



„Schalldämmende“ Entscheidung bei beweglichen Trennwänden



In nahezu jeder Umgebung spielt die Schalldämmung eine entscheidende Rolle. Die Auswahl der richtigen beweglichen Trennwand ist dabei von großer Bedeutung. In die Entscheidung für ein bewegliches Raumtrennsystem müssen nicht nur die Raumgestaltung bzw. der Grundriss der Anwendung und die Wandfunktionen einfließen, sondern auch die individuellen Dämmeigenschaften der Wand. In Verbindung mit den ergänzenden Bauelementen unterstützt das richtige Raumtrennsystem einen ausgezeichneten Schallschutz.

Die Auswahl eines Raumtrennsystems hängt entscheidend davon ab, wie sich der Geräuschpegel in nebeneinander liegenden Räumen reduzieren lässt.

- Welches Schalldämm-Maß ist nötig?
- Wie lässt es sich erreichen?
- Welches Raumtrennsystem eignet sich am besten für die Anforderung?
- Welche Bauelemente müssen bei dem Projekt berücksichtigt werden?

Schätzen des zukünftigen Geräuschpegels

Die Auswahl eines effektiven Systems, das den Schall bzw. die Geräusche in einer bestimmten Umgebung dämpfen bzw. reduzieren soll, hängt in erster Linie davon ab, welche Geräuscharten und welcher Lärmpegel gedämpft werden sollen.

Die Zu- bzw. Abnahme des Schallpegels um 10 dB wird vom menschlichen Ohr als Verdoppelung bzw. Halbierung der Lautstärke wahrgenommen (logarithmisches Maß!).

Verdoppelt man eine Schallquelle, so wird der wahrnehmbare Schall als nur etwas lauter empfunden. Um eine doppelt so starken Schall zu erzeugen, sind ca. 16 Quellen des gleichen Schalls notwendig.

Zwei mal 80 gleich 83, nicht 160



Die nebenstehende Tabelle von typischen Schalldruckpegeln gibt einen Überblick über die verschiedenen Schallpegel alltäglicher Geräusche. Gemessen werden sie auf einer Skala von 0 Dezibel (dB) – die unterste Schwelle der Hörbarkeit – bis 120 dB – Schmerzgrenze – und darüber hinaus. Diese Tabelle ist ein erster, praktischer Ansatzpunkt für die Einschätzung des individuellen Schallpegels.

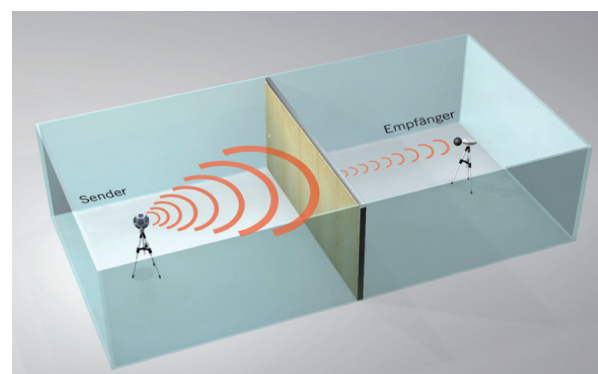
Wie viel Schall wird von einem Raum in den nächsten übertragen?

Der branchenweite Maßstab für den Schallschutz von beweglichen Trennwänden wird in Dezibel (dB) gemessen. Dabei werden die Wände im Labor mit unterschiedlichen Frequenzen (100 – 4.000 Hz) beschallt, um die Abnahme des Schallpegels von einer Wand-/Trennwandseite zur anderen festzustellen.

Level dB (A)		Alltägliche Töne
kurzfristige Belastung kann zu Hörschaden führen	140	Jet Start
	130	Presslufthammer
Schmerzgrenze	120	Sirenen
Ohrenbetäubender Lärm	110	Gewitter Hard Rock Band Druckluftniethammer
	100	Maschinenhalle Kesselanlage
Sehr laut	90	Laute Anlage 25-Leute-Orchester
Zu laut für Telefongespräche	80	Druckerpresse Küchengeräte
Laut	70	Sportwagen (ca. 80 km/h) 9-Leute-Orchester
	60	Rede Normale Fabrik Normales Radio Normale Unterhaltung
Mittlere Lautstärke	50	Normales Büro
	40	Normale Wohnung Leises Radio
Leise	30	Privates Büro Normaler Zuschauerraum
	20	Leise Unterhaltung Filmproduktion
Sehr leise	10	Flüstern
Unterste Hörschwelle	0	Schalldichter Raum Menschliche Atmung

Bei der Messung zwischen zwei Räumen wird das Schalldämm-Maß „R“ aus der Schallpegeldifferenz „D“ (Differenz zwischen Senderraum L_1 und Empfangsraum L_2), der Absorptionsfläche „A“ des Empfangsraumes und der Prüffläche „S“ des Bauteils bestimmt.

$$R = L_1 - L_2 + 10 \lg (S/A) \text{ dB}$$

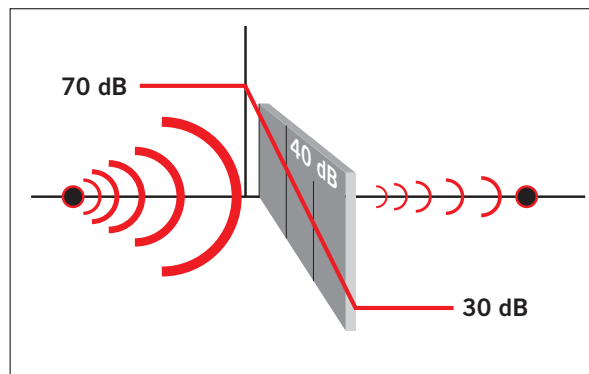




„Schalldämmende“ Entscheidung bei beweglichen Trennwänden

Die Messung unserer beweglichen Trennwände erfolgt in Prüfständen von akkreditierten Prüfinstituten in funktionsfähigem Zustand nach DIN EN 20140-3. Hierbei handelt es sich um eine Bauartprüfung unter normierten Bedingungen im Prüfstand nach DIN EN ISO 140-3. Wände und Decken des Prüfstandes bestehen aus Beton bzw. schwerem Mauerwerk zur Unterdrückung der Flankenübertragung.

Werden z.B. auf einer Trennwandseite 70 dB und auf der anderen nur 30 dB gemessen, so beträgt das Schalldämm-Maß 40 dB – das bedeutet, der Schall nimmt um ein vierfaches ab. Umweltgeräusche beziehen sich jedoch auf ein breit gefächertes Frequenzspektrum, daher werden die dB-Werte je nach Frequenz als Individualwerte für das Schalldämm-Maß einer Trennwand eingesetzt.



Die am Ende im konkreten Gebäude erreichte Schalldämmung ergibt sich aber durch das komplexe Zusammenspiel weiterer bauseitiger Faktoren:

- Übertragung durch Schallnebenwege wie Luftschächte, Kabelkanäle etc.
- Flankierende Bauteile ohne akustische Trennung, wie durchgehend schwimmender Estrich
- Schalldämmqualität der flankierenden Bauteile und Türen und Fenster in den angrenzenden Wänden
- Qualität der baulichen Anbindung der flankierenden Bauteile der Trennwand, wie Anschluss zu Leichtbauwänden

Bedeutung verschiedener gebräuchlicher Schalldämmwerte

R	Allgemein das Maß für die Luftschalldämmung eines Bauteils.
R_w	Bewertetes Schalldämm-Maß. Aus mehreren Messungen bei Geräuschquellen verschiedener Frequenzen wird der aus einer einzigen Zahl bestehende Wert errechnet.
R_{w,P}	Bewertetes Schalldämm-Maß, im Prüfzustand unter genormten Bedingungen gemessen. Der Hersteller des Bauproduktes kann nur diesen Wert angeben!
R'	(sprich „R Strich“): Schalldämm-Maß bei Berücksichtigung der Schallübertragung durch flankierende Bauteile, wie Boden, Decke und feste Wände.
R'_{w,B}	Am Bau gemessener Schalldämmwert inklusive Übertragung durch flankierende Bauteile.

Bewertung des gemessenen Schalldämmwertes

Zur Bewertung der frequenzabhängigen Luft- und Trittschalldämmung werden die gemessenen Schalldämmwerte zusammen mit der gegebenen Bezugskurve in ein Frequenzdiagramm eingetragen. Die Bezugskurve ist in der DIN 4109 als Schalldämm-Sollkurve für eine objektive Aussage vorgegeben und hat den idealisierten Verlauf des Schalldämm-Maßes einer 25 cm dicken Vollziegelwand. Für die Akustik wird im Prüflabor über die Frequenz von 100 bis 4.000 Hz ein sogenanntes bewertetes Schalldämm-Maß anhand einer verschobenen Bezugskurve ermittelt – der Bereich in dem Menschen am besten hören. Dazu werden die beiden Kurvendiagramme übereinander gelegt und der Schnittpunkt der verschobenen Sollkurve bei 500 Hz ist das **bewertete Schalldämm-Maß R_w**.

f (Hz)	R (dB)
100	32,4
125	32,6
160	32,7
200	35,7
250	39,3
315	41,7
400	45,2
500	48,0
630	51,1
800	51,7
1000	51,6
1250	53,0
1600	52,3
2000	51,4
2500	52,6
3150	52,8
4000	53,8
5000	56,7

gemessene dB-Werte bei unterschiedlichen Frequenzen

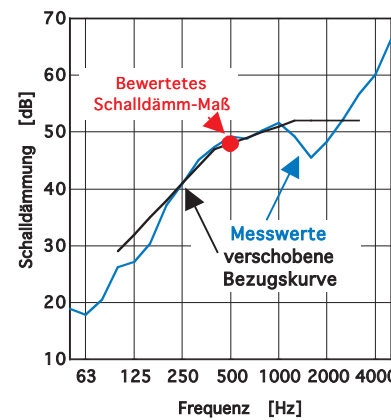
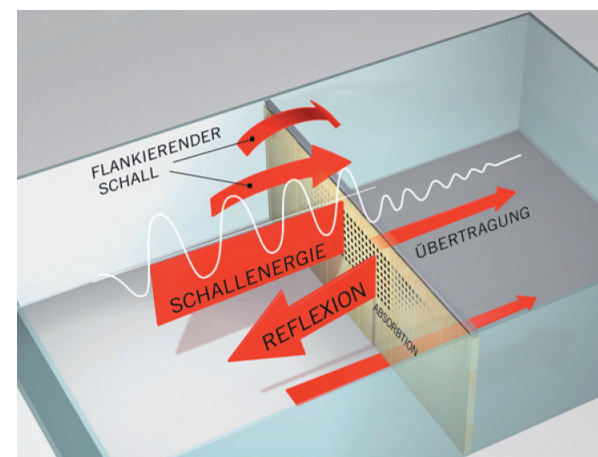


Diagramm für das bewertete Schalldämm-Maß R_w

Die Berechnung des bewerteten Schalldämm-Maßes und der Spektrum-Anpassungswerte erfolgen nach DIN EN ISO 717-1.

Decke, Boden, Einrichtungsgegenstände und Wände müssen zusammen spielen, um die Akustik-Performance zu maximieren.

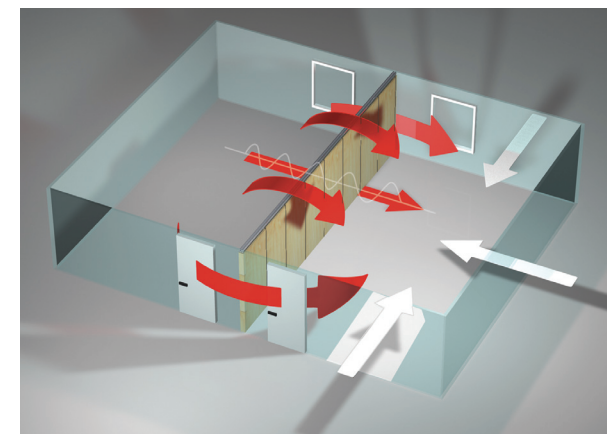
Wenn man sich vor Augen führt, dass eine bewegliche Trennwand häufig nur rund 10% aller Flächen in einem Raum ausmacht, wird unverzüglich klar, welchen Einfluss der Boden, die Decke, Festwände und Einrichtungsgegenstände auf die effektive Schalldämmung eines Raumes haben. Dies spielt vor allem im Rahmen der Geräuschübertragung in „abgetrennten“ Räumen eine große Rolle.



Schallenergie, die auf die Trennwand auftritt, wird an die andere Trennwandseite weitergeleitet – man spricht hier von Schallübertragung. Der Teil, der nicht durch die Trennwand gelangt, sondern in den Raum zurückgeleitet wird, wird als reflektierender Schall bezeichnet. Schalldämmung ist die Schallreduktion zum anschließenden Raum. Bei der Reduktion im eigenen Raum durch bspw. Akustikoberflächen spricht man von Schallabsorption.

Die Schallübertragung zwischen zwei Räumen erfolgt in ausgeführten Gebäuden nicht grundsätzlich nur über das trennende Bauteil, sondern vor allem über flankierende Bauteile sowie Nebenwege. Auch bei korrekter Montage einer schalldämmenden Trennwand ist zu berücksichtigen, dass die Ausbreitung von Schall über die sogenannte Schallnebenwege im Gebäude erfolgen kann.

Sind Trennwände und Gebäude nicht passgenau verbunden, kann dies deutlich negative Auswirkungen auf die schalldämmenden Eigenschaften der Trennwand haben. Die geplante Leistung kann eine bewegliche Raumtrennung aber nur dann erbringen, wenn sie korrekt in die entsprechenden vorbereiteten Räumlichkeiten eingefügt wird. Durch die ungenaue und unsachgemäße Einpassung entstehen „Leaks“ im Umkreis der Trennwand bzw. zwischen den Elementen. Gleichzeitig kann der Luftschall durch anliegende Türen, Türgitter, Luftführungen, hohle Deckenräume sowie Böden und Wände unter bzw. neben der Trennwand in nebeneinander liegenden Räumen eindringen.



Optimale Schalldämmung in der Praxis

Beste Schalldämmleistungen einer beweglichen Trennwand lassen sich erzielen, wenn man nicht nur die Schalldämmung der Trennwand selbst, sondern auch die schallabsorbierenden Materialien/Gegenstände in den Räumen in Betracht zieht. Darüber hinaus ist es besonders wichtig, dass die Schallnebenwege um, unter und über der Trennwand entsprechend geschlossen werden.

Die Schallnebenwege lassen sich häufig durch Abschottung, Schallschutz oder eine schalldämmende Isolierung an den wichtigsten Stellen schließen oder zumindest reduzieren. Jedoch erfolgt der Anschluss einer Trennwand oft auch an einer Leichtbauwand oder gar an einer mangelhaft isolierten Rohrverkleidung. Oder die Trennwand kann nicht direkt am Mauerwerk befestigt werden, weil Fensterbänke oder Heizkörper als Hindernis ein Ausgleichsteil erforderlich machen, das dann als Hohlkörper zur Schallbrücke wird.

Über der Laufschiene

Durch Lufträume über einer Trennwand können Geräusche durch die Decke von einem Raum zum anderen dringen. Dieses Problem lässt sich mit dem Einbau eines Schallschutzes (Abschottung) über der Trennwand umgehen, dessen Schalldämm-Maß größer oder gleich des Schalldämm-Maßes der Trennwand ist. Häufig verläuft aber auch die Luftführung (Klimaanlagenkanal) durch die Schallbarrieren in den Lufträumen, die das Schalldämm-Maß des eingebauten Schallschutzes reduzieren, da Geräusche durch die dünne Luftkanalwand von einem Raum zum anderen dringen können. Weitere Einflüsse können Kabelkanäle und ähnliches sein.

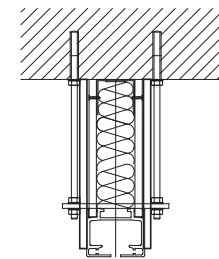
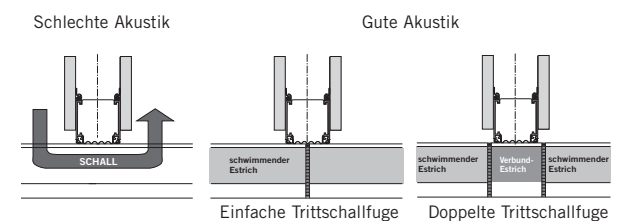


Abbildung einer 4-schaligen Abschottung

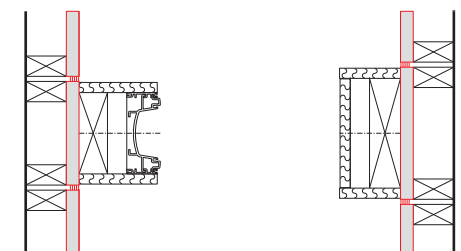
Bodenbeläge/Hohlraumböden

In Räumen mit Hohlraumböden können Geräusche unter der Trennwand hindurch und durch Schwingungen des Bodens von einem Raum zum anderen gelangen. Dieses Problem lässt sich mit dem Einbau einer Trittschalldämmung unter der Trennwand umgehen, dessen Schalldämm-Maß größer oder gleich des Schalldämm-Maßes der Trennwand ist.



Verbindung zwischen Trennwand- und Festwänden

Die Verbindung zwischen beweglicher Trennwand und Festwand bzw. -raumteilung, lässt sich auf vielerlei Art und Weise realisieren. In jedem Fall muss jedoch für eine luftundurchlässige Abdichtung gegen die Festwand gesorgt werden, ohne dass Wandschienen, Zierleisten oder andere hervorstehende Materialien die Leistung beeinflussen können. Bei Trennwandkonstruktionen muss die Gipskartonplatte hinter dem Pfosten unbedingt durchbrochen werden, um Schallnebenwege durch diese Platte und hinter dem Pfosten hinweg in dem anliegenden Raum zu vermeiden.





„Schalldämmende“ Entscheidung bei beweglichen Trennwänden

Schallabsorption

Unter Schallabsorption versteht man die Minderung der Schallenergie in einem Raum. Schallabsorption ist der Verlust von Schallenergie beim Auftreten an Begrenzungsflächen, Gegenständen oder Personen, die sich in einem Raum befinden.

Alle Baumaterialien bieten einen gewissen Grad an Schallabsorption. Ein reduzierter Geräuschpegel bzw. eine optimale Akustik für die unterschiedlichsten Nutzungsmöglichkeiten eines Raumes lassen sich jedoch nur mit Materialien erzielen, die eine relativ hohe Schallabsorption aufweisen. Die individuelle Schallabsorption eines Baumaterials wird (in Abhängigkeit von der Frequenz) als individueller Absorptionsgrad angegeben. Der Schallabsorptionsgrad α beschreibt das Verhältnis der nicht reflektierten (nicht zurückgeworfenen) zur auftretenden Schallenergie. Bei vollständiger Reflexion ist $\alpha = 0$, bei vollständiger Absorption ist $\alpha = 1$. Bei $\alpha = 0,5$ wird dementsprechend 50 % der Schallenergie absorbiert und 50 % reflektiert.

Im Gegensatz zur Schalldämmung, bei der die Materialoberfläche dicht sein muss, damit der Schall nicht eindringen kann, sondern reflektiert wird, muss bei der Schallabsorption (Schalldämpfung) die Materialoberfläche offenporig sein, damit der Schall von dem Material absorbiert werden kann. Dabei wird die mechanische Energie durch Reibung in Wärme umgewandelt und somit der Schall vernichtet. Dieser Vorgang wird auch als ‚Schallschluck‘ bezeichnet.



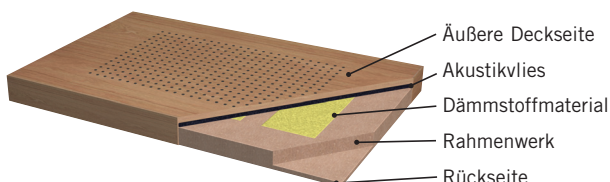
Hohe Reflexion ohne Akustikoberfläche

Niedrige Reflexion mit Akustikoberfläche

Grundsätzlich weisen weiche, poröse Materialien (Vlies, Teppich) höhere α -Werte auf als harte wie Glas, Putz oder Beton. Die α -Werte von beweglichen Trennwänden beziehen sich ausschließlich auf die schallabsorbierenden Elementflächen.

Bei beweglichen Trennwänden werden sogenannte Akustikoberflächen, die gelocht oder geschlitzt ausgeführt werden, eingesetzt. Durch die Akustikoberfläche wird ein besseres Raumgefühl vermittelt und eine angenehme Atmosphäre geschaffen. Sie garantieren eine zuverlässige Schallabsorption mit einer akustisch günstigen Nachhallzeit.

Aufbau einer Akustikoberfläche



Nachhallzeit

Der Nachhall spielt eine große Rolle in der Raumakustik, wenn es darum geht, eine maximale Verständlichkeit der Geräusche zu erzielen.

Man kann den Nachhall beim Laufen oder Sprechen im Raum empfinden. Ein leerer Raum mit betonierten Wänden, einer geputzten Decke und einem Steinfußboden wird sehr „hell“ sein und die Sprache spürbar „nachhallen“. Ein Raum mit tapezierten Wänden, einer Weichfaserplatten-Decke und einem Teppich-Fußboden wird hingegen beim Sprecher „dumpf“ wirken.

Die exakte physikalische Bewertung hierfür gibt die sogenannte Nachhallzeit T . Es ist die Zeit in Sekunden, in der eine im Raum plötzlich abgestellte Schallquelle um 60 dB absinkt, d.h. in der sich die Schallenergie auf 1/1.000.000stel der Schallenergie vor Abschalten der Schallquelle verringert. Die Messung der Nachhallzeit erfolgt mit den gleichen Geräten, mit denen auch die Schallpegeldifferenz dB in Abhängigkeit der einzelnen Frequenzen gemessen wird.

Schalldichter Rat

- Die Einstufung der schalldämmenden Leistung eines beweglichen Raumtrennsystems wird durch das im Prüflabor gemessene und bewertete Schalldämm-Maß R_w in dB (Dezibel) ohne flankierende Bauteile angegeben.
- Die im konkreten Gebäude erreichte Schalldämmung ergibt sich aber durch das komplexe Zusammenspiel vieler bauseitiger Faktoren.
- Decke, Boden und Wände des Raumes müssen den schalldämmenden Eigenschaften des beweglichen Raumtrennsystems entsprechen.
- Übertragung durch Schallnebenwege und flankierende Bauteile können die schalldämmenden Eigenschaften eines beweglichen Raumtrennsystems deutlich verringern. Diese Einflüsse entziehen sich der Kontrolle des Trennwandherstellers, daher kann für Schalldämmung im eingebauten Zustand als Lieferant eines Bauteils keine Garantie übernommen werden.
- In der Praxis haben wir aber schon viele optimale Schalldämmwerte erreicht, daher sollte im Vorfeld der Schalldämmung entsprechend der Nutzung technisch geklärt werden. Unsere Fachberater haben Erfahrungswerte über Anforderungen an diese Faktoren, die sie gerne in die Planung einbringen.

DORMA Hüppe Raumtrennsysteme GmbH + Co. KG

Industriestraße 5
D-26655 Westerstede/Ocholt
Tel.: +49 4409 666 0
Fax: +49 4409 666 489
www.dorma-hueppe.de
info.hueppe@dorma.com