türanlage sind z.B. gemäß VDI 3728 (2012) abzustimmen.

Bauakustischer Bauteilkatalog

- Entwurf -

Anlage

26

Projekt: Stadttheater Landshut  
 Projektnummer: L 913585

ISR W



Bauteil: geneigtes Regiefenster zu neuen Saal

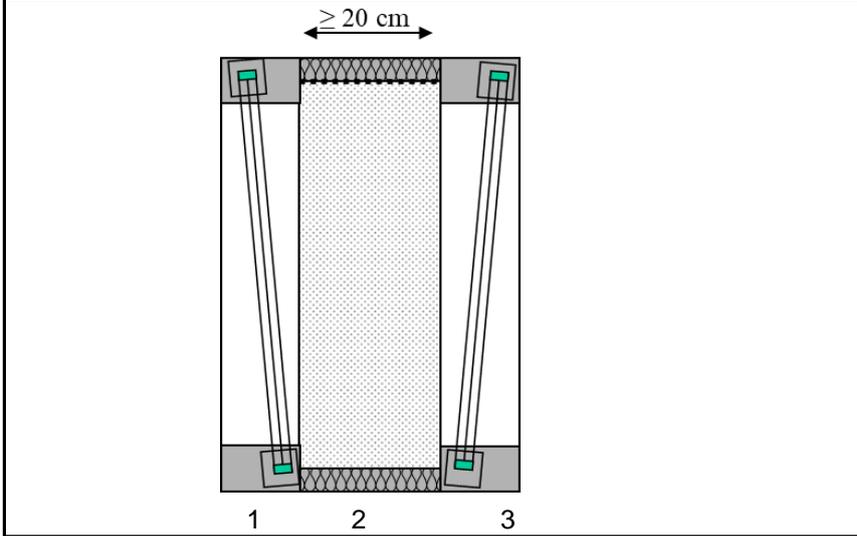
Kennung:

F 1

Anforderungsgrundlage:

Konstruktionsschema

Anforderungen



bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:  
  
 $R_w \geq 56 \text{ dB}$

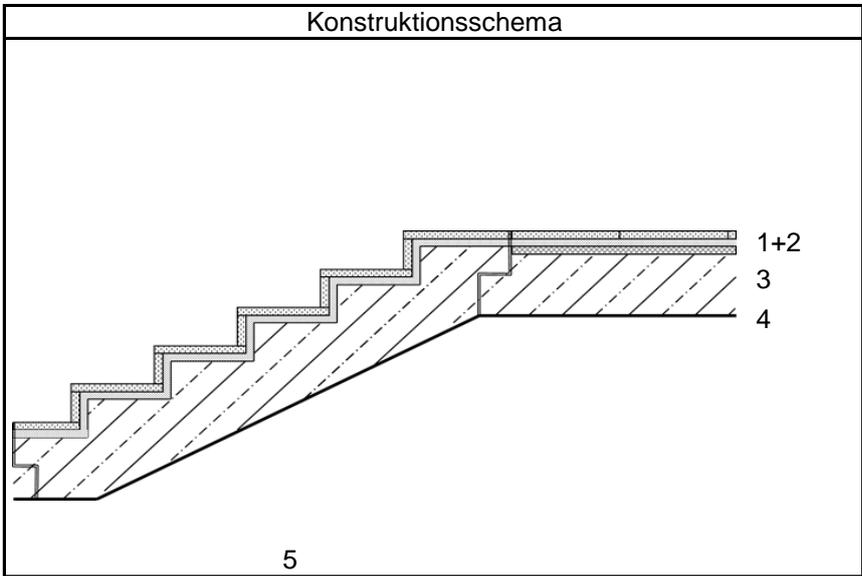
Beschreibung:

Dicke / cm

- |   |            |
|---|------------|
| 1. Glasscheibe  | $\geq 1,2$ |
| 2. Luftraum, Laibung stark absorbierend ( $\alpha_w \geq 0,6$ ) | 20         |
| 3. Glasscheibe  | $\geq 2,2$ |

z. B. der Firma Buchele o. glw.  
 ggf. ebenfalls mit dem Hersteller abzustimmen

VI-10.04.18	<b>Bauakustischer Bauteilkatalog</b>		<b>Anlage</b>
	- Entwurf -		<b>27</b>
	Projekt:	Stadtheater Landshut	ISRW 
	Projektnummer:	L 913585	
Bauteil:	entkoppelter Treppenlauf massiv	Kennung:	
Anforderungsgrundlage:		TR	



Anforderungen

bewerteter Norm-Trittschallpegel:

$L'_{n,w} \leq 40 \text{ dB}$

Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	Anmerkungen:
1.	Bodenbelag oder Beschichtung nach Wahl	0...3	
2.	Estrich/Mörtelbett	( ≈ 2 )	
3.	Treppenpodest nach Statik	≥ 20	
4.	Beschichtung / Anstrich n.A. Architekt	-	
5.	StB-Treppenlauf, entkoppelt	≥ 16	

**Treppenlauf entkoppelt vom Treppenpodest  $\Delta L_w \geq 20 \text{ dB}$ ,  
durchgehende Trennfuge zur Treppenraumwand.**

Hinweise:  
Die o.g. Qualität ist bei Treppenanlagen zu empfehlen, die eine regelmäßige Frequentierung erwarten lassen und z.B. nicht einem reinen Fluchttreppenhaus zuzuordnen sind.  
Sofern erhöhte Anforderungen im gesamten Bauvorhaben umzusetzen sind, ist ggf. eine Einzelabstimmung zur trittschalltechnischen Qualität der Treppenanlage vorzunehmen.

Sofern keine Entkoppelung des Treppenlaufs vorgesehen wird, ist eine elastische Belagsverlegung ggf. möglich, hinsichtlich der Vermeidung von Körperschallbrücken jedoch ebenfalls sehr sorgfältig auszuführen.

VI-10.04.18	<b>Bauakustischer Bauteilkatalog</b>		<b>Anlage</b>
	- Entwurf -		<b>28</b>
	Projekt:	Stadttheater Landshut	ISRW 
	Projektnummer:	L 913585	
Bauteil:	Treppenpodest massiv mit schwimmendem Bodenaufbau	Kennung:	
Anforderungsgrundlage:		TP	

Konstruktionsschema	Anforderungen
	bewerteter Norm-Trittschallpegel:  $L'_{n,w} \leq 40 \text{ dB}$

Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm
1.	Bodenbelag nach Wahl	n.E.
2.	Zementestrich/Mörtelbett, bewehrt nach Erfordernis	$\geq 5$
3.	Trennlage, z.B. PE-Folie	ca. 0,02
4.	Trittschalldämmung $s' \leq 20 \text{ MN / m}^3$	2
5.	Stahlbetonpodest, verputzt oder verspachtelt n.E.	$\geq 18$

**Hinweise:**

- zu 1. Nach DIN 18560 ist bei keramischen Belägen die Erfordernis einer Rißbreitenbegrenzung durch Bewehrungseinlagen im Estrich zu empfehlen.
- zu 2. Die Estrichdicke ist in Abhängigkeit der Nutzlast nach DIN 18560 n.E. weitergehend abzustimmen.
- zu 3. Die Trennlage ist geschlossenfugig auszubilden, um Körperschallbrücken zu vermeiden.
- zu 4. Die Trittschalldämmung ist vollflächig auszubilden und auf ebenem Unterbau zu verlegen. Fugen zu aufgehenden Bauteilen und Bauteiübergängen / Türen sind erforderlich. Sockelleisten etc. dürfen keine Körperschallbrücke verursachen.