

## Diffusor + Resonator

Wetten, dass ...

... selbst gestandene Highender 90 Euro nirgendwo besser anlegen können als in MDF aus dem Baumarkt?

von Stefan Gawlick

[English version:](#)



Über Absorber wurde ja schon oft berichtet. Sie sind ein halbwegs günstiges und einfach zu handhabendes Mittel der Wahl, wenn die Raumakustik verbessert werden soll. Allerdings kann bei einer Überdämpfung der hohen Frequenzen der Klang auch wieder leiden: Die Musik wirkt dann müde und gebremst. Also müssen einige Absorber wieder raus aus dem Zimmer. Doch nackte Wände stehen dem guten Klang ebenso im Weg. Was also tun?

Hier sind Diffusoren eine Lösung. Fertig gekauft sind sie teurer als Absorber, aber mit etwas handwerklichem Geschick und vor allem Geduld kann man auch günstiger ans Ziel kommen.





Diffusoren sollen den auftretenden Schall in unterschiedliche Richtungen streuen – ganz im Gegensatz zu einer glatten Wand. Nun könnte man ganz einfach ein Stück Welldach aus Kunststoff (Diffusoren sollen schallhart sein) an die Wand kleben und auf diese Weise die gerade Fläche aufbrechen. Das hilft aber nur bedingt, da durch die exakt gleichen Maße aller Wellenberge und -täler nur bestimmte Frequenzen beeinflusst werden, andere hingegen gar nicht. Die klangliche Folge ist eine hörbare Verfärbung – und das kann wohl kaum Ziel unserer Wünsche sein.

Wir müssen uns also doch mit der Wissenschaft einlassen und einen Diffusor berechnen, der möglichst breitbandig wirkt und somit keine tonalen Veränderungen hervorruft.

Ein gewisser Herr Schröder legte hierzu im vergangenen Jahrhundert einige grundsätzliche Rechenmodelle vor; sie entstanden, als er damit beschäftigt war, die Decken von Konzertsälen nach akustischen Gesichtspunkten zu gestalten. Er entwickelte mehrere Diffusorformen, deren einfachster Vertreter, der eindimensional wirkende Diffusor, unser Thema sein soll. Er ist nicht ganz zufällig auch am leichtesten zu bauen.

Im Grunde besteht der eindimensionale Diffusor aus mehreren nebeneinander liegenden Kammern gleicher Breite, aber unterschiedlicher Tiefe. Die Breite definiert die obere, die Tiefe der tiefsten Kammer die untere Wirkungsgrenze. So angeordnet, streut der Diffusor den Schall in horizontaler Ebene, was bei entsprechender Aufstellung genügen kann. Um herauszufinden, welche Kammer wie tief sein soll, begeben wir uns entweder auf das nicht jedem geläufige Feld der Stochastik, oder wir bemühen einen der vielen Online-Rechner, etwa [www.mh-audio.nl/Diffusor.asp](http://www.mh-audio.nl/Diffusor.asp). Zur Mathematik nur so viel:

Anhand von Primzahlenketten wird eine Verteilung ermittelt, die letztlich ihre klangliche Entsprechung in weißem Rauschen findet. Mein Diffusor ist ein recht großes Exemplar (150 cm breit, 120 cm hoch), hat aber gerade einmal 90 Euro für das MDF gekostet, inklusive präzisiertem Zuschnitt vom hiesigen Holzland. Weitere 20 Euro werden für Weißleim und – wenn gewünscht –

Farbe fällig. Nun steht das Prachtstück an der Wand hinter den Lautsprechern, wirkt rechnerisch zwischen 635 und 3655 Hz und ist dem Klang in enormem Maße zuträglich: Nicht nur der räumliche Eindruck hat gewonnen, vor allem die Tonanfänge faszinieren nun mit einer Klarheit und Kraft, die vorher wegen der Effekte durch die Rückwand schlicht nicht möglich waren; zu viele Reflexionen verschmierten zuvor den einzelnen Ton. Zur Vorgehensweise: Aus 19-mm-MDF eine Rückwand mit Rahmen zusammensetzen. Dann nach und nach die Trennwände und Fachböden aus 6-mm-MDF einsetzen. Für die Fachböden habe ich aus Holzresten Abstandshalter gesägt. Das erleichtert die Stabilisierung der ganzen Konstruktion ungemein. Bei fertigen Zuschnitten benötigen Sie für die Montage eigentlich kaum Werkzeug, wenngleich ein Schrauber und womöglich eine Stichsäge durchaus hilfreich sind. Und wieder einmal bewahrheitet sich eine alte Tischlerregel: Schraubzwingen kann man nie genug haben!

## Bassprobleme lösen

Probleme mit dem Bass sind in der Raumakustik stets ein besonders unerfreuliches Thema. Da hilft nämlich kein schnell aufgehängtes Schaumstoff-Element, sondern einfach nur – wie auch beim Erzeugen der tiefen Töne – Masse. Oft ist es eine kräftige einzelne Raummode, die am meisten hörbar nervt. Solche Problemfrequenzen lassen sich am besten mit einer Sammlung von Sinustönen diagnostizieren. Hierzu eine entsprechende CD in den Player legen, auf höherer Lautstärke alle Tracks abhören und einfach warten, bis es dröhnt.

Sobald die Problemfrequenz eingekreist ist, lassen sich wirksame Gegenmaßnahmen ergreifen. Im konkreten Fall soll das ein sogenannter Helmholtzresonator sein – letztlich nichts anderes als eine Bassreflexbox ohne Treiber, die auf eine bestimmte Frequenz abgestimmt ist. Und je größer die Kiste, desto höher ihr Wirkungsgrad; damit muss man sich allerdings abfinden. Um in meinem Raum halbwegs unauffällig ein 110-Liter-Volumen unterzubringen, entschied ich mich für einen sehr flachen und hohen Kasten, den man an die Wand hängen kann. Hinter einer Gardine

DIY: ein Stapel Material, etwas Werkzeug und Zeit – fertig ist der Diffusor



fällt so ein Ding im Alltag nicht allzu sehr auf.

Auf der Webseite [www.lautsprechershop.de](http://www.lautsprechershop.de) finden Sie unter „Tools“ einen Rechner, mit dem Sie Rohrlänge und Rohrdurchmesser passend zu Ihren Daten – gewünschtes Volumen der Box, abzustimmende Frequenz – ermitteln können. Meine Box besteht aus 18 Millimeter starkem Pressspan. Wenn man hier die Rohrlänge mit 1,8 Zentimetern (also der Materialstärke) vorgibt, reicht bereits ein Loch in der Wandung, und man spart sich sogar die Anschaffung eines Bassreflexrohres.

Im Innern der Box wird etwas Dämmwolle verteilt. Mehr davon lässt den Resonator zwar breitbandiger arbeiten, senkt allerdings den Wirkungsgrad. Eine Füllung zu etwa einem Drittel hat sich hier als brauchbarer Kompromiss bewährt. Für etwa 25 Euro hat man das Material beisammen (inkl. Zuschnitt), das Zusammensetzen (Verleimung oder Verschraubung) dauert allenfalls eine Stunde – und fertig ist der Resonator. In einer Raumecke platziert, kann sich seine Wirkung voll entfalten. Und mal ganz ehrlich: Kein Kabel der Welt bringt so viel Gewinn!



Derart flach und hoch, wird der 110-Liter- Resonator hinter einer Gardine unsichtbar

FIDELITY » [T:T:T] » Diffusor + Resonator