

Mehr Bass ist besser

Auch in der Beschallung spielt die Bass-Wiedergabe eine immer wichtigere Rolle, passende Lautsprecher-Lösungen kommen auf den Markt. Im folgenden Beitrag widmet Dipl.-Phys. Manfred Schuster von der „Sound Klinik“ diesem Frequenzbereich grundlegende Betrachtungen.

Für eine befriedigende Wiedergabe von Musik spielt die Bass-Wiedergabe - gerade bei populärer Musik - eine nicht unerhebliche Rolle. Für die Qualität der Reproduktion gibt es im allgemeinen Sprachgebrauch verschiedene Qualitätskriterien und Begriffe, die fast jeder schon einmal gehört - oder selbst schon verwendet hat. Einige Beispiele: Abgrundtief fette, druckvolle, knallende Bässe und so weiter. Besonders Musiker und DJs können von Bässen einfach nicht genug bekommen.

Es gibt mehrere konstruktive Wege, die eine optimale Lösung versprechen. Auch scheint es eine Frage des Geschmacks zu sein, wann eine Bass-Wiedergabe denn druckvoll oder richtig bassig ist.

Geschlossene Box

Dies ist die einfachste Version für ein Bassgehäuse - die „unendliche Schallwand“ im Kleinformat (... auf eine „endliche Schallwand“ soll hier nicht mehr eingegangen werden). Bei einer geschlossenen Box wird lediglich ein akustischer Kurzschluss verhindert - das heißt, der unerwünschte Druckausgleich zwischen der Luft vor und hinter der Lautsprechermembran wird vermieden. Der Wirkungsgrad, also das Verhältnis aus eingespeister elektrischer und abgestrahlter akustischer Leistung, ist alles andere als üppig. Eine solche Box eignet sich bestenfalls als Wohnzimmersbox. Und selbst hier sind die Ansprüche mittlerweile größer geworden. Und damit kommen wir zur ...

Bassreflex-Box

Bei der Bassreflex-Box wird eine Öffnung ins Gehäuse geschnitten - oft ist es ein kleiner Tunnel. Und die in der Öffnung schwingende Luftmasse sorgt einerseits (sofern al-

les richtig berechnet ist) für einen besseren Wirkungsgrad und anderseits für geringere Verzerrungen im Bass, weil der Lautsprecher weniger „Hub“ macht. Im Fachjargon redet man auch von „einer besseren Bedämpfung“ des Lautsprechers oder einem „höheren Strahlungswiderstand“.

Im Bereich der Resonanzfrequenz - bei der Frequenz, bei der der eingebaute Lautsprecher am leichtesten zum Schwingen gebracht werden kann - wird der Wirkungsgrad erheblich verbessert. Aber: Oberhalb der Resonanzfrequenz verhält sich eine Bassreflex-Box wie eine ganz gewöhnliche geschlossene Box und - und was noch schlimmer ist - bei Frequenzen unterhalb der Resonanzfrequenz gibt es auch noch einen akustischen Kurzschluss, wodurch der arme Lautsprecher stark ausgelenkt wird, ohne dabei auch nur halbwegs akustische Leistung abstrahlen zu können.

Mit einer kräftigen Membranzentrie- rung versucht man dann konstruktiv das Schlimmste zu verhüten. Noch besser wäre es, tiefe Frequenzen mit einem Filter („Subsonic-Filter“) vom Lautsprecher wirksam fernzuhalten. Letzteres wird jedoch (bei Home- und Semiprofessionellen Systemen) aus Kostengründen eher selten gemacht.

Bandpass-Box

Eine solche Konstruktion ist nichts anderes als ein Lautsprecher, der auf einer Seite der Membran eine Bassreflex-Box besitzt - auf der anderen Seite der Membran ist es dagegen eine geschlossenen Box. Der Lautsprecher strahlt den Schall jetzt nicht mehr direkt in den Raum, sondern nur über die in der Gehäuseöffnung beziehungsweise im Tunnel schwingende Luftmasse der Bassreflex-Box.

Einige phantasiebegabte Hersteller nennen eine solche Bandpass-Box aus verschiedenen Gründen nicht Bandpass-Box, sondern haben sich eigene - mehr oder weniger wohl klingende - Namen für so etwas ausgedacht. Eine Bandpass-Box hat einen eingeschränkten Übertragungsbereich. Am lautesten ist die Box im Bereich der Resonanzfrequenz. Oberhalb und unterhalb derselben fällt der Wirkungsgrad mehr oder minder stark „in den Keller“.

Zusammenfassend lässt sich sagen, daß der Wirkungsgrad einer Bandpass-Box mit relativ schmalem Übertragungsbereich einigermaßen hoch ist bei gleichzeitig „schwammiger“, unsauberer Basswiedergabe, während Bandpass-Boxen mit einem weiteren Übertragungsbereich in der Regel „sauberer“ und „trockener“ klingen - allerdings bei einem geringeren Wirkungsgrad.

Kompound-Systeme (zwei gleiche Lautsprecher werden - angeordnet wie ein belegtes Brötchen - in einer Box zusammen betrieben) verringern bei gleichem Übertragungsbereich das benötigte Gehäusevolumen auf fast die Hälfte, allerdings mit einem um etwa drei Dezibel geringeren Wirkungsgrad.

Trichterlautsprecher-Boxen

Trichterlautsprecher (auch Hornlautsprecher genannt) haben von allen Lautsprecher-Systemen den höchsten Wirkungsgrad. Trichterlautsprecher-Systeme für den



Bassbereich benötigen jedoch gigantische Gehäuseabmessungen. Hörner gibt es schon recht lange: Als zu Beginn der Tonfilmzeit noch keine leistungsfähigen Verstärker zur Verfügung standen, hatten die Kinobetreiber zu Hornsystemen keine Alternative. Ein „typischer“ Trichterlautsprecher hat an der Rückseite der Membran eine geschlossene Kammer. Vor der Membran befindet sich eine Kammer mit einer Öffnung, an der der Trichter befestigt ist. Die vordere Kammer wird auch Druckkammer genannt und hat einen großen Einfluss auf den erzielbaren Wirkungsgrad und die obere Grenzfrequenz. Der hohe Wirkungsgrad eines solchen Systems kommt unter anderem dadurch zustande, dass die Luft keine Möglichkeit hat, „seitlich“ auszuweichen - wie dies bei den vorgenannten Konstruktionen der Fall ist. Dies führt im Trichter zu einem Druckanstieg. Die Membran wird weniger ausgelenkt und produziert dadurch weniger Verzerrungen.

Abstrahlfläche verringern

Durch Platzierung eines Basshornlautsprechers auf dem Boden kann die nötige Abstrahlfläche verringert werden, weil der Boden den Schall in der Regel nicht „durchlässt“. Und wenn man das Basshorn auch noch an eine Wand stellt, kann die

Die neueste Entwicklung aus Huntlosen: ein Bassreflexhorn mit Wirkungsgrad von 105 Dezibel bei einem Watt pro einem Meter und Belastbarkeit von 700 Watt. (Fotos: Sound Klinik)



Tiefen-Forscher

Die Sound-Klinik aus Grossenketten entwickelt Lautsprechersysteme für Kirchen, Tonanlagenverleihfirmen, professionelle Bands und DJs. Das Unternehmen bietet eine eigene, hochwertige Produktrange professioneller PA-Systeme an.

Die Philosophie des Firmeninhabers und diplomierten Physikers Manfred Schuster ist recht einfach: „Wir entwickeln und bauen Systeme, die ich mir als aktiver Musiker immer gewünscht hätte. Alles ist kompakt, leicht zu transportieren und kompromisslos auf maximale Übertragungsqualität hin optimiert.“

Die neueste Entwicklung ist ein Bassreflexhorn mit einem Wirkungsgrad von 105 Dezibel bei einem Watt pro einem Meter bei einer Belastbarkeit von 700 Watt („Pink Noise“: 1 000 Watt). Durch die hohe Linearität (55 bis 190



Hertz bei +0/-6 Dezibel) sind nach Angaben des Unternehmens keine Entzerrungen im Übertragungsbereich nötig. Und bei einem Gewicht von 45 Kilogramm und Außenmaßen von 59 x 60 x 63 Zentimetern lässt sich das System auch in Kleinbussen bequem transportieren. Das Bassreflexhorn besitzt robuste 80-Millimeter-Rollen. Die Schaumfront (mit Stahlgitter) lässt sich beim Transport mit einer Holzplatte zusätzlich abdecken und dadurch noch wirkungsvoller schützen. Es soll laut Manfred Schuster zunächst eine Roadversion mit diesem Feature geben. Geplant ist weiterhin eine preisgünstigere Installationsvariante ohne Schutzdeckel. Weitere Infos über das aktuelle Programm, kostenlose Lautsprecherbaupläne und Berechnungsprogramme (zum kostenlosen Download) gibt es auf der Website www.sound-klinik.de

„Meine Philosophie ist einfach: Wir entwickeln und bauen Systeme, die ich mir als aktiver Musiker immer gewünscht habe.“ Manfred Schuster, Inhaber der Sound Klinik in Huntlosen

benötigte Fläche weiter verringert werden. Die Krönung ist dann die Platzierung in eine Raumecke (wer kennt es nicht, das berühmte Klipsch-Horn).

Mischformen

Um hohe Wirkungsgrade bei vergleichsweise geringen Gehäusegrößen zu erzielen, wird seit einigen Jahren an Mischformen - vorwiegend Horn- und Bassreflex-Systeme - gearbeitet. Diese Systeme lassen sich leider nicht sehr einfach berechnen. Und deshalb gibt es viele missglückte Entwicklungen, die mit der richtigen Marketing-Power aber trotzdem ihre Verbreitung finden.

Die ersten - halbwegs passablen - Mischkonstruktionen waren Hornlautsprecher, bei denen die geschlossene Kammer hinter dem Lautsprecher mit einer Öffnung versehen wurde, die dann direkt in den Raum abstrahlte. Bei sehr tiefen Frequenzen führte dies zwar zu einem akustischen Kurzschluss, aber im Bereich um 100 Hertz konnte der Wirkungsgrad oft erheblich verbessert werden. Der Frequenzgang war sehr wellig und musste durch den Einsatz von Equalizern soweit wie möglich „glatt gebügelt“ werden.

Bass im Trichter

Bei neueren Konstruktionen befindet sich der Basslautsprecher nicht mehr unbedingt am Trichteranfang, also an der engsten Stelle des Horns, sondern „irgendwo“ im Trichter selbst. Bei einer geschickten Abstimmung der Öffnungsfläche am Trichteranfang - die ähnlich wie eine Bassreflexöffnung wirkt - überlagern sich die Schallwellen so, dass eine relativ breitbandige Verstärkung auftritt. Bei solchen Konstruktionen kann der nutzbare Frequenzbereich ausgedehnter als bei einer Bandpass-Box (oder Mischformen der „ersten Generation“) sein, und es stellt sich trotzdem ein beachtlicher Wirkungsgrad bei moderaten Gehäusegrößen ein.

Wie bei einer Bassreflex-Box sollte der Übertragungsbereich unten begrenzt werden. Da viele professionelle Endstufen heute glücklicherweise mit schaltbaren Subsonic-Filtern (30 bis 50 Hertz) ausgestattet sind, kann der Lautsprecher einer Basshybrid-Box so ausreichend vor einem akustischen Kurzschluss geschützt werden.

INTERNET
www.soundklinik.de