

Wie breitet sich Schall aus?

Was ist der akkustische **Unterschied** zwischen einem **Ton** und einem **Geräusch**?

Was gibt die **Frequenz** an?

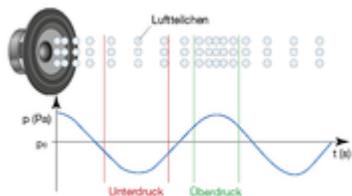
Was gibt der **Schalldruck** an?

443 || Schallausbreitung

444 || Ton - Geräusch

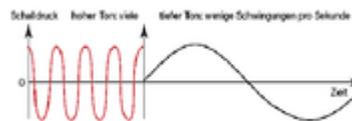
445 || Frequenz

446 || Schalldruck

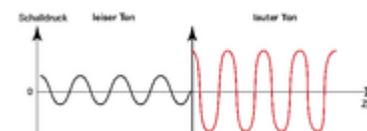


Schall sind Druckschwankungen, die sich kugelförmig in einem Medium (gasförmig, flüssig oder fest) ausbreiten. Schall erreicht in der Regel unsere Ohren durch die Luft.

Im Gegensatz zu einem Ton bzw. zum Klang sind Geräusche ohne erkennbare Tonhöhe und ohne Klangfarbe.



Die Frequenz gibt die Häufigkeit der Schwingungen während einer Sekunde an. Je höher die Frequenz, desto höher klingt der Ton.
Die Einheit ist Hertz ($1 \text{ Hz} = 1/\text{s}$).



Der Schalldruck gibt die Ausprägung der Schwingungen (Amplitude) an. Je grösser die Amplitude, desto lauter der Ton.
Die Einheit ist Pascal ($1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$).

Mit welcher **Geschwindigkeit** in m/s breitet sich Schall in Luft, Wasser und in Holz aus?

447 || Schallgeschwindigkeit

Wie ist das **Schallverhalten** beim Auftreffen auf eine Wand?

448 || Schallverhalten beim Auftreffen auf Wa...

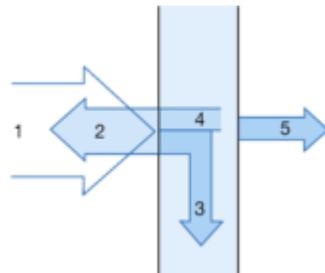
- Welcher **Frequenzbereich** ist für den **Menschen** hörbar?
- Welchen **Frequenzbereich** untersucht die **Bauakustik**?

449 || Hörbereich Mensch

Welchen **Schalldruckbereich** erfasst das menschliche Gehör?

450 || Hörschwelle - Schmerzschwelle

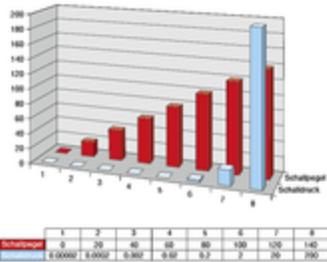
- Luft ca. 330 m/s.
- Wasser ca. 1'500 m/s.
- Holz ca. 3'300 m/s.



1. Eintreffender Schall.
2. Reflektierender Schall.
3. Im Medium weitergeleiteter Schall.
4. Absorbierender Schall.
5. Durchgehender Schall.

- Je nach Alter hört der Mensch ca. von **20 - 20'000 Hz**.
- Die Bauakustik untersucht im Bereich von **100 - 3'200 Hz**.

0,00002 Pa (Hörschwelle) bis **20 Pa** (Schmerzschwelle).
Schalldruckverhältnis 1 zu 1 Million.



Weshalb wurde für den Schalldruck (Pa) eine **logarithmische Lautstärken-Skala** (Schallpegel) in Dezibel (dB) geschaffen?

451 || Schallpegel - Schalldruck

- Schalldruckzahlen sind zu klein und unübersichtlich.
- Der Mensch hat eine Tendenz zur logarithmischen Hörwahrnehmung.
- Unsere Ohren nehmen gleichlaute Töne unterschiedlicher Frequenz als ungleich laut wahr.

Welche zwei **Schallarten** (Übertragungen der Schallwellen) werden in der Bauakustik untersucht?

452 || Schallarten in der Bauakustik

- 1. Luftschall:** Sprechen, Musizieren, Verkehrslärm, Baulärm usw.
- 2. Körperschall, Trittschall:** Schliessen von Türen, Schubladen, Abwassergeräusche, Abstellen, Treten auf dem Boden usw.



Welcher Grundsatz muss befolgt werden, um die **Ausbreitung** von **Luftschall** zu verhindern?

453 || Verhinderung Schallausbreitung Luftsch...

Um eine Ausbreitung von Luftschall zu verhindern, muss man ihn **luftdicht abkapseln**.



Welcher Grundsatz muss befolgt werden, um die **Ausbreitung** von **Körperschall, Trittschall** zu verhindern?

454 || Verhinderung Schallausbreitung Körpers...

Um eine Ausbreitung von Körperschall, Trittschall zu verhindern, muss man ihn **abfedern** oder **entkoppeln**.

Wie wird der Schalldämmwert gemessen?

456 || Messung Luftschalldämmung

Was ist der Unterschied zwischen den Schalldämmmassen **R_w** und **R'_w**?

457 || Zwei Gruppen Schalldämmmass R_w + R'_w#03...

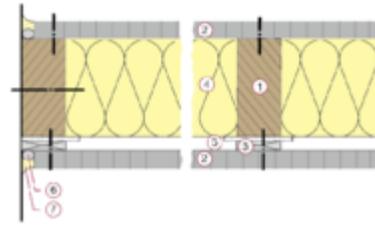
Die Angabe der Luftschalldämmung erfolgt als Differenzmessung von Sendepiegel minus Empfangspegel. Je tiefer die Messung im Empfangsraum, desto besser ist das Schalldämmmass der Konstruktion.

R_w: Schalldämmmass ohne Berücksichtigung angrenzender Bauteile. (Laborwert = bewertetes Schalldämmmas).

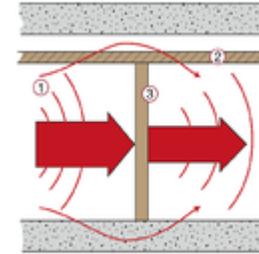
R'_w: Schalldämmmass mit Berücksichtigung angrenzender Bauteile. (Messung am Bau = bewertetes Bau-Sdm).

Welche **Faktoren** beeinflussen die Luftschalldämmung an Trennwänden?

458 || Schalldämmung von Trennwänden

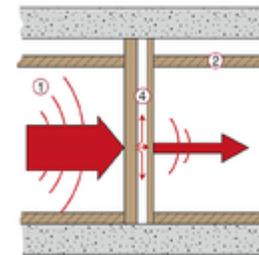


- Luftdichtheit
- Masse möglichst hoch (kg/m²)
- Biegefestigkeit (biegeweich besser als biegesteif)
- mehrere Schichten
- Hohlraumdämpfung
- Abgefederte Montage
- Schallbrücken vermeiden.



Wie kann der Schalldämmung dieser Konstruktion verbessert werden?

459 || Einschalige Bauteile und Schallbrücken



1. Schallbrücke über den Hohlraum.
2. Schallbrücke durch die abgehängte Decke.
3. Einschalige Trennwand. Zwei- oder Mehrschalenwände (4.) dämmen bei gleichschweren Bauteilen immer besser.



Wie wird der **Trittschall** als spezielle Form des Körperschalls gemessen?

460 || Messung Trittschalldämmung

Wie müssen körperschalldämmende Bauteile wie Böden, Küchen- oder Bademöbel und lärmverursachende Geräte konstruiert sein?

461 || Trittschalldämmung

Was bedeuten die beiden Ausdrücke "**Schallabsorption**" und "**Schallreflexion**"?

455 || Schallabsorption und -reflexion

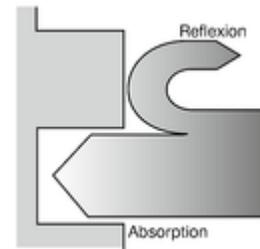
Was sind **fasrige** und was **schwingungsfähige** Schallabsorber?

462 || Faserige - Schwingungsfähige Absorber

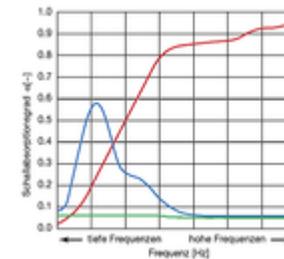
Beim Trittschall wird der Empfangspegel gemessen (Absolutmessung). Je tiefere Werte am Empfangsort gemessen werden, desto besser ist der Schallschutz.



- Sie müssen federnd oder getrennt (abgekoppelt) konstruiert sein.
- Böden schwimmend.
 - Küchen- und Bademöbel elastisch montiert.
 - Lärmverursachende Geräte elastisch entkoppelt.



- Schallabsorption:** Wie viel der auftreffenden Schallenergie wird von den Bauteiloberflächen geschluckt?
- Schallreflexion:** Wie viel der auftreffenden Schallenergie wird in den Raum zurückgeworfen?



- Fasrig:** Poröse Materialien, Mineralwolle, Schaumstoff. Schlucken vor allem mittlere und hohe Töne (rot).
- Schwingungsfähig:** Holz- oder Metallplatten die mitschwingen. Schlucken tiefe Töne (blau).



Was gibt der **Schallabsorptionsgrad** an?

463 || Schallabsorptionsgrad

Je grösser die **Schallabsorption**, ...

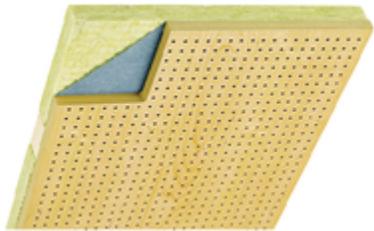
3727 || Schallabsorption

Unter **Nachhallzeit** versteht man ...

3728 || Nachhallzeit

Fasrige Schallabsorber schlucken ...

3729 || Fasrige Schallabsorber



a = 0 findet **keine Absorption** statt, der gesamte einfallende Schall wird reflektiert.
a = 1 wird der **komplette** einfallende Schall **absorbiert**.
(Bilder: a = 0,8).

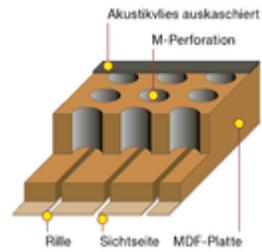
desto grösser die Lärminderung im Raum.

die Zeitdauer, die ein Schallereignis benötigt, um unhörbar zu werden.

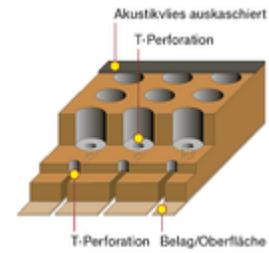
hohe Töne.

mittlere Töne.

Resonanzabsorber schlucken ...



Diese Akustikplatte mit **M-Perforation** sorgt für hohe Absorption im ...



Diese Akustikplatte mit **T-Perforation** sorgt für hohe Absorption im ...

3730 || Resonanzabsorber

3731 || M-Perforation

3732 || T-Perforation

tiefe Töne.

Mittel- bis Hochtonbereich.

Tief- bis Mitteltonbereich.