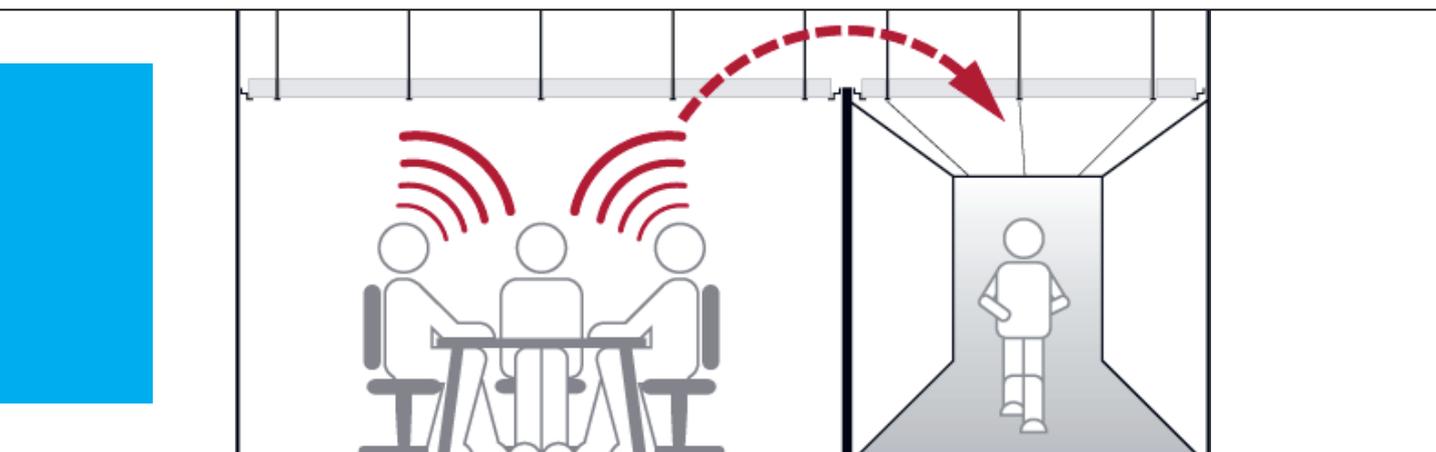


Schalldämmung bei thermisch entkoppelten Konstruktionen

Markus Ringer



1. Schalleffekte	3
2. Schalldurchgang	3
3. Schall-Längsleitung	4
4. Fazit	5

Bauphysik an der FHNW: Zertifikatskurs startet im September 2014

Die Gebäudehülle hat als Teil eines nachhaltigen Gebäudekonzepts in den letzten Jahren enorm an Bedeutung gewonnen. Gewachsen ist auch die Komplexität der Konstruktionen und damit das Potenzial für Bauschäden. Auf diese Entwicklung zeitgerecht zu reagieren, bedingt aktuelles bauphysikalisches Wissen.

Das Weiterbildungszentrum der Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik bietet einen adressatengerechten und praxisnahen Zertifikatskurs zu diesem Thema an. Das berufsbegleitende Angebot CAS Bauphysik startet am 28. September an der FHNW. Weitere Infos unter www.fhnw.ch/wbbau oder 061 467 45 45.

1. Schalleffekte

Es gilt zwei Effekte bei thermisch entkoppelten Konstruktionen zu beachten:

- Schalldurchgang
- Schall-Längsleitung

2. Schalldurchgang

Wenn Wände thermisch gedämmt werden, entsteht meist ein schwingungsfähiges System:

- Mauerwerk – Dämmung – Mauerwerk oder
 - Mauerwerk – Dämmung – Deckschicht respektive Putz
- Die Resonanzfrequenz des schwingungsfähigen Systems ist abhängig von den Massen und der dynamischen Steifigkeit der Dämmschicht. Ist die Resonanzfrequenz im bauakustisch relevanten Bereich zwischen 100 Hz bis 3150 Hz, dann reduzieren diese Resonanzen die Schalldämmung deutlich.

In Bezug auf die Gesamt-Schalldämmung einer Aussenwand ist aber dieser Effekt von untergeordneter Bedeutung, da im Normalfall das Fenster das schwächere Bauteil ist. Die Gesamt-Schalldämmung ist dann vorwiegend durch das Fenster bestimmt. Anders sieht es aber in Bezug auf die Schall-Längsleitung aus. Besonders bei Innendämmungen auf Beton (z.B. bei Decken), wirkt diese wie eine Stimmgabel oder Schlagbohrmaschine, die Körperschall in die Decke einleitet. Dieser Körperschall wird von einem Raum flankierend in den nächsten Raum übertragen, wo er dann als Luft-Schall abstrahlt.

Aufbau	Dämmung	
	16 cm Polystyrol	20 cm Mineralfaser
18 cm Backstein Dämmung Aussen-Putz	$f_r = 470 \text{ Hz}$	$f_r = 52 \text{ Hz}$
18 cm Backstein Dämmung 20 cm Beton	$f_r = 130 \text{ Hz}$	$f_r = 15 \text{ Hz}$
16 Misapor-Beton Dämmung 12 Misapor-Beton	$f_r = 175 \text{ Hz}$	—
4 cm Alba Dämmung 25 cm Beton	$f_r = 330 \text{ Hz}$	$f_r = 37 \text{ Hz}$
Innen-Putz Dämmung 25 cm Beton	$f_r = 230 \text{ Hz}$	—

Tabelle 1: Einige Konstruktionen von Aussenbauteilen mit Kompaktdämmung

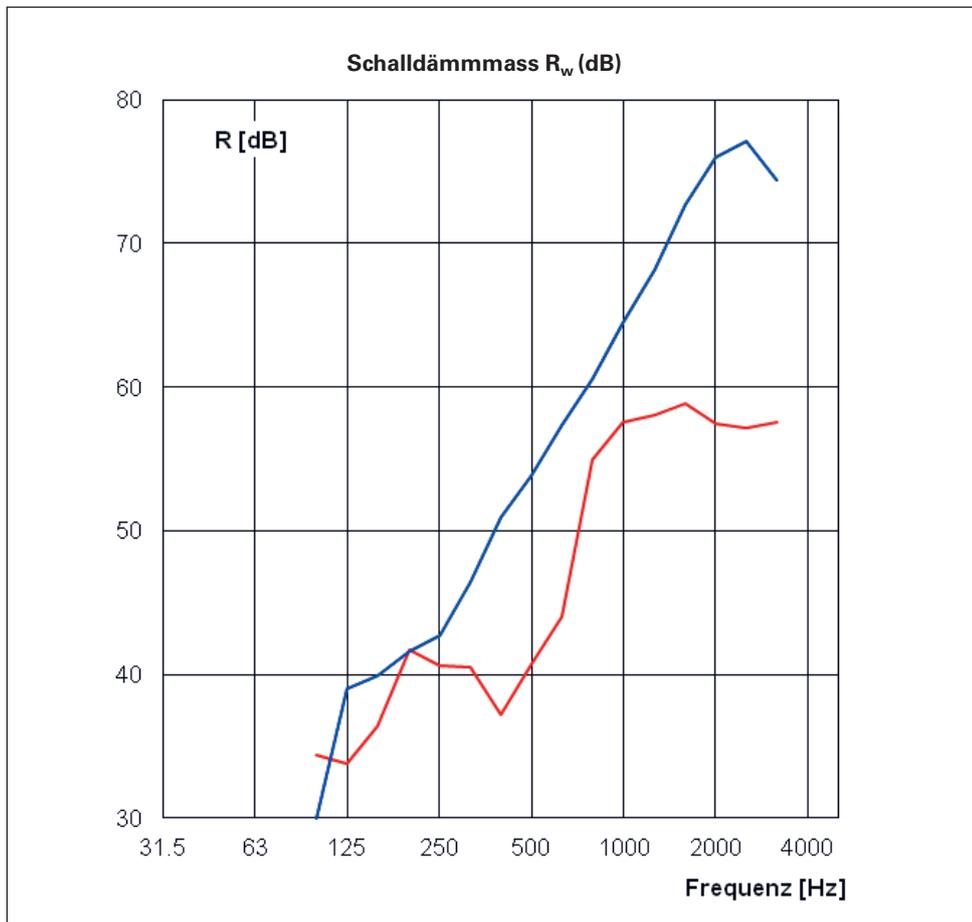


Abbildung 1: Schalldämmspektrum von Kompaktdämmungen auf einem 175-mm-Modulstein. Rot: 12 cm Polystyrol, blau: 12 cm Mineralfaser. Im ersten Fall beträgt die bewertete Dämmung $R_w(C_{tr}) = 43$ (-4) dB, im zweiten Fall $R_w(C_{tr}) = 55$ (-8) dB.

3. Schall-Längsleitung

Schall wird nicht nur durch das trennende Bauteil übertragen, sondern auch flankierend (Abbildung 2).

Wichtig für die Körperschall-Übertragung von Bauteil zu Bauteil im Knoten ist die Übertragung der Biegewellen. Die Biegewellen sind es, welche zu grosser Schallabstrahlung führen. Je nachdem, wie man die Wege unterbricht, kann die Wirkung auf die Schalldämmung unterschiedlich sein.

Wie man der Tabelle 2 entnehmen kann, werden in Zeile 2 die Schallwege Df und Fd unterbrochen. Dadurch aber fällt die Funktion der Betonwand als Widerstand für die Biegewellen weg und die Schalldämmung verschlechtert sich. Erst durch das Unterbrechen der Backstein-Wand wird eine Verbesserung erreicht (Zeile 3). Nun werden oft im Zuge der Vermeidung von linearen Wärmebrücken Betonwände nicht biegesteif sondern thermisch getrennt mit der Betondecke verbunden. Besteht hier ebenfalls die

Gefahr, dass die horizontale Schalldämmung verschlechtert wird? Durch die Wärmedämmung ist die Verbindung nicht mehr biegesteif und den flankierenden Biegewellen wird ein kleinerer Widerstand entgegengesetzt. Tatsächlich verschlechtert sich aber die Schalldämmung durch diese Lager nicht merkbar. Der Grund liegt in der grossen Masse der Betondecke. Da diese schwerer ist als die Wand, ist der Widerstand, den die Wand entgegenbringt bzw. eben nicht mehr entgegenbringt, klein. Nur für eine Wand, die etwa gleich schwer wie die Betondecke ist, beträgt die Verschlechterung ca. 1 dB. In Wirklichkeit kommt noch dazu, dass auf der Betondecke ein schwimmender Unterlagsboden auf einer Wärmedämmschicht liegt. Dabei ist natürlich zu beachten, dass dieser eine Resonanzfrequenz unter 100 Hz hat. Der Unterlagsboden wirkt als Vorsatzschale, sodass die flankierende Schalldämmung über die Betondecke zusätzlich abgeschirmt wird.

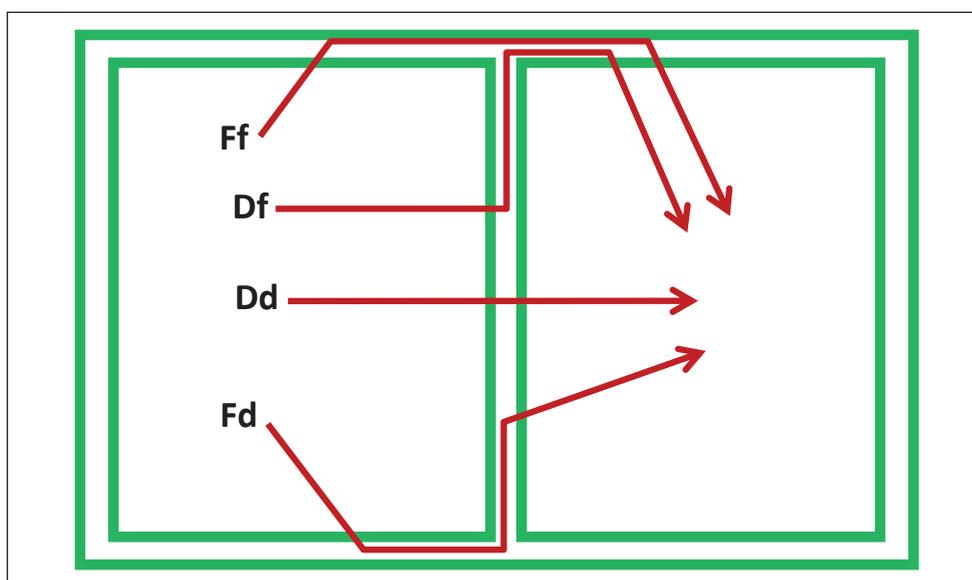


Abbildung 2: Die Übertragungswege zwischen 2 Räumen. Grossbuchstaben kennzeichnen den Bauteil, auf den der Schall einwirkt, Kleinbuchstaben den Bauteil, der Schall abstrahlt.

Abtrennung	Verbesserung
	Ausgangsvariante
	- 6 dB
	+ 1 dB

Tabelle 2: Horizontalschnitt durch eine Wohnuntrennwand (250 mm Beton) an einer durchgehenden Aussenwand (175 mm Backstein).

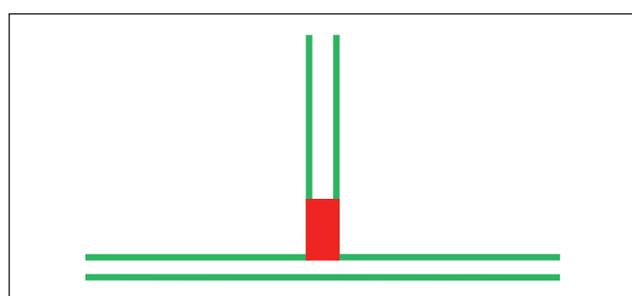


Abbildung 3: 25 cm Stahlbetontrennwand auf einer 35 cm Betondecke. Die Trennwand ist auf einer Polystyrol-Wärmedämmung gelagert (Vertikalschnitt).

Besteht hier ebenfalls die Gefahr, dass die horizontale Schalldämmung verschlechtert wird? Durch die Wärmedämmung ist die Verbindung nicht mehr biegesteif und den flankierenden BiegeWellen wird ein kleinerer Widerstand entgegengesetzt. Tatsächlich verschlechtert sich aber die Schalldämmung durch diese Lager nicht merkbar. Der Grund liegt in der grossen Masse der Betondecke. Da diese schwerer ist als die Wand, ist der Widerstand, den die Wand entgegenbringt bzw. eben nicht mehr

entgegenbringt, klein. Nur für eine Wand, die etwa gleich schwer wie die Betondecke ist, beträgt die Verschlechterung ca. 1 dB. In Wirklichkeit kommt noch dazu, dass auf der Betondecke ein schwimmender Unterlagsboden auf einer Wärmedämmschicht liegt. Dabei ist natürlich zu beachten, dass dieser eine Resonanzfrequenz unter 100 Hz hat. Der Unterlagsboden wirkt als Vorsatzschale, sodass die flankierende Schalldämmung über die Betondecke zusätzlich abgeschirmt wird.

4. Fazit

Wärmedämmte Konstruktionen stellen in der Regel keine Gefahr für den Schallschutz dar. Einzig im Fall von Innendämmungen mit leichtem Putz ist Vorsicht geboten. Unangenehme Effekte können auftreten.