

KOMPETENZBROSCHÜRE

# SCHALLSCHUTZ

SCHALLSCHUTZTECHNISCHE PLANUNG  
VON SANITÄRINSTALLATIONEN

**KNOW  
HOW**  
INSTALLED



### **Haftungsausschluss**

Sämtliche Angaben in diesem Werk, welche auf Normen, Verordnungen oder Regelwerken etc. beruhen, wurden intensiv recherchiert und mit größtmöglicher Sorgfalt zusammengestellt.

Eine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität derartiger Informationen können wir jedoch nicht übernehmen. Eine Haftung für Schäden resultierend aus der Verwendung dieser Angaben schließt Geberit aus.

### **Urheberrechte**

Geberit Vertriebs GmbH

Alle Rechte vorbehalten. Text, Bilder, Grafiken sowie deren Anordnung unterliegen dem Schutz des Urheberrechts.

---

Geräusche entstehend in Hausinstallation, Bad und WC haben negative Auswirkungen auf die Wohn- und Lebensqualität der Bewohner wie auch auf den Wert einer Immobilie. Die vorliegende Dokumentation benennt die maßgebenden Regelungen zum Schallschutz aus sanitär-technischen Anlagen und unterstützt den Planenden und den Ausführenden mit praxisgerechten Lösungen und Schallschutznachweisen.



**Peter Reichert**  
Leiter Produktmanagement



**Johannes Demischew**  
Produktmanagement

## Symbole



Hinweis

---

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>1</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>6</b>
1.1	Allgemeine Grundlagen	6
1.2	Grundlagen der Bauakustik	16
1.3	Begriffsbestimmung und kennzeichnende Größen [1]	21
1.4	Rechtliche Grundlagen	24
1.5	Normative Grundlagen und Richtlinien	25
<hr/>		
<b>2</b>	<b>Maßnahmen und Lösungen</b>	<b>41</b>
2.1	Trinkwasserinstallationen	41
2.2	Gebäudeentwässerung	45
2.3	Vorwandinstallationen	55
2.4	Trennwände	58
2.5	Installationswände	59
<hr/>		
<b>3</b>	<b>Dokumentation</b>	<b>62</b>
3.1	Ausschreibung	62
3.2	Abnahme	63
3.3	Der schalltechnische Eignungsnachweis	64
3.4	Aufbau der Geberit Schallschutznachweise	65
<hr/>		
<b>4</b>	<b>Anhang</b>	<b>66</b>
4.1	Übersicht Geberit Schallschutznachweise	66
4.2	Literaturverzeichnis	96
4.3	Checkliste	97

# 1 Grundlagen

## 1.1 Allgemeine Grundlagen

Die Akustik ist die Lehre vom Schall und seiner Ausbreitung und Wahrnehmung. Die Akustik unterscheidet eine Vielzahl von Arbeitsgebieten, wie z. B. die

- Aeroakustik
- Elektroakustik
- Hydroakustik
- Psychoakustik
- Raumakustik
- Bauakustik

Die Raum- und Bauakustik scheinen auf den ersten Blick artverwandt, sie müssen jedoch bezüglich ihrer Aufgabenstellung voneinander abgegrenzt werden.

In der Raumakustik beschäftigt man sich mit der Ausbreitung von Schall in Räumen und den Eigenschaften der dabei auftretenden Schallfelder. Die Kernfrage lautet dabei oft: „Durch welche Maßnahmen werden optimale Hörbedingungen in einem Raum geschaffen?“

Die Bauakustik beschäftigt sich hingegen mit den bautechnischen und bauphysikalischen Aspekten der Schallausbreitung zwischen Räumen und Flächen eines Gebäudes. Im Vordergrund stehen die schalltechnischen Eigenschaften von Bauteilen, Bausystemen und Baustoffen. Die entscheidende bauakustische Eigenschaft eines Bauteils ist die Schalldämmung. Im Wesentlichen geht es um die Fähigkeit von Bauteilen, wie Wände, Decken, Türen und Fenster, den Schallübergang zwischen zwei Räumen möglichst gering zu halten. In der Bauakustik lautet die Kernfrage: „Welcher Anteil des Schalls kommt auf der anderen Seite eines Bauteils an und wie kann die Schallübertragung minimiert werden?“

Sanitär- und haustechnische Geräusche und die Maßnahmen zur Minderung gehören somit in das Fachgebiet der Bauakustik.

### Schall

Als Schall bezeichnet man allgemein mechanische Schwingungen materieller Teilchen eines elastischen Mediums (Gase, Flüssigkeiten, Festkörper). Diese Schwingungen bewirken Druck- und Dichteunterschiede im jeweiligen Trägermedium. Die Schwingungen breiten sich über Schallwellen aus.

Je nach Träger der Schallwellen und Entstehung des Schalls unterscheidet man:

- Luftschall (Schall, der sich in Luft ausbreitet)
- Körperschall (Schall, der sich in festen Körpern ausbreitet)
- Wasserschall (Schall, der sich in Wasser ausbreitet)
- Trittschall (Schall, der beim Begehen und bei ähnlicher Anregung einer Decke als Körperschall entsteht und teilweise als Luftschall abgestrahlt wird)

In der Sanitärtechnik sind die Schallarten Luft- und Körperschall von Bedeutung. Ausgehend von der Schallquelle kann der Schall auf seinem Ausbreitungsweg – je nach Situation – vom Luftschall zum Körperschall und wieder zum Luftschall überwechseln. Das menschliche Ohr empfindet indessen nur den Luftschall.

## Schallgeschwindigkeit, Wellenlänge und Frequenz

Da sich der Schall wellenförmig ausbreitet, spricht man von Schallwellen. Diese werden charakterisiert durch die Wellenlänge  $\lambda$ , die Frequenz  $f$  und die Schallgeschwindigkeit  $c$ . Die Schallgeschwindigkeit, d. h. die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Schallwellen, ist abhängig von den Stoffeigenschaften des Übertragungsmediums, insbesondere seiner Dichte und Temperatur ( $\rightarrow$  Tabelle 1).

Tabelle 1: Beispiele für Schallgeschwindigkeiten in verschiedenen Medien

Medium	Temperatur	Schallgeschwindigkeit $c$
Luft	0°C	331 m/s
Luft	20°C	340 m/s
Wasser	0°C	1485 m/s
Beton	0°C	4.000 m/s
Eisen	0°C	5.100 m/s

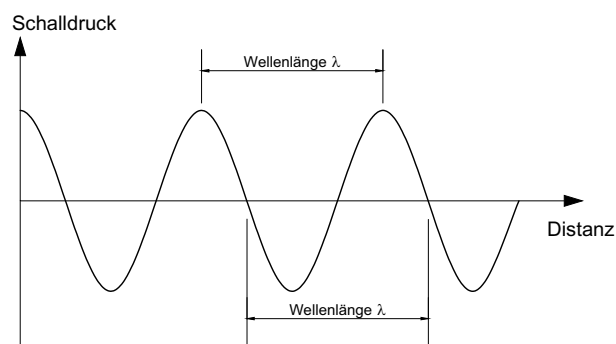


Abbildung 1: Wellenlänge  $\lambda$  eines Tons

Zwischen Schallgeschwindigkeit  $c$  in m/s, Wellenlänge  $\lambda$  in m und Frequenz  $f$  in Hz<sup>1</sup> besteht folgender fester Zusammenhang:

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

Gleichung 1

Von dieser Gleichung ausgehend kann man die Wellenlängen bei verschiedenen Frequenzen berechnen.

Tabelle 2: Beispiel für Schallfrequenzen und Wellenlängen

$c = 340 \text{ m/s}$	Frequenz $f$ [Hz]	Wellenlänge $\lambda$ [m]
<b>Menschliches Gehör</b>		
Tiefster hörbarer Ton	20	17,0
Höchster hörbarer Ton	20.000	0,017
<b>Bauakustik</b>		
Tiefster Ton	100	3,4
Höchster Ton	4.000	0,085
<b>Musik</b>		
Tiefster Klavierton	27,5	12,4
Höchster Klavierton	4.186	0,081

1. Hertz: Maßeinheit der Frequenz; 1 Hz = 1 Schwingung / Sekunde

## Luftschall

Die Schwingungen der Luftmoleküle bewirken zeitliche und örtliche Schwankungen der Luftdichte und somit des Luftdrucks.

Luftschall hat verschiedene Ursachen, wie z. B.:

- Plötzliche Volumenänderung eines Gases (platzender Luftballon)
- Wirbelbildung in strömenden Fluiden oder schnell bewegten Körpern (ausströmende Druckluft, Windgeräusche)
- Schwingung von Luftsäulen (Orgelpfeifen)
- Übertragung einer Schwingung in festen Körpern auf die angrenzende Luft (Stimmgabel, Abwasserleitung)

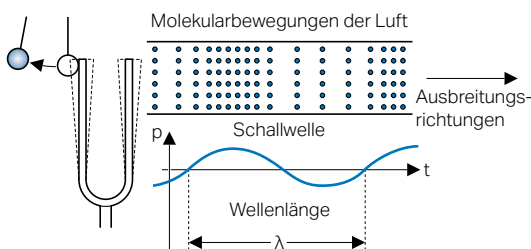


Abbildung 2: Schematische Darstellung der Schallausbreitung des Tones einer Stimmgabel

Luftschall wird vom menschlichen Gehör innerhalb eines bestimmten Frequenz- und Lautstärkebereichs wahrgenommen. Die Untergrenze für wahrnehmbaren Schall liegt beim Menschen bei ca. 16 Hz, die Obergrenze (abhängig vom Alter) bei ca. 20 kHz. Mit zunehmendem Alter verschiebt sich die obere Hörgrenze nach unten – bei 35-jährigen liegt sie meist nur noch bei ca. 15 kHz, bei 60-jährigen bei ca. 5 kHz. Das wiederum hat Auswirkungen auf die Sprachverständlichkeit, da die Konsonanten in diesem Frequenzbereich liegen. Das Wahrnehmen der Schallschwingungen ist also eine Eigenschaft des Gehörs und nicht etwa der Schwingungen. Nicht hörbare Schwingungsvorgänge unter 16 Hz werden als Infraschall und oberhalb von 24.000 Hz als Ultraschall bezeichnet.

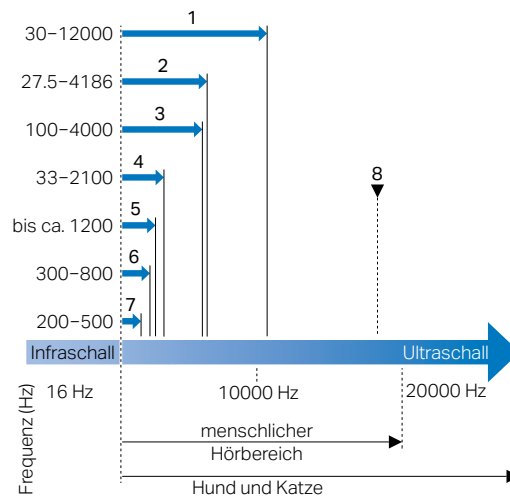


Abbildung 3: Beispiele für Schallfrequenzen

- 1 Menschliche Stimme (mit Obertönen)
- 2 Musik
- 3 Bauakustik
- 4 Orgel
- 5 Schleifmaschine
- 6 Menschliche Sprache
- 7 Straßenlärm
- 8 Zirpen einer Grille



## Ton, Klang, Geräusch

Der Schall kann als Ton, Klang, Geräusch, Knall oder Lärm auftreten. Die genannten Formen des Schalls unterscheiden sich im Schwingungsverlauf.

Der einfache und reine Ton ist ein Schall mit sinusförmigem Schwingungsverlauf und einer im Hörbereich liegenden Frequenz. Seine Charakteristika sind die Tonstärke und die Tonhöhe. Die Tonstärke (Lautstärke) ist abhängig von der Amplitude (Schwingungsweite) der Tonschwingung. Von zwei Schwingungen gleicher Frequenz ist diejenige mit der größeren Amplitude der lautere Ton. Der Schalldruck ist das Maß für die Lautstärke. Die Tonhöhe wird durch die Frequenz bestimmt. Große Tonfrequenzen werden als hohe und helle Töne empfunden, kleine Frequenzen als tiefe und dunkle Töne. Die Verdoppelung einer Tonfrequenz entspricht einer Oktave.

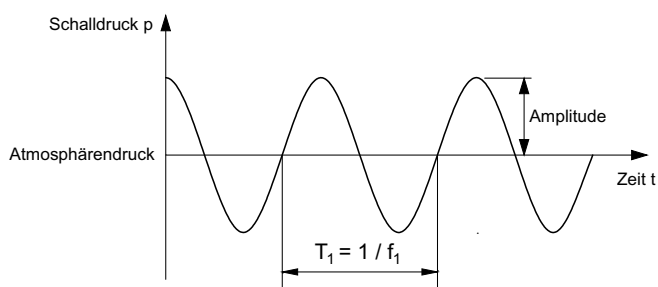


Abbildung 4: Druckschwankung eines physikalischen reinen Tons

Mehrere gleichzeitig hörbare Einzeltöne ergeben einen Klang, wenn die Schwingungszahlen im Verhältnis ganzer Zahlen zueinander stehen. Er unterscheidet sich vom Ton durch die nicht sinusförmige Art des Schwingungsverlaufes.

Als Geräusch wird ein Tongemisch bezeichnet, das sich aus sehr vielen Einzeltönen zusammensetzt und deren Frequenzdifferenzen überwiegend kleiner sind als die Frequenz des tiefsten hörbaren Tons (< 16 Hz). Es handelt sich um regelmäßig überlagerte Töne.

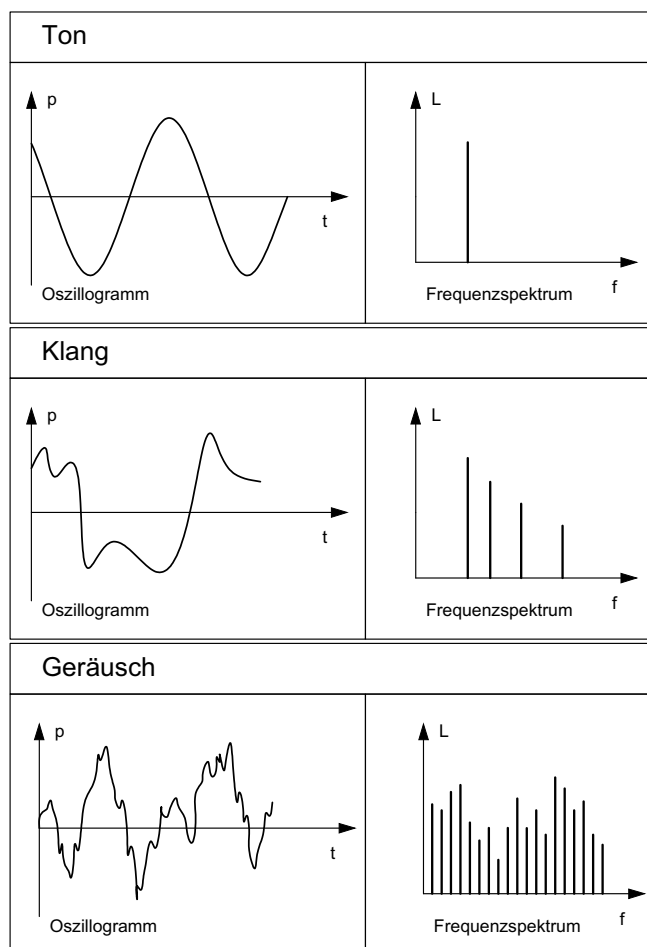


Abbildung 5: Typische Zeitverläufe und Frequenzspektren bei Ton, Klang und Geräusch

## Schalldruck

Die Schwankungen des Luftdrucks werden als Schalldruck bezeichnet. Somit kann zu jedem Schallereignis, sei es ein einzelner Ton, ein Klang, ein Geräusch, Sprache oder Musik, der jeweilige Schalldruck bestimmt werden. Je lauter ein Schallereignis, desto stärker ist die vorhandene Luftdruckschwankung, und desto höher ist der Schalldruck. Kleine Schalldruckschwankungen werden als leise Geräusche wahrgenommen. Das menschliche Gehör kann einen Schalldruckbereich von 20 µPa bis 20 Pa verarbeiten. Dies entspricht einem Verhältnis von eins zu einer Million. Damit man diesen riesigen Wertebereich sinnvoll darstellen und beschreiben kann, wurde der Schalldruckpegel  $L_p$  eingeführt, auch Schallpegel genannt. Dieser ist definiert als das zwanzigfache logarithmische Verhältnis zwischen dem Schalldruck  $p$  und einem Bezugsschalldruck  $p_0$ . Die Maßeinheit des Schallpegels ist das Dezibel (dB).

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

Gleichung 2

Der Bezugsschalldruck  $p_0$  wurde auf 20 µPa festgelegt. Dieser Schalldruck entspricht einem Schalldruckpegel von 0 dB. Ein sinusförmiger Ton von 1.000 Hz ist bei diesem Pegel gerade noch hörbar (Hörschwelle). In der logarithmischen Darstellung beträgt der Wertebereich nur noch 0-120 dB, was eine wesentlich übersichtlichere Skalierung ergibt.

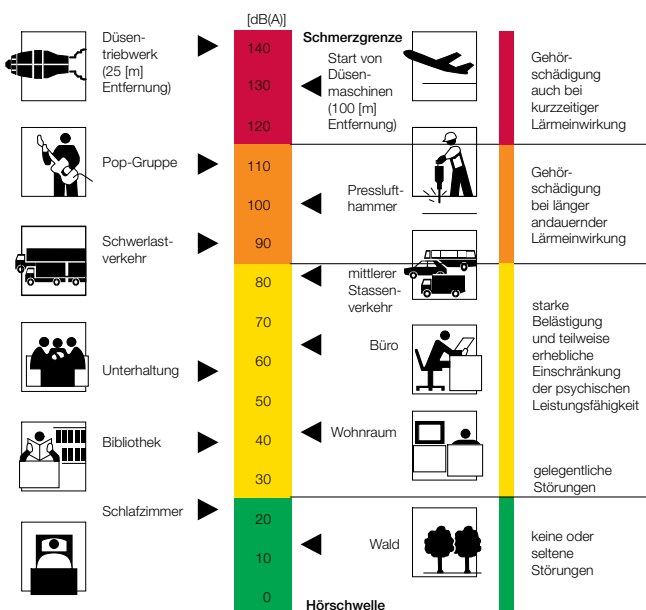


Abbildung 6: Schalldruckpegel verschiedener Schallquellen

## Terzpegel, Oktavpegel, Gesamtpegel

Die meisten Geräusche setzen sich aus einer Vielzahl von Frequenzen zusammen. Wie stark die einzelnen Frequenzen in dem Geräusch enthalten sind, wird in sogenannten Frequenzspektren dargestellt. Enthält ein Geräusch praktisch alle hörbaren Frequenzen, spricht man von einem kontinuierlichen Spektrum (→ Abbildung 7). Aus praktischen Erwägungen wird der betrachtete Frequenzbereich in sogenannte Frequenzbänder unterteilt. Je nach Breite dieser Frequenzbänder spricht man von Terzbändern (→ Tabelle 3 und Abbildung 8) oder Oktavbändern (→ Tabelle 4 und Abbildung 9). Ein Gesamt- oder Summenpegel über alle Frequenzen ist in → Abbildung 10 dargestellt. Messtechnisch wird dies durch den Einsatz sogenannter Terzband- bzw. Oktavbandfilter umgesetzt, welche in vielen modernen Messgeräten bereits fest eingebaut sind. Der in der Bauakustik betrachtete Frequenzbereich hängt von der jeweiligen Aufgabenstellung ab. Bei Schalldämmungsmessungen wird in der Regel der Frequenzbereich zwischen 100 und 5.000 Hz betrachtet. Kurzverfahren werten Oktaven zwischen 125 und 2.000 Hz aus. Bei der Bestimmung von Summenpegeln wird das gesamte Frequenzspektrum, d. h. in der Regel von 31,5 bis 8.000 Hz ausgewertet.

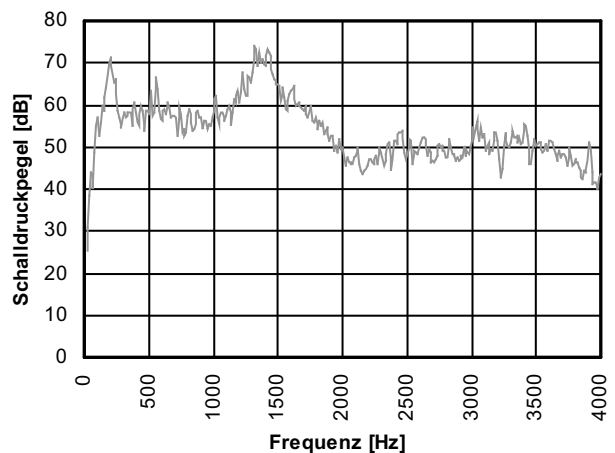


Abbildung 7: Frequenzspektrum

Tabelle 3: Terzbänder  
Die zugehörigen Schallpegel heißen Terzpegel.

Mittenfrequenz [Hz]	Bandbreite [Hz]
100	89–112
125	112–141
160	141–178
200	178–223
250	223–280
315	280–355
400	355–450
500	450–560
630	560–710
800	710–890
1.000	890–1.120
1.250	1.120–1.410
1.600	1.410–1.780
2.000	1.780–2.230
2.500	2.230–2.800
3.150	2.800–3.550

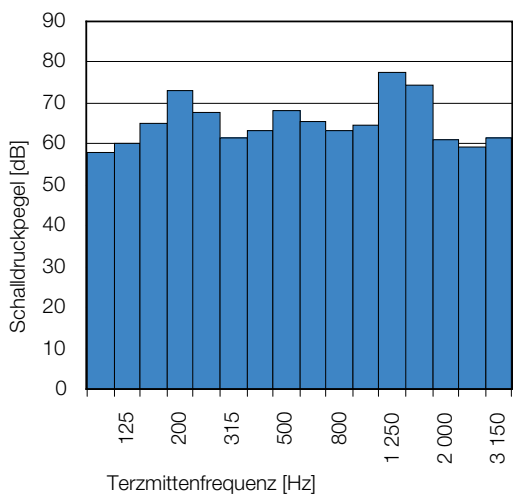


Abbildung 8: Terzspektrum  
Die zugehörigen Schallpegel heißen Terzpegel.

Tabelle 4: Oktavbänder  
Die zugehörigen Schallpegel heißen Oktavpegel.

Mittenfrequenz [Hz]	Bandbreite [Hz]
125	88–177
250	17–355
500	355–710
1.000	710–1.420
2.000	1.420–2.840
4.000	2.840–5.680

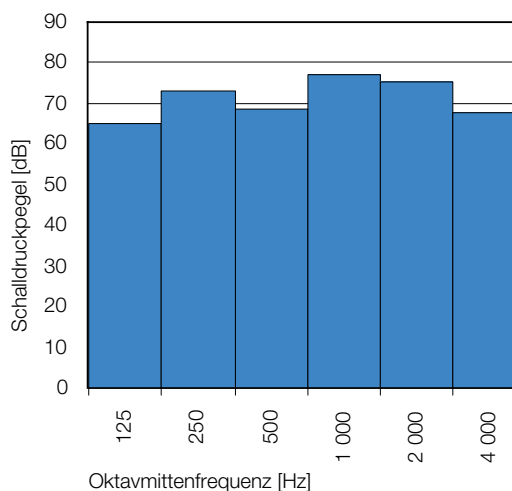


Abbildung 9: Oktavspektrum  
Die zugehörigen Schallpegel heißen Oktavpegel.

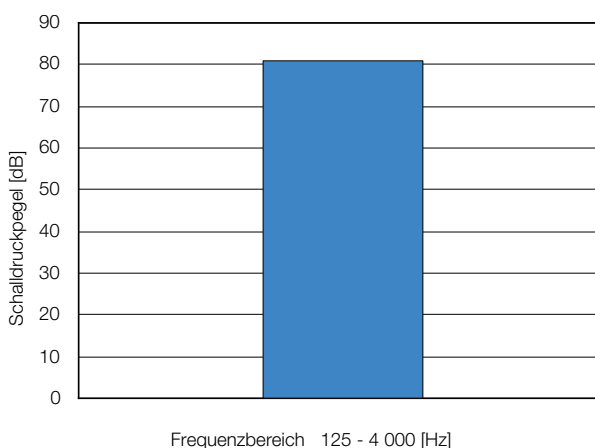


Abbildung 10: Summenpegel

## Wahrnehmung der Schallstärke

Die Schallstärke wird über die Empfindung der Lautstärke oder Lautheit wahrgenommen. Die hierbei wahrgenommene Intensität des Schalls hat einen physikalischen und einen subjektiven Aspekt. Physikalisch ist die Schallstärke eindeutig über den Schalldruck definiert. Für die Beschreibung der aus der Schallstärke resultierenden subjektiven Hörempfindung, der Lautheit, reicht die physikalische Schallstärke allein nicht aus. Vielmehr ist es so, dass auch Frequenzbereich, Bandbreite und Dauer des Schallsignals auf die vom Gehör gebildete Lautheit Einfluss haben.

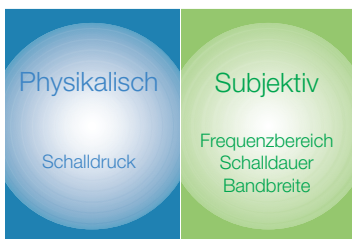


Abbildung 11: Wahrnehmung der Schallstärke

## Kurven gleicher Lautstärke

Unser Gehör weist nicht für alle Frequenzen die gleiche Empfindlichkeit auf. Sinustöne unterschiedlicher Frequenz werden, trotz gleichen Schallpegels, unterschiedlich laut wahrgenommen. Diese Eigenschaft des menschlichen Gehörs wird mit Hilfe der Kurven gleicher Lautstärke beschrieben. Sie geben – in Abhängigkeit von der Frequenz – den Schalldruckpegel an, der den jeweils gleichen Lautstärkeindruck hervorruft wie ein Sinuston der Frequenz von 1.000 Hz. Am empfindlichsten ist unser Gehör zwischen 2.000 und 5.000 Hz.

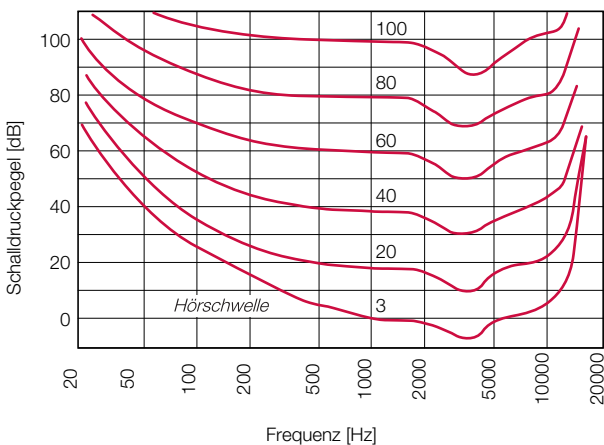


Abbildung 12: Kurven gleicher Lautstärke

## Frequenzbewertung

Der frequenzabhängige Zusammenhang zwischen Schalldruckpegel und Lautstärkeempfindung wird messtechnisch mit Hilfe sogenannter Frequenzbewertungsfilter nachempfunden. Bei den tiefen und hohen Frequenzen reduzieren diese künstlich die Empfindlichkeit des Messgerätes und passen es so der Empfindlichkeit des menschlichen Ohrs an. Heute wird zur Bewertung von Geräuschmessungen in der Regel die sogenannte Bewertungskurve A (→ Abbildung 13) benutzt. Die auf diese Weise ermittelten Messwerte werden als A-Schalldruckpegel in dB(A) angegeben.

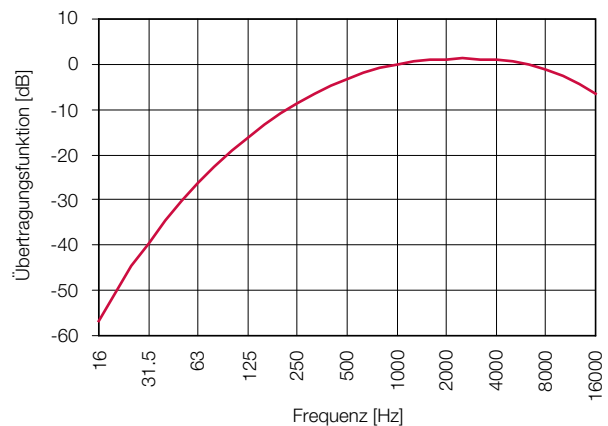


Abbildung 13: Frequenzgang des A-Bewertungsfilters

## Zeitbewertung

Als Zeitbewertung bezeichnet man die zeitliche Änderung von Schallereignissen durch die Anzeigegeschwindigkeit von Schallpegelmessern. Bei der Messung von Sanitärgeräuschen spielt vor allem die Zeitbewertung F (FAST) eine Rolle. Diese wird messtechnisch durch einen Tiefpass mit der Zeitkonstanten von 0,125 Sekunden umgesetzt und bewirkt eine zeitliche Glättung des Messsignals.

Kurzzeitige Spitzen unter 125 ms werden nur zum Teil erfasst, da das Messgerät nicht genügend Zeit hat, den tatsächlichen Maximalwert zu erreichen (→ Abbildung 14).

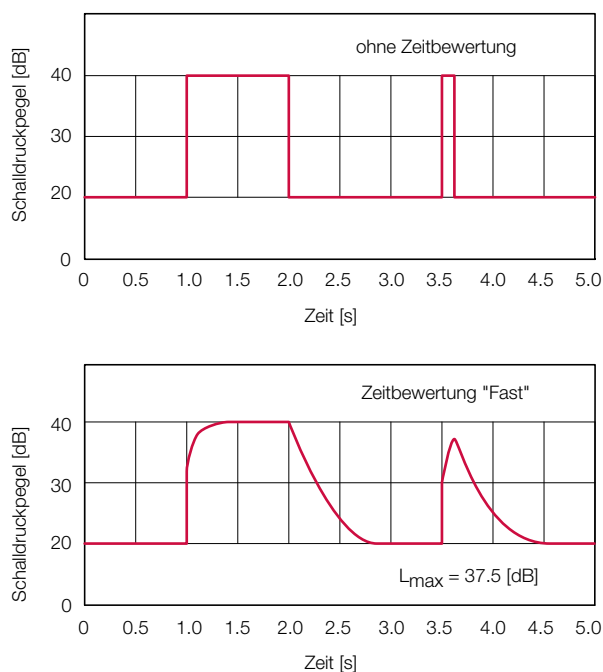


Abbildung 14: Wirkung der Zeitbewertung F bei einem Schallsignal aus zwei Rechteckpulsen mit 1 s und 0,1 s Dauer.

## Bewerteter Schalldruckpegel

Betrachten wir zwei Geräusche, deren lineare (unbewertete) Summenpegel gleich groß sind, deren Spektren sich aber deutlich voneinander unterscheiden (→ Abbildung 15 und Abbildung 16). Aufgrund der frequenzabhängigen Empfindlichkeit des menschlichen Gehörs erscheinen Geräusche, die durch tiefere Töne dominiert werden, leiser als Geräusche, in denen hohe Töne maßgeblich sind. In der Konsequenz unterscheiden sich daher auch die zugehörigen bewerteten Schallpegel, da die A-Bewertung die Charakteristik des menschlichen Gehörs nachempfunden.

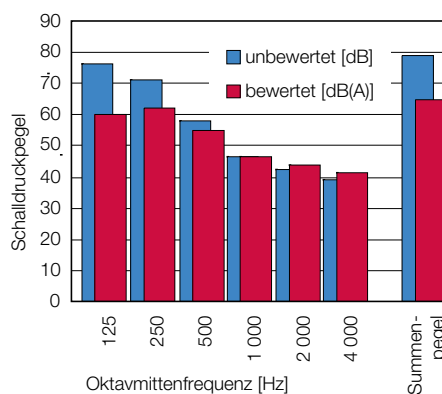


Abbildung 15: Spektrum und Summenpegel eines von tiefen Tönen dominierten Geräusches. Die Summenpegel betragen 79 dB unbewertet, bzw. 65 dB(A) bewertet

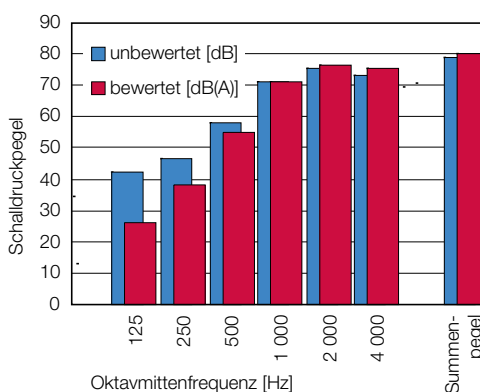


Abbildung 16: Spektrum und Summenpegel eines von hohen Tönen dominierten Geräusches. Die Summenpegel betragen 79 dB unbewertet, bzw. 80 dB(A) bewertet

## 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 (→ Abbildung 17).

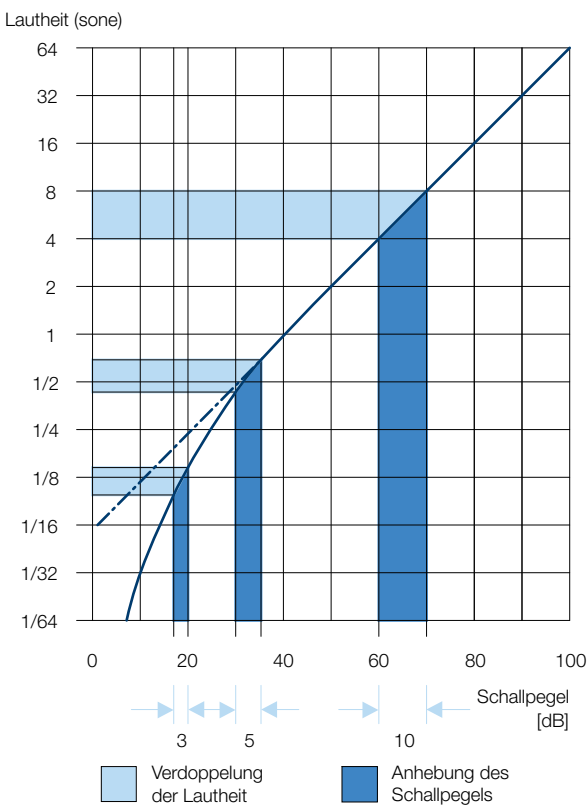


Abbildung 17: Zusammenhang der subjektiven Wahrnehmungsstärke und des Lautstärkepegels, nach Zwicker

## 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:

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

Gleichung 3

Tabelle 5: **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  $\Delta L$  hinzugezählt. Dieser Zuschlagswert kann → Tabelle 6 entnommen werden.

Tabelle 6: Pegelzuschlag  $\Delta L$  in Abhängigkeit der Pegeldifferenz

Differenz $L_1 - L_2$ [dB]	Zuschlag $\Delta L$ [dB]
0 – 1	3
2 – 3	2
4 – 9	1
$\geq 10$	0

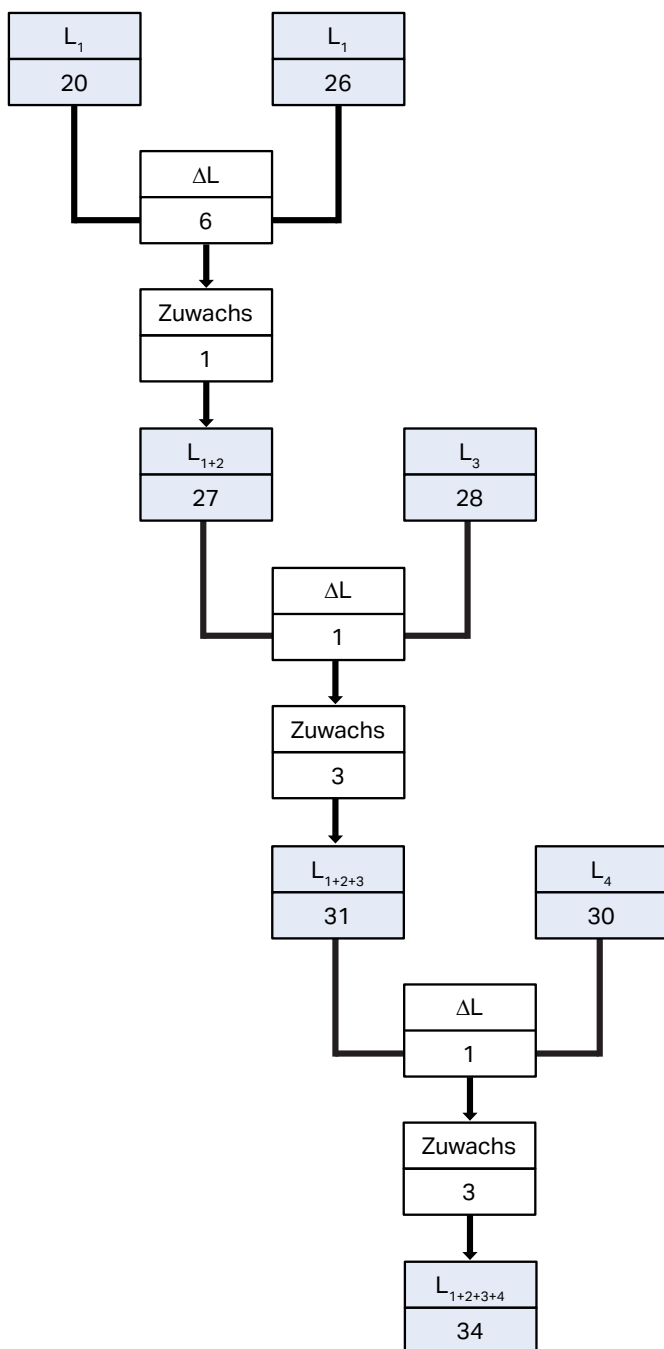


Abbildung 18: Dezibelarithmetik - Rechenbeispiel

## Ruhepegel

Ein Geräusch wird in der Regel dann als störend empfunden, wenn es mindestens 10 dB über dem Ruhepegel (Grundgeräusch) 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.

## 1.2 Grundlagen der Bauakustik

Wie in → Kapitel 1.1 ab Seite 6 erläutert, befasst sich die Bauakustik vorzugsweise mit den akustischen Verhältnissen in und um ein Gebäude. Schallschutzmaßnahmen sollen verhindern, dass Menschen durch Außenlärm oder durch Geräusche aus benachbarten Räumen belästigt werden. In der Bauakustik und insbesondere in der Sanitärtechnik sind die beiden Schallarten Luft- und Körperschall maßgebend.

### Luft- und Körperschall

Unter Luftschall im bautechnischen Sinne versteht man den Schall, der als Luftschall auf das Trennbauteil auftrifft und dieses dann in Schwingungen versetzt. Luftschallquellen können normale Gespräche, Musik oder andere Geräusche aus der angrenzenden Einheit 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. 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 Biege-Wellen - entlang der Baukonstruktion fort. Biege-Wellen 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 Nachbarrums 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 Körperschallübertragung in den Nachbarraum. Bevor Schallschutzmaßnahmen eingeleitet werden, ist daher abzuklären, ob eine Anregung in Form von Luftschall oder in Form von Körperschall erfolgt.

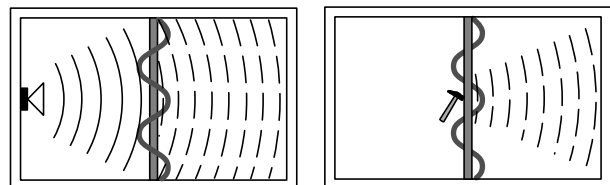


Abbildung 19: Anregung einer Wand durch Luft- oder Körperschall



## Reduktion der Luft- und Körperschallübertragung

Luftschallreduktion erfolgt beispielsweise durch Kapselung (→ Abbildung 20). Hier ist das Schalldämmmaß der die Schallquelle umschließenden Wände, respektive Materialien maßgeblich.

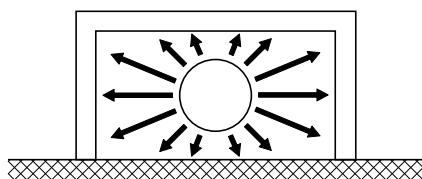


Abbildung 20: Luftschalldämmung durch Kapselung

Die Einleitung von Körperschall wird hingegen durch geeignete Entkopplung (elastische Befestigungen o. Ä.) der Schallquelle vom Gebäude reduziert (→ Abbildung 21). Bei der Ausführung dieser sogenannten Körperschalldämmung ist besondere Sorgfalt gefordert. Denn eine einzige Schallbrücke kann den Erfolg des gesamten Schallschutzkonzeptes in Frage stellen.

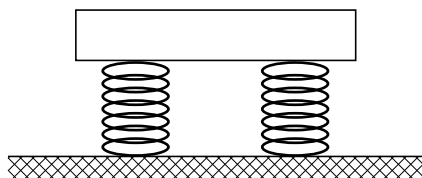


Abbildung 21: Körperschalldämmung durch Entkopplung

## 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 (→ Abbildung 22). Für die praktische Kennzeichnung wird das messtechnisch ermittelte Schalldämmmaß  $R$  mit Hilfe der Bezugskurve einer Standard Massivwandkonstruktion auf einen Mittelwert korrigiert und bewertet. Dazu wird die Bezugskurve so über die Messkurve gelegt, dass diese im Mittel um höchstens 2 dB unterschritten wird. Der bei 500 Hz abgelesene Wert der verschobenen Bezugskurve wird als bewertetetes Schalldämmmaß  $R_w$  bezeichnet.

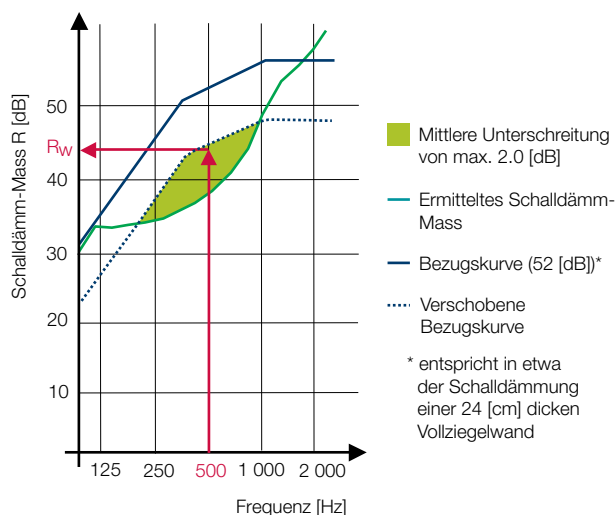


Abbildung 22: Bewertung der gemessenen Luftschalldämmung

## Bewertetes Bauschalldämmmaß $R'_w$ und Flankenübertragung

Die Luftschallübertragung von einem Raum in den anderen erfolgt nicht nur über die Trennwand bzw. Trenndecke, sondern auch über angrenzende Bauteile (→ Abbildung 23). 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  $R_w$ :

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

Gleichung 4

$k_F$  Berücksichtigung der Flankenübertragung

Bei Anwendung numerischer Prognoseverfahren nach Normreihe EN 12354 wird der Schätzwert durch detaillierte Angaben ersetzt.

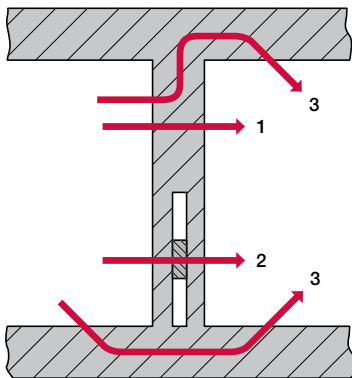


Abbildung 23: Schallübertragung

### Schallübertragung

- 1 Durch direkten Schalldurchgang
- 2 Über Schallbrücken
- 3 Durch Schallnebenwege

## Bewertete Standard-Schallpegeldifferenz $D_{nT,w}$

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 1.3 ab Seite 21 näher erläutert.

## Schallabsorption

Die Schallabsorption tritt beim Reflexionsvorgang einer Schallwelle an einer Wand- oder Deckenoberfläche auf (→ Abbildung 24). Je nach Oberflächenbeschaffenheit wird dabei ein mehr oder weniger großer Teil der Schallenergie absorbiert („geschluckt“). Kennzeichnend ist der sogenannte Schallabsorptionsgrad  $\alpha$ . 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.

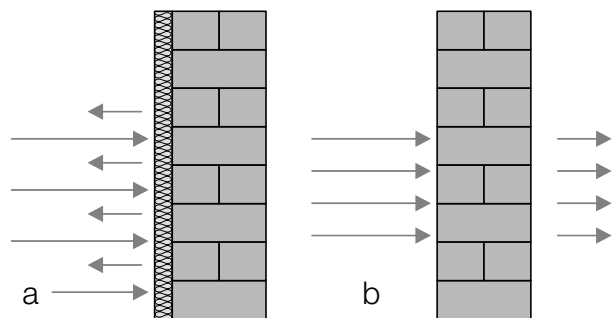


Abbildung 24: Schallabsorption und Schalldämmung

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

## 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.

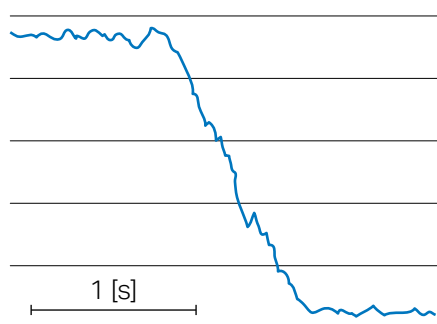


Abbildung 25: Abklingkurve, kurze Nachhallzeit

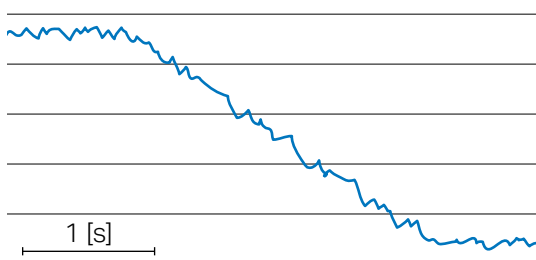


Abbildung 26: Abklingkurve, lange Nachhallzeit

Mit Hilfe der Nachhallzeit kann also das Absorptionsvermögen eines Raums beurteilt werden. Wallace C. Sabine (1868 - 1919) fand folgende Beziehung zwischen der Nachhallzeit  $T$  in s, dem Raumvolumen  $V$  in  $m^3$  sowie der äquivalenten Schallabsorptionsfläche  $A$  in  $m^2$ :

$$A = 0,16 \cdot \frac{V}{T} \quad [m^2]$$

Gleichung 5

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

$$A = \sum_i \alpha_i \cdot S_i \quad [m^2]$$

Gleichung 6

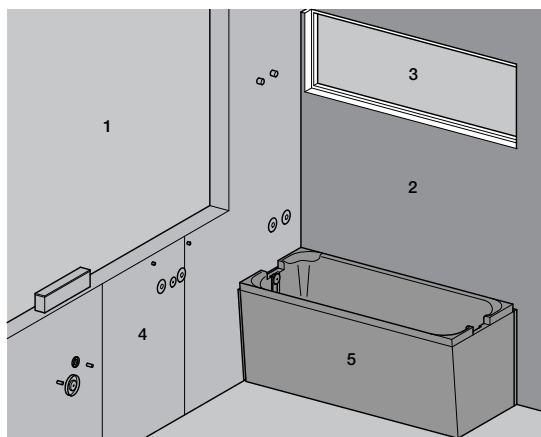


Abbildung 27: Teilflächen aus verschiedenen Materialien

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

Tabelle 7: Absorptionsgrade verschiedener Materialien

Material	Absorptionsgrad $\alpha$
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 mittlerer Dicke	0,05 – 0,40

**Berechnung:**

$$A = S_1 \cdot \alpha_1 + S_2 \cdot \alpha_2 + S_3 \cdot \alpha_3 + S_4 \cdot \alpha_4 + S_5 \cdot \alpha_5 \quad [m^2]$$

Gleichung 7

## 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 (→ Abbildung 28).

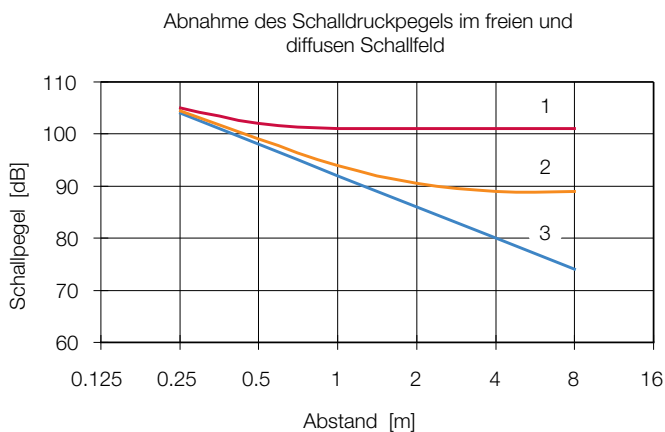


Abbildung 28: Schallausbreitung in geschlossenen Räumen und Ausbildung eines diffusen Schallfelds

- 1 Wenig Absorption
- 2 Viel Absorption
- 3 Freifeld

## 1.3 Begriffsbestimmung und kennzeichnende Größen [1]

### 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)

**$D_n$  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 Nachhallzeit<sup>1)</sup> im Empfangsraum:

$$D_{nT} = D + 10 \cdot \lg \frac{T}{T_0}$$

Dabei ist:

- T die Nachhallzeit<sup>1)</sup> im Empfangsraum
- $T_0$  die Bezugsnachhallzeit<sup>2)</sup>. 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

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

## Begriffe für den Bereich der Sanitärinstallationen

$L_{in}$	<b>Installationsschalldruckpegel</b> (veraltet), aus Geräuschen der Wasserinstallation, wird durch $L_{AF,max,n}$ ersetzt.
$L_{AF}$	<b>Schalldruckpegel</b> von haustechnischen Anlagen, der mit der Frequenzbewertung A und der Zeitbewertung F (FAST) gemessen und in dB(A) angegeben wird.
$L_{AF,max}$	<b>Maximaler Schalldruckpegel</b> von haustechnischen Anlagen, der mit der Frequenzbewertung A und der Zeitbewertung F (FAST) gemessen und in dB(A) angegeben wird.
$L_{AF,max,n}$	<b>Maximaler Norm-Schalldruckpegel</b> , 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.
$L_{AF,max,nT}$	<b>Maximaler Standard-Schalldruckpegel</b> , wird mit der Frequenzbewertung A und der Zeitbewertung F (FAST), bezogen auf eine Nachhallzeit von $T_0 = 0,5 \text{ s}$ , gemessen.
$\overline{L_{AF,max,nT}}$	<b>Mittlerer maximaler Standard-Schalldruckpegel</b> , wird mit der Frequenzbewertung A und der Zeitbewertung F (FAST), bezogen auf eine Nachhallzeit von $T_0 = 0,5 \text{ s}$ , gemessen.
$L_{ap}$	<b>Armaturengeräuschpegel</b> , wird mit der Frequenzbewertung A, als charakteristischer Wert für das Geräuschverhalten einer Armatur, bewertet.

## Zusammenhang zwischen $R'_w$ und $D_{nT,w}$

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.

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

Gleichung 8

$$V = x \cdot S$$

Gleichung 9

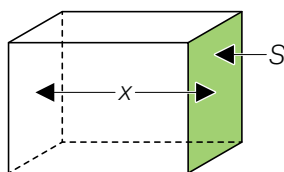


Abbildung 29: Zusammenhang zwischen  $R'_w$  und  $D_{nT,w}$

- S Trennwandfläche [m<sup>2</sup>]
- V Volumen Empfangsraum [m<sup>3</sup>]
- x Raumtiefe [m]

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. [5]

## Zusammenhang zwischen $L_{AF,max,n}$ und $L_{AF,max,nT}$

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

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

Gleichung 10

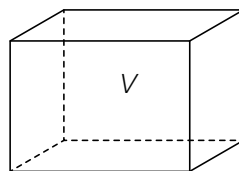


Abbildung 30: Zusammenhang zwischen  $L_{AFmax}$  und  $L_{AFmax,nT}$

V Volumen Empfangsraum [m<sup>3</sup>]

Bei einem Raumvolumen des Empfangsraumes von ca. 31 m<sup>3</sup> 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 m<sup>3</sup> eine Verschärfung der Anforderungen. Mit abnehmendem Raumvolumen steigen die Anforderungen an das zu trennende Bauteil zwischen Sende- und Empfangsraum. [5]

## 1.4 Rechtliche Grundlagen

Das Bauordnungsrecht ist neben dem Bauplanungsrecht und dem Raumordnungsrecht ein Teilbereich des öffentlichen Baurechts. In Deutschland liegt das Bauordnungsrecht in der Gesetzgebungskompetenz der Bundesländer. Die in den Bundesländern erstellten Landesbauordnungen (LBO) basieren im Wesentlichen auf der Musterbauordnung (MBO). Die Musterbauordnung stellt einen Orientierungsrahmen und verfolgt den Zweck der Vereinheitlichung der 16 Landesbauordnungen. Die MBO fordert in § 15 (2) für Gebäude einen ihrer Nutzung entsprechenden Schallschutz. Die Konkretisierung erfolgt über die Liste der technischen Baubestimmungen im Rahmen der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VV TB), die von den obersten Bauaufsichtsbehörden der Länder erlassen wird. Die Liste der technischen Baubestimmungen wird über § 85a der MBO für die jeweilige LBO für verbindlich erklärt. Das Deutsche Institut für Bautechnik gibt die Technischen Baubestimmungen als Verwaltungsvorschrift bekannt. Durch die Einführung einer technischen Regel als technische Baubestimmung verändert diese Regel ihren Rechtscharakter, da sie nicht mehr nur eine Empfehlung darstellt, sondern im Geltungsbereich der entsprechenden Landesbauordnung von den jeweiligen Behörden der Bauaufsicht beachtet werden muss.

Die Regelungen zum Schallschutz sind in der als technische Baubestimmung eingeführten Norm DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ konkretisiert. Sie stellt die baurechtlich eingeführte Anforderungs- und Bewertungsgrundlage für alle an der Bauplanung und -ausführung Beteiligten dar.

Bei Beachtung der in DIN 4109 aufgeführten Grundsätze und Ausführungsanweisungen ist davon auszugehen, dass der nach dem Bauordnungsrecht erforderliche Mindestschallschutz eingehalten wird. Die Anforderungen der DIN 4109 sollen sicherstellen, dass Menschen, die sich in Wohn- und Arbeitsräumen innerhalb von Gebäuden aufhalten, vor „unzumutbaren Belästigungen“ durch Schallübertragung geschützt werden. Bei Einhaltung der Anforderungen nach DIN 4109 sind Belästigungen durch Geräusche aus benachbarten Wohnungen von haustechnischen Einrichtungen und Installationen nicht auszuschließen. Ein wirksamerer Schallschutz lässt sich mit Hilfe von DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 [2] und DIN SPEC 91314 [3] erzielen.



## 1.5 Normative Grundlagen und Richtlinien

Regelungen und Anforderungen an den Schallschutz sind in verschiedenen Normen, Richtlinien und Empfehlungen beschrieben.

### 1.5.1 DIN 4109 Schallschutz im Hochbau

Die DIN 4109 wurde gegenüber der Vorgängerversion DIN 4109:1989-11 neu strukturiert und gliedert sich nunmehr in 9 Teile:

Tabelle 8: Gliederung der DIN 4109

Nr.	Ausgabedatum	Titel
DIN 4109-1	2018-01	Mindestanforderungen
DIN 4109-2	2018-01	Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
DIN 4109-31	2016-07	Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Rahmendokument
DIN 4109-32	2016-07	Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Massivbau
DIN 4109-33	2016-07	Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Holz-, Leicht- und Trockenbau
DIN 4109-34	2016-07	(Bauteilkatalog) – Vorsatzkonstruktionen vor massiven Bauteilen
DIN 4109-35	2016-07	Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Elemente, Fenster, Türen, Vorhangfassaden
DIN 4109-36	2016-07	Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Gebäudetechnische Anlagen
DIN 4109-4	2016-07	Bauakustische Prüfungen

Die Teile DIN 4109-1 und DIN 4109-2 tragen das Ausgabedatum 2018-01. Gegenüber der Fassung 2016-07 wurden die beiden Änderungen DIN 4109-1 A1:2017-01 und DIN 4109-2 A1:2017-01 eingearbeitet.

### DIN 4109-1:2018-01 Schallschutz im Hochbau - Mindestanforderungen

Die in DIN 4109-1 gestellten Anforderungen stellen eine nicht zu unterschreitende schalltechnische Qualitätsgrenze dar. Es werden die Mindestanforderungen dargestellt, um ein Mindestmaß an Gesundheitsschutz und einen Mindestschutz vor unzumutbaren Geräuschen zu erreichen. Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz zur Erreichung höherer Qualitätsstandards sind darin nicht enthalten.

## Anwendungsbereich

DIN 4109-1 legt Anforderungen an die Schalldämmung von Bauteilen schutzbedürftiger Räume und an die zulässigen Schallpegel in schutzbedürftigen Räumen in Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden zum Erreichen der beschriebenen Schallschutzziele fest.

## Schutzbedürftige Räume

Schutzbedürftige Räume sind gegen Geräusche zu schützende Aufenthaltsräume, wie z. B.:

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

## Luftschalldämmung

Die kennzeichnende Größe für die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Bauteilen ist das bewertete Bau-schalldämmmaß  $R'_w$ . In → Tabelle 9 sind auszugsweise die Anforderungen an das trennende Bauteil Wand für verschiedene Bauarten aufgeführt.

Tabelle 9: Anforderungen an die Luftschalldämmung für Wände

Bauart	Wand-Bauteil	$R'_w$ in dB
Mehrfamilienhäuser, Bürogebäude und gemischt genutzte Gebäude	Wohnungstrennwände und Wände zwischen fremden Arbeitsräumen	≥ 53
	Wände von Spiel- oder ähnlichen Gemeinschaftsräumen	≥ 55
Hotels und Beherbergungsstätten	Wände zwischen Übernachtungsräumen sowie Fluren und Übernachtungsräumen	≥ 47
Krankenhäuser und Sanatorien	Wände zwischen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Krankenräumen</li> <li>• Fluren und Krankenräumen</li> <li>• Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern</li> <li>• Flure und Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern</li> <li>• Krankenräumen und Arbeits- und Pflegeräumen</li> </ul>	≥ 47
	Wände zwischen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operations- bzw. Behandlungsräumen</li> <li>• Fluren und Operations- bzw. Behandlungsräumen</li> </ul>	≥ 42
	Wände zwischen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Räumen der Intensivpflege</li> <li>• Fluren und Räumen der Intensivpflege</li> </ul>	≥ 37
	Wände zwischen Räumen mit Anforderungen an erhöhtes Ruhebedürfnis und besondere Vertraulichkeit (Diskretion)	≥ 52
Schulen und vergleichbare Einrichtungen	Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen	≥ 47

## Geräusche von gebäudetechnischen Anlagen - Installationsgeräusche

Die kennzeichnende Größe für die Anforderungen an Installationsgeräusche ist der A-bewertete Schalldruckpegel  $L_{AF,max,n}$ . Es werden die Schalldruckpegel in fremden schutzbedürftigen Räumen betrachtet, die von gebäudetechnischen Anlagen oder von baulich mit dem Gebäude verbundenen Gewerbebetrieben verursacht werden.

Gebäudetechnische Anlagen sind dem Gebäude dienende

- Versorgungs- und Entsorgungsanlagen,
- Transportanlagen,
- fest eingebaute, betriebstechnische Anlagen,
- Gemeinschaftswaschanlagen,
- Schwimmanlagen, Saunen und dergleichen,
- Sportanlagen,
- zentrale Staubsauganlagen,
- Garagenanlagen,
- fest eingebaute, motorbetriebene, außenliegende Sonnenschutzanlagen und Rollläden.

Nicht berücksichtigt werden Geräusche von ortsveränderlichen Maschinen und Geräte im eigenen Wohnbereich, wie z. B. Staubsauger, Waschmaschinen, Küchengeräte und Sportgeräte.

Nutzergeräusche, wie z. B. das Abstellen eines Zahnputzbehalters auf einer Abstellplatte oder teilhohen Vorwand oder das Öffnen und Schließen des WC-Deckels unterliegen ebenfalls nicht den Anforderungen nach DIN 4109-1, Tabelle 9.

Die maximal zulässigen A-bewerteten Schalldruckpegel in fremden schutzbedürftigen Räumen – erzeugt von gebäudetechnischen Anlagen und baulich mit dem Gebäude verbundenen Betrieben – sind in → Tabelle 10 aufgeführt.

Tabelle 10: Anforderungen an Geräusche aus gebäudetechnischen Anlagen

Geräuschquellen	Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel [dB(A)]		
	in Wohn- und Schlafräumen	in Unterrichts- und Arbeitsräumen	
Sanitärtechnik/Wasserinstallationen (Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam)	$L_{AF,max,n} \leq 30$ <sup>1) 2) 3)</sup>	$L_{AF,max,n} \leq 35$ <sup>1) 2) 3)</sup>	
Sonstige hausinterne, fest installierte technische Schallquellen der technischen Ausrüstung, Ver- und Entsorgung sowie Garagenanlagen	$L_{AF,max,n} \leq 30$ <sup>3)</sup>	$L_{AF,max,n} \leq 35$ <sup>3)</sup>	
Gaststätten einschließlich Küchen, Verkaufsstätten	tagsüber 6 Uhr bis 22 Uhr	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max,n} \leq 45$	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max,n} \leq 45$
	nachts nach TA Lärm	$L_r \leq 25$ $L_{AF,max,n} \leq 35$	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max,n} \leq 45$

1) Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen, die beim Betätigen der Armaturen und Geräte nach DIN 4109-1, Tabelle 11 (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen) entstehen, sind derzeit nicht zu berücksichtigen.

2) Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Schalldruckpegels: Die Ausführungsunterlagen müssen die Anforderungen des Schallschutzes berücksichtigen, d. h. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen; Die verantwortliche Bauleitung muss benannt und zu einer Teilabnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden.

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

## Geräusche von raumluftechnischen Anlagen im eigenen Wohnbereich

Die maximal zulässigen A-bewerteten Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen in der eigenen Wohnung – erzeugt von raumluftechnischen Anlagen im eigenen Wohnbereich – sind in → Tabelle 11 aufgeführt.

Tabelle 11: Anforderungen an Geräusche aus raumluftechnischen Anlagen im eigenen Wohnbereich

Geräuschquellen	Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel [dB(A)]	
	in Wohn- und Schlafräumen	in Küchen
Fest installierte technische Schallquellen der Raumluftechnik im eigenen Wohn- und Arbeitsbereich	$L_{AF,max,n} \leq 30$	$L_{AF,max,n} \leq 33$ <sup>1) 2) 3) 4)</sup>

- 1) Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen, die beim Ein- und Ausschalten der Anlagen auftreten, dürfen maximal 5 dB überschreiten.
- 2) Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Schalldruckpegels: Die Ausführungsunterlagen müssen die Anforderungen des Schallschutzes berücksichtigen, d. h. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen; Die verantwortliche Bauleitung muss benannt und zu einer Teilabnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden.
- 3) Abweichend von DIN EN ISO 10052:2010-10, 6.3.3, wird auf Messung in der lautesten Raumecke verzichtet (siehe auch DIN 4109-4).
- 4) Es sind um 5 dB höhere Werte zulässig, sofern es sich um Dauergeräusche ohne auffällige Einzeltöne handelt.

Spülkästen oder Dusch-WCs mit Geruchsabsaugung sind keine raumluftechnischen Anlagen im Sinne der DIN 4109-1.

## Anforderungen an Armaturen und Geräte der Trinkwasserinstallation

Für Armaturen und Geräte der Trinkwasserinstallation sind die Armaturengruppen I und II festgelegt. Die Einstufung erfolgt auf Basis DIN EN ISO 3822-1 ... 4. Die kennzeichnende Größe ist der gemessene Armaturengeräuschpegel  $L_{ap}$ .

Tabelle 12: Anforderungen an Armaturen und Geräte der Trinkwasserinstallation

Armaturen	Armaturengeräuschpegel $L_{ap}$ für kennzeichnenden Fließdruck oder Durchfluss nach DIN EN ISO 3822-1 bis DIN EN ISO 3822-4 [dB]	Armaturengruppe
Auslaufarmaturen	$\leq 20$	I
Anschlussarmaturen		
• Geräteanschlussarmaturen		
• Elektronisch gesteuerte Armaturen mit Magnetventil		
Druckspüler		
Spülkästen		
Durchflusswassererwärmer		

Armaturen	Armaturengeräuschpegel $L_{ap}$ für kennzeichnenden Fließdruck oder Durchfluss nach DIN EN ISO 3822-1 bis DIN EN ISO 3822-4 [dB]	Armaturengruppe
Durchgangsarmaturen, wie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Absperrventile</li> <li>• Eckventile</li> <li>• Rückflussverhinderer</li> <li>• Sicherheitsgruppen</li> <li>• Systemtrenner</li> <li>• Filter</li> </ul>	$\leq 30$	II
Drosselarmaturen, wie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vordrosseln</li> <li>• Eckventile</li> </ul>		
Druckminderer		
Duschköpfe		
Auslaufvorrichtungen, die direkt an Auslaufarmaturen angeschlossen werden, wie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strahlregler</li> <li>• Durchflussbegrenzer</li> </ul>	$\leq 15$	I
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kugelgelenke</li> <li>• Rohrbelüfter</li> <li>• Rückflussverhinderer</li> </ul>	$\leq 25$	II

## Messverfahren nach DIN 4109-4: 2016-07 und DIN EN 14366:2020-02 im Vergleich

Die kennzeichnende Größe für Geräusche von sanitärtechnischen Anlagen ist der A-bewertete Schalldruckpegel  $L_{AF,max,n}$ . Eine Kernforderung dabei ist, dass die Geräuschentwicklungen aus Trink- und Abwasseranlagen gemeinsam betrachtet werden müssen. Zudem müssen die erforderlichen Schallschutznachweise, wie in DIN 4109-1, Tab. 9 gefordert, erbracht werden.

Für den schalltechnischen Eignungsnachweis für die Bauaufgabe Sanitärinstallation mit Abwasserleitungen sind in DIN 4109 zwei Möglichkeiten aufgezeigt:

1. Bauakustische Messung und Prüfung einer Sanitärinstallation mit integrierten Abwasserleitungen nach DIN 4109-4 „Bauakustische Prüfungen“ mit der Mess- und zugleich Anforderungsgröße  $L_{AF,max,n}$ .
2. Rechnerischer Nachweis nach DIN 4109-2 „Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“ in Verbindung mit DIN 4109-36 „Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Gebäudetechnische Anlagen“ unter Verwendung der Prüfergebnisse nach DIN EN 14366.



Stand 2020-03 ist eine Prognose für die Einhaltung der Anforderungswerte nach DIN 4109-1 mit den Kennwerten nach DIN EN 14366 nicht möglich, da DIN EN 14366 auf Schallpegel abstellt und die Berechnungsnorm EN 12354-5 jedoch Energiegrößen benötigt.

## DIN 4109-4 Bauakustische Prüfungen

Die DIN 4109 regelt den Schallschutz im Hochbau. Sie legt Grenzwerte für den maximalen Schallpegel von haustechnischen Anlagen fest, die als allgemein anerkannte Regeln der Technik juristische Relevanz haben. Die Norm macht keine Vorgaben für einen Aufbau. Deshalb sind nur Schallmessungen unter realistischen Bedingungen geeignet, um Aussagen über zu erwartende Schallpegel zu machen.

### Sanitärinstallation

Schallmessung mit kompletter Sanitärinstallation, bestehend aus allen geräuschverursachenden Einflussgrößen, wie zum Beispiel:

- Installationssystem
- Spülsystem
- Versorgungssystem
- Entwässerungssystem

### Einspeisung für Schallmessung

Einspeisung ein Stockwerk über dem Messort durch Betätigen der WC-Spülung

### Strömung bei der Einspeisung

Turbulente Strömung, ausgelöst durch Betätigen der WC-Spülung

### Rohrschellen

Verwendung von Systemrohrschellen und handelsüblichen Rohrschellen mit Gummieinlage, nach Herstellervorgabe. Rohrschellen werden gemäß Montageanleitung montiert.

### Messort

Messungen im angrenzenden Raum und im diagonal darunter liegenden Raum

### Wandaufbau

Messung mit verschiedenen realistischen Wandaufbauten, z. B. Trockenbautrennwand mit 2 x 12,5 mm Beplankung und Dämmung mit 4 cm Mineralfaserplatten

### Akustik des Kellergeschoßes

Nicht schallentkoppeltes Kellergeschoß

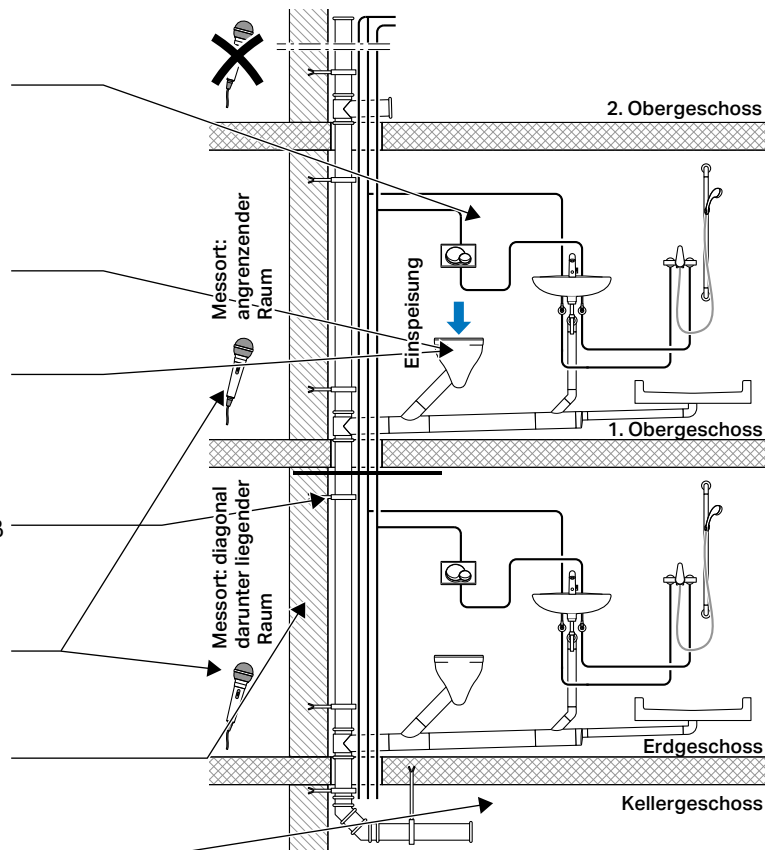


Abbildung 31: Typischer Aufbau für Messungen realer Bausituationen

## Prüfnorm DIN EN 14366:2020-02

Die Norm DIN EN 14366 legt Verfahren fest, mit denen in Abwasserinstallationen entstandener Schall unter Laborbedingungen gemessen werden kann. Die Norm liefert kein Verfahren zur Berechnung der akustischen Eigenschaften der Installationen in einem Gebäude.

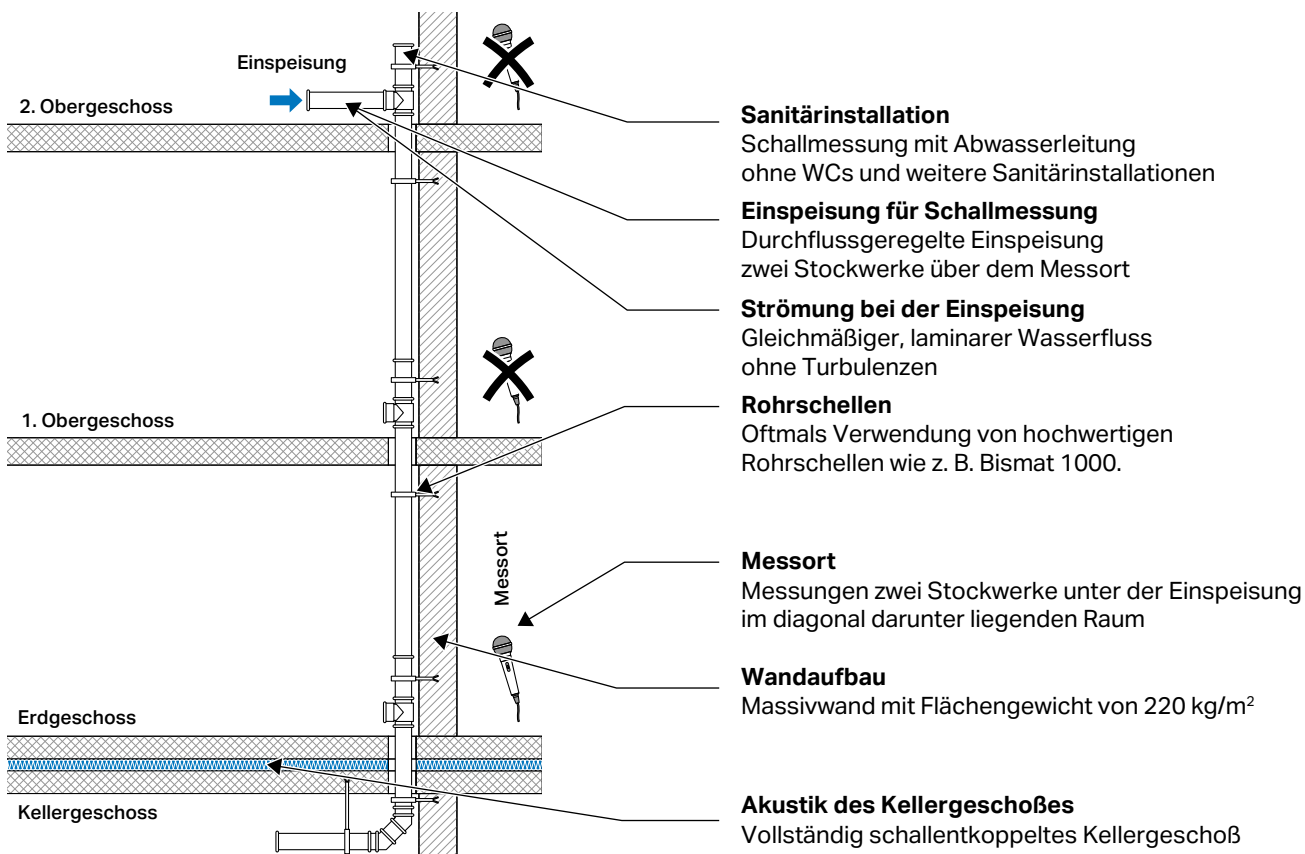


Abbildung 32: Häufig verwendeter Aufbau für Messungen nach DIN EN 14366



Mit Ausgabedatum Februar 2020 ist die novellierte DIN EN 14366 „Messung der Geräusche von Abwasserinstallationen im Prüfstand; Deutsche Fassung EN 14366:2004+A1:2019“ veröffentlicht worden. Diese Fassung ersetzt die Vorgängerversion DIN EN 14366:2005-02.

Die Novellierung verdeutlicht die gegenwärtig bereits bestehende normative Vorgabe, dass Prüfergebnisse auf Basis der DIN EN 14366 nicht unmittelbar auf Bausituationen übertragen werden können und deshalb für sich allein genommen keinen bauordnungsrechtlich geforderten schalltechnischen Eignungsnachweis nach DIN 4109-1 darstellen.

## Erhöhter Schallschutz im Geltungsbereich der DIN 4109

DIN 4109-1 benennt lediglich die Mindestanforderungen und markiert somit eine nicht zu unterschreitende schalltechnische Qualitätsgrenze. Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz zur Erreichung höherer Qualitätsstandards sind darin nicht enthalten. Empfehlungen und Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz waren bislang in Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989-11 enthalten.

Der Ersatzvermerk auf dem Titelblatt DIN 4109-1 „teilweiser Ersatz für DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11“ eröffnet die Möglichkeit einen erhöhten Schallschutz nach den Empfehlungen dieses Beiblatts 2 zu realisieren. Im informativen Anhang A zur DIN 4109-1 wird zudem der Hinweis gegeben, dass höhere Schutzziele z. B. in DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 gegeben sind.

In → Tabelle 13 sind für die Gebäudetypen Geschosshäuser und Beherbergungsstätten die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Wänden aus DIN 4109-1 den Empfehlungen für einen erhöhten Schallschutz aus DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 gegenübergestellt.

Tabelle 13: Anforderungen an das bewertete Bauschalldämmmaß  $R'_w$  nach DIN 4109-1 und DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 (auszugsweise)

Gebäude	Bauteil	$R'_w$ nach DIN 4109-1 [dB]	$R'_w$ nach DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 [dB]
Geschosshäuser mit Wohnungen und Arbeitsräumen	Wohnungstrennwände und Wände zwischen fremden Arbeitsräumen	≥ 53	≥ 55
Beherbergungsstätten	Wände zwischen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übernachtungsräumen</li> <li>• Fluren und Übernachtungsräumen</li> </ul>	≥ 47	≥ 52

Bezogen auf Geräusche aus gebäudetechnischen Anlagen bedeutet dies, dass Schalldruckpegelwerte, die 5 dB(A) und mehr unter den maximal zulässigen Schalldruckpegel der DIN 4109-1, Tabelle 9 liegen, als wirkungsvolle Maßnahme für einen erhöhten Schallschutz angesehen werden können. Es ist darauf zu achten, dass die Vereinbarung für einen erhöhten Schallschutz nach den Empfehlungen Beiblatt 2:1989-11

werkvertraglich mit Nennung der Schalldruckpegel fixiert wird.

In → Tabelle 14 sind für die Geräuschquelle Sanitärinstallation die Schalldruckpegel für einen erhöhten Schallschutz nach DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 den Mindestanforderungen nach DIN 4109-1 gegenübergestellt.

Tabelle 14: Mindestanforderungen nach DIN 4109-1 und DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11

Geräuschquellen	Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel $L_{AF,max,n}$ [dB(A)] <sup>1) 2) 3)</sup>			
	in Wohn- und Schlafräumen		in Unterrichts- und Arbeitsräumen	
	DIN 4109-1	Beiblatt 2: 1989-11	DIN 4109-1	Beiblatt 2: 1989-11
Sanitärtechnik/Wasserinstallationen (Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam)	≤ 30	≤ 25	≤ 35	≤ 30

1) Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen, die beim Betätigen der Armaturen und Geräte nach DIN 4109-1, Tabelle 11 (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen) entstehen, sind derzeit nicht zu berücksichtigen.

2) Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Schalldruckpegels: Die Ausführungsunterlagen müssen die Anforderungen des Schallschutzes berücksichtigen, d. h. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen; Die verantwortliche Bauleitung muss benannt und zu einer Teilabnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden.

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



## Erhöhter Schallschutz nach DIN SPEC 91314:2017-01

Eine weitere Möglichkeit zur Realisierung eines erhöhten Schallschutzes im Wohnungsbau bietet die DIN SPEC 91314.



Eine DIN SPEC ist eine Art „Vornorm“, die ebenfalls beim Deutschen Institut für Normung e. V. erarbeitet wird. Im Gegensatz zum regulären Normungsprozess müssen bei der Erstellung nicht zwingend alle interessierten Kreise beteiligt sein, eine Entwurfs- und Einspruchsphase ist ebenfalls nicht zwingend erforderlich. Eine DIN SPEC ist jedoch meistens richtungsweisend und bildet die Basis für eine spätere DIN-Norm. Es ist beabsichtigt, die DIN SPEC 91314 in eine DIN 4109-5 „Erhöhter Schallschutz im Wohnungsbau“ zu überführen.

Die DIN SPEC 91314 legt Anforderungen für einen erhöhten Schallschutz in schutzbedürftigen Räumen in Wohngebäuden fest. Die Anforderungen gelten nicht für Nutzergerä-

sche, wie z.B. das Aufstellen eines Zahnputzbeckers auf einer Abstellplatte oder das Öffnen und Schließen des WC-Deckels.

→ Tabelle 15 benennt die Anforderung für eine erhöhte Luftschalldämmung von Wohnungstrennwänden gegen Schallübertragung aus einem fremden Wohn- und Arbeitsbereich. Diese Anforderung entspricht der Empfehlung aus DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11.

Tabelle 15: Anforderung an das bewertete Bauschalldämmmaß  $R'_w$  nach DIN SPEC 91314 von Wohnungstrennwänden gegen Schallübertragung aus einem fremden Wohn- und Arbeitsbereich

Luftschalldämmung	Bauteil	$R'_w$ nach DIN SPEC 91314 [dB]
zwischen Aufenthaltsräumen von Wohnungen und fremden Räumen	Wohnungstrennwand	$\geq 55$

Die maximal zulässigen Schalldruckpegel aus gebäudetechnischen Anlagen nach DIN SPEC 91314 sind der → Tabelle 16 zu entnehmen.

Tabelle 16: Maximal zulässiger A-bewerteter Norm-Schalldruckpegel in fremden schutzbedürftigen Räumen, erzeugt von gebäudetechnischen Anlagen und baulich mit dem Gebäude verbundenen Betrieben

Geräuschquellen	Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel [dB(A)]	
	Wohn- und Schlafräume in Mehrfamilienhäusern	Wohn- und Schlafräume in Einfamilien-Reihen- und Einfamilien-Doppelhäusern
Sanitärtechnik/Wasserinstallationen (Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam)	$L_{AF,max,n} \leq 27$ <sup>1) 2) 3)</sup>	$L_{AF,max,n} \leq 25$ <sup>1) 2) 3)</sup>
Sonstige hausinterne, fest installierte technische Schallquellen der technischen Ausrüstung, Ver- und Entsorgung sowie Garagenanlagen	$L_{AF,max,n} \leq 27$ <sup>3)</sup>	$L_{AF,max,n} \leq 25$ <sup>3)</sup>

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

2) Werkvertragliche Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Schalldruckpegels: Die Ausführungsunterlagen müssen die Anforderungen des Schallschutzes berücksichtigen, d. h. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen; Die verantwortliche Bauleitung muss benannt und zu einer Teilabnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden.

3) Abweichend von DIN EN ISO 10052:2010-10, 6.3.3, wird auf Messung in der lautesten Raumecke verzichtet. Damit sind die Messergebnisse aus Prüfzeugnissen oder Prüfberichten nach DIN EN ISO 10052 entsprechend zu korrigieren

Es ist darauf zu achten, dass die Vereinbarung für einen erhöhten Schallschutz nach DIN SPEC 19314 werkvertraglich mit Nennung der Schalldruckpegel fixiert wird.

## Entwurf DIN 4109-5:2019-05 „Schallschutz im Hochbau – Erhöhte Anforderungen“

Das aktuelle Regelwerk für den Schallschutz im Hochbau DIN 4109-1 benennt lediglich die Mindestanforderungen an den Schallschutz und markiert eine nicht zu unterschreitende Qualitätsgrenze. Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz zur Erreichung höherer Qualitätsstandards werden darin nicht gegeben.

Empfehlungen und Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz waren bislang in Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989-11 und in DIN SPEC 91314:2017-01 enthalten. Die Anforderungen der DIN SPEC 91314:2017-01 wurden nunmehr in einen neu geschaffenen Teil 5 der DIN 4109 überführt.

Mit Ausgabedatum Mai 2019 wurde der Entwurf E DIN 4109-5 veröffentlicht. Das Dokument befindet sich in der Einspruchsphase, welche am 05.08.2019 endete. Es ist jedoch möglich, Anforderungen eines Norm-Entwurfs vertraglich zu vereinbaren.

E DIN 4109-5:2019-05 legt gegenüber DIN 4109-1 erhöhte Anforderungen an die Schalldämmung von Bauteilen schutzbedürftiger Räume und an die zulässigen Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen in folgenden Gebäuden fest:

- Wohngebäude und Gebäude mit Wohn- und Arbeitsbereichen;
- Hotels und Beherbergungsstätten;
- Krankenhäuser und Sanatorien.

Nachstehend sind die erhöhten Anforderungen den Mindestanforderungen gegenübergestellt.

Tabelle 17: Anforderungen an die Luftschalldämmung für Wände [bewertetes Bau-Schalldämmmaß  $R'_{w}$ ]

Bauart	Wand-Bauteil	R' <sub>w</sub> in dB	
		DIN 4109-1	E DIN 4109-5
Mehrfamilienhäuser, Bürogebäude und gemischt genutzte Gebäude	Wohnungstrennwände und Wände zwischen fremden Arbeitsräumen	≥ 53	≥ 56
	Wände von Spiel- oder ähnlichen Gemeinschaftsräumen	≥ 55	≥ 57
Hotels und Beherbergungsstätten	Wände zwischen Übernachtungsräumen sowie Fluren und Übernachtungsräumen	≥ 47	≥ 52
Krankenhäuser und Sanatorien	Wände zwischen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Krankenzimmern</li> <li>• Fluren und Krankenzimmern</li> <li>• Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern</li> <li>• Flure und Untersuchungs- bzw. Sprechzimmern</li> <li>• Krankenzimmern und Arbeits- und Pflegeräumen</li> </ul>	≥ 47	≥ 52
	Wände zwischen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operations- bzw. Behandlungsräumen</li> <li>• Fluren und Operations- bzw. Behandlungsräumen</li> </ul>	≥ 42	≥ 42
	Wände zwischen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Räumen der Intensivpflege</li> <li>• Fluren und Räumen der Intensivpflege</li> </ul>	≥ 37	≥ 42
	Wände zwischen Räumen mit Anforderungen an erhöhtes Ruhebedürfnis und besondere Vertraulichkeit (Diskretion)	≥ 52	≥ 52

Tabelle 18: Maximal zulässiger A-bewerteter Norm-Schalldruckpegel in fremden schutzbedürftigen Räumen, erzeugt von gebäudetechnischen Anlagen und baulich mit dem Gebäude verbundenen Betrieben

Geräuschquelle	max. zulässige A-bewertete Schalldruckpegel $L_{AF,max,n}$ in dB	
	Wohn- und Schlafräume in Mehrfamilienhäusern	Wohn- und Schlafräume in Einfamilienreihen- und Doppelhäusern
Sanitärtechnik / Wasserinstallationen (Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam)	$\leq 27^{1)2)3)}$	$\leq 25^{1)2)3)}$
Sonstige hausinterne, fest installierte technische Schallquellen der Technischen Gebäudeausrüstung, Ver- und Entsorgung sowie Garagenanlagen	$\leq 27^{1)2)3)}$	$\leq 25^{1)2)3)}$

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

2) Werkvertragliche Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Schalldruckpegels: Die Ausführungsunterlagen müssen die Anforderungen des Schallschutzes berücksichtigen, d. h. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen; Die verantwortliche Bauleitung muss benannt und zu einer Teilabnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden.

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

### 1.5.2 VDI 4100:2012-10 [4]

Die VDI-Richtlinie 4100 richtet sich an Planer, Architekten, ausführende Firmen, Hersteller von Bauprodukten, Bauherren/Eigentümer, Nutzer, Investoren und Betreiber/Verwalter von Gebäuden mit Wohnungen und wohnungsähnlichen Räumen mit darin befindlichen TGA-Anlagen.

Die DIN 4109-1 schreibt nur die Mindestanforderungen an die schalldämmenden Bauteile fest, welche zur Wahrung des Gesundheitsschutzes für Bewohner notwendig und daher bauaufsichtlich verbindlich sind. Sollen darüber hinaus erhöhte Anforderungen erfüllt werden, kann neben DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 oder DIN SPEC 91314 auch die VDI 4100 vereinbart werden.

Werden die aufgeführten Schallschutzstufen SSt I bis SSt III der VDI 4100 vereinbart, muss dies zwingend bereits bei der Planung berücksichtigt werden. Des Weiteren ist bei der Ausführung eine enge Abstimmung der beteiligten Gewerke zur Zielerreichung notwendig.

Schutzbedürftige Räume im Sinne dieser VDI-Richtlinie sind in Wohnungen alle Räume mit einer Grundfläche  $\geq 8 \text{ m}^2$ . Wegen der Vertraulichkeit und Intimität in Bädern werden auch solche mit einer Grundfläche  $\geq 8 \text{ m}^2$  durch diese VDI-Richtlinie abgedeckt.

Im Gegensatz zur DIN 4109 ist der mittlere Standard-Maximalpegel  $L_{AF, \max, nT}$  abhängig von der Nachhallzeit und damit von der vorliegenden Raumgeometrie. Er wird stets auf eine Nachhallzeit von  $T_0 = 0,5 \text{ s}$  bezogen. Dadurch ist eine situationsbezogene und schutzorientierte Planung möglich und notwendig.

## Schallschutzstufen gegenüber fremden Wohnungen

Es wird zwischen 3 Schallschutzstufen (SSSt) unterschieden. Wohnungen, welche nicht mindestens die SSSt I erreichen, werden in dieser Richtlinie nicht behandelt. In der nachfolgenden Tabelle sind die akustischen Wahrnehmungen aus

neben- oder übereinanderliegenden Wohnungen in Mehrfamilienhäusern in Abhängigkeit der verschiedenen Schallschutzstufen aufgelistet.

Tabelle 19: Menschliche Wahrnehmung der Immissionen aus Nachbarwohnungen abhängig von den verschiedenen Schallschutzstufen

Zeile	1	2	3	4
	Art der Geräuschemission	Wahrnehmung der Immission aus der Nachbarwohnung (abendlicher A-bewerteter Grundgeräuschpegel von 20 dB (A), üblich große Aufenthaltsräume)		
		SSSt I	SSSt II	SSSt III
1	Laute Sprache	undeutlich verstehbar	kaum verstehbar	im Allgemeinen nicht verstehbar
2	Sprache mit angehobener Sprechweise	im Allgemeinen kaum verstehbar	im Allgemeinen nicht verstehbar	nicht verstehbar
3	Sprache in normaler Sprechweise	im Allgemeinen nicht verstehbar	nicht verstehbar	nicht hörbar
4	Sehr laute Musikpartys	sehr deutlich hörbar	deutlich hörbar	noch hörbar
5	Laute Musik, laut eingestellte Rundfunk- und Fernsehgeräte	deutlich hörbar	noch hörbar	kaum hörbar
6	Musik in normaler Lautstärke	noch hörbar	kaum hörbar	nicht hörbar
7	Spielende Kinder	hörbar	noch hörbar	kaum hörbar
8	Gehgeräusche	im Allgemeinen kaum störend	im Allgemeinen nicht störend	nicht störend
9	Nutzergeräusche	hörbar	noch hörbar	im Allgemeinen nicht hörbar
10	Geräusch aus TGA-Anlagen	unzumutbare Belästigungen werden im Allgemeinen vermieden	im Allgemeinen nicht störend	nicht oder nur selten störend
11	Haushaltsgeräte	noch hörbar	kaum hörbar	im Allgemeinen nicht hörbar

## Empfohlene Schallschutzwerte nach VDI 4100 für Mehrfamilienhäuser

Tabelle 20: Mittlerer Standard-Maximalpegel  $\overline{L_{AF, max, nT}}$  im Hinblick auf Geräusche aus TGA-Anlagen.

Anforderungen nach VDI 4100 an $\overline{L_{AF, max, nT}}$ in dB (A)					
SSSt I		SSSt II		SSSt III	
ohne Betätigungsgeräusch	mit Betätigungsgeräuschen	ohne Betätigungsgeräusch	mit Betätigungsgeräuschen	ohne Betätigungsgeräusch	mit Betätigungsgeräuschen
$\leq 30$	keine Anforderungen	$\leq 27$	$\leq 37$	$\leq 24$	$\leq 34$

Tabelle 21: Empfehlung für die bewertete Standard-Schallpegeldifferenz  $D_{nT,w}$  im Hinblick auf die Vermeidung von Luftschallübertragung.

Anforderungen nach VDI 4100 an $D_{nT,w}$ in dB		
SSSt I	SSSt II	SSSt III
$\geq 56$	$\geq 59$	$\geq 64$

## Empfohlene Schallschutzwerte nach VDI 4100 für Einfamilien-Doppel- und Einfamilien-Reihenhäuser

Tabelle 22: Mittlerer Standard-Maximalpegel  $\overline{L_{AF, max, nT}}$  im Hinblick auf Geräusche aus TGA-Anlagen.

Anforderungen nach VDI 4100 an $\overline{L_{AF, max, nT}}$ in dB (A)					
SSt I		SSt II		SSt III	
ohne Betätigungsgeräusch	mit Betätigungsgeräuschen	ohne Betätigungsgeräusch	mit Betätigungsgeräuschen	ohne Betätigungsgeräusch	mit Betätigungsgeräuschen
≤ 30	keine Anforderungen	≤ 25	≤ 35	≤ 22	≤ 32

Tabelle 23: Empfehlung für die bewertete Standard-Schallpegeldifferenz  $D_{nT,w}$  im Hinblick auf die Vermeidung von Luftschallübertragung.

Anforderungen nach VDI 4100 an $D_{nT,w}$ in dB		
SSt I	SSt II	SSt III
≥ 65	≥ 69	≥ 73

### Schallschutz im eigenen Bereich

Wird innerhalb einer Wohnung oder innerhalb eines Einfamilienhauses – wegen unterschiedlicher Nutzung oder Schallquellen in einzelnen Räumen, unterschiedlicher Arbeits- und Ruhezeiten einzelner Bewohner oder wegen sonstiger erhöhter Schutzbedürftigkeit – besonderer Wert auf einen guten Schallschutz gelegt, z. B. zwischen Schlaf- und Kinderzimmer,

so können die in → Tabelle 24 und 25 vorgeschlagenen Empfehlungen vereinbart werden.

Dabei ist vorab sorgfältig zu prüfen, ob bei dem geplanten Grundriss und der vorgesehenen Bauweise eine derartige Vereinbarung sinnvoll und möglich ist. Bei „offener Bauweise“ lassen sich die Empfehlungen der → Tabelle 24 und 25 im Allgemeinen nicht erreichen. [100]

Tabelle 24: Empfehlung für den mittleren Standard-Maximalpegel  $\overline{L_{AF, max, nT}}$  im Hinblick auf Geräusche aus TGA-Anlagen innerhalb von Wohnungen und Einfamilienhäusern.

Anforderungen nach VDI 4100 an $\overline{L_{AF, max, nT}}$ in dB (A)			
SSt EB I		SSt EB II	
ohne Betätigungsgeräusch	mit Betätigungsgeräuschen	ohne Betätigungsgeräusch	mit Betätigungsgeräuschen
35	45	30	40

Tabelle 25: Empfehlung für die bewertete Standard-Schallpegeldifferenz  $D_{nT,w}$  im Hinblick auf die Vermeidung von Luftschallübertragung innerhalb von Wohnungen und Einfamilienhäusern.

Anforderungen nach VDI 4100 an $D_{nT,w}$ in dB	
SSt EB I	SSt EB II
≥ 48	≥ 52

### 1.5.3 DEGA-Empfehlungen [6]

Die Deutsche Gesellschaft für Akustik e. V. (DEGA) ist ein gemeinnütziger wissenschaftlicher Verein. Der DEGA-Fachausschuss Bau- und Raumakustik hat für den Bereich baulicher Schallschutz von Gebäuden Empfehlungen definiert und eine Grundlage für Schallschutzausweise für Wohneinheiten und Gebäude erstellt.

In der DEGA-Empfehlung 103 „Schallschutz im Wohnungsbau – Schallschutzausweis“ [100] sind in Ergänzung der Schallschutzanforderungen nach DIN 4109 sieben Schallschutzklassen (A\* bis F) für die Bewertung von Wohnräumen definiert. Mit Hilfe dieser sieben Klassen kann der gewünschte Schallschutz in der Planungsphase festgelegt oder können bestehende Gebäude aufgrund des tatsächlich erzielten Schallschutzes eingeordnet und mit anderen Gebäuden verglichen werden.

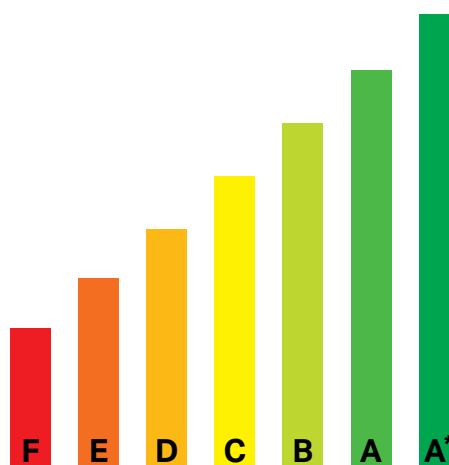


Abbildung 33: Schallschutzklassen nach DEGA-Empfehlung 103

Beim Neubau von Wohneinheiten sowie bei der Umnutzung in Wohnraum müssen generell die baurechtlichen Anforderungen der DIN 4109 eingehalten werden. Der Kriterienkatalog dieser Empfehlung dient lediglich zur Einstufung der schalltechnischen Qualität von Wohneinheiten und ersetzt nicht den baurechtlich geforderten Schallschutznachweis [100].

Die Schallschutzklassen können bei einer üblichen Wohnungsnutzung wie folgt kurz charakterisiert werden:

- Klasse A\*:** Wohneinheit mit sehr gutem Schallschutz, die ein ungestörtes Wohnen nahezu ohne Rücksichtnahme gegenüber den Nachbarn ermöglicht.
- Klasse A:** Wohneinheit mit sehr gutem Schallschutz, die ein ungestörtes Wohnen ohne große Rücksichtnahme gegenüber den Nachbarn ermöglicht.
- Klasse B:** Wohneinheit mit gutem Schallschutz, die bei gegenseitiger Rücksichtnahme zwischen den Nachbarn ein ruhiges Wohnen bei weitgehendem Schutz der Privatsphäre ermöglicht.
- Klasse C:** Wohneinheit mit gegenüber der Klasse D wahrnehmbar besserem Schallschutz, in der die Bewohner bei üblichem rücksichtsvollen Wohnverhalten im Allgemeinen Ruhe finden und die Vertraulichkeit gewahrt bleibt.
- Klasse D:** Wohneinheit mit einem Schallschutz, der die Anforderungen der DIN 4109 für Geschosshäuser mit Wohnungen und Arbeitsräumen im Wesentlichen erfüllt (Ausnahmen: siehe II.3) und damit die Bewohner in Aufenthaltsräumen im Sinne des Gesundheitsschutzes vor unzumutbaren Belästigungen durch Schallübertragung aus fremden Wohneinheiten und von außen schützt. Es kann nicht erwartet werden, dass Geräusche aus fremden Wohneinheiten oder von außen nicht mehr wahrgenommen werden. Dies erfordert gegenseitige Rücksichtnahme durch Vermeidung unnötigen Lärms. Die Anforderungen setzen voraus, dass in benachbarten Räumen keine ungewöhnlich starken Geräusche verursacht werden.
- Klasse E:** Wohneinheit mit einem Schallschutz, der die Anforderungen der DIN 4109 nicht erfüllt. Belästigungen durch Schallübertragung aus fremden Wohneinheiten und von außen sind möglich; besondere Rücksichtnahme ist unbedingt erforderlich. Die Vertraulichkeit ist nicht mehr gegeben.
- Klasse F:** Wohneinheit mit einem schlechten Schallschutz, der deutlich unter den Anforderungen der DIN 4109 liegt. Mit Belästigungen durch Schallübertragung aus fremden Wohneinheiten und von außen muss auch bei bewusster Rücksichtnahme gerechnet werden; Vertraulichkeit kann nicht erwartet werden.

Tabelle 26: Anforderungen Luftschall [DEGA-Empfehlung 103:2009-03]

Bauteil	F	E	D	C	B	A	A*
Wände/ Decken [ $R'_w$ ]	< 50 dB	≥ 50 dB	≥ 53/54 dB	≥ 57 dB	≥ 62 dB	≥ 67 dB	≥ 72 dB

Tabelle 27: Anforderungen Geräusche aus Wasserinstallationen, haustechnischen Anlagen und Nutzergeräusch Urinieren [DEGA-Empfehlung 103:2009-03]

Bauteil	F	E	D	C	B	A	A*
Geräusche aus Wasserinstallationen und haustechnischen Anlagen, Nutzergeräusch Urinieren [ $L_{AF,max,n}$ ]	> 35 dB (A)	≤ 35 dB (A)	≤ 30 dB (A)	≤ 25 dB (A)	≤ 20 dB (A)		

Das DEGA-Memorandum BR 104 „Schallschutz im eigenen Wohnbereich“ [7] definiert drei Qualitätsstufen im eigenen Wohn- und Arbeitsbereich und präzisiert die Anforderungen, die bereits in der DEGA-Empfehlung 103 enthalten sind.

Die Schallschutzklassen innerhalb des eigenen Wohnbereichs können wie folgt kurz charakterisiert werden:

- EW 1 Ausreichender und mindestens empfohlener Schallschutz für den eigenen Bereich, der im Allgemeinen akzeptiert wird. Geräusche aus dem eigenen Bereich sind deutlich hörbar.
- EW 2 Befriedigender Schallschutz für den eigenen Bereich mit guter Akzeptanz bei höheren Erwartungen an den Schallschutz innerhalb des eigenen Wohnbereichs. Geräusche aus dem eigenen Bereich sind hörbar.
- EW 3 Guter Schallschutz für den eigenen Bereich mit hoher Zufriedenheit. Geräusche aus dem eigenen Bereich sind nur noch teilweise hörbar.

Tabelle 28: Kennwerte für den Schallschutz im eigenen Bereich [DEGA-Memorandum 104:2015-02]

Bauteil / Geräuschart	EW 1	EW 2	EW 3
Luftschalldämmung Wände ohne Türen von schützenswerten Räumen, z. B. Schlaf- oder Kinderzimmer [ $R'_w$ ]	≥ 40 dB	≥ 43 dB	≥ 47 dB
Luftschalldämmung Decken [ $R'_w$ ]	≥ 48 dB	≥ 51 dB	≥ 55 dB
Geräusche aus Wasserinstallationen [ $L_{AF,max,n}$ ]	≤ 35 dB(A)	≤ 30 dB(A)	≤ 25 dB(A)
Geräusche von Heizungs- und Lüftungsanlagen [ $L_{AF,max,n}$ ]	≤ 30 dB(A)	≤ 25 dB(A)	≤ 25 dB(A)

Die DEGA-Empfehlungen sind als Online-Publikationen unter → [www.dega-akustik.de](http://www.dega-akustik.de) downloadbar.



# 2 Maßnahmen und Lösungen

## 2.1 Trinkwasserinstallationen

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.

### 2.1.1 Planungs- und Ausführungsgrundsätze

#### 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.



Abbildung 34: Körperschall entkoppelte 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 Massivbau erstellt werden. Gerade hierbei muss auf eine lückenlos ausgeführte Körperschalldämmung geachtet werden, da bereits kleinste Schallbrücken die Wirksamkeit der Schalldämmung zu Nichte machen können.

In Leichtbau-Vorwandkonstruktionen oder Leichtbauwänden müssen die Trinkwasserleitungen so verlegt und befestigt werden, dass bei Druckschlägen 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- 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.



Abbildung 35: Rohrclip zur Gleitpunktbefestigung von Geberit Mepla und Geberit PushFit Rohren im Geberit GIS Installationssystem.

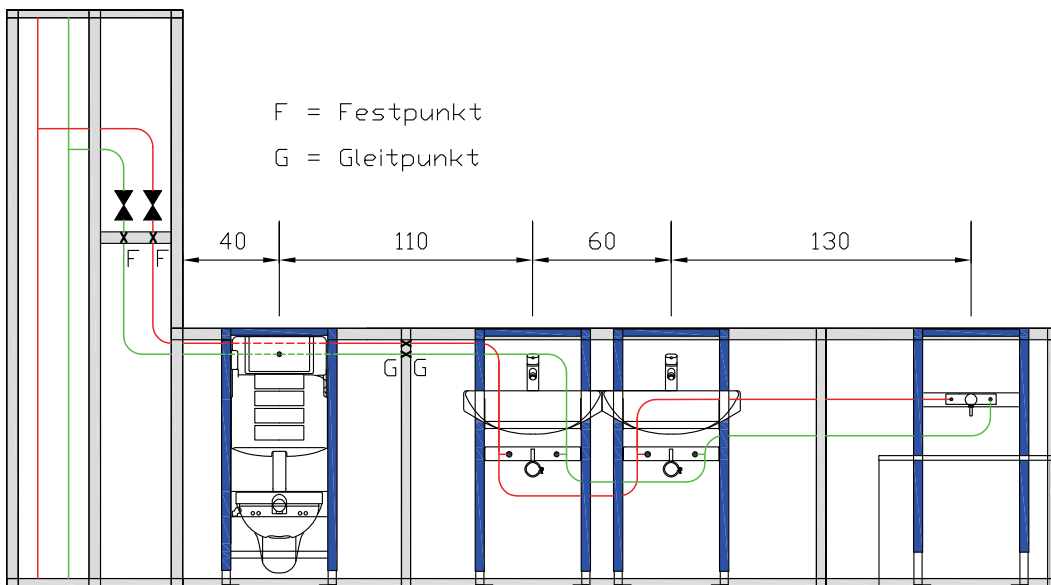


Abbildung 36: Befestigung von Verbundrohren in Vorwandinstallationen

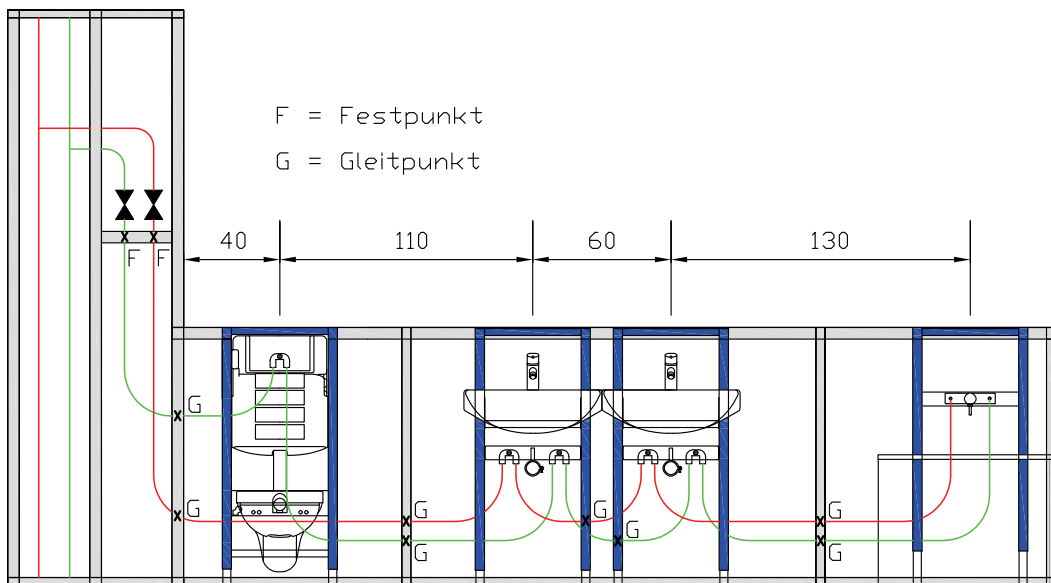


Abbildung 37: Befestigung von PE-X- und PB-Rohren in Vorwandinstallationen

## Fließgeschwindigkeiten

Bei der Auswahl der Rohrdurchmesser dürfen zur Begrenzung der Geräuscentwicklung die maximalen rechnerischen Fließgeschwindigkeiten nach → Tabelle 29 nicht überschritten werden.

Tabelle 29: Maximale rechnerische Fließgeschwindigkeit beim zugeordneten Spitzendurchfluss  $\dot{V}_S$  nach DIN 1988-300

Leitungsabschnitt	Maximal rechnerische Fließgeschwindigkeit in m/s bei Fließdauer	
	<15 min	≥15 min
Anschlussleitungen (Hausanschlussleitung)	2	2
Verbrauchsleitung: Teilstrecken mit Widerstandsbeiwerten $\zeta < 2,5$ für die Einzelwiderstände <sup>1)</sup>	5	2
Teilstrecken mit Widerstandsbeiwerten $\zeta \geq 2,5$ für die Einzelwiderstände <sup>2)</sup>	2,5	2

1) z. B. Kolbenschieber, Kugelhahn, Schrägsitzventile

2) z. B. Geradsitzventil

## Ruhedruck

Der Ruhedruck in der Trinkwasserinstallation darf nach Verteilung in den Stockwerken vor den Armaturen nicht mehr als 0,5 MPa (5 bar) betragen. Ein höherer Druck ist durch den Einbau von Druckminderern zu verringern. Auf der Ausgangsseite wird nach DIN EN 806-2 eine Beruhigungsstrecke von mindestens dem fünffachen Rohrinne Durchmesser gefordert. Die Nichteinhaltung von Beruhigungsstrecken kann im Einzelfall zu extremer Geräuscentwicklung führen, da die Strömungsturbulenzen rückwirkend Resonanzschwingungen im Druckminderersystem erzeugen können.

Die Größenbestimmung von Druckminderern richtet sich nach dem berechneten Spitzenvolumenstrom nach DIN 1988-300 und nicht nach der Nennweite der Rohrleitung. Bei Schallschutzanforderungen nach DIN 4109 gilt zur Größenbestimmung → Tabelle 30.

Tabelle 30: Nennweiten für Druckminderer nach DIN 1988-200 für Anlagen mit Anforderungen nach DIN 4109

Nennweite	Spitzenvolumenstrom $\dot{V}_S$ bei Fließgeschwindigkeit von 2 m/s
DN	[l/s]
15	0,5
20	0,8
25	1,3
32	2
40	2,3
50	3,6
65	6,5
80	9
100	12,5
...	...

### 2.1.2 Armaturen und Geräte

Für Armaturen und Geräte in Trinkwasserinstallationen sind nach DIN 4109 die Armaturengruppen I und II definiert. Für Auslaufarmaturen sowie diesen nachgeschalteten Auslaufvorrichtungen erfolgt zudem eine Einstufung in die Durchflussklassen A, B, C, D oder Z. Diese Einstufungen erfolgen auf Grundlage des nach DIN EN ISO 3822 gemessenen Armaturengeräuschpegels  $L_{ap}$ .

Es dürfen nur Armaturen und Geräte verwendet werden, die nach DIN EN ISO 3822 geprüft und der Armaturengruppe I oder II zugeordnet sind.

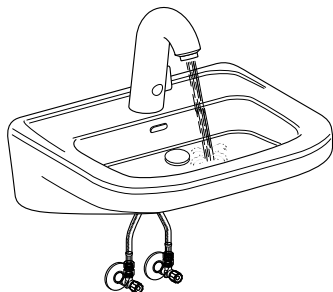


Abbildung 38: Armaturengeräusche

Maßgebliche Parameter bei der Geräuschbildung in Armaturen 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.

Durchgangsarmaturen, wie z. B. Absperrventile in Hausanschluss-, Verteil-, Steig- und Stockwerksleitungen müssen im Betrieb voll geöffnet sein, sie dürfen nicht zum Drosseln verwendet werden. Zudem darf der für ihre Eingruppierung zugrunde gelegte Durchfluss (Durchflussklasse) nicht überschritten werden. Daher müssen die Auslaufvorrichtungen wie Strahlregler, Brausen und Durchflussbegrenzer den Durchfluss durch die Armaturen entsprechend begrenzen, d. h. die Durchflussklasse von Armatur und Auslaufvorrichtung muss aufeinander abgestimmt sein. Lediglich Eckventile vor Armaturen dürfen einer geringeren Durchflussklasse als die der Armatur und Auslaufvorrichtung angehören.

Armaturen der Armaturengruppe I [ $L_{ap} = 20 \text{ dB(A)}$ ] und deren Trinkwasserleitungen dürfen an einschaligen Wänden befestigt werden. Armaturen der Armaturengruppe II [ $L_{ap} = 30 \text{ dB(A)}$ ] und deren Trinkwasserleitungen dürfen nicht an Wänden angebracht werden, die im selben Geschoss, in den Geschossen darüber oder darunter an schutzbedürftige Räume grenzen – auch nicht an Wänden, die an vorgenannte Wände stoßen.

Beim Einsatz von Druckerhöhungsanlagen ist darauf zu achten, dass diese nicht in unmittelbarer Nähe von Schlaf- und Wohnräumen aufgestellt werden. Zur Unterbindung des Körperschallübertrags von der Druckerhöhungsanlage auf den Baukörper und das Rohrleitungssystem müssen geeignete Maßnahmen zur Entkopplung getroffen werden.

## 2.2 Gebäudeentwässerung

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

### Geräuscharten im Entwässerungssystem

In der Gebäudeentwässerung unterscheidet man zwischen Fall-, Aufprall- und Fließgeräuschen (→ Abbildung 39):

- **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 Fallenergie wird dabei weitgehend in Schallenergie umgewandelt. Dabei geht Geschwindigkeit verloren und das Wasser fließt nach dem Aufprall bedeutend langsamer weiter.
- **Fließgeräusche** entstehen durch das Fließen des 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.

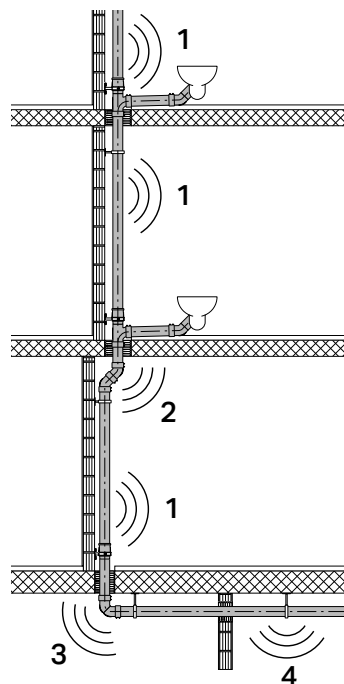


Abbildung 39: Geräuschquellen in Abwasserleitungen

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

## Gurgelgeräusche

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

## Körper- und Luftschallübertragung

Bei Entwässerungsleitungen spielt sowohl die Körperschall als auch die Luftschallübertragung eine Rolle. Zur Vermeidung der Körperschallübertragung 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.

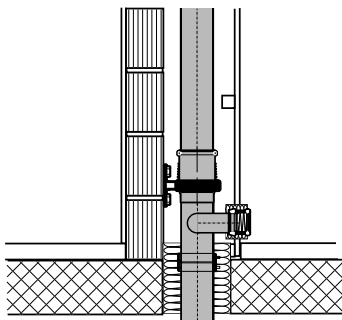


Abbildung 40: Körperschalldämmung im Deckendurchgang

Leitungen, die durch schutzbedürftige Räume geführt werden, sind in der Regel in separaten Leitungsschächten zu verlegen. Untersuchungen haben gezeigt, dass infolge der Schallreflexionen im Innern der Installationsschächte mit einer Schallpegelerhöhung von mehr als 10 dB(A) gerechnet werden muss (→ Abbildung 41). Durch Anbringen schallabsorbierender Auskleidungen, wie z. B. 30 mm dicken Mineralwollmatten, auf einer Längs- und Schmalseite im Schachtinneren, wird die Schallabsorption erhöht und die Schallreflexion vermindert (→ Abbildung 42). Messungen haben ergeben, dass bei sorgfältiger, schallabsorbierender Auskleidung der Schächte eine allfällige Pegelerhöhung im Schacht verhindert werden kann.

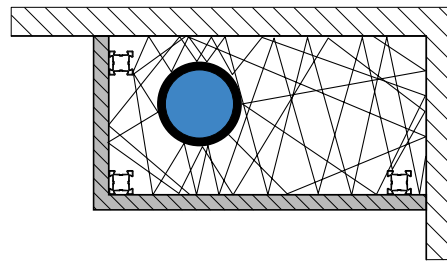


Abbildung 41: Schallreflexion in einem nicht schallabsorbierend ausgekleideten Schacht

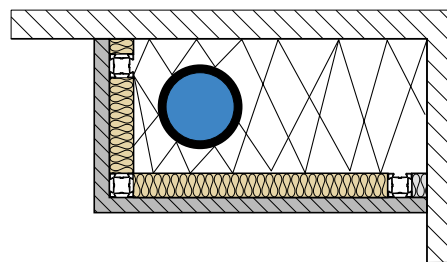


Abbildung 42: Verminderte Schallreflexion in einem schallabsorbierend ausgekleideten Schacht

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 Fallleitung in eine Sammelleitung kann die Rohrleitung mit Geberit Schalldämmmatte Isol Flex abgekapselt werden.

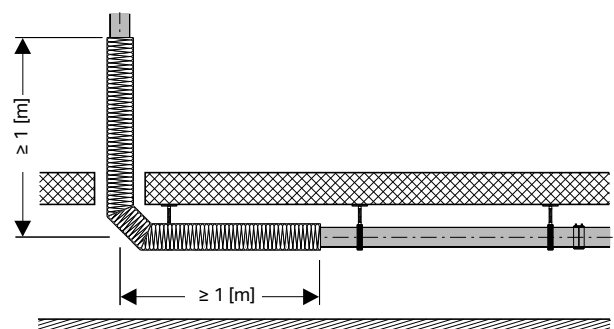


Abbildung 43: Luftschalldämmung im Bereich einer Fallleitungsverzweigung oder beim Übergang einer Fallleitung in eine Sammelleitung

## 2.2.1 Schmutzwasserleitungen

Eine Grundvoraussetzung zur Erfüllung schallschutztechnischer Anforderungen ist die Einhaltung der Verlege- und Bemessungsvorschriften nach DIN EN 12056 in Verbindung mit der nationalen Ergänzung DIN 1986-100. Die entwässerungstechnischen normativen Vorgaben sind sowohl strömungstechnisch als auch teilweise akustisch begründet. Zur Vermeidung der Übertragung von Geräuschentwicklungen aus dem Entwässerungssystem müssen die Sperrwasservorlagen in den Geruchsverschlüssen von Sanitärgegenständen stabil sein.

→ Siehe hierzu Geberit Broschüre „Abwasserhydraulik“



Abbildung 44: Geberit Broschüre Abwasserhydraulik

Eine Kernforderung der DIN 4109-36 ist, dass Abwasserleitungen nicht freiliegend an Wänden in schutzbedürftigen Räumen verlegt werden dürfen.

DIN 1986-100 lässt die Möglichkeit zu, nebeneinanderliegende Wohnungen an eine gemeinsame Fallleitung anzuschließen – wenn schallschutztechnische Maßnahmen berücksichtigt werden. Von dieser „Kann-Bestimmung“ ist jedoch abzuraten. Zur Vermeidung unzulässiger Geräuschübertragungen von nebeneinanderliegenden Wohnungen sollten die Anschlussleitungen dieser Wohnungen nicht an eine gemeinsame Schmutzwasserfallleitung angeschlossen werden, da die Gefahr eines „akustischen Kurzschlusses“ besteht. Besonders problematisch ist der Schallübertragungsweg über die WC-Anschlussleitungen mit relativ großen Leitungsquerschnitten. Als „Schalldämmung“ fungieren hier lediglich die Sperrwasservorlagen in den WC-Geruchsverschlüssen.

## Geberit Silent-db20 und Geberit Silent-Pro – die schallgedämmten Entwässerungssysteme

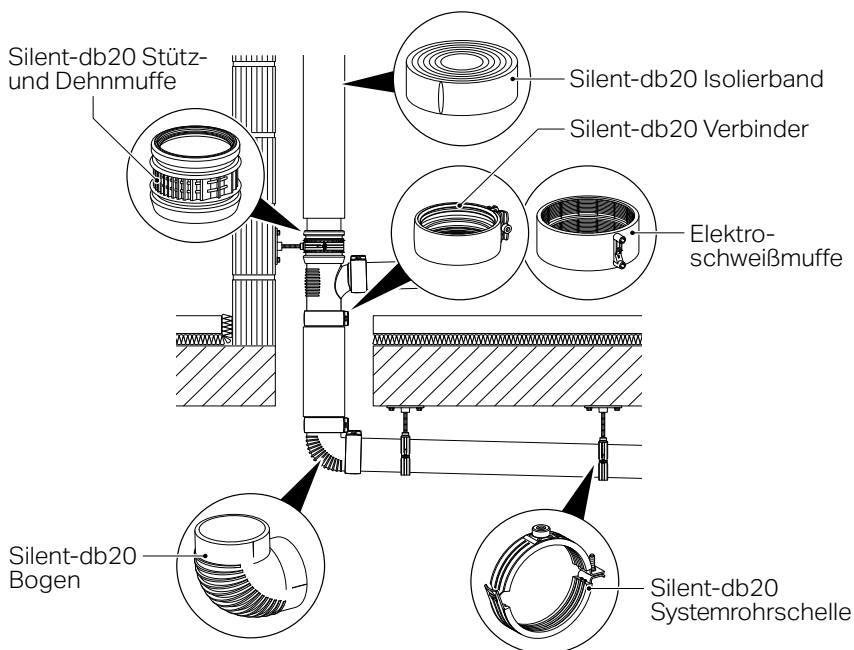


Abbildung 45: Montagebeispiel der schalltechnisch entkoppelten Befestigung Geberit Silent-db20

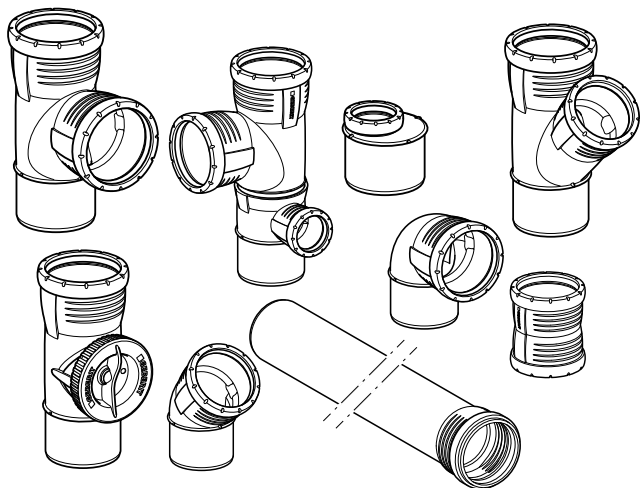


Abbildung 46: Geberit Silent-Pro Systemkomponenten

Für die Entwässerungssysteme Geberit Silent-db20 und Geberit Silent-Pro wurden zahlreiche Messungen von unterschiedlichen Bausituationen durchgeführt, die nachstehend näher beschrieben sind.



## Sammelleitungen

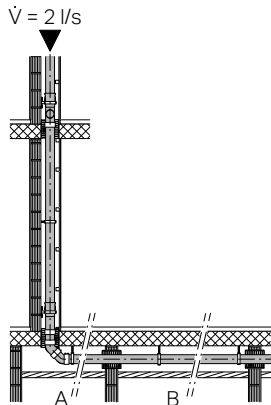


Abbildung 47:

Messanordnung:

- Absorptionsfläche  $A_0 \geq 10 \text{ m}^2$
- flankierende Massivwandschalen  $\geq 200 \text{ kg/m}^2$

Damit die nachfolgenden Schallwerte für Geberit Silent-db20 und Geberit Silent-Pro Sammelleitungen auch in der Praxis erreicht werden, sind folgende Maßnahmen auszuführen:

- Geberit Silent-db20 bzw. Geberit Silent-Pro Systemrohrschellen verwenden
- Durchführung mit dem Geberit Dämmschlauch aus PE oder der Geberit Dämmbandage aus PE entkoppeln
- Für die Verbindungen Geberit Elektroschweißmuffen, Geberit Silent-db20 Stütz- und Dehnmuffen oder Geberit Silent-db20 Spannverbinder einsetzen
- In den Räumen mit einer Grundrissfläche  $\leq 25 \text{ m}^2$  ist in die Hohldecke eine Absorptionsfläche einzubringen.

Tabelle 31: Sammelleitung mit Fallleitungsumlenkung DN100 an Massivdecke, mit 2 l/s belastet

Raum	Anforderung dB(A)	Ausführung Befestigung	erforderliches Schalldämmmaß $R_w$ der Unterdecke in dB	
			ohne Dämmung	mit Geberit Schalldämm- matte Isol Flex <sup>1)</sup>
A Aufprallzone	<b>35</b>	mit Geberit Silent-db20 bzw. Geberit Silent-Pro Systemrohrschellen	19	10
	<b>30</b>	mit Geberit Silent-db20 bzw. Geberit Silent-Pro Systemrohrschellen	24	15
	<b>25</b>	mit Geberit Silent-db20 bzw. Geberit Silent-Pro Systemrohrschellen	29	20
	<b>20</b>	mit Geberit Silent-db20 bzw. Geberit Silent-Pro Systemrohrschellen	34	25
B Fließgeräusch	<b>35</b>	mit Geberit Silent-db20 bzw. Geberit Silent-Pro Systemrohrschellen	12	4
	<b>30</b>	mit Geberit Silent-db20 bzw. Geberit Silent-Pro Systemrohrschellen	17	9
	<b>25</b>	mit Geberit Silent-db20 bzw. Geberit Silent-Pro Systemrohrschellen	22	14
	<b>20</b>	mit Geberit Silent-db20 bzw. Geberit Silent-Pro Systemrohrschellen	27	19

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

## Anschlussleitungen

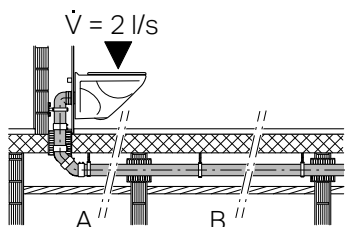


Abbildung 48:

Messanordnung:

- Absorptionsfläche  $A_0 \geq 10 \text{ m}^2$
- flankierende Massivwandschalen  $\geq 200 \text{ kg/m}^2$

Damit die nachfolgenden Schallwerte für die Geberit Silent-db20 und Geberit Silent-Pro Anschlussleitungen auch in der Praxis erreicht werden, sind folgende Maßnahmen auszuführen:

- Geberit Silent-db20 bzw. und Geberit Silent-Pro Systemrohrschellen verwenden.
- Durchführung mit dem Geberit Dämmschlauch aus PE oder der Geberit Dämmbandage aus PE entkoppeln
- Für die Verbindungen Geberit Elektroschweißmuffen, Geberit Silent-db20 Stütz- und Dehnmuffen oder Geberit Silent-db20 Spannverbinder einsetzen
- In Räumen mit einer Grundrissfläche  $\leq 25 \text{ m}^2$  in die Hohldecke eine Absorptionsfläche einbringen.
- Eingelegte Leitungen mit dem Geberit Dämmschlauch aus PE oder der Geberit Dämmbandage aus PE entkoppeln.

Tabelle 32: Anschlussleitungen DN100 an der Betondecke montiert, mit 2 l/s belastet

Raum	Anforderung dB(A)	Ausführung Befestigung	erforderliches Schalldämmmaß $R_w$ der Unterdecke in dB	
			ohne Dämmung	mit Geberit Schalldämm- matte Isol Flex <sup>1)</sup>
A Aufprallzone	<b>35</b>	mit Geberit Silent-db20 bzw. Geberit Silent-Pro Systemrohrschellen	19	10
	<b>30</b>	mit Geberit Silent-db20 bzw. Geberit Silent-Pro Systemrohrschellen	24	15
	<b>25</b>	mit Geberit Silent-db20 bzw. Geberit Silent-Pro Systemrohrschellen	29	20
	<b>20</b>	mit Geberit Silent-db20 bzw. Geberit Silent-Pro Systemrohrschellen	34	25
B Fließgeräusch	<b>35</b>	mit Geberit Silent-db20 bzw. Geberit Silent-Pro Systemrohrschellen	12	4
	<b>30</b>	mit Geberit Silent-db20 bzw. Geberit Silent-Pro Systemrohrschellen	17	9
	<b>25</b>	mit Geberit Silent-db20 bzw. Geberit Silent-Pro Systemrohrschellen	22	14
	<b>20</b>	mit Geberit Silent-db20 bzw. Geberit Silent-Pro Systemrohrschellen	27	19

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

## Einbetonierte Anschlussleitungen

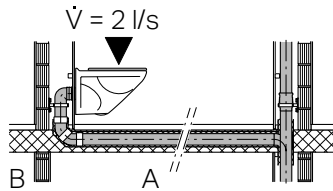


Abbildung 49:

Messanordnung:

- Absorptionsfläche  $A_0 \geq 10 \text{ m}^2$
- flankierende Massivwandschalen  $\geq 200 \text{ kg/m}^2$

Die nachfolgenden Schallwerte wurden für die Geberit Silent-db20 und Geberit Silent-Pro einbetonierte Anschlussleitungen erreicht.

Tabelle 33: Anschlussleitungen DN100 in Betondecke eingelegt, mit 2 l/s belastet

Raum	Anforderung dB(A)	Ausführung		
		Befestigung	Betondeckung der Dämmung	Dämmung mit Geberit Dämm- schlauch aus PE
A	<b>30</b>	mit Einlegerohrschellen über Dämmschlauch	$\geq 4 \text{ cm}$	auf der ganzen Länge
B	<b>25</b>	mit Einlegerohrschellen über Dämmschlauch	$\geq 4 \text{ cm}$	auf der ganzen Länge

Diese Schallwerte sind je nach Situation um 3–10 dB(A) schlechter, wenn die Abwasserleitungen von Elektro- oder Trinkwasserleitungen gekreuzt werden.

## 2.2.2 Regenwasserleitungen

### Geberit Pluvia Unterdruckdachentwässerung

Beim Geberit Pluvia Dachentwässerungssystem wird gezielt die Vollfüllung des Leitungssystems und somit eine Selbstabsaugung durch eine Unterdruckbildung angestrebt. Durch die hohe Strömungsgeschwindigkeit im Rohrleitungssystem und wegen den Wechselwirkungen, welche im Betrieb des Systems auftreten, ist der Schallpegel bei Geberit Pluvia höher als bei konventionellen Dachentwässerungssystemen.

In Gebäuden ohne Schallschutzanforderungen kann Geberit Pluvia ohne Einschränkung eingesetzt werden.

In Gebäuden mit Schallschutzanforderungen wird Schalloptimierung erreicht durch:

- Geberit Pluvia Schallreduktionseinsatz für Dachwassereinlauf
- Schalloptimierte Leitungsführung

### Geberit Pluvia Schallreduktionseinsatz

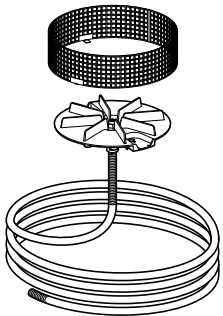


Abbildung 50: Geberit Pluvia Schallreduktionseinsatz für Dachwassereinlauf

Geberit Pluvia Schallreduktion besteht aus einem Kiesring und einer Funktionsscheibe mit Luftdüse und Wellrohr. Luft, die vor der Vollfüllung des Systems angesaugt wird, wird durch die Luftdüse in die Rohrleitung nach der ersten Umlenkung geleitet und somit Verwirbelungen an der ersten Umlenkung reduziert, was eine Schallreduktion von bis zu 8 dB bewirkt.

Die Schallreduktion ist dabei abhängig von folgenden Faktoren:

- Ablaufleistung
- Strömungsgeschwindigkeit
- Rohrleitungsführung

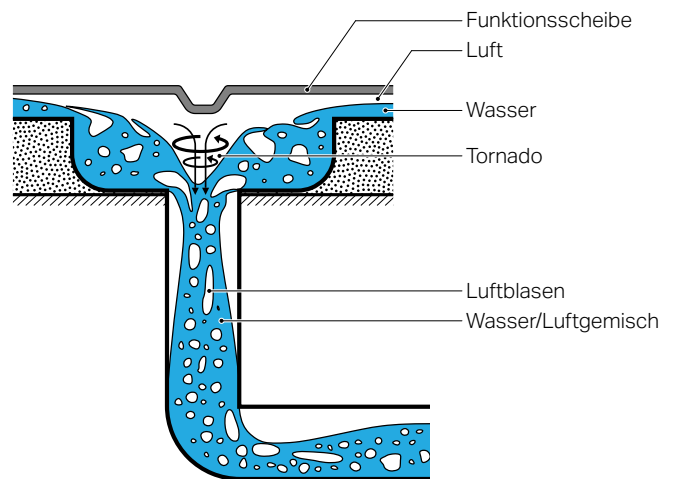


Abbildung 51: Tornadoeffekt

Physikalische Gegebenheiten sind Gründe für erhöhte Geräuschentwicklungen im Bereich der Dachwassereinläufe. Dieser Effekt tritt vor Erreichung der Vollfüllung hervor. Dabei bewirkt die angesogene Luft, dass das Wasser – Luftgemisch einen Tornadoeffekt verursacht, durch den eine Kompression der Luftblasen, im Bereich der ersten Umlenkung der Rohrleitung, entsteht, die die erhöhte Geräuschentwicklung bewirkt.

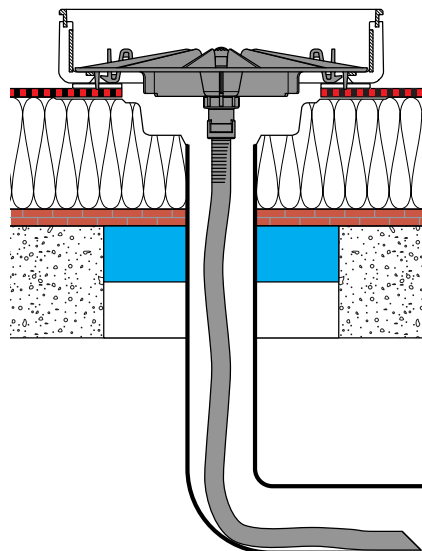


Abbildung 52: Geberit Pluvia Schallreduktionseinsatz im Eingebauten Zustand

## Leitungsführung

Um die Übertragung von Körperschall zu verhindern, ist an den Berührungspunkten von Baukörper und Rohrleitungssystem eine Schallentkopplung vorzunehmen.

Um die Ausbreitung von Luftschall zu verhindern, kann eine Verlegung in schalloptimierten Installationsschächten und/oder eine Dämmung mit der Geberit Schalldämmmatte Isol Flex erfolgen.

### 2.2.3 Geberit Schalldämmmatte Isol Flex

#### Aufbau und technische Daten:

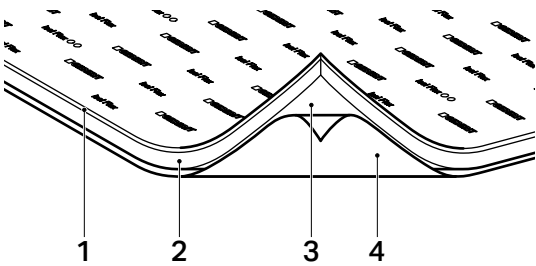


Abbildung 53: Aufbau Geberit Schalldämmmatte Isol Flex

1. Schwerfolie
2. Schaumstoff
3. Selbstklebeschicht (nur bei selbstklebender Ausführung)
4. Schutzfolie (nur bei selbstklebender Ausführung)

Die Deckfolie verhindert das Eindringen von Feuchtigkeit und dient gleichzeitig als Dampfbremse. Die Schwerfolie dämmt den Luftschall, während die Noppenschäumstoffschicht die Übertragung von Körperschall verhindert.

Tabelle 34: Techn. Daten Geberit Schalldämmmatte Isol Flex

<b>Montagetemperatur</b>	-5 bis +40 °C
<b>Temperaturbeständigkeit</b>	-20 bis +80 °C
<b>Temperaturbereich während Lagerung</b>	-20 bis +60 °C
<b>Dichte</b>	240 kg/m <sup>3</sup>
<b>Wärmeleitfähigkeit <math>\lambda</math></b>	0,036 W/(m·K)
<b>Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl <math>\mu</math></b>	32.000
<b>Baustoffklassifizierung</b>	B2 (DIN 4102-1)

## Lösung als Schwitzwasserdämmung

Bei offenen und verdeckt geführten Dachwasserleitungen ist der Feuchtigkeitsschutz unter Verwendung der Geberit Schalldämmmatte Isol Flex für folgende Randbedingungen gelöst:

- Regenwassertemperatur 0 °C
- Raumtemperatur < 25 °C
- Feuchtigkeit < 60 %

Bei der Verwendung als Schwitzwasserdämmung sind alle Kanten mit einem geeigneten Klebeband (Klebebreite 7 cm oder größer) wie folgt abzukleben:

- Axiale Kante parallel zur Rohrleitungssachse
- Radiale Kante
- Bei Formstücken: Sämtliche Außenkanten

## 2.2.4 Schallreduktion mit Geberit Schalldämmmatte Isol Flex

Schallschutz ist bei den betreffenden Gebäuden erforderlich, wenn sich Wohn-, Schlaf-, Arbeits- und Unterrichtsräume (schutzbedürftige Räume) im Gebäude befinden. Bei Gefahr von Körperschallbrücken muss eine Körperschalldämmung und eine schallentkoppelnde Befestigung eingeplant und ausgeschrieben werden. Die Tauwasserdämmung kann i. d. R. als Körperschalldämmung genutzt werden.

Im Entwässerungssystem unterscheiden wir grundsätzlich drei verschiedene Arten von Geräuschquellen:

- Fallgeräusch; im senkrechten Strang
- Aufprallgeräusch; in der Umlenkung, d. h. im Übergangsbereich vom Fallstrang zur liegenden Leitung
- Fließgeräusch; in der liegenden Leitung

Eine Schallpegelzunahme bei unterschiedlichen Bauhöhen kann vernachlässigt werden.

Bei großen Höhen wird eine zusätzliche Lageenergie durch erhöhte Reibungsverluste aufgebraucht, so dass bei Geräuschmessungen mehr oder weniger konstante Messresultate feststellbar sind.

## Messergebnisse mit Geberit PE, Geberit Silent-db20/Geberit Silent-Pro und Geberit Schalldämmmatte Isol Flex

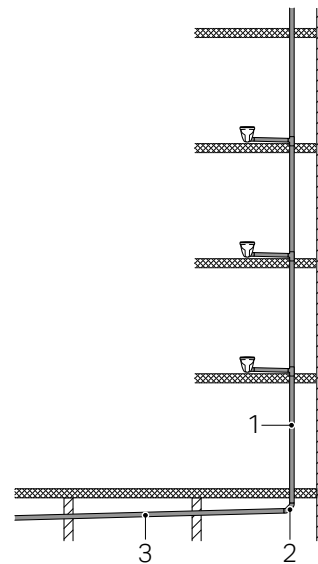


Abbildung 54: Geräuschquellen

Tabelle 35: Schallwerte Geräuschquellen, Angaben in dB(A)

	Geberit PE				Geberit Silent-db20 / Geberit Silent-Pro			
	ohne Dämmung		mit Geberit Schalldämmmatte Isol Flex		ohne Dämmung		mit Geberit Schalldämmmatte Isol Flex	
	WC 2 l/s	Dauerlauf 50 l/min	WC 2 l/s	Dauerlauf 50 l/min	WC 2 l/s	Dauerlauf 50 l/min	WC 2 l/s	Dauerlauf 50 l/min
Fallgeräusch (I)	61	58	43	39	50	45	39	33
Aufprallgeräusch (II)	64	61	51	48	56	51	41	34
Fließgeräusch (III)	50	47	35	32	44	40	32	26

## 2.3 Vorwandinstallationen

Zur Einhaltung des geforderten Schallschutzes ist die Installationsart in einem Sanitärraum von maßgebender Bedeutung. Die Vorwandinstallation kann heute als allgemeingültiger Standard bezeichnet werden. In die bauseits erstellten Wände sollten durch den Installateur keine Eingriffe erfolgen. Die Installationswände, an denen Leitungen befestigt werden, sind in der Regel im Massivbau erstellt. Die konventionelle Schlitzmontage entspricht nicht mehr den anerkannten Regeln der Technik und führt unweigerlich zu Verstößen gegen öffentlich-rechtliche und werkvertragliche Anforderungen. Schlitze und Aussparungen in gemauerten Wänden unterschreiten nicht nur die für den Schallschutz erforderlichen Wanddicken, sie beeinträchtigen zudem die Standsicherheit/Statik der Wand. Die in DIN EN 1996-1-1:2012-05 empfohlenen Werte für Schlitze ohne statischen Nachweis lassen in der Regel weder Schlitze und Aussparungen für horizontale wie auch vertikale Leitungen in statisch belasteten Wänden noch in statisch unbelasteten Wänden (Eigenstandsicherheit) zu.

Die nachstehenden Tabellenauszüge verdeutlichen, dass die zulässigen Mauerschlitze ohne statischen Nachweis für gedämmte Trink- und Abwasserleitungen unzureichend sind.

Tabelle 36: Empfohlene Werte von **horizontalen Schlitten** in Wänden, ohne statischen Nachweis, gemäß DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05

Wanddicke [mm]	Maximale Tiefe horizontaler Schlitze	
	Unbeschränkte Länge [mm]	Länge $\leq$ 1250 mm [mm]
115 bis 149	-	-
150 bis 174	-	-
175 bis 239	-	25
240 bis 299	15	25
300 bis 364	20	30
$\geq$ 365	20	30

Tabelle 37: Empfohlene Werte von **vertikalen Schlitten** in Wänden, ohne statischen Nachweis, gemäß DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05

Wanddicke [mm]	Nachträglich hergestellte, vertikale Schlitze und Aussparungen	
	max. Tiefe [mm]	max. Breite [mm]
115 bis 149	10	100
150 bis 174	20	100
175 bis 199	30	100
200 bis 239	30	125
240 bis 299	30	150
300 bis 364	30	200
$\geq$ 365	30	200

Vorwandkonstruktionen können sowohl im Massivbau als auch im Trockenbau erstellt werden. Gemauerte Vorwandkonstruktionen sollten aufgrund der Schnittstellenproblematik zu anderen Gewerken möglichst vermieden werden. Die Erfahrung hat gezeigt, dass Fremdgewerke die Leistung des Installateurs erheblich beeinflussen können, wie z. B. beschädigte Dämmungen, die dann wiederum zu Körperschallbrücken und Korrosionsangriffen auf die Rohrleitungen führen können.

### 2.3.1 Massivbau

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

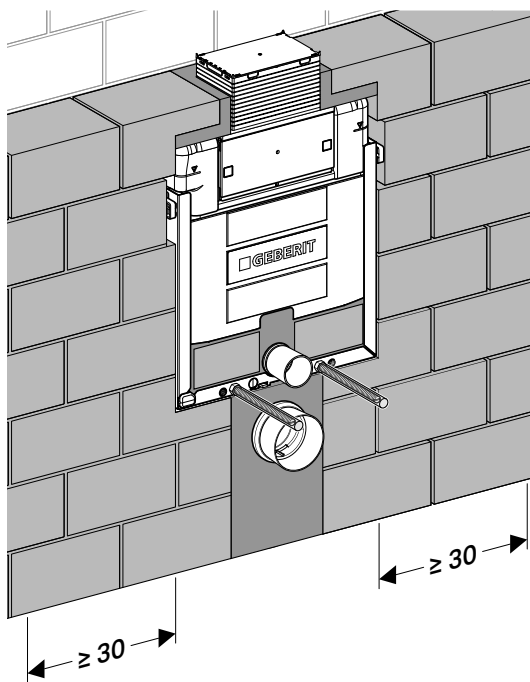


Abbildung 55: Geberit Kombifix WC-Element eingemauert in einer Massivbau-Vorwand

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



## 2.3.2 Trockenbau

Unter Wänden bzw. Vorwänden im Trockenbau versteht man im Allgemeinen Leichtbauwände, welche ein wesentlich geringeres Flächengewicht besitzen als Wände im Massivbau. Trockenbauwände bestehen aus einer Ständerkonstruktion, in welche Montageelemente 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 wird.

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

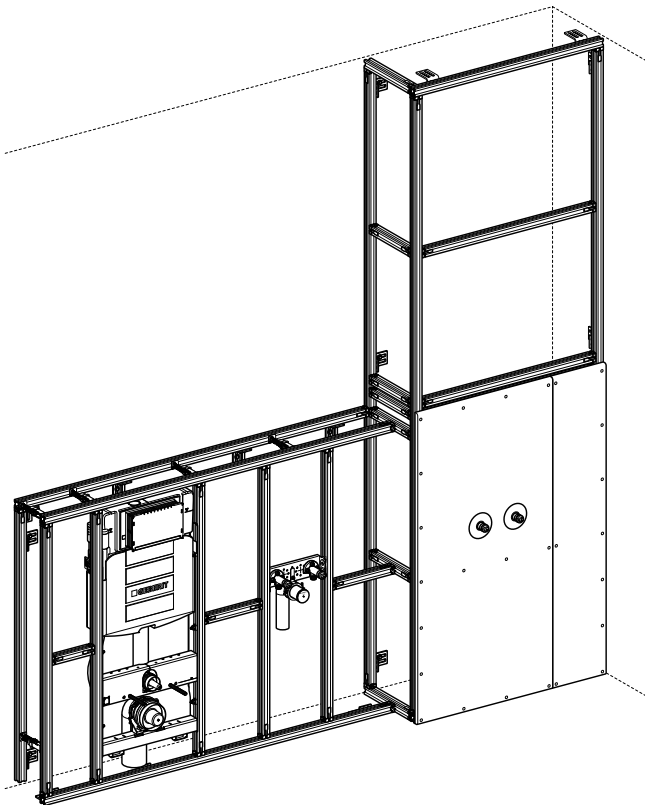


Abbildung 56: Teil- und raumhohe Vorwandinstallation, realisiert mit Geberit GIS

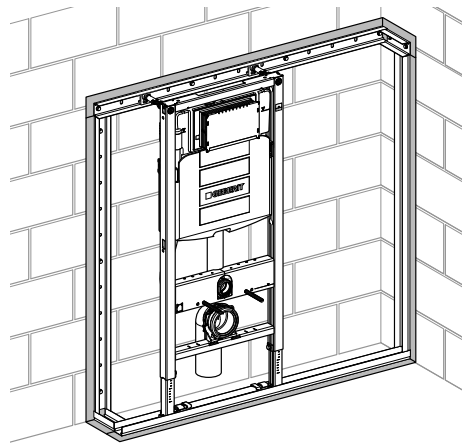


Abbildung 57: Teilhohe Vorwandinstallation, realisiert mit Geberit Duofix-System

Weitere technische Details zu den Systemen, sowie Richtlinien zur Planung und Verarbeitung sind im „Der Geberit“ oder in den entsprechenden Baustelleneinweisungen enthalten.



Abbildung 58: Planungshandbuch Der Geberit



Abbildung 59: Baustelleneinweisungen Geberit GIS und Geberit Duofix

Sowohl beim Geberit GIS Installationssystem, als auch beim Geberit Duofix-System 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.

## 2.4 Trennwände

Neben der Möglichkeit Sanitärinstallationen in einer Vorwand unterzubringen, können diese auch in einer Trennwand installiert werden. Da die Leitungen innerhalb der Trennwand verzogen werden müssen, ist ein Hohlraum innerhalb der Wand notwendig.

Auch hier besteht die Möglichkeit auf Komplettsysteme, wie Geberit GIS und Geberit Duofix, zurückzugreifen. Für viele Bauaufgaben wurden im Auftrag von Geberit durch das Fraunhofer Institut verschiedene Bausituationen abgeprüft und Schallschutznachweise erstellt. Diese sind im Anhang aufgeführt.

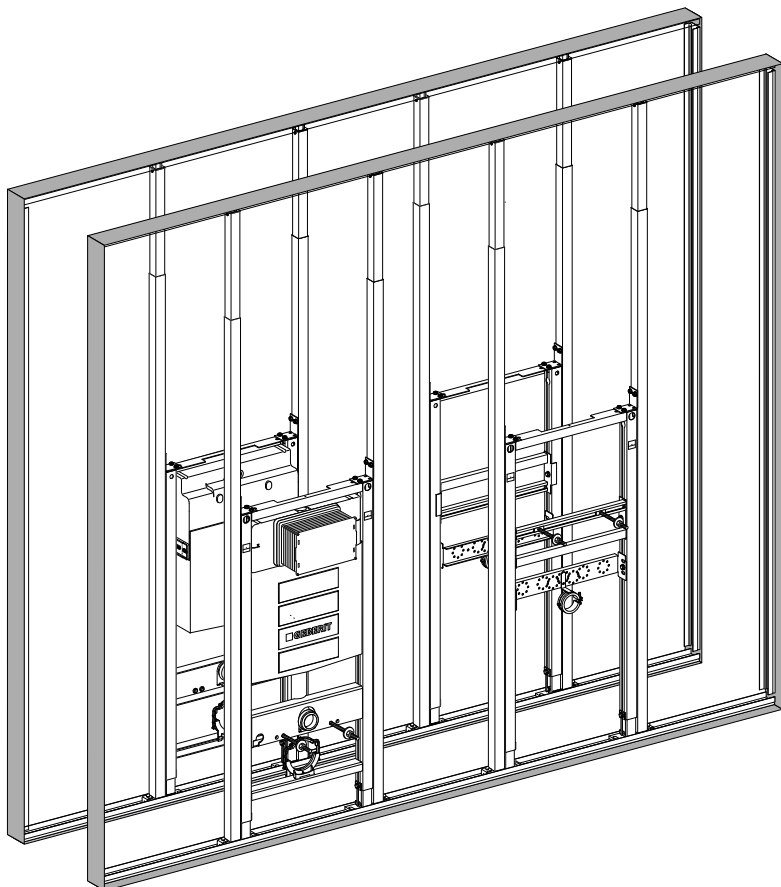


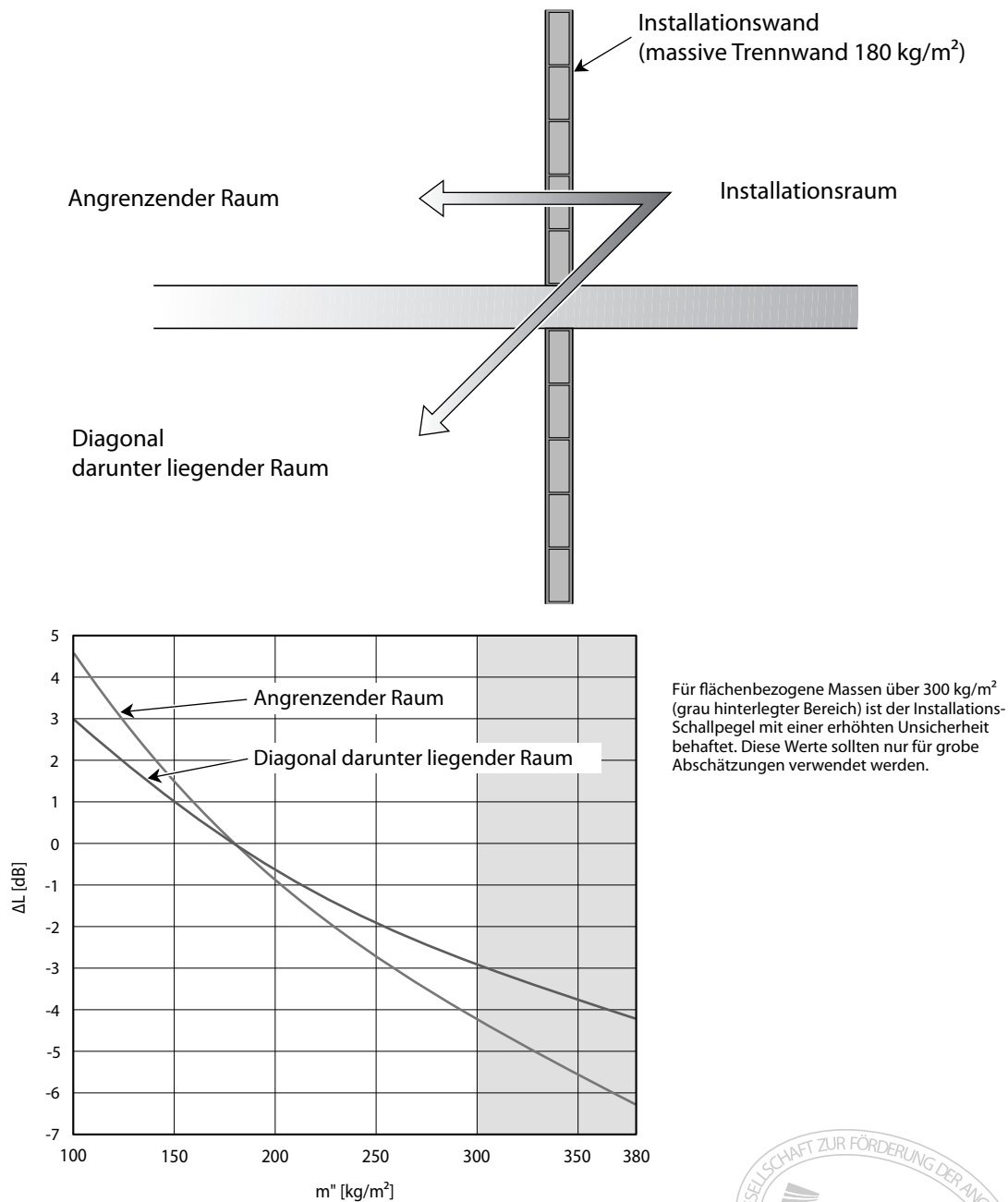
Abbildung 60: Raumhohe Trennwand, doppelseitig belegt mit Sanitärelementen, realisiert mit Geberit Duofix-System

## 2.5 Installationswände

Als Installationswand wird die Wand bezeichnet, an welcher die Vorwandkonstruktion und die zugehörigen Rohrleitungssysteme für Trink- und Abwasser installiert werden. Neben der Vorwand hat die Installationswand einen maßgebenden Einfluss auf das bauakustische Verhalten der Bausituation. Installationswände können sowohl als Trockenbauwand, Holzständerwand, klassische Leichtbauwand, aber auch durch eine Systemwand realisiert werden.

### 2.5.1 Einfluss der Masse

Die Masse der Installationswand wirkt sich auf den akustischen Schalldruckpegel aus. Alle einzuhaltenden Werte nach DIN 4109 gehen von einer minimalen flächenbezogenen Masse der Installationswand von  $220 \text{ kg/m}^2$  aus. Da die Praxis jedoch zeigt, dass der Trend zu geringeren Flächengewichten geht, führt Geberit alle Schallmessungen mit einem Flächengewicht der Installationswand von  $180 \text{ kg/m}^2$  durch. Mit Hilfe der folgenden Abbildung kann der Installationsschalldruckpegel auf verschiedene Flächengewichte der Installationswand korrigiert werden.



Änderung des Installations-Schallpegels ( $L_{AF,max,n}$  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, Stuttgart.



Abbildung 61: Einfluss der Masse der Installationswand auf den Installationsschalldruckpegel ( $L_{AF,max,n}$  oder  $L_{AF,max,nT}$ ).

## 2.5.2 Wandgewichte und Schalldämmmaße

Das Schalldämmmaß einer Wandkonstruktion hängt zu einem großen Teil von der Masse der Installationswand ab. Als Richtwerte sind in der folgenden Tabelle verschiedene Wandtypen und die dazugehörigen Schalldämmmaße aufgeführt.

Tabelle 38: Wandgewichte und Schalldämmmaße (Quelle: DIN 1055 [8] sowie Herstellerangaben)

Steinsorte Benennung	Wanddicke in cm	Steinroh- dichte in kg/m <sup>3</sup>	Flächengewicht mit Mörtel ohne Putz in kg/m <sup>2</sup>	Bewertetes Luft- Schalldämmmaß in dB	Flächengewicht mit Putz <sup>1)</sup> 2x1,5 cm in kg/m <sup>2</sup>	Bewertetes Luft- Schalldämmmaß in dB
Bims-Voll- steine und Blähton (Liapor)	9,5	1.000-	104,5	38	134,5	41
	11,5	1.200	126,5	41	156,5	43
	17,5		192,0	45	222,0	47
	24,0		264,0	49	294,0	50
	30,0		330,0	51	360,0	52
Bims-Hohl- locksteine und Blähton (Liapor)	17,5	1.000-	192,5	45	222,5	47
	24,0	1.200	264,0	49	294,0	50
	30,0		330,0	51	360,0	53
	36,5		401,5	54	431,5	55
Hochlochziegel (Kleinformat)	11,5	1.400	161,0	43	191,0	45
	17,5		245,0	48	275,0	49
	24,0		336,0	51	366,0	53
	30,0		420,0	54	450,0	55
Leichtziegel (Großformat)	11,5	1.200	138,0	42	168,0	44
	17,5		210,0	46	240,0	48
	24,0		288,0	50	318,0	51
	30,0		360,0	53	390,0	54
Poren-Ziegel z. B. Proton Unipor Pori- Klimaton	11,5	1.000	115,0	40	145,0	42
	17,5		175,0	44	205,0	46
	24,0		240,0	48	270,0	49
	30,0		300,0	50	330,0	51
	36,5		365,0	52	395,0	54
Gasbetonsteine z. B. Ytong Hebel	10,0	800	80,0	36	110,0	39
	12,5		100,0	38	130,0	41
	15,0		120,0	40	150,0	43
	20,0		160,0	43	190,0	45
	25,0		200,0	46	230,0	48
	30,0		240,0	48	270,0	49
	36,5		292,0	50	322,0	51
Kalksandsteine, Vollsteine	11,5	1.700-	201,0	46	231,0	48
	17,5	1.800	306,0	50	336,0	52
	24,0		420,0	54	450,0	55
	30,0		525,0	57	555,0	58
Lochsteine	11,5	1.400-	172,5	44	202,5	46
	17,5	1.600	262,5	49	292,0	50
	24,0		360,0	53	390,0	54
	30,0		450,0	55	480,0	56
	36,5		547,5	57	577,5	58
Ziegel-Vollstein	11,5	1.800	207,0	46	237,0	48

1) z. B. Gipsputz 1,0 kg/dm<sup>3</sup>, Rohdichte nach DIN 4109 Teil 3, Putzdicke 1,5 cm = 15 kg/m<sup>2</sup>, beidseitig = 30 kg/m<sup>2</sup> oder Kalk- bzw. Kalkzementputz, 1,8 kg/dm<sup>3</sup> Rohdichte, Putzdicke 1,5 cm = 25 kg/m<sup>2</sup> beidseitig = 50 kg/m<sup>2</sup>

# 3 Dokumentation

## 3.1 Ausschreibung

Der Fachplaner muss nach VOB-C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) Gas-, Wasser- und Entwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden – DIN 18381 alle Maßnahmen des Schallschutzes als besondere Leistung ausschreiben.

Die Hinweise in DIN 18381 ergänzen die ATV DIN 18299 „Allgemeine Regelungen für Bauvorhaben jeder Art“, Abschnitt 0. Die Beachtung dieser Hinweise ist Voraussetzung für eine ordnungsgemäße Leistungsbeschreibung gemäß § 7, § 7 EG bzw. § 7 VS VOB/A.

Zu einem ordnungsgemäßen Leistungsverzeichnis zählt eine Vorbemerkung, in der nicht nur Verweise auf Normen oder anerkannte Regeln der Technik gemacht werden, sondern entsprechend der VOB detaillierte Angaben in Form einer Bau- und Anlagenbeschreibung sowie Ausführungsspezifikationen erstellt werden. Die schallschutztechnischen Ausführungsdetails müssen unter Berücksichtigung der Abrechnungsmöglichkeit in die Leistungspositionen aufgenommen werden.

Grundsätzlich ist die Ausschreibung von kombinierten Einzelsystemen und -komponenten durchführbar, wenn die jeweiligen Schallschutzmaßnahmen als besondere Leistung mit Leistungsposition ausgeschrieben werden. Dies bedeutet auch, dass die Verwendungsnachweise für alle geplanten Einzelsysteme oder -komponenten berücksichtigt und bei der Planung hinterlegt sein müssen. Der schalltechnische Eignungsnachweis nach DIN 4109 muss für die komplette Wasserinstallation (Trink- und Abwasserinstallation gemeinsam) erstellt werden.

Die Integration aller notwendigen Komponenten in ein Komplettsystem vereinfacht erheblich den Planungs- und Ausschreibungsaufwand und bietet wesentliche Vorteile bei der Erstellung des geforderten Verwendbarkeitsnachweises.

Die Vorteile sind:

- Schnelle und sichere Ausschreibung gemäß VOB
- Beschreibung des Komplettsystems in einer Leistungsposition
- Keine Abstimmungsprobleme mit Einzelsystemen verschiedener Hersteller
- Vermeidung von Planungsmängeln und -fehlern
- Kalkulationssicherheit
- Keine Nachträge
- Keine Schnittstellenprobleme bei der Abnahme
- Einfacher Verwendbarkeitsnachweis

## 3.2 Abnahme

Die Abnahme bedeutet die physische Bestätigung der Leistungserbringung durch den Auftraggeber gemäß vertraglicher Gestaltung. Grundlage bildet § 12 VOB, Teil B, der wiederum rechtlich auf § 640 BGB basiert.

Die Abnahme gehört zu den Hauptpflichten des Auftraggebers und ist für den Bauvertrag von großer Bedeutung, da eine Vielzahl von Rechtsfolgen daran geknüpft ist, z. B.

- der Gefahrübergang auf den Auftraggeber
- die Umkehr der Beweislast, wonach der Auftraggeber nach der Abnahme beweisen müsste, dass die Bauleistung nicht mangelfrei und nicht vertragsgemäß war
- der Beginn der Fristen für Mängelansprüche

Nach den „werkvertraglichen Voraussetzungen“ nach DIN 4109-1 hat der ausführende Installateur das Recht, eine Teilabnahme nach VOB-B § 12 im Werkvertrag zu vereinbaren. Die Teilabnahme dient zur Absicherung des Ausführenden und Reduzierung der Folgekosten aufgrund rechtzeitig entdeckter Mängel. Dabei handelt es sich um eine echte Abnahme in sich abgeschlossener Teile der Leistung mit allen rechtlichen Folgen, wie z. B. dem Beginn der Frist für Mängelansprüche.

Sie ist zudem ein vorgezogenes Beweissicherungsverfahren für Teile, welche nach dem Verschluss von Wand- und Deckendurchführungen bzw. Verschluss von Installationskanälen und Vorwandinstallationen nicht mehr sichtbar sind.

Die Vereinbarung der Teilabnahme ist dringend zu empfehlen. Darüber hinaus sind aussagekräftige Fotodokumentationen und ein gültiges Abnahmeprotokoll eine wesentliche Voraussetzung für die spätere Beweismöglichkeit bei eventuellen Mängeln.

Folgende Punkte sollten in der Dokumentation festgehalten werden:

- Wurden die Produkte gemäß Planung / Ausschreibung / Herstellerangaben eingebaut?
- Sind die geplanten Körper- und Luftschalldämmmaßnahmen richtig umgesetzt?
- Wurden die Rohrschellen richtig montiert?
- Passen die Rohrschellen zum eingesetzten Rohrleitungssystem?
- Sind Rohrleitungs- und Sanitärwandssysteme frei von unbeabsichtigten Körperschallbrücken zum Bauwerk?

Nach erfolgreich durchgeführter Teilabnahme können Vorwandssysteme, Installationskanäle sowie Wand- und Deckendurchführungen verschlossen werden.

## 3.3 Der schalltechnische Eignungsnachweis

Der Fachplaner muss einen schallschutztechnischen Eignungsnachweis in Abhängigkeit der tatsächlich am Bau vorhandenen Gegebenheiten (Grundrisse, Installationswand) erstellen und dem Ausführenden im Rahmen der Ausführungsplanung übergeben (DIN 4109-1 Tabelle 9, Fußnote b).

Schalltechnische Eignungsnachweise sind u. a. erforderlich für:

- Vorwandinstallationssysteme im Nass- oder Trockenbauverfahren
- Inwandinstallationssysteme innerhalb von Metallständerwänden
- Hausentwässerungsleitungen in Verbindung mit Körperschalldämmenden Maßnahmen im Bereich von Wand- und Deckendurchführungen
- Hausentwässerungsleitungen mit Körperschalldämmung bei Ausmauerung (Vermeidung von Körperschallbrücken)
- Wand- und Deckendurchführungen bei Trinkwasser- bzw. Heizungsleitungen
- Armaturenanschlüsseinheiten der Trinkwasserinstallation unter Beachtung der Befestigungssituation und des angeschlossenen Rohrwerkstoffes
- Dusch- und Badewannen mit Wannenträger oder Traggestellen bei Montage auf der Rohbetondecke oder auf dem schwimmenden Estrich sowie deren Wandanschlüsse

Die Integration aller notwendigen Komponenten in ein Komplettsystem vereinfacht in erheblichem Maße die Erstellung des geforderten Verwendbarkeitsnachweises. Die Geberit Schallschutznachweise im Anhang stellen derartige Verwendbarkeitsnachweise dar.

### Geberit Schallschutztool

Mit dem Geberit Schallschutztool können in wenigen Schritten spezifische Bausituationen abgebildet und schnell die richtigen Lösungen gefunden werden.

Das Schallschutztool ermittelt die zu erwartenden Installationsgeräusche von mehr als 2000 unterschiedlichen Bausituationen. Seine schalltechnischen Angaben basieren auf Messungen des Fraunhofer Instituts für Bauphysik (IBP) in Stuttgart. Das ermöglicht maximale Sicherheit bei der Einhaltung der relevanten Normen und Richtlinien.

Das Onlinetool ist unter  
→ [www.geberit.de/schallschutztool](http://www.geberit.de/schallschutztool)  
bequem abrufbar. Alternativ unter dem nebenstehenden QR-Code:





## 3.4 Aufbau der Geberit Schallschutznachweise

Installationssysteme von Geberit wurden gemäß den Forderungen z. B. aus dem Merkblatt des ZVSHK „Fachinformationen Schallschutz“ komplett, d. h. entsprechend praxisgerechter Bauaufgaben inklusive aller Systemkomponenten (Tragsystem, Montageelemente, Medienleitungen) durch das Fraunhofer Institut für Bauphysik in Stuttgart geprüft, welches als unabhängiges Institut nach DIN EN 45001 durch das DAP mit der Nr. DAP-PL-2135.17 akkreditiert ist.

Diese Messergebnisse sind beispielhaft und dienen dem Planenden und Ausführenden als Grundlage für den schalltechnischen Nachweis. Sie können nach DIN 4109 für die Beurteilung anderer Bauvorhaben mit vergleichbaren Bauausführungen herangezogen werden. Bei Abweichungen können geeignete Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Schallwerte angewendet werden.

Somit vermittelt Geberit konkrete Messwerte, die die Erfüllung der DIN 4109, DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 sowie unter Umständen der VDI 4100 anzeigen. Die Geberit Schallschutznachweise beinhalten im Prüfaufbau massive Rückwände mit nur 180 kg/m<sup>2</sup>. 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“ (→ siehe Abb. 61) korrigiert werden.

Das Bauordnungsrecht fordert einen schallschutztechnischen Eignungsnachweis nach DIN 4109. Die Geberit Schallschutznachweise stellen solch einen Eignungsnachweis dar (Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam). Die Richtigkeit der Angaben in den Geberit Schallschutznachweisen wird durch den Abdruck des Prüfstempels des Fraunhofer Instituts bestätigt. Die zentrale Verwaltung der Fraunhofer Gesellschaft stellt hohe Anforderungen und Auflagen zur Verwendung dieses Stempels. Geberit verwendet diesen Stempel mit ausdrücklicher Genehmigung des Fraunhofer Instituts für Bauphysik in Stuttgart, insofern besitzt ein Geberit Schallschutznachweis Dokumentenstatus.

Die Grafik eines Schallschutznachweises gibt den jeweiligen Prüfaufbau prinzipiell wieder (→ siehe Abb. 62). 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/Geberit Silent-Pro Entwässerungssystems erfolgte mit der Geberit Silent-db20/Geberit Silent-Pro Systemrohrschelle nach den Verlegerichtlinien von Geberit Silent-db20/Geberit Silent-Pro. Die Installation des Geberit Silent-PP Entwässerungssystems erfolgte mit einer handelsüblichen Rohrschelle des Fabrikats Müpro DUO nach den Verlegerichtlinien von Geberit Silent-PP.

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/m<sup>3</sup> und sind doppellagig (2 x 12,5 mm) mit Gipskartonplatten (GKBI) beplankt.

### Schalltechnischer Eignungsnachweis

Prüfaufbau:  
Geberit GIS® Vorwandinstallation  
vor Trockenbautrennwand  
\*Aufbau entspricht Geberit Quattro

**Angrenzender Raum**  
(im eigenen Bereich)

- Geberit Silent-db20 (mit Brandschutz)
- Geberit Silent-Pro (mit Brandschutz)<sup>1)</sup>
- Geberit Mepla (mit Brandschutz)
- Geberit Mapress (mit Brandschutz)

**Trockenbautrennwand**  
Typ: Fa. Knauf, W112, CW75-Profil,  
Beplankung 2 x 12,5 mm,  
Dämmung mit Mineralfaserplatten 4 cm  
(Rohdichte 24 kg/m<sup>3</sup>)

**Vorwand**  
Geberit GIS, Beplankung 1 x 18 mm

- Geberit GIS Element für Wand-WC
- Geberit GIS Element für Waschtisch
- Geberit GIS Schalldämmplatte
- Geberit GIS Trennstreifen
- Geberit GIS Element für Dusche,  
mit Wandablauf

**Diagonal darunterliegender Raum**  
(im fremden schutzbedürftigen Bereich)

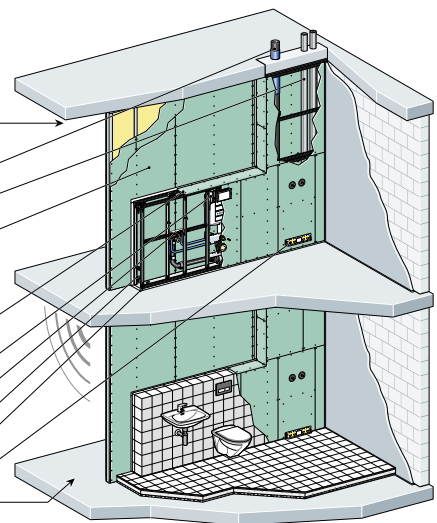


Abbildung 62: Skizze Prüfaufbau mit Legende

Die Tabelle im unteren Teil des Schallschutznachweises (→ siehe Abb. 63) stellt die Anforderungen nach DIN 4109 oder VDI 4100 den Prüfergebnissen gegenüber und spiegelt somit den Erfüllungsgrad der jeweiligen Bauaufgabe wider. Zudem sind die Schalldämmmaße des Wandaufbaus mit Installationswand benannt. Der Stempel des Fraunhofer Instituts für Bauphysik in Stuttgart bescheinigt die Richtigkeit der Angaben.

Installationsgeräusche nach DIN 4109, DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 und VDI 4100:2012-10

Messort	$L_{AFmax,n}$			$L_{AFmax,nT}$							
	Ergebnis nach DIN 4109-4: 2015-07	Anforderungen nach		Ergebnis nach VDI 4100:2012-10		Anforderungen nach					
		DIN 4109-4: 2015-07	DIN 4109-1: 2018-01	DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	VDI 4100 SSt I	VDI 4100 SSt II		VDI 4100 SSt III	
Diagonal darunterliegender Raum (im fremden schutzbedürftigen Bereich)	17 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	≤ 25 dB(A) erfüllt	15 dB(A)	20 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	keine Anforderungen	≤ 27 dB(A) erfüllt	≤ 37 dB(A) erfüllt	≤ 24 dB(A) erfüllt	≤ 34 dB(A) erfüllt
Angrenzender Raum (im eigenen Bereich)	27 dB(A)	keine Anforderungen	keine Anforderungen	25 dB(A)	28 dB(A)	EB I ≤ 35 dB(A) erfüllt	EB I ≤ 45 dB(A) erfüllt	EB II ≤ 30 dB(A) erfüllt	EB II ≤ 40 dB(A) erfüllt	keine Anforderungen	keine Anforderungen

Bewertetes Bauschalldämmmaß der Installationswand  $R_w$  nach DIN 4109-4:2015-07 und bewertete Standard-Schallpegeldifferenz  $D_{n,w}$  nach VDI 4100:2012-10

Installationswand (mit Installationen)	DIN 4109-4:2015-07	VDI 4100:2012-10
	$R_w = 50$ dB	$D_{n,w} = 51$ dB

Abbildung 63: Gegenüberstellung der Anforderungen mit den Prüfergebnissen

# 4 Anhang

## 4.1 Übersicht Geberit Schallschutznachweise

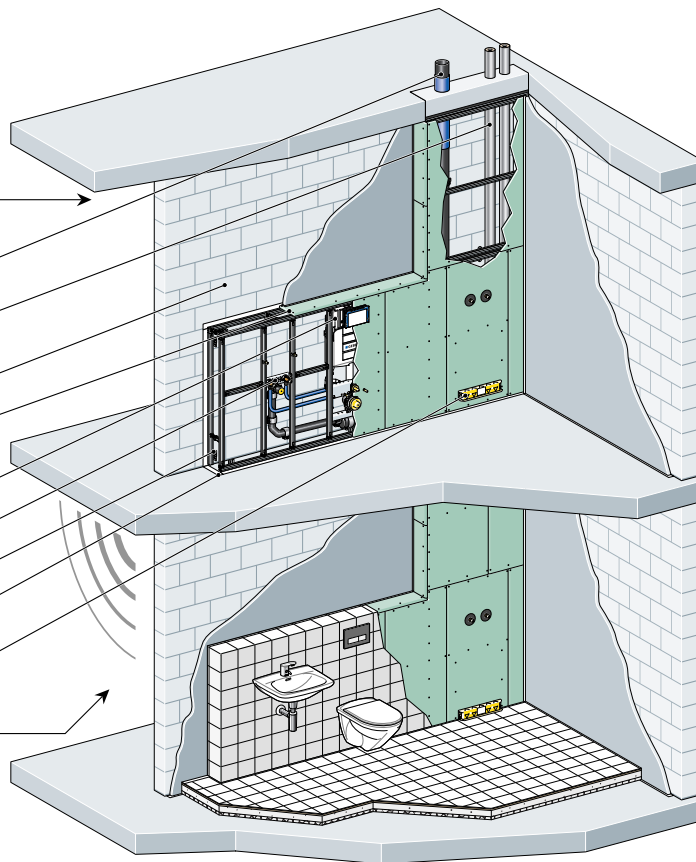
Für zahlreiche unterschiedliche Bauaufgaben wurden in Kooperation mit dem Fraunhofer Institut für Bauphysik IBP Schallschutznachweise erstellt. Die nachstehende Aufstellung gibt einen Überblick:

Installationssystem	Entwässerungssystem		
	Geberit Silent-db20/ Geberit Silent-Pro	Geberit Silent-db20/ Geberit Silent-Pro & Geberit Silent-PP	Geberit Silent-PP
<b>Geberit Duofix</b>			
System Vorwandinstallation vor massiver Trennwand	→ Seite 71	→ Seite 80	→ Seite 88
System Vorwandinstallation vor Trockenbautrennwand W112, Fa. Knauf	→ Seite 72	→ Seite 81	→ Seite 89
System raumabschließende Trockenbautrennwand	→ Seite 73	→ Seite 82	→ Seite 90
System Vorwandinstallation vor Geberit Duofix-Systemwand (Einfachständer)	→ Seite 74	–	–
Montageelemente in raumabschließender Trockenbautrennwand W116, Fa. Knauf	→ Seite 75	→ Seite 83	→ Seite 91
<b>Geberit GIS</b>			
Vorwandinstallation vor massiver Trennwand	→ Seite 67	→ Seite 77	→ Seite 85
Vorwandinstallation vor Trockenbautrennwand W112, Fa. Knauf	→ Seite 68	→ Seite 78	→ Seite 86
Raumabschließende Trennwand	→ Seite 69	→ Seite 79	→ Seite 87
Vorwandinstallation vor Geberit Duofix-Systemwand (Einfachständer)	→ Seite 70	–	–
<b>Geberit Kombifix</b>			
Montageelemente in gemauerter Vorwand vor massiver Trennwand	→ Seite 76	→ Seite 84	→ Seite 92
<b>Funktionsgeräusche Geberit AquaClean</b>			
An raumabschließender Trockenbautrennwand Geberit GIS/Duofix	–	→ Seite 93	–
An Geberit GIS/Duofix/Kombifix Vorwandinstallation vor massiver Trennwand	→ Seite 94 und 95	–	–

**Schalltechnischer Eignungsnachweis**

**Prüfaufbau:**  
**Geberit GIS\* Vorwandinstallation**  
**vor massiver Trennwand**  
 \*Aufbau entspricht Geberit Quattro

- Angrenzender Raum**  
(im eigenen Bereich)
- Geberit Silent-db20 (mit Brandschutz)
- Geberit Silent-Pro (mit Brandschutz)<sup>1)</sup>
- Geberit Mepla (mit Brandschutz)
- Geberit Mapress (mit Brandschutz)
- Massivwand 180 kg/m<sup>2</sup>
- Vorwand
- Geberit GIS, Beplankung 1 x 18 mm
- Geberit GIS Element für Wand-WC
- Geberit GIS Element für Waschtisch
- Geberit GIS Schalldämmplatte
- Geberit GIS Trennstreifen
- Geberit GIS Element für Dusche, mit Wandablauf
- Diagonal darunterliegender Raum**  
(im fremden schutzbedürftigen Bereich)

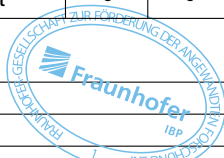


Installationsgeräusche nach DIN 4109, DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 und VDI 4100:2012-10

Messort	$L_{AFmax,n}$			$L_{AFmax,nT}$									
	Ergebnis nach DIN 4109-4: 2016-07	Anforderungen nach		Ergebnis nach		Anforderungen nach							
		DIN 4109-1: 2018-01	DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11	VDI 4100:2012-10	VDI 4100 SSt I	VDI 4100 SSt II	VDI 4100 SSt III	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen
<b>Diagonal darunterliegender Raum</b> (im fremden schutzbedürftigen Bereich)	18 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	≤ 25 dB(A) erfüllt	16 dB(A)	21 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	keine Anforderungen	≤ 27 dB(A) erfüllt	≤ 37 dB(A) erfüllt	≤ 24 dB(A) erfüllt	≤ 34 dB(A) erfüllt		
<b>Angrenzender Raum</b> (im eigenen Bereich)	28 dB(A)	keine Anforderungen	keine Anforderungen	26 dB(A)	33 dB(A)	EB I ≤ 35 dB(A) erfüllt	EB I ≤ 45 dB(A)	EB II ≤ 30 dB(A) erfüllt	EB II ≤ 40 dB(A)	keine Anforderungen	keine Anforderungen		

Bewertetes Bauschalldämmmaß der Installationswand  $R'_{w}$  nach DIN 4109-4:2016-07 und bewertete Standard-Schallpegeldifferenz  $D_{nT,w}$  nach VDI 4100:2012-10

Installationswand (mit Installationen)	DIN 4109-4:2016-07	VDI 4100:2012-10
	$R'_{w} = 45 \text{ dB}$	$D_{nT,w} = 46 \text{ dB}$



Als Ergebnis wurde der höchste Wert aller Installationsvarianten angegeben. Ergebnisse nach VDI 4100 sind nach Abschnitt Schallschutzgrundlagen, VDI 4100:2012-10 zu beurteilen und gelten für ein Raumvolumen von 51 m<sup>3</sup> und eine Trennwandfläche von 12 m<sup>2</sup>. Eine Übertragung auf andere Bausituationen ist nur möglich, wenn die in den schutzbedürftigen Raum abgestrahlte Schalleistung vergleichbar mit der im Prüflabor ist (vergleichbare Flankenübertragung).

Die schalltechnischen Angaben beruhen auf Messungen und Berechnungen des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart. Die Messungen wurden auf Grundlage der deutschen Normen und Richtlinien unter praxisgerechten Bedingungen durchgeführt. Sämtliche Angaben beziehen sich auf die baulichen Verhältnisse im Installationsprüfstand des Bauphysikalischen Labors der Geberit International AG unter den dargestellten Einbaubedingungen. Der Prüfstand stellt einen Ausschnitt aus einem typischen Wohngebäude dar und kann unmittelbar zum Nachweis der bauaufsichtlichen Schallschutzanforderungen herangezogen werden. Andere bauliche Gegebenheiten können zu abweichenden Ergebnissen führen.

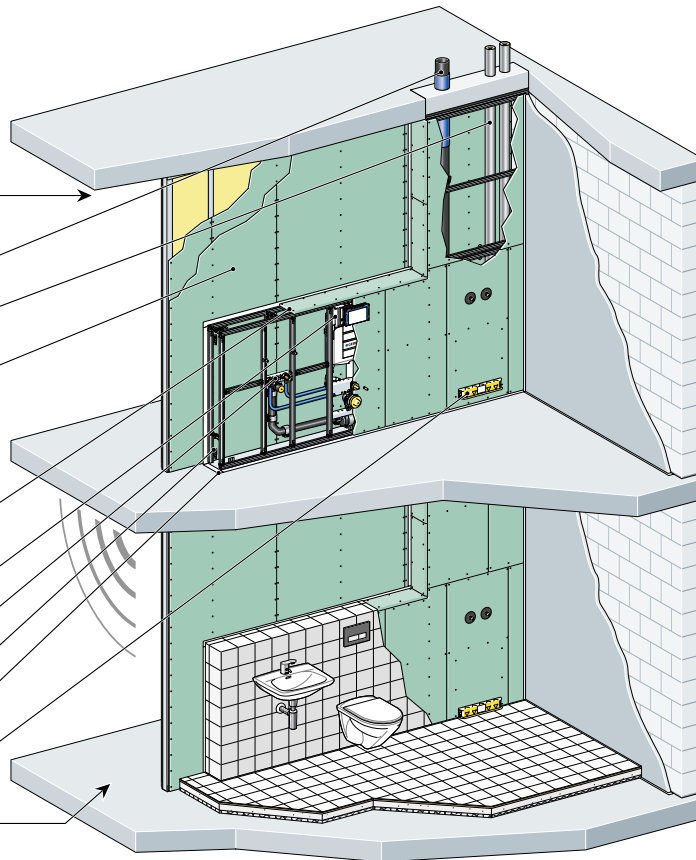
<sup>1)</sup> Bei den Messungen wurde das Abwassersystem Geberit Silent-db20 mit Rohrschellen Typ Silent-db20 eingesetzt. Charakteristische Vergleichsmessungen mit dem Abwassersystem Geberit Silent-Pro mit Rohrschellen Typ Silent-Pro ergaben ein vergleichbares schallschutztechnisches Verhalten (Technische Stellungnahme des Fraunhofer Instituts für Bauphysik IBP).

Abbildung 64: Geberit GIS vor einer massiven Trennwand; Schallschnitznachweis nach DIN 4109 und VDI 4100

**Schalltechnischer Eignungsnachweis**

**Prüfaufbau:**  
**Geberit GIS\* Vorwandinstallation**  
**vor Trockenbautrennwand**  
 \*Aufbau entspricht Geberit Quattro

- Angrenzender Raum**  
(im eigenen Bereich)
- Geberit Silent-db20 (mit Brandschutz)
- Geberit Silent-Pro (mit Brandschutz)<sup>1)</sup>
- Geberit Mepla (mit Brandschutz)
- Geberit Mapress (mit Brandschutz)
- Trockenbautrennwand  
 Typ: Fa. Knauf, W112, CW75-Profil,  
 Beplankung 2 x 12,5 mm,  
 Dämmung mit Mineralfaserplatten 4 cm  
 (Rohdichte 24 kg/m<sup>3</sup>)
- Vorwand  
 Geberit GIS, Beplankung 1 x 18 mm
- Geberit GIS Element für Wand-WC
- Geberit GIS Element für Waschtisch
- Geberit GIS Schalldämmplatte
- Geberit GIS Trennstreifen
- Geberit GIS Element für Dusche,  
 mit Wandablauf
- Diagonal darunterliegender Raum**  
(im fremden schutzbedürftigen Bereich)

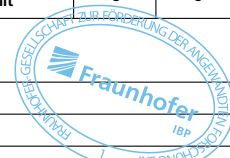


Installationsgeräusche nach DIN 4109, DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 und VDI 4100:2012-10

Messort	$L_{AFmax,n}$			$L_{AFmax,nT}$							
	Ergebnis nach DIN 4109-4: 2016-07	Anforderungen nach		Ergebnis nach VDI 4100:2012-10		Anforderungen nach					
		DIN 4109-1: 2018-01	DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen
<b>Diagonal darunterliegender Raum</b> (im fremden schutzbedürftigen Bereich)	17 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	≤ 25 dB(A) erfüllt	15 dB(A)	20 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	keine Anforderungen	≤ 27 dB(A)	≤ 37 dB(A) erfüllt	≤ 24 dB(A)	≤ 34 dB(A) erfüllt
<b>Angrenzender Raum</b> (im eigenen Bereich)	27 dB(A)	keine Anforderungen	keine Anforderungen	25 dB(A)	28 dB(A)	EB I ≤ 35 dB(A)	EB I ≤ 45 dB(A)	EB II ≤ 30 dB(A)	EB II ≤ 40 dB(A)	keine Anforderungen	keine Anforderungen

Bewertetes Bauschalldämmmaß der Installationswand  $R'_{w}$  nach DIN 4109-4:2016-07 und bewertete Standard-Schalpegeldifferenz  $D_{nT,w}$  nach VDI 4100:2012-10

Installationswand (mit Installationen)	DIN 4109-4:2016-07	VDI 4100:2012-10
	$R'_{w} = 50$ dB	$D_{nT,w} = 51$ dB



Als Ergebnis wurde der höchste Wert aller Installationsvarianten angegeben. Ergebnisse nach VDI 4100 sind nach Abschnitt Schallschutzgrundlagen, VDI 4100:2012-10 zu beurteilen und gelten für ein Raumvolumen von 51 m<sup>3</sup> und eine Trennwandfläche von 12 m<sup>2</sup>. Eine Übertragung auf andere Bausituationen ist nur möglich, wenn die in den schutzbedürftigen Raum abgestrahlte Schalleistung vergleichbar mit der im Prüflabor ist (vergleichbare Flankenübertragung).

Die schalltechnischen Angaben beruhen auf Messungen und Berechnungen des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart. Die Messungen wurden auf Grundlage der deutschen Normen und Richtlinien unter praxiserfahrenen Bedingungen durchgeführt. Sämtliche Angaben beziehen sich auf die baulichen Verhältnisse im Installationsprüfstand des Bauphysikalischen Labors der Geberit International AG unter den dargestellten Einbaubedingungen. Der Prüfstand stellt einen Ausschnitt aus einem typischen Wohngebäude dar und kann unmittelbar zum Nachweis der bauaufsichtlichen Schallschutzanforderungen herangezogen werden. Andere bauliche Gegebenheiten können zu abweichenden Ergebnissen führen.

<sup>1)</sup> Bei den Messungen wurde das Abwassersystem Geberit Silent-db20 mit Rohrschellen Typ Silent-db20 eingesetzt. Charakteristische Vergleichsmessungen mit dem Abwassersystem Geberit Silent-Pro mit Rohrschellen Typ Silent-Pro ergaben ein vergleichbares schallschutztechnisches Verhalten (Technische Stellungnahme des Fraunhofer Instituts für Bauphysik IBP).

Abbildung 65: Geberit GIS vor einer Trockenbautrennwand; Schallschnachweis nach DIN 4109 und VDI 4100

**Schalltechnischer Eignungsnachweis**

**Prüfaufbau:**

**Geberit GIS\* raumhohe Trennwand**

\*Aufbau entspricht Geberit Quattro

**Angrenzender Raum**  
(im eigenen Bereich)

Geberit Silent-db20 (mit Brandschutz)  
Geberit Silent-Pro (mit Brandschutz)<sup>1)</sup>

Geberit Mepla (mit Brandschutz)  
Geberit Mapress (mit Brandschutz)

Trennwand  
Geberit GIS, Beplankung 1 x 18 mm,  
Dämmung gegenüber der belegten  
Wandseite, 5 cm (Rohdichte 50 kg/m<sup>3</sup>)

Geberit GIS Element für Wand-WC

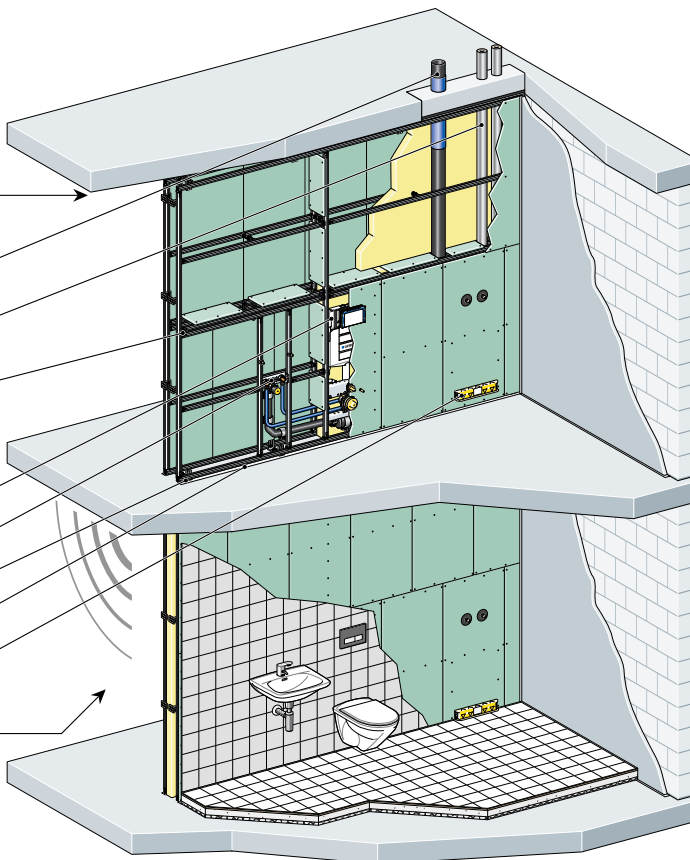
Geberit GIS Element für Waschtisch

Geberit GIS Schalldämmplatte

Geberit GIS Trennstreifen

Geberit GIS Element für Dusche,  
mit Wandablauf

**Diagonal darunterliegender Raum**  
(im fremden schutzbedürftigen Bereich)

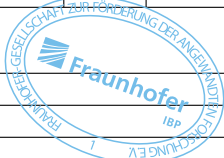


Installationsgeräusche nach DIN 4109, DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 und VDI 4100:2012-10

Messort	L <sub>AFmax,n</sub>			L <sub>AFmax,nT</sub>							
	Ergebnis nach DIN 4109-4: 2016-07 Belegung 1- und 2-seitig	Anforderungen nach		Ergebnis nach VDI 4100:2012-10 Belegung 1- und 2-seitig		Anforderungen nach					
		DIN 4109-1: 2018-01	DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11		ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche
<b>Diagonal darunter- liegender Raum</b> (im fremden schutz- bedürftigen Bereich)	17 dB(A)	≤ 30 dB(A) <b>erfüllt</b>	≤ 25 dB(A) <b>erfüllt</b>	15 dB(A)	18 dB(A)	≤ 30 dB(A) <b>erfüllt</b>	keine Anfor- derun- gen	≤ 27 dB(A)	≤ 37 dB(A)	≤ 24 dB(A)	≤ 34 dB(A)
<b>Angrenzender Raum</b> (im eigenen Bereich)	37 dB(A)	keine Anfor- derun- gen	keine Anfor- derun- gen	35 dB(A)	38 dB(A)	≤ 35 dB(A) <b>erfüllt</b>	EB I ≤ 45 dB(A)	EB II ≤ 30 dB(A)	EB II ≤ 40 dB(A)	keine Anfor- derun- gen	keine Anfor- derun- gen

Bewertetes Bauschalldämmmaß der Installationswand R'<sub>w</sub> nach DIN 4109-4:2016-07 und bewertete Standard-Schallpegeldifferenz D<sub>nt,w</sub> nach VDI 4100:2012-10

Installationswand (mit Installationen Belegung 1- und 2-seitig)	DIN 4109-4:2016-07	VDI 4100:2012-10
	R' <sub>w</sub> = 47 dB	D <sub>nt,w</sub> = 48 dB



Als Ergebnis wurde der höchste Wert aller Installationsvarianten angegeben. Ergebnisse nach VDI 4100 sind nach Abschnitt Schallschutzgrundlagen, VDI 4100:2012-10 zu beurteilen und gelten für ein Raumvolumen von 51 m<sup>3</sup> und eine Trennwandfläche von 12 m<sup>2</sup>. Eine Übertragung auf andere Bausituationen ist nur möglich, wenn die in den schutzbedürftigen Raum abgestrahlte Schalleistung vergleichbar mit der im Prüflabor ist (vergleichbare Flankenübertragung).

Die schalltechnischen Angaben beruhen auf Messungen und Berechnungen des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart. Die Messungen wurden auf Grundlage der deutschen Normen und Richtlinien unter praxisgerechten Bedingungen durchgeführt. Sämtliche Angaben beziehen sich auf die baulichen Verhältnisse im Installationsprüfstand des Bauphysikalischen Labors der Geberit International AG unter den dargestellten Einbaubedingungen. Der Prüfstand stellt einen Ausschnitt aus einem typischen Wohngebäude dar und kann unmittelbar zum Nachweis der bauaufsichtlichen Schallschutzanforderungen herangezogen werden. Andere bauliche Gegebenheiten können zu abweichenden Ergebnissen führen.

<sup>1)</sup> Bei den Messungen wurde das Abwassersystem Geberit Silent-db20 mit Rohrschellen Typ Silent-db20 eingesetzt. Charakteristische Vergleichsmessungen mit dem Abwassersystem Geberit Silent-Pro mit Rohrschellen Typ Silent-Pro ergaben ein vergleichbares schallschutztechnisches Verhalten (Technische Stellungnahme des Fraunhofer Instituts für Bauphysik IBP).

Abbildung 66: Geberit GIS als raumabschließende Trennwand; Schallschutznachweis nach DIN 4109 und VDI 4100

**Schalltechnischer Eignungsnachweis**

**Prüfaufbau:**  
**Geberit GIS Vorwandinstallation**  
**vor Geberit Duofix Systemwand**  
**(Einfachständer)**

**Angrenzender Raum**  
 (im eigenen Bereich)

Geberit Silent-db20 (mit Brandschutz)  
 Geberit Silent-Pro (mit Brandschutz) <sup>1)</sup>

Geberit Mepla (mit Brandschutz)  
 Geberit Mapress (mit Brandschutz)

Trockenbautrennwand  
 Geberit Duofix System (Einfachständer),  
 Beplankung 1 x 18 mm  
 Dämmung 5 cm (Rohdichte 50 kg/m<sup>3</sup>)

Vorwand  
 Geberit GIS, Beplankung 1 x 18 mm

Geberit GIS Element für Wand-WC

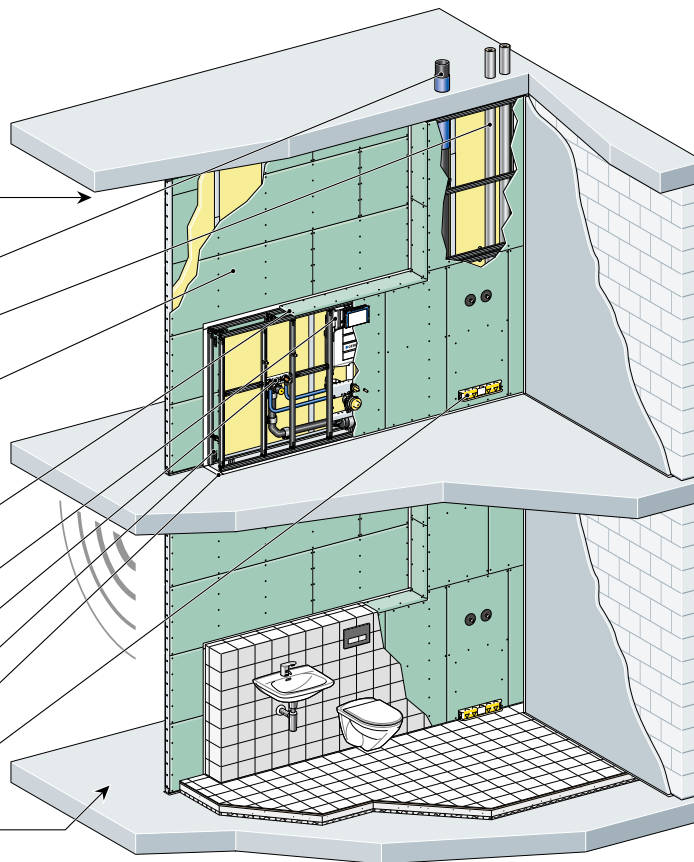
Geberit GIS Element für Waschtisch

Geberit GIS Schalldämmplatte

Geberit GIS Trennstreifen

Geberit GIS Element für Dusche,  
 mit Wandablauf

**Diagonal darunterliegender Raum**  
 (im fremden schutzbedürftigen Bereich)

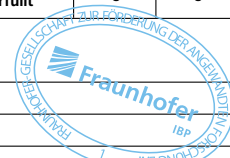


Installationsgeräusche nach DIN 4109, DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 und VDI 4100:2012-10

Messort	$L_{AFmax,n}$			$L_{AFmax,nT}$							
	Ergebnis nach DIN 4109-4: 2016-07	Anforderungen nach		Ergebnis nach VDI 4100:2012-10		Anforderungen nach					
		DIN 4109-1: 2018-01	DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräuschen	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräuschen	mit Betätigungs- geräuschen
<b>Diagonal darunterliegender Raum</b> (im fremden schutzbedürftigen Bereich)	23 dB(A)	≤ 30 dB(A) <b>erfüllt</b>	≤ 25 dB(A) <b>erfüllt</b>	21 dB(A)	21 dB(A)	≤ 30 dB(A) <b>erfüllt</b>	keine Anforderungen	≤ 27 dB(A)	≤ 37 dB(A) <b>erfüllt</b>	≤ 24 dB(A)	≤ 34 dB(A) <b>erfüllt</b>
<b>Angrenzender Raum</b> (im eigenen Bereich)	33 dB(A)	keine Anforderungen	keine Anforderungen	31 dB(A)	33 dB(A)	EB I ≤ 35 dB(A)	EB I ≤ 45 dB(A)	EB II ≤ 30 dB(A)	EB II ≤ 40 dB(A)	keine Anforderungen	keine Anforderungen

Bewertetes Bauschalldämmmaß der Installationswand  $R'_{w}$  nach DIN 4109-4:2016-07 und bewertete Standard-Schalpegeldifferenz  $D_{nT,w}$  nach VDI 4100:2012-10

Installationswand (mit Installationen)	DIN 4109-4:2016-07	VDI 4100:2012-10
	$R'_{w} = 40$ dB	$D_{nT,w} = 41$ dB



Als Ergebnis wurde der höchste Wert aller Installationsvarianten angegeben. Ergebnisse nach VDI 4100 sind nach Abschnitt Schallschutzgrundlagen, VDI 4100:2012-10 zu beurteilen und gelten für ein Raumvolumen von 51 m<sup>3</sup> und eine Trennwandfläche von 12 m<sup>2</sup>. Eine Übertragung auf andere Bausituationen ist nur möglich, wenn die in den schutzbedürftigen Raum abgestrahlte Schalleistung vergleichbar mit der im Prüflabor ist (vergleichbare Flankenübertragung).

Die schalltechnischen Angaben beruhen auf Messungen und Berechnungen des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart. Die Messungen wurden auf Grundlage der deutschen Normen und Richtlinien unter praxiserfahrenen Bedingungen durchgeführt. Sämtliche Angaben beziehen sich auf die baulichen Verhältnisse im Installationsprüfstand des Bauphysikalischen Labors der Geberit International AG unter den dargestellten Einbaubedingungen. Der Prüfstand stellt einen Ausschnitt aus einem typischen Wohngebäude dar und kann unmittelbar zum Nachweis der bauaufsichtlichen Schallschutzanforderungen herangezogen werden. Andere bauliche Gegebenheiten können zu abweichenden Ergebnissen führen.

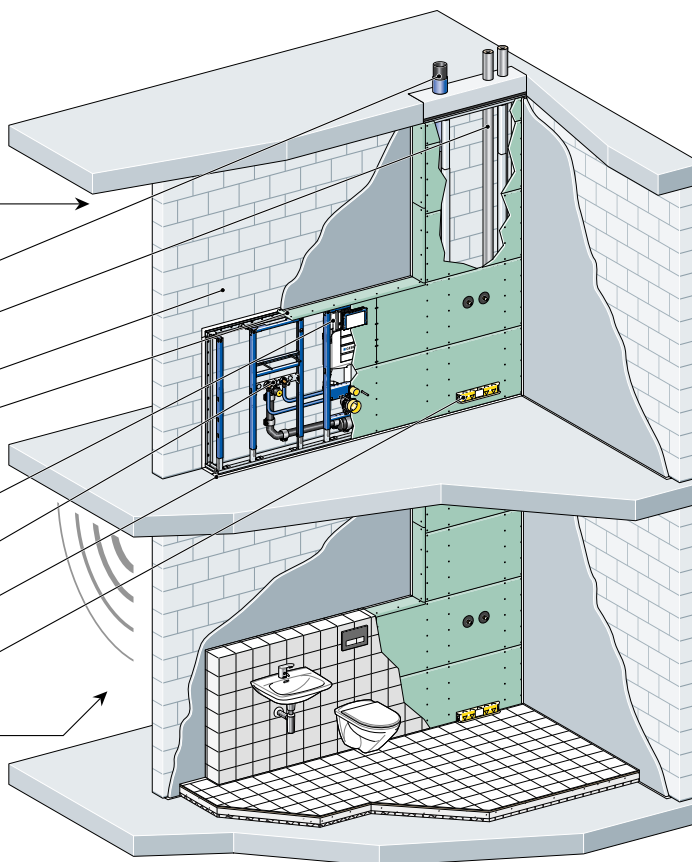
<sup>1)</sup> Bei den Messungen wurde das Abwassersystem Geberit Silent-db20 mit Rohrschellen Typ Silent-db20 eingesetzt. Charakteristische Vergleichsmessungen mit dem Abwassersystem Geberit Silent-Pro mit Rohrschellen Typ Silent-Pro ergaben ein vergleichbares schallschutztechnisches Verhalten (Technische Stellungnahme des Fraunhofer Instituts für Bauphysik IBP).

Abbildung 67: Geberit GIS vor einer Geberit Duofix Systemwand; Schallschnitznachweis nach DIN 4109 und VDI 4100

**Schalltechnischer Eignungsnachweis**

**Prüfaufbau:**  
**Geberit Duofix Systemwand\***  
**als Vorwand vor massiver Trennwand**  
 \*Aufbau entspricht Geberit Quattro

- Angrenzender Raum**  
(im eigenen Bereich)
- Geberit Silent-db20 (mit Brandschutz)
- Geberit Silent-Pro (mit Brandschutz)<sup>1)</sup>
- Geberit Mepla (mit Brandschutz)
- Geberit Mapress (mit Brandschutz)
- Massivwand 180 kg/m<sup>2</sup>
- Vorwand
- Geberit Duofix System,  
Beplankung 1 x 18 mm
- Geberit Duofix Element für Wand-WC
- Geberit Duofix Element für Waschtisch
- Geberit Duofix Trennstreifen
- Geberit Duofix Element für Dusche,  
mit Wandablauf
- Diagonal darunterliegender Raum**  
(im fremden schutzbedürftigen Bereich)

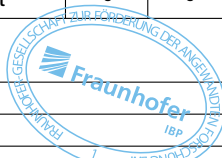


Installationsgeräusche nach DIN 4109, DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 und VDI 4100:2012-10

Messort	$L_{AFmax,n}$			$L_{AFmax,nT}$							
	Ergebnis nach DIN 4109-4: 2016-07	Anforderungen nach		Ergebnis nach		Anforderungen nach					
		DIN 4109-1: 2018-01	DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	VDI 4100 SSt I	VDI 4100 SSt II	VDI 4100 SSt III	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche
<b>Diagonal darunterliegender Raum</b> (im fremden schutzbedürftigen Bereich)	23 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	≤ 25 dB(A) erfüllt	21 dB(A)	22 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	keine Anforderungen	≤ 27 dB(A) erfüllt	≤ 37 dB(A) erfüllt	≤ 24 dB(A) erfüllt	≤ 34 dB(A) erfüllt
<b>Angrenzender Raum</b> (im eigenen Bereich)	30 dB(A)	keine Anforderungen	keine Anforderungen	28 dB(A)	32 dB(A)	EB I ≤ 35 dB(A) erfüllt	EB I ≤ 45 dB(A)	EB II ≤ 30 dB(A) erfüllt	EB II ≤ 40 dB(A)	keine Anforderungen	keine Anforderungen

Bewertetes Bauschalldämmmaß  $R'_w$  nach DIN 4109-4:2016-07 und bewertete Standard-Schallpegeldifferenz  $D_{nT,w}$  nach VDI 4100:2012-10

Installationswand (mit Installationen)	DIN 4109-4:2016-07	VDI 4100:2012-10
	$R'_w = 45 \text{ dB}$	$D_{nT,w} = 46 \text{ dB}$



Als Ergebnis wurde der höchste Wert aller Installationsvarianten angegeben. Ergebnisse nach VDI 4100 sind nach Abschnitt Schallschutzgrundlagen, VDI 4100:2012-10 zu beurteilen und gelten für ein Raumvolumen von 51 m<sup>3</sup> und eine Trennwandfläche von 12 m<sup>2</sup>. Eine Übertragung auf andere Bausituationen ist nur möglich, wenn die in den schutzbedürftigen Raum abgestrahlte Schalleistung vergleichbar mit der im Prüflabor ist (vergleichbare Flankenübertragung).

Die schalltechnischen Angaben beruhen auf Messungen und Berechnungen des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart. Die Messungen wurden auf Grundlage der deutschen Normen und Richtlinien unter praxisgerechten Bedingungen durchgeführt. Sämtliche Angaben beziehen sich auf die baulichen Verhältnisse im Installationsprüfstand des Bauphysikalischen Labors der Geberit International AG unter den dargestellten Einbaubedingungen. Der Prüfstand stellt einen Ausschnitt aus einem typischen Wohngebäude dar und kann unmittelbar zum Nachweis der bauaufsichtlichen Schallschutzanforderungen herangezogen werden. Andere bauliche Gegebenheiten können zu abweichenden Ergebnissen führen.

<sup>1)</sup> Bei den Messungen wurde das Abwassersystem Geberit Silent-db20 mit Rohrschellen Typ Silent-db20 eingesetzt. Charakteristische Vergleichsmessungen mit dem Abwassersystem Geberit Silent-Pro mit Rohrschellen Typ Silent-Pro ergaben ein vergleichbares schallschutztechnisches Verhalten (Technische Stellungnahme des Fraunhofer Instituts für Bauphysik IBP).

Abbildung 68: Geberit Duofix Systemwand vor einer massiven Trennwand; Schallschnitznachweis nach DIN 4109 und VDI 4100

**Schalltechnischer Eignungsnachweis**

**Prüfaufbau:**  
**Geberit Duofix Systemwand\***  
**als Vorwand vor Trockenbautrennwand**  
 \*Aufbau entspricht Geberit Quattro

**Angrenzender Raum**  
 (im eigenen Bereich)

Geberit Silent-db20 (mit Brandschutz)  
 Geberit Silent-Pro (mit Brandschutz)<sup>1)</sup>

Geberit Mepla (mit Brandschutz)  
 Geberit Mapress (mit Brandschutz)

Trockenbautrennwand  
 Typ: Fa. Knauf, W112, CW75-Profil,  
 Bepankung 2 x 12,5 mm,  
 Dämmung mit Mineralfaserplatten 4 cm  
 (Rohdichte 24 kg/m<sup>3</sup>)

Vorwand  
 Geberit Duofix System,  
 Bepankung 1 x 18 mm

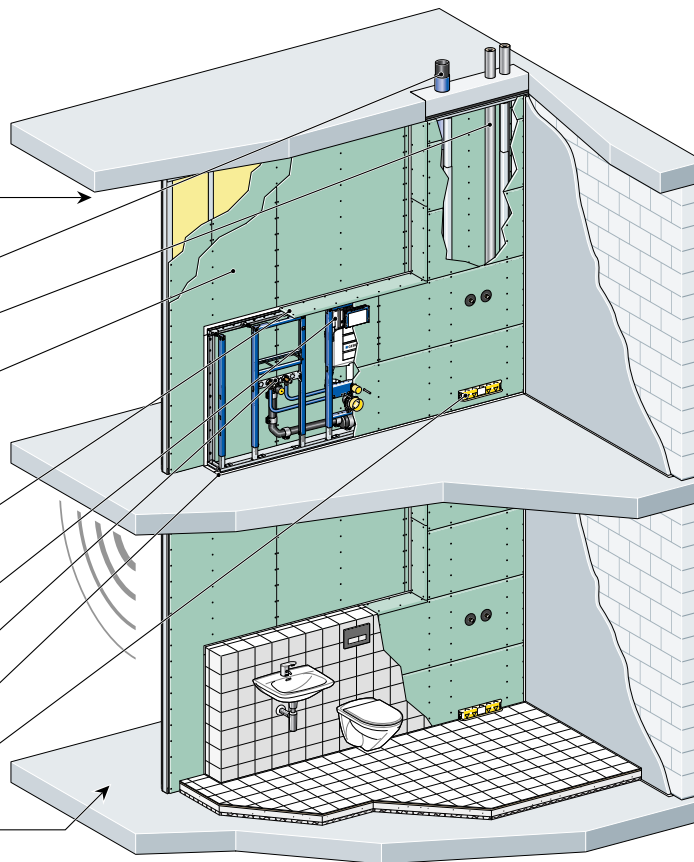
Geberit Duofix Element für Wand-WC

Geberit Duofix Element für Waschtisch

Geberit Duofix Trennstreifen

Geberit Duofix Element für Dusche,  
 mit Wandablauf

**Diagonal darunterliegender Raum**  
 (im fremden schutzbedürftigen Bereich)

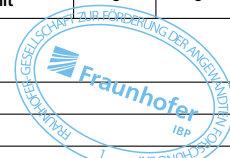


Installationsgeräusche nach DIN 4109, DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 und VDI 4100:2012-10

Messort	$L_{AFmax,n}$			$L_{AFmax,nT}$							
	Ergebnis nach DIN 4109-4: 2016-07	Anforderungen nach		Ergebnis nach VDI 4100:2012-10		Anforderungen nach					
		DIN 4109-1: 2018-01	DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen
<b>Diagonal darunterliegender Raum</b> (im fremden schutzbedürftigen Bereich)	20 dB(A)	≤ 30 dB(A) <b>erfüllt</b>	≤ 25 dB(A) <b>erfüllt</b>	18 dB(A)	21 dB(A)	≤ 30 dB(A) <b>erfüllt</b>	keine Anforderungen	≤ 27 dB(A)	≤ 37 dB(A) <b>erfüllt</b>	≤ 24 dB(A)	≤ 34 dB(A) <b>erfüllt</b>
<b>Angrenzender Raum</b> (im eigenen Bereich)	27 dB(A)	keine Anforderungen	keine Anforderungen	25 dB(A)	28 dB(A)	EB I ≤ 35 dB(A)	EB I ≤ 45 dB(A) <b>erfüllt</b>	EB II ≤ 30 dB(A)	EB II ≤ 40 dB(A) <b>erfüllt</b>	keine Anforderungen	keine Anforderungen

**Bewertetes Bauschalldämmmaß der Installationswand  $R'_{w}$  nach DIN 4109-4:2016-07 und bewertete Standard-Schalpegeldifferenz  $D_{nT,w}$  nach VDI 4100:2012-10**

Installationswand (mit Installationen)	DIN 4109-4:2016-07	VDI 4100:2012-10
	$R'_{w} = 47 \text{ dB}$	$D_{nT,w} = 48 \text{ dB}$



Als Ergebnis wurde der höchste Wert aller Installationsvarianten angegeben. Ergebnisse nach VDI 4100 sind nach Abschnitt Schallschutzgrundlagen, VDI 4100:2012-10 zu beurteilen und gelten für ein Raumvolumen von 51 m<sup>3</sup> und eine Trennwandfläche von 12 m<sup>2</sup>. Eine Übertragung auf andere Bausituationen ist nur möglich, wenn die in den schutzbedürftigen Raum abgestrahlte Schalleistung vergleichbar mit der im Prüflabor ist (vergleichbare Flankenübertragung).

Die schalltechnischen Angaben beruhen auf Messungen und Berechnungen des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart. Die Messungen wurden auf Grundlage der deutschen Normen und Richtlinien unter praxisgerechten Bedingungen durchgeführt. Sämtliche Angaben beziehen sich auf die baulichen Verhältnisse im Installationsprüfstand des Bauphysikalischen Labors der Geberit International AG unter den dargestellten Einbaubedingungen. Der Prüfstand stellt einen Ausschnitt aus einem typischen Wohngebäude dar und kann unmittelbar zum Nachweis der bauaufsichtlichen Schallschutzanforderungen herangezogen werden. Andere bauliche Gegebenheiten können zu abweichenden Ergebnissen führen.

<sup>1)</sup> Bei den Messungen wurde das Abwassersystem Geberit Silent-db20 mit Rohrschellen Typ Silent-db20 eingesetzt. Charakteristische Vergleichsmessungen mit dem Abwassersystem Geberit Silent-Pro mit Rohrschellen Typ Silent-Pro ergaben ein vergleichbares schallschutztechnisches Verhalten (Technische Stellungnahme des Fraunhofer Instituts für Bauphysik IBP).

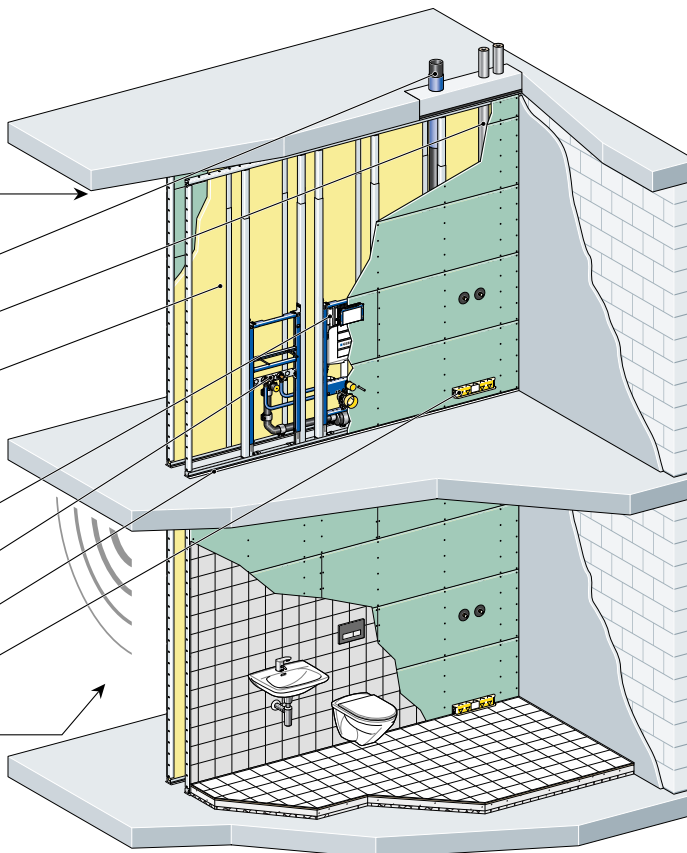
Abbildung 69: Geberit Duofix Systemwand vor einer Trockenbautrennwand; Schallschnachweis nach DIN 4109 und VDI 4100



**Schalltechnischer Eignungsnachweis**

**Prüfaufbau:**  
**Geberit Duofix Systemwand\***  
**als raumhohe Trockenbautrennwand**  
 \*Aufbau entspricht Geberit Quattro

- Angrenzender Raum (im eigenen Bereich)
- Geberit Silent-db20 (mit Brandschutz)
- Geberit Silent-Pro (mit Brandschutz)<sup>1)</sup>
- Geberit Mepla (mit Brandschutz)
- Geberit Mapress (mit Brandschutz)
- Trockenbautrennwand
- Geberit Duofix System, Beplankung 1 x 18 mm
- Dämmung gegenüber der belegten Wandseite, 5 cm (Rohdichte 50 kg/m<sup>3</sup>)
- Geberit Duofix Element für Wand-WC
- Geberit Duofix Element für Waschtisch
- Geberit Duofix Trennstreifen
- Geberit Duofix Element für Dusche, mit Wandablauf
- Diagonal darunterliegender Raum (im fremden schutzbedürftigen Bereich)

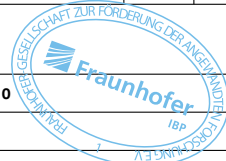


Installationsgeräusche nach DIN 4109, DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 und VDI 4100:2012-10

Messort	L <sub>AFmax,n</sub>				L <sub>AFmax,nT</sub>									
	Ergebnis nach DIN 4109-4: 2016-07 (Belegung 1-seitig)	Ergebnis nach DIN 4109-4: 2016-07 (Belegung 2-seitig)	Anforderungen nach		Ergebnis nach VDI 4100:2012-10 (Belegung 1-seitig)		Ergebnis nach VDI 4100:2012-10 (Belegung 2-seitig)		Anforderungen nach					
			DIN 4109-1: 2018-01	DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11	ohne Betätigungsgeräusche	mit Betätigungsgeräuschen	ohne Betätigungsgeräusche	mit Betätigungsgeräuschen	VDI 4100 SSt I	VDI 4100 SSt II		VDI 4100 SSt III		
Diagonal darunterliegender Raum (im fremden schutzbedürftigen Bereich)	17 dB(A)	18 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	≤ 25 dB(A) erfüllt	15 dB(A)	17 dB(A)	16 dB(A)	17 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	keine Anforderungen	≤ 27 dB(A) erfüllt	≤ 37 dB(A)	≤ 24 dB(A)	≤ 34 dB(A) erfüllt
Angrenzender Raum (im eigenen Bereich)	28 dB(A)	32 dB(A)	keine Anforderungen	keine Anforderungen	26 dB(A)	28 dB(A)	30 dB(A)	31 dB(A)	EB I ≤ 35 dB(A) erfüllt	EB I ≤ 45 dB(A)	EB II ≤ 30 dB(A) erfüllt	EB II ≤ 40 dB(A)	keine Anforderungen	keine Anforderungen

Bewertetes Bauschalldämmmaß der Installationswand R'<sub>w</sub> nach DIN 4109-4:2016-07 und bewertete Standard-Schallpegeldifferenz D<sub>nT,w</sub> nach VDI 4100:2012-10

Installationswand (mit Installationen Belegung 1- und 2-seitig)	DIN 4109-4:2016-07	VDI 4100:2012-10
	R' <sub>w</sub> = 50 dB	D <sub>nT,w</sub> = 51 dB



Als Ergebnis wurde der höchste Wert aller Installationsvarianten angegeben. Ergebnisse nach VDI 4100 sind nach Abschnitt Schallschutzgrundlagen, VDI 4100:2012-10 zu beurteilen und gelten für ein Raumvolumen von 51 m<sup>3</sup> und eine Trennwandfläche von 12 m<sup>2</sup>. Eine Übertragung auf andere Bausituationen ist nur möglich, wenn die in den schutzbedürftigen Raum abgestrahlte Schalleistung vergleichbar mit der im Prüflabor ist (vergleichbare Flankenübertragung).

Die schalltechnischen Angaben beruhen auf Messungen und Berechnungen des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart. Die Messungen wurden auf Grundlage der deutschen Normen und Richtlinien unter praxisherechten Bedingungen durchgeführt. Sämtliche Angaben beziehen sich auf die baulichen Verhältnisse im Installationsprüfstand des Bauphysikalischen Labors der Geberit International AG unter den dargestellten Einbaubedingungen. Der Prüfstand stellt einen Ausschnitt aus einem typischen Wohngebäude dar und kann unmittelbar zum Nachweis der bauaufsichtlichen Schallschutzanforderungen herangezogen werden. Andere bauliche Gegebenheiten können zu abweichenden Ergebnissen führen.

<sup>1)</sup> Bei den Messungen wurde das Abwassersystem Geberit Silent-db20 mit Rohrschellen Typ Silent-db20 eingesetzt. Charakteristische Vergleichsmessungen mit dem Abwassersystem Geberit Silent-Pro mit Rohrschellen Typ Silent-Pro ergaben ein vergleichbares schallschutztechnisches Verhalten (Technische Stellungnahme des Fraunhofer Instituts für Bauphysik IBP).

Abbildung 70: Geberit Duofix Systemwand als raumabschließende Trockenbautrennwand; Schallschnachweis nach DIN 4109 und VDI 4100

**Schalltechnischer Eignungsnachweis**

**Prüfaufbau:**  
**Geberit Duofix Systemwand**  
**als Vorwand vor**  
**Geberit Duofix Systemwand**  
**(Einfachständer)**

**Angrenzender Raum**  
 (im eigenen Bereich)

Geberit Silent-db20 (mit Brandschutz)  
 Geberit Silent-Pro (mit Brandschutz)<sup>1)</sup>

Geberit Mepla (mit Brandschutz)  
 Geberit Mapress (mit Brandschutz)

Trockenbautrennwand  
 Geberit Duofix System (Einfachständer),  
 Beplankung 1 x 18 mm  
 Dämmung 5 cm (Rohdichte 50 kg/m<sup>3</sup>)

**Vorwand**  
 Geberit Duofix System,  
 Beplankung 1 x 18 mm

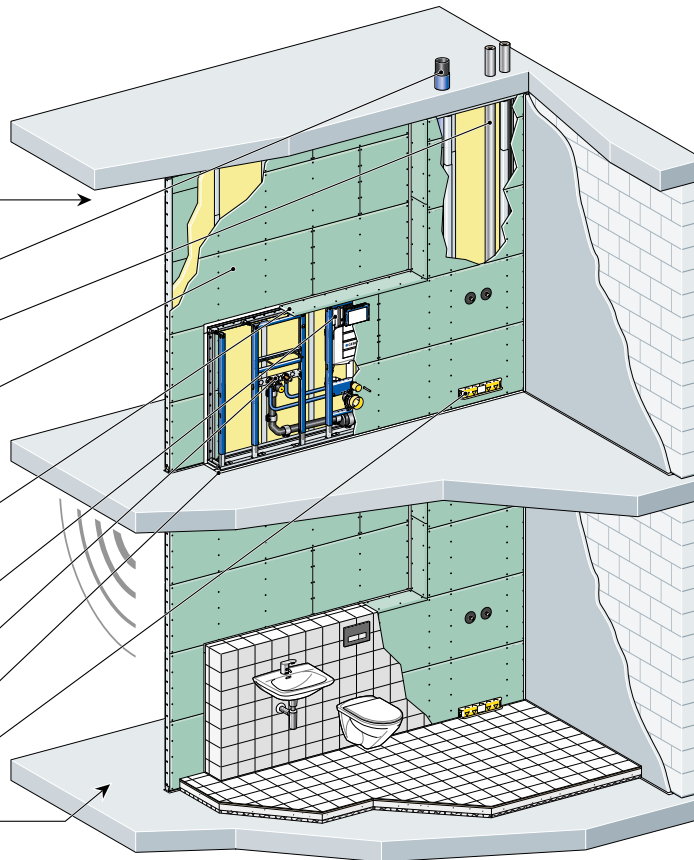
Geberit Duofix Element für Wand-WC

Geberit Duofix Element für Waschtisch

Geberit Duofix Trennstreifen

Geberit Duofix Element für Dusche,  
 mit Wandablauf

**Diagonal darunterliegender Raum**  
 (im fremden schutzbedürftigen Bereich)

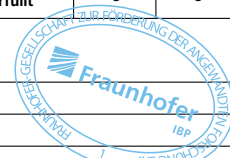


Installationsgeräusche nach DIN 4109, DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 und VDI 4100:2012-10

Messort	$L_{AFmax,n}$			$L_{AFmax,nT}$							
	Ergebnis nach DIN 4109-4: 2016-07	Anforderungen nach		Ergebnis nach VDI 4100:2012-10		Anforderungen nach					
		DIN 4109-1: 2018-01	DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen
<b>Diagonal darunterliegender Raum</b> (im fremden schutzbedürftigen Bereich)	24 dB(A)	≤ 30 dB(A) <b>erfüllt</b>	≤ 25 dB(A) <b>erfüllt</b>	22 dB(A)	22 dB(A)	≤ 30 dB(A) <b>erfüllt</b>	keine Anforderungen	≤ 27 dB(A)	≤ 37 dB(A) <b>erfüllt</b>	≤ 24 dB(A)	≤ 34 dB(A) <b>erfüllt</b>
<b>Angrenzender Raum</b> (im eigenen Bereich)	37 dB(A)	keine Anforderungen	keine Anforderungen	35 dB(A)	35 dB(A)	≤ 35 dB(A) <b>erfüllt</b>	EB I ≤ 45 dB(A)	EB II ≤ 30 dB(A)	EB II ≤ 40 dB(A)	keine Anforderungen	keine Anforderungen

Bewertetes Bauschalldämmmaß der Installationswand  $R'_{w}$  nach DIN 4109-4:2016-07 und bewertete Standard-Schalpegeldifferenz  $D_{nT,w}$  nach VDI 4100:2012-10

Installationswand (mit Installationen)	DIN 4109-4:2016-07	VDI 4100:2012-10
	$R'_{w} = 40$ dB	$D_{nT,w} = 41$ dB



Als Ergebnis wurde der höchste Wert aller Installationsvarianten angegeben. Ergebnisse nach VDI 4100 sind nach Abschnitt Schallschutzgrundlagen, VDI 4100:2012-10 zu beurteilen und gelten für ein Raumvolumen von 51 m<sup>3</sup> und eine Trennwandfläche von 12 m<sup>2</sup>. Eine Übertragung auf andere Bausituationen ist nur möglich, wenn die in den schutzbedürftigen Raum abgestrahlte Schalleistung vergleichbar mit der im Prüflabor ist (vergleichbare Flankenübertragung).

Die schalltechnischen Angaben beruhen auf Messungen und Berechnungen des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart. Die Messungen wurden auf Grundlage der deutschen Normen und Richtlinien unter praxisherechten Bedingungen durchgeführt. Sämtliche Angaben beziehen sich auf die baulichen Verhältnisse im Installationsprüfstand des Bauphysikalischen Labors der Geberit International AG unter den dargestellten Einbaubedingungen. Der Prüfstand stellt einen Ausschnitt aus einem typischen Wohngebäude dar und kann unmittelbar zum Nachweis der bauaufsichtlichen Schallschutzanforderungen herangezogen werden. Andere bauliche Gegebenheiten können zu abweichenden Ergebnissen führen.

<sup>1)</sup> Bei den Messungen wurde das Abwassersystem Geberit Silent-db20 mit Rohrschellen Typ Silent-db20 eingesetzt. Charakteristische Vergleichsmessungen mit dem Abwassersystem Geberit Silent-Pro mit Rohrschellen Typ Silent-Pro ergaben ein vergleichbares schallschutztechnisches Verhalten (Technische Stellungnahme des Fraunhofer Instituts für Bauphysik IBP).

Abbildung 71: Geberit Duofix Systemwand als Vorwand vor einer Geberit Duofix Systemwand (Einfachständer); Schallschnachweis nach DIN 4109 und VDI 4100

**Schalltechnischer Eignungsnachweis**

**Prüfaufbau:  
Geberit Duofix Montageelemente  
in raumhoher Trockenbautrennwand**

**Angrenzender Raum**  
(im eigenen Bereich)

Geberit Silent-db20 (mit Brandschutz)  
Geberit Silent-Pro (mit Brandschutz)<sup>1)</sup>

Geberit Mepla (mit Brandschutz)  
Geberit Mapress (mit Brandschutz)

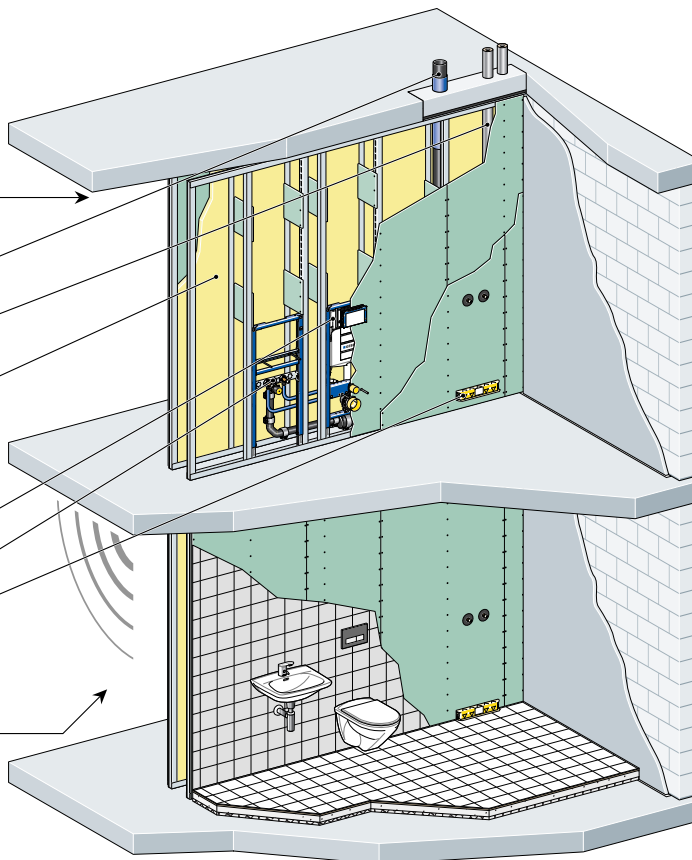
Trockenbautrennwand  
Typ: Fa. Knauf, W116,  
Bepankung 2 x 12,5 mm,  
Dämmung mit Mineralfaserplatten 4 cm  
(Rohdichte 24 kg/m<sup>3</sup>)

Geberit Duofix Element für Wand-WC

Geberit Duofix Element für Waschtisch

Geberit Duofix Element für Dusche,  
mit Wandablauf

**Diagonal darunterliegender Raum**  
(im fremden schutzbedürftigen Bereich)

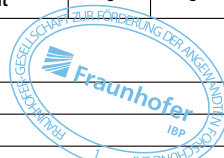


Installationsgeräusche nach DIN 4109, DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 und VDI 4100:2012-10

Messort	$L_{AFmax,n}$			$L_{AFmax,nT}$							
	Ergebnis nach DIN 4109-4: 2016-07	Anforderungen nach		Ergebnis nach VDI 4100:2012-10		Anforderungen nach					
		DIN 4109-1: 2018-01	DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen
<b>Diagonal darunter- liegender Raum</b> (im fremden schutz- bedürftigen Bereich)	21 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	≤ 25 dB(A) erfüllt	19 dB(A)	19 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	keine Anforder- ungen	≤ 27 dB(A)	≤ 37 dB(A)	≤ 24 dB(A)	≤ 34 dB(A)
<b>Angrenzender Raum</b> (im eigenen Bereich)	28 dB(A)	keine Anforder- ungen	keine Anforder- ungen	26 dB(A)	29 dB(A)	≤ 35 dB(A) erfüllt	EB I ≤ 45 dB(A)	EB II ≤ 30 dB(A)	EB II ≤ 40 dB(A)	keine Anforder- ungen	keine Anforder- ungen

Bewertetes Bauschalldämmmaß der Installationswand  $R'_w$  nach DIN 4109-4:2016-07 und  
bewertete Standard-Schallpegeldifferenz  $D_{nT,w}$  nach VDI 4100:2012-10

Installationswand (mit Installationen)	DIN 4109-4:2016-07	VDI 4100:2012-10
	$R'_w = 51$ dB	$D_{nT,w} = 52$ dB



Als Ergebnis wurde der höchste Wert aller Installationsvarianten angegeben. Ergebnisse nach VDI 4100 sind nach Abschnitt Schallschutzgrundlagen, VDI 4100:2012-10 zu beurteilen und gelten für ein Raumvolumen von 51 m<sup>3</sup> und eine Trennwandfläche von 12 m<sup>2</sup>. Eine Übertragung auf andere Bausituationen ist nur möglich, wenn die in den schutzbedürftigen Raum abgestrahlte Schalleistung vergleichbar mit der im Prüflabor ist (vergleichbare Flankenübertragung).

Die schalltechnischen Angaben beruhen auf Messungen und Berechnungen des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart. Die Messungen wurden auf Grundlage der deutschen Normen und Richtlinien unter praxisgerechten Bedingungen durchgeführt. Sämtliche Angaben beziehen sich auf die baulichen Verhältnisse im Installationsprüfstand des Bauphysikalischen Labors der Geberit International AG unter den dargestellten Einbaubedingungen. Der Prüfstand stellt einen Ausschnitt aus einem typischen Wohngebäude dar und kann unmittelbar zum Nachweis der bauaufsichtlichen Schallschutzanforderungen herangezogen werden. Andere bauliche Gegebenheiten können zu abweichenden Ergebnissen führen.

<sup>1)</sup> Bei den Messungen wurde das Abwassersystem Geberit Silent-db20 mit Rohrschellen Typ Silent-db20 eingesetzt. Charakteristische Vergleichsmessungen mit dem Abwassersystem Geberit Silent-Pro mit Rohrschellen Typ Silent-Pro ergaben ein vergleichbares schallschutztechnisches Verhalten (Technische Stellungnahme des Fraunhofer Instituts für Bauphysik IBP).

Abbildung 72: Geberit Duofix Montageelemente in einer raumabschließenden Trockenbautrennwand; Schallschutznachweis nach DIN 4109 und VDI 4100

**Schalltechnischer Eignungsnachweis**

**Prüfaufbau:  
Geberit Kombifix Montageelemente  
in gemauerter Vorwand  
vor massiver Trennwand**

**Angrenzender Raum**  
(im eigenen Bereich)

Geberit Silent-db20 (mit Brandschutz)  
Geberit Silent-Pro (mit Brandschutz)<sup>1)</sup>

Geberit Mepla (mit Brandschutz)  
Geberit Mapress (mit Brandschutz)

Massivwand 180 kg/m<sup>2</sup>

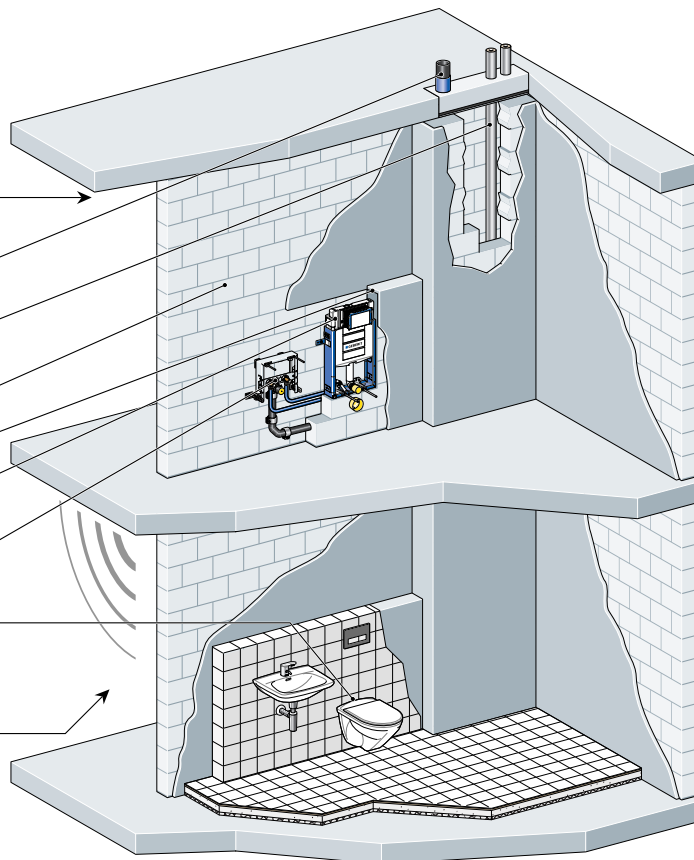
Vormauerung

Geberit Kombifix Element  
für Wand-WC

Geberit Kombifix Element  
für Waschtisch

Geberit Schallschutzset

**Diagonal darunterliegender Raum**  
(im fremden schutzbedürftigen Bereich)



Installationsgeräusche nach DIN 4109, DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 und VDI 4100:2012-10

Messort	$L_{AFmax,n}$			$L_{AFmax,nT}$							
	Ergebnis nach DIN 4109-4: 2016-07	Anforderungen nach		Ergebnis nach VDI 4100:2012-10		Anforderungen nach					
		DIN 4109-1: 2018-01	DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen
<b>Diagonal darunterliegender Raum</b> (im fremden schutzbedürftigen Bereich)	27 dB(A)	≤ 30 dB(A) <b>erfüllt</b>	≤ 25 dB(A) <b>nicht erfüllt</b>	25 dB(A)	30 dB(A)	≤ 30 dB(A) <b>erfüllt</b>	keine Anforderungen	≤ 27 dB(A)	≤ 37 dB(A) <b>erfüllt</b>	≤ 24 dB(A)	≤ 34 dB(A) <b>nicht erfüllt</b>
<b>Angrenzender Raum</b> (im eigenen Bereich)	38 dB(A)	keine Anforderungen	keine Anforderungen	36 dB(A)	40 dB(A)	EB I ≤ 35 dB(A) <b>nicht erfüllt</b>	EB I ≤ 45 dB(A) <b>nicht erfüllt</b>	EB II ≤ 30 dB(A)	EB II ≤ 40 dB(A) <b>nicht erfüllt</b>	keine Anforderungen	keine Anforderungen

Bewertetes Bauschalldämmmaß der Installationswand  $R'_{w}$  nach DIN 4109-4:2016-07 und bewertete Standard-Schalpegeldifferenz  $D_{nT,w}$  nach VDI 4100:2012-10

Installationswand (mit Installationen)	DIN 4109-4:2016-07	VDI 4100:2012-10
	$R'_{w} = 45 \text{ dB}$	$D_{nT,w} = 46 \text{ dB}$

Als Ergebnis wurde der höchste Wert aller Installationsvarianten angegeben. Ergebnisse nach VDI 4100 sind nach Abschnitt Schallschutzgrundlagen, VDI 4100:2012-10 zu beurteilen und gelten für ein Raumvolumen von 51 m<sup>3</sup> und eine Trennwandfläche von 12 m<sup>2</sup>. Eine Übertragung auf andere Bausituationen ist nur möglich, wenn die in den schutzbedürftigen Raum abgestrahlte Schalleistung vergleichbar mit der im Prüflabor ist (vergleichbare Flankenübertragung).

Die schalltechnischen Angaben beruhen auf Messungen und Berechnungen des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart. Die Messungen wurden auf Grundlage der deutschen Normen und Richtlinien unter praxisgerechten Bedingungen durchgeführt. Sämtliche Angaben beziehen sich auf die baulichen Verhältnisse im Installationsprüfstand des Bauphysikalischen Labors der Geberit International AG unter den dargestellten Einbaubedingungen. Der Prüfstand stellt einen Ausschnitt aus einem typischen Wohngebäude dar und kann unmittelbar zum Nachweis der bauaufsichtlichen Schallschutzanforderungen herangezogen werden. Andere bauliche Gegebenheiten können zu abweichenden Ergebnissen führen.

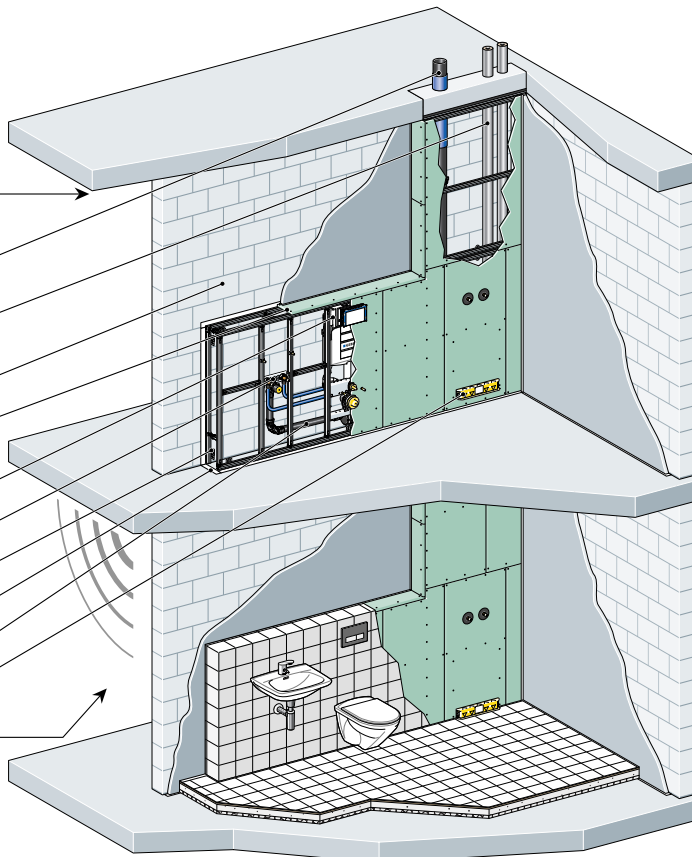
<sup>1)</sup> Bei den Messungen wurde das Abwassersystem Geberit Silent-db20 mit Rohrschellen Typ Silent-db20 eingesetzt. Charakteristische Vergleichsmessungen mit dem Abwassersystem Geberit Silent-Pro mit Rohrschellen Typ Silent-Pro ergaben ein vergleichbares schallschutztechnisches Verhalten (Technische Stellungnahme des Fraunhofer Instituts für Bauphysik IBP).

Abbildung 73: Geberit Kombifix Montageelemente mit Ausmauerung vor einer massiven Trennwand; Schallschnutznachweis nach DIN 4109 und VDI 4100

**Schalltechnischer Eignungsnachweis**

**Prüfaufbau:**  
**Geberit GIS\* Vorwandinstallation**  
**vor massiver Trennwand**  
 \*Aufbau entspricht Geberit Quattro

- Angrenzender Raum** (im eigenen Bereich)
- Geberit Silent-db20 (mit Brandschutz)
- Geberit Silent-Pro (mit Brandschutz)<sup>1)</sup>
- Geberit Mepla (mit Brandschutz)
- Geberit Mapress (mit Brandschutz)
- Massivwand 180 kg/m<sup>2</sup>
- Vorwand
- Geberit GIS, Beplankung 1 x 18 mm
- Geberit GIS Element für Wand-WC
- Geberit GIS Element für Waschtisch
- Geberit GIS Schalldämmplatte
- Geberit GIS Trennstreifen
- Geberit Silent-PP
- Geberit GIS Element für Dusche, mit Wandablauf
- Diagonal darunterliegender Raum** (im fremden schutzbedürftigen Bereich)

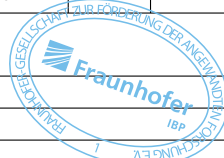


Installationsgeräusche nach DIN 4109, DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 und VDI 4100:2012-10

Messort	$L_{AFmax,n}$			$L_{AFmax,nT}$							
	Ergebnis nach DIN 4109-4: 2016-07	Anforderungen nach		Ergebnis nach VDI 4100:2012-10		Anforderungen nach					
		DIN 4109-1: 2018-01	DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen
<b>Diagonal darunterliegender Raum</b> (im fremden schutzbedürftigen Bereich)	21 dB(A)	≤ 30 dB(A) <b>erfüllt</b>	≤ 25 dB(A) <b>erfüllt</b>	19 dB(A)	21 dB(A)	≤ 30 dB(A) <b>erfüllt</b>	keine Anforderungen	≤ 27 dB(A)	≤ 37 dB(A)	≤ 24 dB(A)	≤ 34 dB(A)
<b>Angrenzender Raum</b> (im eigenen Bereich)	28 dB(A)	keine Anforderungen	keine Anforderungen	26 dB(A)	33 dB(A)	EB I ≤ 35 dB(A) <b>erfüllt</b>	EB I ≤ 45 dB(A)	EB II ≤ 30 dB(A)	EB II ≤ 40 dB(A)	keine Anforderungen	keine Anforderungen

Bewertetes Bauschalldämmmaß der Installationswand  $R'_{w}$  nach DIN 4109-4:2016-07 und bewertete Standard-Schallpegeldifferenz  $D_{nT,w}$  nach VDI 4100:2012-10

Installationswand (mit Installationen)	DIN 4109-4:2016-07	VDI 4100:2012-10
	$R'_{w} = 45 \text{ dB}$	$D_{nT,w} = 46 \text{ dB}$



Als Ergebnis wurde der höchste Wert aller Installationsvarianten angegeben. Ergebnisse nach VDI 4100 sind nach Abschnitt Schallschutzgrundlagen, VDI 4100:2012-10 zu beurteilen und gelten für ein Raumvolumen von 51 m<sup>3</sup> und eine Trennwandfläche von 12 m<sup>2</sup>. Eine Übertragung auf andere Bausituationen ist nur möglich, wenn die in den schutzbedürftigen Raum abgestrahlte Schalleistung vergleichbar mit der im Prüflabor ist (vergleichbare Flankenübertragung).

Die schalltechnischen Angaben beruhen auf Messungen und Berechnungen des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart. Die Messungen wurden auf Grundlage der deutschen Normen und Richtlinien unter praxisingerechten Bedingungen durchgeführt. Sämtliche Angaben beziehen sich auf die baulichen Verhältnisse im Installationsprüfstand des Bauphysikalischen Labors der Geberit International AG unter den dargestellten Einbaubedingungen. Der Prüfstand stellt einen Ausschnitt aus einem typischen Wohngebäude dar und kann unmittelbar zum Nachweis der bauaufsichtlichen Schallschutzanforderungen herangezogen werden. Andere bauliche Gegebenheiten können zu abweichenden Ergebnissen führen.

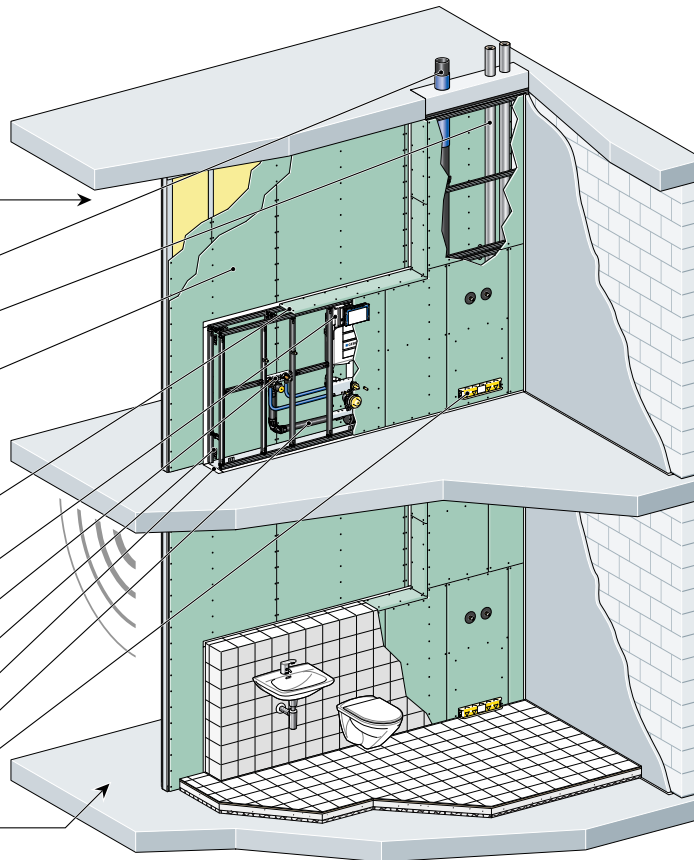
<sup>1)</sup> Bei den Messungen wurde das Abwassersystem Geberit Silent-db20 mit Rohrschellen Typ Silent-db20 eingesetzt. Charakteristische Vergleichsmessungen mit dem Abwassersystem Geberit Silent-Pro mit Rohrschellen Typ Silent-Pro ergaben ein vergleichbares schallschutztechnisches Verhalten (Technische Stellungnahme des Fraunhofer Instituts für Bauphysik IBP).

Abbildung 74: Geberit GIS vor einer massiven Trennwand; Schallschnitznachweis nach DIN 4109 und VDI 4100

**Schalltechnischer Eignungsnachweis**

**Prüfaufbau:**  
**Geberit GIS\* Vorwandinstallation**  
**vor Trockenbautrennwand**  
 \*Aufbau entspricht Geberit Quattro

- Angrenzender Raum (im eigenen Bereich)
- Geberit Silent-db20 (mit Brandschutz)
- Geberit Silent-Pro (mit Brandschutz)<sup>1)</sup>
- Geberit Mepla (mit Brandschutz)
- Geberit Mapress (mit Brandschutz)
- Trockenbautrennwand  
 Typ: Fa. Knauf, W112, CW75-Profil,  
 Beplankung 2 x 12,5 mm,  
 Dämmung mit Mineralfaserplatten 4 cm  
 (Rohdichte 24 kg/m<sup>3</sup>)
- Vorwand  
 Geberit GIS, Beplankung 1 x 18 mm
- Geberit GIS Element für Wand-WC
- Geberit GIS Element für Waschtisch
- Geberit GIS Schalldämmplatte
- Geberit GIS Trennstreifen
- Geberit Silent-PP
- Geberit GIS Element für Dusche,  
 mit Wandablauf



**Diagonal darunterliegender Raum**  
 (im fremden schutzbedürftigen Bereich)

Installationsgeräusche nach DIN 4109, DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 und VDI 4100:2012-10

Messort	$L_{AFmax,n}$			$L_{AFmax,nT}$							
	Ergebnis nach DIN 4109-4: 2016-07	Anforderungen nach		Ergebnis nach VDI 4100:2012-10		Anforderungen nach					
		DIN 4109-1: 2018-01	DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen
<b>Diagonal darunterliegender Raum</b> (im fremden schutzbedürftigen Bereich)	19 dB(A)	≤ 30 dB(A) <b>erfüllt</b>	≤ 25 dB(A) <b>erfüllt</b>	17 dB(A)	20 dB(A)	≤ 30 dB(A) <b>erfüllt</b>	keine Anforderungen	≤ 27 dB(A)	≤ 37 dB(A) <b>erfüllt</b>	≤ 24 dB(A)	≤ 34 dB(A) <b>erfüllt</b>
<b>Angrenzender Raum</b> (im eigenen Bereich)	27 dB(A)	keine Anforderungen	keine Anforderungen	25 dB(A)	28 dB(A)	≤ 35 dB(A) <b>erfüllt</b>	EB I ≤ 45 dB(A)	EB II ≤ 30 dB(A)	EB II ≤ 40 dB(A) <b>erfüllt</b>	keine Anforderungen	keine Anforderungen

Bewertetes Bauschalldämmmaß der Installationswand  $R'_{w}$  nach DIN 4109-4:2016-07 und bewertete Standard-Schalpegeldifferenz  $D_{nT,w}$  nach VDI 4100:2012-10

Installationswand (mit Installationen)	DIN 4109-4:2016-07	VDI 4100:2012-10
	$R'_{w} = 50$ dB	$D_{nT,w} = 51$ dB



Als Ergebnis wurde der höchste Wert aller Installationsvarianten angegeben. Ergebnisse nach VDI 4100 sind nach Abschnitt Schallschutzgrundlagen, VDI 4100:2012-10 zu beurteilen und gelten für ein Raumvolumen von 51 m<sup>3</sup> und eine Trennwandfläche von 12 m<sup>2</sup>. Eine Übertragung auf andere Bauituationen ist nur möglich, wenn die in den schutzbedürftigen Raum abgestrahlte Schalleistung vergleichbar mit der im Prüflabor ist (vergleichbare Flankenübertragung).

Die schalltechnischen Angaben beruhen auf Messungen und Berechnungen des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart. Die Messungen wurden auf Grundlage der deutschen Normen und Richtlinien unter praxisherechten Bedingungen durchgeführt. Sämtliche Angaben beziehen sich auf die baulichen Verhältnisse im Installationsprüfstand des Bauphysikalischen Labors der Geberit International AG unter den dargestellten Einbaubedingungen. Der Prüfstand stellt einen Ausschnitt aus einem typischen Wohngebäude dar und kann unmittelbar zum Nachweis der bauaufsichtlichen Schallschutzanforderungen herangezogen werden. Andere bauliche Gegebenheiten können zu abweichenden Ergebnissen führen.

<sup>1)</sup> Bei den Messungen wurde das Abwassersystem Geberit Silent-db20 mit Rohrschellen Typ Silent-db20 eingesetzt. Charakteristische Vergleichsmessungen mit dem Abwassersystem Geberit Silent-Pro mit Rohrschellen Typ Silent-Pro ergaben ein vergleichbares schallschutztechnisches Verhalten (Technische Stellungnahme des Fraunhofer Instituts für Bauphysik IBP).

Abbildung 75: Geberit GIS vor einer Trockenbautrennwand; Schallschnachweis nach DIN 4109 und VDI 4100

**Schalltechnischer Eignungsnachweis**

**Prüfaufbau:**

**Geberit GIS\* raumhohe Trennwand**

\*Aufbau entspricht Geberit Quattro

**Angrenzender Raum**  
(im eigenen Bereich)

Geberit Silent-db20 (mit Brandschutz)  
Geberit Silent-Pro (mit Brandschutz)<sup>1)</sup>

Geberit Mepla (mit Brandschutz)  
Geberit Mapress (mit Brandschutz)

Trennwand  
Geberit GIS, Beplankung 1 x 18 mm,  
Dämmung gegenüber der belegten  
Wandseite, 5 cm (Rohdichte 50 kg/m<sup>3</sup>)

Geberit GIS Element für Wand-WC

Geberit GIS Element für Waschtisch

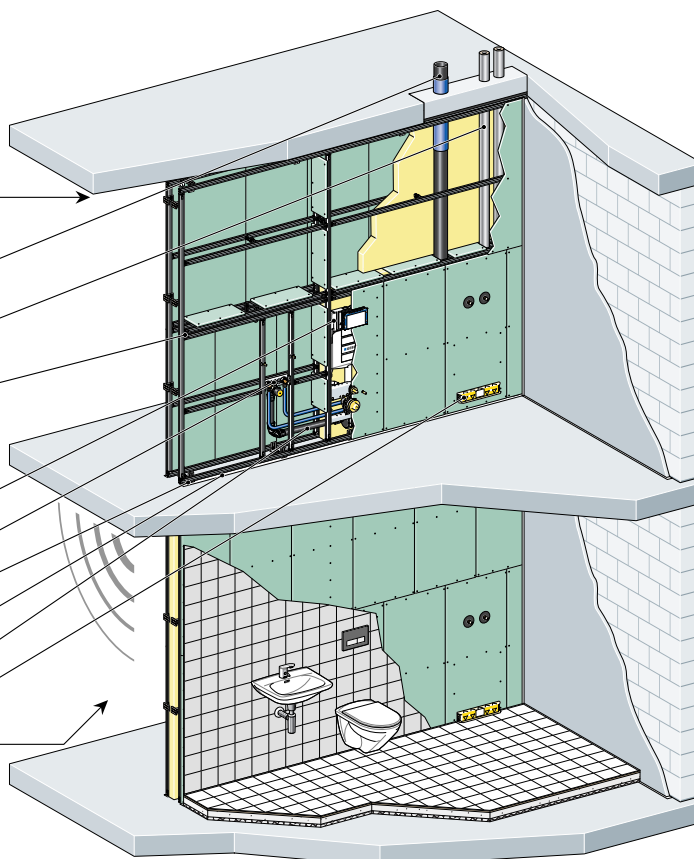
Geberit GIS Schalldämmplatte

Geberit GIS Trennstreifen

Geberit Silent-PP

Geberit GIS Element für Dusche,  
mit Wandablauf

**Diagonal darunterliegender Raum**  
(im fremden schutzbedürftigen Bereich)

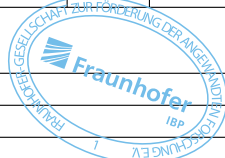


Installationsgeräusche nach DIN 4109, DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 und VDI 4100:2012-10

Messort	$L_{AFmax,n}$			$L_{AFmax,nT}$							
	Ergebnis nach DIN 4109-4: 2016-07 Belegung 1- und 2-seitig	Anforderungen nach		Ergebnis nach		Anforderungen nach					
		DIN 4109-1: 2018-01	DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11	VDI 4100:2012-10 Belegung 1- und 2-seitig	VDI 4100 SSt I	VDI 4100 SSt II		VDI 4100 SSt III			
ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen				
<b>Diagonal darunter- liegender Raum</b> (im fremden schutz- bedürftigen Bereich)	21 dB(A)	≤ 30 dB(A) <b>erfüllt</b>	≤ 25 dB(A) <b>erfüllt</b>	19 dB(A)	19 dB(A)	≤ 30 dB(A) <b>erfüllt</b>	keine Anforder- ungen	≤ 27 dB(A)	≤ 37 dB(A)	≤ 30 dB(A)	≤ 30 dB(A) <b>erfüllt</b>
<b>Angrenzender Raum</b> (im eigenen Bereich)	37 dB(A)	keine Anforder- ungen	keine Anforder- ungen	35 dB(A)	38 dB(A)	≤ 35 dB(A) <b>erfüllt</b>	EB I ≤ 45 dB(A)	EB II ≤ 30 dB(A)	EB II ≤ 40 dB(A)	keine Anforder- ungen	keine Anforder- ungen

Bewertetes Bauschalldämmmaß der Installationswand  $R'_{v,w}$  nach DIN 4109-4:2016-07 und bewertete Standard-Schallpegeldifferenz  $D_{nT,w}$  nach VDI 4100:2012-10

Installationswand (mit Installationen Belegung 1- und 2-seitig)	DIN 4109-4:2016-07	VDI 4100:2012-10
	$R'_{v,w} = 47 \text{ dB}$	$D_{nT,w} = 48 \text{ dB}$



Als Ergebnis wurde der höchste Wert aller Installationsvarianten angegeben. Ergebnisse nach VDI 4100 sind nach Abschnitt Schallschutzgrundlagen, VDI 4100:2012-10 zu beurteilen und gelten für ein Raumvolumen von 51 m<sup>3</sup> und eine Trennwandfläche von 12 m<sup>2</sup>. Eine Übertragung auf andere Bau-situationen ist nur möglich, wenn die in den schutzbedürftigen Raum abgestrahlte Schalleistung vergleichbar mit der im Prüflabor ist (vergleichbare Flankenübertragung).

Die schalltechnischen Angaben beruhen auf Messungen und Berechnungen des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart. Die Messungen wurden auf Grundlage der deutschen Normen und Richtlinien unter praxisgerechten Bedingungen durchgeführt. Sämtliche Angaben beziehen sich auf die baulichen Verhältnisse im Installationsprüfstand des Bauphysikalischen Labors der Geberit International AG unter den dargestellten Einbaubedingungen. Der Prüfstand stellt einen Ausschnitt aus einem typischen Wohngebäude dar und kann unmittelbar zum Nachweis der bauaufsichtlichen Schallschutzanforderungen herangezogen werden. Andere bauliche Gegebenheiten können zu abweichenden Ergebnissen führen.

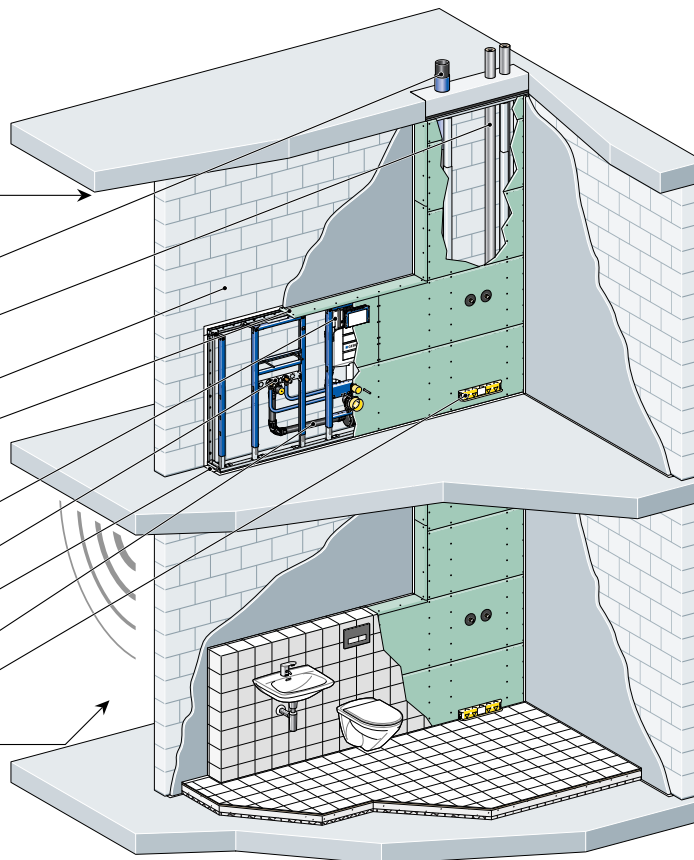
<sup>1)</sup> Bei den Messungen wurde das Abwassersystem Geberit Silent-db20 mit Rohrschellen Typ Silent-db20 eingesetzt. Charakteristische Vergleichsmessungen mit dem Abwassersystem Geberit Silent-Pro mit Rohrschellen Typ Silent-Pro ergaben ein vergleichbares schallschutztechnisches Verhalten (Technische Stellungnahme des Fraunhofer Instituts für Bauphysik IBP).

Abbildung 76: Geberit GIS als raumhohe Trennwand; Schallschnachweis nach DIN 4109 und VDI 4100

**Schalltechnischer Eignungsnachweis**

**Prüfaufbau:**  
**Geberit Duofix Systemwand\***  
**als Vorwand vor massiver Trennwand**  
 \*Aufbau entspricht Geberit Quattro

- Angrenzender Raum**  
(im eigenen Bereich)
- Geberit Silent-db20 (mit Brandschutz)  
Geberit Silent-Pro (mit Brandschutz)<sup>1)</sup>
- Geberit Mepla (mit Brandschutz)  
Geberit Mapress (mit Brandschutz)
- Massivwand 180 kg/m<sup>2</sup>
- Vorwand  
Geberit Duofix System,  
Beplankung 1 x 18 mm
- Geberit Duofix Element für Wand-WC
- Geberit Duofix Element für Waschtisch
- Geberit Duofix Trennstreifen
- Geberit Silent-PP
- Geberit Duofix Element für Dusche,  
mit Wandablauf
- Diagonal darunterliegender Raum**  
(im fremden schutzbedürftigen Bereich)

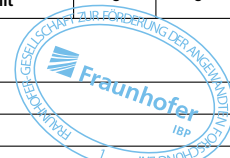


Installationsgeräusche nach DIN 4109, DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 und VDI 4100:2012-10

Messort	$L_{AFmax,n}$			$L_{AFmax,nT}$							
	Ergebnis nach DIN 4109-4: 2016-07	Anforderungen nach		Ergebnis nach VDI 4100:2012-10		Anforderungen nach					
		DIN 4109-1: 2018-01	DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen
<b>Diagonal darunterliegender Raum</b> (im fremden schutzbedürftigen Bereich)	26 dB(A)	≤ 30 dB(A) <b>erfüllt</b>	≤ 25 dB(A) <b>nicht erfüllt</b>	24 dB(A)	24 dB(A)	≤ 30 dB(A) <b>erfüllt</b>	keine Anforderungen	≤ 27 dB(A)	≤ 37 dB(A) <b>erfüllt</b>	≤ 24 dB(A)	≤ 34 dB(A) <b>erfüllt</b>
<b>Angrenzender Raum</b> (im eigenen Bereich)	30 dB(A)	keine Anforderungen	keine Anforderungen	28 dB(A)	32 dB(A)	EB I ≤ 35 dB(A)	EB I ≤ 45 dB(A) <b>erfüllt</b>	EB II ≤ 30 dB(A)	EB II ≤ 40 dB(A) <b>erfüllt</b>	keine Anforderungen	keine Anforderungen

Bewertetes Bauschalldämmmaß der Installationswand  $R'_{w}$  nach DIN 4109-4:2016-07 und bewertete Standard-Schalpegeldifferenz  $D_{nT,w}$  nach VDI 4100:2012-10

Installationswand (mit Installationen)	DIN 4109-4:2016-07	VDI 4100:2012-10
	$R'_{w} = 45 \text{ dB}$	$D_{nT,w} = 46 \text{ dB}$



Als Ergebnis wurde der höchste Wert aller Installationsvarianten angegeben. Ergebnisse nach VDI 4100 sind nach Abschnitt Schallschutzgrundlagen, VDI 4100:2012-10 zu beurteilen und gelten für ein Raumvolumen von 51 m<sup>3</sup> und eine Trennwandfläche von 12 m<sup>2</sup>. Eine Übertragung auf andere Bausituationen ist nur möglich, wenn die in den schutzbedürftigen Raum abgestrahlte Schalleistung vergleichbar mit der im Prüflabor ist (vergleichbare Flankenübertragung).

Die schalltechnischen Angaben beruhen auf Messungen und Berechnungen des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart. Die Messungen wurden auf Grundlage der deutschen Normen und Richtlinien unter praxisgerechten Bedingungen durchgeführt. Sämtliche Angaben beziehen sich auf die baulichen Verhältnisse im Installationsprüfstand des Bauphysikalischen Labors der Geberit International AG unter den dargestellten Einbaubedingungen. Der Prüfstand stellt einen Ausschnitt aus einem typischen Wohngebäude dar und kann unmittelbar zum Nachweis der bauaufsichtlichen Schallschutzanforderungen herangezogen werden. Andere bauliche Gegebenheiten können zu abweichenden Ergebnissen führen.

<sup>1)</sup> Bei den Messungen wurde das Abwassersystem Geberit Silent-db20 mit Rohrschellen Typ Silent-db20 eingesetzt. Charakteristische Vergleichsmessungen mit dem Abwassersystem Geberit Silent-Pro mit Rohrschellen Typ Silent-Pro ergaben ein vergleichbares schallschutztechnisches Verhalten (Technische Stellungnahme des Fraunhofer Instituts für Bauphysik IBP).

Abbildung 77: Geberit Duofix Systemwand vor einer massiven Trennwand; Schallschnachweis nach DIN 4109 und VDI 4100



### Schalltechnischer Eignungsnachweis

#### Prüfaufbau:

#### Geberit Duofix Systemwand\* als Vorwand vor Trockenbautrennwand

\*Aufbau entspricht Geberit Quattro

#### Angrenzender Raum (im eigenen Bereich)

Geberit Silent-db20 (mit Brandschutz)  
Geberit Silent-Pro (mit Brandschutz)<sup>1)</sup>

Geberit Mepla (mit Brandschutz)  
Geberit Mapress (mit Brandschutz)

Trockenbautrennwand  
Typ: Fa. Knauf, W112, CW75-Profil,  
Beplankung 2 x 12,5 mm,  
Dämmung mit Mineralfaserplatten 4 cm  
(Rohdichte 24 kg/m<sup>3</sup>)

Vorwand  
Geberit Duofix System,  
Beplankung 1 x 18 mm

Geberit Duofix Element für Wand-WC

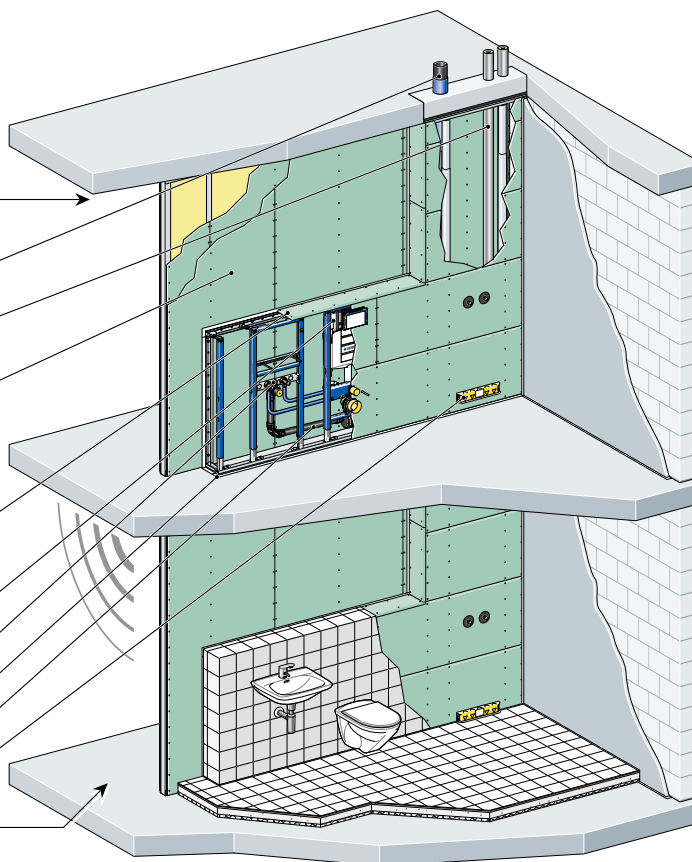
Geberit Duofix Element für Waschtisch

Geberit Duofix Trennstreifen

Geberit Silent-PP

Geberit Duofix Element für Dusche,  
mit Wandablauf

#### Diagonal darunterliegender Raum (im fremden schutzbedürftigen Bereich)



Installationsgeräusche nach DIN 4109, DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 und VDI 4100:2012-10

Messort	$L_{AFmax,n}$			$L_{AFmax,nT}$							
	Ergebnis nach DIN 4109-4: 2016-07	Anforderungen nach		Ergebnis nach VDI 4100:2012-10		Anforderungen nach					
		DIN 4109-1: 2018-01	DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen
Diagonal darunter- liegender Raum (im fremden schutz- bedürftigen Bereich)	22 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	≤ 25 dB(A) erfüllt	20 dB(A)	21 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	keine Anforder- ungen	≤ 27 dB(A) erfüllt	≤ 37 dB(A) erfüllt	≤ 24 dB(A) erfüllt	≤ 34 dB(A) erfüllt
Angrenzender Raum (im eigenen Bereich)	27 dB(A)	keine Anforder- ungen	keine Anforder- ungen	25 dB(A)	28 dB(A)	EB I ≤ 35 dB(A) erfüllt	EB I ≤ 45 dB(A)	EB II ≤ 30 dB(A) erfüllt	EB II ≤ 40 dB(A)	keine Anforder- ungen	keine Anforder- ungen

Bewertetes Bauschalldämmmaß der Installationswand  $R'_{w}$  nach DIN 4109-4:2016-07 und  
bewertete Standard-Schallpegeldifferenz  $D_{nT,w}$  nach VDI 4100:2012-10

Installationswand (mit Installationen)	DIN 4109-4:2016-07	VDI 4100:2012-10
	$R'_{w} = 47 \text{ dB}$	$D_{nT,w} = 48 \text{ dB}$

Als Ergebnis wurde der höchste Wert aller Installationsvarianten angegeben. Ergebnisse nach VDI 4100 sind nach Abschnitt Schallschutzgrundlagen, VDI 4100:2012-10 zu beurteilen und gelten für ein Raumvolumen von 51 m<sup>3</sup> und eine Trennwandfläche von 12 m<sup>2</sup>. Eine Übertragung auf andere Bausituationen ist nur möglich, wenn die in den schutzbedürftigen Raum abgestrahlte Schalleistung vergleichbar mit der im Prüflabor ist (vergleichbare Flankenübertragung).

Die schalltechnischen Angaben beruhen auf Messungen und Berechnungen des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart. Die Messungen wurden auf Grundlage der deutschen Normen und Richtlinien unter praxistypischen Bedingungen durchgeführt. Sämtliche Angaben beziehen sich auf die baulichen Verhältnisse im Installationsprüfstand des Bauphysikalischen Labors der Geberit International AG unter den dargestellten Einbaubedingungen. Der Prüfstand stellt einen Ausschnitt aus einem typischen Wohngebäude dar und kann unmittelbar zum Nachweis der bauaufsichtlichen Schallschutzanforderungen herangezogen werden. Andere bauliche Gegebenheiten können zu abweichenden Ergebnissen führen.

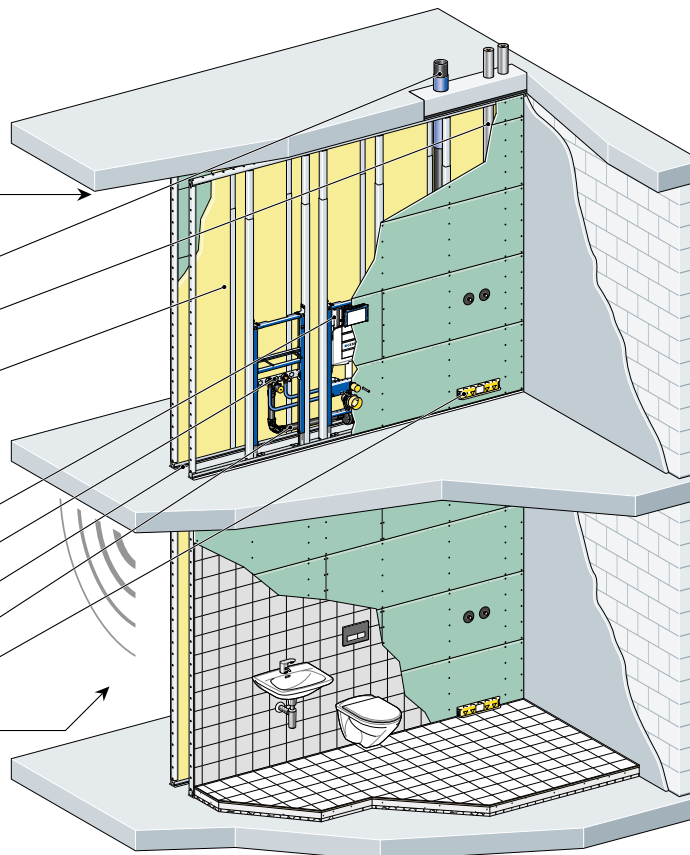
<sup>1)</sup> Bei den Messungen wurde das Abwassersystem Geberit Silent-db20 mit Rohrschellen Typ Silent-db20 eingesetzt. Charakteristische Vergleichsmessungen mit dem Abwassersystem Geberit Silent-Pro mit Rohrschellen Typ Silent-Pro ergaben ein vergleichbares schallschutztechnisches Verhalten (Technische Stellungnahme des Fraunhofer Instituts für Bauphysik IBP).

Abbildung 78: Geberit Duofix Systemwand vor einer Trockenbautrennwand; Schallschnachweis nach DIN 4109 und VDI 4100

**Schalltechnischer Eignungsnachweis**

**Prüfaufbau:**  
**Geberit Duofix Systemwand\***  
**als raumhohe Trockenbautrennwand**  
 \*Aufbau entspricht Geberit Quattro

- Angrenzender Raum**  
(im eigenen Bereich)
- Geberit Silent-db20 (mit Brandschutz)
- Geberit Silent-Pro (mit Brandschutz)<sup>1)</sup>
- Geberit Mepla (mit Brandschutz)
- Geberit Mapress (mit Brandschutz)
- Trockenbautrennwand  
 Geberit Duofix System,  
 Beplankung 1 x 18 mm  
 Dämmung gegenüber der belegten  
 Wandseite, 5 cm (Rohdichte 50 kg/m<sup>3</sup>)
- Geberit Duofix Element für Wand-WC
- Geberit Duofix Element für Waschtisch
- Geberit Duofix Trennstreifen
- Geberit Silent-PP
- Geberit Duofix Element für Dusche,  
 mit Wandablauf
- Diagonal darunterliegender Raum**  
(im fremden schutzbedürftigen Bereich)

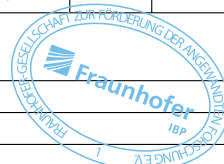


Installationsgeräusche nach DIN 4109, DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 und VDI 4100:2012-10

Messort	L <sub>AFmax,n</sub>			L <sub>AFmax,nT</sub>							
	Ergebnis nach DIN 4109-4: 2016-07 Belegung 1-seitig	Anforderungen nach		Ergebnis nach VDI 4100:2012-10 Belegung 1-seitig		Anforderungen nach					
		DIN 4109-1: 2018-01	DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	VDI 4100 SSt I	VDI 4100 SSt II		VDI 4100 SSt III		
<b>Diagonal darunterliegender Raum</b> (im fremden schutzbedürftigen Bereich)	21 dB(A)	≤ 30 dB(A) <b>erfüllt</b>	≤ 25 dB(A) <b>erfüllt</b>	19 dB(A)	19 dB(A)	≤ 30 dB(A) <b>erfüllt</b>	keine Anforderungen	≤ 27 dB(A) <b>erfüllt</b>	≤ 37 dB(A)	≤ 24 dB(A)	≤ 34 dB(A) <b>erfüllt</b>
<b>Angrenzender Raum</b> (im eigenen Bereich)	28 dB(A)	keine Anforderungen	keine Anforderungen	26 dB(A)	28 dB(A)	EB I ≤ 35 dB(A)	EB I ≤ 45 dB(A) <b>erfüllt</b>	EB II ≤ 30 dB(A)	EB II ≤ 40 dB(A) <b>erfüllt</b>	keine Anforderungen	keine Anforderungen

Bewertetes Bauschalldämmmaß der Installationswand R'<sub>w</sub> nach DIN 4109-4:2016-07 und bewertete Standard-Schallpegeldifferenz D<sub>nT,w</sub> nach VDI 4100:2012-10

Installationswand (mit Installationen Belegung 1-seitig)	DIN 4109-4:2016-07	VDI 4100:2012-10
	R' <sub>w</sub> = 50 dB	D <sub>nT,w</sub> = 51 dB



Als Ergebnis wurde der höchste Wert aller Installationsvarianten angegeben. Ergebnisse nach VDI 4100 sind nach Abschnitt Schallschutzgrundlagen, VDI 4100:2012-10 zu beurteilen und gelten für ein Raumvolumen von 51 m<sup>3</sup> und eine Trennwandfläche von 12 m<sup>2</sup>. Eine Übertragung auf andere Bausituationen ist nur möglich, wenn die in den schutzbedürftigen Raum abgestrahlte Schallleistung vergleichbar mit der im Prüflabor ist (vergleichbare Flankenübertragung).

Die schalltechnischen Angaben beruhen auf Messungen und Berechnungen des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart. Die Messungen wurden auf Grundlage der deutschen Normen und Richtlinien unter praxismgerechten Bedingungen durchgeführt. Sämtliche Angaben beziehen sich auf die baulichen Verhältnisse im Installationsprüfstand des Bauphysikalischen Labors der Geberit International AG unter den dargestellten Einbaubedingungen. Der Prüfstand stellt einen Ausschnitt aus einem typischen Wohngebäude dar und kann unmittelbar zum Nachweis der bauaufsichtlichen Schallschutzanforderungen herangezogen werden. Andere bauliche Gegebenheiten können zu abweichenden Ergebnissen führen.

<sup>1)</sup> Bei den Messungen wurde das Abwassersystem Geberit Silent-db20 mit Rohrschellen Typ Silent-db20 eingesetzt. Charakteristische Vergleichsmessungen mit dem Abwassersystem Geberit Silent-Pro mit Rohrschellen Typ Silent-Pro ergaben ein vergleichbares schallschutztechnisches Verhalten (Technische Stellungnahme des Fraunhofer Instituts für Bauphysik IBP).

Abbildung 79: Geberit Duofix Systemwand als raumhohe Trockenbautrennwand; Schallschnachweis nach DIN 4109 und VDI 4100

**Schalltechnischer Eignungsnachweis**

**Prüfaufbau:  
Geberit Duofix Montageelemente  
in raumhoher Trockenbautrennwand**

**Angrenzender Raum**  
(im eigenen Bereich)

Geberit Silent-db20 (mit Brandschutz)  
Geberit Silent-Pro (mit Brandschutz)<sup>1)</sup>

Geberit Mepla (mit Brandschutz)  
Geberit Mapress (mit Brandschutz)

Trockenbautrennwand  
Typ: Fa. Knauf, W116,  
Bepunktung 2 x 12,5 mm,  
Dämmung mit Mineralfaserplatten 4 cm  
(Rohdichte 24 kg/m<sup>3</sup>)

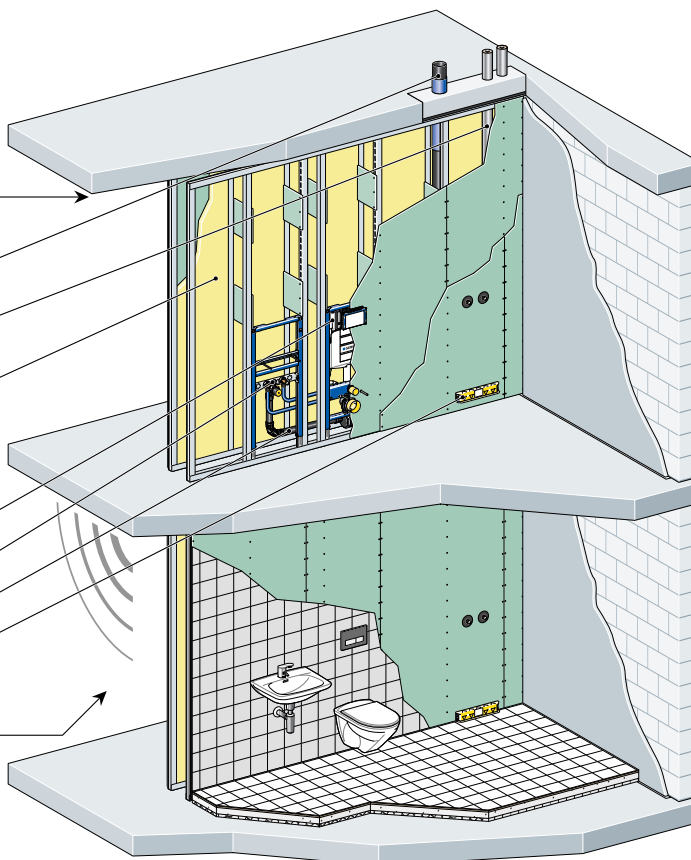
Geberit Duofix Element für Wand-WC

Geberit Duofix Element für Waschtisch

Geberit Silent-PP

Geberit Duofix Element für Dusche,  
mit Wandablauf

**Diagonal darunterliegender Raum**  
(im fremden schutzbedürftigen Bereich)

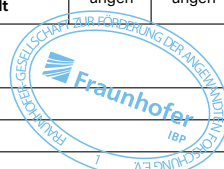


Installationsgeräusche nach DIN 4109, DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 und VDI 4100:2012-10

Messort	$L_{AFmax,n}$			$L_{AFmax,nT}$							
	Ergebnis nach DIN 4109-4: 2016-07	Anforderungen nach		Ergebnis nach VDI 4100:2012-10		Anforderungen nach					
		DIN 4109-1: 2018-01	DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen
<b>Diagonal darunter- liegender Raum</b> (im fremden schutz- bedürftigen Bereich)	25 dB(A)	≤ 30 dB(A) <b>erfüllt</b>	≤ 25 dB(A) <b>erfüllt</b>	23 dB(A)	23 dB(A)	≤ 30 dB(A) <b>erfüllt</b>	keine Anfor- derun- gen	≤ 27 dB(A) <b>erfüllt</b>	≤ 37 dB(A)	≤ 24 dB(A) <b>erfüllt</b>	≤ 34 dB(A)
<b>Angrenzender Raum</b> (im eigenen Bereich)	28 dB(A)	keine Anfor- derun- gen	keine Anfor- derun- gen	26 dB(A)	29 dB(A)	EB I ≤ 35 dB(A) <b>erfüllt</b>	EB I ≤ 45 dB(A)	EB II ≤ 30 dB(A) <b>erfüllt</b>	EB II ≤ 40 dB(A)	keine Anfor- derun- gen	keine Anfor- derun- gen

Bewertetes Bauschalldämmmaß der Installationswand  $R'_{w}$  nach DIN 4109-4:2016-07 und bewertete Standard-Schallpegeldifferenz  $D_{nT,w}$  nach VDI 4100:2012-10

Installationswand (mit Installationen)	DIN 4109-4:2016-07	VDI 4100:2012-10
	$R'_{w} = 51 \text{ dB}$	$D_{nT,w} = 52 \text{ dB}$



Als Ergebnis wurde der höchste Wert aller Installationsvarianten angegeben. Ergebnisse nach VDI 4100 sind nach Abschnitt Schallschutzgrundlagen, VDI 4100:2012-10 zu beurteilen und gelten für ein Raumvolumen von 51 m<sup>3</sup> und eine Trennwandfläche von 12 m<sup>2</sup>. Eine Übertragung auf andere Bausituationen ist nur möglich, wenn die in den schutzbedürftigen Raum abgestrahlte Schallleistung vergleichbar mit der im Prüflabor ist (vergleichbare Flankenübertragung).

Die schalltechnischen Angaben beruhen auf Messungen und Berechnungen des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart. Die Messungen wurden auf Grundlage der deutschen Normen und Richtlinien unter praxisherechten Bedingungen durchgeführt. Sämtliche Angaben beziehen sich auf die baulichen Verhältnisse im Installationsprüfstand des Bauphysikalischen Labors der Geberit International AG unter den dargestellten Einbaubedingungen. Der Prüfstand stellt einen Ausschnitt aus einem typischen Wohngebäude dar und kann unmittelbar zum Nachweis der bauaufsichtlichen Schallschutzanforderungen herangezogen werden. Andere bauliche Gegebenheiten können zu abweichenden Ergebnissen führen.

<sup>1)</sup> Bei den Messungen wurde das Abwassersystem Geberit Silent-db20 mit Rohrschellen Typ Silent-db20 eingesetzt. Charakteristische Vergleichsmessungen mit dem Abwassersystem Geberit Silent-Pro mit Rohrschellen Typ Silent-Pro ergaben ein vergleichbares schallschutztechnisches Verhalten (Technische Stellungnahme des Fraunhofer Instituts für Bauphysik IBP).

Abbildung 80: Geberit Duofix Montageelemente in einer raumhohen Trockenbautrennwand; Schallschnachweis nach DIN 4109 und VDI 4100

**Schalltechnischer Eignungsnachweis**

**Prüfaufbau:**  
**Geberit Kombifix Montageelemente**  
**in gemauerter Vorwand**  
**vor massiver Trennwand**

**Angrenzender Raum**  
 (im eigenen Bereich)

Geberit Silent-db20 (mit Brandschutz)  
 Geberit Silent-Pro (mit Brandschutz)<sup>1)</sup>

Geberit Mepla (mit Brandschutz)  
 Geberit Mapress (mit Brandschutz)

Massivwand 180 kg/m<sup>2</sup>

Vormauerung

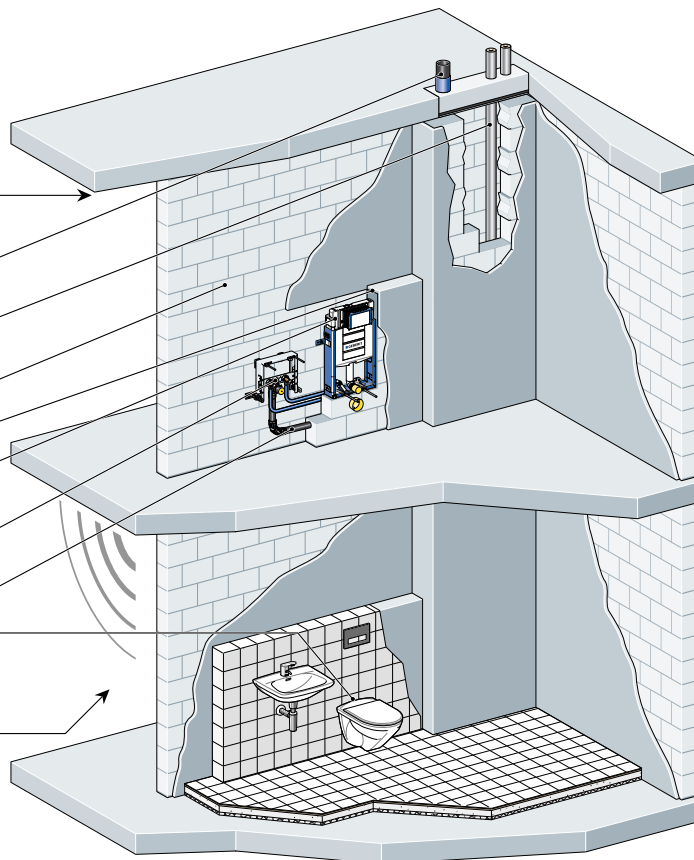
Geberit Kombifix Element  
 für Wand-WC

Geberit Kombifix Element  
 für Waschtisch

Geberit Silent-PP

Geberit Schallschutzset

**Diagonal darunterliegender Raum**  
 (im fremden schutzbedürftigen Bereich)

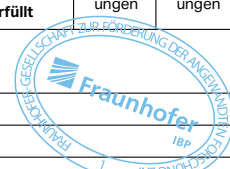


Installationsgeräusche nach DIN 4109, DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 und VDI 4100:2012-10

Messort	$L_{AFmax,n}$			$L_{AFmax,nT}$							
	Ergebnis nach DIN 4109-4: 2016-07	Anforderungen nach		Ergebnis nach VDI 4100:2012-10		Anforderungen nach					
		DIN 4109-1: 2018-01	DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen
<b>Diagonal darunterliegender Raum</b> (im fremden schutzbedürftigen Bereich)	30 dB(A)	≤ 30 dB(A) <b>erfüllt</b>	≤ 25 dB(A) <b>nicht erfüllt</b>	28 dB(A)	30 dB(A)	≤ 30 dB(A) <b>erfüllt</b>	keine Anforderungen	≤ 27 dB(A)	≤ 37 dB(A)	≤ 24 dB(A)	≤ 34 dB(A)
<b>Angrenzender Raum</b> (im eigenen Bereich)	38 dB(A)	keine Anforderungen	keine Anforderungen	36 dB(A)	40 dB(A)	EB I ≤ 35 dB(A) <b>nicht erfüllt</b>	EB I ≤ 45 dB(A) <b>nicht erfüllt</b>	EB II ≤ 30 dB(A)	EB II ≤ 40 dB(A)	keine Anforderungen	keine Anforderungen

Bewertetes Bauschalldämmmaß der Installationswand  $R'_{w}$  nach DIN 4109-4:2016-07 und bewertete Standard-Schalpegeldifferenz  $D_{nT,w}$  nach VDI 4100:2012-10

Installationswand (mit Installationen)	DIN 4109-4:2016-07	VDI 4100:2012-10
	$R'_{w} = 45 \text{ dB}$	$D_{nT,w} = 46 \text{ dB}$



Als Ergebnis wurde der höchste Wert aller Installationsvarianten angegeben. Ergebnisse nach VDI 4100 sind nach Abschnitt Schallschutzgrundlagen, VDI 4100:2012-10 zu beurteilen und gelten für ein Raumvolumen von 51 m<sup>3</sup> und eine Trennwandfläche von 12 m<sup>2</sup>. Eine Übertragung auf andere Bausituationen ist nur möglich, wenn die in den schutzbedürftigen Raum abgestrahlte Schalleistung vergleichbar mit der im Prüflabor ist (vergleichbare Flankenübertragung).

Die schalltechnischen Angaben beruhen auf Messungen und Berechnungen des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart. Die Messungen wurden auf Grundlage der deutschen Normen und Richtlinien unter praxisgerechten Bedingungen durchgeführt. Sämtliche Angaben beziehen sich auf die baulichen Verhältnisse im Installationsprüfstand des Bauphysikalischen Labors der Geberit International AG unter den dargestellten Einbaubedingungen. Der Prüfstand stellt einen Ausschnitt aus einem typischen Wohngebäude dar und kann unmittelbar zum Nachweis der bauaufsichtlichen Schallschutzanforderungen herangezogen werden. Andere bauliche Gegebenheiten können zu abweichenden Ergebnissen führen.

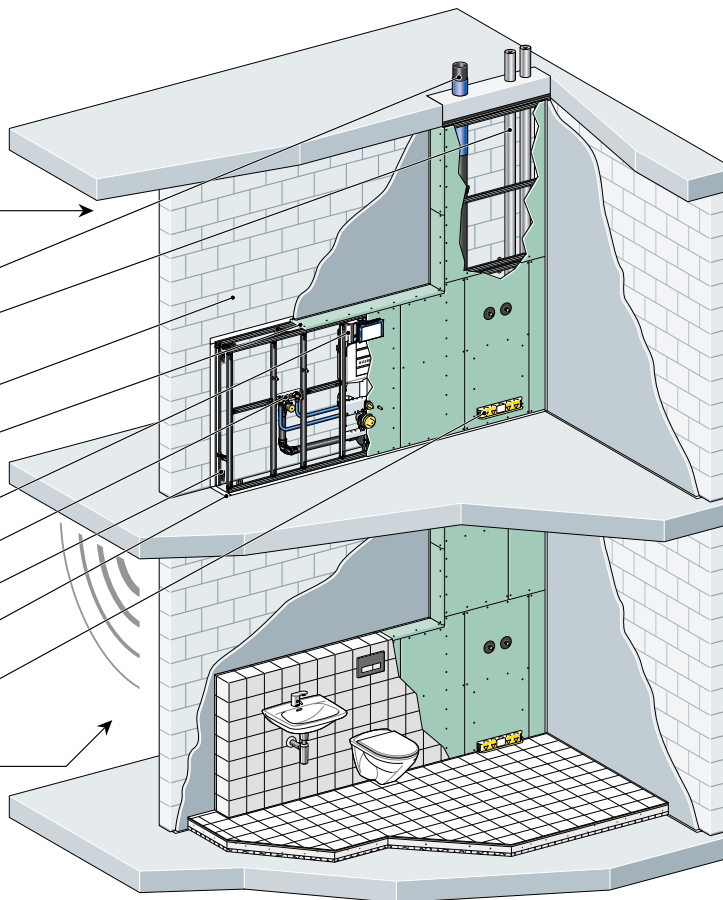
<sup>1)</sup> Bei den Messungen wurde das Abwassersystem Geberit Silent-db20 mit Rohrschellen Typ Silent-db20 eingesetzt. Charakteristische Vergleichsmessungen mit dem Abwassersystem Geberit Silent-Pro mit Rohrschellen Typ Silent-Pro ergaben ein vergleichbares schallschutztechnisches Verhalten (Technische Stellungnahme des Fraunhofer Instituts für Bauphysik IBP).

Abbildung 81: Geberit Kombifix Montageelemente mit Ausmauerung vor einer massiven Trennwand; Schallschnutznachweis nach DIN 4109 und VDI 4100

**Schalltechnischer Eignungsnachweis**

**Prüfaufbau:**  
**Geberit GIS\* Vorwandinstallation**  
**vor massiver Trennwand**  
 \*Aufbau entspricht Geberit Quattro

- Angrenzender Raum**  
(im eigenen Bereich)
- Geberit Silent-PP (mit Brandschutz)
- Geberit Mepla (mit Brandschutz)
- Geberit Mapress (mit Brandschutz)
- Massivwand 180 kg/m<sup>2</sup>
- Vorwand  
Geberit GIS, Beplankung 1 x 18 mm
- Geberit GIS Element für Wand-WC
- Geberit GIS Element für Waschtisch
- Geberit GIS Schalldämmplatte
- Geberit GIS Trennstreifen
- Geberit GIS Element für Dusche,  
mit Wandablauf
- Diagonal darunterliegender Raum**  
(im fremden schutzbedürftigen Bereich)

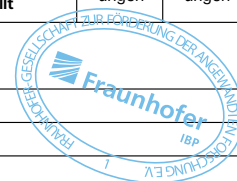


Installationsgeräusche nach DIN 4109, DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 und VDI 4100:2012-10

Messort	L <sub>AFmax,n</sub>			L <sub>AFmax,nT</sub>							
	Ergebnis nach DIN 4109-4: 2016-07	Anforderungen nach		Ergebnis nach VDI 4100:2012-10		Anforderungen nach					
		DIN 4109-1: 2018-01	DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	VDI 4100 SSt I	VDI 4100 SSt II		VDI 4100 SSt III		
Diagonal darunter- liegender Raum (im fremden schutz- bedürftigen Bereich)	24 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	≤ 25 dB(A) erfüllt	22 dB(A)	22 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	keine Anforder- ungen	≤ 27 dB(A) erfüllt	≤ 37 dB(A)	≤ 24 dB(A) erfüllt	≤ 34 dB(A) erfüllt
<b>Angrenzender Raum</b> (im eigenen Bereich)	28 dB(A)	keine Anforder- ungen	keine Anforder- ungen	26 dB(A)	33 dB(A)	≤ 35 dB(A) erfüllt	EB I ≤ 45 dB(A)	EB II ≤ 30 dB(A)    EB II ≤ 40 dB(A)		keine Anforder- ungen	keine Anforder- ungen

Bewertetes Bauschalldämmmaß der Installationswand R'<sub>w</sub> nach DIN 4109-4:2016-07 und  
 bewertete Standard-Schallpegeldifferenz D<sub>nt,w</sub> nach VDI 4100:2012-10

Installationswand (mit Installationen)	DIN 4109-4:2016-07	VDI 4100:2012-10
	R' <sub>w</sub> = 45 dB	D <sub>nt,w</sub> = 46 dB



Als Ergebnis wurde der höchste Wert aller Installationsvarianten angegeben. Ergebnisse nach VDI 4100 sind nach Abschnitt Schallschutzgrundlagen, VDI 4100:2012-10 zu beurteilen und gelten für ein Raumvolumen von 51 m<sup>3</sup> und eine Trennwandfläche von 12 m<sup>2</sup>. Eine Übertragung auf andere Bausituationen ist nur möglich, wenn die in den schutzbedürftigen Raum abgestrahlte Schalleistung vergleichbar mit der im Prüflabor ist (vergleichbare Flankenübertragung).

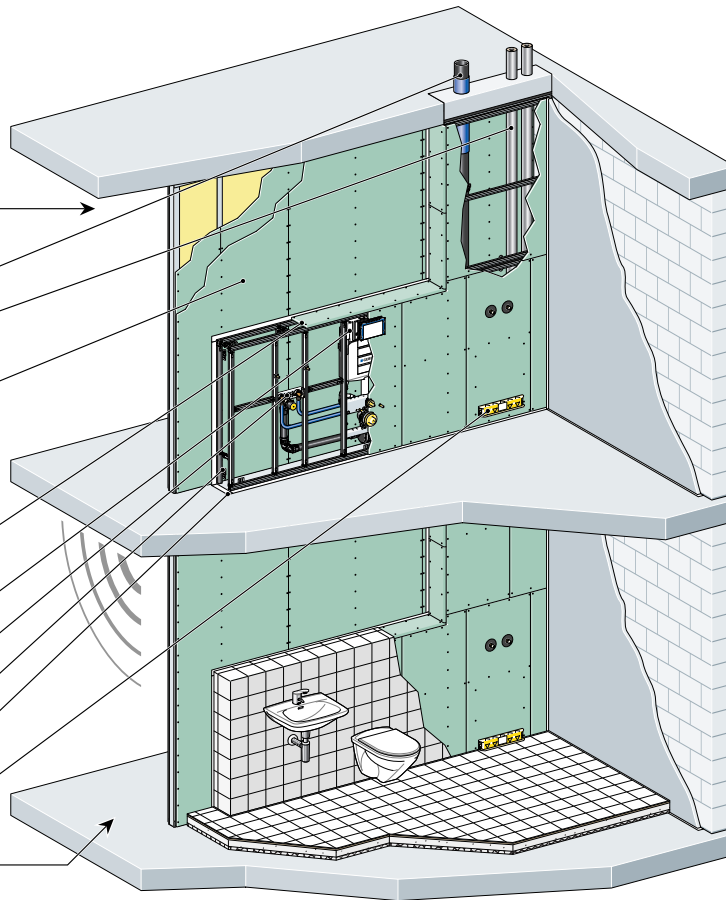
Die schalltechnischen Angaben beruhen auf Messungen und Berechnungen des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart. Die Messungen wurden auf Grundlage der deutschen Normen und Richtlinien unter praxisgerechten Bedingungen durchgeführt. Sämtliche Angaben beziehen sich auf die baulichen Verhältnisse im Installationsprüfstand des Bauphysikalischen Labors der Geberit International AG unter den dargestellten Einbaubedingungen. Der Prüfstand stellt einen Ausschnitt aus einem typischen Wohngebäude dar und kann unmittelbar zum Nachweis der bauaufsichtlichen Schallschutzanforderungen herangezogen werden. Andere bauliche Gegebenheiten können zu abweichenden Ergebnissen führen.

Abbildung 82: Geberit GIS vor einer massiven Trennwand; Schallschnachweis nach DIN 4109 und VDI 4100

**Schalltechnischer Eignungsnachweis**

**Prüfaufbau:**  
**Geberit GIS\* Vorwandinstallation**  
**vor Trockenbautrennwand**  
 \*Aufbau entspricht Geberit Quattro

- Angrenzender Raum (im eigenen Bereich)
- Geberit Silent-PP (mit Brandschutz)
- Geberit Mepla (mit Brandschutz)
- Geberit Mapress (mit Brandschutz)
- Trockenbautrennwand  
 Typ: Fa. Knauf, W112, CW75-Profil,  
 Beplankung 2 x 12,5 mm,  
 Dämmung mit Mineralfaserplatten 4 cm  
 (Rohdichte 24 kg/m<sup>3</sup>)
- Vorwand  
 Geberit GIS, Beplankung 1 x 18 mm
- Geberit GIS Element für Wand-WC
- Geberit GIS Element für Waschtisch
- Geberit GIS Schalldämmplatte
- Geberit GIS Trennstreifen
- Geberit GIS Element für Dusche,  
 mit Wandablauf



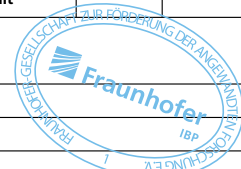
**Diagonal darunterliegender Raum**  
 (im fremden schutzbedürftigen Bereich)

Installationsgeräusche nach DIN 4109, DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 und VDI 4100:2012-10

Messort	$L_{AFmax,n}$			$L_{AFmax,nT}$							
	Ergebnis nach DIN 4109-4: 2016-07	Anforderungen nach		Ergebnis nach VDI 4100:2012-10		Anforderungen nach					
		DIN 4109-1: 2018-01	DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen
<b>Diagonal darunterliegender Raum</b> (im fremden schutzbedürftigen Bereich)	20 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	≤ 25 dB(A) erfüllt	18 dB(A)	20 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	keine Anforderungen	≤ 27 dB(A) erfüllt	≤ 37 dB(A) erfüllt	≤ 24 dB(A)	≤ 34 dB(A) erfüllt
<b>Angrenzender Raum</b> (im eigenen Bereich)	27 dB(A)	keine Anforderungen	keine Anforderungen	25 dB(A)	28 dB(A)	EB I ≤ 35 dB(A) erfüllt	EB I ≤ 45 dB(A)	EB II ≤ 30 dB(A) erfüllt	EB II ≤ 40 dB(A)	keine Anforderungen	keine Anforderungen

Bewertetes Bauschalldämmmaß der Installationswand  $R'_{w}$  nach DIN 4109-4:2016-07 und bewertete Standard-Schallpegeldifferenz  $D_{nT,w}$  nach VDI 4100:2012-10

Installationswand (mit Installationen)	DIN 4109-4:2016-07	VDI 4100:2012-10
	$R'_{w} = 50$ dB	$D_{nT,w} = 51$ dB



Als Ergebnis wurde der höchste Wert aller Installationsvarianten angegeben. Ergebnisse nach VDI 4100 sind nach Abschnitt Schallschutzgrundlagen, VDI 4100:2012-10 zu beurteilen und gelten für ein Raumvolumen von 51 m<sup>3</sup> und eine Trennwandfläche von 12 m<sup>2</sup>. Eine Übertragung auf andere Bausituationen ist nur möglich, wenn die in den schutzbedürftigen Raum abgestrahlte Schalleistung vergleichbar mit der im Prüflabor ist (vergleichbare Flankenübertragung).

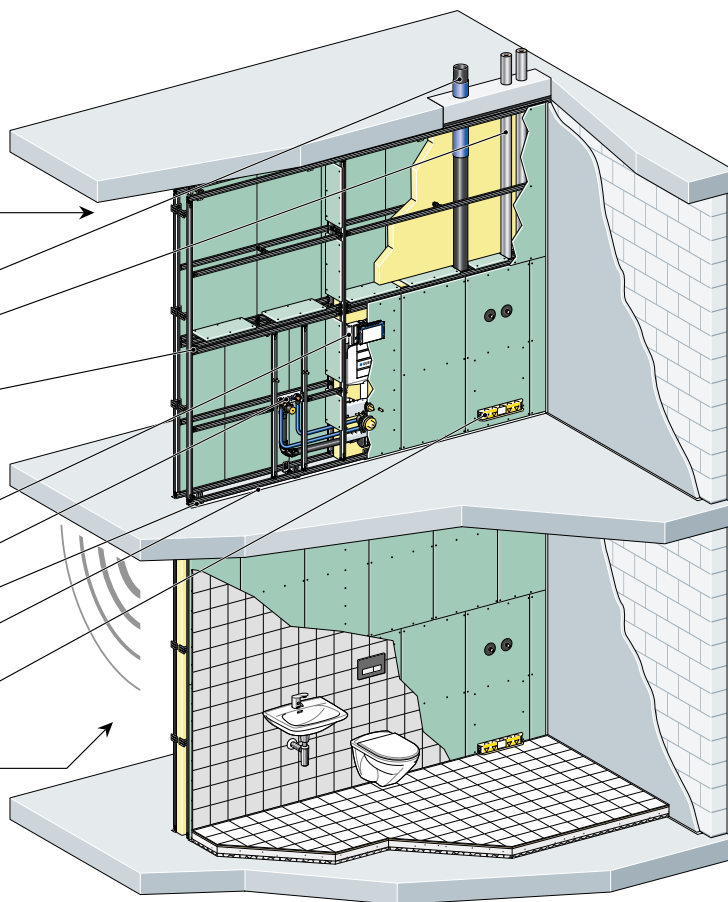
Die schalltechnischen Angaben beruhen auf Messungen und Berechnungen des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart. Die Messungen wurden auf Grundlage der deutschen Normen und Richtlinien unter praxisgerechten Bedingungen durchgeführt. Sämtliche Angaben beziehen sich auf die baulichen Verhältnisse im Installationsprüfstand des Bauphysikalischen Labors der Geberit International AG unter den dargestellten Einbaubedingungen. Der Prüfstand stellt einen Ausschnitt aus einem typischen Wohngebäude dar und kann unmittelbar zum Nachweis der bauaufsichtlichen Schallschutzanforderungen herangezogen werden. Andere bauliche Gegebenheiten können zu abweichenden Ergebnissen führen.

Abbildung 83: Geberit GIS vor einer Trockenbautrennwand; Schallschnachweis nach DIN 4109 und VDI 4100

**Schalltechnischer Eignungsnachweis**

**Prüfaufbau:**  
**Geberit GIS\* raumhohe Trennwand**  
 \*Aufbau entspricht Geberit Quattro

- Angrenzender Raum**  
(im eigenen Bereich)
- Geberit Silent-PP (mit Brandschutz)
- Geberit Mepla (mit Brandschutz)
- Geberit Mapress (mit Brandschutz)
- Trennwand
- Geberit GIS, Beplankung 1 x 18 mm,  
Dämmung gegenüber der belegten  
Wandseite, 5 cm (Rohdichte 50 kg/m<sup>3</sup>)
- Geberit GIS Element für Wand-WC
- Geberit GIS Element für Waschtisch
- Geberit GIS Schalldämmplatte
- Geberit GIS Trennstreifen
- Geberit GIS Element für Dusche,  
mit Wandablauf
- Diagonal darunterliegender Raum**  
(im fremden schutzbedürftigen Bereich)

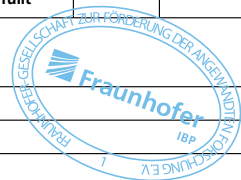


Installationsgeräusche nach DIN 4109, DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 und VDI 4100:2012-10

Messort	$L_{AFmax,n}$			$L_{AFmax,nT}$								
	Ergebnis nach DIN 4109-4: 2016-07 Belegung 1- und 2-seitig	Anforderungen nach		Ergebnis nach VDI 4100:2012-10		Anforderungen nach						
		DIN 4109-1: 2018-01	DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	VDI 4100 SSt I	VDI 4100 SSt II		VDI 4100 SSt III			
<b>Diagonal darunterliegender Raum</b> (im fremden schutzbedürftigen Bereich)	23 dB(A)	≤ 30 dB(A) <b>erfüllt</b>	≤ 25 dB(A) <b>erfüllt</b>	21 dB(A)	21 dB(A)	≤ 30 dB(A) <b>erfüllt</b>	keine Anforderungen	≤ 27 dB(A)	≤ 37 dB(A) <b>erfüllt</b>	≤ 24 dB(A)	≤ 34 dB(A) <b>erfüllt</b>	
<b>Angrenzender Raum</b> (im eigenen Bereich)	37 dB(A)	keine Anforderungen	keine Anforderungen	35 dB(A)	38 dB(A)	≤ 35 dB(A) <b>erfüllt</b>	EB I	EB I	EB II	EB II	keine Anforderungen	keine Anforderungen

Bewertetes Bauschalldämmmaß der Installationswand  $R'_{w}$  nach DIN 4109-4:2016-07 und bewertete Standard-Schallpegeldifferenz  $D_{nT,w}$  nach VDI 4100:2012-10

Installationswand (mit Installationen Belegung 1- und 2-seitig)	DIN 4109-4:2016-07	VDI 4100:2012-10
	$R'_{w} = 47$ dB	$D_{nT,w} = 48$ dB



Als Ergebnis wurde der höchste Wert aller Installationsvarianten angegeben. Ergebnisse nach VDI 4100 sind nach Abschnitt Schallschutzgrundlagen, VDI 4100:2012-10 zu beurteilen und gelten für ein Raumvolumen von 51 m<sup>3</sup> und eine Trennwandfläche von 12 m<sup>2</sup>. Eine Übertragung auf andere Bausituationen ist nur möglich, wenn die in den schutzbedürftigen Raum abgestrahlte Schalleistung vergleichbar mit der im Prüflabor ist (vergleichbare Flankenübertragung).

Die schalltechnischen Angaben beruhen auf Messungen und Berechnungen des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart. Die Messungen wurden auf Grundlage der deutschen Normen und Richtlinien unter praxisingerechten Bedingungen durchgeführt. Sämtliche Angaben beziehen sich auf die baulichen Verhältnisse im Installationsprüfstand des Bauphysikalischen Labors der Geberit International AG unter den dargestellten Einbaubedingungen. Der Prüfstand stellt einen Ausschnitt aus einem typischen Wohngebäude dar und kann unmittelbar zum Nachweis der bauaufsichtlichen Schallschutzanforderungen herangezogen werden. Andere bauliche Gegebenheiten können zu abweichenden Ergebnissen führen.

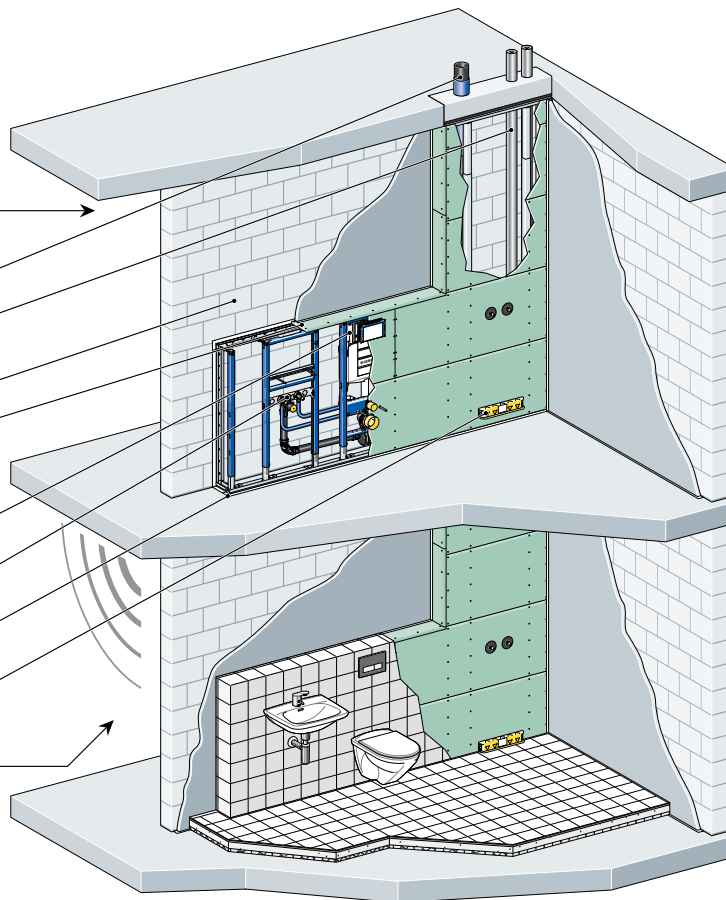
Abbildung 84: Geberit GIS als raumhohe Trennwand; Schallschutznachweis nach DIN 4109 und VDI 4100

**Schalltechnischer Eignungsnachweis**

**Prüfaufbau:**  
**Geberit Duofix Systemwand\***  
**als Vorwandinstallation vor**  
**massiver Trennwand**

\*Aufbau entspricht Geberit Quattro

- Angrenzender Raum (im eigenen Bereich)
- Geberit Silent-PP (mit Brandschutz)
- Geberit Mepla (mit Brandschutz)
- Geberit Mapress (mit Brandschutz)
- Massivwand 180 kg/m<sup>2</sup>
- Vorwand
- Geberit Duofix System, Beplankung 1 x 18 mm
- Geberit Duofix Element für Wand-WC
- Geberit Duofix Element für Waschtisch
- Geberit Duofix Trennstreifen
- Geberit Duofix Element für Dusche, mit Wandablauf
- Diagonal darunterliegender Raum (im fremden schutzbedürftigen Bereich)

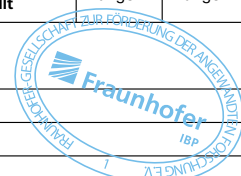


Installationsgeräusche nach DIN 4109, DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 und VDI 4100:2012-10

Messort	L <sub>AFmax,n</sub>			L <sub>AFmax,nT</sub>							
	Ergebnis nach DIN 4109-4: 2016-07	Anforderungen nach		Ergebnis nach VDI 4100:2012-10		Anforderungen nach					
		DIN 4109-4: 2016-07	DIN 4109-1: 2018-01	DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche
<b>Diagonal darunterliegender Raum</b> (im fremden schutzbedürftigen Bereich)	29 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	≤ 25 dB(A) nicht erfüllt	27 dB(A)	27 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	keine Anforderungen	≤ 27 dB(A) erfüllt	≤ 37 dB(A) erfüllt	≤ 24 dB(A) nicht erfüllt	≤ 34 dB(A) nicht erfüllt
<b>Angrenzender Raum</b> (im eigenen Bereich)	30 dB(A)	keine Anforderungen	keine Anforderungen	28 dB(A)	32 dB(A)	≤ 35 dB(A) erfüllt	EB I ≤ 45 dB(A)	EB II ≤ 30 dB(A) erfüllt	EB II ≤ 40 dB(A) erfüllt	keine Anforderungen	keine Anforderungen

Bewertetes Bauschalldämmmaß der Installationswand R'<sub>w</sub> nach DIN 4109-4:2016-07 und bewertete Standard-Schallpegeldifferenz D<sub>nt,w</sub> nach VDI 4100:2012-10

Installationswand (mit Installationen)	DIN 4109-4:2016-07	VDI 4100:2012-10
	R' <sub>w</sub> = 45 dB	D <sub>nt,w</sub> = 46 dB



Als Ergebnis wurde der höchste Wert aller Installationsvarianten angegeben. Ergebnisse nach VDI 4100 sind nach Abschnitt Schallschutzgrundlagen, VDI 4100:2012-10 zu beurteilen und gelten für ein Raumvolumen von 51 m<sup>3</sup> und eine Trennwandfläche von 12 m<sup>2</sup>. Eine Übertragung auf andere Bausituationen ist nur möglich, wenn die in den schutzbedürftigen Raum abgestrahlte Schalleistung vergleichbar mit der im Prüflabor ist (vergleichbare Flankenübertragung).

Die schalltechnischen Angaben beruhen auf Messungen und Berechnungen des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart. Die Messungen wurden auf Grundlage der deutschen Normen und Richtlinien unter praxisgerechten Bedingungen durchgeführt. Sämtliche Angaben beziehen sich auf die baulichen Verhältnisse im Installationsprüfstand des Bauphysikalischen Labors der Geberit International AG unter den dargestellten Einbaubedingungen. Der Prüfstand stellt einen Ausschnitt aus einem typischen Wohngebäude dar und kann unmittelbar zum Nachweis der bauaufsichtlichen Schallschutzanforderungen herangezogen werden. Andere bauliche Gegebenheiten können zu abweichenden Ergebnissen führen.

Abbildung 85: Geberit Duofix Systemwand vor einer massiven Trennwand; Schallschnachweis nach DIN 4109 und VDI 4100



**Schalltechnischer Eignungsnachweis**

**Prüfaufbau:**  
**Geberit Duofix Systemwand\***  
**als Vorwandinstallation vor**  
**Trockenbautrennwand**

\*Aufbau entspricht Geberit Quattro

**Angrenzender Raum**  
 (im eigenen Bereich)

Geberit Silent-PP (mit Brandschutz)

Geberit Mepla (mit Brandschutz)

Geberit Mapress (mit Brandschutz)

Trockenbautrennwand  
 Typ: Fa. Knauf, W112, CW75-Profil,  
 Beplankung 2 x 12,5 mm,  
 Dämmung mit Mineralfaserplatten 4 cm  
 (Rohdichte 24 kg/m<sup>3</sup>)

Vorwand

Geberit Duofix System,  
 Beplankung 1 x 18 mm

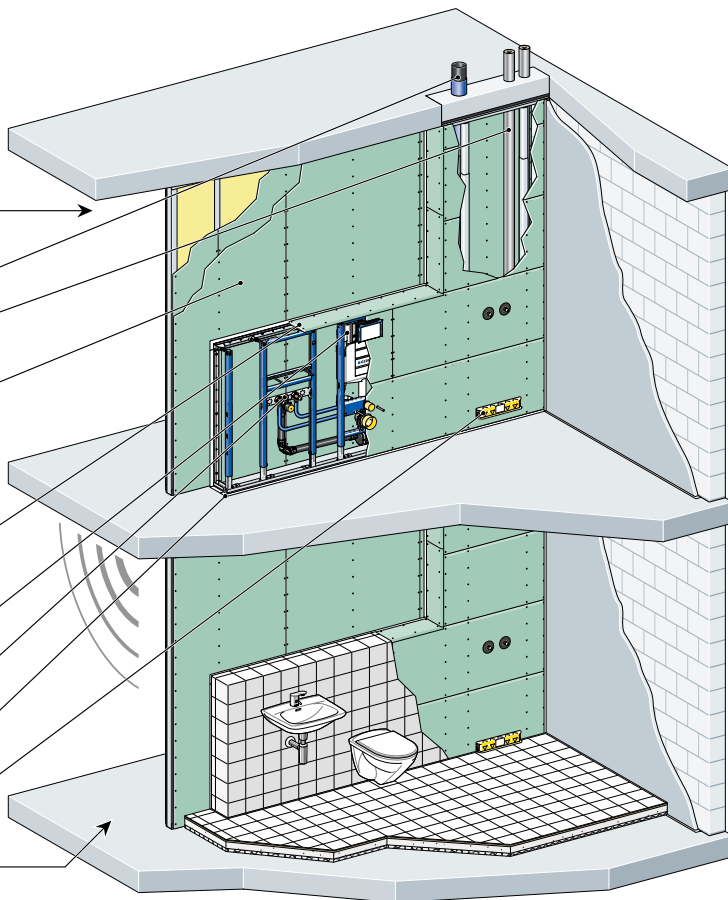
Geberit Duofix Element für Wand-WC

Geberit Duofix Element für Waschtisch

Geberit Duofix Trennstreifen

Geberit Duofix Element für Dusche,  
 mit Wandablauf

**Diagonal darunterliegender Raum**  
 (im fremden schutzbedürftigen Bereich)

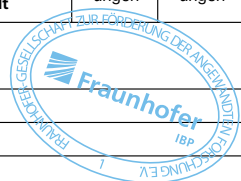


Installationsgeräusche nach DIN 4109, DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 und VDI 4100:2012-10

Messort	$L_{AFmax,n}$			$L_{AFmax,nT}$							
	Ergebnis nach DIN 4109-4: 2016-07	Anforderungen nach		Ergebnis nach VDI 4100:2012-10		Anforderungen nach					
		DIN 4109-1: 2018-01	DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen
<b>Diagonal darunterliegender Raum</b> (im fremden schutzbedürftigen Bereich)	23 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	≤ 25 dB(A) erfüllt	21 dB(A)	21 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	keine Anforderungen	≤ 27 dB(A) erfüllt	≤ 37 dB(A) erfüllt	≤ 24 dB(A) erfüllt	≤ 34 dB(A) erfüllt
<b>Angrenzender Raum</b> (im eigenen Bereich)	27 dB(A)	keine Anforderungen	keine Anforderungen	25 dB(A)	28 dB(A)	≤ 35 dB(A) erfüllt	EB I ≤ 45 dB(A)	EB II ≤ 30 dB(A)	EB II ≤ 40 dB(A)	keine Anforderungen	keine Anforderungen

Bewertetes Bauschalldämmmaß der Installationswand  $R'_{w}$  nach DIN 4109-4:2016-07 und bewertete Standard-Schallpegeldifferenz  $D_{nT,w}$  nach VDI 4100:2012-10

Installationswand (mit Installationen)	DIN 4109-4:2016-07	VDI 4100:2012-10
	$R'_{w} = 47$ dB	$D_{nT,w} = 48$ dB



Als Ergebnis wurde der höchste Wert aller Installationsvarianten angegeben. Ergebnisse nach VDI 4100 sind nach Abschnitt Schallschutzgrundlagen, VDI 4100:2012-10 zu beurteilen und gelten für ein Raumvolumen von 51 m<sup>3</sup> und eine Trennwandfläche von 12 m<sup>2</sup>. Eine Übertragung auf andere Bausituationen ist nur möglich, wenn die in den schutzbedürftigen Raum abgestrahlte Schalleistung vergleichbar mit der im Prüflabor ist (vergleichbare Flankenübertragung).

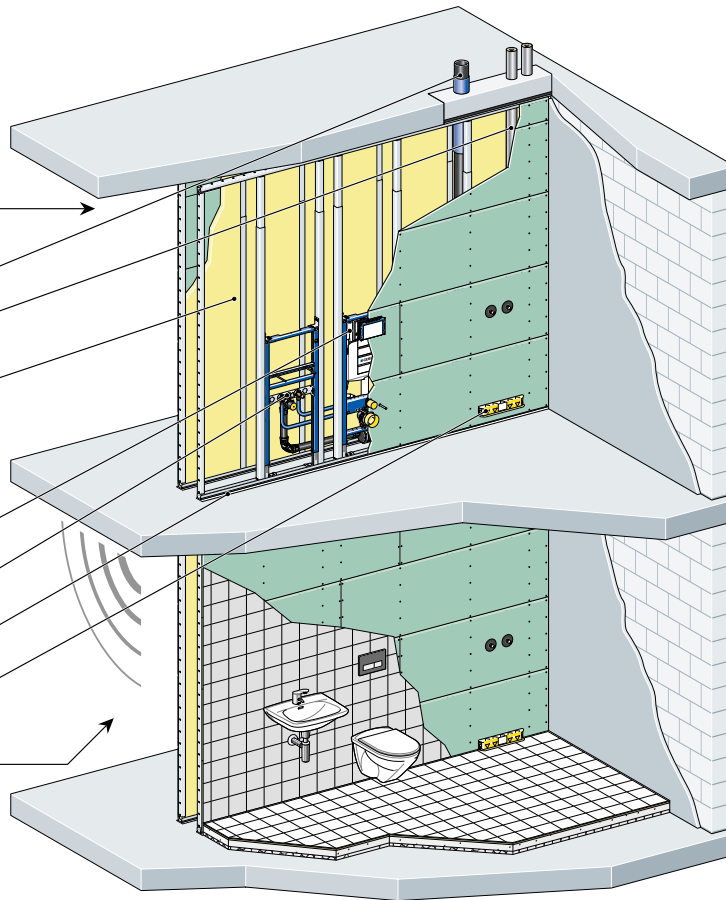
Die schalltechnischen Angaben beruhen auf Messungen und Berechnungen des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart. Die Messungen wurden auf Grundlage der deutschen Normen und Richtlinien unter praxisgerechten Bedingungen durchgeführt. Sämtliche Angaben beziehen sich auf die baulichen Verhältnisse im Installationsprüfstand des Bauphysikalischen Labors der Geberit International AG unter den dargestellten Einbaubedingungen. Der Prüfstand stellt einen Ausschnitt aus einem typischen Wohngebäude dar und kann unmittelbar zum Nachweis der bauaufsichtlichen Schallschutzanforderungen herangezogen werden. Andere bauliche Gegebenheiten können zu abweichenden Ergebnissen führen.

Abbildung 86: Geberit Duofix Systemwand vor einer Trockenbautrennwand; Schallschnitznachweis nach DIN 4109 und VDI 4100

**Schalltechnischer Eignungsnachweis**

**Prüfaufbau:**  
**Geberit Duofix Systemwand\***  
 als raumhohe Trockenbautrennwand  
 \*Aufbau entspricht Geberit Quattro

- Angrenzender Raum (im eigenen Bereich)
- Geberit Silent-PP (mit Brandschutz)
- Geberit Mepla (mit Brandschutz)
- Geberit Mapress (mit Brandschutz)
- Trockenbautrennwand  
 Geberit Duofix System,  
 Beplankung 1 x 18 mm  
 Dämmung gegenüber der belegten  
 Wandseite, 5 cm (Rohdichte 50 kg/m<sup>3</sup>)
- Geberit Duofix Element für Wand-WC
- Geberit Duofix Element für Waschtisch
- Geberit Duofix Trennstreifen
- Geberit Duofix Element für Dusche,  
 mit Wandablauf
- Diagonal darunterliegender Raum (im fremden schutzbedürftigen Bereich)

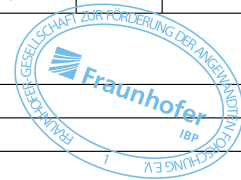


Installationsgeräusche nach DIN 4109, DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 und VDI 4100:2012-10

Messort	$L_{AFmax,n}$			$L_{AFmax,nT}$							
	Ergebnis nach DIN 4109-4: 2016-07 Belegung 1-seitig	Anforderungen nach		Ergebnis nach VDI 4100:2012-10 Belegung 1-seitig		Anforderungen nach					
		DIN 4109-1: 2018-01	DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	VDI 4100 SSt I	VDI 4100 SSt II		VDI 4100 SSt III		
Diagonal darunter- liegender Raum (im fremden schutz- bedürftigen Bereich)	23 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	≤ 25 dB(A) erfüllt	21 dB(A)	21 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	keine Anforder- ungen	≤ 27 dB(A)	≤ 37 dB(A) erfüllt	≤ 24 dB(A)	≤ 34 dB(A) erfüllt
Angrenzender Raum (im eigenen Bereich)	28 dB(A)	keine Anforder- ungen	keine Anforder- ungen	26 dB(A)	28 dB(A)	≤ 35 dB(A) erfüllt	EB I ≤ 45 dB(A)	EB II ≤ 30 dB(A)	EB II ≤ 40 dB(A)	keine Anforder- ungen	keine Anforder- ungen

Bewertetes Bauschalldämmmaß der Installationswand  $R'_{w}$  nach DIN 4109-4:2016-07 und bewertete Standard-Schallpegeldifferenz  $D_{nT,w}$  nach VDI 4100:2012-10

Installationswand (mit Installationen Belegung 1-seitig)	DIN 4109-4:2016-07	VDI 4100:2012-10
	$R'_{w} = 50$ dB	$D_{nT,w} = 51$ dB



Als Ergebnis wurde der höchste Wert aller Installationsvarianten angegeben. Ergebnisse nach VDI 4100 sind nach Abschnitt Schallschutzgrundlagen, VDI 4100:2012-10 zu beurteilen und gelten für ein Raumvolumen von 51 m<sup>3</sup> und eine Trennwandfläche von 12 m<sup>2</sup>. Eine Übertragung auf andere Bau-situationen ist nur möglich, wenn die in den schutzbedürftigen Raum abgestrahlte Schalleistung vergleichbar mit der im Prüflabor ist (vergleichbare Flankenübertragung).

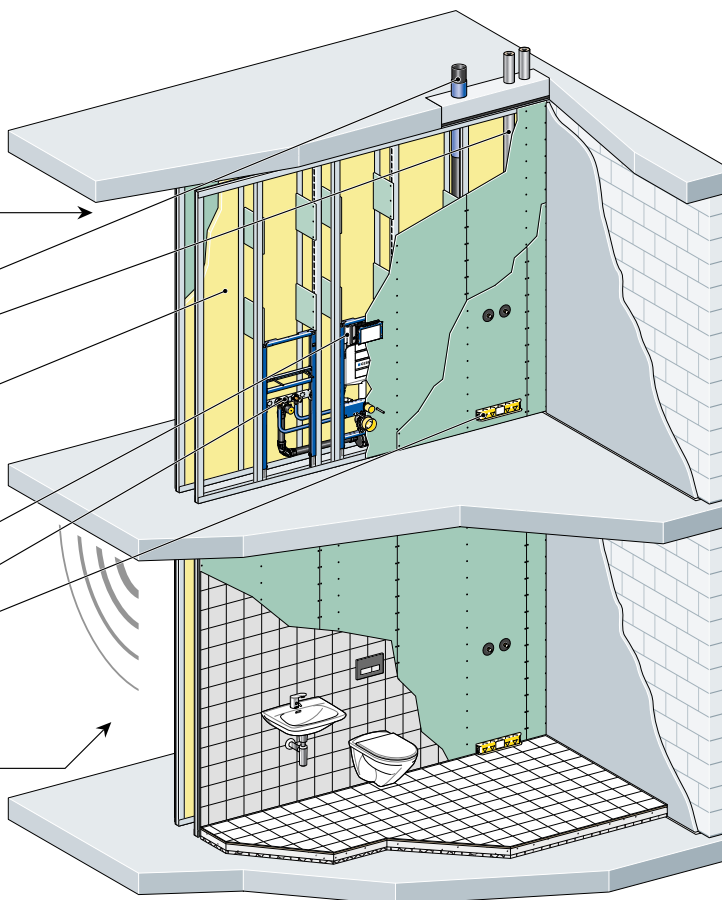
Die schalltechnischen Angaben beruhen auf Messungen und Berechnungen des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart. Die Messungen wurden auf Grundlage der deutschen Normen und Richtlinien unter praxisgerechten Bedingungen durchgeführt. Sämtliche Angaben beziehen sich auf die baulichen Verhältnisse im Installationsprüfstand des Bauphysikalischen Labors der Geberit International AG unter den dargestellten Einbaubedingungen. Der Prüfstand stellt einen Ausschnitt aus einem typischen Wohngebäude dar und kann unmittelbar zum Nachweis der bauaufsichtlichen Schallschutzanforderungen herangezogen werden. Andere bauliche Gegebenheiten können zu abweichenden Ergebnissen führen.

Abbildung 87: Geberit Duofix Systemwand als raumhohe Trockenbautrennwand; Schallschnachweis nach DIN 4109 und VDI 4100

**Schalltechnischer Eignungsnachweis**

**Prüfaufbau:**  
**Geberit Duofix Montageelemente**  
**in raumhoher Trockenbautrennwand**

- Angrenzender Raum**  
(im eigenen Bereich)
- Geberit Silent-PP (mit Brandschutz)
- Geberit Mepla (mit Brandschutz)
- Geberit Mapress (mit Brandschutz)
- Trockenbautrennwand  
 Typ: Fa. Knauf, W116,  
 Beplankung 2 x 12,5 mm,  
 Dämmung mit Mineralfaserplatten 4 cm  
 (Rohdichte 24 kg/m<sup>3</sup>)
- Geberit Duofix Element für Wand-WC
- Geberit Duofix Element für Waschtisch
- Geberit Duofix Element für Dusche,  
 mit Wandablauf
- Diagonal darunterliegender Raum**  
(im fremden schutzbedürftigen Bereich)

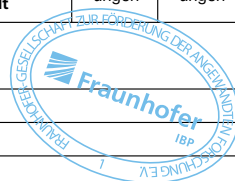


Installationsgeräusche nach DIN 4109, DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 und VDI 4100:2012-10

Messort	$L_{AFmax,n}$			$L_{AFmax,nT}$							
	Ergebnis nach DIN 4109-4: 2016-07	Anforderungen nach		Ergebnis nach VDI 4100:2012-10		Anforderungen nach					
		DIN 4109-1: 2018-01	DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	VDI 4100 SSt I	VDI 4100 SSt II		VDI 4100 SSt III		
<b>Diagonal darunterliegender Raum</b> (im fremden schutzbedürftigen Bereich)	26 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	≤ 25 dB(A) nicht erfüllt	24 dB(A)	24 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	keine Anforderungen	≤ 27 dB(A) erfüllt	≤ 37 dB(A)	≤ 24 dB(A) erfüllt	≤ 34 dB(A) erfüllt
<b>Angrenzender Raum</b> (im eigenen Bereich)	28 dB(A)	keine Anforderungen	keine Anforderungen	26 dB(A)	29 dB(A)	≤ 35 dB(A) erfüllt	EB I ≤ 45 dB(A)	EB II ≤ 30 dB(A)	EB II ≤ 40 dB(A)	keine Anforderungen	keine Anforderungen

Bewertetes Bauschalldämmmaß der Installationswand  $R'_{w}$  nach DIN 4109-4:2016-07 und bewertete Standard-Schallpegeldifferenz  $D_{nT,w}$  nach VDI 4100:2012-10

Installationswand (mit Installationen)	DIN 4109-4:2016-07	VDI 4100:2012-10
	$R'_{w} = 51 \text{ dB}$	$D_{nT,w} = 52 \text{ dB}$



Als Ergebnis wurde der höchste Wert aller Installationsvarianten angegeben. Ergebnisse nach VDI 4100 sind nach Abschnitt Schallschutzgrundlagen, VDI 4100:2012-10 zu beurteilen und gelten für ein Raumvolumen von 51 m<sup>3</sup> und eine Trennwandfläche von 12 m<sup>2</sup>. Eine Übertragung auf andere Bausituationen ist nur möglich, wenn die in den schutzbedürftigen Raum abgestrahlte Schalleistung vergleichbar mit der im Prüflabor ist (vergleichbare Flankenübertragung).

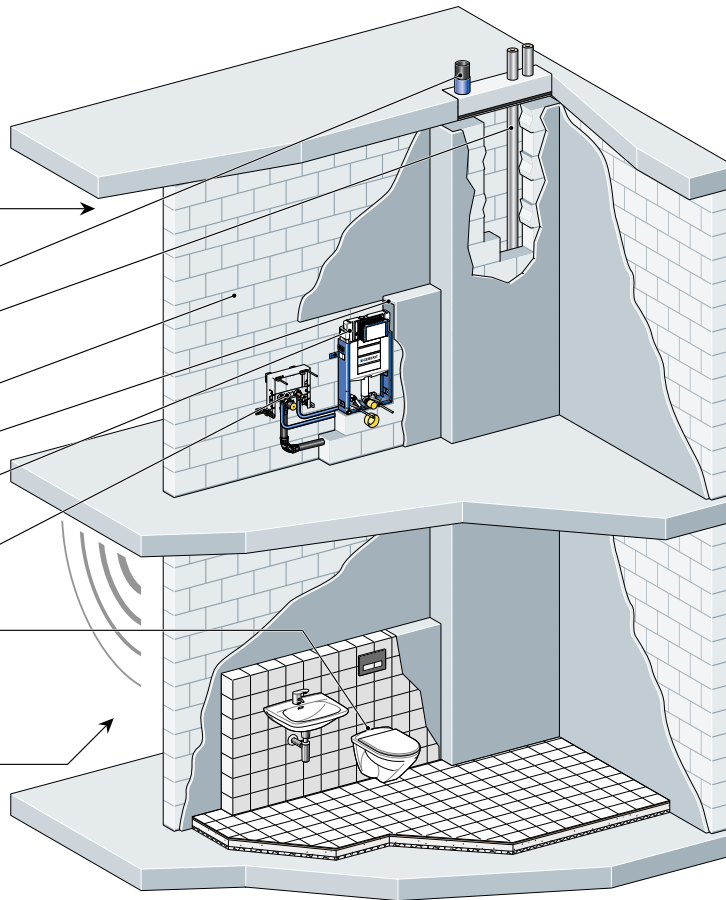
Die schalltechnischen Angaben beruhen auf Messungen und Berechnungen des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart. Die Messungen wurden auf Grundlage der deutschen Normen und Richtlinien unter praxisgerechten Bedingungen durchgeführt. Sämtliche Angaben beziehen sich auf die baulichen Verhältnisse im Installationsprüfstand des Bauphysikalischen Labors der Geberit International AG unter den dargestellten Einbaubedingungen. Der Prüfstand stellt einen Ausschnitt aus einem typischen Wohngebäude dar und kann unmittelbar zum Nachweis der bauaufsichtlichen Schallschutzanforderungen herangezogen werden. Andere bauliche Gegebenheiten können zu abweichenden Ergebnissen führen.

Abbildung 88: Geberit Duofix Montageelemente in einer raumhohen Trockenbautrennwand; Schallschutznachweis nach DIN 4109 und VDI 4100

**Schalltechnischer Eignungsnachweis**

**Prüfaufbau:**  
**Geberit Kombifix Montageelemente**  
**in gemauerter Vorwand**  
**vor massiver Trennwand**

- Angrenzender Raum (im eigenen Bereich)
- Geberit Silent-PP (mit Brandschutz)
- Geberit Mepla (mit Brandschutz)
- Geberit Mapress (mit Brandschutz)
- Massivwand 180 kg/m<sup>2</sup>
- Vormauerung
- Geberit Kombifix Element für Wand-WC
- Geberit Kombifix Element für Waschtisch
- Geberit Schallschutzset
- Diagonal darunterliegender Raum (im fremden schutzbedürftigen Bereich)

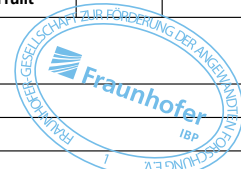


Installationsgeräusche nach DIN 4109, DIN 4109 Beiblatt 2:1989-11 und VDI 4100:2012-10

Messort	L <sub>AFmax,n</sub>			L <sub>AFmax,nT</sub>							
	Ergebnis nach DIN 4109-4: 2016-07	Anforderungen nach		Ergebnis nach VDI 4100:2012-10		Anforderungen nach					
		DIN 4109-1: 2018-01	DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen	ohne Betätigungs- geräusche	mit Betätigungs- geräuschen
<b>Diagonal darunterliegender Raum</b> (im fremden schutzbedürftigen Bereich)	<b>30 dB(A)</b>	≤ 30 dB(A) <b>erfüllt</b>	≤ 25 dB(A) <b>nicht erfüllt</b>	<b>28 dB(A)</b>	<b>30 dB(A)</b>	≤ 30 dB(A) <b>erfüllt</b>	keine Anforderungen	≤ 27 dB(A) <b>nicht erfüllt</b>	≤ 37 dB(A)	≤ 24 dB(A)	≤ 34 dB(A) <b>nicht erfüllt</b>
<b>Angrenzender Raum</b> (im eigenen Bereich)	<b>38 dB(A)</b>	keine Anforderungen	keine Anforderungen	<b>36 dB(A)</b>	<b>40 dB(A)</b>	EB I ≤ 35 dB(A) <b>nicht erfüllt</b>	EB I ≤ 45 dB(A)	EB II ≤ 30 dB(A) <b>nicht erfüllt</b>	EB II ≤ 40 dB(A)	keine Anforderungen	keine Anforderungen

Bewertetes Bauschalldämmmaß der Installationswand R'<sub>w</sub> nach DIN 4109-4:2016-07 und bewertete Standard-Schallpegeldifferenz D<sub>nT,w</sub> nach VDI 4100:2012-10

Installationswand (mit Installationen)	DIN 4109-4:2016-07	VDI 4100:2012-10
	R' <sub>w</sub> = 45 dB	D <sub>nT,w</sub> = 46 dB



Als Ergebnis wurde der höchste Wert aller Installationsvarianten angegeben. Ergebnisse nach VDI 4100 sind nach Abschnitt Schallschutzgrundlagen, VDI 4100:2012-10 zu beurteilen und gelten für ein Raumvolumen von 51 m<sup>3</sup> und eine Trennwandfläche von 12 m<sup>2</sup>. Eine Übertragung auf andere Bausituationen ist nur möglich, wenn die in den schutzbedürftigen Raum abgestrahlte Schalleistung vergleichbar mit der im Prüflabor ist (vergleichbare Flankenübertragung).

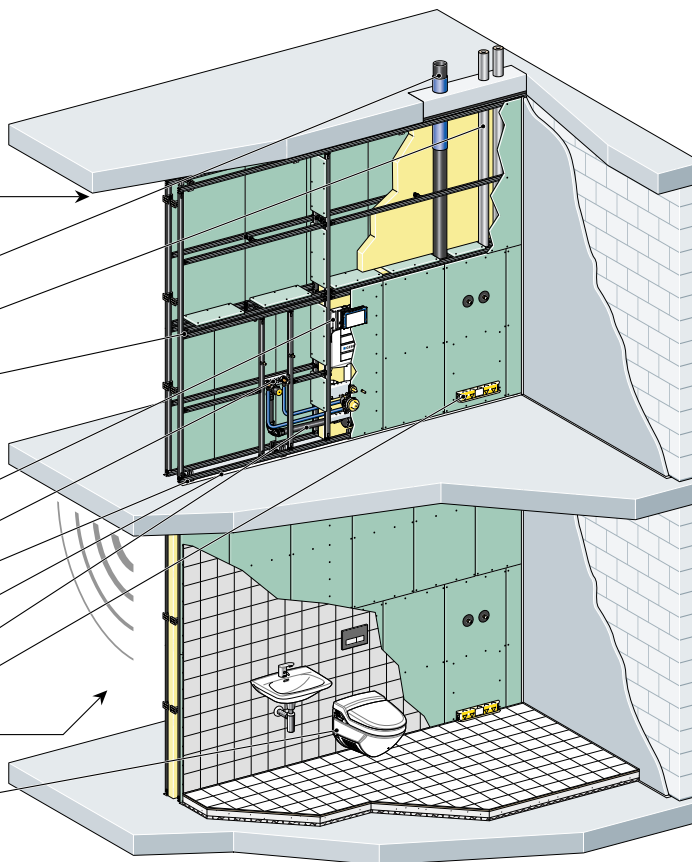
Die schalltechnischen Angaben beruhen auf Messungen und Berechnungen des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart. Die Messungen wurden auf Grundlage der deutschen Normen und Richtlinien unter praxisgerechten Bedingungen durchgeführt. Sämtliche Angaben beziehen sich auf die baulichen Verhältnisse im Installationsprüfstand des Bauphysikalischen Labors der Geberit International AG unter den dargestellten Einbaubedingungen. Der Prüfstand stellt einen Ausschnitt aus einem typischen Wohngebäude dar und kann unmittelbar zum Nachweis der bauaufsichtlichen Schallschutzanforderungen herangezogen werden. Andere bauliche Gegebenheiten können zu abweichenden Ergebnissen führen.

Abbildung 89: Geberit Kombifix Montageelemente mit Ausmauerung vor einer massiven Trennwand; Schallschnachweis nach DIN 4109 und VDI 4100

**Schalltechnischer Eignungsnachweis**

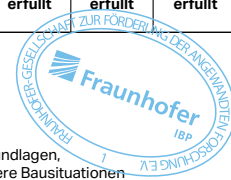
**Prüfaufbau:**  
**Funktionsgeräusche Geberit AquaClean**  
**an Geberit raumhohe Trockenbauwand**  
**GIS/Duofix/Kombifix**

- Angrenzender Raum (im eigenen Bereich)
- Geberit Silent-db20 (mit Brandschutz)
- Geberit Silent-Pro (mit Brandschutz)<sup>1)</sup>
- Geberit Mepla (mit Brandschutz)
- Geberit Mapress (mit Brandschutz)
- Trennwand
- Geberit GIS, Beplankung 1 x 18 mm, Dämmung gegenüber der belegten Wandseite, 5 cm (Rohdichte 50 kg/m<sup>3</sup>)
- Geberit GIS Element für Wand-WC
- Geberit GIS Element für Waschtisch
- Geberit GIS Schalldämmplatte
- Geberit GIS Trennstreifen
- Geberit Silent-PP
- Geberit GIS Element für Dusche, mit Wandablauf
- Diagonal darunterliegender Raum (im fremden schutzbedürftigen Bereich)
- Geberit AquaClean
- a) 8000/8000plus
- b) 5000/5000plus
- c) 4000



Messort	Systemaufbau	L <sub>AFmax,n</sub>			L <sub>AFmax,nT</sub>			
		Ergebnis der Funktionsgeräusche nach DIN 4109-4:2016-07 Absaugen, Waschen und Föhnen (absolut höchster Wert)	Mindestanforderung nach DIN 4109-1: 2018-01	Erhöhte Anforderung nach DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11	Ergebnis der Funktionsgeräusche nach VDI 4100:2012-10 Absaugen, Waschen und Föhnen (absolut höchster Wert)	Anforderungen nach VDI 4100:2012-10		
					Sst I	Sst II	Sst III	
Diagonal darunterliegender Raum (im fremden, schutzbedürftigen Bereich)	GIS Trennwand*	a) 8000/8000plus: ≤ 25 dB(A) b) 5000/5000plus: ≤ 25 dB(A) c) 4000: ≤ 24 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	≤ 25 dB(A) erfüllt	a) 8000/8000plus: ≤ 23 dB(A) b) 5000/5000plus: ≤ 23 dB(A) c) 4000: ≤ 22 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	≤ 27 dB(A) erfüllt	≤ 24 dB(A) erfüllt
	Duofix Systemwand**	a) 8000/8000plus: ≤ 25 dB(A) b) 5000/5000plus: ≤ 25 dB(A) c) 4000: ≤ 24 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	≤ 25 dB(A) erfüllt	a) 8000/8000plus: ≤ 23 dB(A) b) 5000/5000plus: ≤ 23 dB(A) c) 4000: ≤ 22 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	≤ 27 dB(A) erfüllt	≤ 24 dB(A) erfüllt
	Duofix in Trennwand Knauf W116***	a) 8000/8000plus: ≤ 25 dB(A) b) 5000/5000plus: ≤ 25 dB(A) c) 4000: ≤ 24 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	≤ 25 dB(A) erfüllt	a) 8000/8000plus: ≤ 23 dB(A) b) 5000/5000plus: ≤ 23 dB(A) c) 4000: ≤ 22 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	≤ 27 dB(A) erfüllt	≤ 24 dB(A) erfüllt

\*Werte gelten für einseitig und zweiseitig belegte Wände  
 \*\*Werte gelten für einseitig belegte Wände, bei zweiseitiger Belegung + 1 dB(A)  
 \*\*\*Werte gelten für einseitig belegte Wände



Als Ergebnis wurde der höchste Wert aller Installationsvarianten angegeben. Ergebnisse nach VDI 4100 sind nach Abschnitt Schallschutzgrundlagen, VDI 4100:2012-10 zu beurteilen und gelten für ein Raumvolumen von 51 m<sup>3</sup> und eine Trennwandfläche von 12 m<sup>2</sup>. Eine Übertragung auf andere Bausituationen ist nur möglich, wenn die in den schutzbedürftigen Raum abgestrahlte Schalleistung vergleichbar mit der im Prüflabor ist (vergleichbare Flankenübertragung).

Die schalltechnischen Angaben beruhen auf Messungen und Berechnungen des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart. Die Messungen wurden auf Grundlage der deutschen Normen und Richtlinien unter praxiserfahrenen Bedingungen durchgeführt. Sämtliche Angaben beziehen sich auf die baulichen Verhältnisse im Installationsprüfstand des Bauphysikalischen Labors der Geberit International AG unter den dargestellten Einbaubedingungen. Der Prüfstand stellt einen Ausschnitt aus einem typischen Wohngebäude dar und kann unmittelbar zum Nachweis der bauaufsichtlichen Schallschutzanforderungen herangezogen werden. Andere bauliche Gegebenheiten können zu abweichenden Ergebnissen führen.

<sup>1)</sup> Bei den Messungen wurde das Abwassersystem Geberit Silent-db20 mit Rohrschellen Typ Silent-db20 eingesetzt. Charakteristische Vergleichsmessungen mit dem Abwassersystem Geberit Silent-Pro mit Rohrschellen Typ Silent-Pro ergaben ein vergleichbares schallschutztechnisches Verhalten (Technische Stellungnahme des Fraunhofer Instituts für Bauphysik IBP).

Abbildung 90: Geberit AquaClean mit raumabschließenden Geberit Trennwänden; Schallschutz nach DIN 4109 und VDI 4100

**Schalltechnischer Eignungsnachweis**

**Prüfaufbau:**  
**Funktionsgeräusche Geberit AquaClean**  
**an Geberit GIS/Duofix/Kombifix**  
**Vorwandinstallation vor massiver Trennwand**

**Angrenzender Raum**  
 (im eigenen Bereich)

Geberit Silent-db20 (mit Brandschutz)  
 Geberit Silent-Pro (mit Brandschutz)<sup>1)</sup>

Geberit Mepla (mit Brandschutz)  
 Geberit Mapress (mit Brandschutz)

Massivwand 180 kg/m<sup>2</sup>

Vorwand  
 Geberit GIS, Beplankung 1 x 18 mm

Geberit GIS Element für Wand-WC

Geberit GIS Element für Waschtisch

Geberit GIS Schalldämmplatte

Geberit GIS Trennstreifen

Geberit Silent-db20

Geberit GIS Element für Dusche,  
 mit Wandablauf

**Diagonal darunterliegender Raum**  
 (im fremden schutzbedürftigen Bereich)

Geberit AquaClean  
 a) 8000/8000plus  
 b) 5000/5000plus  
 c) 4000

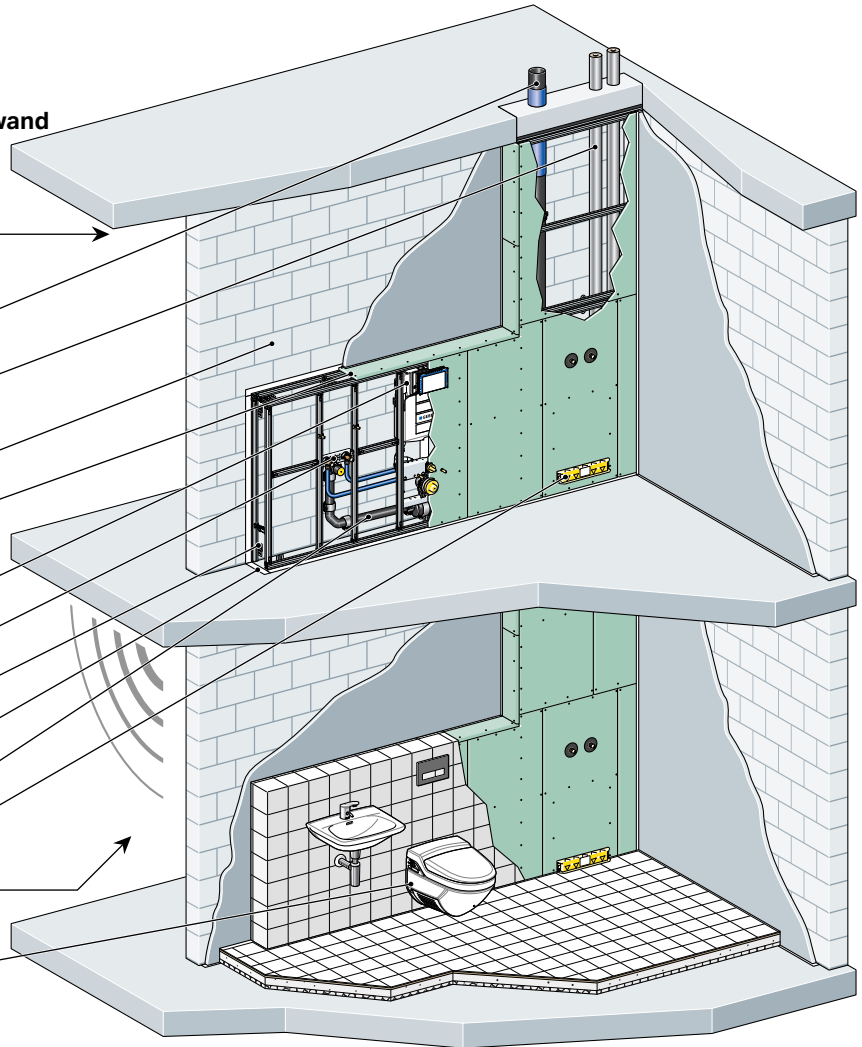


Abbildung 91: Geberit AquaClean mit Geberit Vorwandsystemen vor einer massiven Trennwand, Teil 1/2;  
 Schallschutz nach DIN 4109 und VDI 4100

Messort	Systemaufbau	L <sub>AFmax,n</sub>			L <sub>AFmax,nT</sub>			
		Ergebnis der Funktionsgeräusche nach DIN 4109-4:2016-07 Absaugen, Waschen und Föhnen (absolut höchster Wert)	Mindestanforderung nach DIN 4109-1: 2018-01	Erhöhte Anforderung nach DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11	Ergebnis der Funktionsgeräusche nach VDI 4100:2012-10 Absaugen, Waschen und Föhnen (absolut höchster Wert)	Anforderungen nach VDI 4100:2012-10		
					SSt I	SSt II	SSt III	
Diagonal darunterliegender Raum (im fremden, schutzbedürftigen Bereich)	GIS Vorwand vor Nassbauwand 180 kg/m <sup>2</sup>	a) 8000/8000plus: ≤ 25 dB(A) b) 5000/5000plus: ≤ 25 dB(A) c) 4000: ≤ 24 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	≤ 25 dB(A) erfüllt	a) 8000/8000plus: ≤ 23 dB(A) b) 5000/5000plus: ≤ 23 dB(A) c) 4000: ≤ 22 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	≤ 27 dB(A) erfüllt	≤ 24 dB(A) erfüllt
	Duofix System Vorvorwand vor Nassbauwand 180 kg/m <sup>2</sup>	a) 8000/8000plus: ≤ 25 dB(A) b) 5000/5000plus: ≤ 25 dB(A) c) 4000: ≤ 24 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	≤ 25 dB(A) erfüllt	a) 8000/8000plus: ≤ 23 dB(A) b) 5000/5000plus: ≤ 23 dB(A) c) 4000: ≤ 22 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	≤ 27 dB(A) erfüllt	≤ 24 dB(A) erfüllt
	Kombifix Vorwand vor Nassbauwand 180 kg/m <sup>2</sup>	a) 8000/8000plus: ≤ 29 dB(A) b) 5000/5000plus: ≤ 29 dB(A) c) 4000: ≤ 28 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	≤ 25 dB(A) nicht erfüllt	a) 8000/8000plus: ≤ 27 dB(A) b) 5000/5000plus: ≤ 27 dB(A) c) 4000: ≤ 26 dB(A)	≤ 30 dB(A) erfüllt	≤ 27 dB(A) erfüllt	≤ 24 dB(A) nicht erfüllt
Angrenzender Raum (im eigenen Bereich)	GIS Vorwand vor Nassbauwand 180 kg/m <sup>2</sup>	a) 8000/8000plus: ≤ 35 dB(A) b) 5000/5000plus: ≤ 30 dB(A) c) 4000: ≤ 29 dB(A)	keine Anforderung	keine Anforderung	a) 8000/8000plus: ≤ 33 dB(A) b) 5000/5000plus: ≤ 28 dB(A) c) 4000: ≤ 27 dB(A)	EB I ≤ 35 dB(A) erfüllt	EB II ≤ 30 dB(A) a) nicht erfüllt b) u. c) erfüllt	keine Anforderung
	Duofix System Vorvorwand vor Nassbauwand 180 kg/m <sup>2</sup>	a) 8000/8000plus: ≤ 35 dB(A) b) 5000/5000plus: ≤ 30 dB(A) c) 4000: ≤ 29 dB(A)	keine Anforderung	keine Anforderung	a) 8000/8000plus: ≤ 33 dB(A) b) 5000/5000plus: ≤ 28 dB(A) c) 4000: ≤ 27 dB(A)	EB I ≤ 35 dB(A) erfüllt	EB II ≤ 30 dB(A) a) nicht erfüllt b) u. c) erfüllt	keine Anforderung
	Kombifix Vorwand vor Nassbauwand 180 kg/m <sup>2</sup>	a) 8000/8000plus: ≤ 43 dB(A) b) 5000/5000plus: ≤ 38 dB(A) c) 4000: ≤ 37 dB(A)	keine Anforderung	keine Anforderung	a) 8000/8000plus: ≤ 41 dB(A) b) 5000/5000plus: ≤ 36 dB(A) c) 4000: ≤ 35 dB(A)	EB I ≤ 35 dB(A) a) u. b) nicht erfüllt c) erfüllt	EB II ≤ 30 dB(A) nicht erfüllt	keine Anforderung

Als Ergebnis wurde der höchste Wert aller Installationsvarianten angegeben. Ergebnisse nach VDI 4100 sind nach Abschnitt Schallschutzgrundlagen, VDI 4100:2012-10 zu beurteilen und gelten für ein Raumvolumen von 51 m<sup>3</sup> und eine Trennwandfläche von 12 m<sup>2</sup>. Eine Übertragung auf andere Bausituationen ist nur möglich, wenn die in den schutzbedürftigen Raum abgestrahlte Schalleistung vergleichbar mit der im Prüflabor ist (vergleichbare Flankenübertragung).

Die schalltechnischen Angaben beruhen auf Messungen und Berechnungen des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart. Die Messungen wurden auf Grundlage der deutschen Normen und Richtlinien unter praxismgerechten Bedingungen durchgeführt. Sämtliche Angaben beziehen sich auf die baulichen Verhältnisse im Installationsprüfstand des Bauphysikalischen Labors der Geberit International AG unter den dargestellten Einbaubedingungen. Der Prüfstand stellt einen Ausschnitt aus einem typischen Wohngebäude dar und kann unmittelbar zum Nachweis der bauaufsichtlichen Schallschutzanforderungen herangezogen werden. Andere bauliche Gegebenheiten können zu abweichenden Ergebnissen führen.

<sup>1)</sup> Bei den Messungen wurde das Abwassersystem Geberit Silent-db20 mit Rohrschellen Typ Silent-db20 eingesetzt. Charakteristische Vergleichsmessungen mit dem Abwassersystem Geberit Silent-Pro mit Rohrschellen Typ Silent-Pro ergaben ein vergleichbares schallschutztechnisches Verhalten (Technische Stellungnahme des Fraunhofer Instituts für Bauphysik IBP).

Abbildung 92: Geberit AquaClean mit Geberit Vorwandssystemen vor einer massiven Trennwand, Teil 2/2; Schallschutz nach DIN 4109 und VDI 4100



## 4.2 Literaturverzeichnis

- [1] DIN 4109-1:2018-01, Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen
- [2] DIN 4109 Beiblatt 2: 1989-11, Hinweise für Planung und Ausführung – Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz, Empfehlungen für den Schallschutz im eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich
- [3] DIN SPEC 91314:2017-01, Schallschutz im Hochbau - Anforderungen für einen erhöhten Schallschutz im Wohnungsbau
- [4] VDI 4100: 2012-10, Schallschutz im Hochbau – Wohnungen – Beurteilung und Vorschläge für erhöhten Schallschutz
- [5] Beuth Kommentar zu VDI 4100:2012-10, Autoren: Dipl.-Ing. Peter Lein, Dr. Oliver Wolff
- [6] DEGA-Empfehlung 103: 2009-03, Schallschutz im Wohnungsbau - Schallschutzausweis
- [7] DEGA BR 104: 2015-02, Memorandum – Schallschutz im eigenen Wohnbereich
- [8] DIN 1055, Einwirkungen auf Tragwerke



## 4.3 Checkliste

Die nachstehende Checkliste ist an den Ersteller der Sanitärinstallation gerichtet. Sie enthält neben wichtigen Kriterien zum Werkvertrag und zur Bausituation auch zentrale Fragestellungen zur Ausführung der Trink- und Abwasserinstallation.

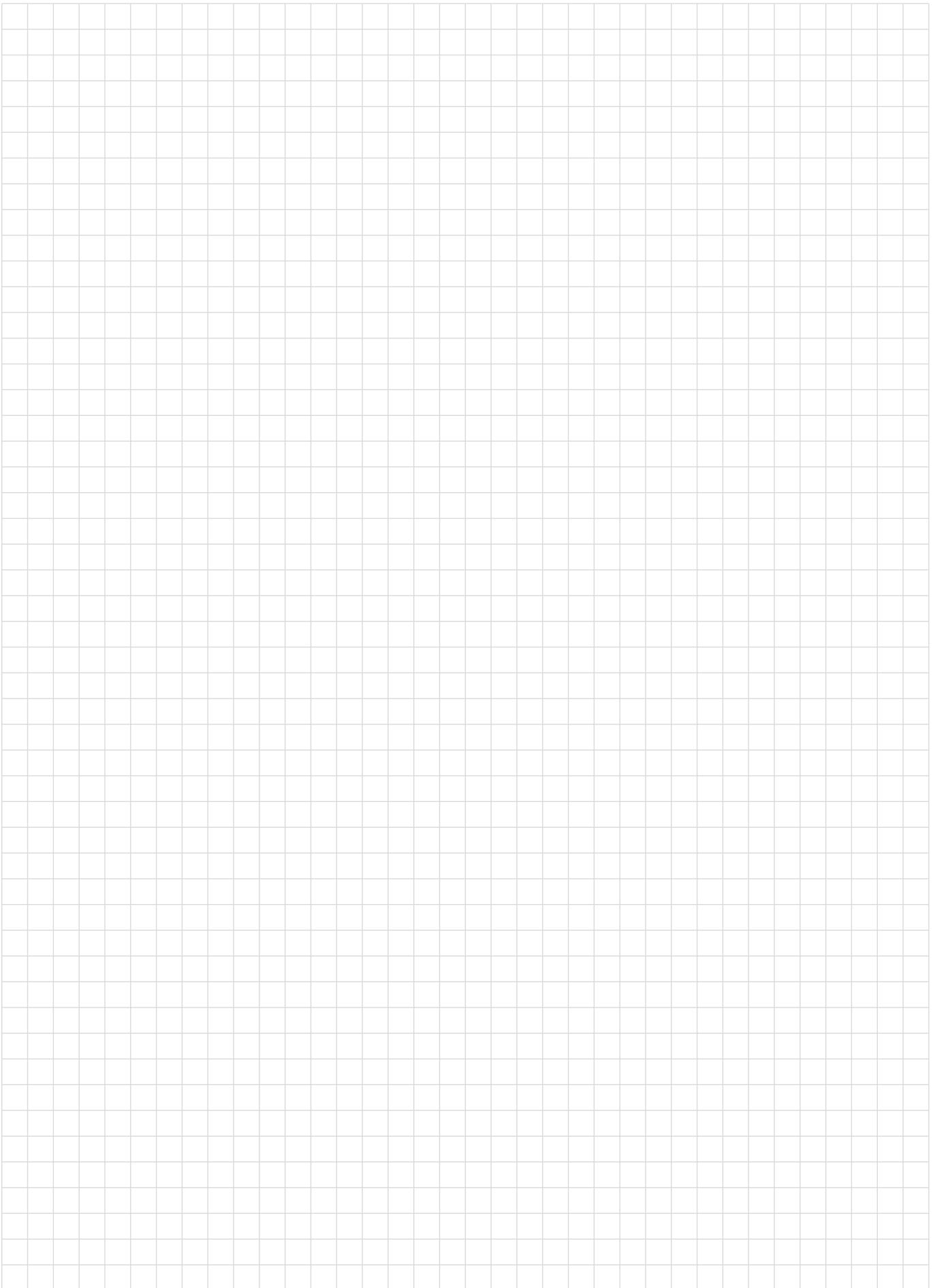
Diese Checkliste soll helfen, die komplexen Einflussgrößen für die Erreichung des gesteckten Schallschutzziels im Blick zu halten.

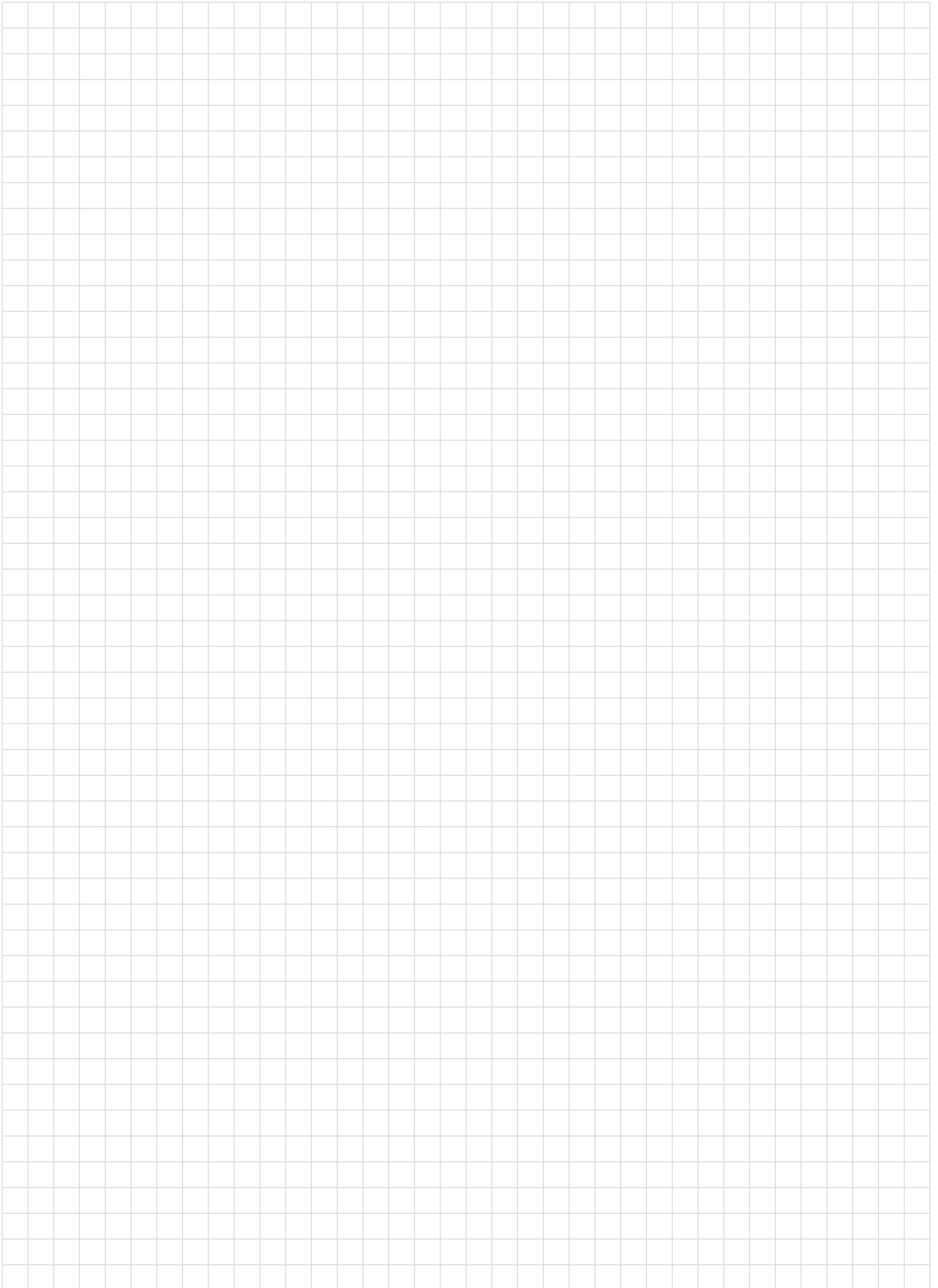
Werkvertrag / Bausituation	Ja	Nein	Anmerkung
Sind die schallschutztechnischen Anforderungen eindeutig im Werkvertrag geregelt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sind die Grundrisse für die werkvertraglichen Anforderungen geeignet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Liegen geeignete schalltechnische Eignungsnachweise nach DIN 4109 vor?	<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 benannt?	<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"/>	

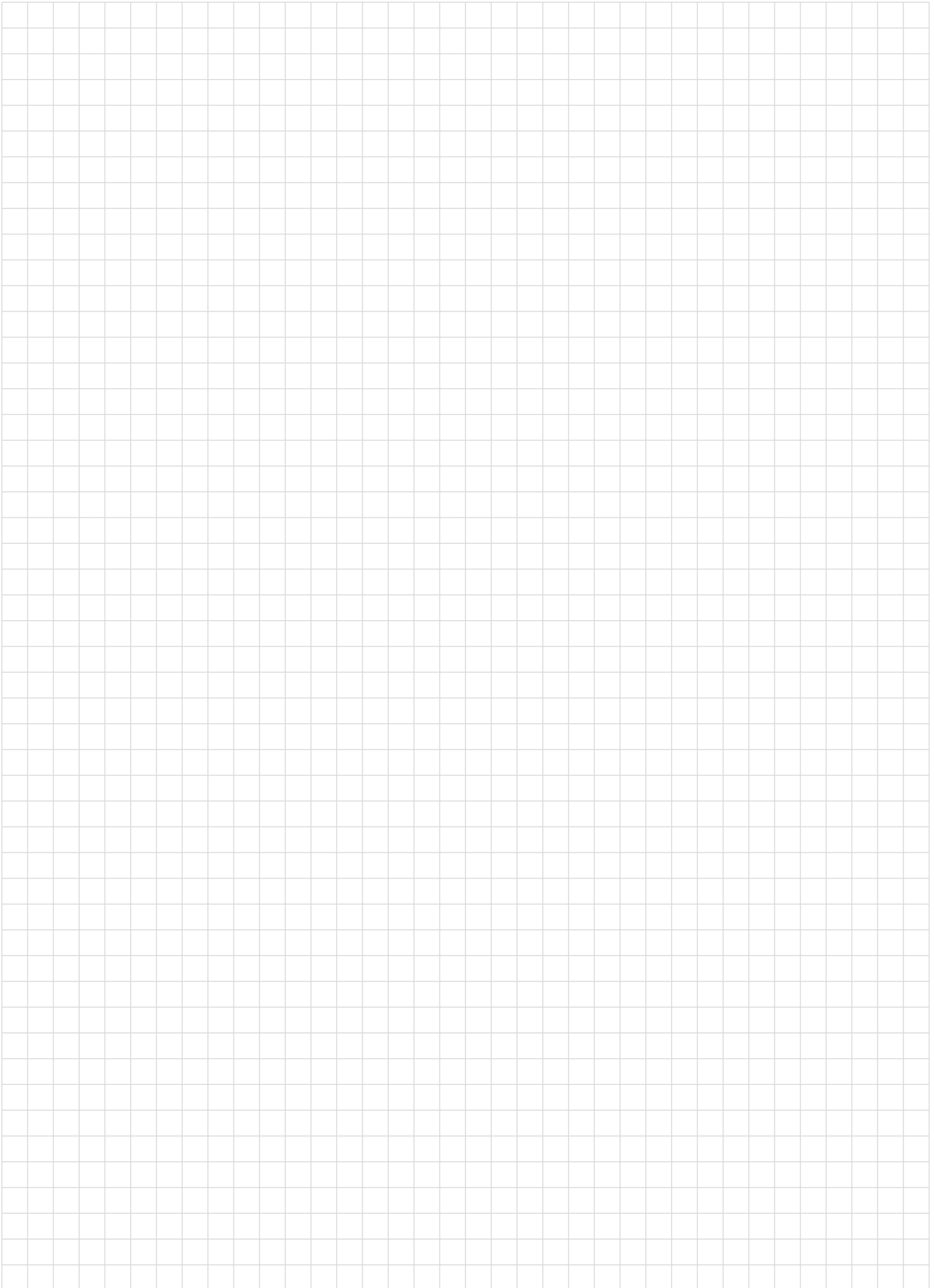
Installationsschächte / Vorwände	Ja	Nein	Anmerkung
Sind die Vorwandkonstruktionen im Trockenbau fugenfrei verschlossen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sind die Befestigungspunkte am Baukörper körperschallentkoppelt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ist die Beplankung 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"/>	

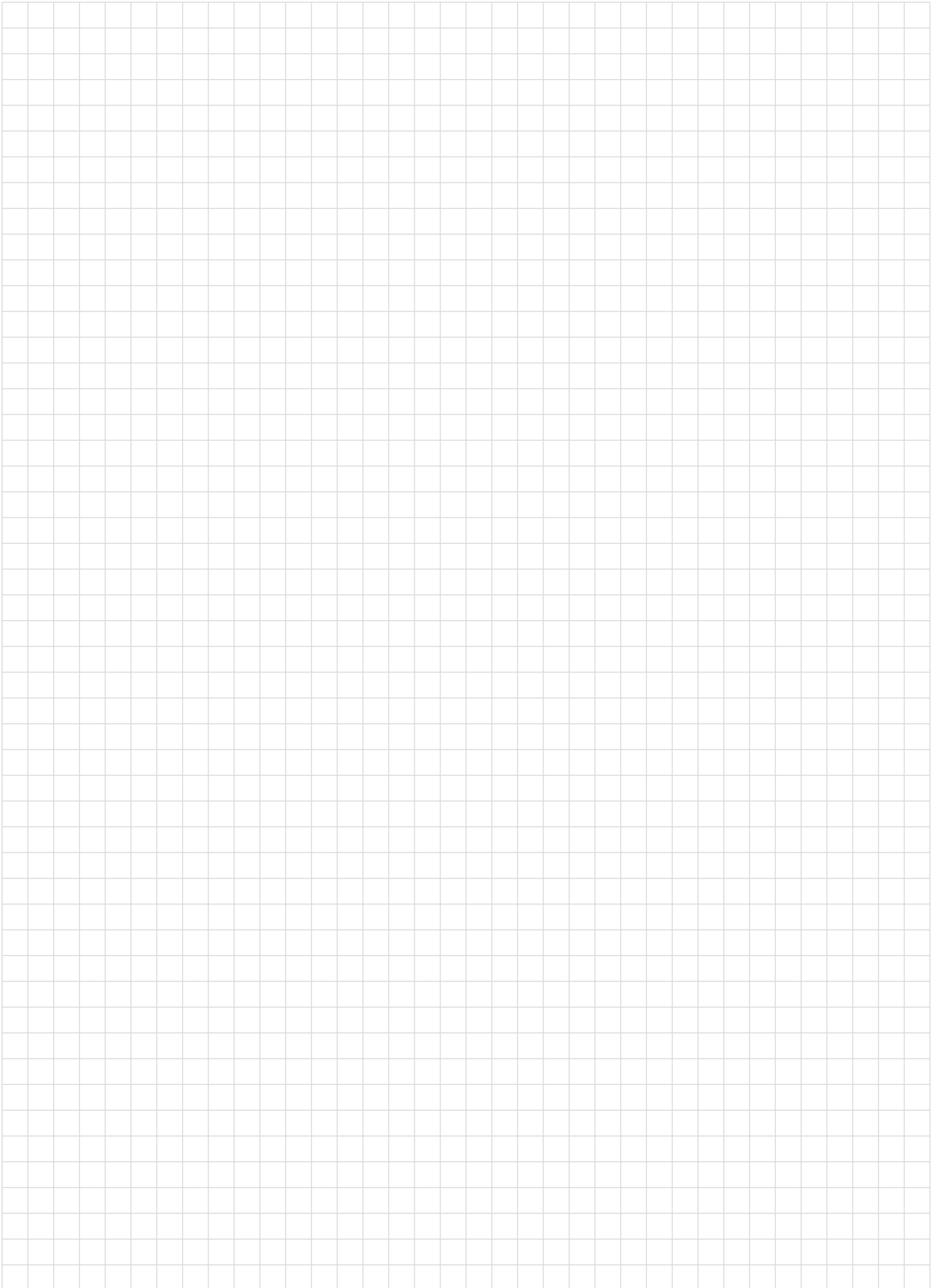
Gebäudeentwässerung	Ja	Nein	Anmerkung
Ist die Abwasserinstallation nach den Verlege- und Bemessungsrichtlinien der DIN EN 12056 und DIN 1986-100 ausgeführt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Es sind keine Abwasserleitungen an Wänden in schutzbedürftigen Räumen verlegt.	<input type="checkbox"/>	<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 Bauwerksdurchdringungen (Wand, Decke) körperschallentkoppelt ausgeführt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

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











**Geberit Vertriebs GmbH**

Theuerbachstraße 1  
88630 Pfullendorf

Geberit Technik Telefon  
T 07552 934 1011  
F 07552 934 866  
technik-telefon@geberit.com

**[www.geberit.de](http://www.geberit.de)**

Stand: Juni 2020