

Bauphysikalische Nachweise

Schallschutznachweis

Genehmigungsplanung

Rettungswache Standort Steinhagen

Projekt:

 Errichtung von Rettungswachen

Bauvorhaben:

Errichtung von Rettungswachen in Halle und Steinhagen

Hier: Standort Steinhagen

Gemarkung Steinhagen, Flur 3, Flurstück 477

33803 Steinhagen, Bahnhofstraße

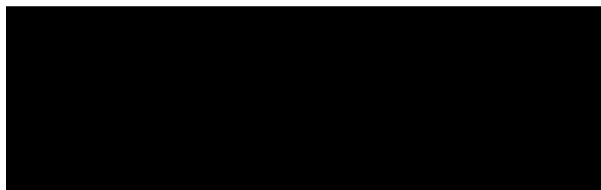
Bauherr:

Kreis Gütersloh

Herzebrocker Straße 140

33334 Gütersloh

Aufsteller:



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
1. Grundlagen der Berechnung	3
1.1. Planungsunterlagen und Vorgaben der Planungsbeteiligten	5
1.2. Normen, Richtlinien und Vorschriften	6
1.3. Allgemeine Ausführungshinweise	6
2. Lageplan	8
3. Nachweis zum Schutz gegen Außenlärm	9
3.1. Ruheraum 1 - "BT10-I-AW-KS-VB"	9
3.2. Küche - "BT10-II-AW-KS-VB"	11
3.3. Verwaltung - "BT10-III-AW-KS-VB"	13
4. Schallschutz – flankierende Bauteile (informativ)	15
4.1. Flachdach - "BT01-FD-Stb"	15
5. Schallschutz – Haustechnische Anlagen	16
5.1. Sanitärtechnik / Wasserinstallationen	16
5.2. Sonstige hausinterne, fest installierte Anlagen	17
5.3. Lüftungsanlage	18

1. Grundlagen der Berechnung

In Steinhagen wird eine Rettungswache neu errichtet. In der Rettungswache befinden sich Ruhe- und Aufenthaltsräume, Umkleidebereiche und verschiedene Technik- und Lagerräume. In der erhöhten Fahrzeughalle sind die Rettungswagen abgestellt.

Für dieses Bauvorhaben gelten die Anforderungen an den Außenlärm entsprechend der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“.

Die DIN 4109-1 legt gemäß ihren Mindestanforderungen an den Schallschutz fest, Personen in schutzbedürftigen Räumen gegenüber gesundheitsgefährdendem Lärm sowie unzumutbaren Belästigungen zu schützen und eine vertrauliche Atmosphäre bei normaler Sprechweise zu ermöglichen.

Schutzbedürftige Räume sind entsprechend der DIN 4109 Aufenthaltsräume im Sinne der Landesbauordnung NRW, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind und gegen Geräusche zu schützen sind. In Abschnitt 3.16 sind einige schutzbedürftige Räume gelistet, wobei zu beachten ist, dass diese Liste nicht abschließend ist:

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen, Wohnküchen;
- **Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten**
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnliche Einrichtungen;
- **Büroräume;**
- Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

Bei Wohnungen mit kombinierten Koch-, Wohn-, Essräumen sind diese als schutzbedürftige Räume anzusehen. Zu den nicht schutzbedürftigen Räumen gehören z.B. Abstellräume, reine Kochräume und Bäder.

Die Norm gilt zum Schutz von Aufenthaltsräumen:

- gegen Geräusche aus **fremden** Räumen z.B. Stühle rücken, Sprache, Musik, Gehen und Betrieb von Haushaltsgeräten
- gegen Geräusche aus haustechnischen Anlagen
- gegen Außenlärm, wie Verkehrslärm (Straßen-, Schienenverkehr usw.) und Lärm aus Gewerbe und Industriebetrieben, die baulich mit den Aufenthaltsräumen nicht verbunden sind.

Die Anforderungen der DIN 4109 gelten nicht

- zum Schutz von Aufenthaltsräumen, in denen infolge ihrer Nutzung nahezu ständig Geräusche mit $L_{AF,95} \geq 40\text{dB}$ vorhanden sind
- gegen tieffrequenten Schallübertragung nach DIN 45680 (in der Regel, wenn die Differenz $L_{CF}-L_{AF} > 20\text{dB}$ beträgt) und
- zum Schutz gegen Schallübertragung im eigenen Wohn- und Arbeitsbereich. Hier sind die Anforderungen separat festzulegen.

Aufgrund der festgelegten Anforderungen kann nicht erwartet werden, dass Geräusche von außen oder aus benachbarten Räumen nicht mehr wahrgenommen werden. Daraus ergibt sich insbesondere die Notwendigkeit gegenseitiger Rücksichtnahme durch Vermeidung unnötigen Lärms.

Der Nachweis erfolgt anhand von Anforderungen an den Luftschall.

Der Luftschall wird mittels einem Schalldämm-Maß R_w definiert. Je größer das Schalldämm-Maß R_w desto höher ist die Qualität des Schallschutzes. Somit stellt das geforderte Schalldämm-Maß immer den Mindestwert dar.

Für die Anforderungen an den Schutz gegenüber Geräuschen von haustechnischen Anlagen wird ebenfalls mit einem im Empfangsraum A-bewerteter Schalldruckpegel (L_{AF}) definiert. Ähnlich wie beim Trittschallschutz gilt hier auch der A-bewertete Schalldruckpegel als Maximalwert (L_{AFmax})

Sofern nicht anders angegeben, ist jeweils das ungünstigste Bauteil / Raumsituation nachgewiesen. Dieser Nachweis gilt somit sinngemäß für weitere Trennbauteile mit gleichen Anforderungen und Ausführung.

Hinsichtlich der Daten für Dämmstärken und -qualitäten ist der Wärmeschutznachweis maßgeblich. Hier ausgenommen ist die Stärke der Trittschalldämmung.

1.1. Planungsunterlagen und Vorgaben der Planungsbeteiligten

Für den baurechtlichen Schallschutznachweis stellt die DIN 4109 lediglich Anforderungen an den Schallschutz von Luft- und Trittschalldämmung aus fremden Wohn- bzw. Arbeitsbereichen. Da das Gebäude allerdings nur von einem Nutzer genutzt wird, ist ein Schallschutznachweis für innenliegende trennende Bauteile nicht erforderlich.

Die Ausführungshinweise gem. Kap. 6 sind als Ausführungsempfehlungen zu betrachten, da hier keine fremden Wohn-/Arbeitsbereiche vorhanden sind.

Gemäß DIN 4109-01:2018 werden somit nur die Anforderungen an den Schallschutz gegen Außenlärm nachgewiesen.

Zu beachten ist, dass die Anforderungswerte objektiv festgelegt sind, aber die tatsächliche Wahrnehmung dieses gewählten Schallschutzniveaus subjektiv ist. Wie zuvor bereits erwähnt können Geräusche aus benachbarten Wohn- und Arbeitsbereichen bemerkt werden, aber entsprechend der tatsächlichen Maskierung werden sie subjektiv bewertet und wahrgenommen. Die tatsächliche Maskierung hängt unter anderem von dem vorherrschenden Grundgeräuschpegel, der Raumakustik oder des individuellen Hörvermögens ab.

Für den Nachweis zum Schutz gegen Außenlärm ist der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem „Lärmaktionsplan 4. Stufe Gemeinde Steinhagen“ vom 05.08.2024 entnommen worden (vgl. <https://www.o-sp.de/steinhagen/plan?pid=76920>). In dem Lärmaktionsplan wird zur Bewertung der Lärmsituation ein Außenlärmpegel von 65 dB empfohlen, welcher für den Nachweis zum Schutz gegen Außenlärm angenommen wird.

Daher ergeben sich folgende Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen, DIN 4109-01:2018, Kapitel 7, „Aufenthaltsräume in Wohnungen“, bzw. „Büroräume“:

$$\text{erf. } R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Mit

Außenlärmpegel: $L_a \leq 65 \text{ dB}$

Zuschlag Nutzung: $K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$; für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien

$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$; für Aufenthaltsräume in Wohnungen, **Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten**, Unterrichtsräume und Ähnliches

$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$; für **Büroräume** und Ähnliches

Zuschlag Geometrie: K_{AL} ist raumabhängig und wird in dem jeweiligen Schallschutznachweis individuell ermittelt.

Es ist jedoch mindestens ein Schalldämmmaß von

erf. $R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$; für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien

erf. $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$; für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in

Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches

Betrachtungen des Immissionsschutzes (Schallschutz zur Nachbarschaft) sind nicht Gegenstand dieser Bearbeitung.

Planungsgrundlagen: Architektenpläne/Entwurfspläne/Bauantragspläne M=1:100 vom 25.11.2025

1.2. Normen, Richtlinien und Vorschriften

- DIN 4109 Schallschutz im Hochbau, Teile 1-2, zuletzt geändert 2018
Teile 31-36, zuletzt geändert 2016
Teil 5, zuletzt geändert 2020
- DIN 18005-1:2002 Schallschutz im Städtebau
- DIN 18560 Estriche im Bauwesen, Teile 1-4, 7, zuletzt geändert am November 2015
- DIN 8989:2019 Schallschutz in Gebäuden – Aufzüge
- VDI 2715:2011 Lärminderung an heizungstechnischen Anlagen
- VDI 2719:1987 Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen

1.3. Allgemeine Ausführungshinweise

Der **schwimmend aufzulegende Estrich oder Holzfußboden** ist generell mit mindestens 5mm starken geeigneten Randdämmstreifen (z.B. Typ ISOVER Akustic ES oder gleichwertig) von sämtlichen aufgehenden Bauteilen zu trennen. Die Randdämmstreifen sollten erst nach dem Verfugen des Fußbodenbelages abgeschnitten werden. Die Fugen sind dann mit geeignetem dauerelastischem Material zu verschließen. Es muss unbedingt darauf geachtet werden, dass keine Schallbrücken z.B. durch Fliesenkleber, Mörtelreste o.ä. entstehen können! Aus diesem Grund ist bei sämtlichen schwimmend verlegten Estrichkonstruktionen generell auf einen sorgfältigen Einbau zu achten! Weitere Ausführungshinweise sind der DIN 18560 (Estriche im Bauwesen) zu entnehmen.

Der Estrich und Bodenbelag ist **unterhalb von Türen** mit einer **Trennfuge** ($d \geq 5\text{mm}$), zu entkoppeln. Der Estrich ist mit einem Randdämmstreifen und der Bodenbelag mit einer elastischen Fuge oder Bodenschiene zu trennen. Siehe hierzu die Ausführungsplanung.

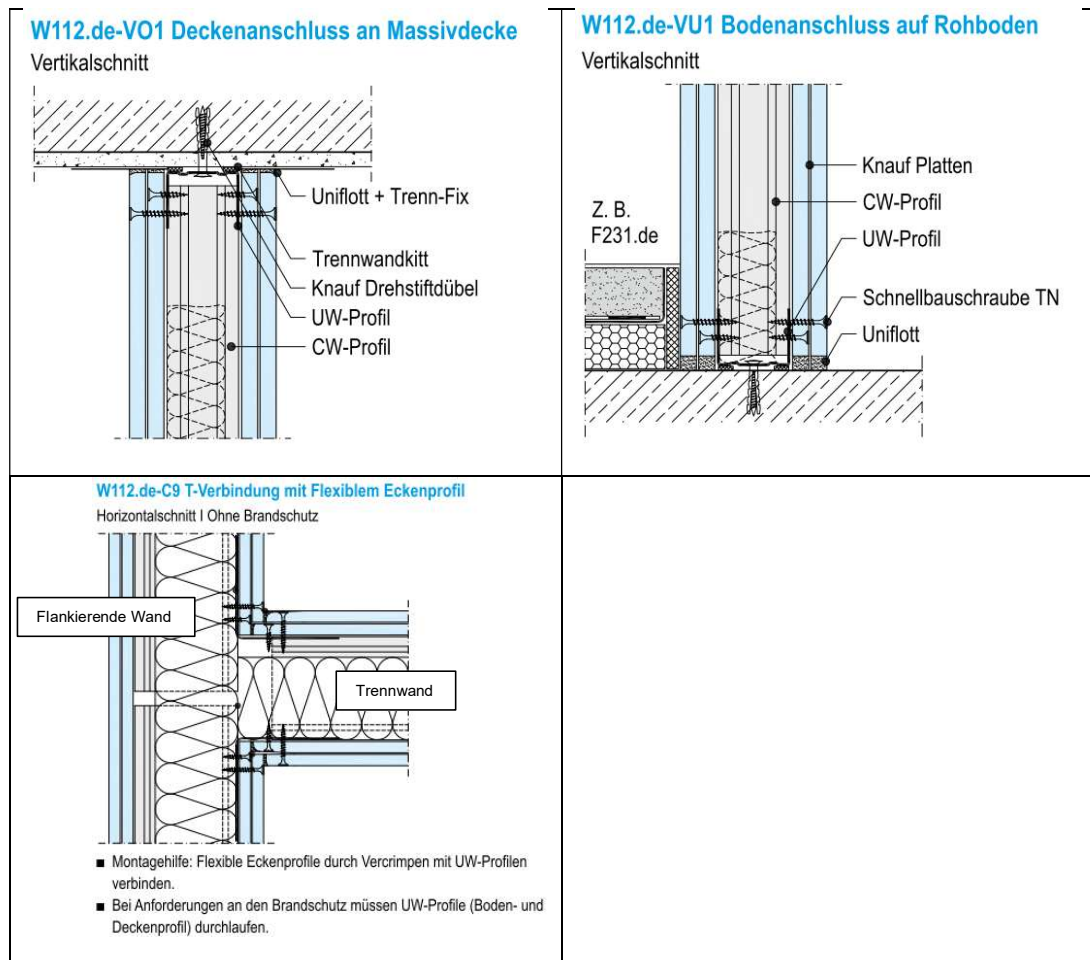
Rohrleitungen innerhalb des Fußbodenaufbaus ist möglich, sofern die Trittschalldämmung weiterhin vollflächig verlegt werden kann und auf einen planen Untergrund aufliegt. Sollte eine Unterbrechung der Trittschalldämmung erforderlich werden, sind geeignete Kompaktdämmhülsen (z.B. Fa. Missel) vorzusehen.

Montagewände in Trockenbauweise sind umlaufend luftdicht an die angrenzenden massiven Flanken entsprechend Herstellervorgabe anzuschließen (vgl. Anschlussdetail W112.de-VO1). Die Trennwand ist grundsätzlich auf die Rohdecke zu stellen, sodass der Estrich konstruktiv getrennt ist (vgl. Anschlussdetail W112.de-VU1). Bei Anschlüssen von Montagewänden untereinander, sind jeweils die Ständerprofile der durchlaufenden Wand (flankierenden Wand) zu unterbrechen (vgl. Anschlussdetail W112.de-C9).

Wasser- und Elektroinstallationen sind in diesen Wänden zu vermeiden. Sollten diese jedoch notwendig werden, sind sie luftdicht und körperschallentkoppelt einzubauen. Elektroinstallationen sollten zudem bei einem beidseitigen Einbau einen Versatz von mindestens 50cm aufweisen. Alternativ ist eine Vorsatzschale für Elektroinstallationen empfehlenswert. Durchbrüche sind ebenfalls zu vermeiden. Sollten diese jedoch notwendig sein, sind diese ebenfalls luftdicht und körperschallentkoppelt einzubauen (z.B. elastische Manschetten).

Andere Wandmontagen sind in diesen Wänden nicht zulässig:

Tabelle 1: Ausführungsdetails Montagewände



Für die Kerndämmung von Wänden und Decken in Trockenbauweise, gilt ein minimaler längenbezogenen Strömungswiderstand von 5 k Pa s/m^2 .

Steckdosen, Schaltdosen, Verteilerdosen usw. dürfen bei Trennwänden (beidseitig beplankt) an jeder beliebigen Stelle, jedoch nicht unmittelbar gegenüberliegend, eingebaut werden. Ebenfalls sollte auf, um ein Ständerfeld versetzte, Doppelbohrungen verzichtet werden. Bei Holzunterkonstruktion muss ein Abstand von $\geq 100 \text{ mm}$ zwischen Dose und Holzstäben eingehalten werden.

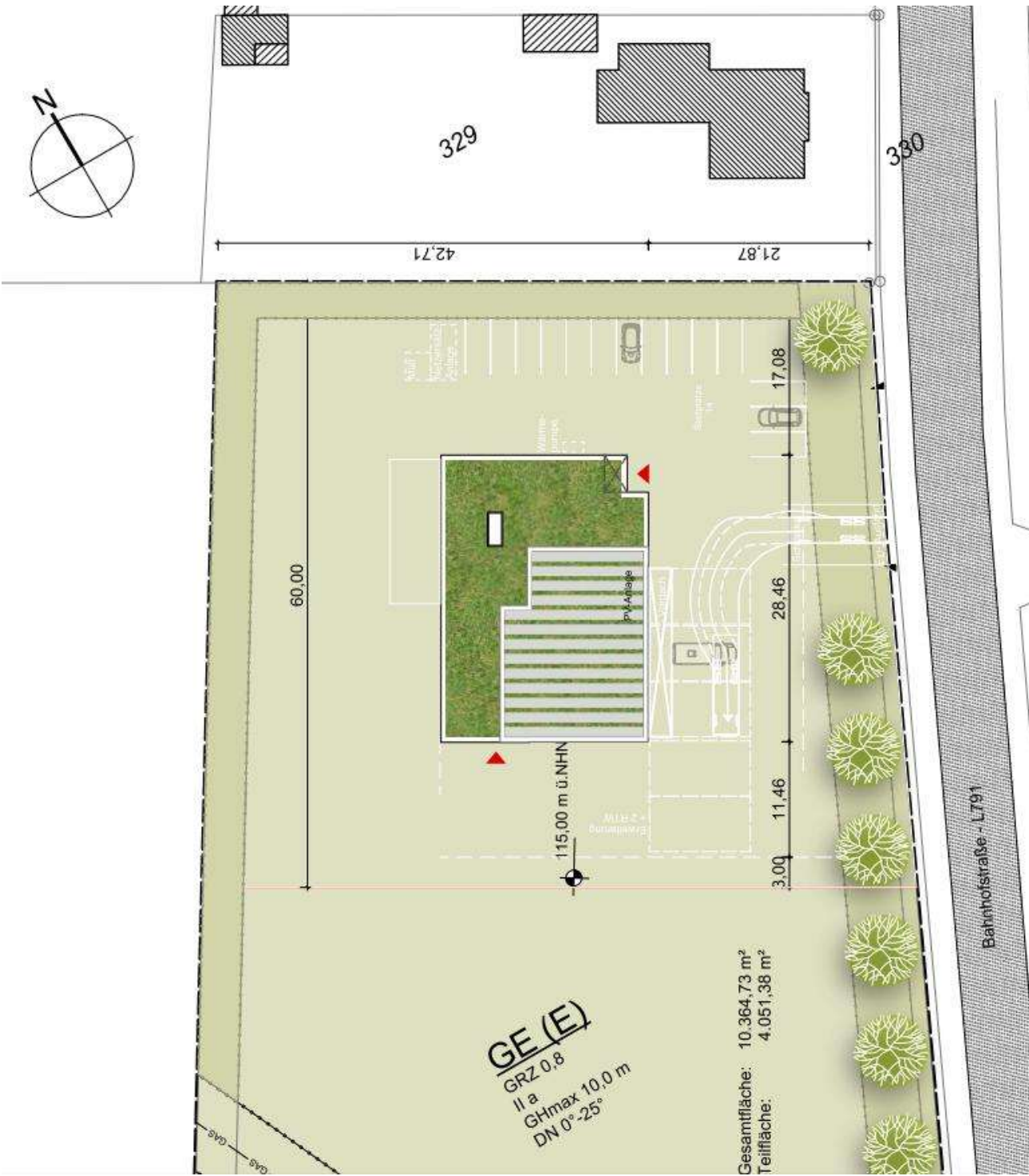
Die Durchführung einzelner Elektroleitungen ist zulässig. Die verbleibenden Öffnungen sind mit Gipsmörtel zu verschließen.

Falls es aus planerischen Gründen nicht möglich ist, Hohlwanddosen oder vergleichbare Einbauten gemäß den oben genannten Vorgaben zu installieren, sind Schallschutzdosen (z. B. von der Firma Kaiser GmbH & Co. KG) zu verwenden.

Sofern nicht anders vorgegeben sind die **Fenster** immer in die Mauerwerksebene einzubauen. Sollte es aufgrund von Wärmeschutzanforderungen oder anderen Gründen in die Dämmebene versetzt werden, ist der Nachweis gegen Außenlärm erneut zu prüfen.

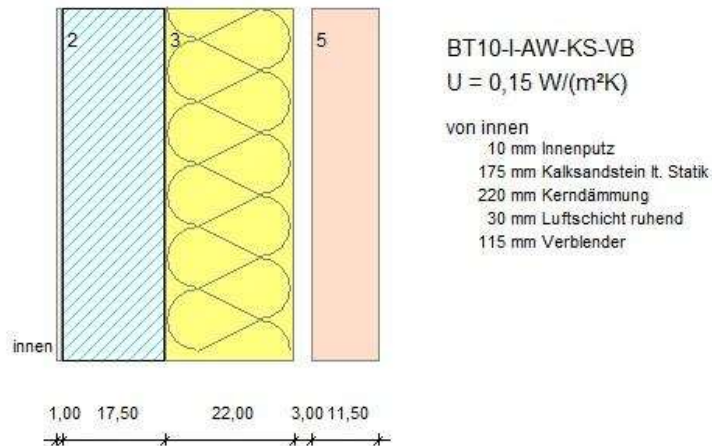
Die im Folgenden angegebenen erforderlichen Prüfschalldämmmaße sind durch Prüfergebnisse einer Prüfung nach DIN EN ISO 10140-2 einschließlich der Extrapolations- und Erweiterungsregeln nach DIN EN 14351-1 nachzuweisen. D.h. die Anforderung ist nicht auf das Standartmaß des Prüfkörpers ($1,23\text{m} \times 1,48\text{m}$) bezogen, sondern für das tatsächlich ausgeführte Element.

2. Lageplan



3. Nachweis zum Schutz gegen Außenlärm

3.1. Ruheraum 1 - "BT10-I-AW-KS-VB"



Nachweis: Ruheraum 1

Dieser Nachweis gilt sinngemäß für alle weiteren Ruheräume. (vgl. Schallschutzplan)

Es sind **Fenster** mit einem **Prüfschalldämmmaß von $R_w \geq 34 \text{ dB}$** erforderlich.

Mögliche Rollladenkästen dürfen das resultierende Direkt-Schalldämmmaß $R_{w,ges}$ nicht verschlechtern.

Wandbauteil "BT10-I-AW-KS-VB"

Wandbauteil in Gebäuden in Massivbauart
zum Schutz gegen Außenlärm

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt [kg/m²]
1 Innenputz	1,0	1400	1000	10,0
2 Kalksandstein lt. Statik	17,5	1800	1700	297,5
Kerndämmung	22,0	20	20	
Luftschicht ruhend	3,0	1	1	
5 Verblender	11,5	1400	1300	149,5
flächenbezogene Masse m'_{ges}				457,0

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

$\text{vorh } R_w = 30,9 \cdot \text{LOG}(457,0) - 22,2 + 5,0 = 65,0 \text{ dB}$ (Massive Außenwand mit Verblendschale, T32 Abs.4.4)

Vorsatzkonstruktionen nicht vorhanden (trennendes Bauteil)

+5 dB Korrektur für Verblendschale mit Luftschicht oder MF-Trennfuge (Abs.4.4.4)

Fläche des Außenbauteils (D) $S_s = 16,01 = 16,01 \text{ m}^2$

Resultierendes Direkt-Schalldämm-Maß $R_{w,ges}$

	S_i m^2	$R_{i,w}$ dB	$R_{e,i,w}$ dB	DIN-Bezug
BT10-I-AW-KS-VB	3,88	65,0	71,2	T2, Abs.4.4
1 BT01-FD-Stb 480,00 kg/m ²	8,93	60,7	63,2	Bauteil
2 Fenster	3,20	34,0	41,0	manuell
3				
	16,01			

bewertete Schalldämm-Maße $R_{e,i,w} = R_{i,w} + 10 \cdot \log(S_s / S_i)$ (T2, Gl.37)

bezogen auf die Fassadenfläche $S_s = 16,0 m^2$

BT01-FD-Stb 480,00 kg/m² 60,7 dB, Bauteil

Fenster 34 dB, manuell

$$R_{w,ges} = -10 \cdot \log(\sum 10^{-R_{e,i,w}/10}) = -10 \cdot \log(0,000080001) = 41,0 \text{ dB (T2, Gl.35)}$$

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$$R'_w = -10 \cdot \log(\sum 10^{-R_{e,i,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Fd,w}/10}) = 41,0 \text{ dB (T2 Gl.34)}$$

relevante Übertragungswege: $R_e=100\%$

Rechenwert Bau-Schalldämm-Maß (DIN 4109:2018)

$$\text{vorh } R'_{w,R} = R'_w - 2,0 \text{ dB} = \mathbf{39,0 \text{ dB}} \text{ (T2 Gl.45) für den Nachweis}$$

Anforderungen an die Luftschalldämmung

aus DIN 4109-1:2018, Abs.7 Anforderungen zum Schutz gegen Außenlärm im Lärmpegelbereich L_a bis 65 dB (III)
Außenbauteile von Übernachtungsräumen

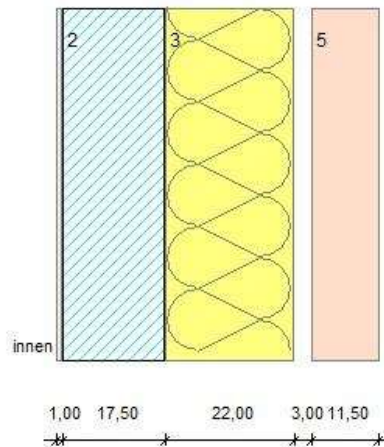
$$\text{erf } R'_{w,res} = 35 + 3,5 = 38,5 \text{ dB}$$

$$\text{Korrektur KAL nach DIN 4109-2:2018 Gl.33 (S/SG), } K_{AL} = 10 \cdot \log(16,01/(0,8 \cdot (8,93))) = 3,5 \text{ dB (T2 Gl.33)}$$

Nachweis

$$\text{vorh. } R'_{w,R,res} = 39,0 \text{ dB} \geq 38,5 \text{ dB} = \text{erf. } R'_{w,res} \quad \mathbf{\text{Konstruktion erfüllt DIN 4109.}}$$

3.2. Küche - "BT10-II-AW-KS-VB"



BT10-II-AW-KS-VB
 $U = 0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

von innen
10 mm Innenputz
175 mm Kalksandstein lt. Statik
220 mm Kerndämmung
30 mm Luftschicht ruhend
115 mm Verblender

Nachweis: Küche

Dieser Nachweis gilt sinngemäß für den Schulungs- und den Aufenthaltsraum. (vgl. Schallschutzplan)

Es sind **Fenster** mit einem **Prüfschalldämmmaß von $R_w \geq 34 \text{ dB}$** erforderlich.

Mögliche Rollladenkästen dürfen das resultierende Direkt-Schalldämmmaß $R_{w, \text{ges}}$ nicht verschlechtern.

Wandbauteil "BT10-II-AW-KS-VB"

Wandbauteil in Gebäuden in Massivbauart
zum Schutz gegen Außenlärm

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen		s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
1 Innenputz		1,0	1400	1000	10,0
2 Kalksandstein lt. Statik	DM	17,5	1800	1700	297,5
Kerndämmung		22,0	20	20	
Luftschicht ruhend		3,0	1	1	
5 Verblender	DM	11,5	1400	1300	149,5
flächenbezogene Masse m'_{ges}					457,0

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

$\text{vorh } R_w = 30,9 \cdot \text{LOG}(457,0) - 22,2 + 5,0 = 65,0 \text{ dB}$ (Massive Außenwand mit Verblendschale, T32 Abs.4.4)

Vorsatzkonstruktionen nicht vorhanden (trennendes Bauteil)

+5 dB Korrektur für Verblendschale mit Luftschicht oder MF-Trennfuge (Abs.4.4.4)

Fläche des Außenbauteils (D) $S_s = 31,80 = 31,80 \text{ m}^2$

Resultierendes Direkt-Schalldämm-Maß $R_{w,ges}$

	S_i m^2	$R_{i,w}$ dB	$R_{e,i,w}$ dB	DIN-Bezug
BT10-II-AW-KS-VB	14,15	65,0	68,5	T2, Abs.4.4
1 BT01-FD-Stb 480,00 kg/m ²	12,30	60,7	64,8	Bauteil
2 Fenster	5,35	34,0	41,7	manuell
3				
	31,80			

bewertete Schalldämm-Maße $R_{e,i,w} = R_{i,w} + 10 \cdot \log(S_s / S_i)$ (T2, Gl.37)

bezogen auf die Fassadenfläche $S_s = 31,8 m^2$

BT01-FD-Stb 480,00 kg/m² 60,7 dB, Bauteil

Fenster 34 dB, manuell

$$R_{w,ges} = -10 \cdot \log(\sum 10^{-R_{e,i,w}/10}) = -10 \cdot \log(0,000067457) = 41,7 \text{ dB (T2, Gl.35)}$$

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$$R'_w = -10 \cdot \log(\sum 10^{-R_{e,i,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Fd,w}/10}) = 41,7 \text{ dB (T2 Gl.34)}$$

relevante Übertragungswege: $R_e=100\%$

Rechenwert Bau-Schalldämm-Maß (DIN 4109:2018)

$$\text{vorh } R'_{w,R} = R'_w - 2,0 \text{ dB} = \mathbf{39,7 \text{ dB}} \text{ (T2 Gl.45) für den Nachweis}$$

Anforderungen an die Luftschalldämmung

aus DIN 4109-1:2018, Abs.7 Anforderungen zum Schutz gegen Außenlärm im Lärmpegelbereich L_a bis 65 dB (III)
Außenbauteile von Büroräumen

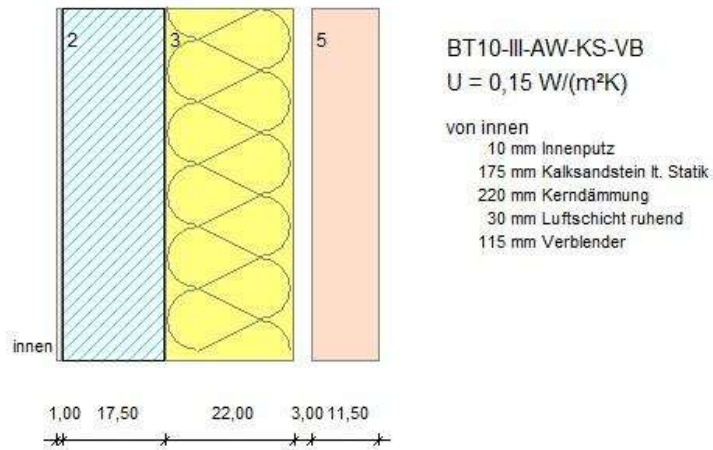
$$\text{erf } R'_{w,res} = 30 + 5,1 = 35,1 \text{ dB}$$

$$\text{Korrektur KAL nach DIN 4109-2:2018 Gl.33 (S/SG), } K_{AL} = 10 \cdot \log(31,8 / (0,8 \cdot (12,3))) = 5,1 \text{ dB (T2 Gl.33)}$$

Nachweis

$$\text{vorh. } R'_{w,R,res} = 39,7 \text{ dB} \geq 35,1 \text{ dB} = \text{erf. } R'_{w,res} \quad \mathbf{\text{Konstruktion erfüllt DIN 4109.}}$$

3.3. Verwaltung - "BT10-III-AW-KS-VB"



Nachweis: Verwaltung

Dieser Nachweis gilt sinngemäß für alle weiteren Verwaltungsräume. (vgl. Schallschutzplan)

Es sind **Fenster** mit einem **Prüfschalldämmmaß von $R_w \geq 34 \text{ dB}$** erforderlich.

Mögliche Rollladenkästen dürfen das resultierende Direkt-Schalldämmmaß $R_{w, \text{ges}}$ nicht verschlechtern.

Wandbauteil "BT10-III-AW-KS-VB"

Wandbauteil in Gebäuden in Massivbauart
zum Schutz gegen Außenlärm

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen		s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ²]	angesetzt [kg/m ²]
1 Innenputz		1,0	1400	1000	10,0
2 Kalksandstein lt. Statik	DM	17,5	1800	1700	297,5
Kerndämmung		22,0	20	20	
Luftschicht ruhend		3,0	1	1	
5 Verblender	DM	11,5	1400	1300	149,5
flächenbezogene Masse m'_{ges}					457,0

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

$\text{vorh } R_w = 30,9 \cdot \text{LOG}(457,0) - 22,2 + 5,0 = 65,0 \text{ dB}$ (Massive Außenwand mit Verblendschale, T32 Abs.4.4)

Vorsatzkonstruktionen nicht vorhanden (trennendes Bauteil)

+5 dB Korrektur für Verblendschale mit Luftschicht oder MF-Trennfuge (Abs.4.4.4)

Fläche des Außenbauteils (D) $S_s = 18,87 = 18,87 \text{ m}^2$

Resultierendes Direkt-Schalldämm-Maß $R_{w,ges}$

	S_i m^2	$R_{i,w}$ dB	$R_{e,i,w}$ dB	DIN-Bezug
BT10-III-AW-KS-VB	5,22	65,0	70,6	T2, Abs. 4.4
1 BT01-FD-Stb 480,00 kg/m ²	10,53	60,7	63,2	Bauteil
2 Fenster	3,12	34,0	41,8	manuell
3				
	18,87			

bewertete Schalldämm-Maße $R_{e,i,w} = R_{i,w} + 10 \cdot \log(S_s / S_i)$ (T2, Gl.37)

bezogen auf die Fassadenfläche $S_s = 18,9 m^2$

BT01-FD-Stb 480,00 kg/m² 60,7 dB, Bauteil

Fenster 34 dB, manuell

$$R_{w,ges} = -10 \cdot \log(\sum 10^{-R_{e,i,w}/10}) = -10 \cdot \log(0,000066380) = 41,8 \text{ dB (T2, Gl.35)}$$

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$$R'_w = -10 \cdot \log(\sum 10^{-R_{e,i,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Fd,w}/10}) = 41,8 \text{ dB (T2 Gl.34)}$$

relevante Übertragungswege: $R_e=100\%$

Rechenwert Bau-Schalldämm-Maß (DIN 4109:2018)

$$\text{vorh } R'_{w,R} = R'_w - 2,0 \text{ dB} = \mathbf{39,8 \text{ dB}} \text{ (T2 Gl.45) für den Nachweis}$$

Anforderungen an die Luftschalldämmung

aus DIN 4109-1:2018, Abs.7 Anforderungen zum Schutz gegen Außenlärm im Lärmpegelbereich L_a bis 65 dB (III)
Außenbauteile von Büroräumen

$$\text{erf } R'_{w,res} = 30 + 3,5 = 33,5 \text{ dB}$$

$$\text{Korrektur KAL nach DIN 4109-2:2018 Gl.33 (S/SG), } K_{AL} = 10 \cdot \log(18,87 / (0,8 \cdot (10,53))) = 3,5 \text{ dB (T2 Gl.33)}$$

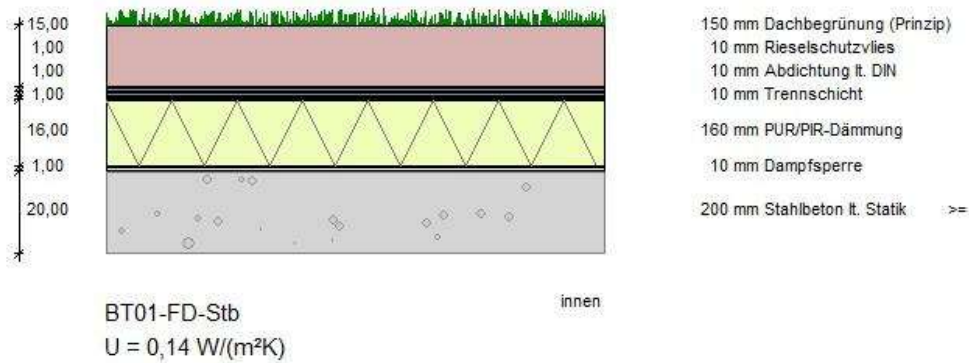
Nachweis

$$\text{vorh. } R'_{w,R,res} = 39,8 \text{ dB} \geq 33,5 \text{ dB} = \text{erf. } R'_{w,res} \quad \mathbf{\text{Konstruktion erfüllt DIN 4109.}}$$

4. Schallschutz – flankierende Bauteile (informativ)

Nachfolgende Bauteile dienen als flankierendes Bauteil für oben aufgeführte Nachweise. Sie sind lediglich informativ und enthalten keine gesonderten Anforderungen.

4.1. Flachdach - "BT01-FD-Stb"



Deckenbauteil "BT01-FD-Stb"

Deckenbauteil in Gebäuden in Holz- oder Skelettbauart
zum Schutz gegen Außenlärm

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m³]	Rechenwert [kg/m²]	angesetzt [kg/m²]
1 Stahlbeton lt. Statik	20,0	2400	2400	480,0
Dampfsperre	1,0	-	-	-
PUR/PIR-Dämmung	16,0	30	30	-
Trennschicht	1,0	-	-	-
Abdichtung lt. DIN	1,0	1200	1200	-
Rieselschutzvlies	1,0	-	-	-
7 Dachbegrünung (Prinzip)	15,0	-	-	-
flächenbezogene Masse m'_{ges}				480,0

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

vorh $R_w = 30,9 \cdot \log(480,0) - 22,2 = 60,7$ dB (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen nicht vorhanden (trennendes Bauteil)

5. Schallschutz – Haustechnische Anlagen

Die Ausführungshinweise sind als Ausführungsempfehlungen zu betrachten, da hier keine fremden Wohn-/ Arbeitsbereiche vorhanden sind.

Zu den Gebäudetechnischen Anlagen zählen unter anderem

- **Wärmeerzeuger,**
- Lüftungsanlagen,
- Transportanlagen (z.B. Aufzüge),
- **Fest eingebaute, motorbetriebene außenliegende Sonnenschutzanlagen und Rollläden.**
- **Garagenanlagen,**
- andere fest eingebaute betriebstechnische Anlagen

Ein rechnerischer Nachweis dieser haustechnischen Anlagen ist zurzeit nicht möglich, da sowohl kein normfähiges Berechnungsverfahren sowie keine dazu benötigten Daten der Installationen zu Verfügung stehen. Daher können im Folgenden neben den detaillierten Anforderungen nur schalltechnische relevante Hinweise für Planung und Ausführung gegeben werden, um dies zu erreichen.

Es ist zu beachten, dass Nutzergeräusche nicht den Anforderungen der DIN 4109-1 unterliegen. Hierbei handelt es sich um Geräusche, die von Bewohnern beim Hantieren mit Gegenständen oder bei Benutzung von gebäudetechnischen Anlagen entstehen können (z.B. Abstellen eines Zahnputzbechers auf einer Abstellplatte oder Öffnen und Schließen des WC-Deckels). Ebenfalls unberücksichtigt bleiben ortsveränderliche Maschinen und Geräte (z.B. Staubsauger, Waschmaschinen, etc.)

5.1. Sanitärtechnik / Wasserinstallationen

Unter Sanitärtechnik und Wasserinstallationen zählen neben Abwasseranlagen auch Trinkwasserinstallationen (z.B. Trinkwassererwärmer, Zirkulationspumpen, etc.), sanitäre Ausstattungsgegenstände (Waschbecken, EC, Armaturen, etc.) sowie alle wasserführenden Rohrleitungen eines Gebäudes.

Anforderung

Mindestschallschutz: DIN 4109-1:2018, Tab. 9

Anforderungen an maximal zulässigen A-bewertete Norm-Schalldruckpegel in gemischt genutzten Gebäuden durch Sanitärtechnik/Wasserinstallationen (Wasserversorgung, sowie Abwasseranlagen

$$\text{zul. } L_{AF, \max, n} \leq 30 \text{ dB}$$

Anmerkung:

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen, die beim Betätigen der Armaturen und Geräte (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen) entstehen, dürfen die Kennwerte nicht um mehr als 10 dB überschreiten.

Abweichend von DIN EN ISO 10052:2010-10, 6.3.3. wird auf eine Messung in der lautesten Raumecke verzichtet (vgl. DIN 4109-4)

Ausführungshinweise

- Bauakustisch günstige **Grundrisse**, z.B. sollten schutzbedürftige Räume nicht an Wände grenzen, an denen wasserführende Rohrleitungen befestigt sind.
- Verwendung schwerer **Installationswände** (Empfehlung: flächenbezogene Masse $\geq 220 \text{ kg/m}^2$ [entspricht 130mm Mauerwerk] gilt auch für Restmasse bei Schlitzten). Vorzugsweise sind leichte **Vorwandsysteme** vor massiven oder leichten Trennwänden als Installationsebene auszuführen.
- Eine Vorwandinstallation ist mit einer zweilagigen Beplankung aus $\geq 12,5\text{mm}$ Gipskartonplatten und einer flächenbezogenen Masse von $\geq 11 \text{ kg/m}^2$ je Plattenlage auszuführen (Achtung GK-Bauplatte mit $8,5\text{kgm/m}^2$ nicht ausreichend). Der Abstand der Beplankung (Hohlraumdicke) beträgt $\geq 75\text{mm}$ und ist mit $\geq 60\text{mm}$ Faserdämmstoff (mit längenspezifischen Strömungswiderstand von $\geq 5\text{kPa s/m}^2$, z.B. Mineralwolle) auszufüllen. (z.B. Knauf W630, mit 2x12,5 GKFI)

- Sanitär-Installationen sowie **sanitäre Ausstattungsgegenstände** (WC, Waschbecken, etc.) sind vorzugsweise an diesen Vorwandssystemen mit geeigneten Maßnahmen körperschallentkoppelt zu montieren (z.B. mittels Systeme von Missel, Geberit oder gleichwertig). Sollten diese außer an der Installationswand zusätzlich an dem Boden befestigt werden (z.B. Wannen, WC mit Bodenaufstellung) sind diese nur an den schwimmenden Estrich zu befestigen.
- Hinsichtlich der **Armaturen** und andere Geräte der Trinkwasser-Installation sind ausschließlich Armaturen der Armaturengruppe I zu verwenden.
Zur Einhaltung des Schalldruckpegels sind zu den Bauteilen die erforderlichen Schallschutznachweise vorzuhalten.
- Bei der Montage von **Rohrleitungssystem** ist auf eine körperschallbrücken freie Installation sowie auf den Einsatz einer akustisch wirksamen Rohummantelung zu achten. Hierzu sind körperschallentkoppelte Rohrschellen zu verwenden und Wand- und Deckendurchführungen sind körperschalltechnisch zu entkoppeln (z.B. mit geeigneten Manschetten). Weitere Brandschutz- sowie andere bauphysikalische Anforderungen (z.B. Wärme- und Feuchteschutz) sind ebenfalls zu berücksichtigen, sodass sie den Schallschutz nicht beeinträchtigen und umgekehrt.
Rohrleitungen sind idealerweise an den steiferen Bereichen einer Wand zu installieren, d.h. bei massiven Wänden im Randbereich und bei Leichtbauwänden in den Ständerbereichen.
Starke Richtungsumlenkungen (90°-Bögen) Bögen sind zu vermeiden.
- **Abwasserleitungen** sind im Besonderen nicht freiliegend in schutzbedürftige Räume zu installieren. Sie sind innerhalb von Installationsschächten zu verlegen, welche eine ausreichende Schalldämmung besitzen. Bei Bedarf können Installationsschächte mit geeignetem Absorptionsmaterial ausgekleidet werden.
- **Pumpe, Schaltkästen und andere Regelarmaturen** sind entdrehnt und körperschalldämmend im Gebäude zu installieren. Hierzu sind Herstellerhinweise zu beachten.
- Zudem ist die verantwortliche **Bauleitung** zu benennen und zur Teilabnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installationen hinzuzuziehen.

5.2. Sonstige hausinterne, fest installierte Anlagen

Unter sonstige hausinterne, fest installierte Anlagen fallen neben Heizungsanlagen (z.B. Wärmeerzeuger, Pumpen, Heizungsrohre, etc.) und Klimaanlage alle weiteren fest installierten technischen Schallquellen der technischen Gebäudeausrüstung, Ver- und Entsorgung sowie Garagenanlagen. Ausgenommen sind Lüftungstechnische Anlagen, diese werden separat besprochen.

Anforderung

aus DIN 4109-1:2018, Tab. 9

Anforderungen an maximal zulässigen A-bewertete Norm-Schalldruckpegel in gemischt genutzten Gebäuden durch sonstige hausinterne, fest installierte technische Schallquellen der technischen Gebäudeausrüstung

$$\text{zul. } L_{AF, \max, n} \leq 30 \text{ dB}$$

Ausführungshinweise

- Bauakustisch günstige **Grundrisse**, z.B. sollten schutzbedürftige Räume nicht an Wände grenzen, an denen Wärmeerzeugungsanlagen oder andere Anlagen befestigt sind. Aufgrund der überwiegenden Luftschallemissionen sind sämtliche Trennwände und -decken massiv und ausreichend schwer zu dimensionieren.
- Um die nicht zu vernachlässigenden Körperschallemissionen zu dämpfen, ist die Anlage vorzugsweise auf ein **separat entkoppeltes Podest** zu stellen. Für eine optimierte Entkopplung sind die Herstellerangaben zu beachten.
- Durch einen hydraulischen Abgleich und eine regelmäßige Entlüftung des **Rohrleitungssystem** werden weitere Geräusche vermieden. Daher sind Eigengeräusche von Rohrleitungen der Wärmeerzeugungsanlage gegenüber den Armaturgeräuschen vernachlässigbar. Rohrleitung können allerdings anderweitig verursachten Körperschall auf das Bauwerk weiter übertragen. Daher sind grundsätzlich körperschalldämmende Maßnahmen im Bereich der Wand- und Deckendurchführungen vorzusehen (z.B. luftdichte und körperschallentkoppelte Manschetten). Weitere Entkopplungsmaßnahmen sind zu den Rohrleitungen sind den Ausführungshinweisen der Sanitär- und Wasserinstallationen zu entnehmen (vgl. Kapitel 6.1).
- Schallentkoppelte Heizungsarmaturen sind vorzusehen und schallgedämmte Heizflächenbefestigungen werden empfohlen.
- Heizungs- und sonstige technische Anlagen auf Dächern sind derartig zu entkoppeln, das oben genannte Anforderungen an den Schallschutz eingehalten sind. Der Nachweis ist durch den Hersteller, bzw. Fachplaner der Anlagentechnik zu erbringen.

5.3. Lüftungsanlage

Untenstehend werden alle zentralen sowie dezentralen Lüftungsanlagen zusammenfassend besprochen.

Anforderung

aus DIN 4109-1:2018, Tab. 10

Anforderungen an maximal zulässigen A-bewertete Norm-Schalldruckpegel im eigenen Bereich durch sonstige hausinterne, fest installierte technische Schallquellen der technischen Gebäudeausrüstung

$$\text{zul. } L_{AF,max,n} \approx 33 \text{ dB}$$

Ausführungshinweise

- Wand- und Deckendurchbrüche sind schalldicht zu verschließen und körperschallentkoppelt ausgeführt werden.
- Um ggf. auftretende Geräuschübertragungen durch den Lüftungskanal zu unterbinden (Telefonie-Effekt), können Schalldämpfer ggf. erforderlich sein.
- Kanalstrecken sind mit einer schalldämpfenden Ummantelung zu versehen, sofern keine anderen Schalldämmmaßnahmen durchgeführt werden können.
- Weiterführend sind Ausführungshinweise entsprechend VDI 2081-1 (Raumluftechnik – Geräuscherzeugung und Lärminderung) sind zu beachten.



Projekt	
Seite:	19

Aufgestellt:



