

Einbaugrundlagen

Akustischer Kurzschluss	Seite 1
Gitter	Seite 2
Volumen	Seite 3
Stehende Wellen	Seite 4
Bassreflexprinzip	Seite 5



Akustischer Kurzschluss

Wichtige Punkte zum akustischen Kurzschluss:

Definition: Auslöschung von Frontschall (Luftdruckveränderung **vor** der Membran) und rückwärtigem Schall (Luftdruckveränderung **hinter** der Membran).

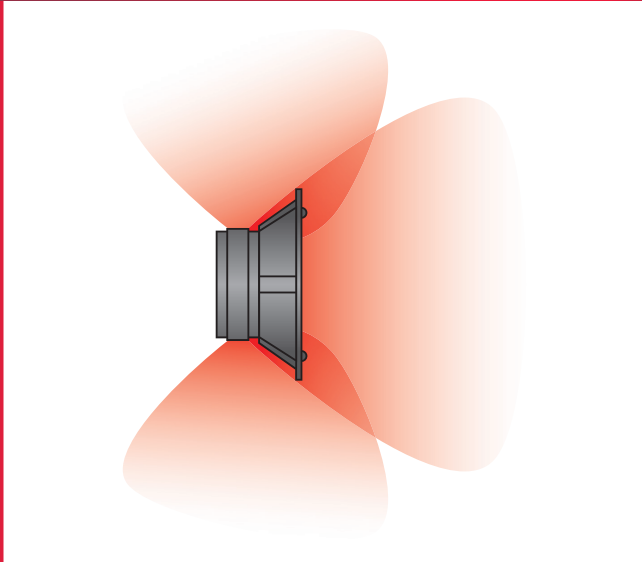
Ergebnis: abhängig von der Membranfläche können „tiefe“ Frequenzen nicht wiedergegeben werden.



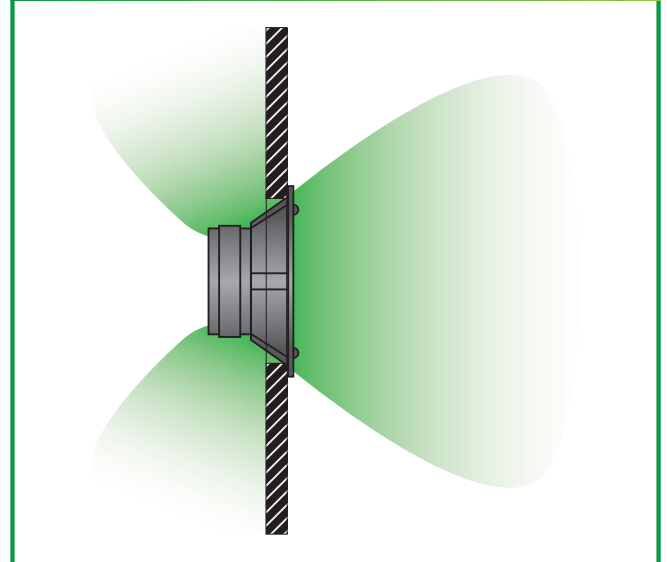
Abhilfe bzw. mögliche Lösung zur Verhinderung des akustischen Kurzschlusses:

- Mit Schallwand bündig verbauter Lautsprecher
- Trennwand
- Geschlossenes Gehäuse

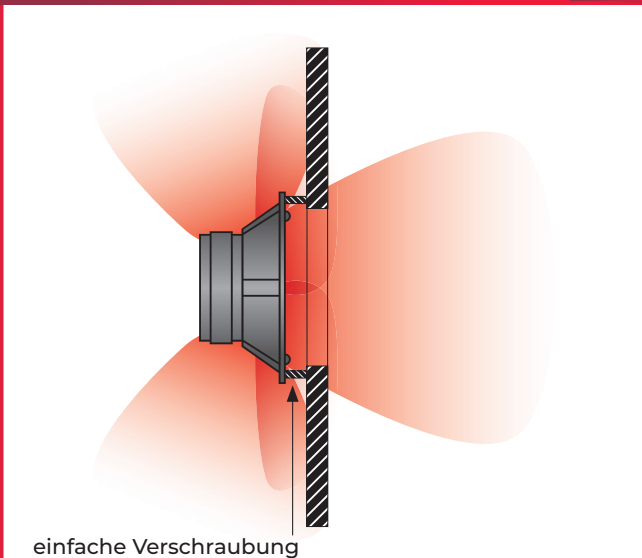
Negatives Beispiel: ohne Wand, ohne Gehäuse



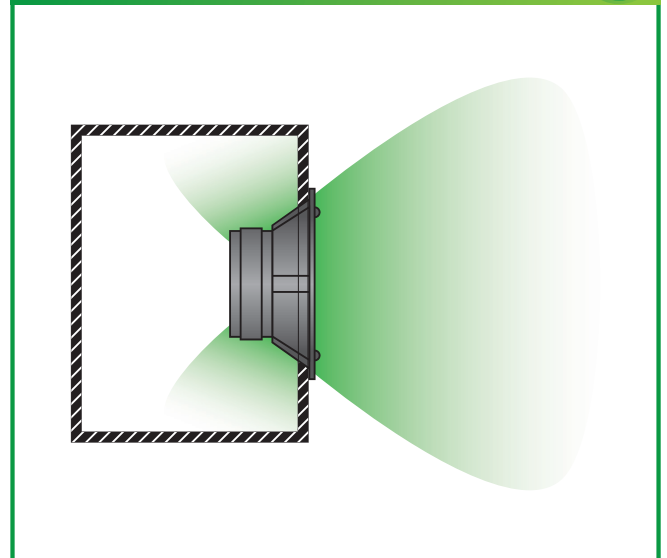
Positives Beispiel: Verhinderung durch Trennwand



Negatives Beispiel: Trennwand nicht bündig verbaut



Positives Beispiel: Verhinderung durch geschlossenes Gehäuse



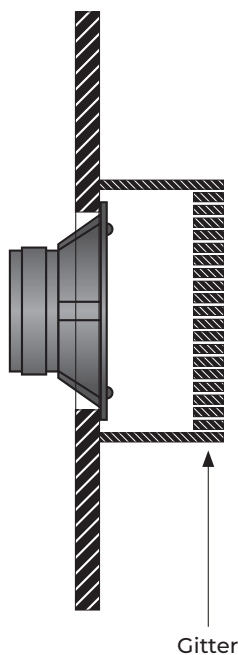
Gitter



Wichtige Punkte zum Gitter:

- Die Öffnungsfläche muss groß genug sein.
- Abstand zwischen Gitter und Lautsprecher sollte so gering wie möglich sein (aber Berührung bei max. Hub der Membran vermeiden).
- Das Gitter muss stabil sein (sonst entstehen Störgeräusche durch schwingendes Gitter).
- Die Materialstärke des Gitters sollte nicht zu groß sein.

Negatives Beispiel

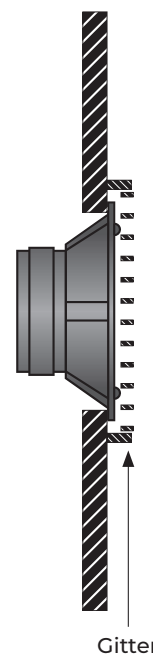


Gitter

Daran erkennen Sie ein negatives Beispiel:

- Gitter zu engmaschig
- Gitterabstand zum Lautsprecher zu groß
→ Vorkammer in Form eines Resonators bildet sich aus
- Materialstärke zu groß
→ kleine Resonatoren bilden sich aus

Positives Beispiel



Gitter

Eckpunkte für ein positives Beispiel:

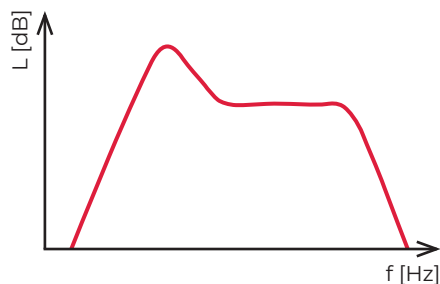
- Gitter weitmaschig
- Gitterabstand zum Lautsprecher sehr gering
→ keine Bildung einer Vorkammer in Form eines Resonators
- Materialstärke nicht zu groß

Volumen

Negatives Beispiel: Volumen zu klein



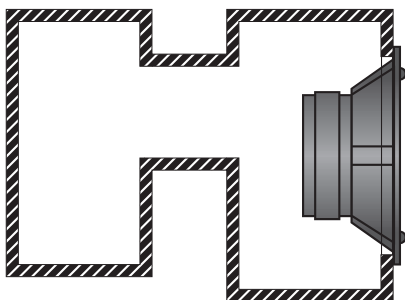
Frequenzgang:



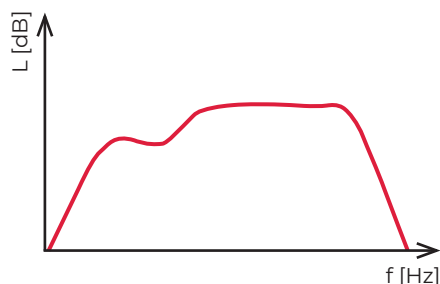
Wichtige Punkte zum Volumen:

- Das Volumen muss groß genug gewählt werden.
- Die Berechnung erfolgt mittels der techn. Parameter des Lautsprecherchassis, sog. Thiele / Small Parameter (TSP).
- Bei zu kleinem Volumen bildet sich eine störende Resonanz im Frequenzgang aus und tiefe Frequenzen können nicht mehr wiedergegeben werden.
- Zur Bestimmung der korrekten Volumengröße stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.
- Die Form des Volumens sollte möglichst ohne Querschnittssprünge sein, da sonst ein Schalldämpfereffekt auftritt (ähnlich des Schalldämpfers im Fahrzeug).

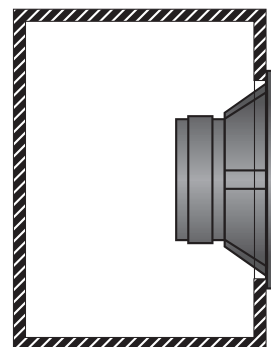
Negatives Beispiel: Querschnittsprung im Gehäuse



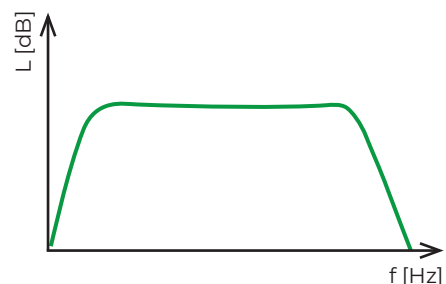
Frequenzgang:



Positives Beispiel: Volumengröße korrekt



Frequenzgang:



f = Frequenz, L = Schalldruckpegel

Stehende Wellen

Wichtige Punkte zu stehenden Wellen:

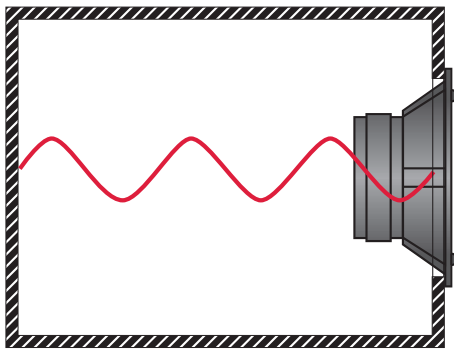
- Zwischen zwei Wänden können stehende Wellen entstehen, welche sich negativ auf das akustische Ergebnis auswirken.



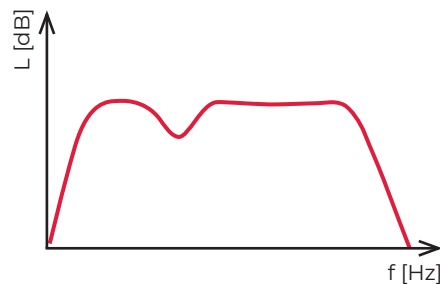
Abhilfe bzw. mögliche Lösung zur Verhinderung von stehenden Wellen:

- Einsatz von Dämpfungsmaterial oder passend ausgelegte Gehäusegröße – hierbei helfen wir Ihnen gerne weiter.

Negatives Beispiel: Stehende Welle

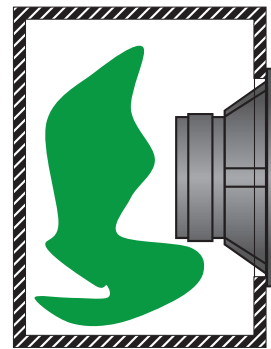


Frequenzgang:

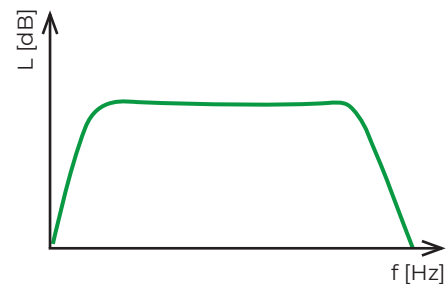


f = Frequenz, L = Schalldruckpegel

Positives Beispiel: Einsatz von Dämpfungsmaterial



Frequenzgang:



Bassreflexprinzip



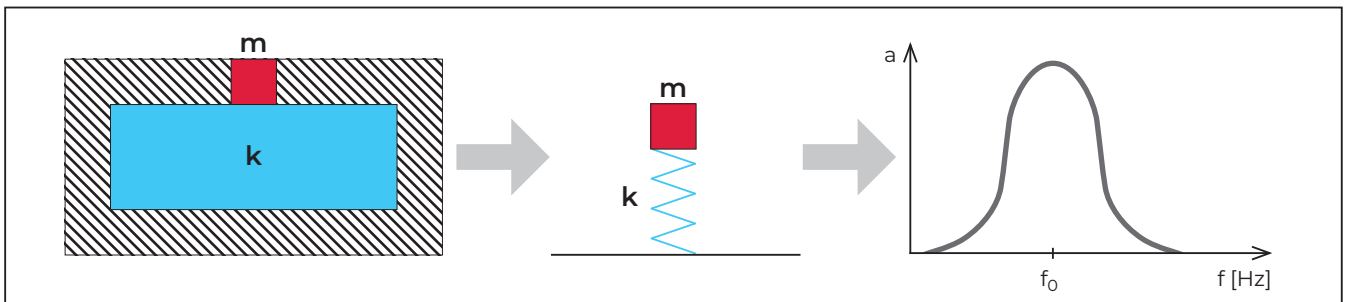
Wichtige Punkte zum Bassreflexprinzip:

Das Bassreflexprinzip arbeitet nach dem sog. Helmholtz-Resonator, also einem Feder-Masse-Prinzip. Dieses Prinzip kann man leicht durch eine Getränkeflasche erklären, in deren Öffnung man bläst: es entsteht ein Ton.

Das Bassreflex-Gehäuse (ventilierter Lautsprecher) besteht damit im Grunde aus zwei Quellen, dem Lautsprecherchassis und dem Helmholtz-Resonator (Bassreflexkanal/Öffnung im Gehäuse). Durch dieses Prinzip erreicht man eine Schalldruckaddition je nach Auslegung im tieffrequenten Bereich.

Dieses Feder-Masse-System besitzt eine bestimmte Resonanzfrequenz abhängig vom Luftvolumen im Resonator (m = Masse) und dem Gehäusevolumen, welches als Feder agiert (k = Federkonstante). Die Anregung erfolgt dann durch den vom Lautsprecherchassis rückwärtig abgestrahlten Schall, der durch den Resonator eine Phasenverschiebung erfährt und sich somit zum Frontschall des Lautsprecherchassis hinzuaddiert.

Das Bassreflexprinzip funktioniert nicht mit jedem Lautsprecher. Des Weiteren wird mehr Gehäusevolumen benötigt, als bei einer einfachen geschlossenen Box. Bei der Auslegung dieses Prinzips helfen wir gerne weiter.



m = Masse, k = Federkonstante, a = Amplitude, f = Frequenz

Negative Auswirkungen des Bassreflexprinzips



- Ein unbeabsichtigter Resonator in Form einer Öffnung im Gehäuse kann eine ungewollte Resonanz hervorrufen, welche sich negativ auf das akustische Ergebnis auswirkt.

Verhinderung des Bassreflexprinzips



- Ein geschlossenes Gehäuse sollte **so dicht wie möglich** gebaut werden.