

KAPITEL ZWEI

SCHALLSCHUTZ



2.1	SCHALLSCHUTZGRUNDLAGEN	12
2.1.1	Bauakustik	12
2.1.2	Normative Anforderungen Schallschutz	22
2.1.3	Anforderungen SIA 181	23
2.2	MASSNAHMEN UND LÖSUNGEN	30
2.2.1	Schutzbedürftige Räume	30
2.2.2	Primäre Schallschutzmassnahmen	31
2.2.3	Sekundäre Schallschutzmassnahmen	32
2.2.4	Trinkwasserinstallationen	32
2.2.5	Gebäudeentwässerung	35
2.2.6	Geberit Dachentwässerung	58
2.2.7	Geberit Installationssysteme	68
2.2.8	Geberit Lösungen für bodenebene Duschen	90
2.2.9	Wohnungstrennwände zwischen fremden Wohnungen	98
2.2.10	Schallschutz im Holzbau	104
2.2.11	Checkliste Schallschutz	111

2.1 SCHALLSCHUTZGRUNDLAGEN

2.1.1 Bauakustik

Die Bauakustik befasst sich vorzugsweise mit den akustischen Verhältnissen im und um ein Gebäude. Schallschutzmassnahmen sollen verhindern, dass Menschen durch Aussenlärm oder durch Geräusche aus benachbarten Räumen belästigt werden.

Luft- und Körperschall

Unter Luftschall im bautechnischen Sinne versteht man den Schall, der als Luftschall auf das Trennbauteil trifft und dieses dann in Schwingungen versetzt.

Luftschallquellen können normale Gespräche, Musik oder andere Geräusche aus der angrenzenden Nutzungseinheit sein, die zunächst über die Luft übertragen werden. Durch den Luftschall wird das Trennbauteil in Schwingungen versetzt, das dann auf der anderen Seite wie eine Art Lautsprecher wirkt und dort wiederum Luftschall erzeugt.

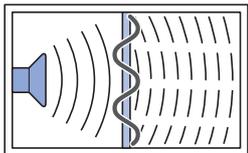


Bild 9: Ausbreitung Luftschall

Das Mass, um welches der Luftschallpegel durch das Trennbauteil reduziert wird, ist grob gesagt das Schalldämmmass des Bauteils. Je höher das Schalldämmmass eines Bauteils ist, desto besser sind seine schalldämmenden Eigenschaften.

Während sich die Luftschallwellen als Druckschwankungen im Raum ausbreiten, pflanzt sich der Körperschall – meist in Form von BiegeWellen – entlang der Baukonstruktion fort. BiegeWellen wiederum bewirken Luftschallabstrahlung und werden somit hörbar. Nur selten nehmen wir Körperschall direkt in Form von Vibrationen oder Erschütterungen wahr. Wird in einem Raum Luftschall erzeugt, werden seine Wände und Decken zu Schwingungen angeregt, welche ihrerseits Luftteilchen des Nachbarraums zu Schwingungen, d. h. also zu Luftschall anregen. Bei diesem Übertragungsvorgang des Luftschalls von einem Raum zum anderen spricht man von Luftschallübertragung.

Davon zu unterscheiden ist die Erzeugung von Körperschall durch Perkussion. Wird z. B. mit einem Hammer an eine Wand geklopft, so wird diese dadurch ebenfalls in Schwingung versetzt, die wieder zu entsprechenden Schwingungen der Luftteilchen im Nachbarraum, also zu Luftschall führen. Man spricht in diesem Fall von einer Körperschallanregung der Wand und einer Übertragung von Körperschall in den Nachbarraum. Bevor Schallschutzmassnahmen eingeleitet werden, ist daher abzuklären, ob eine Anregung in Form von Luftschall oder in Form von Körperschall erfolgt.

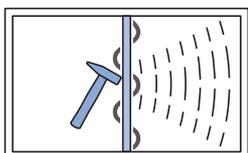


Bild 10: Ausbreitung Körperschall

Luftschallreduktion erfolgt beispielsweise durch Kapselung. Hier ist das Schalldämmmass der die Schallquelle umschliessenden Wände, beziehungsweise Materialien massgeblich.

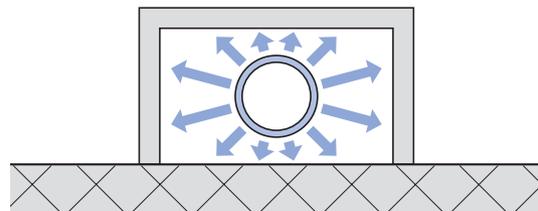


Bild 11: Luftschallreduktion

Körperschall wird hingegen durch geeignete Entkoppelung (elastische Befestigungen o. ä.) der Schallquelle vom Gebäude reduziert.

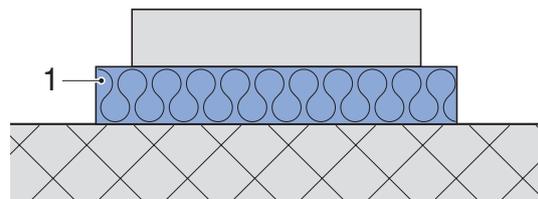


Bild 12: Körperschalldämmung

1 Elastische Dämmschicht

Bei der Ausführung dieser sogenannten Körperschalldämmung ist besondere Sorgfalt gefordert. Denn eine einzige Schallbrücke kann den Erfolg des gesamten Schallschutzkonzeptes in Frage stellen.

Schalldruckpegel

Die Darstellung eines derart grossen Dynamikbereichs, wie der des Schalldrucks, erfolgt mit Hilfe des Logarithmus. Deshalb wird üblicherweise der Schalldruckpegel (L_p) gemessen, der wie folgt festgelegt ist:

$$L_p = 20 \cdot \lg \frac{\bar{p}}{p_0} \text{ [dB]}$$

p_0 Schalldruck der unteren Hörschwelle (0 dB)
 \bar{p} Gemittelter Schalldruck

Die untere Hörschwelle (p_0) liegt bei einem Schalldruckpegel von 0 dB entsprechend $20 \mu\text{Pa}$. Die Schmerzgrenze entspricht einem Schalldruckpegel von 120 dB.

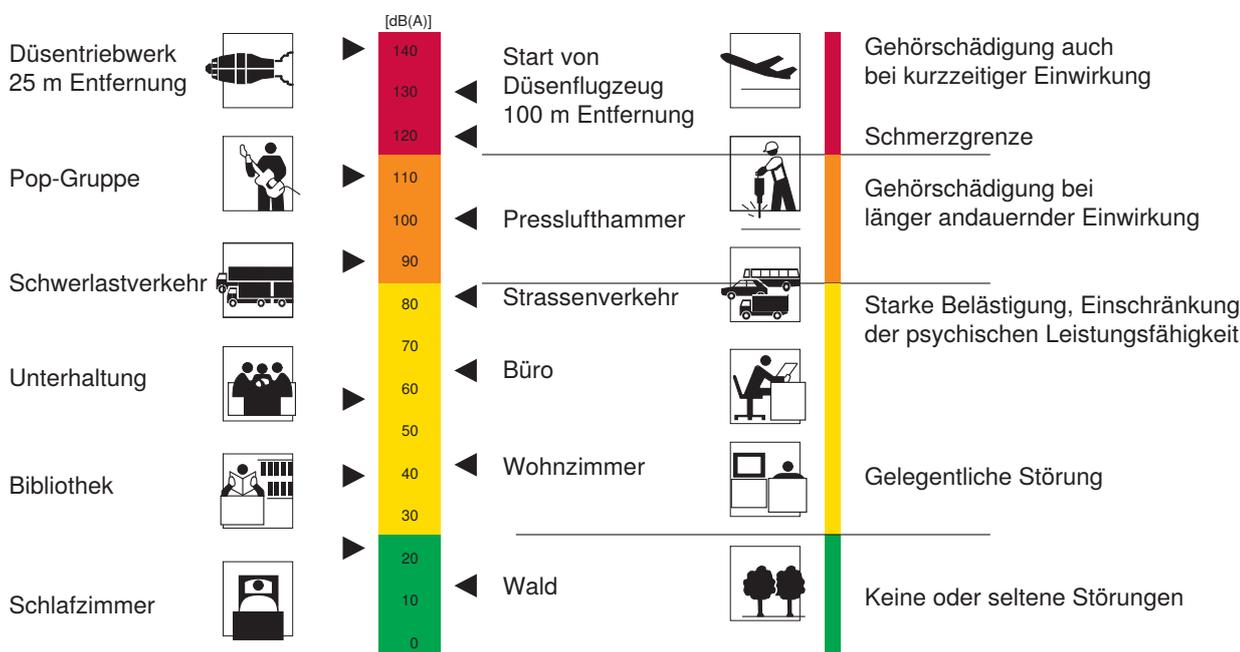


Bild 13: Schalldruckpegel verschiedener Schallquellen

Frequenzbewertung

Der frequenzabhängige Zusammenhang zwischen gemessenem Schalldruckpegel und empfundener Lautstärke wird messtechnisch mit Hilfe sogenannter Frequenzbewertungsfilter nachgestellt. Bei den tiefen und hohen Frequenzen reduzieren diese künstlich die Empfindlichkeit des Messgeräts und passen es so der Empfindlichkeit des menschlichen Ohrs an. Heute wird zur Bewertung von Geräuschmessungen in der Regel die sogenannte Bewertungskurve A benutzt. Die auf diese Weise ermittelten Messwerte werden als A-Schalldruckpegel in dB(A) angegeben.

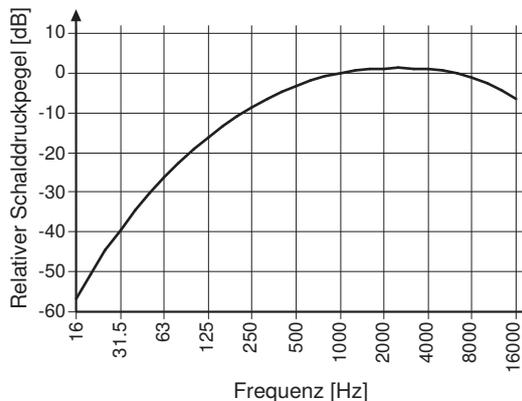


Bild 14: Frequenzgang des A-Bewertungsfilters

Bewertetes Luftschalldämmmass R_w

Zur Verminderung des Luftschalls eignen sich ein- oder zweischalige Bauteile, wobei einschalige Bauteile für das gleiche Schalldämmvermögen in der Regel ein deutlich höheres Flächengewicht benötigen als zweischalige Bauteile.

Gekennzeichnet wird die Schalldämmung durch das sogenannte Schalldämmmass R . Es hängt stark von der Frequenz ab und wird üblicherweise als Kurve in einem Diagramm dargestellt.

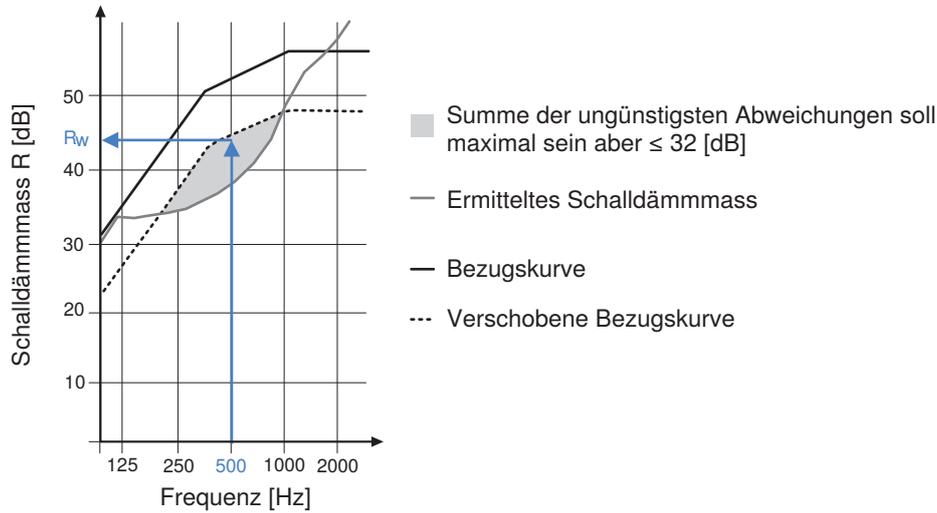


Bild 15: Schalldämmmass R in Abhängigkeit der Frequenz

Für die praktische Kennzeichnung wird das messtechnisch ermittelte Schalldämmmass R mit Hilfe einer verschobenen Bezugskurve bewertet. Die Bezugskurve berücksichtigt die A-Bewertung und die Sollkurve von einer erfahrungsgemäss ausreichend luftschalldämmenden Wand. Der bei 500 Hz abgelesene Wert der verschobenen Bezugskurve wird als bewertetetes Schalldämmmass R_w bezeichnet.

Bewertetes Bauschalldämmmass R'w und Flankenübertragung

Die Übertragung von Luftschall von einem Raum in den anderen erfolgt nicht nur über die Trennwand bzw. Trenndecke, sondern auch über angrenzende Bauteile.

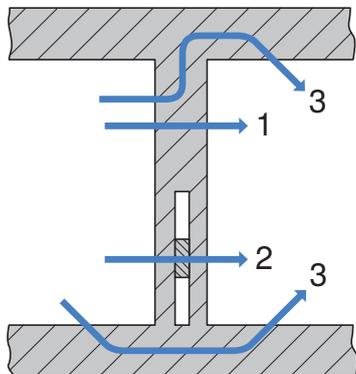


Bild 16: Schallübertragung mit Flankenübertragung

- 1 Direkte Schallübertragung
- 2 Über Schallbrücken
- 3 Durch Flankenübertragung

Diese sogenannte Flankenübertragung verringert, je nach Ausbildung der angrenzenden Bauteile, die schalldämmende Wirkung einer Wand bzw. Decke.

Eine gute Luftschalldämmung zwischen angrenzenden Räumen ist nur möglich, wenn auch die flankierenden Bauteile bestimmte Voraussetzungen bezüglich der Schalldämmung erfüllen. Unter Berücksichtigung dieser Flankenübertragungswege wird das bewertete Schalldämmmass R'w (auch Bauschalldämmmass genannt) bestimmt, welches in der Regel kleiner ist als das nebenwegfreie R_w:

$$R'_w = R_w - K_F \quad [\text{dB}]$$

Das Schalldämmmass von Wänden und Decken ist hauptsächlich von der Masse und der Biegefestigkeit abhängig. Je schwerer eine Wand, desto höher ihr Schalldämmmass.

Tabelle 1: Beispiele unterschiedlicher Schalldämmmasse bei verschiedenen Wänden

Wandwerkstoff	Dicke [cm]	Flächengewicht [kg/m ²]	Schalldämmmass (R _w) [dB]
Ziegel mit 15 mm Kalkputz	24	366	53
Beton unverputzt und poredicht	7	170	42
Paneele	8	70	35

Bewertete Standard-Schallpegeldifferenz

Die Kenntnis des Luftschalldämmmasses eines Bauteils erlaubt noch keinen Aufschluss über das reale akustische Verhalten des Bauteils im eingebauten Zustand, in Kombination mit den angrenzenden Bauteilen.

Die Unterschiede des Schallschutzes können trotz gleicher Schalldämmmasse R'w des trennenden Bauteils erheblich sein, je nachdem, ob es sich um kleine oder grosse aneinander angrenzende Räume handelt.

Der Zusammenhang der beiden Grössen R'w und D_{nT,w} ist in Kapitel Zusammenhang zwischen Schalldämmmass und bewerteter Standard-Schallpegeldifferenz ▶ Seite 21 näher erläutert.

Schallabsorption

Die Schallabsorption tritt beim Reflexionsvorgang einer Schallwelle an einer Wand- oder Deckenoberfläche auf.

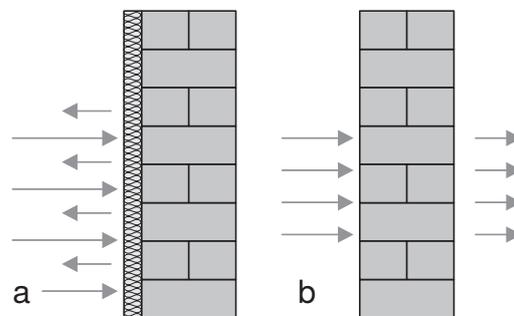


Bild 17: Schallabsorption und Schalldämmung

- a Schallabsorption: Wie viel Schall wird in den eigenen Raum zurückgeworfen?
- b Schalldämmung: Wie viel Schall gelangt in den Nachbarraum?

Je nach Oberflächenbeschaffenheit wird dabei ein mehr oder weniger grosser Teil der Schallenergie absorbiert („geschluckt“).

Kennzeichnend ist der sogenannte Schallabsorptionsgrad a. Dieser ist frequenzabhängig und gibt an, wie viele der auftreffenden Schallwellen ein Material absorbieren kann.

Die Begriffe Schalldämmung und Schallabsorption müssen klar voneinander getrennt werden. Eine Wand kann gut schalldämmend sein und gleichzeitig eine geringe Schallabsorption besitzen. Ebenso kann das Umgekehrte gelten.

Nachhallzeit und äquivalente Schallabsorptionsfläche

Eng verknüpft mit der Schallabsorption ist die Nachhallzeit. Diese ist ein Maß dafür, wie lange der Schallpegel in einem Raum nach dem Abschalten der Schallquelle „nachhallt“. Genauer ausgedrückt ist sie die Zeitspanne, in welcher der Schallpegel um 60 dB abklingt.

Je kürzer die Nachhallzeit, desto mehr Schall wird im Raum absorbiert.

Genau wie der Schallabsorptionsgrad ist auch die Nachhallzeit frequenzabhängig

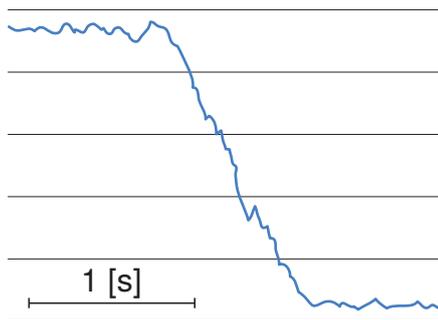


Bild 18: Abklingkurve, kurze Nachhallzeit

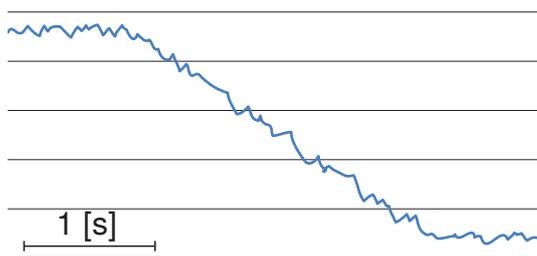


Bild 19: Abklingkurve, lange Nachhallzeit

Mit Hilfe der Nachhallzeit kann also das Absorptionsvermögen eines Raums beurteilt werden. Wallace C. Sabine (1868–1919) fand folgende Beziehung zwischen der Nachhallzeit T [s], dem Raumvolumen V [m³] sowie der äquivalenten Schallabsorptionsfläche A [m²]:

$$A = 0.16 \cdot \frac{V}{T} \text{ [m}^2\text{]}$$

Kennt man die frequenzabhängigen Absorptionskoeffizienten α aller Teilflächen S eines Raums, lässt sich die gesamte frequenzabhängige äquivalente Schallabsorptionsfläche A berechnen:

$$A = \sum \alpha_i \cdot S_i \text{ [m}^2\text{]}$$

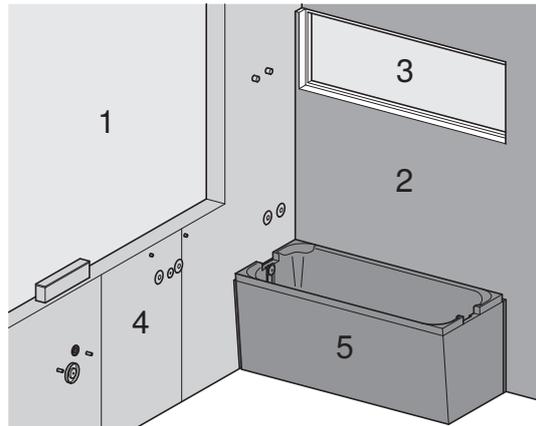


Bild 20: Teilflächen aus verschiedenen Materialien

- 1 Teilfläche S_1
- 2 Teilfläche S_2
- 3 Teilfläche S_3
- 4 Teilfläche S_4
- 5 Teilfläche S_5

Tabelle 2: Absorptionsgrade verschiedener Materialien

Material	Absorptionsgrad α
Kalk-Zement-Putz	0.02–0.06
Mauerwerk, Ziegel, verfugt	0.13–0.16
Fläche mit Bestuhlung	0.49–0.88
Parkett, versiegelt, verklebt	0.02–0.06
Teppich mittlere Dicke	0.05–0.40

$$A = (S_1 \cdot \alpha_1) + (S_2 \cdot \alpha_2) + \dots + (S_5 \cdot \alpha_5) \text{ [m}^2\text{]}$$

Diffuses Schallfeld

Während sich der Schalldruckpegel bei der Schallausbreitung im Freien mit zunehmender Entfernung von der Schallquelle vermindert, ist er in Räumen ab einem bestimmten Abstand zur Schallquelle nahezu ortsunabhängig. Durch Reflexionen an Decken, Wänden und Böden sowie im Raum befindlichen Gegenständen bildet sich ein sogenanntes diffuses Schallfeld aus, das sich mit dem von der Quelle kommenden Direktschall überlagert und in grösserem Abstand dominiert.

Der resultierende Schalldruckpegel ist höher als im Freifeld und hängt vor allem vom Absorptionsvermögen und damit von der Nachhallzeit des Raums ab.

Abnahme des Schalldruckpegels im freien und diffusen Schallfeld

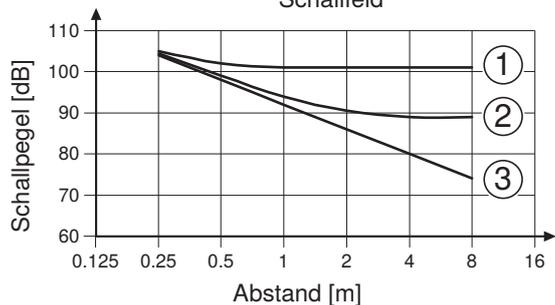


Bild 21: Schallausbreitung in geschlossene Räumen und Ausbildung eines diffusen Schallfelds

- 1 Wenig Absorption
- 2 Viel Absorption
- 3 Freifeld

Lautstärkeänderung und Lautstärkeempfindung

Für Schallpegel oberhalb von 40 dB liegt die Wahrnehmbarkeitsgrenze für Lautstärkeänderungen bei 1–2 dB. Deutlich wahrnehmbar werden die Lautstärkeänderungen ab ca. 3 dB. Eine Änderung von 10 dB entspricht einer Verdoppelung bzw. Halbierung der subjektiv empfundenen Lautstärke. Bei geringerer Lautstärke ist das Gehör empfindlicher. Hier wird schon eine Pegeländerung von 3–5 dB als Verdoppelung bzw. Halbierung der Lautstärke empfunden.

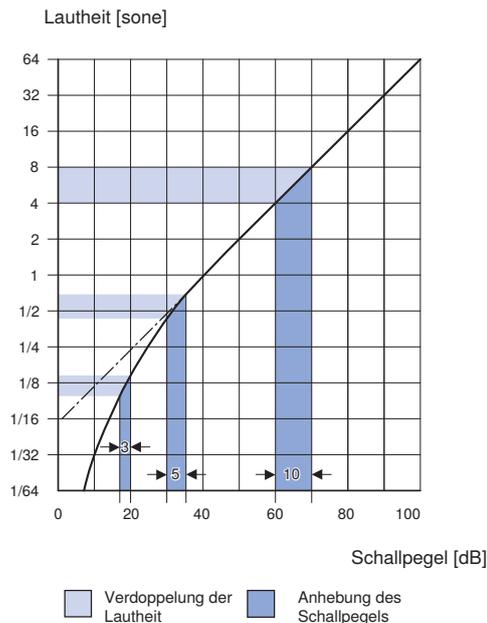


Bild 22: Zusammenhang der subjektiven Wahrnehmungsstärke und des Lautstärkepegels, nach Zwicker

Dezibelarithmetik

Senden mehrere Geräuschquellen gleichzeitig Schall ab, so sind prinzipiell die den einzelnen Schalldruckpegeln entsprechenden Schalleistungen zu addieren. Die so ermittelte Summenleistung wird dann wieder in einen Schalldruckpegel, den sogenannten Summenpegel, umgerechnet. Die auf diese Weise durchgeführte sogenannte energetische Addition lässt sich durch folgende Gleichung ausdrücken:

$$L = 10 \cdot \log 10^{0,1 \cdot L_1 + 10^{0,1 \cdot L_2} + 10^{2,8} + \dots}$$

Tabelle 3: Beispiel für arithmetische Addition:

Ticken einer Uhr	$L_1 = 20 \text{ dB(A)}$
Ruhepegel nachts	$L_2 = 26 \text{ dB(A)}$
Ablaufleitung	$L_3 = 28 \text{ dB(A)}$
Verkehrslärm von aussen	$L_4 = 30 \text{ dB(A)}$

$$L = 10 \cdot \log 10^2 + 10^{2,6} + 10^{2,8} + 10^3$$

$$L = 33,3 \text{ dB(A)}$$

Vereinfachtes Rechenverfahren

Mehrere Schalldruckpegel werden paar- und schrittweise addiert. Zum grösseren der beiden betrachteten Pegel L_1 und L_2 wird ein Zuschlagswert hinzugezählt. Dieser Zuschlagswert kann der folgenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle 4: Zuschlagswert in Abhängigkeit der Pegeldifferenz

Differenz $L_1 - L_2$ ΔL [dB]	Zuschlagswert [dB]
0-1	3
2-3	2
4-9	1
≥ 10	0

Ruhepegel

Ein Geräusch wird in der Regel dann als störend empfunden, wenn es mindestens 10 dB über dem Ruhepegel liegt. Das gleiche gilt für akustische Messungen. Ist der Ruhepegel nicht mindestens 10 dB niedriger als das zu messende Geräusch, müssen die Messwerte korrigiert werden.

i Bei geringer Lautstärke wird eine Pegelerhöhung von 3-5 dB als Verdopplung wahrgenommen.

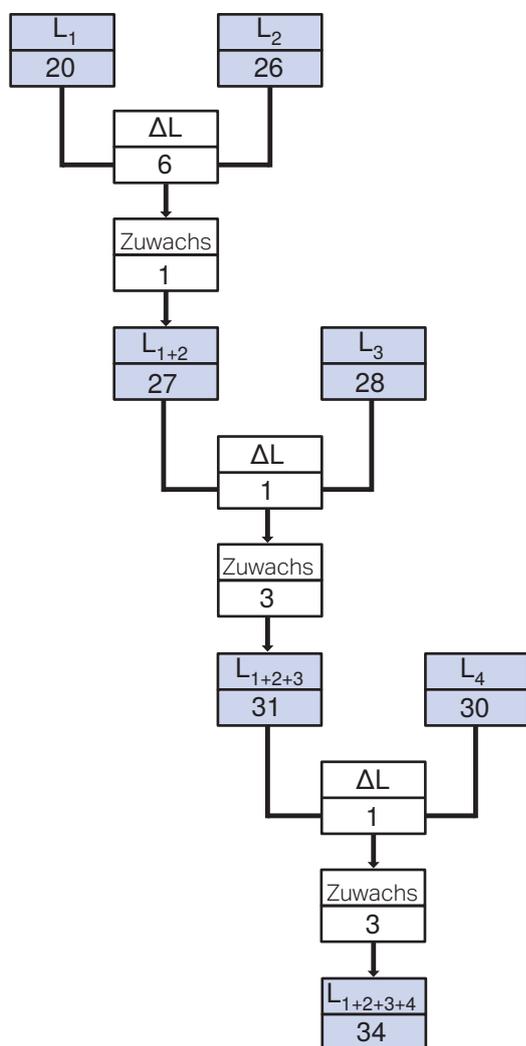


Bild 23: Rechenbeispiel Dezibelarithmetik

Begriffsbestimmung und kennzeichnende Grössen

Begriffe für den Bereich Luftschallschutz

D **Schallpegeldifferenz**, wird in Dezibel (dB) angegeben und beschreibt die Differenz der räumlichen und zeitlichen Mittelwerte der Schalldruckpegel zweier Räume:

$$D = L_1 - L_2$$

Dabei ist:

D die Schallpegeldifferenz, in Dezibel (dB)

L_1 der mittlere Schalldruckpegel im Senderraum, in Dezibel (dB)

L_2 der mittlere Schalldruckpegel im Empfangsraum, in Dezibel (dB)

D_i **Anforderungswert an den Luftschallschutz**, gegenüber internen Lärmquellen.

D_n **Norm-Schallpegeldifferenz**, wird in Dezibel (dB) angegeben und bezieht sich auf die Bezugsabsorptionsfläche im Empfangsraum:

$$D_n = D - 10 \cdot \lg \frac{A}{A_0}$$

Dabei ist:

A die äquivalente Schallabsorptionsfläche des Empfangsraumes, in Quadratmetern (m^2)

A_0 die Bezugsabsorptionsfläche, in Quadratmetern (für Räume in Gebäuden $A_0 = 10 m^2$)

D_{nT} **Standard-Schallpegeldifferenz**, wird in Dezibel (dB) angegeben und kennzeichnet den Luftschallschutz zwischen zwei Räumen und bezieht sich auf einen Bezugswert der Nachhallzeit¹⁾ im Empfangsraum:

$$D_{nT} = D + 10 \lg \frac{T}{T_0} \text{ [dB]}$$

Dabei ist:

T die Nachhallzeit¹⁾ im Empfangsraum

T_0 die Bezugsnachhallzeit²⁾. Für Wohnräume gilt: $T_0 = 0.5$ s, sofern nichts anderes festgelegt ist.

$D_{nT,w}$ **Bewertete Standard-Schallpegeldifferenz**, der mit Hilfe einer Bezugskurve bei 500 Hz abgelesene Wert wird zur Kennzeichnung des Luftschallschutzes zwischen Räumen in Gebäuden angegeben.

R **Schalldämmmass**, wird in Dezibel (dB) angegeben und kennzeichnet die Luftschalldämmung von Bauteilen in Prüfständen mit unterdrückter Flankenübertragung:

$$R = D + 10 \cdot \lg \frac{S}{A}$$

Dabei ist:

S die Prüffläche des Bauteils, in Quadratmetern (m^2)

R' **Bauschalldämmmass**, wird in Dezibel (dB) angegeben und kennzeichnet die Luftschalldämmung von Bauteilen im eingebauten Zustand einschliesslich der Schallübertragung über die flankierenden Bauteile und andere Nebenwege.

R_w **Bewertetes Schalldämmmass**, der mit Hilfe einer Bezugskurve bei 500 Hz abgelesene Wert wird zur Kennzeichnung der Luftschalldämmung zwischen Räumen in Gebäuden angegeben, ohne Flankenübertragung.

R'_w **Bewertetes Bauschalldämmmass**, der mit Hilfe einer Bezugskurve bei 500 Hz abgelesene Wert wird zur Kennzeichnung der Luftschalldämmung zwischen Räumen in Gebäuden angegeben, mit Flankenübertragung.

1) Nachhallzeit ist die Zeit, die erforderlich wäre, damit der Schalldruckpegel in einem Raum um 60 dB abnimmt, nachdem die Schallquelle abgeschaltet wurde.

2) Die Normierung der Schallpegeldifferenz auf eine Nachhallzeit von 0.5 s berücksichtigt, dass in möblierten Wohnräumen nahezu volumen- und frequenzunabhängig eine Nachhallzeit von etwa 0.5 s vorliegt.

Begriffe für den Bereich Trittschallschutz

L_i	Trittschallpegel im Empfangsraum, wenn die geprüfte Decke von dem Norm-Hammerwerk angeregt wird.
L'_n	Norm-Trittschallpegel
L'_{nT}	Standard-Trittschallpegel
$L'_{n,w}$	Bewerteter Norm-Trittschallpegel
$L'_{nT,w}$	Bewerteter Standard-Trittschallpegel

Begriffe für den Bereich der Sanitärinstalltionen

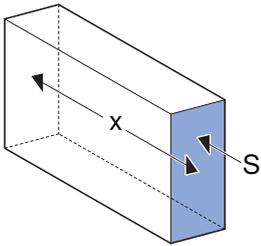
L_{In}	Installationsschalldruckpegel (veraltet), aus Geräuschen der Wasserinstallation, wird durch $L_{AF,max,n}$ ersetzt.
L_{AF}	Schalldruckpegel von haustechnischen Anlagen, der mit der Frequenzbewertung A und der Zeitbewertung F (FAST) gemessen und in dB(A) angegeben wird.
$L_{AF,max}$	Maximaler Schalldruckpegel von haustechnischen Anlagen, der mit der Frequenzbewertung A und der Zeitbewertung F (FAST) gemessen und in dB(A) angegeben wird.
$L_{AF,max,n}$	Maximaler Norm-Schalldruckpegel , kennzeichnende Grösse für die Einwirkung von Störgeräuschen aus Wasserinstallationen und sonstigen gebäudetechnischen Anlagen auf zu schützende Aufenthaltsräume, die mit der Frequenzbewertung A und der Zeitbewertung F (FAST), bezogen auf eine Bezugsabsorptionsfläche $A_0 = 10 \text{ m}^2$, gemessen wird.
$L_{AF,max,nT}$	Maximaler Standard-Schalldruckpegel , wird mit der Frequenzbewertung A und der Zeitbewertung F (FAST), bezogen auf eine Nachhallzeit von $T_0 = 0.5 \text{ s}$, gemessen.
$\bar{L}_{AF,max,nT}$	Mittlerer maximaler Standard-Schalldruckpegel , wird mit der Frequenzbewertung A und der Zeitbewertung F (FAST), bezogen auf eine Nachhallzeit von $T_0 = 0.5 \text{ s}$, gemessen.
L_{ap}	Armaturengeräuschpegel , wird mit der Frequenzbewertung A, als charakteristischer Wert für das Geräuschverhalten einer Armatur, bewertet.
$L_{H,tot}$	Gesamtwert für Geräusche gebäudetechnischer Anlagen und fester Einrichtungen , ist die Summe der Kennwerte, die in der jeweiligen Anforderung an den Schutz gegenüber Geräuschen gebäudetechnischer Anlagen und fester Einrichtungen zu berücksichtigen sind.
$L_{nT,A,50-5000}$	A-bewerteter Standard-Schalldruckpegel , ist die energetische Summe der A-bewerteten Standard-Schalldruckpegel L_{nT} über die Terzbänder von 50–5 000 Hz.
L_{Aeq}	A-bewerteter Mittelungspegel.
$L_{H,d}$	Projektierungswert für Geräusche gebäudetechnischer Anlagen und fester Einrichtungen.
K_F	Zuschlag für Flankenübertragung. Bei der Prognose durch einfache numerische Rechenverfahren oder Abschätzung nach Erfahrung wird der Prognosewert durch einen Vergleich mit Labor-Messergebnissen und/oder Ergebnissen aus Messungen an ähnlichen Bausituationen gebildet. Die Werte können dabei anhand des Zuschlags für Flankenübertragung K_F auf die gegebene individuelle Situation angepasst werden. Eine indirekte Übertragung von Luftschall muss zusätzlich mit berücksichtigt werden.
K_1, K_2, K_3, K_4	Pegelkorrekturen für Geräusche gebäudetechnischer Anlagen und fester Einrichtungen.
K_1	zur Berücksichtigung der Schallabsorption im Empfangsraum
K_2	zur Berücksichtigung der Tonhaltigkeit
K_3	zur Berücksichtigung der Impulshaltigkeit
K_4	für den Nachweis mit dem Empa-Pendelfallhammer
K_p	Projektierungszuschlag.

Zusammenhang zwischen Schalldämmmass und bewerteter Standard-Schallpegeldifferenz

Die bauteilspezifische Grösse R'_w ist ein Mass für die Schalldämmung. Die nachhallzeitbezogene Grösse $D_{nT,w}$ ist ein Mass für den Schallschutz. Zwischen beiden Grössen besteht folgender Zusammenhang.

$$R'_w - D_{nT,w} = 10 \cdot \lg \left(3,1 \cdot \frac{S}{V} \right) = 10 \cdot \lg \left(\frac{3,1}{x} \right)$$

$$V = x \cdot S$$



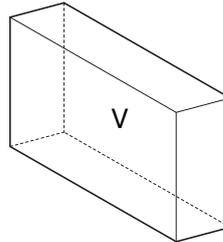
- S Trennwandfläche [m²]
- x Raumtiefe [m]
- V Volumen Empfangsraum [m³]

Bei einer Raumtiefe des Empfangsraumes von 3.1 m sind die Zahlenwerte für R'_w und $D_{nT,w}$ gleich. Der Wechsel der Beurteilungsgrösse von R'_w auf $D_{nT,w}$ bedeutet faktisch für Räume mit Raumtiefen unter 3.1 m eine Verschärfung der Anforderungen. Mit abnehmender Raumtiefe steigen die Anforderungen an das zu trennende Bauteil zwischen Sende- und Empfangsraum.

Zusammenhang zwischen Norm-Schalldruckpegel und Standard-Schalldruckpegel

Das Installationsgeräusch $L_{AF,max,n}$ ist eine bauteilspezifische Grösse, während $L_{AF,max,nT}$ durch Berücksichtigung der Nachhallzeit im Empfangsraum eine situationspezifische Grösse darstellt. Zwischen beiden Grössen besteht folgender Zusammenhang.

$$L_{AFmax, nT} - L_{AFmax} = 10 \cdot \log \left(\frac{30,67}{V} \right)$$



- V Volumen Empfangsraum [m³]

Bei einem Raumvolumen des Empfangsraumes von ca. 31 m³ sind die Zahlenwerte für $L_{AFmax,n}$ und $L_{AFmax,nT}$ gleich. Der Wechsel der Beurteilungsgrösse von $L_{AFmax,n}$ auf $L_{AFmax,nT}$ bedeutet faktisch für Räume mit Raumvolumen unter 31 m³ eine Verschärfung der Anforderungen. Mit abnehmendem Raumvolumen steigen die Anforderungen an das zu trennende Bauteil zwischen Sende- und Empfangsraum.

2.1.2 Normative Anforderungen Schallschutz

Die erste schweizerische Richtlinie SIA 181 zum baulichen Schallschutz erschien im Jahre 1970 als Empfehlung. Es folgten die Normversionen in den Jahren 1976, 1988 und 2006.

Ein Meilenstein in der Weiterentwicklung der Richtlinie ist die Erwähnung der Mindestanforderungen und der erhöhten Anforderungen der Norm im Art. 32 der Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986.

Mit der neuen Norm SN 520181:2020; SIA 181 "Schallschutz im Hochbau" bekommt der Schallschutz in der Schweiz eine noch grössere Bedeutung.

Die gestiegenen Ruhebedürfnisse der Bewohner im Hochbau als auch die wachsende Anzahl von Beschwerden und rechtlichen Verfahren führten schlussendlich zur Überarbeitung der Norm.

Die aktuelle Version trägt diesem Umstand Rechnung, indem verschiedene Anpassungen an die internationalen Normen vorgenommen und Ergebnisse aus Grundlagenuntersuchungen integriert wurden. Zusätzlich wurde die Norm zum Teil neu gegliedert und die Lesbarkeit verbessert.

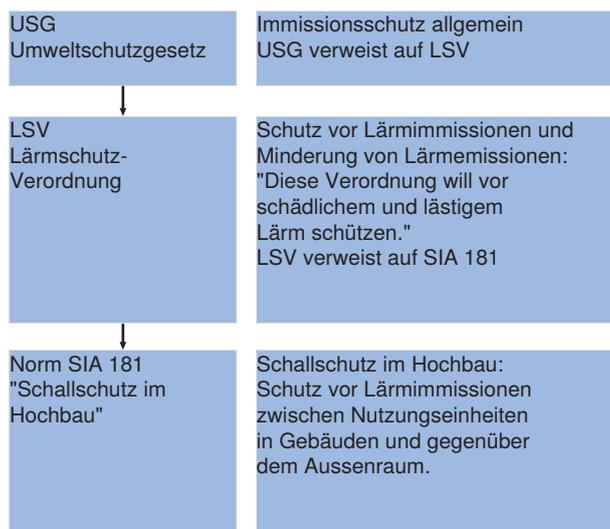


Bild 24: Struktur der gesetzlichen und normativen Grundlagen

Die Norm gilt für den baulichen Schallschutz gegenüber externen und internen Lärmquellen bei Neubauten sowie bei Umbauten und Umnutzungen.

Umbauten im Sinne dieser Norm liegen vor, wenn:

- die Eingriffstiefe eine Verbesserung des Schallschutzes ermöglicht (z. B. Ersatz oder Einbau von Fenstern, Fussbodenaufbauten, abgehängten Decken, gebäudetechnischen Anlagen und festen Einrichtungen, Sanitärinstallationen),
- weiche Bodenbeläge (Teppiche) durch Hartbeläge (Parkett, Laminat, Keramik, Stein, Kunststoff usw.) ersetzt oder
- Nutzungseinheiten neu erstellt oder verändert werden (z. B. Grundrissänderungen).

Umnutzungen im Sinne dieser Norm liegen dann vor, wenn bestehende Räume neu mit höherer Lärmbelastung oder höherer Lärmempfindlichkeit einzustufen sind oder neu zu Wohnzwecken genutzt werden.

Der Schallschutz gegenüber internen Lärmquellen wird ausschliesslich zwischen Nutzungseinheiten geregelt.

Die Norm gilt für Räume, in denen Menschen sich regelmässig aufhalten.

Zur Beschreibung des Schallschutzes wird beim Luftschall die Schallpegeldifferenz zwischen zwei Innenräumen bzw. zwischen dem Aussen- und Innenraum verwendet.

Zur Prüfung der Anforderung an den Schutz gegen Trittschall, wird der ermittelte Schalldruckpegel im Empfangsraum bei senderseitiger Anregung begehbarer Konstruktionen mit dem Norm-Hammerwerk herangezogen = L'_{tot} .

Zur Beurteilung von Geräuschen gebäudetechnischer Anlagen und fester Einrichtungen wird der Schalldruckpegel bei üblicher Nutzung oder bei üblichem Betrieb der Anlagen bzw. durch Anregung mit dem Empa-Pendelfallhammer verwendet = $L_{H,tot}$.

Die Anforderungen gelten dauerhaft und ohne Toleranzen.

Die Anforderungen gelten für den nutzungsbereiten Zustand des Gebäudes. Sie sind einerseits nach dem Grad der Lärmbelastung, andererseits nach der Lärmempfindlichkeit der Raumnutzung eingestuft.

2.1.3 Anforderungen SIA 181

Anforderungsstufen

Die Anforderungen sind abgestuft nach dem Grad der Störung und nach der Lärmempfindlichkeit der Räume.

Tabelle 5: Anforderungsstufen bei Geräuschen haustechnischer Anlagen

Anforderungsstufen	Beschreibung
Mindestanforderung	Die Mindestanforderungen gewährleisten bei üblicher Nutzung einen Schallschutz zur Verhinderung erheblicher Störungen.
Erhöhte Anforderungen	Die erhöhten Anforderungen bieten gegenüber den Mindestanforderungen einen besseren Schallschutz. Bei Neubauten von Doppel- und Reiheneinfamilienhäusern sowie von Wohnungen, welche als Stockwerkeigentum begründet werden, gelten die erhöhten Anforderungen. Bei Neubauten von Einfamilienhäusern gelten neu auch die erhöhten Anforderungen im Bezug auf den Luftschallschutz gegenüber externen Lärmquellen.
Spezielle Anforderungen	Bei höheren Ruheansprüchen oder bei besonderen Nutzungen können spezielle Anforderungen festgelegt werden, situativ auch für einzelne Räume oder Lärmarten.

i An Einfamilienhäuser werden gemäss SIA 181 keine Schallschutzanforderungen gestellt. Ausnahme bildet der Luftschallschutz gegenüber externen Lärmquellen. Die Bewohner möchten natürlich trotzdem nicht auf einen guten Schallschutz verzichten. Aus diesem Grund ist es empfehlenswert, die erhöhten Anforderungen gegenüber internen Geräuschquellen auch bei Einfamilienhäusern anzustreben.

Lärmempfindlichkeit

Die Einstufung der Lärmempfindlichkeit erfolgt durch sinngemässe Interpretation der Beschreibungen und Beispiele in der folgenden Tabelle:

Tabelle 6: Lärmempfindlichkeit gegenüber Geräuschen gebäudetechnischer Anlagen und fester Einrichtungen

Lärmempfindlichkeit	Beschreibung der Raumart und Raumnutzung
Keine	Räume für manuelle Tätigkeit, reine Verkehrsflächen oder nur gelegentlich genutzte Räume. Beispiele: Abstellräume, Lager- und Kellerräume, Treppenhäuser, Laubengänge, Einstellgaragen, Heizungs-, Lüftungs-, Haustechnik-, Hobbyräume usw.
Gering	Räume für vorwiegend manuelle Tätigkeit. Räume, die von vielen Personen oder nur kurzzeitig genutzt werden. Beispiele: Werkstatt, Handarbeitsraum, Kantine, Gaststätte, Küche ohne Wohnanteil, Bad, Dusche, WC, Verkaufsraum, wohnungsinterner Korridor, Warteraum
Mittel	Räume für Wohnen, Schlafen und für geistige Arbeiten. Beispiele: Wohnzimmer, Schlafzimmer, Studio, Schulzimmer, Musikübungsraum, Wohnküche, Büroraum, Empfangsraum, Hotelzimmer
Hoch	Räume für Benutzer mit besonders hohem Ruhebedürfnis. Beispiele: Spezielle Ruheräume in Spitälern und Sanatorien, spezielle Therapieräume mit hohem Ruhebedarf, Lese-, Studierzimmer

i Sanitärräume fremder Wohneinheiten sind der geringen Lärmempfindlichkeit zugeordnet und haben somit Schallschutzanforderungen zu erfüllen.

Einteilung der Geräusche von haustechnischen Anlagen

In der Norm SIA 181 Kapitel 3.2.3 "Geräusche haustechnischer Anlagen und fester Einrichtungen im Gebäude" wird zwischen Einzel- und Dauergeräuschen sowie zwischen Funktions- und Benutzungsgeräuschen unterschieden. Bei Geräuschquellen, die in nachfolgender Tabelle nicht genannt sind, ist die Zuordnung sinngemäss vorzunehmen.

Tabelle 7: Einteilung der emissionsseitigen Geräusche (Senderraum)

	Funktionsgeräusche (Nachweis mit Originalgeräusch)	Benutzungsgeräusche
Einzelgeräusche	<ul style="list-style-type: none"> Waschtisch, Spülbecken und Badewanne füllen bzw. auslaufen lassen WC spülen mit Spülvorgang auslösen Betriebsgeräusche von Wasser- und Abwasserinstallationen An-, Um-, Abstellen von Ventilen und sonstigen Armaturen Aufzugsanlagen Geräusche automatisch betätigter Garagentore, automatische Türschliesser und Storenanlagen Schaltgeräusche elektrischer Anlagen 	<p>Nachweis mit Originalgeräusch:</p> <ul style="list-style-type: none"> Manuelles Betätigen von Duschtrennwänden, Garagentoren, Storen und Rollladen, Hauseingangs- und Abschlussüren, Schiebetüren und -fenstern <p>Nachweis mit Empa-Pendelfallhammer:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nutzen von Badewanne, Duschwanne, bodenebener Duschfläche, WC, Waschtisch, Waschtischkombination inkl. Unterbau, Spülbecken, Arbeits- und Ablagefläche in Küche, Schrankoberbau und -unterbau, Spiegelschrank im Bad
Dauergeräusche	<p>Betrieb von Lüftungs- und Klimaanlage, Geschirrspülmaschine, Waschmaschine, Wäschetrockner, Kühlanlage, Lüfter, Heizung, Kompressor, Wärmepumpe, Whirlpool, Dachentwässerung</p> <p>Geräusche mit einer Dauer von mehr als 3 Minuten oder einer grossen Häufigkeit des Auftretens im Verlaufe einer Tag- bzw. Nachtphase</p>	<p>Nachweis mit Originalgeräusch:</p> <ul style="list-style-type: none"> Geräusche industrieller oder gewerblicher Einrichtungen mit manueller Betätigung

Einfach vermeidbare Störungen (z. B. Nutzen von Seifenschalen und baulichen Ablageflächen, Betätigen von Papierrollenhalter, Duschvorhängen und Brauseschlauch, Bedienen von Kurbelstangen) rechtfertigen keine Beurteilung im Sinne dieser Norm. Verbesserungsmassnahmen sind im Sinne des Vorsorgeprinzips zu treffen.

Geräusche, die bei direkter meteorologischer Einwirkung durch Regen und Wind auf die Gebäudehülle entstehen, werden nicht von dieser Norm erfasst.

Mindestanforderungen an den Schutz gegen Geräusche

Tabelle 8: Mindestanforderungen in dB(A) an den Schutz gegen Geräusche haustechnischer Anlagen und fester Einrichtungen im Gebäude

Emissionsseitige Geräuschart (Senderraum)	Einzelgeräusche		Dauergeräusche
	Funktionsgeräusche (F)	Benutzungsgeräusche (B)	Funktions- und Benutzungsgeräusche
Lärmempfindlichkeit	Anforderungswerte L_H [dB(A)]		
Gering (z. B. Bad, WC)	38	43	33
Mittel (z. B. Schlafen, Wohnen)	33	38	28
Hoch (z. B. Spital, Ruheraum)	28	33	25 ¹⁾

1) Gilt als Kleinstwert gemäss SIA 181, Ziffer 3.2.3.4, Seite 25

Je nach Anforderungsstufe dürfen die Anforderungswerte (→ siehe Anforderungsstufen ► Seite 23) für L_H in der Nachtphase (19:00–07:00 Uhr) nicht überschritten werden. Wenn zweifelsfrei sichergestellt ist, dass Störgeräusche nur in der Tagesphase (07:00–19:00 Uhr) auftreten können, gelten jeweils um 5 dB(A) verminderte Anforderungen für L_H in dB(A). Dies ist bei Wohnbauten in der Regel nicht der Fall.

Werden speziell erhöhte Anforderungen bezüglich Schutz gegen die Geräusche von haustechnischen Anlagen vereinbart, gelten sowohl für Funktions- als auch für Benutzungsgeräusche die um 4 dB verminderten Werte (→ siehe Erhöhte Anforderungen an den Schutz gegen Geräusche ► Seite 25).

Erhöhte Anforderungen an den Schutz gegen Geräusche

Tabelle 9: Erhöhte Anforderungen in dB(A) an den Schutz gegen Geräusche haustechnischer Anlagen und fester Einrichtungen im Gebäude

Emissionsseitige Geräuschart (Senderraum)	Einzelgeräusche		Dauergeräusche
	Funktionsgeräusche (F)	Benutzungsgeräusche (B)	Funktions- und Benutzungsgeräusche
Lärmempfindlichkeit	Anforderungswerte L_H [dB(A)]		
Gering (z. B. Bad, WC)	34	39	29
Mittel (z. B. Schlafen, Wohnen)	29	34	25 ¹⁾
Hoch (z. B. Spital, Ruheraum)	25 ¹⁾	29	25 ¹⁾

1) Gilt als Kleinstwert gemäss SIA 181, Ziffer 3.2.3.4, Seite 25



Die Anforderungen in der SIA 181 gelten dauerhaft und ohne Toleranzen.

Die Schallschutzanforderungen nach der Norm SIA 181 – insbesondere die Anforderungsstufen – sind im Werk- oder Kaufvertrag zu vereinbaren. Gelten zum Beispiel die Mindestanforderungen, so sind bei mittlerer Lärmempfindlichkeit (z. B. Wohn- oder Schlafzimmer) folgende maximalen Beurteilungspegel für Sanitärgeräusche einzuhalten:

- Funktionsgeräusche (z. B. WC-Spülung): $L_H \leq 33$ dB(A)
- Benutzungsgeräusche (z. B. Rasierer auf Waschtisch ausklopfen): $L_H \leq 38$ dB(A)

Gelten erhöhte Anforderungen sind folgende maximale Beurteilungspegel für Sanitärgeräusche einzuhalten:

- Funktionsgeräusche: $L_H \leq 29$ dB(A)
- Benutzungsgeräusche: $L_H \leq 34$ dB(A)

Anforderungen an Messung und Projektierung

Die Anforderung ist erfüllt, wenn der **Gesamtwert für Geräusche** gebäudetechnischer Anlagen und fester Einrichtungen $L_{H,tot}$ den Anforderungswert L_H nicht überschreitet:

$$L_{H,tot} \leq L_H \text{ [dB]}$$

Für Einzelgeräusche gilt:

$$L_{H,tot} = L_{A,F,max} + K_1 + K_4 \text{ [dB]}$$

Für Dauergeräusche (einfache Messmethode) gilt:

$$L_{H,tot} = L_{Aeq} + K_1 + K_2 + K_3 \text{ [dB]}$$

Für Dauergeräusche (genaue Messmethode) gilt:

$$L_{H,tot} = L_{nT,A,50-5000} + K_2 + K_3 \text{ [dB]}$$

Die Anforderung ist erfüllt, wenn der **Projektierungswert für Geräusche** gebäudetechnischer Anlagen und fester Einrichtungen $L_{H,d}$ den Anforderungswert L_H nicht überschreitet:

$$L_{H,d} \leq L_H \text{ [dB]}$$

Für Einzelgeräusche gilt:

$$L_{H,d} = L_{A,F,max} + K_1 + K_4 + K_p \text{ [dB]}$$

Für Dauergeräusche (einfache Messmethode) gilt:

$$L_{H,d} = L_{Aeq} + K_1 + K_2 + K_3 + K_p \text{ [dB]}$$

Für Dauergeräusche (genaue Messmethode) gilt:

$$L_{H,d} = L_{nT,A,50-5000} + K_2 + K_3 + K_p \text{ [dB]}$$

Erfahrungswerte aus ähnlichen Bausituationen oder aus Labormessungen werden nach Erfahrung auf die gegebene Situation angepasst:

$$L_{A,F,max} = L_{A,F,max} \text{ (ähnliche Bausituation)} + K_F \text{ [dB]}$$

$$L_{Aeq} = L_{Aeq} \text{ (ähnliche Bausituation)} + K_F \text{ [dB]}$$

Messungen von Geräuschen gebäudetechnischer Anlagen und fester Einrichtungen

Die zur Erfüllung der Anforderungen massgeblichen Mess- und Bewertungsmethoden sind in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben.

Es ist methodisch zwischen Einzel- und Dauergeräuschen wie folgt zu unterscheiden:

- Messmethode für Einzelgeräusche
- Einfache Messmethode für Dauergeräusche
- Genauere Messmethode für Dauergeräusche

Messmethode für Einzelgeräusche

Folgende Regeln gelten bei dieser Messmethode:

- Gemessen wird der Maximalpegel $L_{A,F,max,n}$ pro Ereignis (n).
- Die Maximalpegel werden über alle Ereignisse und Mikrofonpositionen bei Benutzungsgeräuschen arithmetisch und bei Funktionsgeräuschen energetisch gemittelt.
- Zum Maximalpegel sind die nachfolgend genannten Pegelkorrekturen zu addieren.

Für den Gesamtwert $L_{H,tot}$ für Geräusche gebäudetechnischer Anlagen und fester Einrichtungen gilt:

$$L_{H,tot} = L_{A,F,max} + K_1 + K_4 \text{ [dB]}$$

$L_{A,F,max}$	A-bewerteter Maximalpegel , gemessen mit der Zeitkonstante FAST; arithmetisch bzw. energetisch gemittelt über die Ereignisse
K_1	Pegelkorrektur zur Berücksichtigung der Schallabsorption im Empfangsraum $K_1 = 0$ für Räume mit stark absorbierender Ausstattung $K_1 = -1$ für Räume mit gering absorbierender Ausstattung $K_1 = -2$ für Räume ohne absorbierende Ausstattung
K_4	Pegelkorrektur bei Erzeugung der Benutzungsgeräusche mit dem Empa-Pendelfallhammer (→ siehe Tabelle Erzeugung von Benutzungsgeräuschen ► Seite 28)

Einfache Messmethode für Dauergeräusche

Folgende Regeln gelten bei dieser Messmethode:

- Die einfache Messmethode wird bei Dauergeräuschen, die keine besonderen Probleme darstellen, oder für überschlägige Kontrollmessungen angewendet.
- Gemessen wird der Mittelungspegel L_{Aeq} .
- Zum Mittelungspegel sind die nachfolgend genannten Pegelkorrekturen zu addieren.

Für den Gesamtwert $L_{H,tot}$ für Geräusche gebäudetechnischer Anlagen und fester Einrichtungen nach der einfachen Messmethode für Dauergeräusche gilt:

$$L_{H,tot} = L_{Aeq} + K_1 + K_2 + K_3 \text{ [dB]}$$

L_{Aeq}	A-bewerteter Mittelungspegel
K_1	Pegelkorrektur zur Berücksichtigung der Schallabsorption im Empfangsraum $K_1 = 0$ für Räume mit stark absorbierender Ausstattung $K_1 = -2$ für Räume mit gering absorbierender Ausstattung $K_1 = -4$ für Räume ohne absorbierende Ausstattung
K_2	Pegelkorrektur zur Berücksichtigung der Tonhaltigkeit im Empfangsraum $K_2 = 0$ bei nicht hörbarem Tongehalt $K_2 = 2$ bei schwach hörbarem Tongehalt $K_2 = 4$ bei deutlich hörbarem Tongehalt $K_2 = 6$ bei stark hörbarem Tongehalt
K_3	Pegelkorrektur zur Berücksichtigung der Impulshaltigkeit im Empfangsraum $K_3 = 0$ bei nicht hörbarem Impulsgehalt $K_3 = 2$ bei schwach hörbarem Impulsgehalt $K_3 = 4$ bei deutlich hörbarem Impulsgehalt $K_3 = 6$ bei stark hörbarem Impulsgehalt

Genauere Messmethode für Dauergeräusche

Folgende Regeln gelten bei dieser Messmethode:

- Die genauere Messmethode wird angewandt, wenn eine hohe Genauigkeit verlangt wird.
- Gemessen werden die Schalldruckpegel (L) und die Nachhallzeiten (T) in den Terzbändern von 50 Hz bis 5 000 Hz.

Es sind mindestens 5 Mikrofonpositionen zu verwenden.

Der Schalldruckpegel wird auf die Bezugsnachhallzeit (T_0) von 0,5 s standardisiert.

$$L_{nT} = L - 10 \lg (T/T_0) \text{ [dB]}$$

L_{nT} Standard-Schalldruckpegel

Durch terzbandweises A-Bewerten und energetisches Summieren über die Terzbänder von 50 Hz bis 5000 Hz wird der A-bewertete Standard-Schalldruckpegel $L_{nT,A,50-5000}$ gebildet

Zum A-bewerteten Standard-Schalldruckpegel sind die Pegelkorrekturen K_2 und K_3 zu addieren.

Für den Gesamtwert $L_{H,tot}$ für Geräusche gebäudetechnischer Anlagen und fester Einrichtungen nach der genaueren Messmethode für Dauergeräusche gilt:

$$L_{H,tot} = L_{nT,A,50-5000} + K_2 + K_3 \text{ [dB]}$$

$L_{nT,A,50-5000}$ A-bewerteter Standard-Schalldruckpegel

Erzeugen von Funktionsgeräuschen

Funktionsgeräusche sind so zu erzeugen, dass diese der üblichen Nutzung bzw. dem üblichen Betrieb der gebäudetechnischen Anlagen und festen Einrichtungen entsprechen.

Zur Festlegung der massgebenden Betriebszustände kann die SN EN ISO 16032 herangezogen werden.

Die WC-Spülung erfolgt für die Messung mit Betriebswasser unter Vernachlässigung von Feststoffanteilen.

Bei Einzelgeräuschen sind mindestens 3 Ereignisse pro Mikrofonposition zu messen.

Erzeugung von Benutzungsgeräuschen

Erzeugung mit Originalgeräuschen:

- Benutzungsgeräusche sind so zu erzeugen, dass diese der üblichen Nutzung bzw. dem üblichen Betrieb der gebäudetechnischen Anlagen und festen Einrichtungen entsprechen.
- Bei Einzelgeräuschen sind mindestens 6 Ereignisse pro Mikrofonposition zu messen.
- Die Messung für die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Benutzungsgeräusche erfolgt mit dem Empa-Pendelfallhammer.

Erzeugung mit Empa-Pendelfallhammer:

- Für die Messung wird der Pendelfallhammer auf das Bauteil aufgesetzt und der Hammer von einer Fallhöhe fallengelassen, welche bezogen auf den Hammerkopfschwerpunkt zwischen Ausgangs- und Endposition 100 mm beträgt – dies unabhängig von der Neigung der Aufschlagsfläche.
- Die Messverfahren für die verschiedenen Bauteile sind nachfolgend für jeweils eine Mikrofonposition beschrieben.

Die Einhaltung der Mindestanforderungen an den Luftschallschutz gegenüber internen Lärmquellen wird vorausgesetzt. Für Situationen, bei denen diese nicht eingehalten werden, darf kein direkter Bezug auf die vorliegende SIA-Norm gemacht werden.

Tabelle 10: Messung von Benutzungsgeräuschen mit dem Empa-Pendelfallhammer

Bauteil	Anregungsart	Beschreibung der Messung	Pegelkorrektur K_4 [dB]
Sanitär- und Kücheneinrichtungen			
Badewanne	Horizontal- oder Vertikal-schlag	Die Badewanne wird auf den drei Prüfbereichen Boden, Wände und Rand an jeweils mindestens 6 zufällig verteilten Punkten angeregt. Die arithmetischen Mittelwerte der Maximalpegel der drei Prüfbereiche werden arithmetisch gemittelt.	-12
Duschwanne und bodenebene Duschfläche	Vertikalschlag	Die Dusche wird ausschliesslich auf dem Boden an mindestens 6 zufällig verteilten Punkten angeregt. Bei bodenebenen Duschen gilt die Fläche des Duschbereiches.	-12
WC ¹⁾	Vertikalschlag	Es wird die vordere Seite des WC-Beckens (von der Wand entfernt) mindestens 4-mal angeregt.	-7
Waschtisch, Waschtischkombination, Unterbau ¹⁾ , Bidet	Vertikalschlag	Es wird an mindestens 6 zufällig verteilten Punkten angeregt.	-12
Spültisch, Arbeitsfläche in Küche, Schrank ¹⁾ , Unter- und Oberbau ¹⁾ , Spiegelschrank ¹⁾	Vertikalschlag	Es wird an mindestens 6 zufällig verteilten Punkten angeregt. Ablageflächen in Schränken werden einzeln gemessen.	-10

1) Bei dauerhaft wirksamen Dämpfungseinrichtungen gelten die Anforderungen für die entsprechenden Benutzungsgeräusche ohne Prüfung als erfüllt. Beispiele: Absenkautomatik bei WC, Rollstoppbeschläge bei Schubladen.

Die Messunsicherheit der beschriebenen Messverfahren beträgt 1.5 dB(A).

Luftschallschutz gegenüber internen Lärmquellen

Tabelle 11: Mindestanforderungen D_i an den Luftschallschutz gegenüber internen Lärmquellen (gemäss SIA 181)

Lärmbelastung	klein	mässig	stark	sehr stark
Nutzung	geräuscharm	normal	lärmig	lärmintensiv
Beispiele für emissionsseitige Raumart und Nutzung (Senderraum)	Lese-, Warteraum, Patienten-, Sanitätszimmer, Archiv	Wohn-, Schlafräum, Küche, Bad, Dusche, WC, Korridor, Aufzugsschacht, Aufzugsmaschinenraum, Treppenhaus, Wintergarten, Einstellhalle, Büroraum, Sitzungszimmer, Labor, Verkaufsraum ohne Beschallung	Saal, Schulzimmer, Kinderkrippe, Kindergarten, Technikraum, Gaststätte ohne Beschallung und dazugehörige Erschliessungsräume, Einstellhalle mit gewerblicher Nutzung	Gewerbebetrieb, Werkstatt, Musikübungsraum, Turnhalle, Gaststätte mit Beschallung und dazugehörige Erschliessungsräume
Lärmempfindlichkeit	Anforderungswerte D_i			
gering	42 dB	47 dB	52 dB	57 dB
mittel	47 dB	52 dB	57 dB	62 dB
hoch	52 dB	57 dB	62 dB	67 dB

Für die erhöhten Anforderungen gelten die um 4 dB erhöhten Werte gegenüber den Werten nach o.g. Tabelle

Das resultierende, spektral angepasste, bewertete Bau-Schalldämmmass der Trennbauteile darf höchstens 5 dB kleiner sein als der Anforderungswert D_i , d. h. $(R'_w + C)_{res} \geq D_i - 5$ dB.

Trittschallschutz

Tabelle 12: Mindestanforderungen L' an den Trittschallschutz (gemäss SIA 181)

Lärmbelastung	klein	mässig	stark	sehr stark
Beispiele für emissionsseitige Raumart und Nutzung (Senderraum)	Archiv, Warte-, Lese- raum, Balkone	Wohn-, Schlafräum, Küche, Bad, Dusche, WC, Büro, Grossraumbüro, Korridor, Treppe, Laubengang, Passage, Terrasse, Einstellhalle	Verkaufsraum, Gaststätte, Saal, Schulzimmer, Kinderkrippe, Kindergarten, Turnhalle, Werkstatt, Musikübungsraum	Die in der Stufe «stark» festgehaltenen Nutzungen, wenn diese auch in der Nacht von 19.00–07.00 Uhr vorkommen.
Lärmempfindlichkeit	Anforderungswerte L'			
gering	63 dB	58 dB	53 dB	48 dB
mittel	58 dB	53 dB	48 dB	43 dB
hoch	53 dB	48 dB	43 dB	38 dB

Für die erhöhten Anforderungen gelten die um 4 dB verringerten Werte gegenüber den Werten nach o.g. Tabelle.

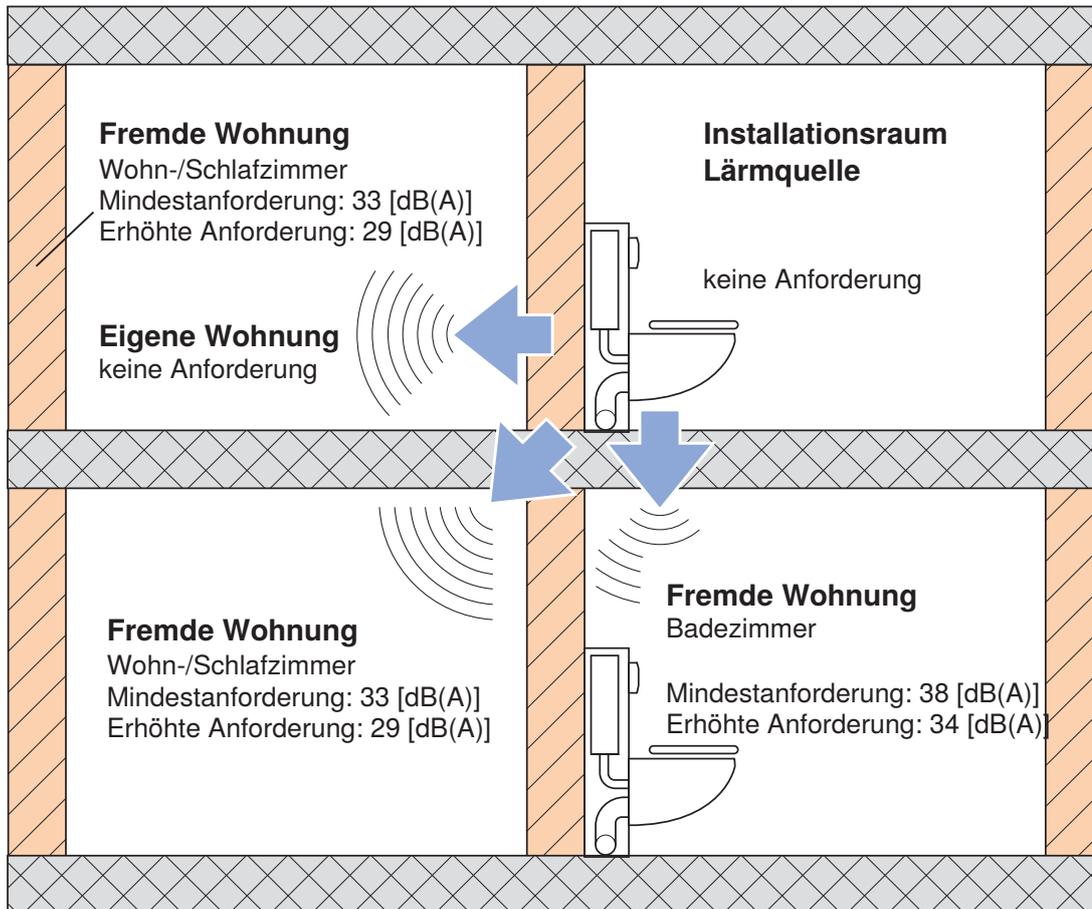
Für folgende Fälle gelten abweichende Anforderungen zu o.g. Tabelle:

Umbauten und Umnutzungen	Für Umbauten und Umnutzungen gelten die um 2 dB erhöhten Werte
Balkone	Für Trittschallübertragungen von Balkonen gelten die um 5 dB erhöhten Werte
Duschen	Der Duschbereich (auch bei bodenebenen Duschen) ist ausschliesslich gemäss Tabellen zu Benutzungsgeräusche zu beurteilen.
Gelegentliche Nutzungen	In Räumen, in denen sich Personen nur gelegentlich aufhalten (z. B. Heizungsräume, Klimazentralen, Lagerräume, Keller, Nottreppenhäuser) sind keine Massnahmen zum Trittschallschutz notwendig. In diesen Fällen gelten keine Anforderungen an den Trittschallschutz.

2.2 MASSNAHMEN UND LÖSUNGEN

2.2.1 Schutzbedürftige Räume

Die Anforderungen der SIA 181 schützen den fremden Wohnbereich vor Geräuschen aus Sanitäreinrichtungen. Die zu schützenden Räume des fremden Wohnbereichs befinden sich in der Regel vertikal oder diagonal ober- oder unterhalb des Sanitärraums (vertikaler und diagonaler Schalldurchgang). Sie können sich aber auch direkt hinter der Installationswand befinden (horizontaler Schalldurchgang).



Die in der Darstellung angegebenen Zahlenwerte gelten bei Funktionsgeräuschen, für die Benutzungsgeräusche gelten um 5 dB höhere Werte.

2.2.2 Primäre Schallschutzmassnahmen

Um die hohen Ansprüchen der SIA 181 zu erfüllen sind bauakustisch günstige Grundrisse ein zentraler Faktor. Befinden sich Sanitärapparate, Armaturen, Geräte oder Versorgungs- und Abwasserleitungen an Wänden, die an einen Aufenthaltsraum grenzen, so liegt eine bauakustisch ungünstige Grundrissanordnung vor.

Das unten aufgeführte Beispiel zeigt, dass auch bei einer modernen Grundrissgestaltung eine bauakustisch gute Anordnung der Badezimmer möglich ist.

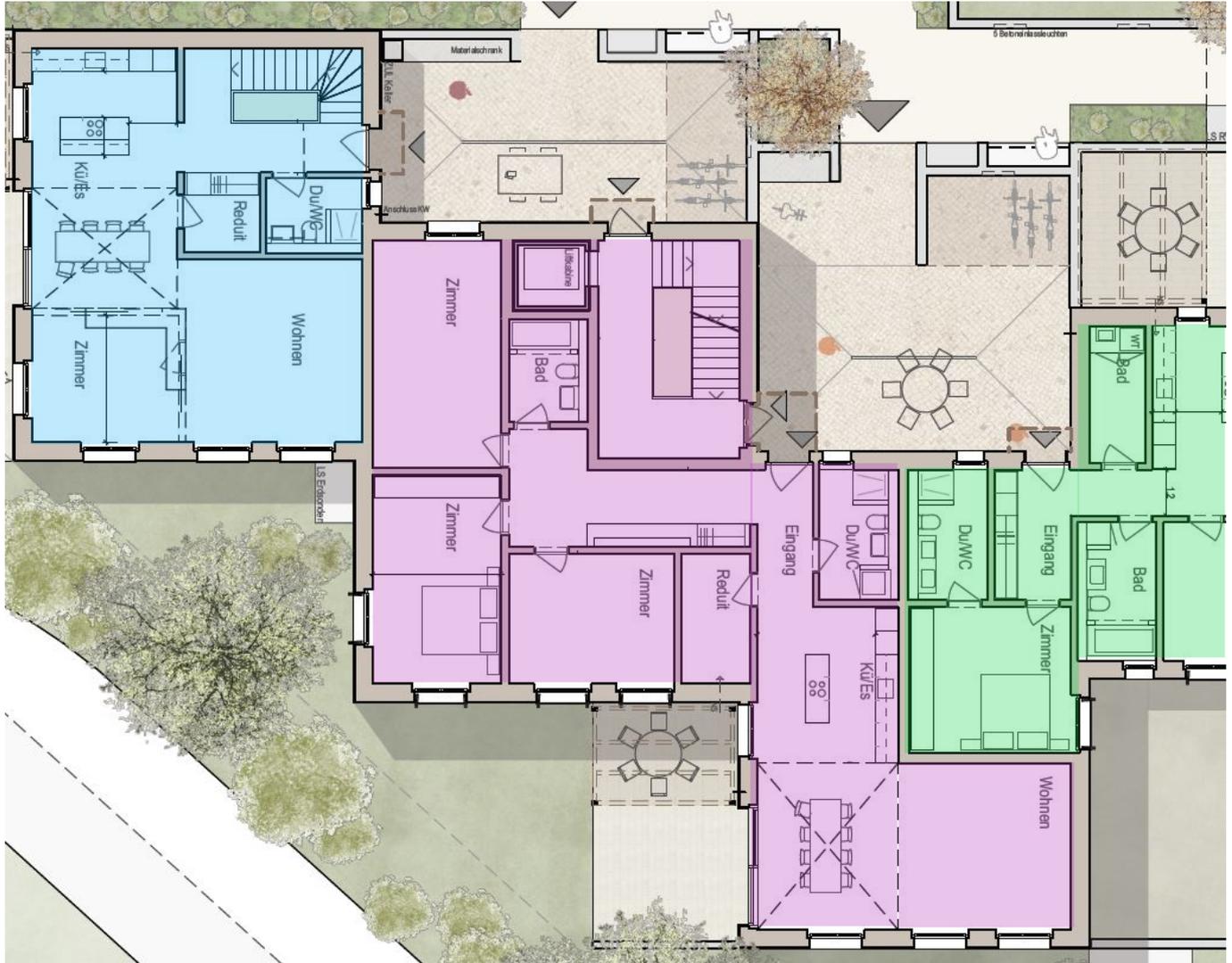


Bild 25: Günstige Grundrissplanung

Eine schalltechnisch optimale Grundrissplanung ist am wirkungsvollsten und kostengünstigsten zu erreichen durch:

- Nebeneinander angeordnete und pro Stockwerk gebündelte Nasszellen
- Übereinander angeordnete Nasszellen
- Zentral angeordnete Installationsschächte im Bereich der Nasszellen
- Vermeiden von Verbindungen zu lärmempfindlichen Räumen, insbesondere flankierende Massivwandschalen mit einer Flächenmasse $< 200 \text{ kg/m}^2$
- Trennen von lärmempfindlichen Räumen und Nasszellen, durch Trennwände ohne Installationen, welche einen ausreichenden Luftschalldämmwert aufweisen

Unter Aufenthaltsräumen sind vor allem Wohn-, Schlaf- und Arbeitsräume zu verstehen.

Befinden sich Sanitärapparate, Armaturen, Geräte oder Versorgungs- und Abwasserleitungen an Wänden, die nicht an einen Aufenthaltsraum grenzen, so liegt eine bauakustisch günstige Grundrissanordnung vor.

Neben der gegenüberliegenden Anordnung von Bädern unterschiedlicher Wohnungen ist auch das Zwischenschalten eines nicht schutzbedürftigen Raums (z. B. Abstellraum) zwischen Bad und schutzbedürftigem Raum eine wirksame Schallschutzmassnahme.

2.2.3 Sekundäre Schallschutzmassnahmen

Sekundäre Schallschutzmassnahmen sind Massnahmen, die die Einleitung des Körperschalls in das Bauwerk auf das zulässige Mass reduzieren oder vermindern. Betroffen sind vor allem Sanitärinstallationen wie Versorgungs- und Abwasserleitungen sowie den Baukörper berührende haustechnische Anlagen wie Pumpen, Ventilatoren, Sanitär- und Kücheneinrichtungen, Waschmaschinen und Wäschetrockner.



Die beste Ausgangslage bieten schallschutzoptimierte Grundrisse.

2.2.4 Trinkwasserinstallationen

Wenn von Schallschutzmassnahmen bei Trinkwasserleitungen die Rede ist, so ist in erster Linie die Körperschalldämmung der Leitungen gegenüber dem Baukörper gemeint.

Aus diesem Grund sind sämtliche Leitungen gegenüber dem Bauwerk zu dämmen:

- Armaturenanschluss mit integriertem Schallschutz
- Rohrschellen mit Dämmeinlage
- Dämmschlauch bei Wand- bzw. Deckendurchführungen

Wenn möglich sollten Fall- und Steigleitungen sowie Anschlussleitungen nicht an Trennwänden zu Räumen mit Schallschutzanforderungen (Wohn- bzw. Schlafzimmer) sondern an Bauteile mit hohem Flächengewicht montiert werden.

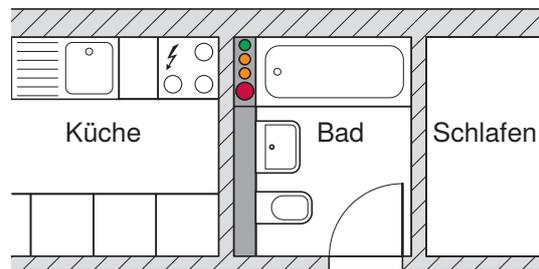


Bild 26: Richtige Platzierung der Leitung



Trinkwasserleitungen im vorgesetzten Schacht zwischen Bad und Küche platzieren. Keine Installationen an der Wand zum Schlafzimmer!

Je grösser das Flächengewicht des Bauelements, umso weniger kann es durch die von der Rohrbefestigung übertragenen Körperschallschwingungen in Eigenschwingung versetzt werden. Aus diesem Grunde sind Installationen an Mittelzonen zu vermeiden, da diese leichter in Schwingung zu versetzen sind als Randzonen.

Empfehlung: Mindestens 18 cm Wanddicke (Flächenmasse $\geq 220 \text{ kg/m}^2$).

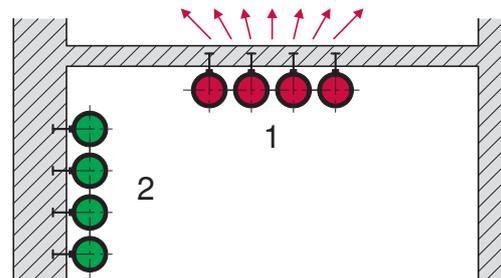


Bild 27: Platzierung der Leitungen

- 1 Falsch: An dünner Wand in deren Mitte
- 2 Richtig: An schwerer Wand in der statisch versteiften Ecke



Trinkwasserleitungen an Randzonen einplanen und körperschallgedämmt befestigen.

Schallschutzmassnahmen für Trinkwasserleitungen

Zur akustischen Bewertung einer Sanitärinstallation müssen alle geräuschverursachenden Einflussgrößen berücksichtigt werden. Das Geräuschverhalten von Trinkwasserinstallationen hat einen Einfluss auf den Gesamtschalldruckpegel. Deshalb müssen sowohl in der Planung als auch in der Ausführung von Trinkwasserinstallationen bestimmte Grundsätze und Anforderungen berücksichtigt werden.

Leitungsführung und Rohrbefestigungen

Bei der Wahl der Leitungsführung ist insbesondere auf die Vermeidung von Körperschall zu achten. Rohrleitungen können durch die in ihnen fließenden Medien oder durch daran angeschlossene Armaturen und Geräte zu Schwingungen angeregt werden. Werden Rohrleitungen starr am Baukörper befestigt, wird der Körperschall auf diesen übertragen und von verhältnismässig grossflächigen Bauteilen als störender Luftschall abgestrahlt. Um dies zu vermeiden, müssen Rohrleitungen und Anschlüsse (z. B. Wandscheiben) durch Befestigungen mit Körperschalldämmung befestigt werden.

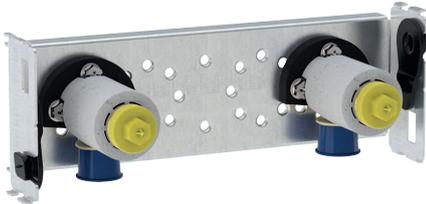


Bild 28: Körperschallentkoppelte Anschlüsse an Geberit GIS Traverse

Ferner sollte durch ausreichenden Abstand der Rohrleitungen zum Baukörper sichergestellt werden, dass nachträglich keine Körperschallbrücken, z. B. durch Mörtelreste oder eingeklemmte Steine, entstehen können. Diese Gefahr besteht insbesondere, wenn die Abmessungen von Schächten so gering sind, dass die Rohre nahezu bündig an Putzträger oder Installationswand anliegen oder Installationsvorwände im Nassbau erstellt werden. Gerade hierbei muss auf eine lückenlos ausgeführte Körperschalldämmung geachtet werden, da bereits kleinste Schallbrücken die Wirksamkeit der Schalldämmung zunichte machen können.

In Leichtbau-Vorwandkonstruktionen oder Leichtbauwänden müssen die Trinkwasserleitungen so verlegt und befestigt werden, dass bei Druckstößen die Leitungen nicht an die Stege des Ständerwerks bzw. der Tragkonstruktionen anschlagen und somit Geräusche verursachen. Dieses Leitungsschlagen kann insbesondere durch die Kombination von schnellschliessenden Armaturen wie Einhebelmischern und biegeweichen Kunststoffrohren in Trockenbaukonstruktionen entstehen. Biegeweiche Rohrwerkstoffe wie z. B. PE-X-Rohre oder PB-Rohre benötigen im Vergleich zu Verbundrohren wesentlich mehr Befestigungspunkte.

Zur Verringerung der Körperschalleinleitung ins Bauwerk sollten die Trinkwasserleitungen am Vorwandssystem und nicht direkt am Baukörper befestigt werden.



Bild 29: Rohrclip zur Gleitbefestigung von Geberit FlowFit und Geberit Mepla Systemrohren im Geberit GIS System.

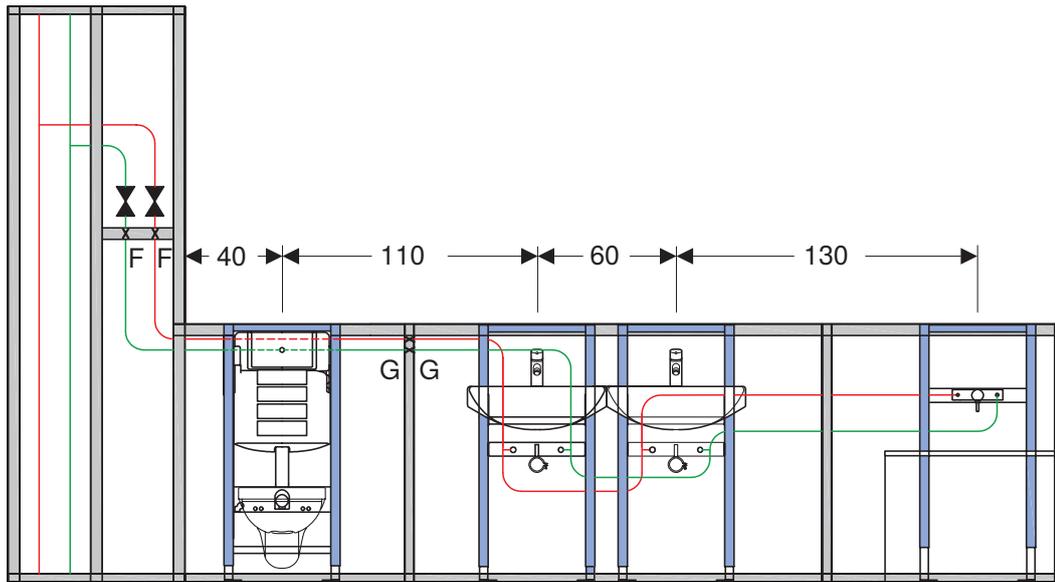


Bild 30: Befestigung von Verbundrohren in Vorwandinstallationen

- F Fixpunkt
- G Gleitpunkt

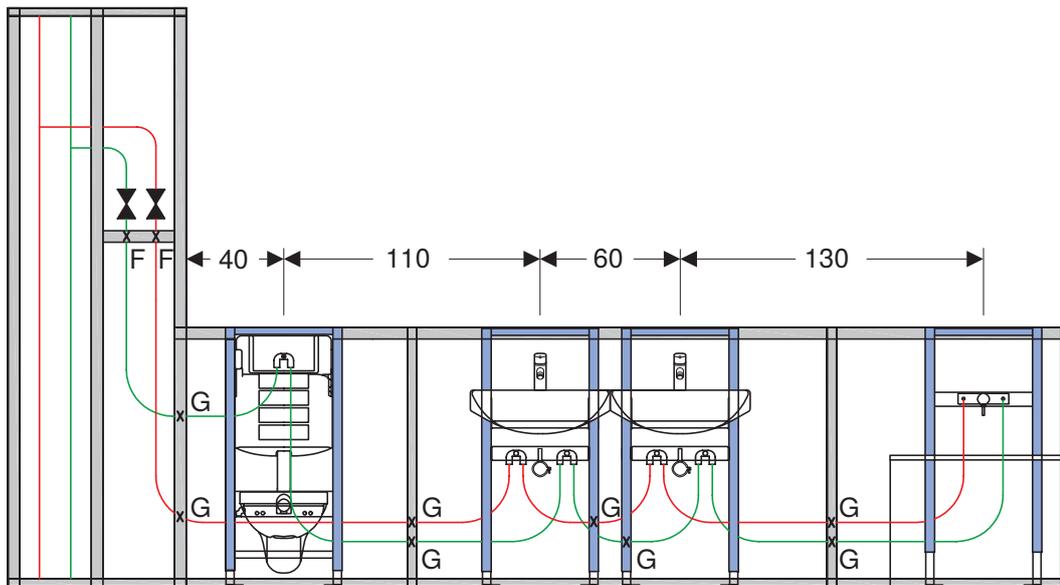


Bild 31: Befestigung von PE-X-Rohren und PB-Rohren in Vorwandinstallationen

- F Fixpunkt
- G Gleitpunkt

Geräusche in Trinkwasserleitungen

Versorgungssysteme werden in der Regel so ausgelegt, dass die Wassergeschwindigkeit in den Rohrleitungen je nach Leitungsabschnitt 2–4 m/s nicht übersteigt. Bei diesen Geschwindigkeiten sind die Eigengeräusche der Leitungen gegenüber den Armaturengeräuschen so gering, dass man diese normalerweise vernachlässigen kann. Die störenden Geräusche entstehen nicht in den Leitungen, sondern in den Armaturen und werden durch das Leitungssystem weitergeleitet. Kunststoffrohre haben hier Vorteile gegenüber Metallrohren.

Armaturengeräusche

Als charakteristischer Wert für das Geräuschverhalten einer Armatur wird der A-bewertete Armaturengeräuschpegel L_{ap} bestimmt. Die Messungen erfolgen nach EN ISO 3822-1. Für die Klassifizierung wird der im Messraum erfasste Schallpegel mit dem Pegel eines sogenannten Installationsgeräusch-Normals (IGN) verglichen. Der Bezugswert des A-Schallpegels des IGN bei einem Fließdruck von 3 bar beträgt 45 dB(A) und entspricht im Mittel dem Pegel, den das IGN in einem normalen Gebäude erzeugt.

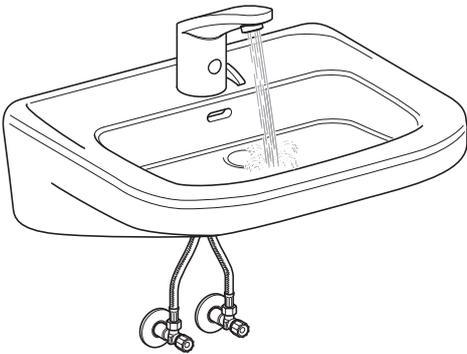


Bild 32: Armaturengeräusche

Armaturen, die einer Zertifizierung durch den SVGW bedürfen, werden bei vorgeschriebenen Mindestausfluss-Volumenströmen im Labor geprüft und dürfen bei 3 bar Fließdruck folgende Werte nicht überschreiten:

Geräuschkategorie I	≤ 20 dB(A)
Geräuschkategorie II	≤ 30 dB(A)

Massgebliche Parameter bei der Geräuschbildung sind hauptsächlich der Wasserdruck, die Fließgeschwindigkeit und die Konstruktion der Armatur. Die Geräusche entstehen beim Vernichten der Druckenergie an den engsten Stellen. Die Ursachen sind Wirbelbildung und vor allem Kavitation.



Geberit Auslaufarmaturen erfüllen die Anforderungen der Geräuschkategorie I.

2.2.5 Gebäudeentwässerung

Zur akustischen Bewertung einer Sanitärinstallation müssen alle geräuschverursachenden Einflussgrößen berücksichtigt werden. Das Geräuschverhalten von Abwasserinstallationen hat einen nennenswerten Einfluss auf den Gesamtschalldruckpegel. Deshalb müssen sowohl in der Planung als auch in der Ausführung von Abwasserinstallationen bestimmte Grundsätze und Anforderungen berücksichtigt werden.

Abwassergeräusche

Bei Abwasserleitungen unterscheidet man zwischen Fall-, Aufprall- und Fließgeräuschen.

Fallgeräusche sind Luft- und Körperschallgeräusche und werden durch das in einem Rohr senkrecht nach unten fallende Wasser verursacht.

Aufprallgeräusche entstehen beim Aufprallen des Wassers im Bogen. Die Rohrwand wird dadurch zum Vibrieren angeregt und strahlt so einen Teil der Fallenergie in Form von Schall wieder ab.

Fließgeräusche entstehen durch Turbulenz des fließenden Wassers in der liegenden Rohrleitung. Das Wasser fließt in der Rohrleitungssohle und wird durch Unebenheiten in der Leitung oder durch Richtungsänderungen in seiner ruhigen Strömung gestört.

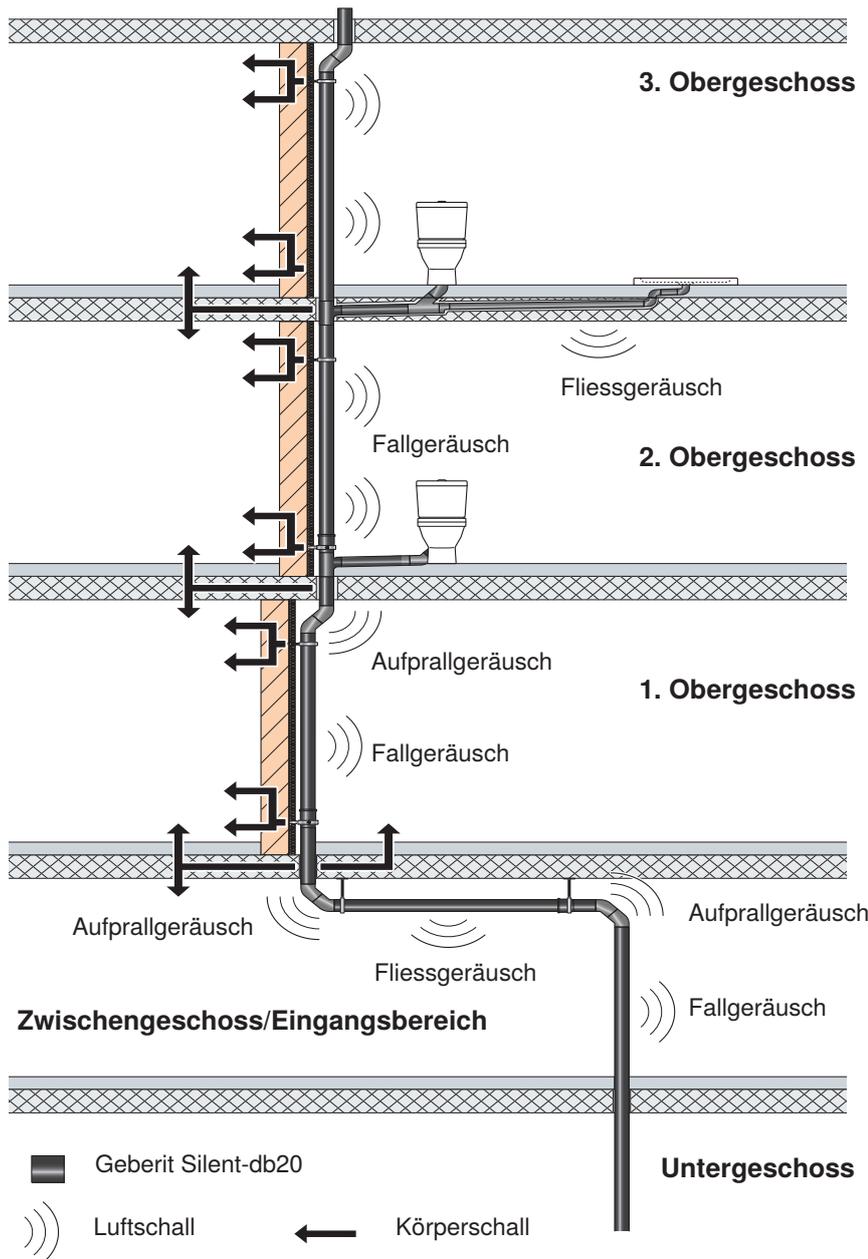


Bild 33: Geräuschquellen in Abwasserleitungen

Gurgelgeräusche

Ursache von Gurgelgeräuschen sind fehlerhaft ausgeführte Entwässerungsanlagen. Diese entstehen im Siphon eines Sanitärapparates am Schluss des Entleervorgangs durch Mitreißen von Luftblasen.

Übertragung von Luft- und Körperschall

Bei Entwässerungsleitungen spielt sowohl die Luft- als auch die Übertragung von Körperschall eine Rolle.

Durch Abkapseln der Geräuschquelle wird eine Luftschalldämmung erreicht. Eine weitere Möglichkeit Entwässerungssysteme abzukapseln ist diese mit der Geberit Schalldämmmatte Isol Flex zu dämmen.

Beim Übergang einer Falleitung in eine Sammelleitung wird empfohlen, die Entwässerungsleitung mit der Geberit Schalldämmmatte Isol Flex abzukapseln.

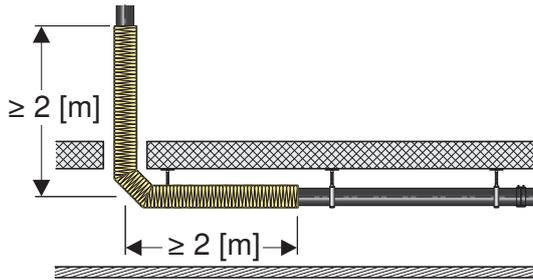


Bild 34: Luftschalldämmung im Bereich eines Falleitungsverzugs oder beim Übergang einer Falleitung in eine Sammelleitung

Um die Übertragung von Körperschall zu vermeiden muss darauf geachtet werden, dass keine Körperschallbrücken zum Baukörper entstehen. Wand- und Deckendurchführungen sowie eingelegte oder im Massivbau verlegte Leitungen sind mit einem Dämmschlauch oder mit der Geberit Schalldämmmatte Isol Flex vom Baukörper zu entkoppeln. Es ist auf eine sorgfältige Ausführung bei der Montage zu achten.

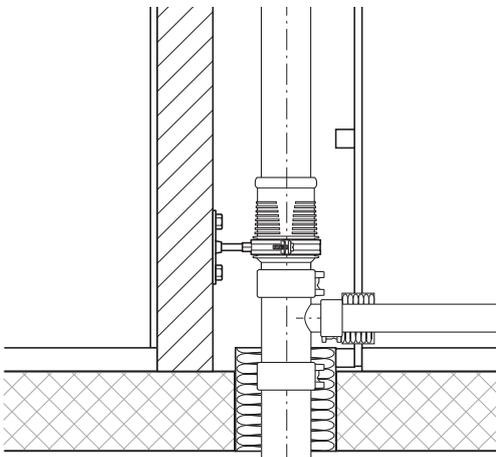


Bild 35: Körperschalldämmung im Deckendurchbruch

Leitungen, die durch schutzbedürftige Räume geführt werden, sind in der Regel in separaten Leitungsschächten zu verlegen.

Untersuchungen haben gezeigt, dass infolge der Schallreflexionen im Inneren der Installationsschächte mit einer Schallpegelerhöhung von mehr als 10 dB(A) gerechnet werden muss.

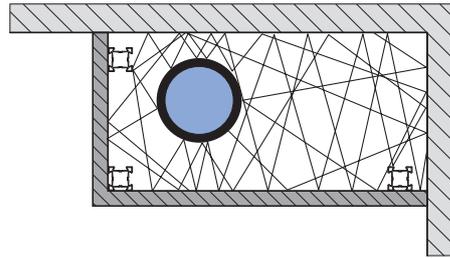


Bild 36: Schallreflexion in einem nicht schallabsorbierend ausgekleideten Installationssystem

Durch Anbringen schallabsorbierender Geberit SilentPanel, wird die Schallabsorption erhöht und die Schallreflexion vermindert.

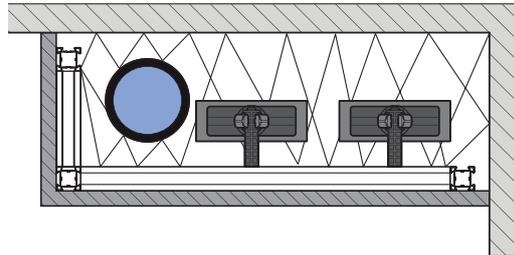
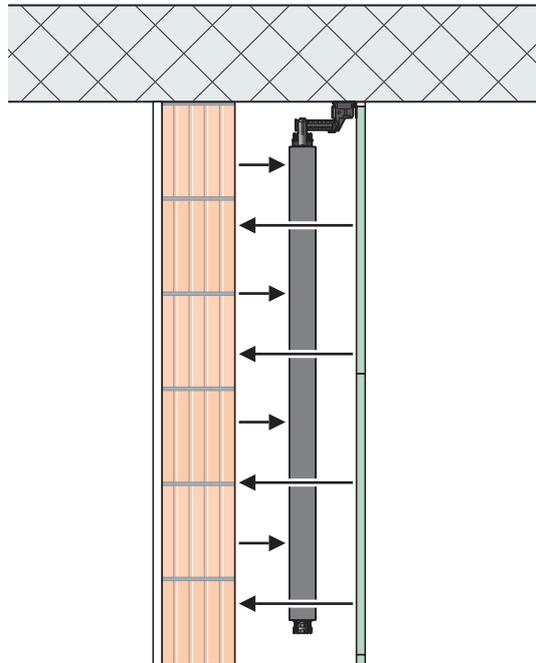


Bild 37: Verminderte Schallreflexion in einem Installationssystem mit schallabsorbierenden Geberit SilentPanel

Aufgrund ihrer Beschaffenheit brechen Geberit SilentPanel die Reflexionen des auftretenden Schalls innerhalb der Wand und reduzieren dadurch effizient den Gesamtpegel von Installationsgeräuschen, ohne Gefahr von Schallbrücken. Die Geberit SilentPanel ersetzen die heute gängige Praxis der Ausflockung oder des L-förmigen Auskleidens der Wand.



Geberit Silent-db20 Hausentwässerungssystem

Geberit Silent-db20 ist ein schalldämmendes Entwässerungssystem. Um die von der SIA 181:2020 geforderten Schallwerte für Sanitäranlagen mit Schallschutzanforderungen einhalten zu können, müssen Rohrleitungssysteme für Gebäudeentwässerung und konventionelle Dachentwässerung mit Geberit Silent-db20 ausgeführt werden.



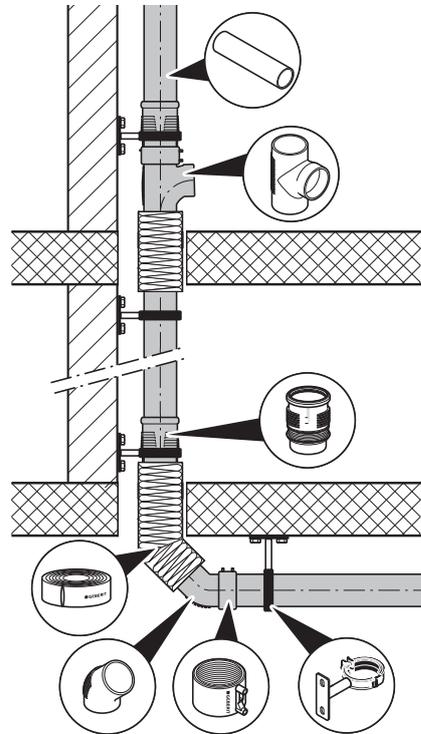
Bild 38: Geberit Silent-db20 – Mit Sicherheit Ruhe in der ganzen Gebäudeentwässerung

Systemkomponenten

Die Systemkomponenten für das Geberit Silent-db20 Rohrleitungssystem zeichnen sich durch schalloptimierte Eigenschaften aus und erfüllen hohe normative Schallschutzanforderungen.

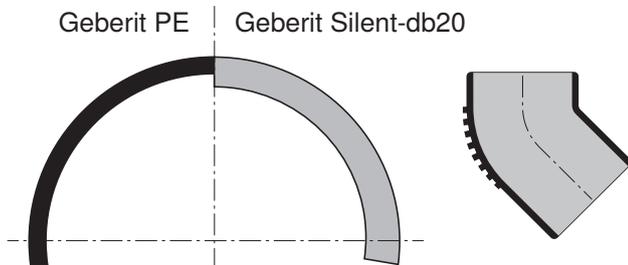
Geberit Silent-db20 umfasst folgende Systemkomponenten:

- Systemrohre, d56–160 mm
- Formstücke
- Verbindungen
- Apparateanschlüsse
- Geberit Silent-db20 Rohrschelle
- Geberit Dämmschlauch, Geberit Schalldämmmatte Isol Flex, Geberit Bandage
- Übergänge auf andere Systemrohre



Rohre und Formstücke

Die Geberit Silent-db20 Rohre und Formstücke aus dem mineralverstärkten Kunststoff PE-S2 sind deutlich dickwandiger als PE Rohre und Formstücke. Dadurch haben Geberit Silent-db20 Rohre und Formstücke ein erhöhtes Eigengewicht, das eine Übertragung von Luftschall reduziert.



Die Geberit Silent-db20 Formstücke zeichnen sich durch patentierte Schalldämmrippen aus, die die Geräusentwicklung an den Aufprallzonen verringern. Die hydraulisch optimierte Geometrie der Geberit Silent-db20 Formstücke gewährleistet eine hohe Abflussleistung und ermöglicht so eine wirtschaftliche Dimensionierung und eine raumsparende Auslegung von Leitungsschächten.

Mit dem Geberit Silent-db20 Offset Formstück kann ein Falleitungsversatz akustisch günstig über eine möglichst grosse Länge ausgeglichen werden. Bis 10 cm Versatz kann das X-Mass einer geraden Falleitung als Länge für das einzubringende Rohr verwendet werden. Es ist keine Gleitschelle zur Leitungsbefestigung erforderlich, was zu erheblich weniger Übertragung von Körperschall führt. Wird der Fixpunkt zudem auf den Boden oder über einen eingelegten egalen Abzweig montiert, findet eine deutlich geringere Schallübertragung statt.

Geberit Silent-db20 Offset Formstück

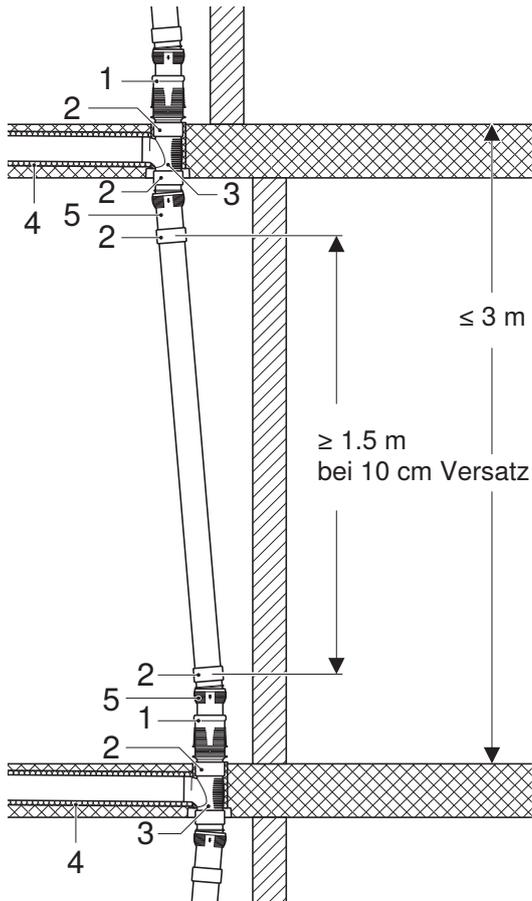
Das Geberit Silent-db20 Offset Formstück dient zum Ausgleichen eines Versatzes in der Falleitung. Die Falleitung wird entweder mit dem Dehnelement Geberit Silent-db20 Langmuffe oder mit Geberit Silent-db20 Stütz- und Dehnmuffe mit einem Fixpunkt gesichert.

Die Durchführungen sind mit Geberit Dämmschlauch, Dämmbandage oder Isol Flex vom Baukörper zu entkoppeln.

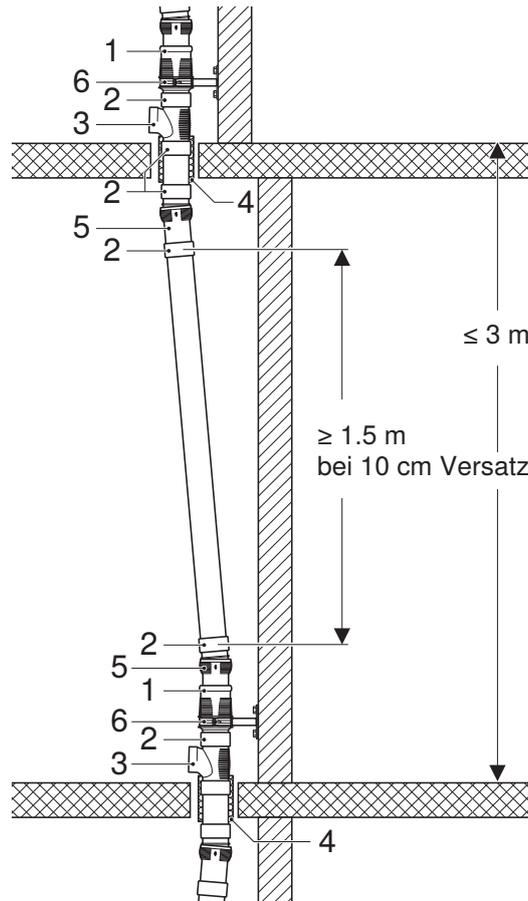
Das Geberit Silent-db20 Offset Formstück kann für folgende Situation in der Falleitung eingesetzt werden:

- Versatz der Falleitung maximal 10 cm
- Länge der Rohrleitung zwischen 2 Geberit Silent-db20 Offset Formstücken min. 1.5 m und max. 3 m

i Pro Etage sind 2 Geberit Silent-db20 Offset Formstücke in der Falleitung erforderlich.



Falleitung mit einbetonierter Anschlussleitung



Falleitung ohne einbetonierte Anschlussleitung

- 1 Geberit Silent-db20 Langmuffe
- 2 Geberit Elektroschweissmuffe
- 3 Geberit Silent-db20 Bogenabzweig 88.5°, d110, egal
- 4 Geberit Dämmschlauch
- 5 Geberit Silent-db20 Offset Formstück
- 6 Geberit Silent-db20 Rohrschelle, gedämmt 1/2"

Mit Offset Formstücken, Stockwerkshöhe bis 6 m, Umlüftung

Mit einbetonierten Anschlussleitungen

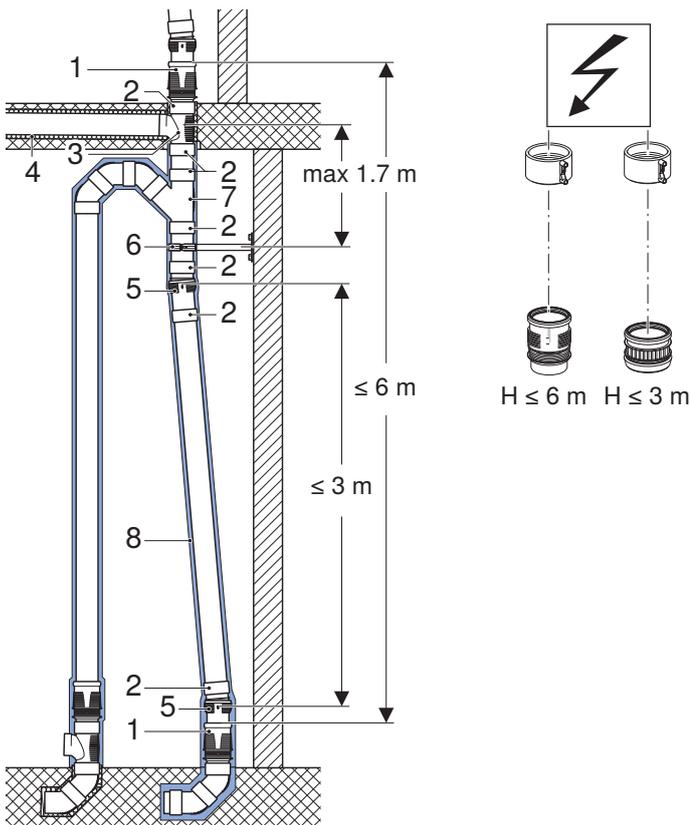
Bei Falleitungen, bei denen Anschlussleitungen einbetoniert sind und die Verbindung mit Geberit Silent-db20 Offset Formstücken erfolgt, müssen folgende Regeln eingehalten werden:

- Versatz der Falleitung maximal 10 cm. Bei 10 cm Versatz muss die Länge der Rohrleitung zwischen 2 Geberit Silent-db20 Offset Formstücken mindestens 1.5 und maximal 3 m betragen.
- Dehnelemente (Langmuffen oder Stütz- und Dehnmuffen) müssen als Fixpunkt ausgeführt werden. Einbetonierte egale Abzweige 88.5° im maximalen Abstand von 40 cm gelten ebenfalls als Fixpunkt.
- Beim Anschluss einer Umlüftung muss die Falleitung immer mit einer Gleitschelle unterhalb des Abzweigs geführt werden.
- Stockwerkshöhen bis maximal 3 m müssen mit Langmuffe oder Stütz- und Dehnmuffe in Verbindung mit Elektroschweissmuffe oder dem Geberit Silent-db20 Spannverbinder für Falleitungen mit den dazugehörigen Stützringen ausgeführt werden.

- Stockwerkshöhen ab 3 bis maximal 6 m müssen mit Langmuffe in Verbindung mit Elektroschweissmuffe ausgeführt werden.
- Durchführungen und einbetonierte Geberit Silent-db20 Formstücke und Rohre müssen mit Geberit Dämmschlauch, Dämmbandage oder Isol Flex vom Baukörper entkoppelt werden.
- Reduzierte Abzweige dürfen nicht verwendet werden. Bei Verwendung von einbetonierten reduzierten Abzweigen 88.5° muss der Abzweig zusätzlich mit einem Fixpunkt im maximalen Abstand von 40 cm gesichert werden.

i Die Falleitung einschliesslich 2 m nach der Umlenkung und die Umlüftung sind komplett mit Geberit Isol Flex zu dämmen.

i Pro Etage sind 2 Geberit Silent-db20 Offset Formstücke in der Falleitung erforderlich.



- 1 Geberit Silent-db20 Langmuffe
- 2 Geberit Elektroschweissmuffe
- 3 Geberit Silent-db20 Bogenabzweig 88.5°
- 4 Geberit Dämmschlauch
- 5 Geberit Silent-db20 Offset Formstück
- 6 Geberit Silent-db20 Rohrschelle, gedämmt 1/2"
- 7 Geberit Silent-db20 Abzweig 45°
- 8 Dämmung der Rohrleitung mit Geberit Isol Flex

Detailinformationen

Detailliertere Informationen siehe Planungshandbuch, das im E-Paper-Portal unter www.geberit.ch angezeigt und heruntergeladen werden kann.



Ausführung des Fixpunkts bei nicht einbetonierten Anschlussleitungen

i Bei Verwendung von Geberit Silent-db20 Langmuffen muss die Verbindung der Rohrleitungen und Formstücke im gesamten Leitungsabschnitt kraftschlüssig über Elektromuffenschweissung oder den Geberit Spannverbinder für Falleleitungen mit den dazugehörigen Geberit Stützringen erfolgen.

Bei der Fixpunktbefestigung von Geberit Silent-db20 Langmuffen müssen die Geberit Silent-db20 Systemrohrschellen immer eine Rohrdimension grösser gewählt werden als der verwendete Rohrdurchmesser.

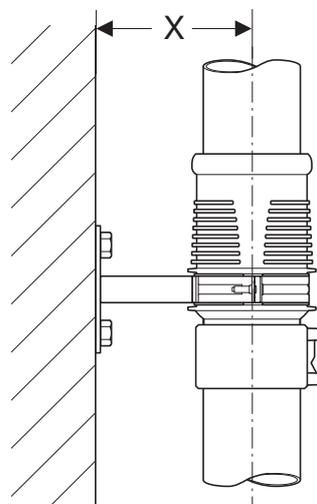


Bild 39: Befestigung der Geberit Silent-db20 Langmuffe mit der Geberit Silent-db20 Rohrschelle gedämmt

X ≤ 25 cm

Langmuffe	Rohrschelle gedämmt mit Gewindemuffe 1/2"	Gewinderohr 1/2"	Grundplatte rechteckig, Zweiloch, 1/2"
d [mm]	di [mm]		
110	125		
310.012.14.1	312.812.26.1	362.857.26.1	362.851.26.1

Befestigung der Rohrleitungen an Boden/Decken

Rohrschellen übertragen immer Körperschall auf den Baukörper. Wände weisen meistens eine niedrigere Masse auf als Stockwerksdecken, wodurch sie mehr in Schwingung gebracht werden.

Aus schalltechnischen Gründen ist es von Vorteil, wenn Rohrschellen zur Fixpunkt- und Gleitbefestigung an der Stockwerksdecke befestigt werden. Das kann mithilfe einer Montagewisele oder einer entsprechenden Konsole erfolgen, die jeweils am Boden oder an der Decke befestigt wird. Wichtig ist dabei, dass die Befestigungslösung auch die entsprechenden Kräfte aufnehmen kann.

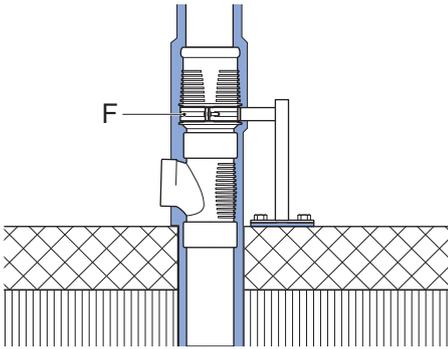
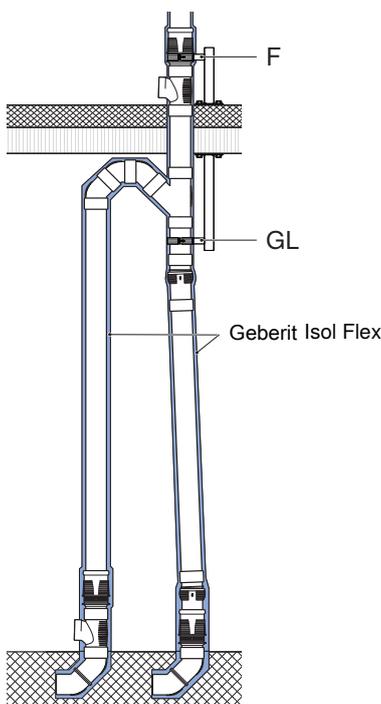


Bild 40: Befestigung der Rohrleitung mithilfe einer Konsole (z. B. Hilti Profilschiene Typ MQK 41/600) am Fussboden. Schallentkopplung des Fixpunkts (z. B. mit Hilti Schalldämmmatte MVI-P #386555)

F Fixpunkt

Besonders wirkungsvoll ist die Befestigung an Stockwerksdecken im Trockenbau, wie z. B. bei Holzständerwänden. Im Nassbau bringt diese Befestigungsart schalltechnische Verbesserungen gegenüber der Befestigung an der Wand.



F Fixpunkt
GL Gleitpunkt

Systembefestigung mit Geberit Silent-db20 Rohrschelle

Die gedämmten Geberit Silent-db20 Systemrohrschellen zur Wand- und Deckenbefestigung entkoppeln das System akustisch vom Baukörper. Dadurch wird die Übertragung von Körperschall reduziert.



Bild 41: Geberit Silent-db20 Rohrschelle gedämmt, mit Gewindemuffe

Geberit Dämmung

Um die Übertragung von Körperschall zu vermeiden, muss im Bereich zwischen Baukörper und Rohrleitungssystem eine Geberit Dämmung verwendet werden. Bei einbetonierten Leitungen muss immer eine Geberit Dämmung vorgesehen werden.

Geberit bietet zur Körperschallentkopplung folgende Dämmungen:



Bild 42: Geberit Dämmschlauch aus PE

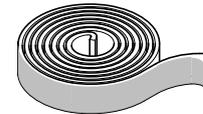


Bild 43: Geberit Dämmbandage aus PE

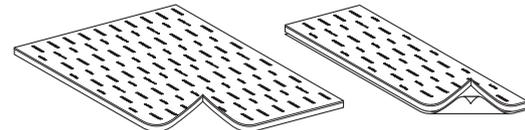


Bild 44: Geberit Isol Flex Schalldämmmatte und Geberit Isol Flex Schalldämmmatte Rohrzuschnitt (passend auf Rohrdurchmesser zugeschnitten)

Einsatzbereich

Geberit Silent-db20 kann in folgenden Bereichen eingesetzt werden:

- Gebäudeentwässerung mit Schallschutzanforderungen
- Pumpendruckleitungen (ohne mechanische Belastung bis 150 kPa [1.5 bar] Innendruck bei maximal 30 °C, 10a, d56–160, DN 56–150)
- Dachentwässerung konventionell



Geberit Silent-db20 darf nicht mit dem Dachentwässerungssystem Geberit Pluvia (Dachentwässerung mit Druckströmung) kombiniert und eingesetzt werden.

Messergebnisse mit Geberit Silent-db20 und Geberit Isol Flex

Tabelle 13: Schalldruckpegel im Abwassersystem bei verschiedenen Geräuschquellen

Pos.	Geräuschquelle	Geberit Silent-db20			Geberit Silent-db20 mit Geberit Schalldämmmatte Isol Flex		
		WC 2 l/s	WC 4 l/s	Dauerlauf 50 l/min	WC 2 l/s	WC 4 l/s	Dauerlauf 50 l/min
1	Fallgeräusch dB(A)	50	53	48	39	44	35
2	Aufprallgeräusche (Etage) dB(A)	57	60	54	45	49	40
	Aufprallgeräusche (Etage mit Offset Formstück) dB(A)	51	53	48	40	44	36
3	Aufprallgeräusche (Umlenkung) dB(A)	55	58	52	44	48	39
4	Fliessgeräusch dB(A)	48	51	46	37	42	33

i Durch den Einsatz der Geberit Schalldämmmatte Isol Flex kann bei einem geraden, einzeln offen geführten Rohr, mit einer Luftschallreduktion von ca. 10 dB gerechnet werden.

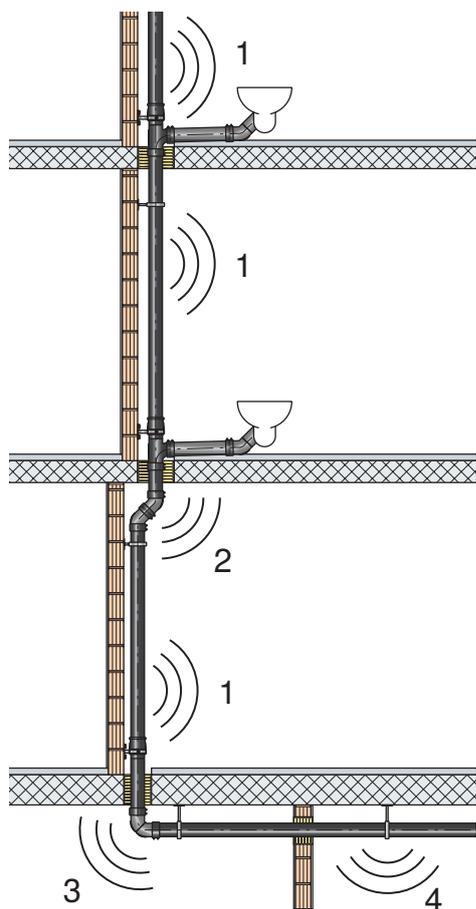
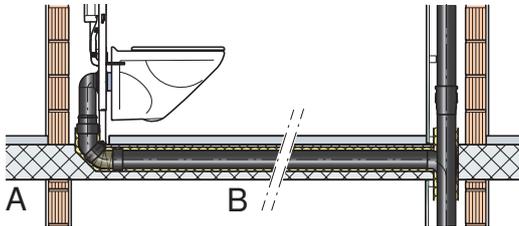


Bild 45: Geräuschquellen in Abwasserleitungen

- 1 Fallgeräusche
- 2 Aufprallgeräusche (Etage 45°)
- 3 Aufprallgeräusche (Umlenkung 2 x 45°)
- 4 Fliessgeräusche

Schallwerte Geberit Silent-db20 Anschlussleitung in Betondecke eingelegt

Senderraum:
Funktionsgeräusch: WC-Spülung 2 l/s



- A Empfangsraum unter der Umlenkung
- B Empfangsraum unter liegender Leitung

Tabelle 14: Normanforderungen Funktionsgeräusche für Geberit Silent-db20 Anschlussleitung in Betondecke eingelegt

	Senderraum (S) Empfangsraum (E)*	Geräuschart	Geringe Lärmempfindlichkeit z. B. Bad, WC		Mittlere Lärmempfindlichkeit z. B. Schlafen, Wohnen	
			Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen	Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen
A	<p>Aufprallzone</p>	Funktionsgeräusch ¹⁾	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt	33 dB(A) erfüllt	29 dB(A) erfüllt
B	<p>Fließgeräusch</p>	Funktionsgeräusch ¹⁾				

1) WC-Spülung 2 l/s

* Befindet sich der angrenzende Raum in der eigenen Nutzungseinheit, bestehen keine Schallschutzanforderungen gemäss SIA 181

Folgende Punkte sind bei diesen Werten berücksichtigt:

- Betonüberdeckung und Betonunterdeckung ≥ 4 cm am tiefsten Punkt der Geberit Silent-db20 Anschlussleitung
- Abwassersystem Geberit Silent-db20 mit Geberit Dämmschlauch
- Deckenstärke 22 cm Stahlbeton $\geq 2\,400$ kg/m³

Kreuzungen mit weiteren Einlagen wie z. B. Trinkwasserleitungen, Elektroinstallationsrohren müssen vermieden werden. Diese erhöhen die Schallwerte je nach Bausituation um 3–10 dB.

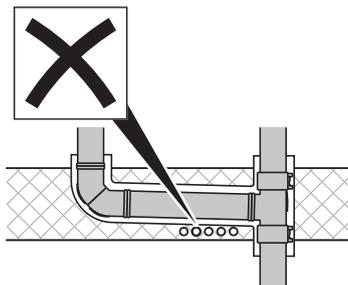
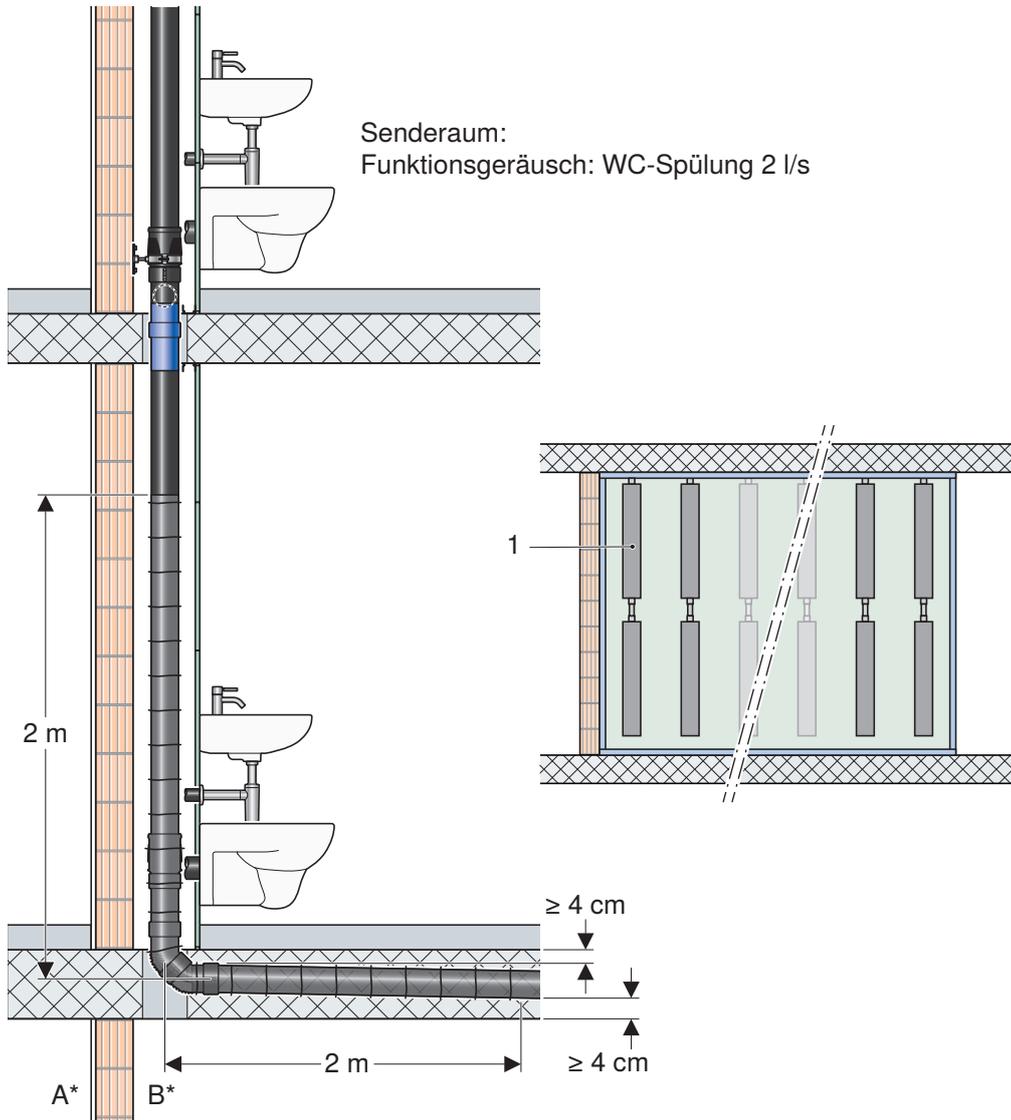


Bild 46: Keine Kreuzung mit einbetonierten Wasserleitungen oder Elektroinstallationsrohren

Schallwerte Geberit Silent-db20 mit eingelegter Schleifung



* Befindet sich der angrenzende Raum in der eigenen Nutzungseinheit, bestehen keine Schallschutzanforderungen gemäss SIA 181

- A Empfangsraum diagonal darunterliegender Raum
- B Empfangsraum unter der Umlenkung
- 1 Geberit SilentPanel

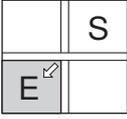
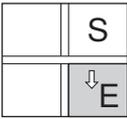
Luftschallreflexionen werden in der Vorwandinstallation durch Geberit SilentPanel absorbiert.

Die Fallleitung ist mit Umlüftung auszuführen, → siehe Mit einbetonierten Anschlussleitungen ► Seite 41. Fallleitung und Umlüftung sind mit Geberit Silent-db20 auszuführen und zusätzlich mit Geberit Isol Flex in diesem Stockwerk zu dämmen.

Folgende Punkte sind bei diesen Werten berücksichtigt:

- Betonüberdeckung und Betonunterdeckung ≥ 4 cm an dünnster Stelle zur Geberit Silent-db20 Anschlussleitung
- Abwassersystem Geberit Silent-db20 mit Geberit Isol Flex in ganzer Betoneinlage zu empfehlen, mindestens aber 2 m
- Deckenstärke 22 cm Stahlbeton $\geq 2\,400$ kg/m³

Tabelle 15: Normanforderungen Funktionsgeräusche für Geberit Silent-db20 mit eingelegter Schleifung

	Senderraum (S) Empfangsraum (E)*	Geräuschart	Geringe Lärmempfindlichkeit z. B. Bad, WC		Mittlere Lärmempfindlichkeit z. B. Schlafen, Wohnen	
			Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen	Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen
A	 Aufprallzone	Funktionsgeräusch ¹⁾	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt	33 dB(A) erfüllt	29 dB(A) erfüllt
B	 Fließgeräusch	Funktionsgeräusch ¹⁾				

1) WC-Spülung 2 l/s

* Befindet sich der angrenzende Raum in der eigenen Nutzungseinheit, bestehen keine Schallschutzanforderungen gemäss SIA 181

Kreuzungen mit weiteren Einlagen wie z. B. Trinkwasserleitungen, Elektroinstallationsrohren müssen vermieden werden. Diese erhöhen die Schallwerte je nach Bausituation um 3–10 dB.

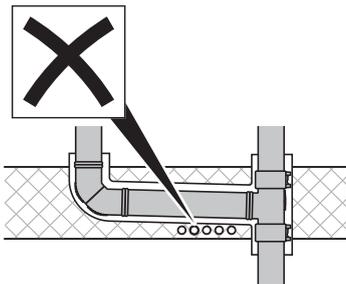
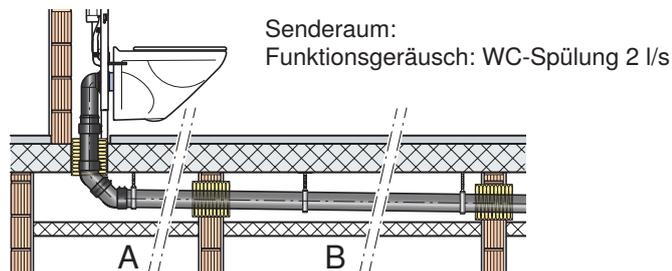


Bild 47: Keine Kreuzung mit einbetonierten Wasserleitungen oder Elektroinstallationsrohren

Schallwerte Geberit Silent-db20 Anschlussleitung unter der Decke



- A Empfangsraum unter der Umlenkung
- B Empfangsraum unter liegender Leitung

Folgende Punkte sind bei diesen Werten berücksichtigt:

- Deckenstärke 22 cm Stahlbeton $\geq 2\,400\text{ kg/m}^3$
- Schallentkoppelte Wand- und Deckendurchführungen der Leitungen

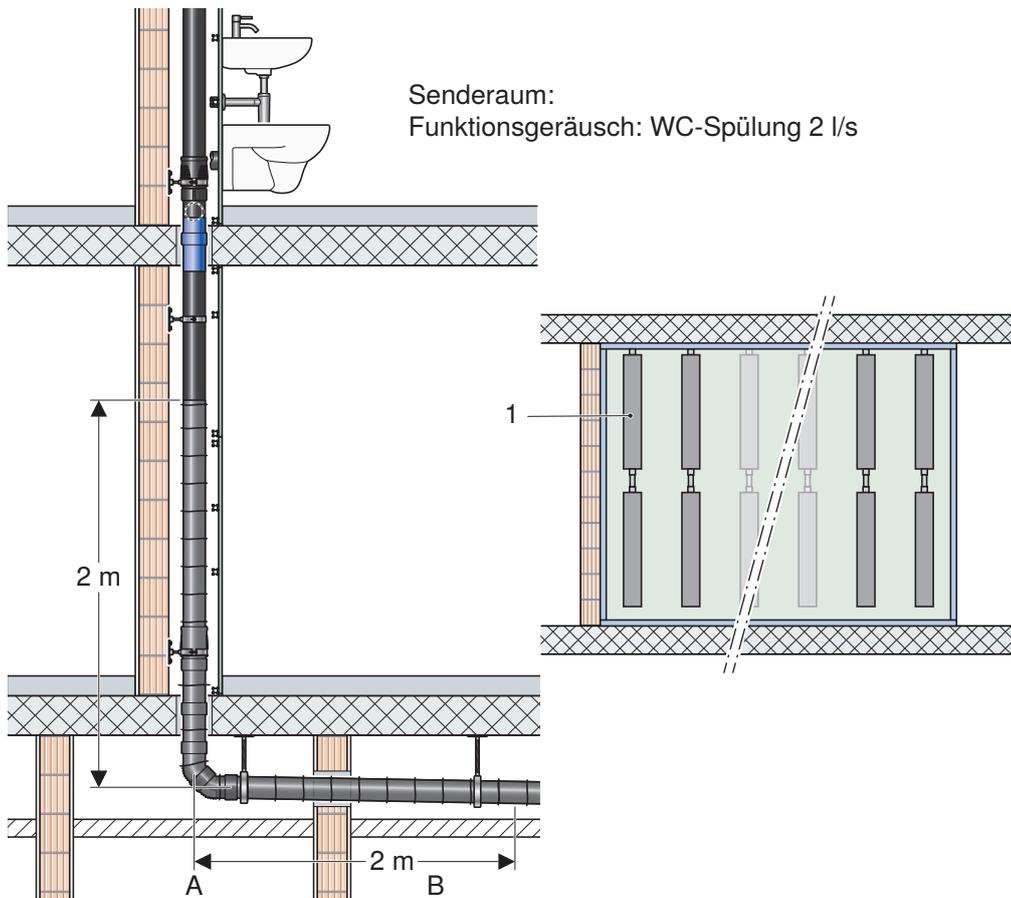
Tabelle 16: Schallwerte für Geberit Silent-db20 Anschlussleitung unter der Decke mit 2 l/s belastet

	Senderraum (S) Empfangsraum (E)*	Anforderung	Erforderliches Einfügungsdämmmass der Unterdecken		
			ohne Geberit Schalldämmmatte Isol Flex	mit Geberit Schalldämmmatte Isol Flex ¹⁾	
A	<p>Aufprallzone</p>	Geringe Lärmempfindlichkeit Erhöhte Anforderungen	34 dB(A)	21 dB	10 dB
		Mittlere Lärmempfindlichkeit Erhöhte Anforderungen	29 dB(A)	26 dB	15 dB
B	<p>Fließgeräusch</p>	Geringe Lärmempfindlichkeit Erhöhte Anforderungen	34 dB(A)	14 dB	3 dB
		Mittlere Lärmempfindlichkeit Erhöhte Anforderungen	29 dB(A)	19 dB	8 dB

* Befindet sich der angrenzende Raum in der eigenen Nutzungseinheit, bestehen keine Schallschutzanforderungen gemäss SIA 181

1) Die Geberit Schalldämmmatte Isol Flex muss von der Anschlussleitung bis 2 Meter nach der Umlenkung angeordnet werden.

Schallwerte Geberit Silent-db20 Sammelleitung mit Falleitungsumlenkung



Senderraum:
Funktionsgeräusch: WC-Spülung 2 l/s

- A Empfangsraum unter der Umlenkung
- B Empfangsraum unter liegender Leitung
- 1 Geberit SilentPanel

Luftschallreflexionen werden in der Vorwandinstallation durch Geberit SilentPanel absorbiert.

Folgende Punkte sind bei diesen Werten berücksichtigt:

- Abwassersystem Geberit Silent-db20
- Schallentkoppelte Deckendurchführungen der Leitungen

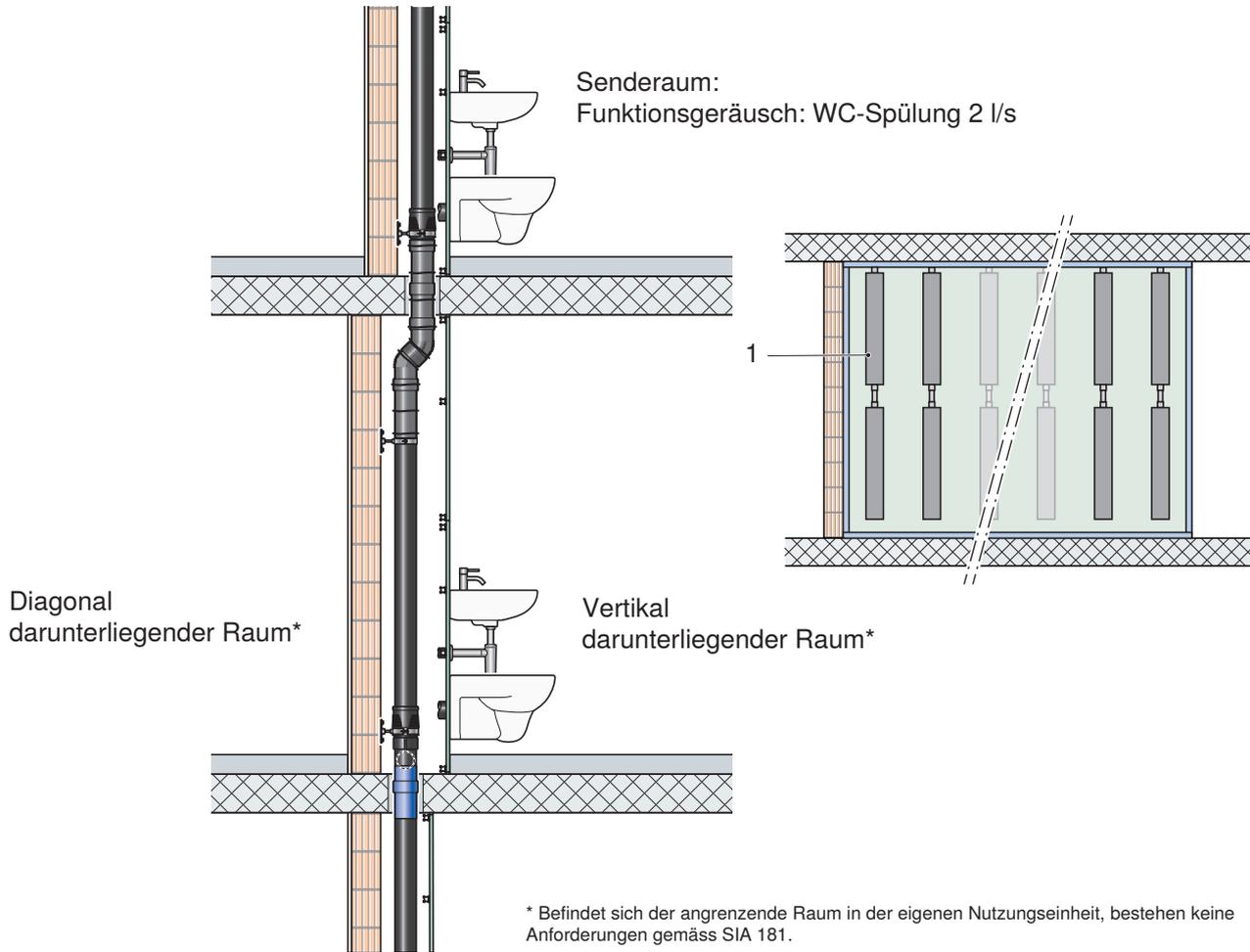
Tabelle 17: Schallwerte für Geberit Silent-db20 Sammelleitung mit Falleitungsumlenkung an Massivdecke, mit 2 l/s belastet

Senderraum (S) Empfangsraum (E)*		Anforderung		Erforderliches Einfügungsdämmmass der Unterdecken					
				ohne Geberit Schalldämmmatte Isol Flex ¹⁾	mit Geberit Schalldämmmatte Isol Flex ¹⁾				
A	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td></td><td>S</td></tr> <tr><td>E ↙</td><td></td></tr> </table> Aufprallzone		S	E ↙		Geringe Lärmempfindlichkeit Erhöhte Anforderungen	34 dB(A)	21 dB	10 dB
			S						
E ↙									
Mittlere Lärmempfindlichkeit Erhöhte Anforderungen	29 dB(A)	26 dB	15 dB						
B	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td></td><td>S</td></tr> <tr><td></td><td>E ↓</td></tr> </table> Fließgeräusch		S		E ↓	Geringe Lärmempfindlichkeit Erhöhte Anforderungen	34 dB(A)	14 dB	3 dB
			S						
	E ↓								
Mittlere Lärmempfindlichkeit Erhöhte Anforderungen	29 dB(A)	19 dB	8 dB						

1) Die Geberit Schalldämmmatte Isol Flex muss mindestens 2 Meter vor und nach der Umlenkung angeordnet werden.

* Befindet sich der angrenzende Raum in der eigenen Nutzungseinheit, bestehen keine Schallschutzanforderungen gemäss SIA 181

Schallwerte Geberit Silent-db20 Falleitung mit Achsverschiebung in Vorwand



1 Geberit SilentPanel

Folgende Punkte sind bei diesen Werten berücksichtigt:

- Installationswand mit einer Flächenmasse $\geq 180 \text{ kg/m}^2$,
→ siehe Schalldämmwerte von Innenwänden ► Seite 71
- Deckenstärke 22 cm Stahlbeton $\geq 2400 \text{ kg/m}^3$
- Flankierende Massivwände mit einer Flächenmasse $\geq 200 \text{ kg/m}^2$
- Schachtabsorptionsdämmung mit Geberit SilentPanel, alternativ an 2 Seiten mit 30 mm Mineralwollplatten oder Ausflockung mit mindestens 60 kg/m^3 , höchstens 110 kg/m^3
- Geberit Silent-db20 Entwässerungssystem mit Geberit Silent-db20 Rohrschellen und 45° Etage
- Schallentkoppelte Deckendurchführungen der Leitungen
- Raumhohe Vorwandkonstruktion Geberit GIS / Duofix mit 18 mm Beplankung, ohne keramische Platten

Tabelle 18: Normanforderungen Funktionsgeräusche für Geberit Silent-db20 Falleitung mit Achsverschiebung in Vorwand

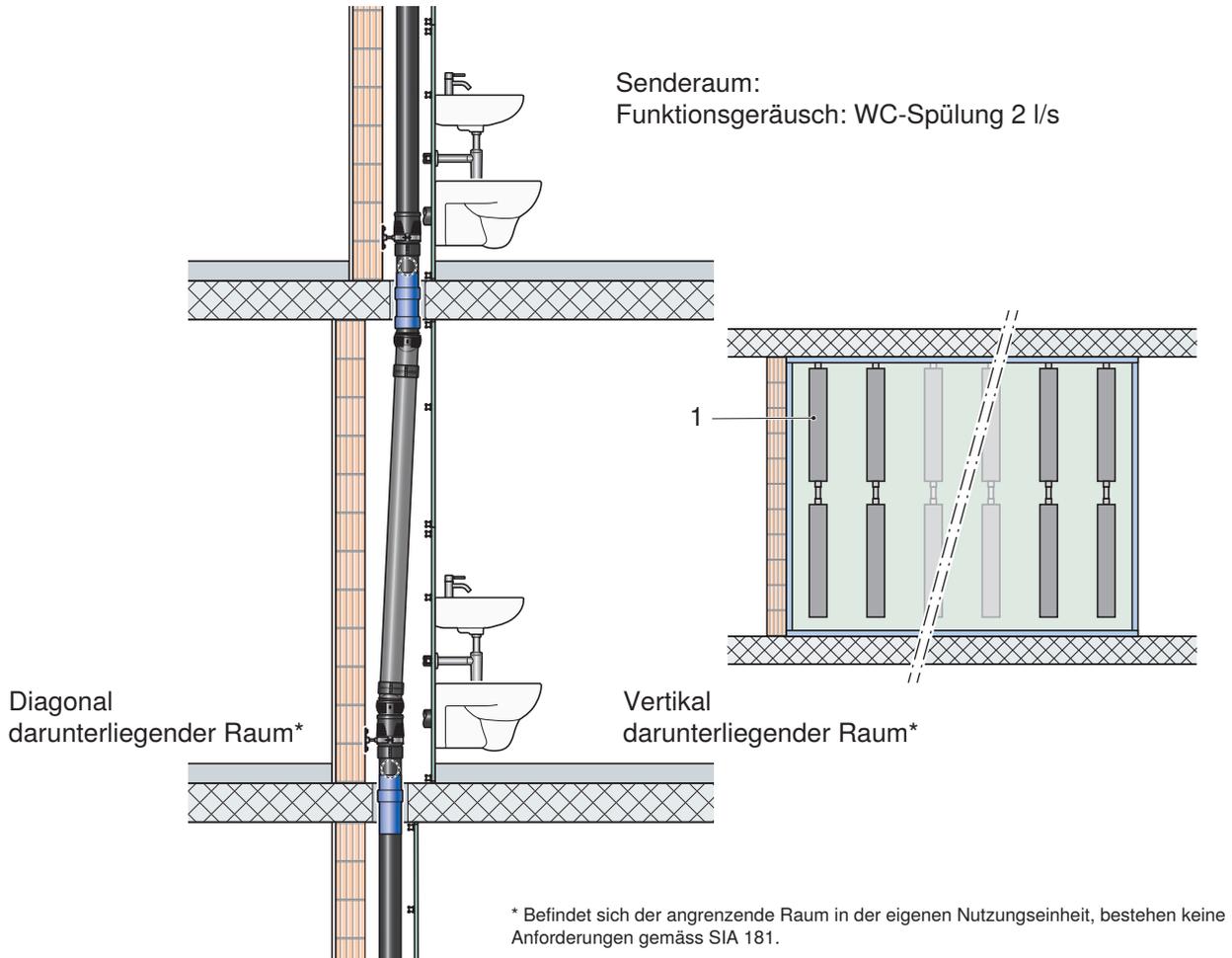
Senderraum (S) Empfangsraum (E)*	Geräuschart	Geringe Lärmempfindlichkeit z. B. Bad, WC		Mittlere Lärmempfindlichkeit z. B. Schlafen, Wohnen ¹⁾	
		Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen	Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen
	Funktionsgeräusch ²⁾	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt	33 dB(A) erfüllt	3) ¹⁾
	Funktionsgeräusch ²⁾				

- 1) In neuen Gebäuden sind durch die dichte Bauweise sehr tiefe Ruhepegel zu erwarten. Die Anforderung nach niedrigeren Schallwerten, als die SIA 181 fordert, wächst vor allem in Räumen mit mittlerer Lärmempfindlichkeit. Mit der Befestigung der Falleitung über eine Konsole oder Montagesciene an der Boden- oder Deckenkonstruktion kann eine zusätzliche schalldämmende Wirkung erzielt werden, → siehe auch Befestigung der Rohrleitungen an Boden/Decken ► Seite 43.
 - 2) WC-Spülung 2 l/s
 - 3) Befindet sich der angrenzende Raum **nicht** in der eigenen Nutzungseinheit, können mit dem unten aufgeführten Lösungsvorschlag die Anforderungen der SIA 181 erfüllt werden.
- * Befindet sich der angrenzende Raum in der eigenen Nutzungseinheit, bestehen keine Schallschutzanforderungen gemäss SIA 181

Lösungsvorschlag:

- Achsverschiebungen bei Falleitungen sind wenn möglich mit 15° Bogen auszuführen und mindestens 1 m vor und nach der Etage mit Geberit Isol Flex zu dämmen. Die Rohrschellen sind über eine Montagesciene oder Konsole zu befestigen.
- Bei einem Achsversatz von 0–10 cm Geberit Silent-db20 Offset Formstück verwenden. Keine Gleitschellen zur Befestigung erforderlich.

Schallwerte mit Geberit Silent-db20 Offset Formstück, mit maximal 10 cm Achsversatz, in Vorwand



1 Geberit SilentPanel

Folgende Punkte sind bei diesen Werten berücksichtigt:

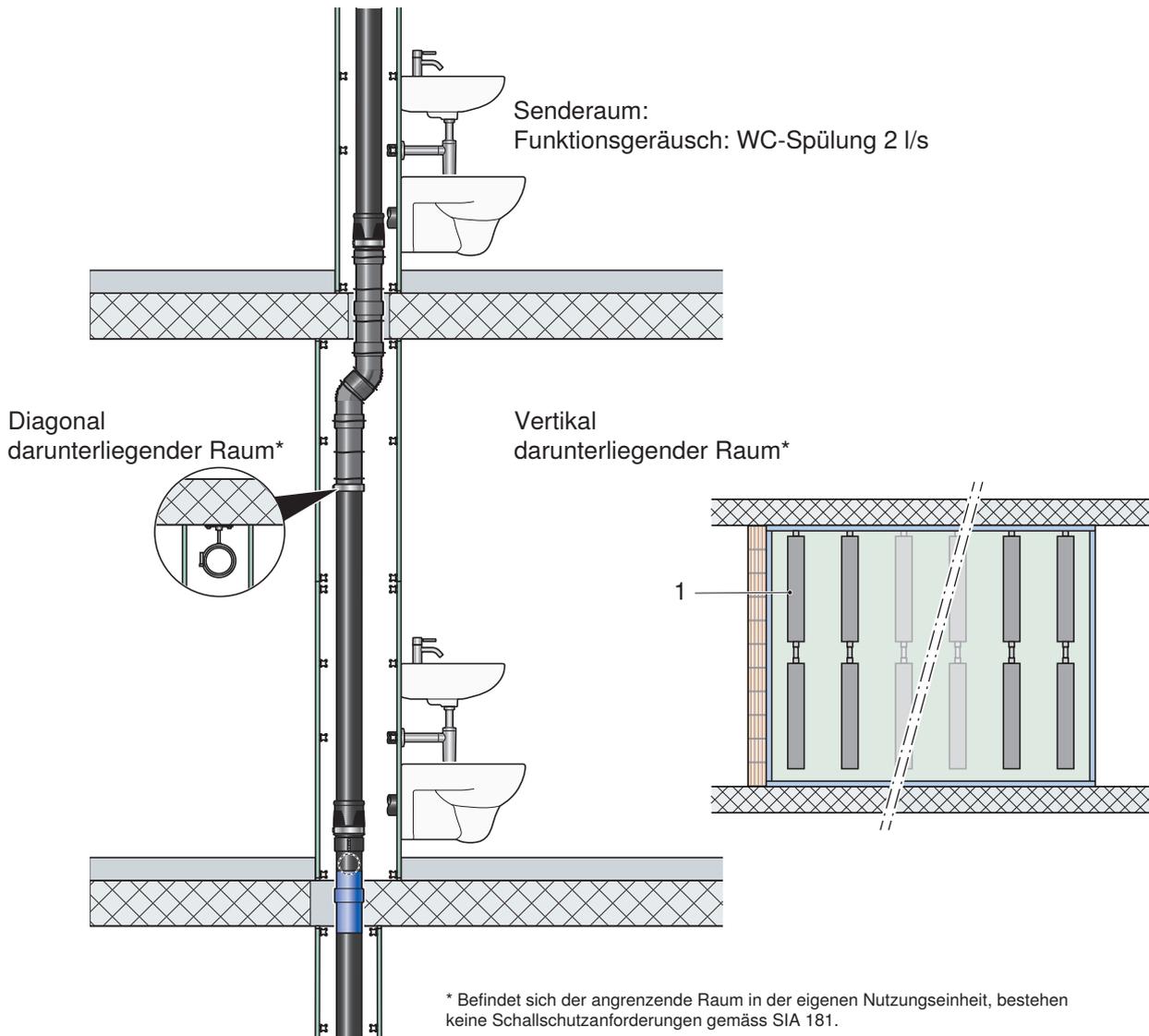
- Installationswand mit einer Flächenmasse $\geq 180 \text{ kg/m}^2$,
→ siehe Schalldämmwerte von Innenwänden ► Seite 71
- Deckenstärke 22 cm Stahlbeton $\geq 2400 \text{ kg/m}^3$
- Flankierende Massivwände mit einer Flächenmasse $\geq 200 \text{ kg/m}^2$
- Schachtabsorptionsdämmung mit Geberit SilentPanel, alternativ an 2 Seiten mit 30 mm Mineralwollplatten oder Ausflockung mit mindestens 60 kg/m^3 , höchstens 110 kg/m^3
- Geberit Silent-db20 Entwässerungssystem mit Geberit Silent-db20 Rohrschellen und Geberit Silent-db20 Offset Formstück mit maximal 10 cm Achsversatz
- Schallentkoppelte Deckendurchführungen der Leitungen
- Raumhohe Vorwandkonstruktion Geberit GIS / Duofix mit 18 mm Beplankung, ohne keramische Platten

Tabelle 19: Normanforderungen Funktionsgeräusche für Geberit Silent-db20 Falleitung mit Achsverschiebung in Vorwand

Senderraum (S) Empfangsraum (E)*	Geräuschart	Geringe Lärmempfindlichkeit z. B. Bad, WC		Mittlere Lärmempfindlichkeit z. B. Schlafen, Wohnen ¹⁾	
		Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen	Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen
	Funktionsgeräusch ²⁾	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt	33 dB(A) erfüllt	29 dB(A) erfüllt
	Funktionsgeräusch ²⁾				

- 1) In neuen Gebäuden sind durch die dichte Bauweise sehr tiefe Ruhepegel zu erwarten. Die Anforderung nach niedrigeren Schallwerten, als die SIA 181 fordert, wächst vor allem in Räumen mit mittlerer Lärmempfindlichkeit. Mit der Befestigung der Falleitung über eine Konsole oder Montageschiene an der Boden- oder Deckenkonstruktion kann eine zusätzliche schalldämmende Wirkung erzielt werden, → siehe auch Befestigung der Rohrleitungen an Boden/Decken ► Seite 43.
- 2) WC-Spülung 2 l/s
- * Befindet sich der angrenzende Raum in der eigenen Nutzungseinheit, bestehen keine Schallschutzanforderungen gemäss SIA 181

Schallwerte Geberit Silent-db20 Falleitung mit Achsverschiebung in Trennwand



1 Geberit SilentPanel

Folgende Punkte sind bei diesen Werten berücksichtigt:

- Geberit GIS / Duofix Trennwand mit 18 mm Beplankung, ohne keramische Platten
- Deckenstärke 22 cm Stahlbeton $\geq 2400 \text{ kg/m}^3$
- Flankierende Massivwände mit einer Flächenmasse $\geq 200 \text{ kg/m}^2$
- Schachtabsorptionsdämmung mit Geberit SilentPanel, alternativ an 2 Seiten mit 50 mm Mineralwollplatten oder Ausflockung mit mindestens 60 kg/m^3 , höchstens 110 kg/m^3
- Geberit Silent-db20 Entwässerungssystem mit Geberit Silent-db20 Rohrschellen
- Geberit Silent-db20 Entwässerungssystem mit Geberit Silent-db20 Rohrschellen und 45° Etage
- Schallentkoppelte Deckendurchführungen der Leitungen

Tabelle 20: Normanforderungen Funktionsgeräusche für Geberit Silent-db20 Falleitung mit Achsverschiebung in Trennwand

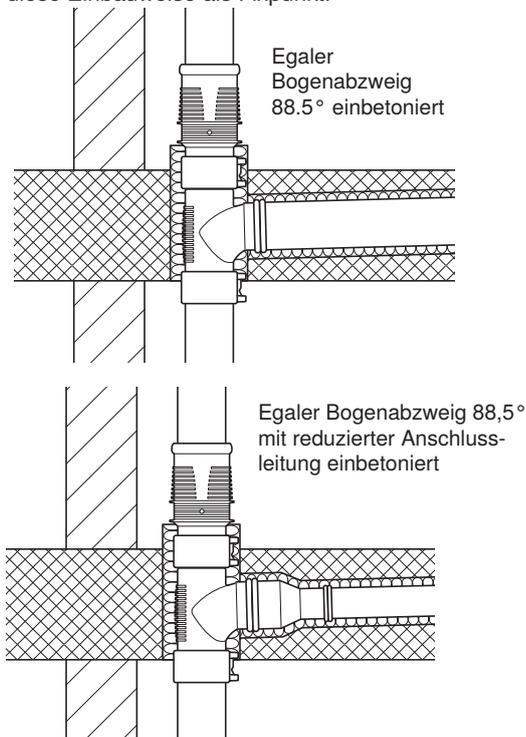
Senderraum (S) Empfangsraum (E)*	Geräuschart	Geringe Lärmempfindlichkeit z. B. Bad, WC		Mittlere Lärmempfindlichkeit z. B. Schlafen, Wohnen ¹⁾	
		Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen	Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen
	Funktionsgeräusch ²⁾	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt	33 dB(A) erfüllt	— ³⁾
	Funktionsgeräusch ²⁾	— ³⁾	— ³⁾	— ³⁾	

- 1) In neuen Gebäuden sind durch die dichte Bauweise sehr tiefe Ruhepegel zu erwarten. Die Anforderung nach niedrigeren Schallwerten, als die SIA 181 fordert, wächst vor allem in Räumen mit mittlerer Lärmempfindlichkeit. Mit der Befestigung der Falleitung über eine Konsole oder Montageschiene an der Boden- oder Deckenkonstruktion kann eine zusätzliche schalldämmende Wirkung erzielt werden, → siehe auch Befestigung der Rohrleitungen an Boden/Decken ► Seite 43.
 - 2) WC-Spülung 2 l/s
 - 3) Befindet sich der angrenzende Raum **nicht** in der eigenen Nutzungseinheit, können mit dem unten aufgeführten Lösungsvorschlag die Anforderungen der SIA 181 erfüllt werden.
- * Befindet sich der angrenzende Raum in der eigenen Nutzungseinheit, bestehen keine Schallschutzanforderungen gemäss SIA 181
- Normanforderung wird nicht erfüllt

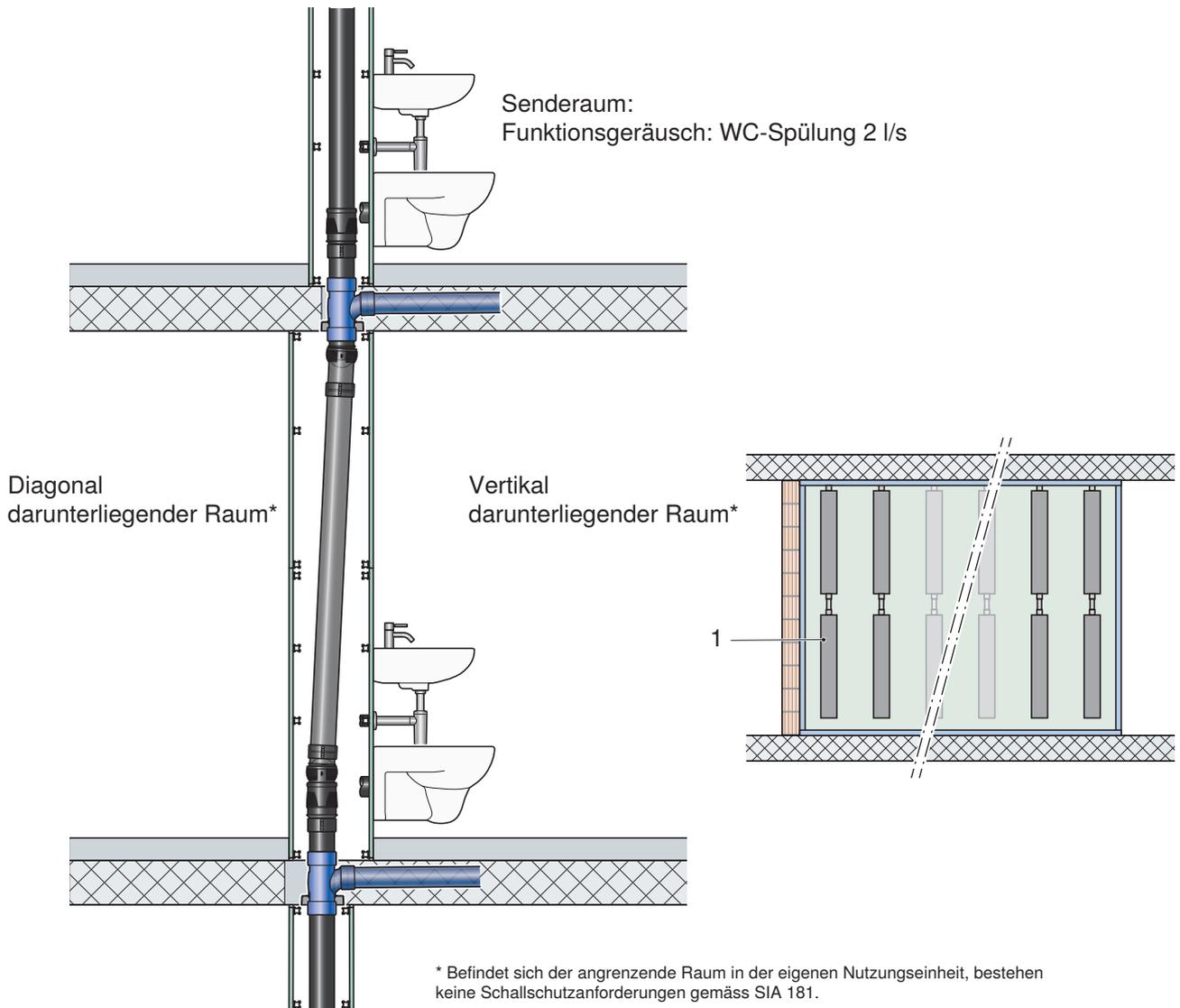
Lösungsvorschläge:

- Die Rohrschellen der Geberit Silent-db20 Leitung sind an separate Montageschienen oder Konsolen zu befestigen. Diese Montageschienen oder Konsolen werden jeweils nur am Boden und an der Decke befestigt, → siehe Befestigung der Rohrleitungen an Boden/Decken ► Seite 43.
- Wird ein gleicher Bogenabzweig 88.5° einbetoniert, wirkt diese Einbauweise als Fixpunkt.

- Bei Räumen mit mittlerer Lärmempfindlichkeit sind Achsverschiebungen bei der Falleitung wenn möglich mit 15° Bogen auszuführen und mit Geberit Isol Flex zu dämmen.
- Bei einem Achsversatz von 0–10 cm das Geberit Silent-db20 Offset Formstück verwenden. Keine Gleitschellen zur Befestigung erforderlich.



Schallwerte mit Geberit Silent-db20 Offset Formstück, mit maximal 10 cm Achsversatz, in Trennwand

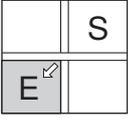
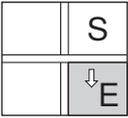


1 Geberit SilentPanel

Folgende Punkte sind bei diesen Werten berücksichtigt:

- Geberit GIS / Duofix Trennwand mit 18 mm Beplankung, ohne keramische Platten
- Deckenstärke 22 cm Stahlbeton $\geq 2400 \text{ kg/m}^3$
- Flankierende Massivwände mit einer Flächenmasse $\geq 200 \text{ kg/m}^2$
- Schachtab absorptionsdämmung mit Geberit SilentPanel, alternativ an 2 Seiten mit 50 mm Mineralwollplatten oder Ausflockung mit mindestens 60 kg/m^3 , höchstens 110 kg/m^3
- Geberit Silent-db20 Entwässerungssystem mit Geberit Silent-db20 Rohrschellen und Geberit Silent-db20 Offset Formstück mit maximal 10 cm Achsversatz
- Schallentkoppelte Deckendurchführungen der Leitungen
- Geberit Silent-db20 Bogenabzweig egal einbetoniert

Tabelle 21: Normanforderungen Funktionsgeräusche für Geberit Silent-db20 Falleitung mit Achsverschiebung in Trennwand

Senderraum (S) Empfangsraum (E)*	Geräuschart	Geringe Lärmempfindlichkeit z. B. Bad, WC		Mittlere Lärmempfindlichkeit z. B. Schlafen, Wohnen ¹⁾	
		Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen	Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen
	Funktionsgeräusch ²⁾	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt	33 dB(A) erfüllt	29 dB(A) erfüllt
	Funktionsgeräusch ²⁾				

- 1) In neuen Gebäuden sind durch die dichte Bauweise sehr tiefe Ruhepegel zu erwarten. Die Anforderung nach niedrigeren Schallwerten, als die SIA 181 fordert, wächst vor allem in Räumen mit mittlerer Lärmempfindlichkeit. Mit der Befestigung der Falleitung über eine Konsole oder Montagेशiene an der Boden- oder Deckenkonstruktion kann eine zusätzliche schalldämmende Wirkung erzielt werden, → siehe auch Befestigung der Rohrleitungen an Boden/Decken ► Seite 43.
- 2) WC-Spülung 2 l/s
- * Befindet sich der angrenzende Raum in der eigenen Nutzungseinheit, bestehen keine Schallschutzanforderungen gemäss SIA 181

Einbausituation ohne einbetonierten egalen Bogenabzweig:

- Wird kein egaler Bogenabzweig 88.5° einbetoniert, können die Rohrschellen der Geberit Silent-db20 Falleitung an separate Montagेशienen oder Konsolen befestigt werden. Diese Montagेशienen oder Konsolen werden jeweils nur am Boden oder an der Decke befestigt, → siehe Befestigung der Rohrleitungen an Boden/Decken ► Seite 43.

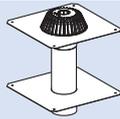
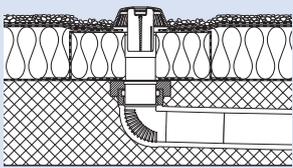
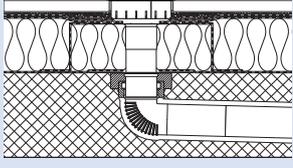
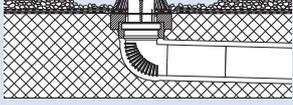
2.2.6 Geberit Dachentwässerung

Konventionelle Dachentwässerung

Geberit bietet ein komplettes System im Bereich der konventionellen Dachentwässerung an für eine dauerhaft dichte Anbindung.

Geberit Dachwassereinläufe mit Dampfsperrenanschluss bilden zusammen mit der Geberit Silent-db20 Dachanschlussgarnitur, dem Entwässerungssystem Geberit Silent-db20 und der Geberit Schalldämmmatte Isol Flex eine ideale Kombination, um die Anforderungen der Schallschutznorm SIA 181:2020 zu erfüllen.

Einsatzbereiche

	Montage durch den Sanitärinstallateur		Montage durch den Spengler/Dachdecker/Polybauer		
	Geberit Dachanschlussgarnitur vertikal/horizontal		Dachwassereinlauf mit Anschlussblech und Dampfsperrenanschluss	Dachwassereinlauf mit Anschlussblech	Geberit Ergänzungsset begehbar
					
Dachaufbau	308.969.00.1 d90 310.969.00.1 d110	308.970.00.1 d90 310.970.00.1 d110	358.024.00.1 d90 358.026.00.1 d110	359.038.00.1 d90 359.037.00.1 d110	359.039.00.1
Warmdach (Massivbau) 	✓		✓	✗	✗
Warmdach begehbar (Massivbau) 	✓		✓	✗	✓
Kaltdach (Umkehrdach) 	✓		✗	✓	✗

- ✓ Geeignet
- ✗ Nicht geeignet

Geberit Pluvia Dachentwässerung

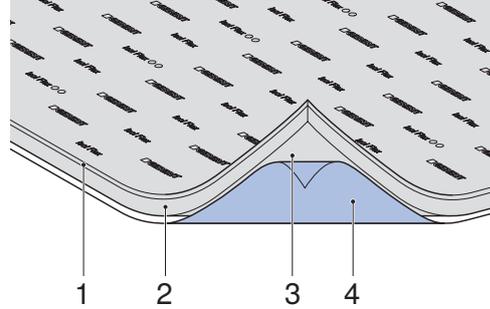
Geberit Pluvia ist ein Dachentwässerungssystem für gedämmte oder ungedämmte Flachdächer und Dächer mit innen- oder aussenliegenden Rinnen. Geberit Pluvia eignet sich vor allem für die Entwässerung von grossen Dachflächen.

Bei den Wechselwirkungen, die im Betrieb des Systems auftreten, entstehen hohe Schallgeräusche. Aus diesem Grund eignet sich Geberit Pluvia nur für Objekte **ohne Schallschutzanforderungen**.

Beim Geberit Pluvia Dachentwässerungssystem wird gezielt die Vollfüllung des Leitungssystems und somit eine Selbstabsaugung durch eine Unterdruckbildung angestrebt. Die Vollfüllung wird durch einen speziellen Geberit Pluvia Dachwassereinlauf und durch den hydraulischen Abgleich (Bestimmung der Rohrdimension) des Abwassersystems erreicht. Die Energie für den Unterdruck ergibt sich aus der Höhendifferenz zwischen Dachwassereinlauf und dem Übergang zur konventionellen Entwässerung.

Schallschutz mit Geberit Isol Flex Schalldämmmatte

Die Geberit Isol Flex Schalldämmmatte besteht aus 4 Komponenten:



- 1 Schwerfolie (EPDM mit mineralischem Füllstoff BaSO₄ und Flammschutzmittel, 1.65 mm, schwarz, bedruckt mit Produktname und Logo, Flächengewicht 3.5 kg/m²)
- 2 PU-Schaum offenzellig (15 mm, anthrazitgrau, Raumgewicht 30 kg/m²)
- 3 Selbstklebeschicht (nur bei selbstklebender Ausführung)
- 4 Schutzfolie (nur bei selbstklebender Ausführung)

Die Schwerfolie verhindert das Eindringen von Feuchtigkeit und dient gleichzeitig als Dampfbremse. Die Schwerfolie dämmt ebenfalls den Luftschall, während der PU-Schaum die Übertragung von Körperschall verhindert.

Tabelle 22: Technische Daten Geberit Isol Flex Schalldämmmatte

Lagertemperatur	-20 – +60 °C
Montagetemperatur	-5 – +40 °C
Temperaturbeständigkeit	-20 – +80 °C
Wärmeleitfähigkeit λ	0.042 W/(m·K)
Wasserdampfdiffusionswiderstand Aussenhaut Dämmung μ	32 000
Brandverhaltensgruppe	RF2
VKF Brandschutzanwendung	Nr. 26467
Bewertungsbestätigung ecobau	Reg. Nr. 202309.12503

Ausführung der Schwitzwasserdämmung mit Geberit Isol Flex Schalldämmmatte

Die Geberit Isol Flex Schalldämmmatte kann unter folgenden Bedingungen als Schwitzwasserdämmung eingesetzt werden:

- Regenwassertemperatur $\geq 0 \text{ }^\circ\text{C}$
- Raumtemperatur $< 25 \text{ }^\circ\text{C}$
- Feuchtigkeit $< 60 \text{ } \%$

Bei der Verwendung der Geberit Isol Flex Schalldämmmatte als Schwitzwasserdämmung müssen alle Kanten wie folgt mit einem geeigneten Klebeband (Klebbreite $\geq 7 \text{ cm}$) abgeklebt werden:

- Axiale Kante parallel zur Rohrleitungsachse
- Radiale Kante
- Bei Formstücken sämtliche Aussenkanten

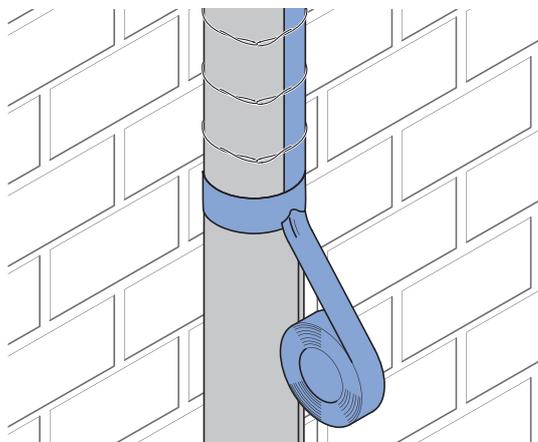
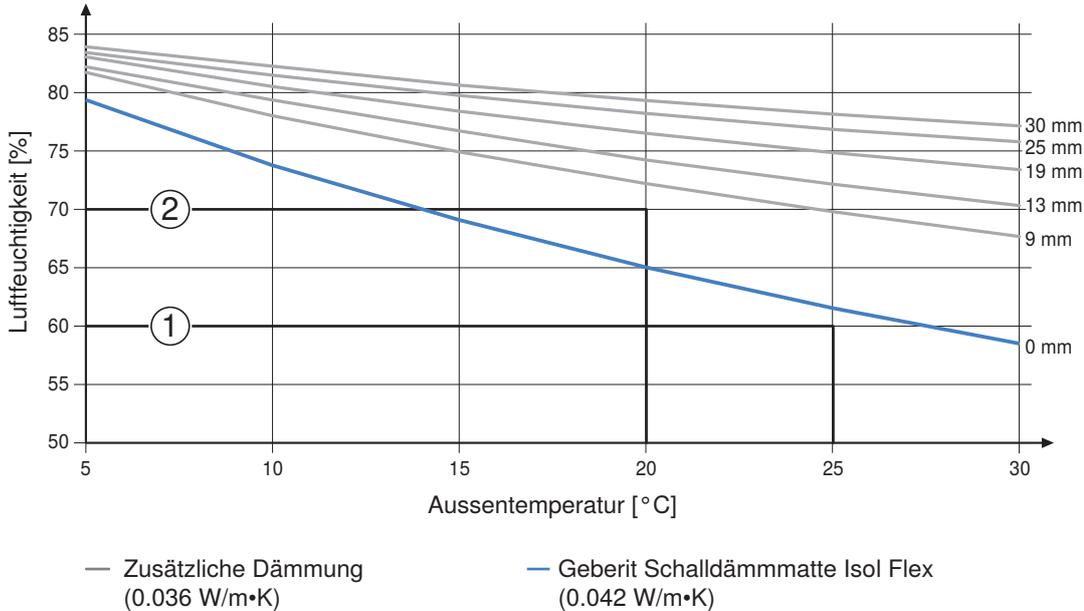


Bild 48: Schwitzwasserdämmung mit Geberit Isol Flex Schalldämmmatte

Bedingungen zum Einsatz der Geberit Schalldämmmatte Isol Flex als Schwitzwasserdämmung

Geberit Silent-db20 Dachentwässerungsleitungen können mit der Geberit Schalldämmmatte Isol Flex gegen Schall und Schwitzwasser gedämmt werden. Das folgende Diagramm zeigt, ob eine Ausführung der Schwitzwasserdämmung mit Geberit Schalldämmmatte Isol Flex unter den vorgegebenen Bedingungen (Raumtemperatur und Luftfeuchtigkeit) bei 0 °C Wassertemperatur ausreicht oder eine zusätzliche Dämmung zu der Geberit Schalldämmmatte Isol Flex vorgesehen werden muss.



- 1 Ablesebeispiel bei Umgebungstemperatur 25 °C und Luftfeuchtigkeit 60 %. Die Dämmung mit Geberit Schalldämmmatte Isol Flex vor Schutz gegen Schwitzwasser ist ausreichend.
- 2 Ablesebeispiel bei Umgebungstemperatur von 20 °C und Luftfeuchtigkeit 70 %. Eine zusätzliche Dämmung von 9 mm über der Geberit Schalldämmmatte Isol Flex ist erforderlich.

Das Diagramm beruht auf folgenden Parametern:

- Wärmeleitfähigkeit λ :
 - Geberit Silent-db20 Rohr = 0.43 W/m·K
 - Geberit Schalldämmmatte Isol Flex = 0.042 W/m·K
 - Zusätzliche Dämmung = 0.036 W/m·K (z. B. Armaflex XG)
- Wärmeübergangskoeffizient aussen = 7 W/m²·K
- Wassertemperatur im Rohr = 0 °C

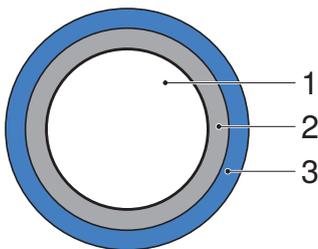


Bild 49: Geberit Silent-db20 Rohr mit zusätzlicher Dämmung als Schwitzwasserschutz und mit Geberit Schalldämmmatte Isol Flex

- 1 Geberit Silent-db20 Rohr (d = 110 mm, di = 98 mm)
- 2 Eventuell zusätzlich erforderliche Dämmung
- 3 Geberit Schalldämmmatte Isol Flex (17 mm)

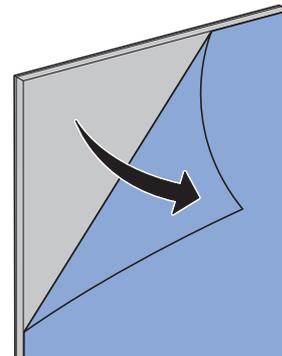
Geberit Isol Flex Schalldämmmatte montieren



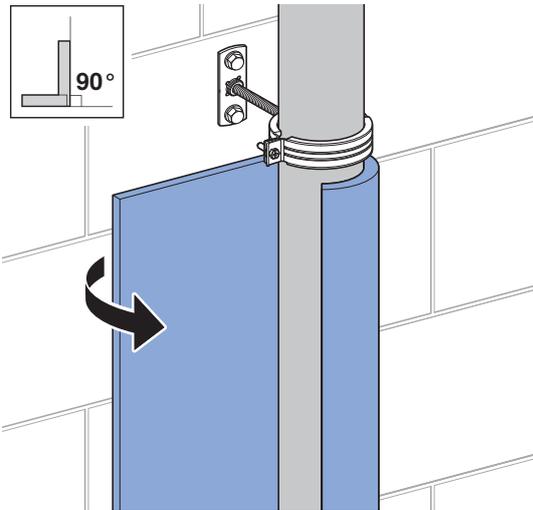
Für detaillierte Angaben zum Zuschneiden der Schalldämmmatte für die gängigen Formstücke und Muffen siehe vollständige Montageanleitung der Geberit Isol Flex Schalldämmmatte.

1

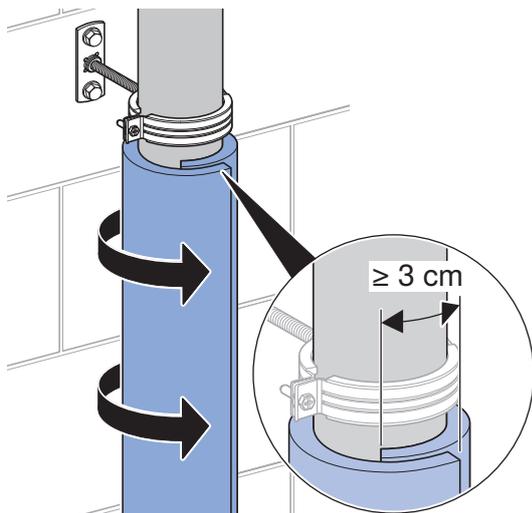
Trägerfolie von der Schalldämmmatte entfernen.



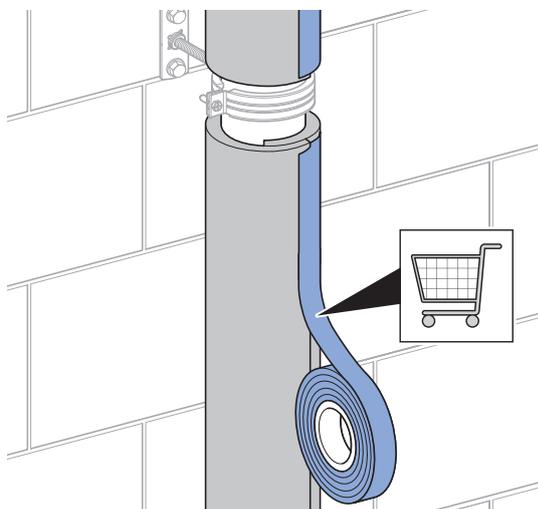
2 Schalldämmmatte um Rohrleitung positionieren.



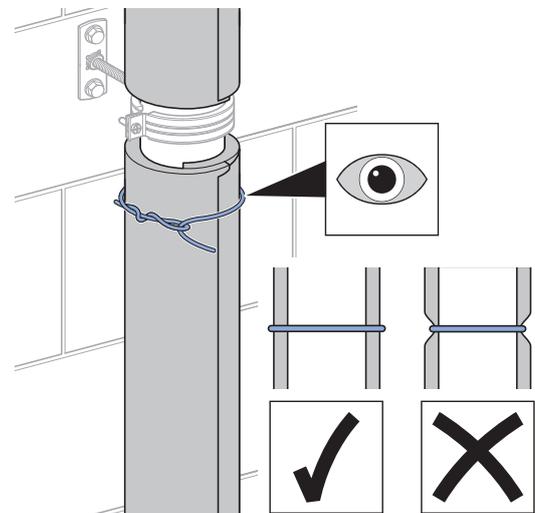
3 Schalldämmmatte festkleben.



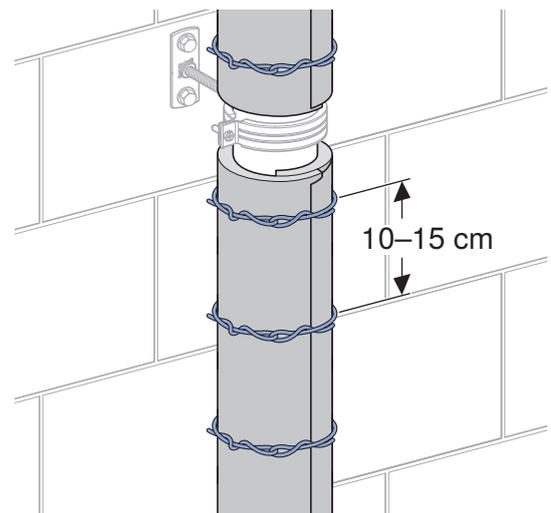
4 Materialüberlappung mit einem geeigneten Dämmklebeband abkleben.



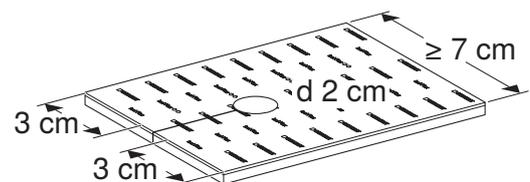
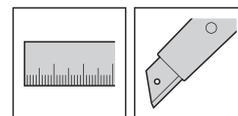
5 Verklebung der Schalldämmmatten mit Binddraht sichern.



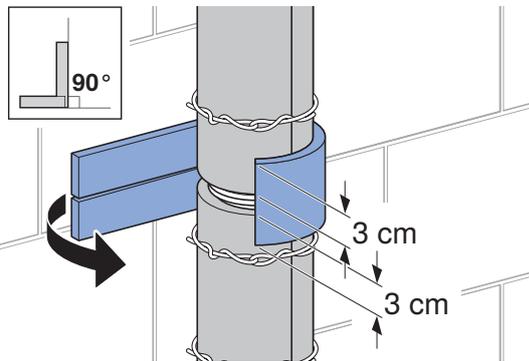
6 Binddraht anbringen.



7 Schalldämmmatte abmessen und einschneiden.



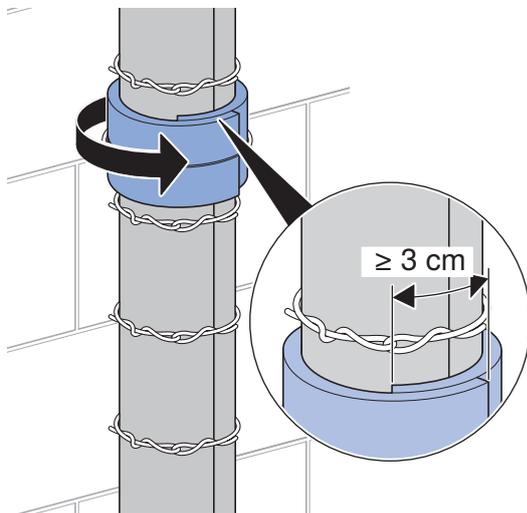
- 8** Schalldämmmatte um Rohrschelle wickeln und festkleben.



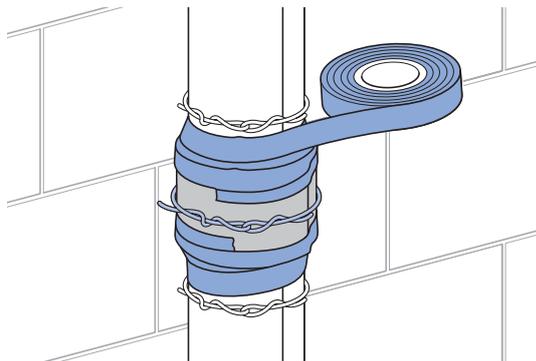
Anforderung an den Schallschutz bei Dauergeräuschen

Die Dachentwässerung wird gemäss SIA 181 als Dauergeräusch eingestuft. Aus diesem Grund muss dem Schallschutz spezielle Beachtung geschenkt werden.

- 9** Verklebung der Schalldämmmatten mit Bindendraht sichern.



- 10** Materialüberlappung mit Dämmklebeband abkleben.



Dachwasser-Falleitung Geberit Silent-db20

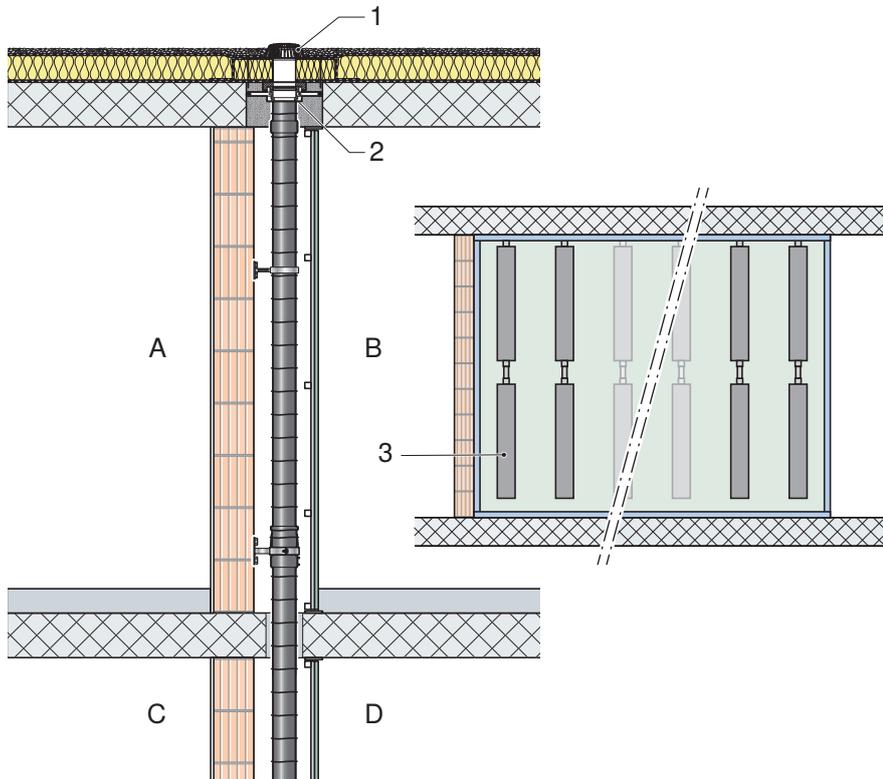


Bild 50: Ansicht Dachwasser-Falleitung gerade

- 1 Geberit Set Dachwassereinlauf mit Anschlussblech und Dampfsperrenanschluss, Art.-Nr. 358.02x.00.1
- 2 Geberit Dachanschlussgarnitur vertikal, Art.-Nr. 308.969.00.1 und 310.969.00.1
- 3 Geberit SilentPanel
- A Raum A
- B Raum B
- C Raum C
- D Raum D

Ausführung Vorwand:

- Geberit Duofix oder Geberit GIS Systemwand
- Verwendung von Dämm- und Trennstreifen
- Beplankung Geberit Panel 18 mm GKBi

Ausführung Falleitung:

- Geberit Silent-db20 Rohr, gerade, ohne Achsverschiebung
- Geberit Set Dachwassereinlauf mit Anschlussblech und Dampfsperrenanschluss
- Geberit Dachanschlussgarnitur vertikal
- Geberit Silent-db20 Rohrschellen gedämmt
- Verbindungen mit Geberit Elektroschweissmuffen und Geberit Silent-db20 Langmuffen
- Dämmung sowie Deckendurchführung mit Geberit Schalldämmmatte Isol Flex

Folgende Punkte sind bei diesen Werten berücksichtigt:

- Installationswand mit einer Flächenmasse $\geq 180 \text{ kg/m}^2$, → siehe Schalldämmwerte von Innenwänden ► Seite 71
- Deckenstärke 22 cm, Stahlbeton $\geq 2400 \text{ kg/m}^3$
- Flankierende Massivwände mit einer Flächenmasse $\geq 200 \text{ kg/m}^2$
- Schachtabsorptionsdämmung mit Geberit SilentPanel, alternativ an 2 Seiten mit 30 mm Mineralwollplatten oder Ausflockung mit mindestens 60 kg/m^3 , höchstens 110 kg/m^3

Tabelle 23: **Mindestanforderungen** Dauergeräusche für Geberit Silent-db20 Dachwasser-Falleitung

Geberit Duofix / GIS Systemwand	Normanforderung	Falleitung		
		bis 2 l/s, d90 / d110	bis 4 l/s, d90 / d110	bis 6 l/s, d110
gering (z. B. Bad, WC)				
Raum A	33 dB(A)	✓	✓	— ¹⁾
Raum B				
Raum C				
Raum D				
mittel (z. B. Schlafen, Wohnen) ²⁾				
Raum A	28 dB(A)	✓	— ¹⁾	— ¹⁾
Raum B				
Raum C				
Raum D				

- 1) Befindet sich der angrenzende Raum **nicht** in der eigenen Nutzungseinheit, können mit dem unten aufgeführten Lösungsvorschlag die Anforderungen der SIA 181 erfüllt werden.
- 2) In neuen Gebäuden sind durch die dichte Bauweise sehr tiefe Ruhepegel zu erwarten. Die Anforderung nach niedrigeren Schallwerten, als die SIA 181 fordert, wächst vor allem in Räumen mit mittlerer Lärmempfindlichkeit. Mit der Befestigung der Falleitung über eine Konsole oder Montageschiene an der Boden- oder Deckenkonstruktion kann eine zusätzliche schalldämmende Wirkung erzielt werden, → siehe auch Befestigung der Rohrleitungen an Boden/Decken ► Seite 43.

Tabelle 24: **Erhöhte Anforderungen** Dauergeräusche für Geberit Silent-db20 Dachwasser-Falleitung

Geberit Duofix / GIS Systemwand	Normanforderung	Falleitung		
		bis 2 l/s, d90 / d110	bis 4 l/s, d90 / d110	bis 6 l/s, d110
gering (z. B. Bad, WC)				
Raum A	29 dB(A)	✓	✓	— ¹⁾
Raum B				
Raum C				
Raum D				
mittel (z. B. Schlafen, Wohnen) ²⁾				
Raum A	25 dB(A)	✓	— ¹⁾	— ¹⁾
Raum B				
Raum C				
Raum D				

- 1) Befindet sich der angrenzende Raum **nicht** in der eigenen Nutzungseinheit, können mit dem unten aufgeführten Lösungsvorschlag die Anforderungen der SIA 181 erfüllt werden.
- 2) In neuen Gebäuden sind durch die dichte Bauweise sehr tiefe Ruhepegel zu erwarten. Die Anforderung nach niedrigeren Schallwerten, als die SIA 181 fordert, wächst vor allem in Räumen mit mittlerer Lärmempfindlichkeit. Mit der Befestigung der Falleitung über eine Konsole oder Montageschiene an der Boden- oder Deckenkonstruktion kann eine zusätzliche schalldämmende Wirkung erzielt werden, → siehe auch Befestigung der Rohrleitungen an Boden/Decken ► Seite 43.

- ✓ Normanforderung wird erfüllt
- Normanforderung wird nicht erfüllt

Lösungsvorschlag:

- Bei Anforderungen an Räume mit einer geringen Lärmempfindlichkeit muss die Abflussbelastung auf 4 l/s reduziert werden.
- Bei Anforderungen an Räume mit einer mittleren Lärmempfindlichkeit muss die Abflussbelastung auf 2 l/s reduziert werden.
Das kann mit einer Retention auf der Dachfläche oder einer Aufteilung der Abflussbelastung auf mehrere Falleitungen realisiert werden.
- Die Rohrschellen der Geberit Silent-db20 Leitung sind an separate Montageschienen oder Konsolen zu befestigen. Diese Montageschienen oder Konsolen werden jeweils nur am Boden oder an der Decke befestigt, → siehe Befestigung der Rohrleitungen an Boden/Decken ► Seite 43.

Dachwasser-Falleitung Geberit Silent-db20 mit eingelegter Anschlussleitung

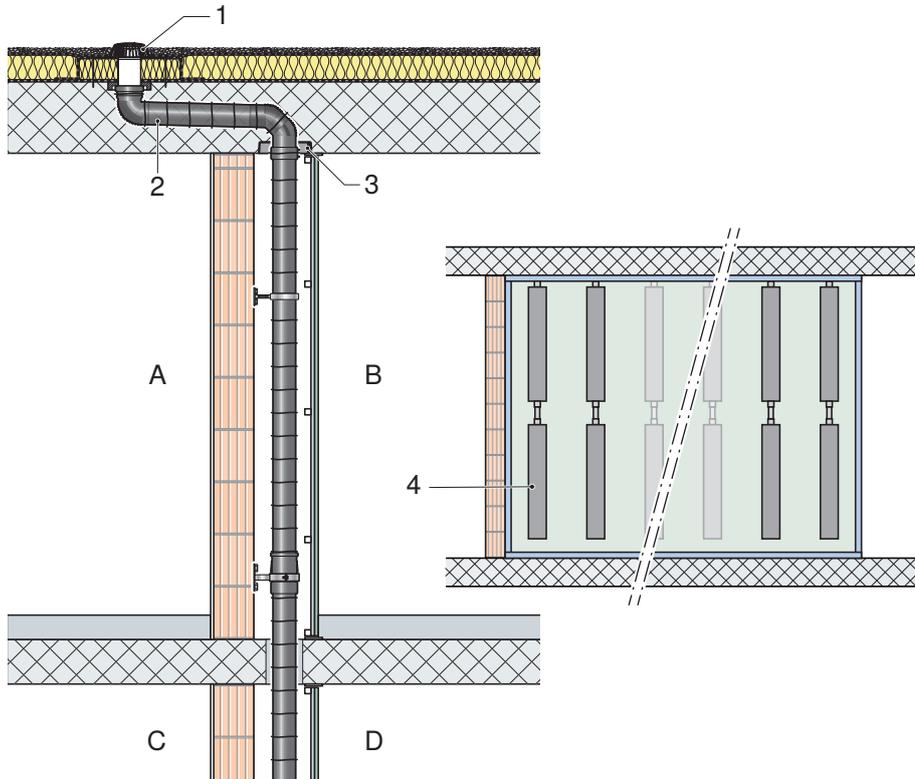


Bild 51: Ansicht Dachwasser-Falleitung mit eingelegter Anschlussleitung

- 1 Geberit Set Dachwassereinlauf mit Anschlussblech und Dampfsperrenanschluss, Art.-Nr. 358.02x.00.1
- 2 Geberit Dachanschlussgarnitur horizontal, Art.-Nr. 308.970.00.1 und 310.970.00.1
- 3 Geberit Schalungsschoner Art.-Nr. 3xx.915.00.2
- 4 Geberit SilentPanel
- A Raum A
- B Raum B
- C Raum C
- D Raum D

Ausführung Vorwand:

- Geberit Duofix oder Geberit GIS Systemwand
- Verwendung von Dämm- und Trennstreifen
- Beplankung Geberit Paneele 18 mm GKBi

Ausführung Anschlussleitung

- Geberit Set Dachwassereinlauf mit Anschlussblech und Dampfsperrenanschluss
- Geberit Dachanschlussgarnitur horizontal
- Beton Über- oder Unterdeckung von ≥ 4 cm
- Geberit Schalungsschoner
- Einlegerohrschelle über Geberit Schalldämmmatte Isol Flex montiert
- Verbindungen mit Geberit Elektroschweissmuffen oder durch Spiegelschweissung
- Dämmung sowie Deckendurchführung mit Geberit Schalldämmmatte Isol Flex
- Minimalgefälle gemäss SN 592 000

Ausführung Falleitung:

- Geberit Silent-db20 Rohr, gerade, ohne Achsverschiebung
- Geberit Silent-db20 Rohrschellen gedämmt
- Verbindungen mit Geberit Elektroschweissmuffen, Geberit Silent-db20 Langmuffen
- Dämmung sowie Deckendurchführung mit Geberit Schalldämmmatte Isol Flex

Folgende Punkte sind bei diesen Werten berücksichtigt:

- Installationswand mit einer Flächenmasse ≥ 180 kg/m²,
→ siehe Schalldämmwerte von Innenwänden ► Seite 71
- Deckenstärke 22 cm, Stahlbeton $\geq 2\,400$ kg/m³
- Flankierende Massivwände mit einer Flächenmasse ≥ 200 kg/m²
- Schachtabsorptionsdämmung mit Geberit SilentPanel, alternativ an 2 Seiten mit 30 mm Mineralwollplatten oder Ausflockung mit mindestens 60 kg/m³, höchstens 110 kg/m³

Tabelle 25: **Mindestanforderungen** Dauergeräusche für Geberit Silent-db20 Dachwasser-Falleitung mit eingelegter Anschlussleitung

Geberit Duofix / GIS Systemwand	Normanforderung	Falleitung		
		bis 2 l/s, d90 / d110	bis 3.6 l/s, d90 / d110	bis 5.9 l/s, d110
gering (z. B. Bad, WC)				
Raum A	33 dB(A)	✓	✓	✓
Raum B				
Raum C				
Raum D				
mittel (z. B. Schlafen, Wohnen) ¹⁾				
Raum A	28 dB(A)	✓	— ²⁾	— ²⁾
Raum B				
Raum C				
Raum D				

- 1) In neuen Gebäuden sind durch die dichte Bauweise sehr tiefe Ruhepegel zu erwarten. Die Anforderung nach niedrigeren Schallwerten, als die SIA 181 fordert, wächst vor allem in Räumen mit mittlerer Lärmempfindlichkeit. Mit der Befestigung der Falleitung über eine Konsole oder Montageschiene an der Boden- oder Deckenkonstruktion kann eine zusätzliche schalldämmende Wirkung erzielt werden, → siehe auch Befestigung der Rohrleitungen an Boden/Decken ► Seite 43.
- 2) Befindet sich der angrenzende Raum **nicht** in der eigenen Nutzungseinheit, können mit dem unten aufgeführten Lösungsvorschlag die Anforderungen der SIA 181 erfüllt werden.

Tabelle 26: **Erhöhte Anforderungen** Dauergeräusche für Geberit Silent-db20 Dachwasser-Falleitung mit eingelegter Anschlussleitung

Geberit Duofix / GIS Systemwand	Normanforderung	Falleitung		
		bis 2 l/s, d90 / d110	bis 3.6 l/s, d90 / d110	bis 5.9 l/s, d110
gering (z. B. Bad, WC)				
Raum A	29 dB(A)	✓	— ¹⁾	— ¹⁾
Raum B				
Raum C				
Raum D				
mittel (z. B. Schlafen, Wohnen) ²⁾				
Raum A	25 dB(A)	✓	— ¹⁾	— ¹⁾
Raum B				
Raum C				
Raum D				

- 1) Befindet sich der angrenzende Raum **nicht** in der eigenen Nutzungseinheit, können mit dem unten aufgeführten Lösungsvorschlag die Anforderungen der SIA 181 erfüllt werden.
- 2) In neuen Gebäuden sind durch die dichte Bauweise sehr tiefe Ruhepegel zu erwarten. Die Anforderung nach niedrigeren Schallwerten, als die SIA 181 fordert, wächst vor allem in Räumen mit mittlerer Lärmempfindlichkeit. Mit der Befestigung der Falleitung über eine Konsole oder Montageschiene an der Boden- oder Deckenkonstruktion kann eine zusätzliche schalldämmende Wirkung erzielt werden, → siehe auch Befestigung der Rohrleitungen an Boden/Decken ► Seite 43.

- ✓ Normanforderung wird erfüllt
- Normanforderung wird nicht erfüllt

Lösungsvorschlag:

- Reduzierung der Abflussbelastung auf maximal 2 l/s.
Das kann mit einer Retention auf der Dachfläche oder einer Aufteilung der Abflussbelastung auf mehrere Falleitungen realisiert werden.
- Die Rohrschellen der Geberit Silent-db20 Leitung sind an separate Montageschienen oder Konsolen zu befestigen. Diese Montageschienen oder Konsolen werden jeweils nur am Boden oder an der Decke befestigt, → siehe Befestigung der Rohrleitungen an Boden/Decken ► Seite 43.

2.2.7 Geberit Installationssysteme

Wandsysteme

Ruhe im Wohnbereich bewirkt, dass sich Menschen wohl fühlen und mit ihrem Zuhause zufrieden sind. Die Norm SIA 181 "Schallschutz im Hochbau" definiert minimale und erhöhte Anforderungen an Funktions- und Benutzungsgeräusche von haushaltstechnischen Anlagen. Ausgehend von den zu erfüllenden Anforderungen sind nachfolgend die geeigneten Geberit Installationselemente, Installationssysteme, Wandsysteme und die baulichen Massnahmen aufgeführt.



Leichtbauinstallationen sind schalltechnisch dem Massivbau vorzuziehen. Schallschutzanforderungen werden mit Geberit Duofix und Geberit GIS erfüllt. Je nach Ausführung der Baukonstruktion können Körperschallübertragungen bereits im Baukörper verhindert werden.

Nassbau

Wände bzw. Vorwände im Nassbau bestehen aus Mauersteinen (Backsteinen, Kalksandsteinen, Porenbeton), Beton oder Stahlbeton. Werden Vorwände im Nassbau ausgeführt, dann werden die Installationselemente an der Installationswand befestigt. Das Element selber besitzt kaum eine statische Tragfunktion. Die Vorwand, welche um das Element herum gebaut wird, muss die wirkenden Kräfte aufnehmen. Dazu muss beispielsweise ein Geberit Kombifix Element für Wand-WC seitlich jeweils 30 cm eingemauert werden.

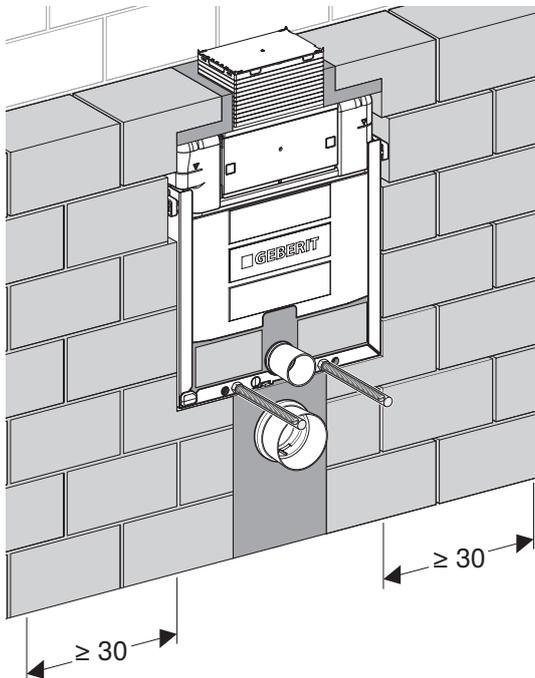


Bild 52: Geberit Kombifix Element für Wand-WC eingemauert in einer Nassbau-Vorwand

Alternativ zu den Geberit Kombifix Elementen für Wand-WC kann auch das Geberit Duofix Element für Massivbau installiert werden. Das Element kann in gemauerte teil- oder raumhohe Vorwandinstallationen sowie in raumhohe Installationswände eingesetzt werden.

Die Geberit Kombifix und Geberit Duofix Elemente für Massivbau dürfen nicht einbetoniert werden. Für die Montage in einer Betonwand ist eine Aussparung vorzusehen.

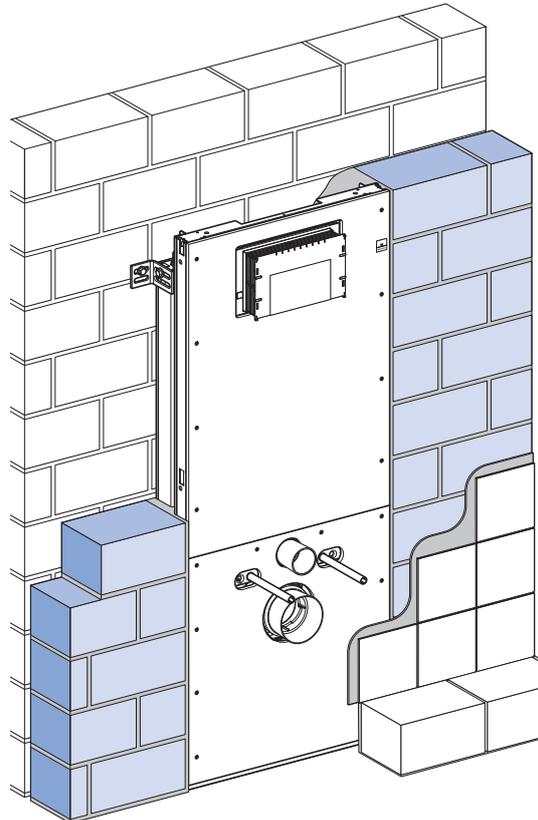


Bild 53: Geberit Duofix Element für Massivbau in einer gemauerten Wand

Im Hinblick auf den Schallschutz ist die Bauweise im Nassbau nicht zu empfehlen, da ein direkter Kontakt von Installationselement und Vorwand bestehen muss, um die wirkenden Kräfte abzuleiten. Dadurch ist eine Übertragung des Körperschalls unvermeidbar. Wenn Anforderungen an den Schallschutz bestehen, sind Vorwandinstallationen in Trockenbauweise zu bevorzugen.

Trockenbau

Unter Wänden bzw. Vorwänden im Trockenbau versteht man im Allgemeinen Leichtbauwände, welche ein wesentlich geringeres Flächengewicht besitzen als Wände im Nassbau. Trockenbauwände bestehen aus einer Ständerkonstruktion, in welche Installationselemente befestigt und meist mit Gipskartonplatten beplankt werden.

Bei der Erstellung von Vorwänden im klassischen Trockenbau mit Sanitärelementen sind in der Regel mehrere Gewerke beteiligt. Um die Anforderungen hinsichtlich des Schallschutzes erfüllen zu können, müssen die beteiligten Gewerke sehr exakt arbeiten und die vorhandenen Schnittstellen koordinieren. Wesentlich zuverlässiger können die Anforderungen hinsichtlich des Schallschutzes erfüllt werden, wenn die gesamten Vorwandinstallationen inklusive Verkleidung und Verspachtelung durch den Installateur errichtet werden.

Geberit bietet in diesem Bereich das System GIS (Geberit Installationssystem) und das System Duofix an. Die Systeme beinhalten sämtliche Komponenten, vom Dübel über Profile und Sanitärelemente bis hin zur Beplankung und Spachtelmasse.

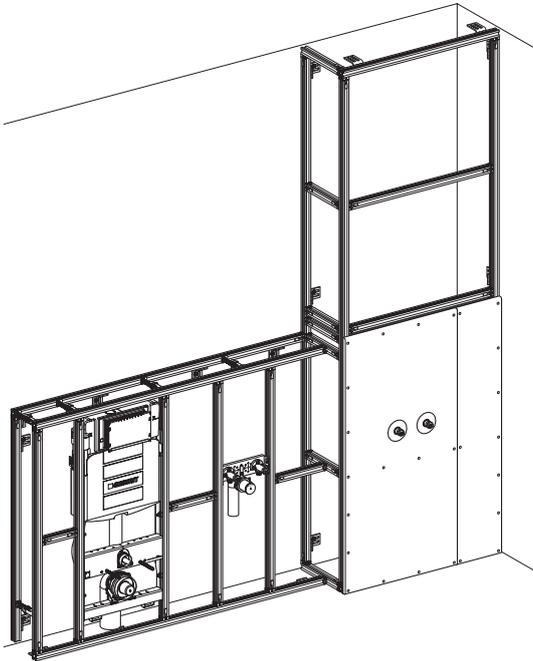


Bild 54: Teil- und raumhohe Vorwandinstallation, realisiert mit Geberit GIS

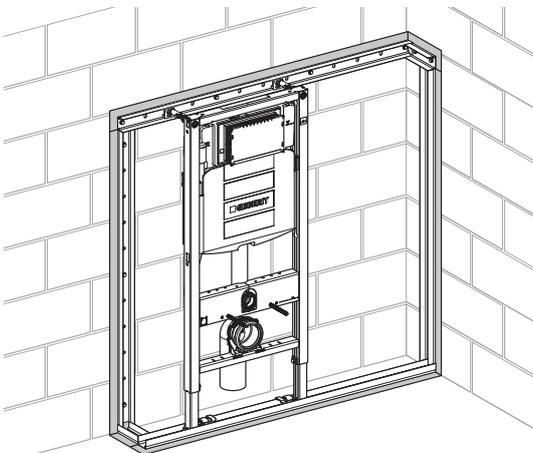


Bild 55: Teilhohe Vorwandinstallation, realisiert mit Geberit Duofix System

Sowohl bei Geberit GIS als auch bei Geberit Duofix ist darauf zu achten, schalltechnisch relevante Bauteile wie beispielsweise die Geberit GIS Schalldämmplatte und den Geberit GIS bzw. Geberit Duofix Dämm- und Trennstreifen stets einzusetzen.

Körperschallausbreitung im Baukörper

Gibt es zwischen angrenzenden Bauteilen einen deutlichen Massenunterschied, so wird der Schall an der Trennlinie der beiden Bauteile teilweise reflektiert. Die Schallweiterleitung wird gehemmt. Dieser Fall tritt insbesondere bei der Verbindung von leichten Vorwandssystemen vor massiven Wänden auf.

Leichte Vorwandinstallationen sind demnach vorteilhaft, da die Stossstellendämmung zu den angrenzenden Bauteilen, wie Wände, Decken oder Installationswand, gross ist. Die Stossstellendämmung ist umso höher, je mehr sich die Flächenmassen der Bauteile voneinander unterscheiden. Sie wird durch das Stossstellendämmmass K gekennzeichnet, das die Verminderung der Körperschalleistung (analog zur Verringerung der Luftschalleistung durch das Schalldämmmass R) beschreibt.

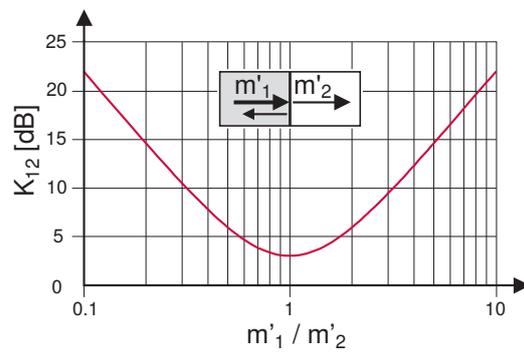


Bild 56: Körperschallausbreitung im Baukörper

K_{12} [dB] Stossstellendämmmass zwischen Wand 1 und Wand 2
 m'_1/m'_2 Masse Vorwand zu Massivwand

Eine Vorwand schützt

Eine Vorwand in Leichtbauweise trägt wesentlich zum Schallschutz bei. Durch eine dünne Schaumstoffschicht gegenüber Boden oder Decke kann eine solche Vorwand zusätzlich schallgedämmt werden.

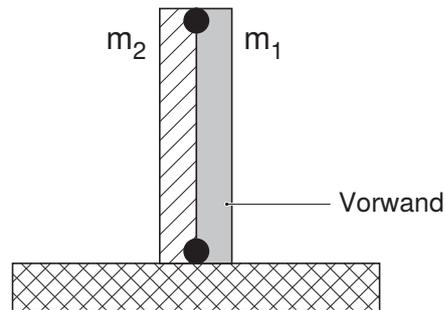


Bild 57: Aufbau Vorwandinstallation

m_1 Vorwand
 m_2 Wand

Je unterschiedlicher die Flächenmassen von Vorwand (m_1) und Wand (m_2), desto besser die Stossstellendämmung.

Einfluss der Masse der Installationswand auf den Installations-Schalldruckpegel

Die Masse der Installationswand wirkt sich aus akustischer Sicht auf den Installations-Schalldruckpegel aus. Alle einzuhaltenden Werte nach DIN 4109:1989-11 gehen von einer minimalen flächenbezogenen Masse der Installationswand von 220 kg/m^2 aus. Da die Praxis jedoch zeigt, dass der Trend zu geringeren Flächengewichten geht, führt Geberit die Schallmessungen mit einem Flächengewicht der Installationswand von 180 kg/m^2 durch. Mit Hilfe der folgenden Abbildung kann der Installations-Schalldruckpegel auf verschiedene Flächengewichte der Installationswand korrigiert werden.

Änderung des Installations-Schalldruckpegels $L_{AF,max,n}$ oder $L_{AF,max,nT}$ im angrenzenden und diagonal darunter liegenden Raum in Abhängigkeit von der flächenbezogenen Masse der Installationswand bei gleicher Geräuschanregung. Aufgetragen ist die Pegeldifferenz gegenüber einer Installationswand mit einer flächenbezogenen Masse von $m'' = 180 \text{ kg/m}^2$. Die dargestellten Berechnungsergebnisse beziehen sich auf die Verhältnisse im bauphysikalischen Labor der Firma Geberit in Jona und lassen sich nicht ohne weiteres auf andere Bausituationen übertragen. Bei den durchgeführten Berechnungen wurde vereinfachend angenommen, dass sich Dicke, innere Dämpfung und Elastizitätsmodul der Installationswand nicht ändern. Berechnungen des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart.

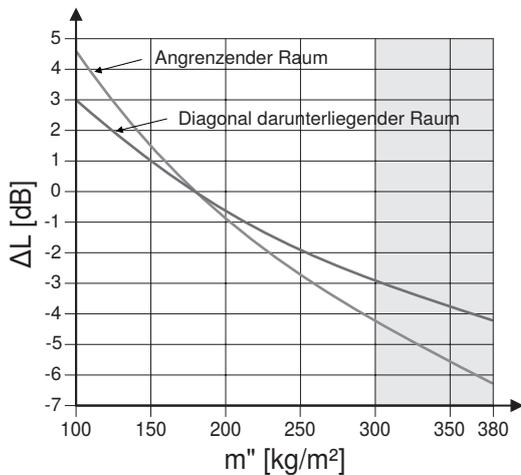
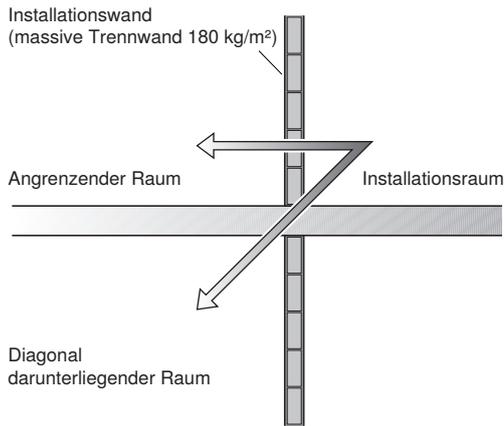


Bild 58: Schallausbreitung vom Installationsraum in angrenzenden und diagonal darunter liegenden Raum

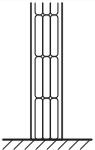
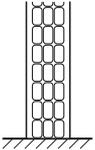
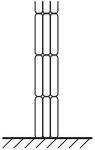
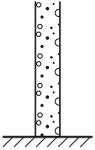
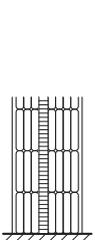
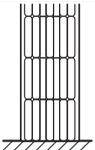
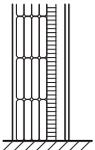


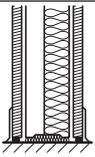
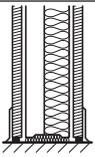
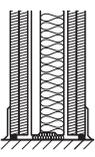
Für flächenbezogene Massen über 300 kg/m^2 (grau hinterlegter Bereich) ist der Installations-Schalldruckpegel mit einer erhöhten Unsicherheit behaftet. Diese Werte sollten nur für grobe Abschätzungen verwendet werden.

Schalldämmwerte von Innenwänden

Abhängig von der Dicke der Wand und der entsprechenden Flächenmasse ändert sich das bewertete Schalldämmmass R'_w der Wandkonstruktion. In der folgenden Tabelle sind verschiedene Wandtypen und die dazugehörigen Schalldämmmasse aufgeführt.

Tabelle 27: Bewertetes Schalldämmmass (R'_w) bei unterschiedlichen Wandkonstruktionen

Wandkonstruktion	Wanddicke roh [cm]	Steinsorte oder Gipskartonplatte	Mineral- wolle [cm]	Rohe Mauer [kg/m ²]	Putz [kg/m ²]	Total [kg/m ²]	R'_w	
							[dB]	
Einsteinmauerwerk aus Modulbackstei- nen		10,0	B 10.0		135	15 + 15	165	43
		12,5	B 12.5		155	15 + 15	185	45
		15,0	B 15.0		180	15 + 15	210	47
		17,5	B 17.5		210	15 + 15	240	48
Einsteinmauerwerk aus Schalldämmstei- nen "Calmo"		12,5	B 12.5		210	15 + 15	240	48
		15,0	B 15.0		250	15 + 15	280	50
		17,5	B 17.5		285	15 + 15	315	52
		20,0	B 20.0		350	15 + 15	350	54
Einsteinmauerwerk aus Kalksandstein		12,0			230		230	44
		15,0			275		275	46
		18,0			315		315	48
		20,0			370		370	49
Alba Vollgipsplatte		6,0			60		60	34
		8,0			80		80	38
		10,0			100		100	40
		14,0			140		140	45
Zweischalenmauer- werk mit getrennten Decken		28,0	B 12.5 B 12.5	3,0	150 150	15 + 15	330	59*
		33,0	B 15.0 B 15.0	3,0	175 175	15 + 15	380	61*
		31,5	B 12.5 B 15.0	4,0	150 175	15 + 15	355	61*
		34,0	B 12.5 B 17.5 CALMO	4,0	145 285	15 + 15	460	64
		36,5	B 15.0 B 17.5 CALMO	4,0	170 285	15 + 15	485	65*
		36,5	B 15.0 B 20.0 CALMO	4,0	205 285	15 + 15	520	66*
Verbundmauerwerk aus Modulbackstei- nen		25,0					340	52
Einsteinmauerwerk mit Vorsatzschale		21,6	B 15.0 Gipskarton 1,25 cm (Luft 2,4 cm)	3,0			180 + 12	56

Wandkonstruktion		Wanddicke roh	Steinsorte oder Gipskartonplatte	Mineralwolle	Rohe Mauer	Putz	Total	R' _w
		[cm]		[cm]	[kg/m ²]	[kg/m ²]	[kg/m ²]	[dB]
Ständerwände mit Einfachbeplankung Knauf W111		7,5	Gipskarton 1,25 cm	5,0			26	45
		10,0	Gipskarton 1,25 cm	5,0			26	47
		12,5	Gipskarton 1,25 cm	5,0			26	49
Ständerwände mit Doppelbeplankung Knauf W112		10,0	Gipskarton 2 x 1,25 cm	5,0			50	52
		12,5	Gipskarton 2 x 1,25 cm	5,0			50	53
		15,0	Gipskarton 2 x 1,25 cm	5,0			50	54

* Bei durchlaufenden Decken sind die Werte um ca. 2–4 dB zu reduzieren.

Aufbau der Geberit Schallschutznachweise

Installationssysteme von Geberit wurden entsprechend praxiserer Bauaufgaben inklusive aller Systemkomponenten (Tragsystem, Installationselemente, Medienleitungen) geprüft.

Diese Messergebnisse sind beispielhaft und dienen dem Planenden und Ausführenden als Grundlage für den schalltechnischen Nachweis. Sie können für die Beurteilung anderer Bauvorhaben mit vergleichbaren Bauausführungen herangezogen werden. Bei Abweichungen können geeignete Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Schallwerte angewendet werden.

Somit vermittelt Geberit Angaben in welchen Bausituationen die SIA 181 erfüllt wird.

Die Geberit Schallschutznachweise beinhalten im Prüfaufbau massive Rückwände mit nur 180 kg/m². Dies kommt den heutigen leichteren Bauweisen in der Praxis entgegen. Von den Prüfaufbauten abweichende Installationswandmassen können über das Diagramm „Einfluss der Masse der Installationswand auf den Installationsschalldruckpegel“ korrigiert werden.

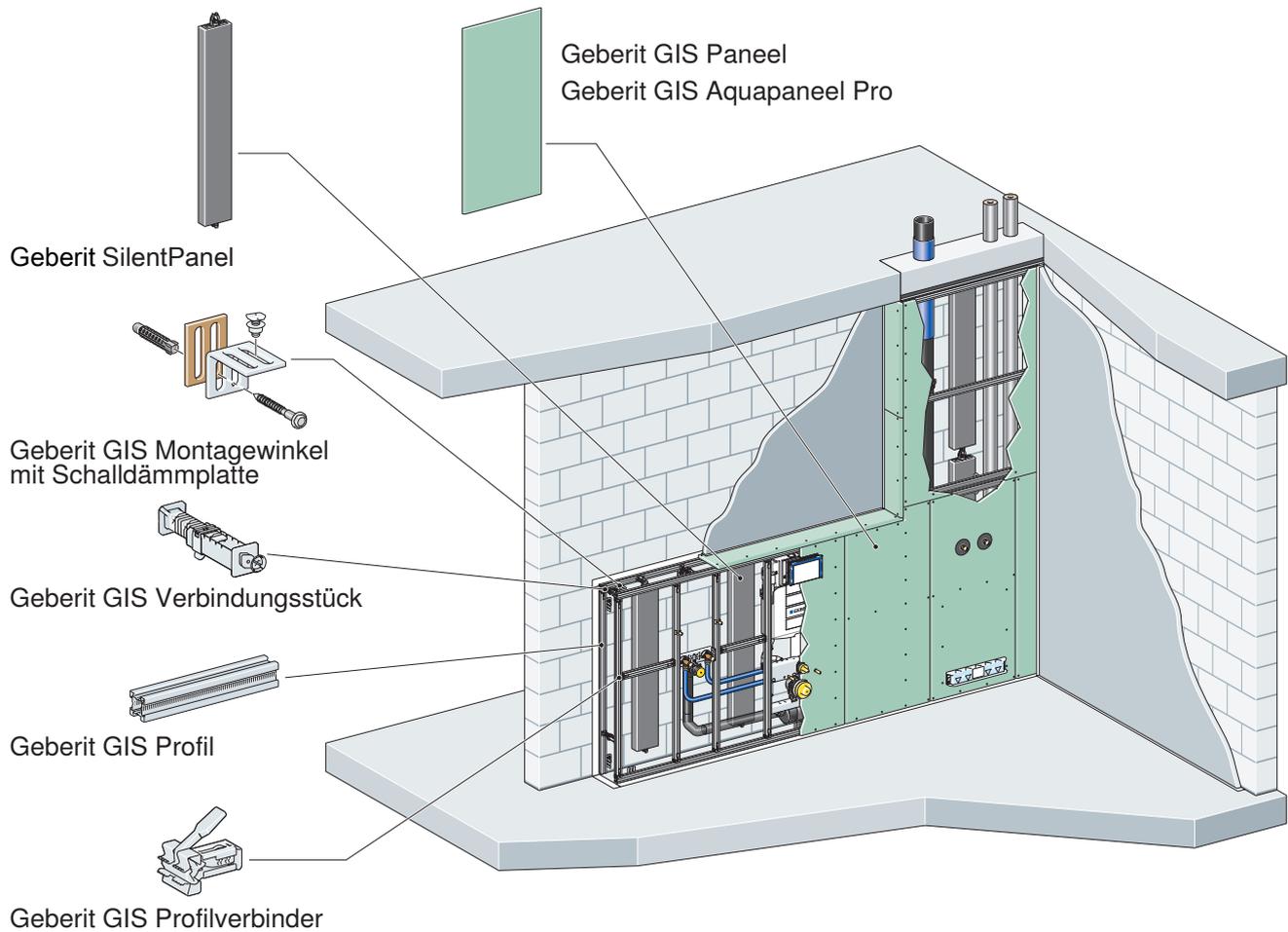
Die Grafik eines Schallschutznachweises gibt den jeweiligen Prüfaufbau prinzipiell wieder. In der Zeichnungslegende sind die Art der Trenn- und Installationswände sowie die verwendeten Installations- und Rohrleitungssysteme benannt. Der Volumenstrom bei der Prüfung entspricht einer WC-Spülung mit einem Spülstrom von 2 l/s. Die Installation des Geberit Silent-db20 Entwässerungssystems erfolgte mit der Geberit Silent-db20 Systemrohrschelle nach den Verlegerichtlinien von Geberit Silent-db20.

Die Befestigung der stockwerksübergreifenden Rohrleitungen erfolgte bei Vorwandkonstruktionen an der jeweiligen Rückwand und bei raumabschliessenden Trennwänden am Geberit Tragsystem (z. B. Geberit GIS / Geberit Duofix Systemwand). Die Anbindeleitungen wurden immer am Tragsystem befestigt.

Die Trockenbautrennwände (Knauf Wände W 112), die bei diversen Messungen als Rückwände dienen, enthalten 40 mm dicke Mineralfaserplatten mit einer Rohdichte von 24 kg/m³ und sind doppelagig (2 x 12.5 mm) mit Gipskartonplatten (GKBi) beplankt.

Geberit GIS System

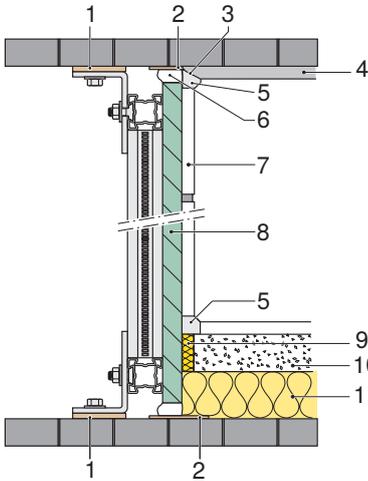
Das Geberit GIS System ist das Leichtbausystem für Serienaufgaben und die individuelle Raumgestaltung. Mit der Vorfertigung kompletter Geberit GIS Systemwände werden die Umbauzeiten von bestehenden Sanitärräumen kürzer und somit günstiger.



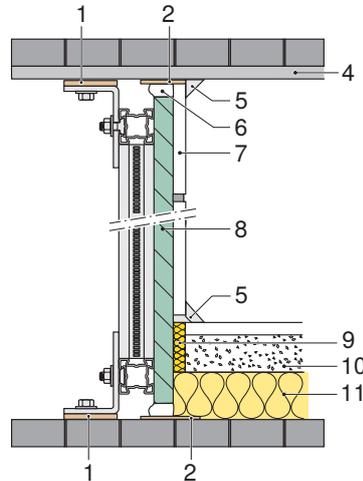
Die Geberit GIS Systemwand wird abhängig von der Bausituation nach oder vor dem Auftragen des Grundputzes montiert. Idealerweise sollte das Auftragen des Grundputzes an den Wänden vor der Installation des Geberit GIS Tragsystems erfolgen. Dadurch werden Schallbrücken eliminiert. Ein optimaler Schallschutz ist gewährleistet.

Schallschutzmassnahmen bei Geberit GIS System

Montage vor Auftragen des Grundputzes



Montage nach Auftragen des Grundputzes



Schallabsorption mit Geberit SilentPanel

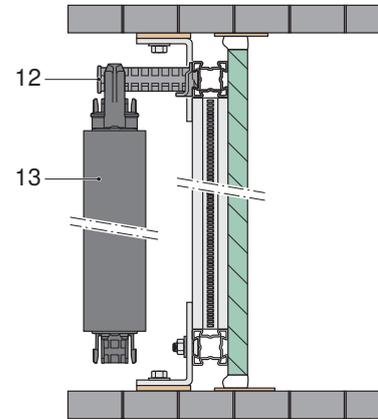


Bild 59: Geberit GIS System bei Ausführung der Montage vor und nach dem Auftragen des Grundputzes

- 1 Schalldämmplatte für Geberit GIS Montagewinkel
- 2 Geberit GIS Dämm- und Trennstreifen
- 3 "Schwedenschnitt" oder Trennstreifen zur Gipsplatte
- 4 Grundputz
- 5 Dichtmasse
- 6 Spachtelmasse oder dauerelastische Dichtmasse (z. B. Knauf Trennwandkitt)
- 7 Platten
- 8 Paneel
- 9 Randstreifen
- 10 Unterlagsboden
- 11 Dämmung
- 12 Geberit GIS Halter für SilentPanel
- 13 Geberit SilentPanel

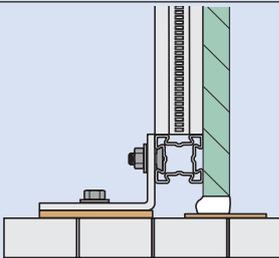
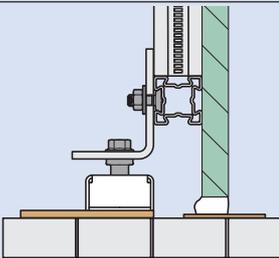
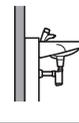
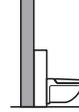
Massnahmen:

- Mit der Schalldämmplatte werden die Geberit GIS Montagewinkel und das gesamte Tragwerk optimal vom Bauwerk entkoppelt und die Übertragung von Körperschall reduziert.
- Der Geberit GIS Dämm- und Trennstreifen wird zwischen dem Geberit GIS Paneel und dem Bauwerkanschluss eingebaut. Durch die einwandfreie Trennung der Beplankung vom Bauwerk wird die Körperschallentkoppelung konsequent vollzogen. Dadurch wird zudem eine definierte Rissbildung zum anstossenden Bauwerk gewährleistet.
- Rohrdurchführungen mit dauerelastischer Dichtmasse abdichten.
- Im Übergangsbereich vom Bauwerk auf die Paneele die Plattenfugen mit dauerelastischer Dichtmasse ausführen und den Unterlagsboden mittels Randstreifen abtrennen.

Einsatzbereich Geberit GIS System Standard und Geberit GIS System für spezielle Schallschutzanforderungen

Mit der SIA 181 wird das Augenmerk verstärkt auf die Entkoppelung der Wände und Einbauteile gelegt. Im Sanitärbereich betrifft dies zum Beispiel den Einbau von Keramiken. Bei einer üblichen Nutzung des Badezimmers werden in der Regel ausschliesslich Kleinteile genutzt. Diese Kleinteile unterliegen keiner Simulationsprüfung mit dem Empapendelfallhammer. Deshalb sind keine Zusatzmassnahmen erforderlich. Bei Benutzungen, die nicht ausschliesslich Kleinteile vorsehen, oder wenn auf einen WC-Deckel mit Absenkautomatik verzichtet wird, müssen die Wände als Geberit GIS System für spezielle Schallschutzanforderungen ausgeführt werden.

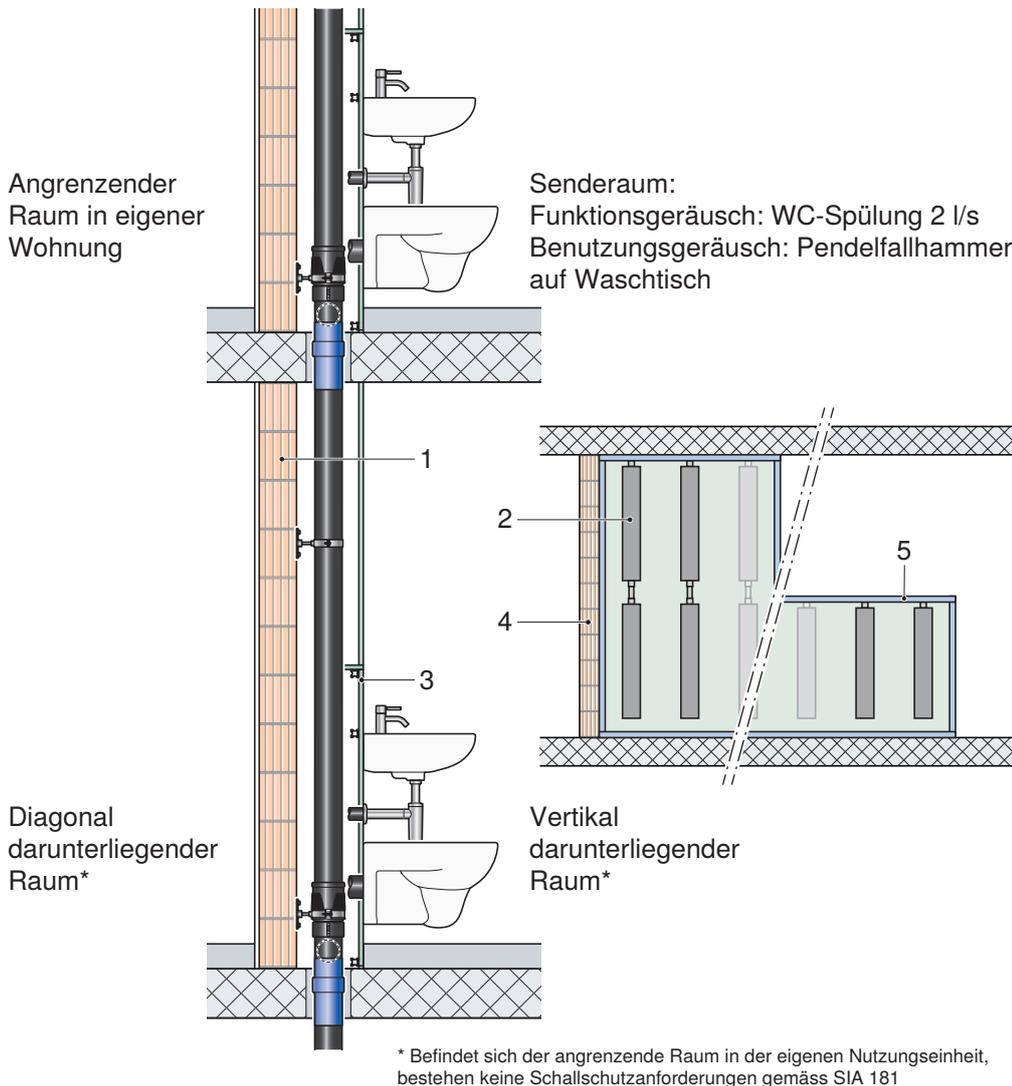
Tabelle 28: Ausführungsarten

Kriterium		Standard	Premium Schallschutz
		 Geberit GIS System	 Geberit GIS System für spezielle Schallschutzanforderungen
WC		WC-Deckel mit Absenkautomatik	WC-Deckel mit Absenkautomatik nicht erforderlich
Waschtisch		Bauseitig vom Wandsystem abgekoppelt mit Geberit Waschtisch Schallschutzset, inklusive Rahmenbedingungen wie Schalldämmunterlage bei Montagewinkel sowie Schallschutz Dämmstreifen zwischen Panel und Bauwerk	Bauseitig nicht entkoppelt
Vorwand teilhoch		Ausschliessliche Benutzung von Kleinteilen ¹⁾	Benutzung von grossen Teilen möglich

1) Gemäss der Norm SIA 181 "Schallschutz im Hochbau" Ausgabe 2020, Anhang A, Tabelle 8, unterliegen Kleinteile wie WC-Papierrollenhalter, Zahnputzglas etc. nicht der Normprüfung.

i In Verbindung mit dem Geberit GIS Montagewinkel mit Schalldämmung, (Art.-Nr. 461.118.00.1), dürfen keine frei stehenden oder einseitig freien Trennwände, Raumteiler oder Inseln realisiert werden. Wird eine Insel geplant ist darauf zu achten, dass an den darunterliegenden Raum keine Anforderungen an den Schallschutz besteht (z. B. Reduit).

Geberit GIS Vorwandinstallation raum- und teilhoch, vor massiver Rückwand



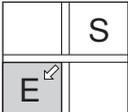
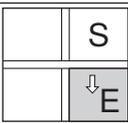
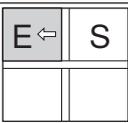
- 1 Massive Rückwand $\geq 180 \text{ kg/m}^2$
- 2 Geberit SilentPanel
- 3 Geberit GIS Systemwand als Vorwand
- 4 Flankierende Massivwand $\geq 200 \text{ kg/m}^2$
- 5 Teilhohe Vorwand

Folgende Punkte sind bei diesen Werten berücksichtigt:

- Die WC-Anlage ist mit einem WC-Deckel mit Absenkautomatik ausgerüstet. Somit wurde die WC-Anlage bei den Prüfungen nicht berücksichtigt
- Installationswand mit einer Flächenmasse $\geq 180 \text{ kg/m}^2$, → siehe Schalldämmwerte von Innenwänden ▶ Seite 71
- Geberit Schallschutzset zwischen WC-Keramik, Waschtischkeramik, Waschtischunterschrank und Wandoberfläche
- Deckenstärke 22 cm Stahlbeton $\geq 2400 \text{ kg/m}^3$
- Flankierende Massivwände mit einer Flächenmasse $\geq 200 \text{ kg/m}^2$
- Schachtaborption mit Geberit SilentPanel, alternativ an 2 Seiten mit 30 mm Mineralwollplatten oder Ausflockung mit mindestens 60 kg/m^3 , höchstens 110 kg/m^3

- Geberit Silent-db20 Entwässerungssystem mit Geberit Silent-db20 Rohrschellen
- Falleitung ohne Achsverschiebung (mit Achsverschiebung, → siehe Schallwerte Geberit Silent-db20 Falleitung mit Achsverschiebung in Vorwand ▶ Seite 50)
- Geberit Versorgungssysteme FlowFit, Mepla und Mapress
- Deckendurchführungen der Leitungen schallentkoppelt
- Vorwandkonstruktion mit 18 mm Beplankung, ohne keramische Platten

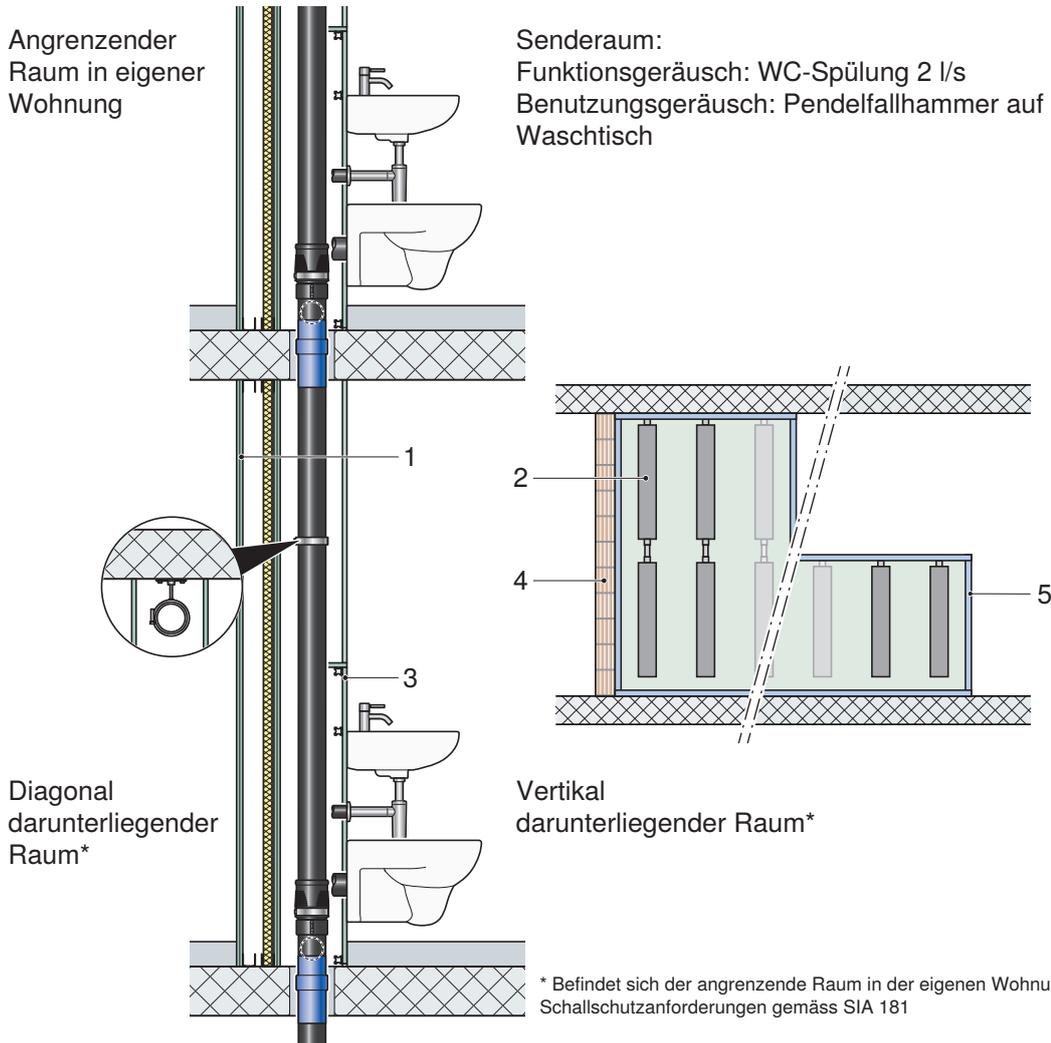
Tabelle 29: Normanforderungen Funktionsgeräusche, Benutzungsgeräusche und Luftschalldämmmass für Geberit GIS Vorwandinstallation mit Standardwinkel vor massiver Rückwand

Senderraum (S) Empfangsraum (E)*	Geräuschart	Geringe Lärmempfindlichkeit z. B. Bad, WC		Mittlere Lärmempfindlichkeit z. B. Schlafen, Wohnen ¹⁾	
		Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen	Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen
	Funktionsgeräusch ²⁾	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt	33 dB(A) erfüllt	29 dB(A) erfüllt
	Benutzungsgeräusch ³⁾	43 dB(A) erfüllt	39 dB(A) erfüllt	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt
	Funktionsgeräusch ²⁾	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt	33 dB(A) erfüllt	29 dB(A) erfüllt
	Benutzungsgeräusch ³⁾	43 dB(A) erfüllt	39 dB(A) erfüllt	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt
	Funktionsgeräusch ²⁾	Schallschutzlösungen für Wohnungstrennwände zwischen fremden Wohnungen ► Seite 98			
	Benutzungsgeräusch ³⁾				
	Luftschalldämmmass mässig (normale Nutzung)				

- 1) In neuen Gebäuden sind durch die dichte Bauweise sehr tiefe Ruhepegel zu erwarten. Die Anforderung nach niedrigeren Schallwerten, als die SIA 181 fordert, wächst vor allem in Räumen mit mittlerer Lärmempfindlichkeit. Mit der Befestigung der Falleitung über eine Konsole oder Montagेशchiene an der Boden- oder Deckenkonstruktion kann eine zusätzliche schalldämmende Wirkung erzielt werden, → siehe auch Befestigung der Rohrleitungen an Boden/Decken ► Seite 43.
- 2) WC-Spülung 2 l/s
- 3) Empa-Pendelfallhammer auf Waschtisch
- * Befindet sich der angrenzende Raum in der eigenen Nutzungseinheit, bestehen keine Schallschutzanforderungen gemäss SIA 181

i Achsverschiebungen bei der Falleitung sind mit Geberit Silent-db20 Offset Formstück auszuführen. Sind 30° oder 45° Etagen erforderlich, sind diese mit Geberit Isol Flex zu dämmen und die Rohrschellen an einer separaten Montagेशchiene (Boden-Decken-Anbindung) zu befestigen, → siehe Befestigung der Rohrleitungen an Boden/Decken ► Seite 43.

Geberit GIS Vorwandinstallation raum- und teilhoch vor Leichtbau-Rückwand



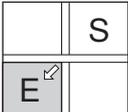
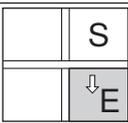
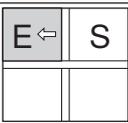
- 1 Trockenbau Trennwand $R'_w > 48$ dB
- 2 Geberit SilentPanel
- 3 Geberit GIS Systemwand als Vorwand
- 4 Flankierende Massivwand ≥ 200 kg/m²
- 5 Teilhohe Vorwand

Folgende Punkte sind bei diesen Werten berücksichtigt:

- Die WC-Anlage ist mit einem WC-Deckel mit Absenkautomatik ausgerüstet. Somit wurde die WC-Anlage bei den Prüfungen nicht berücksichtigt
- Installationswand Trockenbauwand Typ Fa. Knauf, W112, CW75-Profil, Beplankung 2 x 12.5 mm, Dämmung mit Mineralfaserplatten 4 cm (Rohdichte 24 kg/m³), → siehe Schalldämmwerte von Innenwänden ► Seite 71
- Geberit Schallschutzset zwischen WC-Keramik, Waschtischkeramik, Waschtischunterschrank und Wandoberfläche
- Deckenstärke 22 cm Stahlbeton $\geq 2\,400$ kg/m³
- Flankierende Massivwände mit einer Flächenmasse ≥ 200 kg/m²
- Schachtaborption mit Geberit SilentPanel, alternativ an 2 Seiten mit 30 mm Mineralwollplatten oder Ausflockung mit mindestens 60 kg/m³, höchstens 110 kg/m³

- Geberit Silent-db20 Entwässerungssystem mit Geberit Silent-db20 Rohrschellen
- Falleitung ohne Achsverschiebung (mit Achsverschiebung, → siehe Schallwerte Geberit Silent-db20 Falleitung mit Achsverschiebung in Trennwand ► Seite 54)
- Geberit Versorgungssysteme FlowFit, Mepla und Mapress
- Deckendurchführungen der Leitungen schallentkoppelt
- Vorwandkonstruktion mit 18 mm Beplankung, ohne keramische Platten

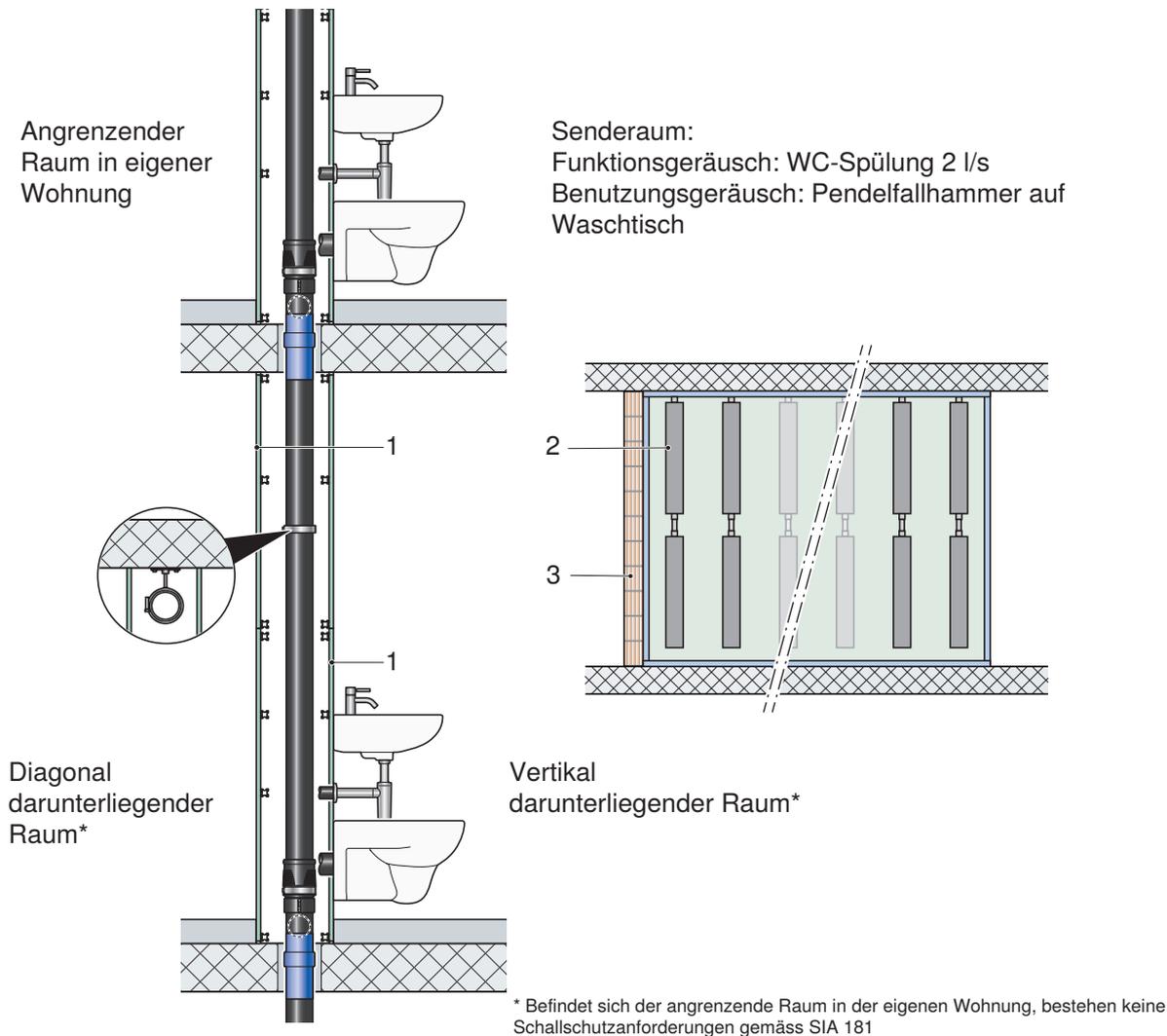
Tabelle 30: Normanforderungen Funktionsgeräusche, Benutzungsgeräusche und Luftschalldämmmass für Geberit GIS Vorwandinstallation vor Leichtbau-Rückwand

Senderraum (S) Empfangsraum (E)*	Geräuschart	Geringe Lärmempfindlichkeit z. B. Bad, WC		Mittlere Lärmempfindlichkeit z. B. Schlafen, Wohnen ¹⁾	
		Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen	Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen
	Funktionsgeräusch ²⁾	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt	33 dB(A) erfüllt	29 dB(A) erfüllt
	Benutzungsgeräusch ³⁾	43 dB(A) erfüllt	39 dB(A) erfüllt	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt
	Funktionsgeräusch ²⁾	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt	33 dB(A) erfüllt	29 dB(A) erfüllt
	Benutzungsgeräusch ³⁾	43 dB(A) erfüllt	39 dB(A) erfüllt	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt
	Funktionsgeräusch ²⁾	Schallschutzlösungen für Wohnungstrennwände zwischen fremden Wohnungen ► Seite 100			
	Benutzungsgeräusch ³⁾				
	Luftschalldämmmass mässig (normale Nutzung)				

- 1) In neuen Gebäuden sind durch die dichte Bauweise sehr tiefe Ruhepegel zu erwarten. Die Anforderung nach niedrigeren Schallwerten, als die SIA 181 fordert, wächst vor allem in Räumen mit mittlerer Lärmempfindlichkeit. Mit der Befestigung der Falleitung über eine Konsole oder Montageschiene an der Boden- oder Deckenkonstruktion kann eine zusätzliche schalldämmende Wirkung erzielt werden, → siehe auch Befestigung der Rohrleitungen an Boden/Decken ► Seite 43.
- 2) WC-Spülung 2 l/s
- 3) Empa-Pendelfallhammer auf Waschtisch
- * Befindet sich der angrenzende Raum in der eigenen Nutzungseinheit, bestehen keine Schallschutzanforderungen gemäss SIA 181

i Achsverschiebungen bei der Falleitung sind mit Geberit Silent-db20 Offset Formstück auszuführen. Sind 30° oder 45° Etagen erforderlich, sind diese mit Geberit Isol Flex zu dämmen und die Rohrschellen an einer separaten Montageschiene (Boden-Decken-Anbindung) zu befestigen, → siehe Befestigung der Rohrleitungen an Boden/Decken ► Seite 43.

Geberit GIS Trennwand



- 1 Geberit GIS Systemwand als Trennwand
- 2 Geberit SilentPanel
- 3 Flankierende Massivwand $\geq 200 \text{ kg/m}^2$

Folgende Punkte sind bei diesen Werten berücksichtigt:

- Die WC-Anlage ist mit einem WC-Deckel mit Absenkautomatik ausgerüstet. Somit wurde die WC-Anlage bei den Prüfungen nicht berücksichtigt
- Geberit Schallschutzset zwischen WC-Keramik, Waschtischkeramik, Waschtischunterschrank und Wandoberfläche
- Geberit GIS Systemwand als Trennwand, Beplankung Geberit Paneele 1 x 18 mm GKBi
- Deckenstärke 22 cm Stahlbeton $\geq 2400 \text{ kg/m}^3$
- Flankierende Massivwände mit einer Flächenmasse $\geq 200 \text{ kg/m}^2$
- Schachtabsorption mit Geberit SilentPanel, alternativ an 2 Seiten mit 50 mm Mineralwollplatten oder Ausflockung mit mindestens 60 kg/m^3 , höchstens 110 kg/m^3
- Geberit Silent-db20 Entwässerungssystem mit Geberit Silent-db20 Rohrschellen
- Falleitung ohne Achsverschiebung (mit Achsverschiebung, → siehe Schallwerte Geberit Silent-db20 Falleitung mit Achsverschiebung in Trennwand ► Seite 54)
- Geberit Versorgungssysteme FlowFit, Mepla und Mapress
- Deckendurchführungen der Leitungen schallentkoppelt

Tabelle 31: Normanforderungen Funktionsgeräusche, Benutzungsgeräusche und Luftschalldämmmass für Geberit GIS Trennwand

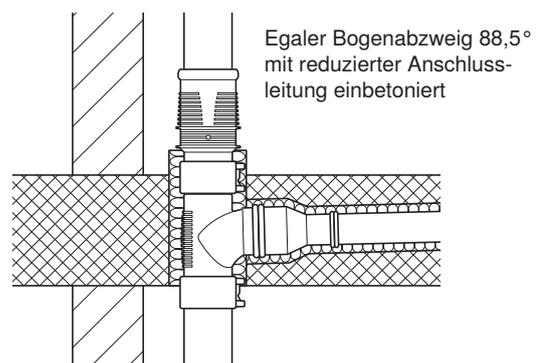
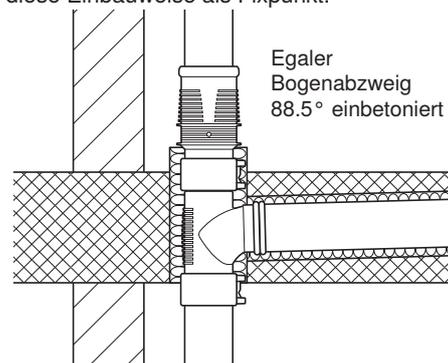
Senderraum (S) Empfangsraum (E)*	Geräuschart	Geringe Lärmempfindlichkeit z. B. Bad, WC		Mittlere Lärmempfindlichkeit z. B. Schlafen, Wohnen ¹⁾					
		Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen	Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen				
<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;">S</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;">E ↗</td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table>		S	E ↗		Funktionsgeräusch ²⁾	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt	33 dB(A) erfüllt	29 dB(A) erfüllt
		S							
E ↗									
Benutzungsgeräusch ³⁾	43 dB(A) erfüllt	39 dB(A) erfüllt	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt					
<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;">S</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;">E ↓</td></tr> </table>		S		E ↓	Funktionsgeräusch ²⁾	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt	33 dB(A) erfüllt	29 dB(A) erfüllt
		S							
	E ↓								
Benutzungsgeräusch ³⁾	43 dB(A) erfüllt	39 dB(A) erfüllt	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt					
<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;">E ←</td><td style="width: 20px; height: 20px;">S</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table>	E ←	S			Funktionsgeräusch ²⁾	Schallschutzlösungen für Wohnungstrennwände zwischen fremden Wohnungen ▶ Seite 102			
E ←	S								
Benutzungsgeräusch ³⁾									
Luftschalldämmmass mässig (normale Nutzung)									

- 1) In neuen Gebäuden sind durch die dichte Bauweise sehr tiefe Ruhepegel zu erwarten. Die Anforderung nach niedrigeren Schallwerten, als die SIA 181 fordert, wächst vor allem in Räumen mit mittlerer Lärmempfindlichkeit. Mit der Befestigung der Falleitung über eine Konsole oder Montagेशchiene an der Boden- oder Deckenkonstruktion kann eine zusätzliche schalldämmende Wirkung erzielt werden, → siehe auch Befestigung der Rohrleitungen an Boden/Decken ▶ Seite 43.
- 2) WC-Spülung 2 l/s
- 3) Empa-Pendelfallhammer auf Waschtisch
- * Befindet sich der angrenzende Raum in der eigenen Nutzungseinheit, bestehen keine Schallschutzanforderungen gemäss SIA 181

i Achsverschiebungen bei der Falleitung sind mit Geberit Silent-db20 Offset Formstück auszuführen. Sind 30° oder 45° Etagen erforderlich, sind diese mit Geberit Isol Flex zu dämmen und die Rohrschellen an einer separaten Montagेशchiene (Boden-Decken-Anbindung) zu befestigen, → siehe Befestigung der Rohrleitungen an Boden/Decken ▶ Seite 43.

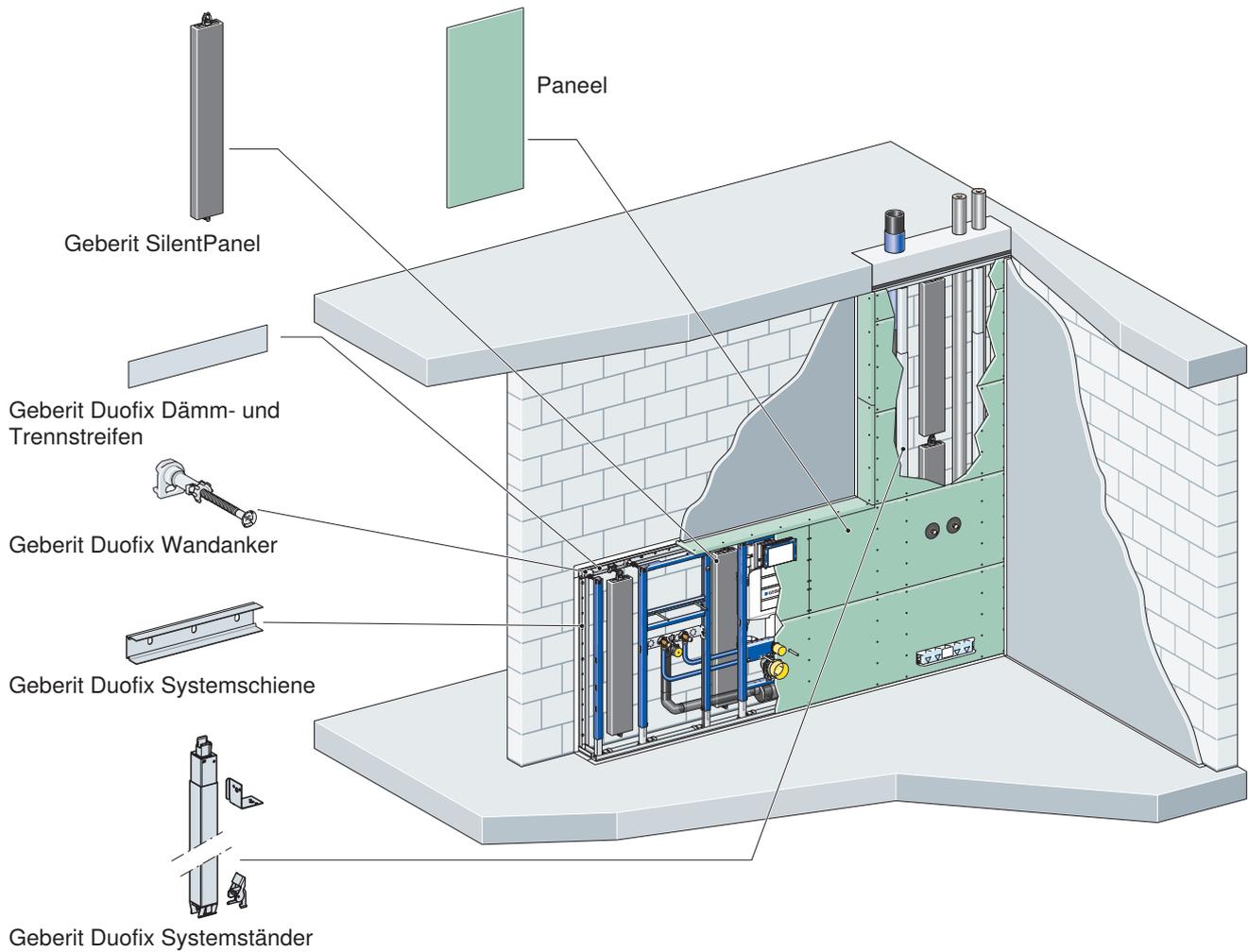
Lösungsvorschläge für die Montage der Rohrschellen:

- Die Rohrschellen der Geberit Silent-db20 Falleitung sind an separate Montagेशchienen oder Konsolen zu befestigen. Diese Montagेशchienen oder Konsolen werden jeweils nur am Boden und an der Decke befestigt.
- Wird ein egaler Bogenabzweig 88.5° einbetoniert, wirkt diese Einbauweise als Fixpunkt.



Geberit Duofix System

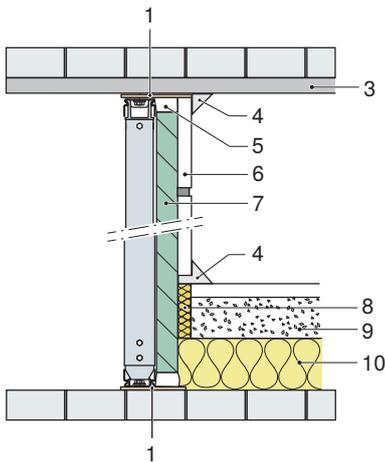
Das Geberit Duofix System ist ein Installationssystem für alle Bauaufgaben im Leichtbau. Das Sortiment umfasst selbsttragende Installationselemente, Geberit Duofix Systemschienen und Ständer. Geberit Duofix Systemwände erstellt der Installateur direkt vor Ort auf der Baustelle inklusive plattenfähiger Oberflächen. Alles in Kürze und aus einer Hand.



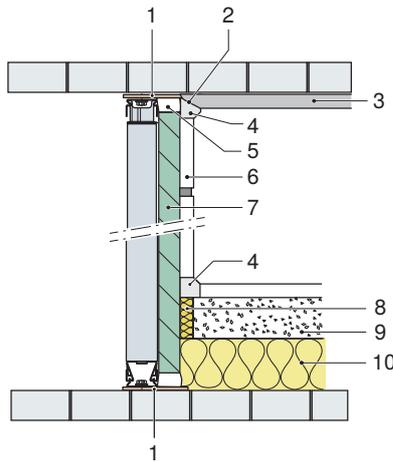
Schallschutzmassnahmen bei Geberit Duofix System

Das Geberit Duofix System wird abhängig von der Bausituation nach oder vor dem Auftragen des Grundputzes montiert. Idealerweise sollte das Auftragen des Grundputzes an den Wänden vor der Installation des Geberit Duofix Tragsystems erfolgen, um Schallbrücken zu eliminieren. Ein optimaler Schallschutz ist gewährleistet.

Montage nach Auftragen des Grundputzes



Montage vor Auftragen des Grundputzes



Schallabsorption mit Geberit SilentPanel

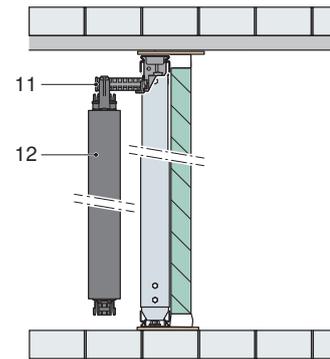


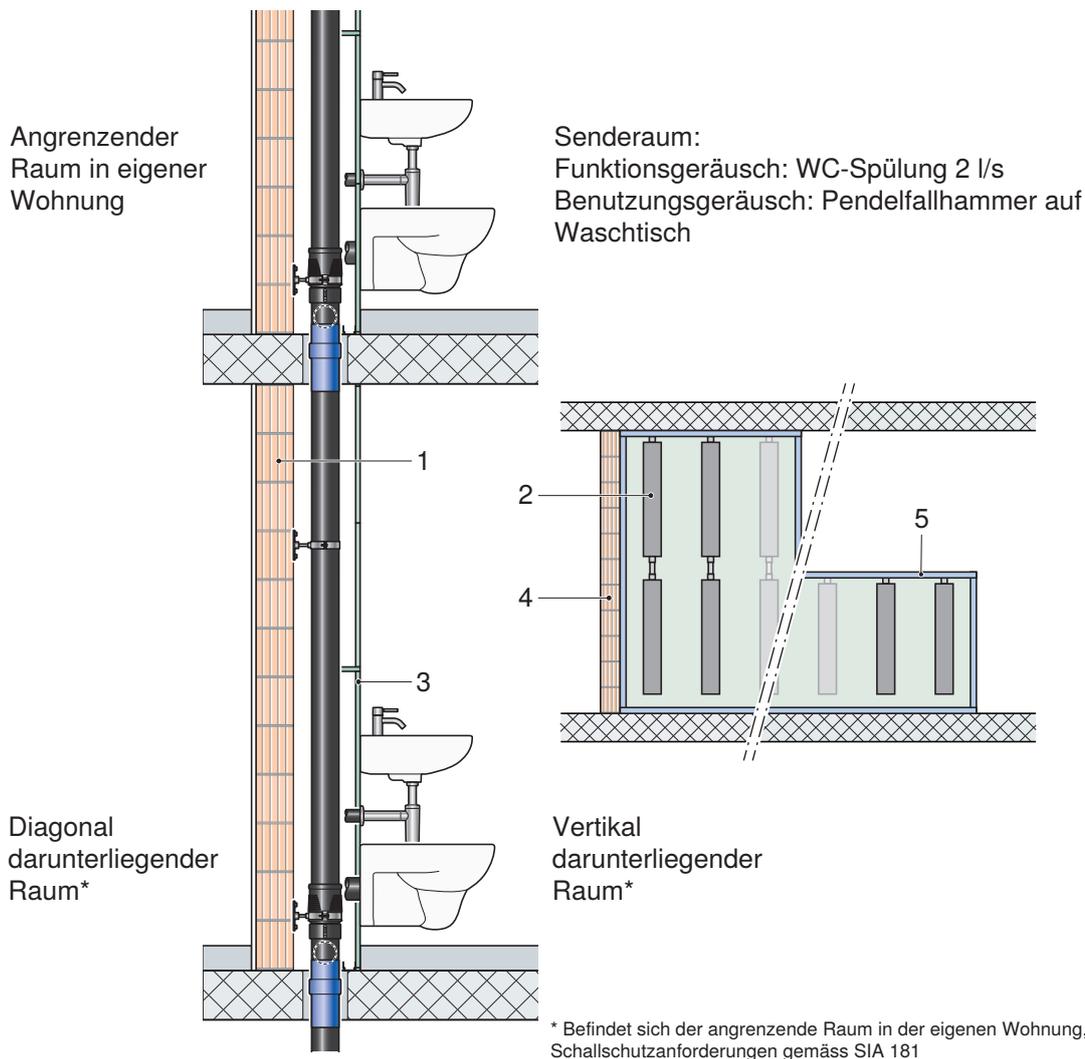
Bild 60: Geberit Duofix System bei Ausführung der Montage vor und nach dem Auftragen des Grundputzes

- 1 Geberit Duofix Dämm- und Trennstreifen
- 2 "Schwedenschnitt" oder Trennstreifen
- 3 Grundputz
- 4 Dichtmasse
- 5 Spachtelmasse oder dauerelastische Dichtmasse (z. B. Knauf Trennwandkitt)
- 6 Keramische Platten
- 7 Paneel
- 8 Randstreifen
- 9 Unterlagsboden
- 10 Dämmung
- 11 Geberit Duofix Halter für SilentPanel
- 12 Geberit SilentPanel

Massnahmen:

- Das Geberit Duofix System wird mit dem Dämm- und Trennstreifen konsequent vom Bauwerk entkoppelt. Damit kann die Übertragung von Körperschall reduziert und eine definierte Rissbildung zum anstossenden Bauwerk sichergestellt werden.
- Statt des Ausflockens der Wand können Geberit SilentPanel werkzeugfrei in die Systemwand eingehängt werden. Sie bieten bei geringem Materialeinsatz einen ebenso wirksamen Schallschutz wie das Ausflocken. Schallbrücken durch zu hohe Dichte der Ausflockung werden vermieden.
- Die Rohrdurchführungen mit dauerelastischer Dichtmasse abdichten.
- Im Übergangsbereich vom Bauwerk auf die Paneele die Plattenfugen mit dauerelastischer Dichtmasse ausführen und den Unterlagsboden mittels Randstreifen abtrennen.

Geberit Duofix System Vorwandinstallation raum- und teilhoch, vor massiver Rückwand



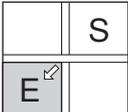
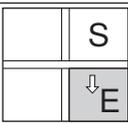
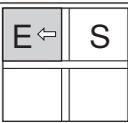
* Befindet sich der angrenzende Raum in der eigenen Wohnung, bestehen keine Schallschutzanforderungen gemäss SIA 181

- 1 Massive Rückwand $\geq 180 \text{ kg/m}^2$
- 2 Geberit SilentPanel
- 3 Geberit Duofix Systemwand als Vorwand
- 4 Flankierende Massivwand $\geq 200 \text{ kg/m}^2$
- 5 Teilhohe Vorwand

Folgende Punkte sind bei diesen Werten berücksichtigt:

- Die WC-Anlage ist mit einem WC-Deckel mit Absenkautomatik ausgerüstet. Somit wurde die WC-Anlage bei den Prüfungen nicht berücksichtigt
- Geberit Schallschutzset zwischen WC-Keramik, Waschtischkeramik, Waschtischunterschrank und Wandoberfläche
- Installationswand mit einer Flächenmasse $\geq 180 \text{ kg/m}^2$, → siehe Schalldämmwerte von Innenwänden ▶ Seite 71
- Deckenstärke 22 cm Stahlbeton $\geq 2\,400 \text{ kg/m}^3$
- Flankierende Massivwände mit einer Flächenmasse $\geq 200 \text{ kg/m}^2$
- Schachtaborption mit Geberit SilentPanel, alternativ an 2 Seiten mit 30 mm Mineralwollplatten oder Ausflockung mit mindestens 60 kg/m^3 , höchstens 110 kg/m^3
- Geberit Silent-db20 Entwässerungssystem mit Geberit Silent-db20 Rohrschellen
- Falleitung ohne Achsverschiebung (mit Achsverschiebung, → siehe Schallwerte Geberit Silent-db20 Falleitung mit Achsverschiebung in Vorwand ▶ Seite 50)
- Geberit Versorgungssysteme FlowFit, Mepla und Mapress
- Deckendurchführungen der Leitungen schallentkoppelt
- Vorwandkonstruktion mit 18 mm Beplankung, ohne keramische Platten

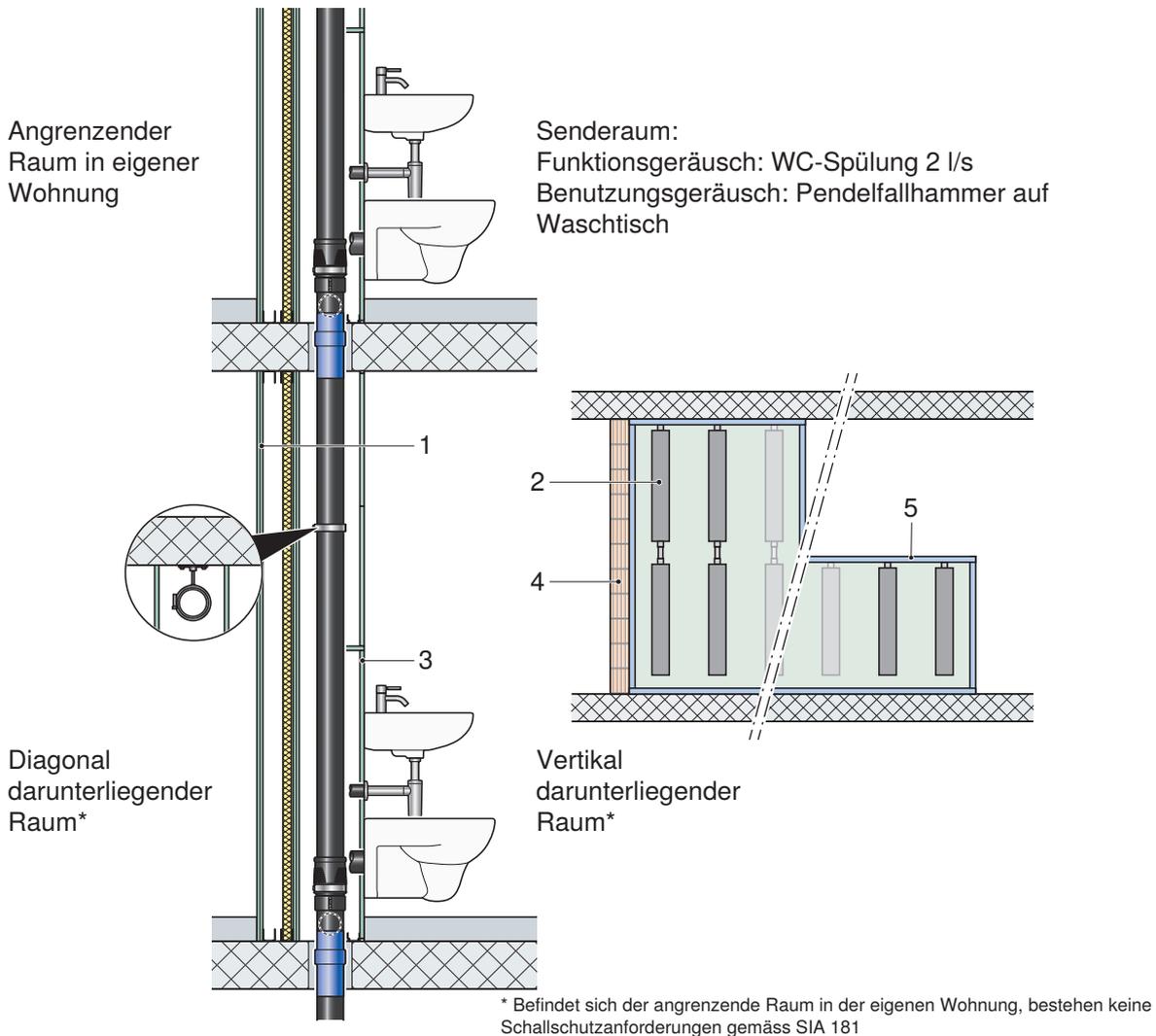
Tabelle 32: Normanforderungen Funktionsgeräusche, Benutzungsgeräusche und Luftschalldämmmass für Geberit Duofix Vorwandinstallation vor massiver Rückwand

Senderraum (S) Empfangsraum (E)*	Geräuschart	Geringe Lärmempfindlichkeit z. B. Bad, WC		Mittlere Lärmempfindlichkeit z. B. Schlafen, Wohnen ¹⁾	
		Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen	Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen
	Funktionsgeräusch ²⁾	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt	33 dB(A) erfüllt	29 dB(A) erfüllt
	Benutzungsgeräusch ³⁾	43 dB(A) erfüllt	39 dB(A) erfüllt	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt
	Funktionsgeräusch ²⁾	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt	33 dB(A) erfüllt	29 dB(A) erfüllt
	Benutzungsgeräusch ³⁾	43 dB(A) erfüllt	39 dB(A) erfüllt	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt
	Funktionsgeräusch ²⁾	Schallschutzlösungen für Wohnungstrennwände zwischen fremden Wohnungen ► Seite 98			
	Benutzungsgeräusch ³⁾				
	Luftschalldämmmass mässig (normale Nutzung)				

- 1) In neuen Gebäuden sind durch die dichte Bauweise sehr tiefe Ruhepegel zu erwarten. Die Anforderung nach niedrigeren Schallwerten, als die SIA 181 fordert, wächst vor allem in Räumen mit mittlerer Lärmempfindlichkeit. Mit der Befestigung der Falleitung über eine Konsole oder Montagेशchiene an der Boden- oder Deckenkonstruktion kann eine zusätzliche schalldämmende Wirkung erzielt werden, → siehe auch Befestigung der Rohrleitungen an Boden/Decken ► Seite 43.
- 2) WC-Spülung 2 l/s
- 3) Empa-Pendelfallhammer auf Waschtisch
- * Befindet sich der angrenzende Raum in der eigenen Nutzungseinheit, bestehen keine Schallschutzanforderungen gemäss SIA 181

i Achsverschiebungen bei der Falleitung sind mit Geberit Silent-db20 Offset Formstück auszuführen. Sind 30° oder 45° Etagen erforderlich, sind diese mit Geberit Isol Flex zu dämmen und die Rohrschellen an einer separaten Montagेशchiene (Boden-Decken-Anbindung) zu befestigen, → siehe Befestigung der Rohrleitungen an Boden/Decken ► Seite 43.

Geberit Duofix System Vorwandinstallation raum- und teilhoch, vor Leichtbau-Rückwand



- 1 Trockenbau Trennwand $R'_w > 48$ dB
- 2 Geberit SilentPanel
- 3 Geberit Duofix Systemwand als Vorwand
- 4 Flankierende Massivwand ≥ 200 kg/m²
- 5 Teilhohe Vorwand

Folgende Punkte sind bei diesen Werten berücksichtigt:

- Die WC-Anlage ist mit einem WC-Deckel mit Absenkautomatik ausgerüstet. Somit wurde die WC-Anlage bei den Prüfungen nicht berücksichtigt
- Geberit Schallschutzset zwischen WC-Keramik, Waschtischkeramik, Waschtischunterschrank und Wandoberfläche
- Installationswand Trockenbauwand Typ Fa. Knauf, W112, CW75-Profil, Beplankung 2 x 12.5 mm, Dämmung mit Mineralfaserplatten 4 cm (Rohdichte 24 kg/m³), → siehe Schalldämmwerte von Innenwänden ▶ Seite 71
- Deckenstärke 22 cm Stahlbeton ≥ 2 400 kg/m³
- Flankierende Massivwände mit einer Flächenmasse ≥ 200 kg/m²

- Schachtabsorption mit Geberit SilentPanel, alternativ an 2 Seiten mit 30 mm Mineralwollplatten oder Ausflockung mit mindestens 60 kg/m³, höchstens 110 kg/m³
- Geberit Silent-db20 Entwässerungssystem mit Geberit Silent-db20 Rohrschellen
- Falleitung ohne Achsverschiebung (mit Achsverschiebung, → siehe Schallwerte Geberit Silent-db20 Falleitung mit Achsverschiebung in Trennwand ▶ Seite 54)
- Geberit Versorgungssysteme FlowFit, Mepla und Mapress
- Deckendurchführungen der Leitungen schallentkoppelt
- Vorwandkonstruktion mit 18 mm Beplankung, ohne keramische Platten

Tabelle 33: Normanforderungen Funktionsgeräusche, Benutzungsgeräusche und Luftschalldämmmass für Geberit Duofix Vorwandinstallation vor Leichtbau-Rückwand

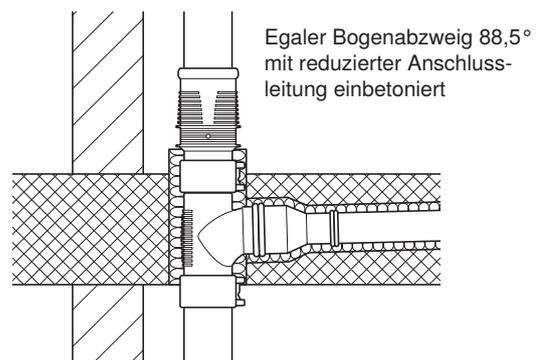
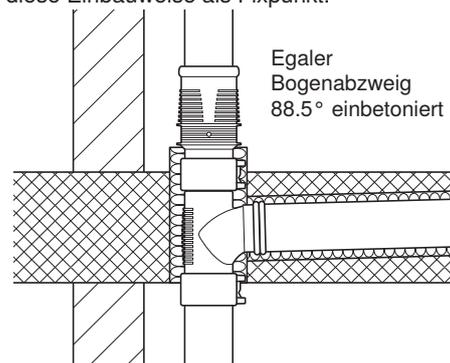
Senderraum (S) Empfangsraum (E)*	Geräuschart	Geringe Lärmempfindlichkeit z. B. Bad, WC		Mittlere Lärmempfindlichkeit z. B. Schlafen, Wohnen ¹⁾					
		Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen	Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen				
<table border="1" style="width: 100px; height: 100px; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 50px; height: 50px;"></td><td style="width: 50px; height: 50px; text-align: center;">S</td></tr> <tr><td style="width: 50px; height: 50px; text-align: center;">E</td><td style="width: 50px; height: 50px;"></td></tr> </table>		S	E		Funktionsgeräusch ²⁾	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt	33 dB(A) erfüllt	29 dB(A) erfüllt
		S							
E									
Benutzungsgeräusch ³⁾	43 dB(A) erfüllt	39 dB(A) erfüllt	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt					
<table border="1" style="width: 100px; height: 100px; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 50px; height: 50px;"></td><td style="width: 50px; height: 50px; text-align: center;">S</td></tr> <tr><td style="width: 50px; height: 50px;"></td><td style="width: 50px; height: 50px; text-align: center;">↓ E</td></tr> </table>		S		↓ E	Funktionsgeräusch ²⁾	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt	33 dB(A) erfüllt	29 dB(A) erfüllt
		S							
	↓ E								
Benutzungsgeräusch ³⁾	43 dB(A) erfüllt	39 dB(A) erfüllt	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt					
<table border="1" style="width: 100px; height: 100px; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 50px; height: 50px; text-align: center;">E ←</td><td style="width: 50px; height: 50px; text-align: center;">S</td></tr> <tr><td style="width: 50px; height: 50px;"></td><td style="width: 50px; height: 50px;"></td></tr> </table>	E ←	S			Funktionsgeräusch ²⁾	Schallschutzlösungen für Wohnungstrennwände zwischen fremden Wohnungen ► Seite 100			
	E ←	S							
Benutzungsgeräusch ³⁾									
Luftschalldämmmass mässig (normale Nutzung)									

- 1) In neuen Gebäuden sind durch die dichte Bauweise sehr tiefe Ruhepegel zu erwarten. Die Anforderung nach niedrigeren Schallwerten, als die SIA 181 fordert, wächst vor allem in Räumen mit mittlerer Lärmempfindlichkeit. Mit der Befestigung der Falleitung über eine Konsole oder Montagेशchiene an der Boden- oder Deckenkonstruktion kann eine zusätzliche schalldämmende Wirkung erzielt werden, → siehe auch Befestigung der Rohrleitungen an Boden/Decken ► Seite 43.
 - 2) WC-Spülung 2 l/s
 - 3) Empa-Pendelfallhammer auf Waschtisch
- * Befindet sich der angrenzende Raum in der eigenen Nutzungseinheit, bestehen keine Schallschutzanforderungen gemäss SIA 181

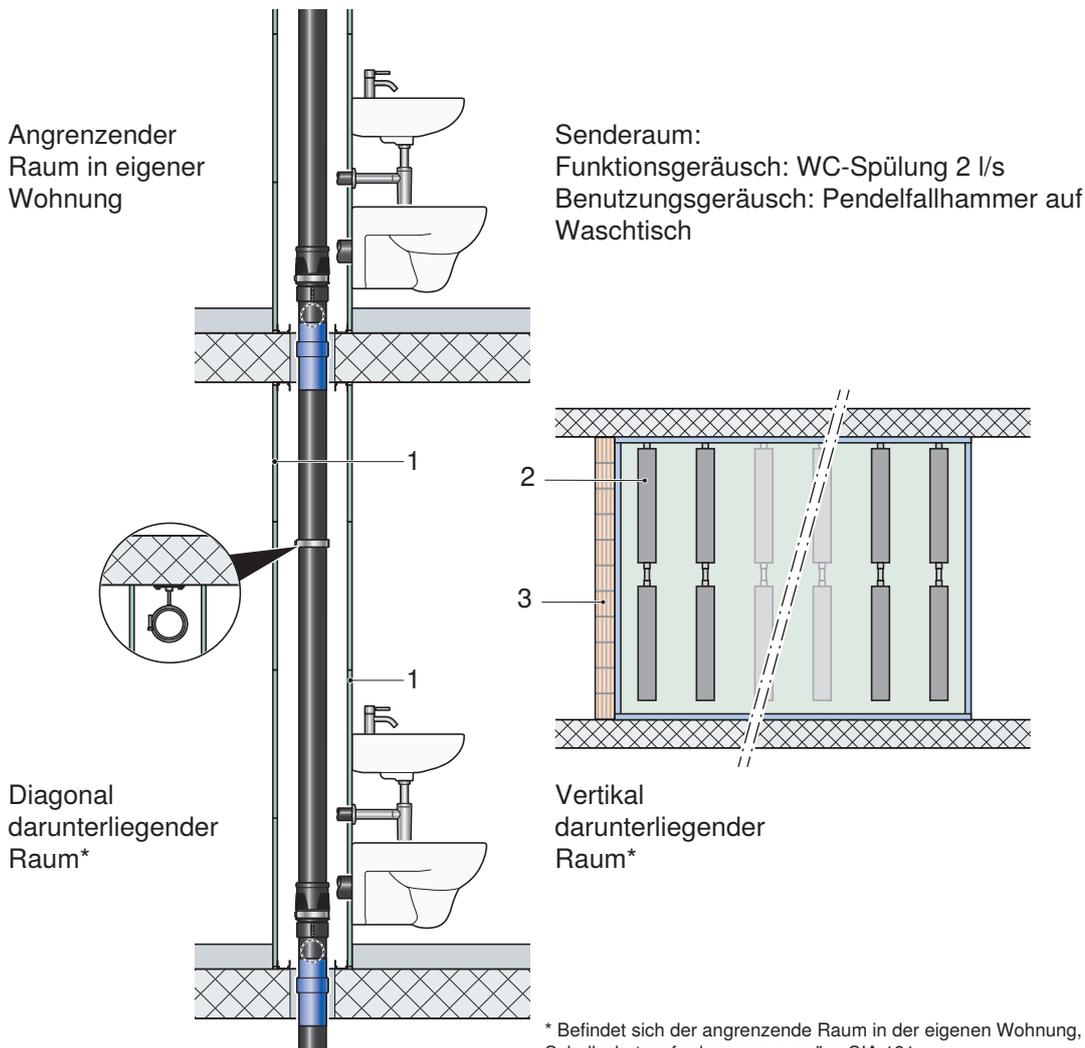
i Achsverschiebungen bei der Falleitung sind mit Geberit Silent-db20 Offset Formstück auszuführen. Sind 30° oder 45° Etagen erforderlich, sind diese mit Geberit Isol Flex zu dämmen und die Rohrschellen an einer separaten Montagेशchiene (Boden-Decken-Anbindung) zu befestigen, → siehe Befestigung der Rohrleitungen an Boden/Decken ► Seite 43.

Lösungsvorschläge für die Montage der Rohrschellen:

- Die Rohrschellen der Geberit Silent-db20 Falleitung sind an separate Montagेशchienen oder Konsolen zu befestigen. Diese Montagेशchienen oder Konsolen werden jeweils nur am Boden und an der Decke befestigt.
- Wird ein egaler Bogenabzweig 88,5° einbetoniert, wirkt diese Einbauweise als Fixpunkt.



Geberit Duofix System Trennwand



- 1 Geberit Duofix Systemwand als Trennwand
- 2 Geberit SilentPanel
- 3 Flankierende Massivwand $\geq 200 \text{ kg/m}^2$

Folgende Punkte sind bei diesen Werten berücksichtigt:

- Die WC-Anlage ist mit einem WC-Deckel mit Absenkautomatik ausgerüstet. Somit wurde die WC-Anlage bei den Prüfungen nicht berücksichtigt
- Geberit Duofix Wandsystem als Trennwand, Beplankung Geberit Panel 1 x 18 mm GKBi
- Deckenstärke 22 cm Stahlbeton $\geq 2400 \text{ kg/m}^3$
- Flankierende Massivwände mit einer Flächenmasse $\geq 200 \text{ kg/m}^2$
- Schachtaborption mit Geberit SilentPanel, alternativ an 2 Seiten mit 50 mm Mineralwollplatten oder Ausflockung mit mindestens 60 kg/m^3 , höchstens 110 kg/m^3
- Geberit Silent-db20 Entwässerungssystem mit Geberit Silent-db20 Rohrschellen

- Falleitung ohne Achsverschiebung (mit Achsverschiebung, → siehe Schallwerte Geberit Silent-db20 Falleitung mit Achsverschiebung in Trennwand ► Seite 54)
- Geberit Versorgungssysteme FlowFit, Mepla und Mapress
- Deckendurchführungen der Leitungen schallentkoppelt

Tabelle 34: Normanforderungen Funktionsgeräusche, Benutzungsgeräusche und Luftschalldämmmass für Geberit Duofix Trennwand

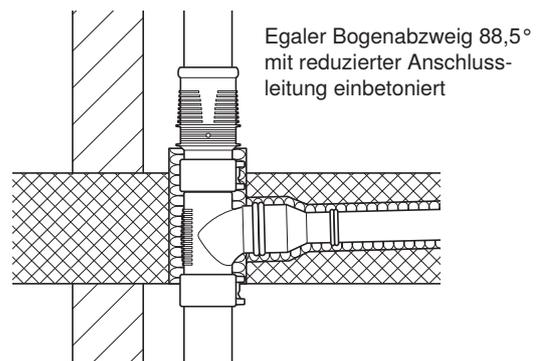
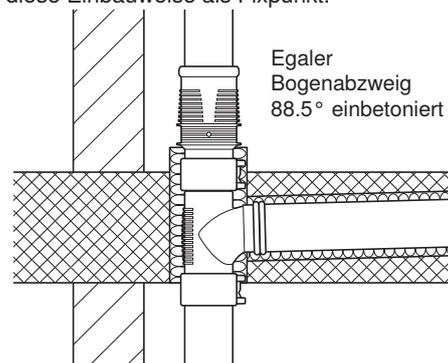
Senderraum (S) Empfangsraum (E)*	Geräuschart	Geringe Lärmempfindlichkeit z. B. Bad, WC		Mittlere Lärmempfindlichkeit z. B. Schlafen, Wohnen ¹⁾					
		Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen	Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen				
<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;">S</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;">E ↗</td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table>		S	E ↗		Funktionsgeräusch ²⁾	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt	33 dB(A) erfüllt	29 dB(A) erfüllt
		S							
E ↗									
Benutzungsgeräusch ³⁾	43 dB(A) erfüllt	39 dB(A) erfüllt	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt					
<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;">S</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;">E ↓</td></tr> </table>		S		E ↓	Funktionsgeräusch ²⁾	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt	33 dB(A) erfüllt	29 dB(A) erfüllt
		S							
	E ↓								
Benutzungsgeräusch ³⁾	43 dB(A) erfüllt	39 dB(A) erfüllt	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt					
<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;">E ←</td><td style="width: 20px; height: 20px;">S</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table>	E ←	S			Funktionsgeräusch ²⁾	Schallschutzlösungen für Wohnungstrennwände zwischen fremden Wohnungen ▶ Seite 102			
	E ←	S							
Benutzungsgeräusch ³⁾									
Luftschalldämmmass mässig (normale Nutzung)									

- 1) In neuen Gebäuden sind durch die dichte Bauweise sehr tiefe Ruhepegel zu erwarten. Die Anforderung nach niedrigeren Schallwerten, als die SIA 181 fordert, wächst vor allem in Räumen mit mittlerer Lärmempfindlichkeit. Mit der Befestigung der Falleitung über eine Konsole oder Montagेशchiene an der Boden- oder Deckenkonstruktion kann eine zusätzliche schalldämmende Wirkung erzielt werden, → siehe auch Befestigung der Rohrleitungen an Boden/Decken ▶ Seite 43.
- 2) WC-Spülung 2 l/s
- 3) Empa-Pendelfallhammer auf Waschtisch
- * Befindet sich der angrenzende Raum in der eigenen Nutzungseinheit, bestehen keine Schallschutzanforderungen gemäss SIA 181

i Achsverschiebungen bei der Falleitung sind mit Geberit Silent-db20 Offset Formstück auszuführen. Sind 30° oder 45° Etagen erforderlich, sind diese mit Geberit Isol Flex zu dämmen und die Rohrschellen an einer separaten Montagेशchiene (Boden-Decken-Anbindung) zu befestigen, → siehe Befestigung der Rohrleitungen an Boden/Decken ▶ Seite 43.

Lösungsvorschläge für die Montage der Rohrschellen:

- Die Rohrschellen der Geberit Silent-db20 Falleitung sind an separate Montagेशchienen oder Konsolen zu befestigen. Diese Montagेशchienen oder Konsolen werden jeweils nur am Boden und an der Decke befestigt.
- Wird ein egaler Bogenabzweig 88.5° einbetoniert, wirkt diese Einbauweise als Fixpunkt.



2.2.8 Geberit Lösungen für bodenebene Duschen

Mit den Abläufen für bodenebene Duschen können beinahe alle Einbaumöglichkeiten für hindernisfreies Duschen in Um- und Neubauten realisiert werden.

Systembeschreibung

Die Geberit Produkte für bodenebene Duschen weisen ein durchgängiges Konzept auf:

- Selbstreinigender Rohrbogensiphon ohne Ecken und Kanten
- Öffnung für die Füllprobe im Bauschutz
- Vereinfachte Gewerkeschnittstellen durch transparenten Bauschutz
- Integrierte direkt eingespritzte Manschette
- Hygienische Lösung, keine versteckten Ablagerungen
- Einfache Reinigung, Haare werden durch einen Kammeinsatz aufgefangen
- **Die hohen Anforderungen der SIA 181 werden erfüllt. Es gibt keine Schallbrücken.**

Geberit Wandablauf

Der Geberit Wandablauf für Dusche eignet sich vor allem beim Einsatz von Vorwandinstallationen mit Geberit GIS und Geberit Duofix. Somit ist die gesamte Sanitärinstallation perfekt in der Vorwand integriert und es gibt keine Leitungen im Unterlagsboden. Für die Reinigung kann die sichtbare Designabdeckung entfernt werden, wodurch Siphoneinsatz und der einfach zu entfernende Kammeinsatz leicht zugänglich sind.



Bild 61: Geberit Wandablauf

Geberit Duschrinne CleanLine und Geberit Duschbodenablauf

Die Geberit CleanLine Duschrinne und der Geberit Duschbodenablauf setzen einen neuen Massstab in Sachen Hygiene. Die Abdeckung mit dem integrierten Kammeinsatz lässt sich einfach entfernen und reinigen. Es entstehen keine versteckten Ablagerungen. Die beiden Systeme lassen sich perfekt auf jeden Duschplatz anpassen.

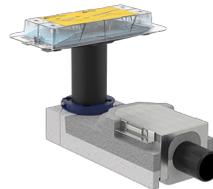


Bild 62: Geberit CleanLine Duschrinne



Bild 63: Geberit Duschbodenablauf

Geberit Setaplano Duschfläche

Die Geberit Setaplano Duschfläche lässt sich sehr einfach installieren. Darüber hinaus gibt es im Ablaufbereich keine Kanten, an denen sich Schmutz ablagern kann und der Mineralwerkstoff ist hochbeständig, porenfrei und dadurch einfach zu reinigen.



Bild 64: Geberit Setaplano Duschfläche mit Installationsrahmen

Aufbau der Geberit Schallschutznachweise

Installationssysteme von Geberit wurden entsprechend praxismgerechter Bauaufgaben inklusive aller Systemkomponenten (Tragsystem, Installationselemente, Medienleitungen) geprüft.

Diese Messergebnisse sind beispielhaft und dienen dem Planenden und Ausführenden als Grundlage für den schalltechnischen Nachweis. Sie können für die Beurteilung anderer Bauvorhaben mit vergleichbaren Bauausführungen herangezogen werden. Bei Abweichungen können geeignete Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Schallwerte angewendet werden.

Somit vermittelt Geberit Angaben in welchen Bausituationen die SIA 181 erfüllt wird.

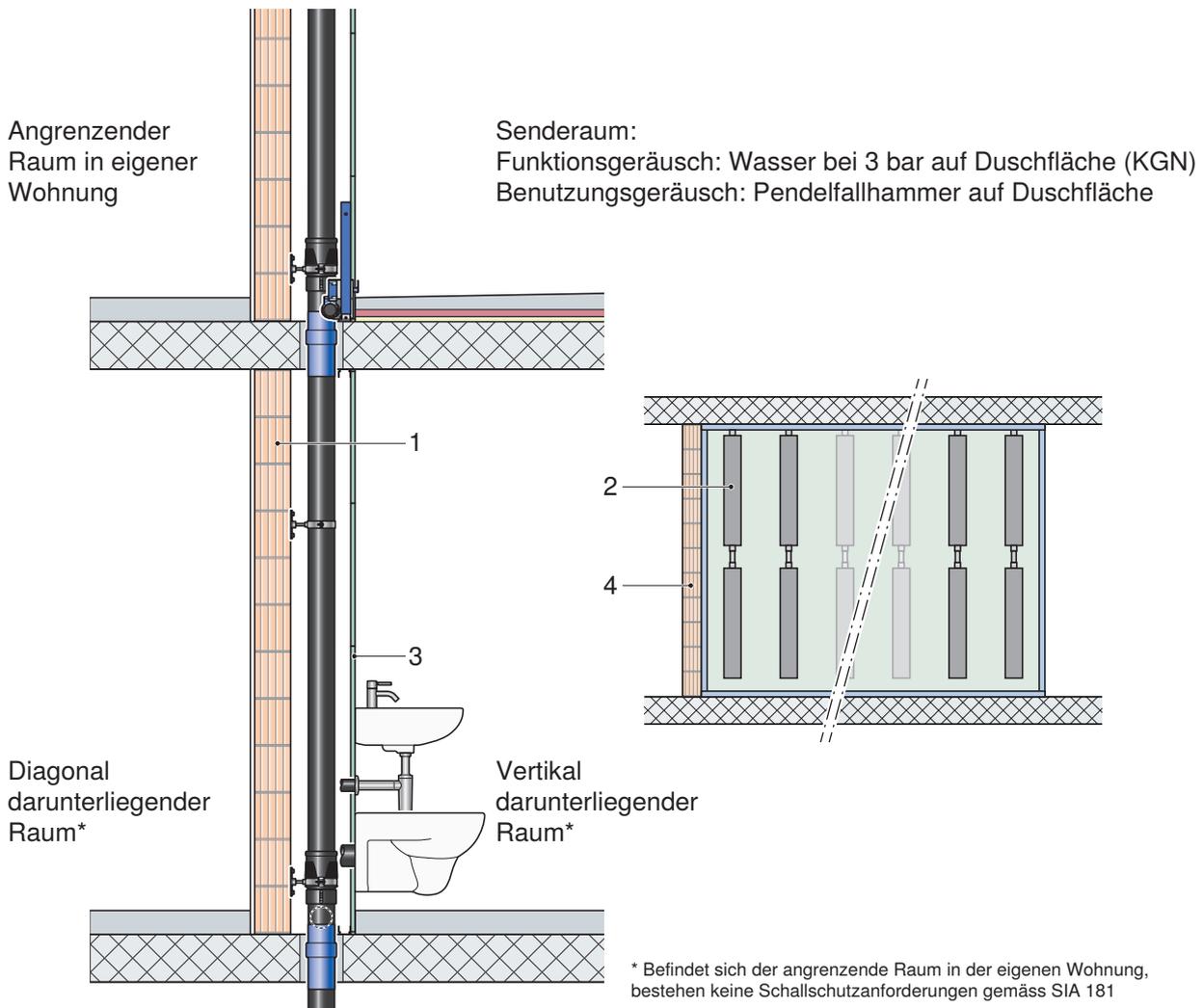
Die Geberit Schallschutznachweise beinhalten im Prüfaufbau massive Rückwände mit nur 180 kg/m². Dies kommt den heutigen leichteren Bauweisen in der Praxis entgegen. Von den Prüfaufbauten abweichende Installationswandmassen können über das Diagramm „Einfluss der Masse der Installationswand auf den Installationsschalldruckpegel“ korrigiert werden.

Die Grafik eines Schallschutznachweises gibt den jeweiligen Prüfaufbau prinzipiell wieder. In der Zeichnungslegende sind die Art der Trenn- und Installationswände sowie die verwendeten Installations- und Rohrleitungssysteme benannt. Der Volumenstrom bei der Prüfung entspricht einer WC-Spülung mit einem Spülstrom von 2 l/s. Die Installation des Geberit Silent-db20 Entwässerungssystems erfolgte mit der Geberit Silent-db20 Systemrohrschelle nach den Verlegerichtlinien von Geberit Silent-db20.

Die Befestigung der stockwerksübergreifenden Rohrleitungen erfolgte bei Vorwandkonstruktionen an der jeweiligen Rückwand und bei raumabschliessenden Trennwänden am Geberit Tragsystem (z. B. Geberit GIS / Geberit Duofix Systemwand). Die Anbindeleitungen wurden immer am Tragsystem befestigt.

Die Trockenbautrennwände (Knauf Wände W 112), die bei diversen Messungen als Rückwände dienen, enthalten 40 mm dicke Mineralfaserplatten mit einer Rohdichte von 24 kg/m³ und sind doppellagig (2 x 12.5 mm) mit Gipskartonplatten (GKBi) beplankt.

Geberit Wandablauf im Geberit GIS / Duofix System



- 1 Massive Rückwand $\geq 180 \text{ kg/m}^2$
- 2 Geberit SilentPanel
- 3 Geberit GIS / Duofix Systemwand als Vorwand
- 4 Flankierende Massivwand $\geq 200 \text{ kg/m}^2$

Folgende Punkte sind bei diesen Werten berücksichtigt:

- Geberit Wandablauf mit 50 mm Sperrwasserstand
- Installationswand mit einer Flächenmasse $\geq 180 \text{ kg/m}^2$, siehe Schalldämmwerte von Innenwänden ► Seite 71
- Deckenstärke 22 cm Stahlbeton $\geq 2\,400 \text{ kg/m}^3$
- Flankierende Massivwände mit einer Flächenmasse $\geq 200 \text{ kg/m}^2$
- Schwimmender Unterlagsboden mit Randdämmstreifen zur Geberit GIS / Duofix Vorwand
- Trittschalldämmung EPS zweilagig (Sagex) Gesamtdicke ca. 20 mm durchgehend auf Rohfußboden verlegt.
- Unterlagsboden im Gefälle (minimal ca. 70 mm) und ca. 15 mm Plattenbelag mit Klebstoff

- Anschlussleitung d63 mit Geberit Silent-db20 Rohr und Geberit Dämmschlauch
- Falleitung d110 mit Geberit Silent-db20 Rohr und der Geberit Silent-db20 Rohrschelle im Geberit GIS / Duofix Installationssystem geführt

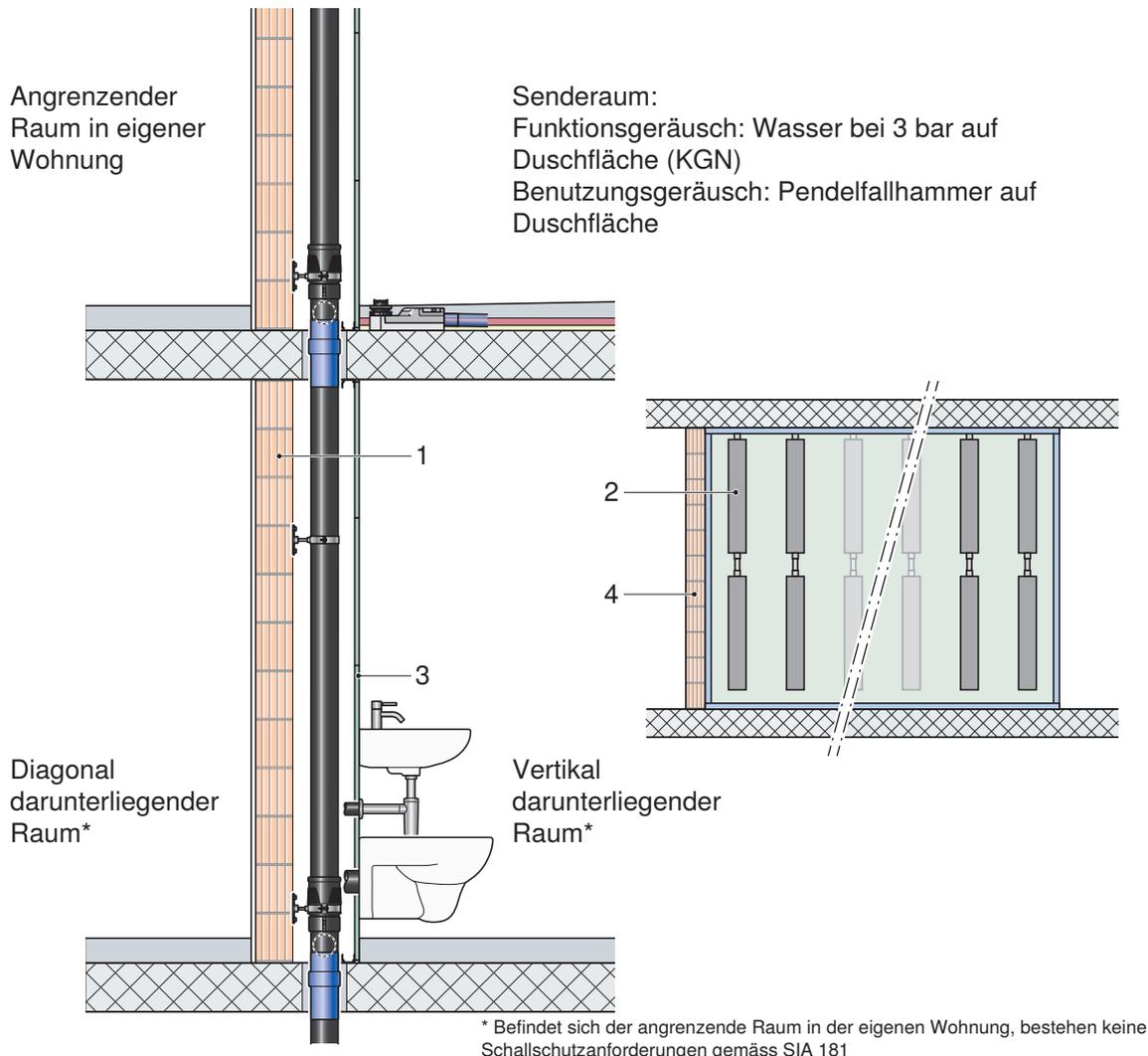
Tabelle 35: Normanforderungen Funktionsgeräusche und Benutzungsgeräusche für Geberit Wandablauf im Geberit GIS / Duofix System

Senderraum (S) Empfangsraum (E)*	Geräuschart	Geringe Lärmempfindlichkeit z. B. Bad, WC		Mittlere Lärmempfindlichkeit z. B. Schlafen, Wohnen					
		Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen	Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen				
<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;">S</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;">E ↗</td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table>		S	E ↗		Funktionsgeräusch ¹⁾	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt	33 dB(A) erfüllt	29 dB(A) erfüllt
		S							
E ↗									
Benutzungsgeräusch ²⁾	43 dB(A) erfüllt	39 dB(A) erfüllt	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt					
<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;">S</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;">E ↓</td></tr> </table>		S		E ↓	Funktionsgeräusch ¹⁾	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt	33 dB(A) erfüllt	29 dB(A) erfüllt
		S							
	E ↓								
Benutzungsgeräusch ²⁾	43 dB(A) erfüllt	39 dB(A) erfüllt	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt					
<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;">E ←</td><td style="width: 20px; height: 20px;">S</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table>	E ←	S			Funktionsgeräusch ¹⁾	Schallschutzlösungen für Wohnungstrennwände zwischen fremden Wohnungen ► Seite 98			
	E ←	S							
Benutzungsgeräusch ²⁾									

* Befindet sich der angrenzende Raum in der eigenen Wohnung, bestehen keine Schallschutzanforderungen gemäss SIA 181

- 1) Wasser bei 3 bar auf Duschfläche (KGN)
- 2) Empa-Pendelfallhammer auf Duschfläche

Geberit Duschrinne CleanLine vor Geberit GIS / Duofix System



- 1 Massive Rückwand $\geq 180 \text{ kg/m}^2$
- 2 Geberit SilentPanel
- 3 Geberit GIS / Duofix Systemwand als Vorwand
- 4 Flankierende Massivwand $\geq 200 \text{ kg/m}^2$

Folgende Punkte sind bei diesen Werten berücksichtigt:

- Geberit Duschrinne CleanLine mit 50 mm Sperwasserstand
- Installationswand mit einer Flächenmasse $\geq 180 \text{ kg/m}^2$, siehe Schalldämmwerte von Innenwänden ► Seite 71
- Deckenstärke 22 cm Stahlbeton $\geq 2400 \text{ kg/m}^3$
- Flankierende Massivwände mit einer Flächenmasse $\geq 200 \text{ kg/m}^2$
- Schwimmender Unterlagsboden mit Randdämmstreifen zur Geberit GIS / Duofix Vorwand
- Trittschalldämmung EPS zweilagig (Sagex) Gesamtdicke ca. 20 mm durchgehend auf Rohfussboden verlegt. Das Ablaufgehäuse und die Abwasserleitung wurden eingepasst

- Unterlagsboden im Gefälle (minimal ca. 90 mm) und ca. 15 mm Plattenbelag mit Klebstoff
- Anschlussleitung d63 mit Geberit Silent-db20 Rohr und Geberit Dämmschlauch
- Fallleitung d110 mit Geberit Silent-db20 Rohr und der Geberit Silent-db20 Rohrschelle im Geberit GIS / Duofix Installationsystem geführt

Tabelle 36: Normanforderungen Funktionsgeräusche und Benutzungsgeräusche für Geberit CleanLine im Geberit GIS / Duofix System

Senderraum (S) Empfangsraum (E)*	Geräuschart	Geringe Lärmempfindlichkeit z. B. Bad, WC		Mittlere Lärmempfindlichkeit z. B. Schlafen, Wohnen					
		Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen	Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen				
<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;">S</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;">E ↗</td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table>		S	E ↗		Funktionsgeräusch ¹⁾	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt	33 dB(A) erfüllt	29 dB(A) erfüllt
		S							
E ↗									
Benutzungsgeräusch ²⁾	43 dB(A) erfüllt	39 dB(A) erfüllt	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt					
<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;">S</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;">E ↓</td></tr> </table>		S		E ↓	Funktionsgeräusch ¹⁾	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt	33 dB(A) erfüllt	29 dB(A) erfüllt
		S							
	E ↓								
Benutzungsgeräusch ²⁾	43 dB(A) erfüllt	39 dB(A) erfüllt	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt					
<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;">E ←</td><td style="width: 20px; height: 20px;">S</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table>	E ←	S			Funktionsgeräusch ¹⁾	Schallschutzlösungen für Wohnungstrennwände zwischen fremden Wohnungen ► Seite 98			
	E ←	S							
Benutzungsgeräusch ²⁾									

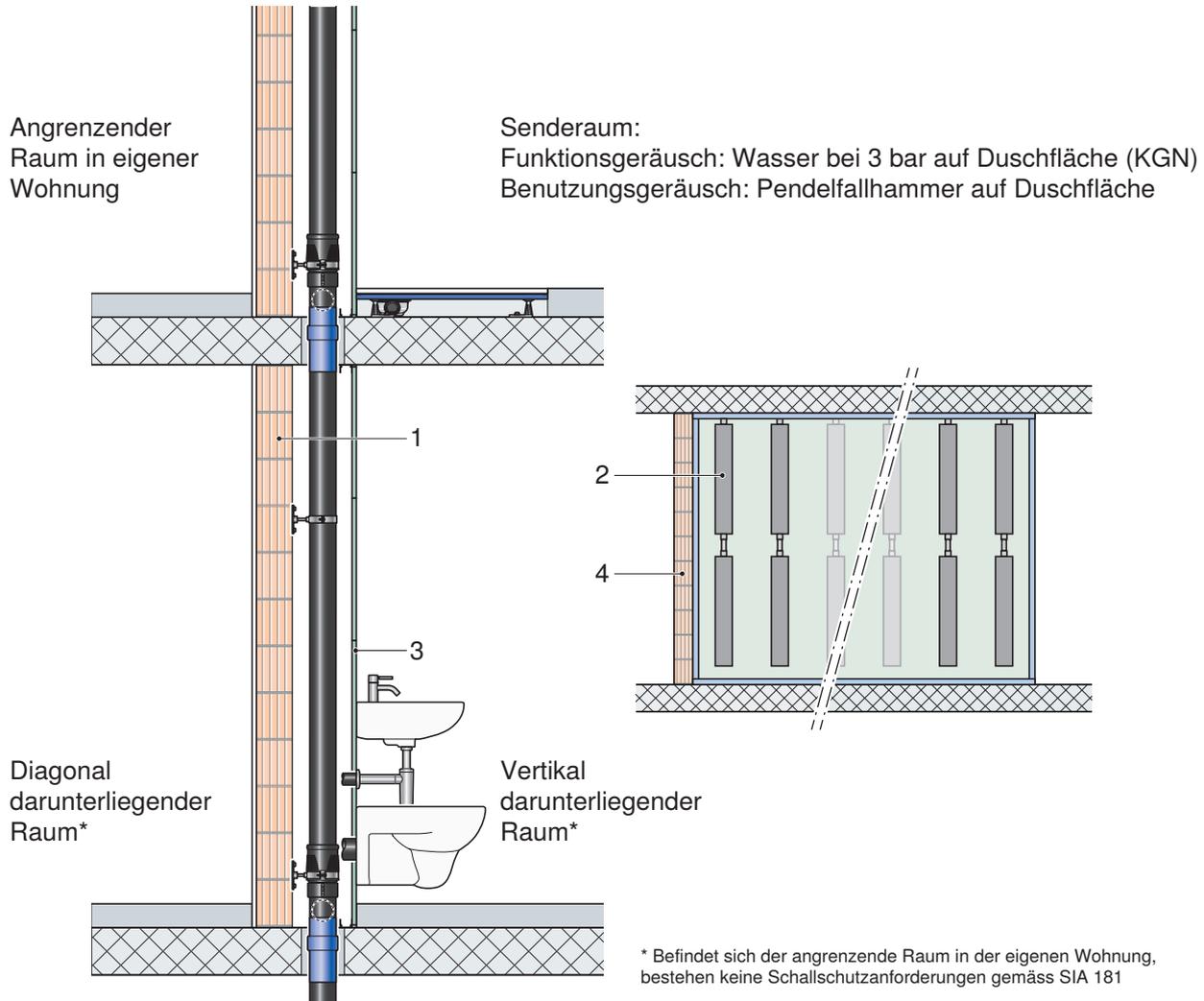
* Befindet sich der angrenzende Raum in der eigenen Wohnung, bestehen keine Schallschutzanforderungen gemäss SIA 181

- 1) Wasser bei 3 bar auf Duschfläche (KGN)
- 2) Empa-Pendelfallhammer auf Duschfläche

Lösungsvorschlag bei minimalem Fussbodenaufbau:

- Einbauempfehlung von der Firma MAPEI SUISSE SA beachten. Weitere Informationen über technischeberatung.ch@geberit.com erhältlich.

Geberit Duschfläche Setaplano vor Geberit GIS / Duofix System



- 1 Massive Rückwand $\geq 180 \text{ kg/m}^2$
- 2 Geberit SilentPanel
- 3 Geberit GIS / Duofix Systemwand als Vorwand
- 4 Flankierende Massivwand $\geq 200 \text{ kg/m}^2$

Folgende Punkte sind bei diesen Werten berücksichtigt:

- Geberit Duschfläche Setaplano mit 50 mm Sperrwasserstand
- Installationswand mit einer Flächenmasse $\geq 180 \text{ kg/m}^2$, siehe Schalldämmwerte von Innenwänden ► Seite 71
- Deckenstärke 22 cm Stahlbeton $\geq 2400 \text{ kg/m}^3$
- Flankierende Massivwände mit einer Flächenmasse $\geq 200 \text{ kg/m}^2$
- Schwimmender Unterlagsboden mit Randdämmstreifen zur Geberit GIS / Duofix Vorwand
- Anschlussleitung d63 mit Geberit Silent-db20 Rohr und Geberit Dämmschlauch
- Fallleitung d110 mit Geberit Silent-db20 Rohr und der Geberit Silent-db20 Rohrschelle im Geberit GIS / Duofix Installationssystem geführt

Tabelle 37: Normanforderungen Funktionsgeräusche und Benutzungsgeräusche für Geberit Setaplane im Geberit GIS / Duofix System

Senderraum (S) Empfangsraum (E)*	Geräuschart	Geringe Lärmempfindlichkeit z. B. Bad, WC		Mittlere Lärmempfindlichkeit z. B. Schlafen, Wohnen					
		Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen	Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen				
<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;">S</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;">E ↗</td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table>		S	E ↗		Funktionsgeräusch ¹⁾	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt	33 dB(A) erfüllt	29 dB(A) erfüllt
		S							
E ↗									
Benutzungsgeräusch ²⁾	43 dB(A) erfüllt	39 dB(A) erfüllt	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt					
<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;">S</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;">E ↓</td></tr> </table>		S		E ↓	Funktionsgeräusch ¹⁾	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt	33 dB(A) erfüllt	29 dB(A) erfüllt
		S							
	E ↓								
Benutzungsgeräusch ²⁾	43 dB(A) erfüllt	39 dB(A) erfüllt	38 dB(A) erfüllt	3)					
<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;">E ←</td><td style="width: 20px; height: 20px;">S</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table>	E ←	S			Funktionsgeräusch ¹⁾	Schallschutzlösungen für Wohnungstrennwände zwischen fremden Wohnungen ▶ Seite 98			
	E ←	S							
Benutzungsgeräusch ²⁾									

* Befindet sich der angrenzende Raum in der eigenen Wohnung, bestehen keine Schallschutzanforderungen gemäss SIA 181

- 1) Wasser bei 3 bar auf Duschfläche (KGN)
- 2) Empa-Pendelfallhammer auf Duschfläche
- 3) Befindet sich der angrenzende Raum **nicht** in der eigenen Wohnung, können mit dem unten aufgeführten Lösungsvorschlag die Anforderungen der SIA 181 erfüllt werden.

Lösungsvorschlag:

- Bei Anforderungen an Räume mit mittlerer Lärmempfindlichkeit und erhöhten Anforderungen ist eine andere Duschlösung, wie z. B. Geberit Duschrinne CleanLine oder Geberit Wandablauf zu planen.

2.2.9 Wohnungstrennwände zwischen fremden Wohnungen

Beidseitige Geberit GIS / Duofix System Vorwand raum- und teilhoch vor massiver Rückwand

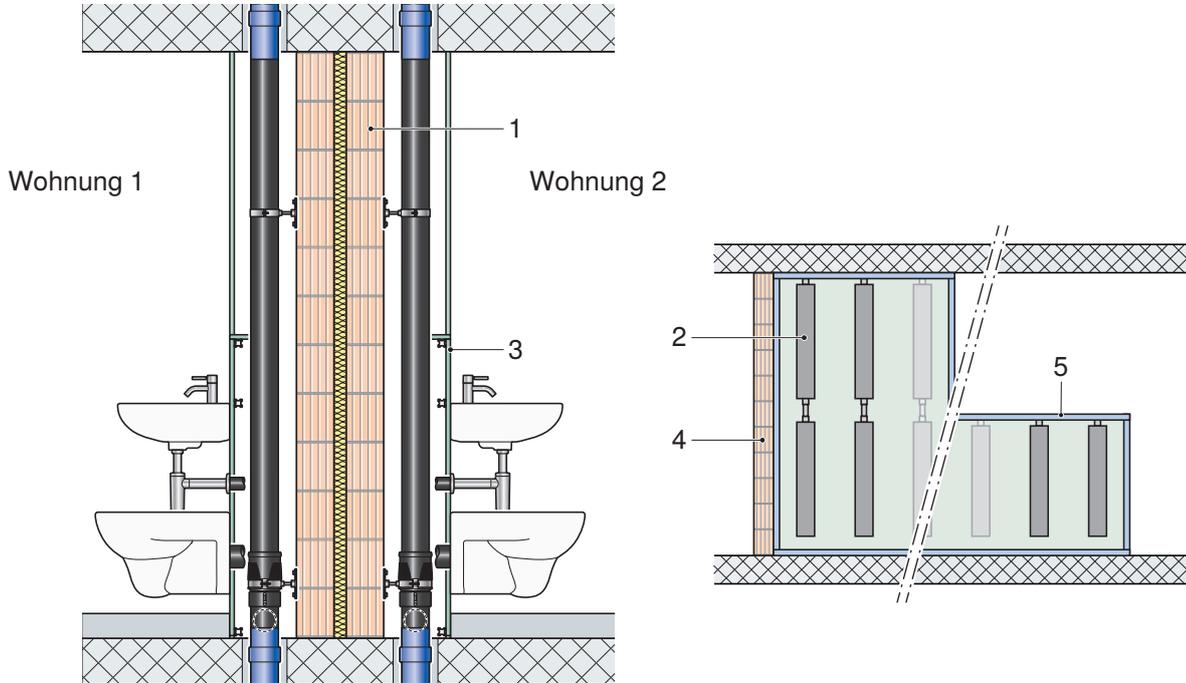


Bild 65: Gegenüberliegende Badezimmer (Wohnung 1 / Wohnung 2)

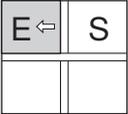
- 1 Massive Rückwand, Zweischalen-Mauerwerk
- 2 Geberit SilentPanel
- 3 Geberit GIS / Duofix Systemwand als Vorwand
- 4 Flankierende Massivwand $\geq 200 \text{ kg/m}^2$
- 5 Teilhohe Vorwand

Folgende Punkte sind bei diesen Werten berücksichtigt:

- Die WC-Anlage ist mit einem WC-Deckel mit Absenkautomatik ausgerüstet. Somit wurde die WC-Anlage bei den Prüfungen nicht berücksichtigt
- Geberit Schallschutzset zwischen WC-Keramik, Waschtischkeramik, Waschtischunterschrank und Wandoberfläche
- Die teilhohe Installationsvorwand bildet eine Ablagefläche nach SIA 181 und ist ausschliesslich zur Ablage von Kleinteilen vorgesehen
- Installationswand Zweischalen-Mauerwerk, → siehe Schalldämmwerte von Innenwänden ▶ Seite 71
- Deckenstärke 22 cm Stahlbeton $\geq 2400 \text{ kg/m}^3$
- Flankierende Massivwände mit einer Flächenmasse $\geq 200 \text{ kg/m}^2$
- Schachtabsorptionsdämmung mit Geberit SilentPanel, alternativ an 2 Seiten mit 30 mm Mineralwollplatten oder Ausflockung mit mindestens 60 kg/m^3 , höchstens 110 kg/m^3
- Geberit Silent-db20 Entwässerungssystem mit Geberit Silent-db20 Rohrschellen
- Geberit Silent-db20 Falleitung ohne Achsverschiebung (mit Achsverschiebung, → siehe Schallwerte Geberit Silent-db20 Falleitung mit Achsverschiebung in Vorwand ▶ Seite 50)

- Geberit Versorgungssysteme FlowFit, PushFit, Mepla und Mapress
- Deckendurchführung der Rohrleitungen schallentkoppelt
- Vorwandkonstruktion mit 18 mm Beplankung, ohne keramische Platten

Tabelle 38: Normanforderungen Funktionsgeräusche, Benutzungsgeräusche und Luftschalldämmmass für Geberit GIS / Duofix System Vorwand raum- und teilhoch vor massiver Rückwand als Wohnungstrennwand

Senderraum (S) Empfangsraum (E)	Geräuschart	Installationsvoraussetzungen	Geringe Lärmempfindlichkeit z. B. Bad, WC	
			Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen
	Funktionsgeräusch ¹⁾	Pro Wohnung sind Abwasser Anschlussleitungen separat an die Falleitung geführt	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt
	Benutzungsgeräusch ²⁾	Verwendung von WC-Deckel mit Absenkautomatik und Schallschutzsets bei allen Keramiken, wie z. B. Waschtisch-Keramik	43 dB(A) erfüllt	39 dB(A) erfüllt
	Luftschalldämmmass mässig (normale Nutzung)	Flankierende Wände müssen mindestens ein Dämmmass R_w von 56 dB erreichen, wie z. B. eine 17.5 cm Backsteinwand	47 dB(A) erfüllt	51 dB(A) erfüllt

- 1) WC-Spülung 2 l/s
 - 2) Empa-Pendelfallhammer auf Waschtisch
- Die Grösse des Empfangsraums entspricht den Abmessungen: 3.00 m x 3.00 m x 2.60 m (Breite x Tiefe x Höhe)
 - Ist der Empfangsraum ein fremdes Wohn- oder Schlafzimmer, sind die flankierenden Wände mit einer Trennfuge zu versehen, um die Schallübertragung der Flanken zu minimieren. Die Bausituation ist so auszuführen, dass der Anforderungswert an den Luftschallschutz D_f von 52 dB bzw. 56 dB bei erhöhten Anforderungen erfüllt wird

Geberit GIS Vorwand raum- und teilhoch vor Duofix System Trennwand

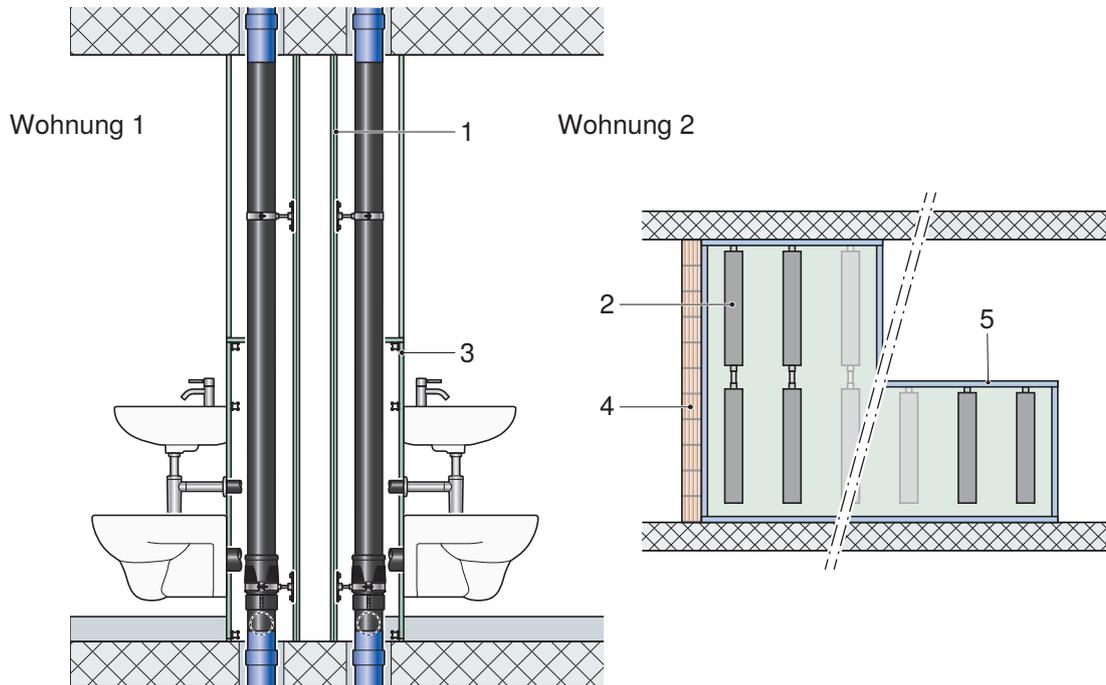


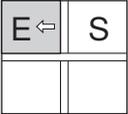
Bild 66: Gegenüberliegende Badezimmer (Wohnung 1 / Wohnung 2)

- 1 Geberit Duofix System Trennwand
- 2 Geberit SilentPanel
- 3 Geberit GIS Systemwand als Vorwand
- 4 Flankierende Massivwand $\geq 200 \text{ kg/m}^2$
- 5 Teilhohe Vorwand

Folgende Punkte sind bei diesen Werten berücksichtigt:

- Die WC-Anlage ist mit einem WC-Deckel mit Absenkautomatik ausgerüstet. Somit wurde die WC-Anlage bei den Prüfungen nicht berücksichtigt
- Geberit Schallschutzset zwischen WC-Keramik, Waschtischkeramik, Waschtischmöbel und Wandoberfläche
- Die teilhohe Installationsvorwand bildet eine Ablagefläche nach SIA 181 und ist ausschliesslich zur Ablage von Kleinteilen vorgesehen
- Installationswand mit einer Geberit Duofix System Trennwand
- Deckenstärke 22 cm Stahlbeton $\geq 2400 \text{ kg/m}^3$
- Flankierende Massivwände mit einer Flächenmasse $\geq 200 \text{ kg/m}^2$
- Schachtaborption mit Geberit SilentPanel, alternativ an 2 Seiten mit 30 mm Mineralwollplatten oder Ausflockung mit mindestens 60 kg/m^3 , höchstens 110 kg/m^3
- Geberit Silent-db20 Entwässerungssystem mit Geberit Silent-db20 Rohrschellen
- Geberit Silent-db20 Falleitung ohne Achsverschiebung (mit Achsverschiebung, → siehe Schallwerte Geberit Silent-db20 Falleitung mit Achsverschiebung in Vorwand ► Seite 50)
- Geberit Versorgungssysteme FlowFit, PushFit, Mepla und Mapress
- Deckendurchführungen der Leitungen schallentkoppelt
- Vorwandkonstruktion mit 18 mm Beplankung, ohne keramische Platten

Tabelle 39: Normanforderungen Funktionsgeräusche, Benutzungsgeräusche und Luftschalldämmmass für Geberit GIS Vorwand vor einer Duofix System Trennwand als Wohnungstrennwand

Senderraum (S) Empfangsraum (E)	Geräuschart	Installationsvoraussetzungen	Geringe Lärmempfindlichkeit z. B. Bad, WC	
			Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen
	Funktionsgeräusch ¹⁾	Pro Wohnung sind Abwasser Anschlussleitungen separat an die Falleitung geführt	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt
	Benutzungsgeräusch ²⁾	Verwendung von WC-Deckel mit Absenkautomatik und Schallschutzsets bei allen Keramiken, wie z. B. Waschtisch- und WC-Keramik	43 dB(A) erfüllt	39 dB(A) erfüllt
	Luftschalldämmmass mässig (normale Nutzung)	Flankierende Wände müssen mindestens ein Dämmmass R_w von 56 dB erreichen, wie z. B. eine 17.5 cm Backsteinwand	47 dB(A) erfüllt	51 dB(A)* erfüllt

* Bei teilhohen Vorwänden muss die Geberit Duofix System Trennwand anstelle der 18 mm GKBi Systempaneel mit 2 x 12.5 mm GKF Paneelen beplankt werden (z. B. mit Knauf "Diamant GKFI" oder "Silentboard GKF")

- 1) WC-Spülung 2 l/s
 - 2) Empa-Pendelfallhammer auf Waschtisch
- Die Grösse des Empfangsraums entspricht den Abmessungen: 3.00 m x 3.00 m x 2.60 m (Breite x Tiefe x Höhe)
 - Ist der Empfangsraum ein fremdes Wohn- oder Schlafzimmer, sind die flankierenden Wände mit einer Trennfuge zu versehen, um die Schallübertragung der Flanken zu minimieren. Die Bausituation ist so auszuführen, dass der Anforderungswert an den Luftschallschutz D_f von 52 dB bzw. 56 dB bei erhöhten Anforderungen erfüllt wird
 - Die Geberit Duofix System Trennwand mit dem 18 mm GKBi Systempaneel bringt einen berechneten R_w -Wert von 52 dB + Spektrumsanpassungswert C - 2
 - Die Geberit Duofix System Trennwand mit 2 x 12.5 mm Knauf "Silentboard" Beplankung bringt einen berechneten R_w -Wert von 62 dB + Spektrumsanpassungswert C - 2

Geberit Duofix System Trennwand

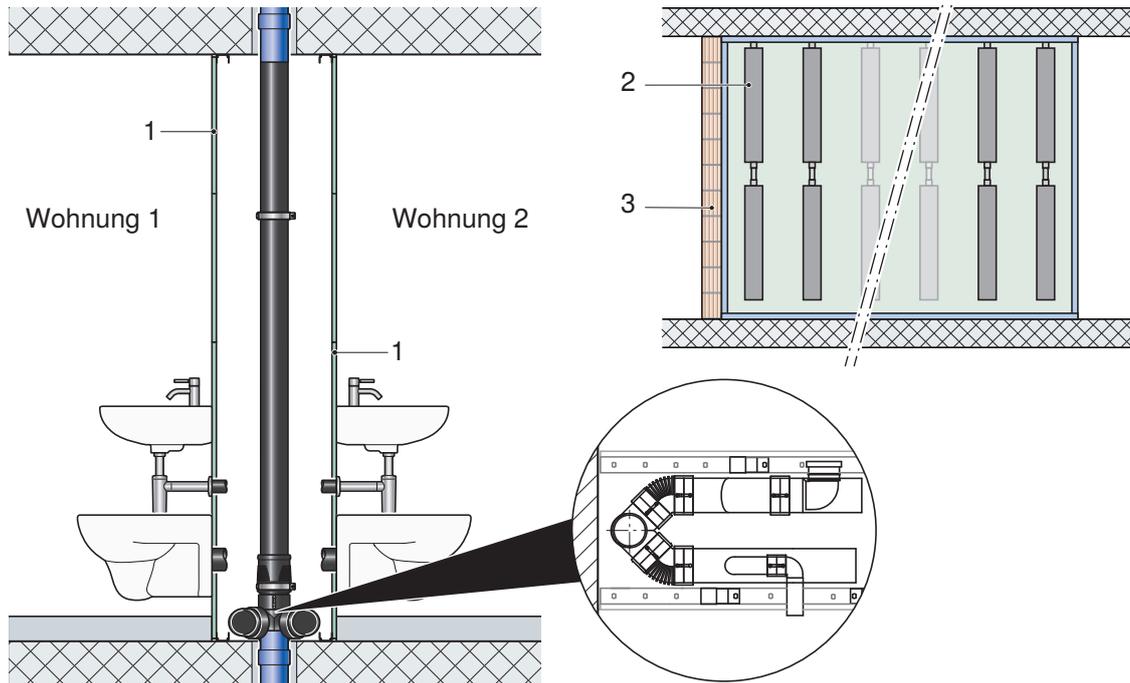


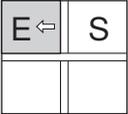
Bild 67: Gegenüberliegende Badezimmer (Wohnung 1 / Wohnung 2)

- 1 Geberit Duofix System Trennwand
- 2 Geberit SilentPanel
- 3 Flankierende Massivwand $\geq 200 \text{ kg/m}^2$

Folgende Punkte sind bei diesen Werten berücksichtigt:

- Die WC-Anlage ist mit einem WC-Deckel mit Absenkautomatik ausgerüstet. Somit wurde die WC-Anlage bei den Prüfungen nicht berücksichtigt
- Geberit Schallschutzset zwischen WC-Keramik, Waschtischkeramik, Waschtischmöbel und Wandoberfläche
- Die teilhohe Installationsvorwand bildet eine Ablagefläche nach SIA 181 und ist ausschliesslich zur Ablage von Kleinteilen vorgesehen
- Deckenstärke 22 cm Stahlbeton $\geq 2400 \text{ kg/m}^3$
- Flankierende Massivwände mit einer Flächenmasse $\geq 200 \text{ kg/m}^2$
- Schachtaborption mit Geberit SilentPanel, alternativ an 2 Seiten mit 50 mm Mineralwollplatten oder Ausflockung mit mindestens 60 kg/m^3 , höchstens 110 kg/m^3
- Geberit Silent-db20 Entwässerungssystem mit Geberit Silent-db20 Rohrschellen
- Geberit Silent-db20 Falleitung ohne Achsverschiebung (mit Achsverschiebung, → siehe Schallwerte Geberit Silent-db20 Falleitung mit Achsverschiebung in Vorwand ► Seite 50)
- Geberit Versorgungssysteme FlowFit, PushFit, Mepla und Mapress
- Deckendurchführungen der Leitungen schallentkoppelt
- Vorwandkonstruktion mit 18 mm Beplankung, ohne keramische Platten

Tabelle 40: Normanforderungen Funktionsgeräusche, Benutzungsgeräusche und Luftschalldämmmass für Geberit Duofix System Trennwand als Fremd-Wohnungstrennwand

Senderaum (S) Empfangsraum (E)	Geräuschart	Installationsvoraussetzungen	Geringe Lärmempfindlichkeit z. B. Bad, WC	
			Mindestanforderungen	Erhöhte Anforderungen
	Funktionsgeräusch ¹⁾	Pro Wohnung sind Abwasser Anschlussleitungen separat an die Falleitung geführt	38 dB(A) erfüllt	34 dB(A) erfüllt
	Benutzungsgeräusch ²⁾	Verwendung von WC-Deckel mit Absenkautomatik und Schallschutzsets bei allen Keramiken, wie z. B. Waschtisch- und WC-Keramik	43 dB(A) erfüllt	39 dB(A) erfüllt
	Luftschalldämmmass mässig (normale Nutzung)	Flankierende Wände müssen mindestens ein Dämmmass R_w von 56 dB erreichen, wie z. B. eine 17.5 cm Backsteinwand	47 dB(A) erfüllt	51 dB(A)* erfüllt

* Die Geberit Duofix System Trennwand muss anstelle des 18 mm GKBi Systempaneels mit 2 x 12.5 mm GKF Paneelen beplankt werden (z. B. mit Knauf "Diamant GKF" oder "Silentboard GKF")

- 1) WC-Spülung 2 l/s
 - 2) Empa-Pendelfallhammer auf Waschtisch
- Die Grösse des Empfangsraums entspricht den Abmessungen: 3.00 m x 3.00 m x 2.60 m (Breite x Tiefe x Höhe)
 - Ist der Empfangsraum ein fremdes Wohn- oder Schlafzimmer, sind die flankierenden Wände mit einer Trennfuge zu versehen, um die Schallübertragung der Flanken zu minimieren. Die Bausituation ist so auszuführen, dass der Anforderungswert an den Luftschallschutz D_f von 52 dB bzw. 56 dB bei erhöhten Anforderungen erfüllt wird.
 - Die Geberit Duofix System Trennwand mit dem 18 mm GKBi Systempaneel bringt einen berechneten R_w -Wert von 52 dB + Spektrumsanpassungswert C - 2
 - Die Geberit Duofix System Trennwand mit 2 x 12.5 mm Knauf "Silentboard" Beplankung bringt einen berechneten R_w -Wert von 62 dB + Spektrumsanpassungswert C - 2

2.2.10 Schallschutz im Holzbau

Im Holzbau sind die Konstruktionsarten der Stockwerksdecken sehr vielfältig. Daher verhalten sie sich auch akustisch sehr unterschiedlich.

Das hat Auswirkungen auf die Sanitärinstallationen, wie z. B.:

- Vorwandinstallationen
- Installationssysteme
- Befestigungen der Abwasser- und Versorgungsleitungen
- Leitungsführung

Arten von Deckenkonstruktionen im Holzbau (Beispiele):

- Holzbalkendecken
- Hohlkastendecken
- Brettstapeldecke
- Holz-Beton-Verbunddecken

Je nach Deckenkonstruktion ist auch der Aufbau in Abhängigkeit der Gebäude und deren Nutzung unterschiedlich, wie z. B. Schichtdicken der einzelnen Konstruktionen.

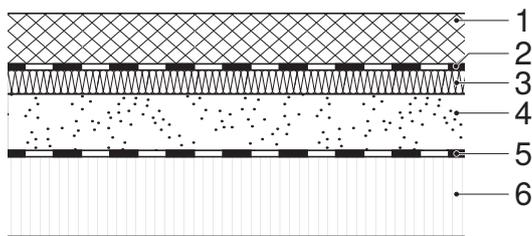


Bild 68: Aufbau einer Brettstapeldecke, beschwert mit einer Betonschicht

- 1 Zementunterlagsboden
- 2 Sperrschicht
- 3 Mineralfaser-Dämmplatten
- 4 Sandschicht
- 5 Sperrschicht
- 6 Brettstapel

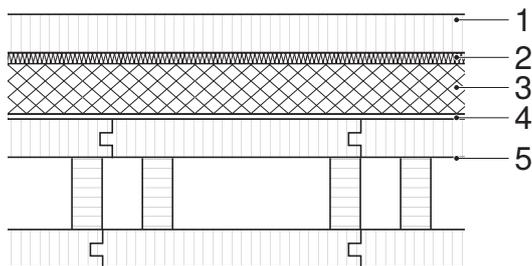


Bild 69: Aufbau einer Holz-Beton-Verbunddecke

- 1 Holzspanplatte
- 2 Mineralfaser-Dämmplatten
- 3 Betonplatten
- 4 Trittschalldämmvlies
- 5 Hohlkastenelement

Dieser unterschiedliche Deckenaufbau erschwert pauschale Aussagen zum Schallschutz im Holzbau, um die Schallwerte nach der Norm SIA 181 im Bereich der Sanitärinstallationen analog Nassbau zu erreichen. Trotzdem kann Geberit wichtige Planungs- und Montageempfehlungen für den Holzbau aufzeigen, die gemeinsam mit Bauphysikern der Firma PIRMIN JUNG Schweiz AG erarbeitet wurden.

Allgemeine Planungsregeln

Eine schallschutztechnisch optimale Grundrissgestaltung ist im Holzbau einer der wichtigsten Punkte, die beachtet werden müssen. Dabei ist es wichtig, dass Badezimmer übereinander angeordnet werden und die Falleitungen möglichst ohne Achsversatz geführt werden. Die Apparate sollen so angeordnet werden, dass die Anschlussleitungen möglichst kurz und mit wenigen Abzweigen in die Falleitung geführt werden können. Dementsprechend sind allenfalls zusätzliche Falleitungen einzuplanen.

- Schallschutzkonzept mit einem Bauphysiker festlegen
- Grundrissplanung auf schallschutztechnische Bedürfnisse anpassen, wie z. B.:
 - Bei mehrgeschossigen Gebäuden Badezimmer übereinander anordnen
 - Dabei Falleitungen ohne Achsversatz ausführen
 - Sanitärapparate so anordnen, dass die Anschlussleitungen möglichst kurz sind und mit wenigen Abzweigen in die Falleitung geführt werden. Gegebenenfalls sind dafür zusätzliche Falleitungen einzuplanen.

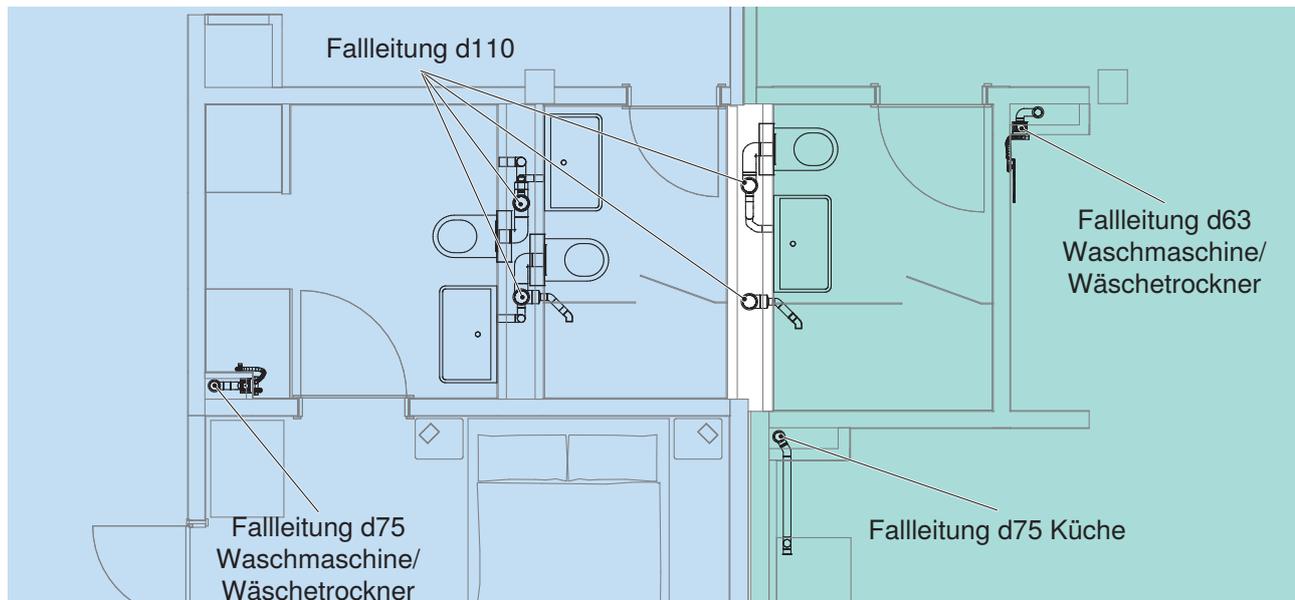
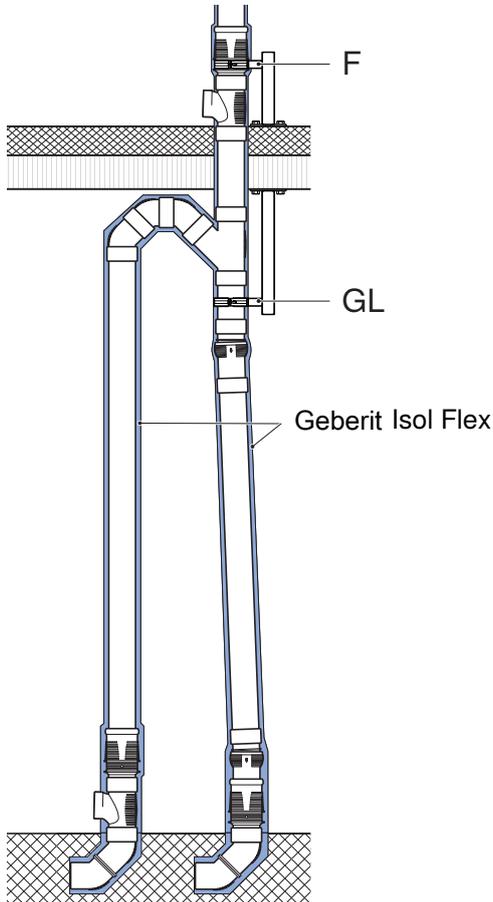


Bild 70: Kurze Wege in die Falleitungen

Entwässerung

Für die optimale schalltechnische Leitungsverlegung im Holzbau empfiehlt Geberit folgende Regeln zu beachten:

- Falleleitungen sind in Geberit Silent-db20 auszuführen und ohne direkten Kontakt zu umliegenden Bauteilen zu verlegen.



- Spiegelschweissungen sind in den Falleleitungen zu vermeiden.
- Falleleitungen, idealerweise ohne Achsversatz verlegen. Falls dies nicht möglich ist, können für bis 10 cm Achsversatz die Geberit Silent-db20 Offset Formstücke eingesetzt werden. Ein grösserer Versatz ist mit 15° Bögen auszuführen.
- Geberit Rohrschellen als Fixpunkt- oder Gleitschelle sind mithilfe einer entsprechenden Konsole am Boden oder der Decke zu befestigen. Die Konsole muss dabei durch eine Dämmung schalltechnisch vom Baukörper entkoppelt werden.
- Falleleitungen mit Umlüftung, im Bereich einer Schleifung, sind ebenfalls in Geberit Silent-db20 auszuführen und mit Geberit Isol Flex zu dämmen.

Montagebeispiele für Fixpunktbefestigung:

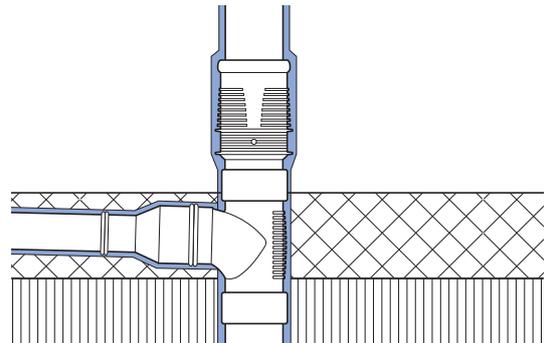


Bild 71: Fixpunkt über egalem Abzweig in Betonschicht der Holz-Beton-Verbunddecke

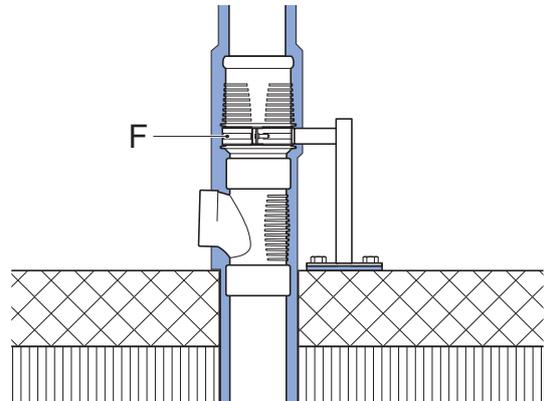


Bild 72: Fixpunkt mit Konsole auf der Betonschicht der Holz-Beton-Verbunddecke

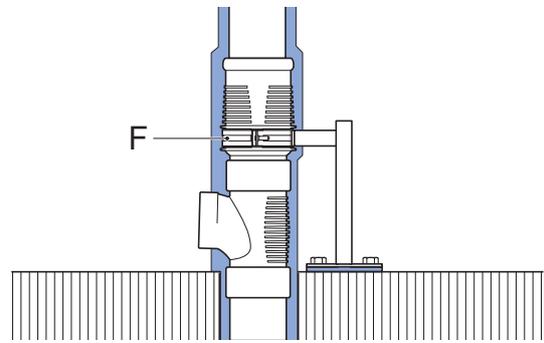


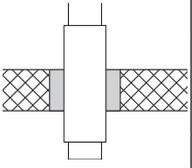
Bild 73: Fixpunkt mit Konsole auf Brettstapeldecke

Ausschnitte durch Massiv-Holzbauteile für Entwässerungsleitungen

Die Ausschnitte für Rohrdurchführungen durch die Stockwerksdecke sind genügend gross zu planen.

Die Ausschnittsgrösse setzt sich aus folgenden Massen zusammen:

- Rohrdurchmesser
- Stärke der Elektroschweissmuffe
- Stärke der Dämmung
- Ringspalt von mindestens 10 mm

	d [mm]	Ausschnittsgrösse	
		mit Geberit Dämm-schlauch* [mm]	mit Geberit Isol Flex* [mm]
	56	96 (100)	112 (140)
	63	104 (140)	130 (150)
	75	117 (140)	143 (165)
	90	132 (150)	158 (165)
	110	153 (165)	179 (190)

* Mass inklusive Dämmung über Elektroschweissmuffe + Ringspalt 10 mm

Die Werte in Klammern enthalten die Ausschnittsgrössen bei Verwendung des Geberit Rohrschott90 Plus EN. Dabei ist nur die Einbausituation "Eingelassen" zulässig.

Verlegung von Anschlussleitungen

Bei der Verlegung von Anschlussleitungen sind folgende Regeln zu beachten:

- Anschlussleitungen sind in Geberit Silent-db20 auszuführen.
- Werden Anschlussleitungen im Überbeton oder in der Schüttung verlegt, sind diese mit dem Geberit Dämmschlauch zu dämmen.

Wenn der darunter liegende Raum einer höheren Lärmempfindlichkeit unterliegt, wie z. B. Wohn- oder Schlafzimmer sind folgende Zusatzmassnahmen erforderlich:

- Anschlussleitungen sind mit Geberit Isol Flex zu dämmen.
- Geberit Rohrschellen sind jeweils über der Dämmung und ohne starkes Zusammenpressen zu montieren.

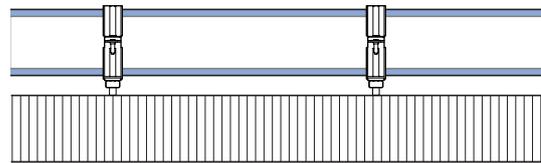


Bild 74: Gedämmte Anschlussleitung mit Rohrschellen über der Dämmung

- Geberit GIS oder Geberit Duofix Installationswände sind mit einer ca. 25 cm Sandschicht (0–4 mm Sandkörnung, gewaschen) oder Trockenschüttung zu füllen, damit im Bereich der Anschlussleitungen mehr Masse und damit mehr Schalldämmung erreicht wird.

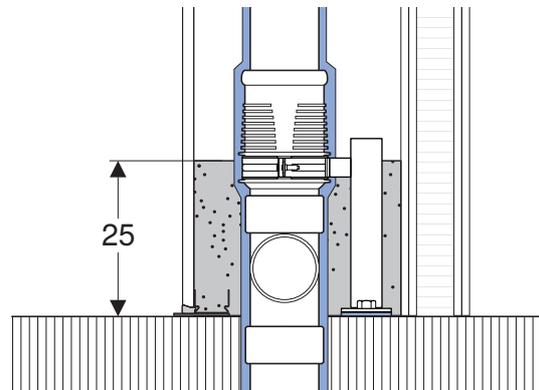


Bild 75: Falleitung mit Geberit Isol Flex in Sandschicht / Trockenschüttung

Materialbedarf für Falleitungen d110 mit Bogenabzweig

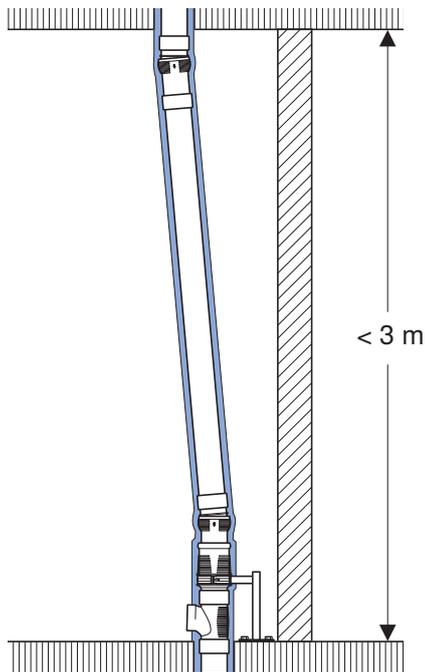


Bild 76: Geberit Silent-db20 Falleitung mit Bogenabzweig

Die folgende Tabelle zeigt einen Auszug des benötigten Materials für eine schalloptimierte Montage einer Geberit Silent-db20 Falleitung d110 mit einem Bogenabzweig:

Anzahl	Artikelnummer	Bezeichnung	Bemerkung
1 Stück	369611	Hilti Konsole MQK-41, Länge 600 mm	Auch in anderen Längen erhältlich
2 Stück	–	Befestigungsschrauben für Konsole	Je nach Deckenkonstruktion wählen
2 Stück	312208	Hilti Gewindeplatte HGP 41, M8	
2 Stück	–	Hilti Sechskantschraube M8 x 20 mm	
2 Stück	–	Hilti Unterlagscheibe, Aussendurchmesser (AD) d 16 mm, Innendurchmesser (ID) di 8.4 mm	
1 Stück	386555	Hilti Schalldämmplatte MVI-P	
1 Stück	312.812.26.1	Geberit Silent-db20 Rohrschelle gedämmt, mit Gewindemuffe M10 / G 1/2", d125	
0.2 m	362.857.26.1	Geberit Gewinderohr	
1 Stück	362.851.26.1	Geberit Grundplatte rechteckig, Zweiloch, mit Gewindemuffe M10 / G 1/2"	
1 Stück	310.012.14.1	Geberit Silent-db20 Langmuffe mit Doppelbund, d110	
2 Stück	310.048.14.1	Geberit Silent-db20 Offset Formstück, d110	
1 Stück	310.108.14.1	Geberit Silent-db20 Bogenabzweig 88.5°, d110, egal	
2.5 m	310.000.14.1	Geberit Silent-db20 Rohr, d110	
2 Stück	356.013.00.1	Geberit Isol Flex Schalldämmmatte Rohrzuschnitt, d110	
1 Stück	356.014.00.1	Geberit Isol Flex Schalldämmmatte Rohrzuschnitt, d125/135	
5 Stück	367.771.16.1	Geberit Elektroschweissmuffe, d110	
1 Stück	348.304.00.1	Geberit Rohrschott90 Plus EN, d125/135	Je nach Brandschutzanforderung

Installationswände



Geberit GIS Installationswand



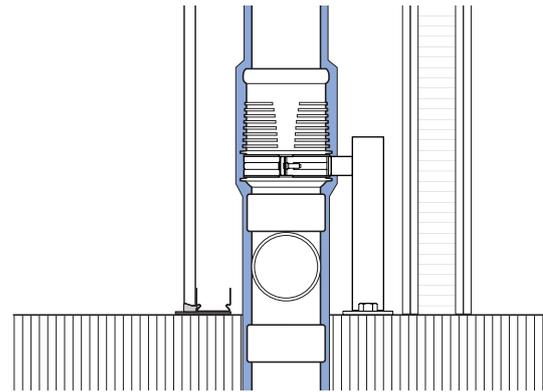
Geberit Duofix Installationswand

Bei Installationswänden mit Geberit GIS oder Geberit Duofix sind folgende Regeln zu beachten:

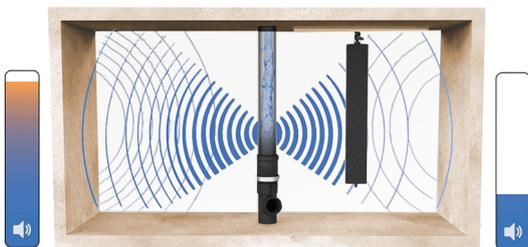
- Für Vorwandinstallationen und wohnungsinterne Trennwände können Geberit GIS oder Geberit Duofix Systeme eingesetzt werden.
- Bei Wohnungstrennwänden, also der Trennung von zwei Nutzungseinheiten, ist das Geberit Duofix System für diese Trennwände einzusetzen.
 - Ist dabei der Empfangsraum ein Raum mit geringer Lärmempfindlichkeit (z. B. Badezimmer), müssen die flankierenden Wände mindestens ein Dämmmass von R_w 56 dB erreichen.
 - Ist der Empfangsraum ein fremdes Wohn- oder Schlafzimmer, was nicht empfohlen wird, sind die flankierenden Wände mit einer Trennfuge zu versehen, um die Schallübertragung der Flanken zu minimieren. Die Bausituation ist so auszuführen, dass der Anforderungswert an den Luftschallschutz D , von 52 dB bzw. 56 dB bei erhöhten Anforderungen erfüllt wird.

- Als Hohlraumdämpfung sind die Geberit SilentPanel einzusetzen.

Mit dem Geberit SilentPanel kann gegenüber einer Ausflockung sichergestellt werden, dass keine Übertragung von Körperschall durch eine zu starke Pressung entstehen kann.



- Die Vorwandtiefe ist abhängig von der Apparatebelegung und der Position der Falleitung. Vorwände, in denen eine Falleitung d 110 mm geführt wird, sollten mit einer Vorwandtiefe von mindestens 280 mm geplant werden.
- Je nach Bausituation kann eine zusätzliche Falleitung sinnvoll sein, z. B. in Küche oder Duschen, um die Anschlussleitungen so kurz wie möglich zu halten.
- Kreuzungen von Leitungen sind bei der Dimensionierung der Vor- und Trennwände zu berücksichtigen.



- Die Vor- und Trennwandtiefen sind so zu planen, dass die Abwasserleitungen inklusive der Dämmungen und allfälliger Konsolen für die Fixpunktrohrschelle keinen Kontakt zum Installationssystem oder Baukörper aufweisen.

Installationen auf Brettstapeldecke oder Hohlkastendecke

Werden Installationswände auf Brettstapel- oder Hohlkastendecken montiert, sind folgende Regeln zu beachten:

- Bei der Montage von Geberit GIS System ist ein Befestigungsabstand von 40 cm zu beachten.
- Bei der Montage von Geberit Duofix System ist ein Befestigungsabstand von 20 cm zu beachten.
- Grenzen Wohnungen aneinander, sind die Decken als auch die Wände mit einer Trennfuge voneinander zu trennen, damit eine Schallübertragung vermieden wird.

Installationen auf Holz-Beton-Verbunddecken

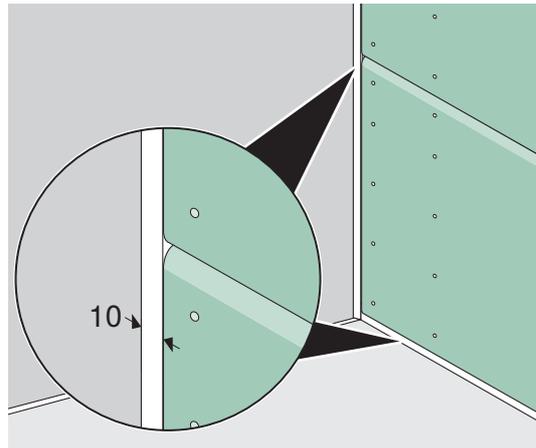
Werden Installationswände auf Holz-Beton-Verbunddecken montiert, sind folgende Regeln zu beachten:

- Es sind die Geberit GIS Winkel oder die Geberit Duofix Schiene mit den entsprechenden Geberit Schalldämmunterlagen auf den Beton zu montieren. Dabei sind die Standardmontageeregeln vom jeweiligen Installationssystem zu beachten.
- Ist eine Wohnungstrennwand geplant oder befindet sich im darunterliegenden Raum eine Nutzung mit mittlerer Lärmempfindlichkeit, wie z. B. ein Wohn- oder Schlafzimmer, wird empfohlen zusätzlich zum Geberit Duofix Dämm- und Trennstreifen zur Körperschallentkopplung eine Polyurethanschaum-Platte ISOLMER® 65, mit einer Stärke von 12,5 mm von der Firma HPT Isol unter der Geberit Duofix Schiene einzusetzen. Diese Platte bringt eine zusätzliche Entkopplung in Bezug auf das Benutzergeräusch (Pendelfallhammer).

Beplankung

Bei der Beplankung von Geberit Installationswänden sind folgende Regeln zu beachten:

- Geberit Systempaneel GKBI 18 mm oder Geberit Aquapaneel Pro verwenden.
- Bei erhöhten Schallschutzanforderungen und einer Geberit Duofix Systemwand als Wohnungstrennwand ist eine 2 x 12,5 mm Beplankung mit Knauf Diamant oder Knauf Silentboard Platten erforderlich. Dabei muss die Traverse für die Wasseranschlüsse an den Geberit Duofix Installationselementen nach vorne gestellt werden, damit eine fachgerechte Abdichtung möglich ist.
- In Bausituationen, bei denen eine Schleifung und/oder eine Umlüftung erforderlich ist, wird empfohlen, die Wand, in der die Falleitung zusammengeführt wird, mit 2 x 12,5 mm Knauf Diamant oder Knauf Silentboard Platten zu beplanken.
- Bei der Ausführung der Beplankung ist darauf zu achten, dass die Paneele oder Platten mit einem Abstand von 10 mm zum Baukörper montiert werden. Der Spalt ist mit Geberit Spachtelmasse oder Knauf Trennwandkitt sauber zu verschliessen.



2.2.11 Checkliste Schallschutz

Werkvertrag/Bausituation	Ja	Nein	Anmerkung
Sind die schallschutztechnischen Anforderungen eindeutig im Werkvertrag geregelt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sind die Grundrisse für die werkvertraglichen Anforderungen geeignet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Liegen die geeigneten schalltechnischen Unterlagen vor, welche aufzeigen wie die SIA 181 erreicht werden kann?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ist die flächenbezogene Masse der Installationswand ausreichend?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ist die für den Schallschutz verantwortliche Bauleitung vorhanden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Hat vor Verschliessen oder Verkleiden der Installation eine Teilabnahme stattgefunden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sind die für den Schallschutz erforderlichen Bauteile und Massnahmen als Leistungsposition im Leistungsverzeichnis aufgeführt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Installationsschächte/Vorwände	Ja	Nein	Anmerkung
Sind die Vorwandkonstruktionen im Trockenbau fugenfrei verschlossen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sind die Befestigungspunkte am Baukörper körperschallentkoppelt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ist die Beplankung über Trennstreifen vom Baukörper getrennt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sind die Rohrleitungen bei gemauerten Vorwänden vollständig körperschallentkoppelt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ist die richtige Anzahl Geberit SilentPanel in den Wänden eingebracht?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Trinkwasserinstallation	Ja	Nein	Anmerkung
Entspricht die Geräuscharmaturenklasse den werkvertraglichen Anforderungen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Werden die maximalen rechnerischen Fliessgeschwindigkeiten je nach Leitungstyp eingehalten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Liegt der Ruhedruck an jeder Stelle im Leitungsnetz unter 500 kPa (5 bar)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sind Armaturenanschlüsse und Befestigungspunkte körperschallentkoppelt ausgeführt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Gebäudeentwässerung	Ja	Nein	Anmerkung
Ist die Abwasserinstallation nach den Vorgaben der SN 592 000 Anlagen für Liegenschaftsentwässerung – Planung und Ausführung nach Empfehlung Schweiz ausgeführt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sind keine Abwasserleitungen an Wänden in schutzbedürftigen Räumen verlegt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Entsprechen die Befestigungspunkte (Fix- und Gleitpunkte) den Herstellervorgaben?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sind die Befestigungspunkte zum Baukörper körperschallentkoppelt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sind die Bauwerksdurchdringungen (Wand, Decke) körperschallentkoppelt ausgeführt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Wurden die Konsolen/Montageschienen für die Befestigung der Abwasserleitungen an Decke/Boden in der Ausschreibung berücksichtigt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	