

video

TV ■ SAT ■ BLU-RAY ■ HIFI ■ HEIMKINO ■ HIGHEND

video

11
2010

HOMEVISION

In dieser Rubrik erklärt Video-HomeVision technische Begriffe, vermittelt Hintergrundwissen über technische Zusammenhänge und Verfahren oder zeigt, wie bestimmte Produkte funktionieren.

Text: Michael Jansen // Bilder: Archiv, Hersteller

Glattgebügelt

Wer guten Bass hören will, muss den Frequenzgang „glattbügeln“. DSP-basierte Kästchen wie der DSPeaker Anti-Mode 8033 können aus einer Berg- und Talbahn eine knitterfreie Übertragungsfunktion zaubern.

Subwoofer gehören zum Heimkino wie das Salz in die Suppe. Ohne das Tiefton-Fundament fehlt dem Heimkino der „1-Kanal“, auch Effekt-Kanal genannt. Dieser wurde seinerzeit von den Dolby-Entwicklern erdacht, um dem Heimkino die nötige Würze zu geben. Auf dieser Tonspur kann der Tonmeister tieffrequente Effekte abmischen, die den Zuschauer fesseln sollen.

Von tieftonreicher, aber dezenter Musik-Untermalung bis hin zu bildbezogenen brachialen Geräuschen wie Explosionen oder mächtigem Stampfen eines Dinosauriers – es gilt, die Spannung zu erhöhen, den Zuhörer noch stärker in die Handlung hineinzuversetzen. Nicht selten sind dafür Tonbereiche erforderlich, die nur ein aktiver Subwoofer mit extremem Membranhub sauber bewältigen kann. Subwoofer beackern damit jedoch ein schwieriges Feld, und zwar vorwiegend einen Frequenzbereich,

der den Wellenlängen der Hörraum-Abmessungen entspricht.

PROBLEMZONE TIEFBASS

Somit kommen hier auch die tieffrequenten Raumeigenschaften ins Spiel. Bekannt sind die aalglatten Übertragungskurven von guten Subwoofern, gemessen im Quasi-Freifeld, also unter Bedingungen, bei denen der Raum keinen Einfluss zeigt. Doch wird so ein Bass im Wohnraum aufgestellt und am Hörplatz gemessen, dann sieht die Übertragungsfunktion alles andere als glatt aus. Woran liegt das?

Der Hörraum in Quaderform hat drei Raumdimensionen – im ungünstigsten Fall als Würfel drei gleiche. Jede Dimension entspricht einer Raumeigenmode. Dabei handelt es sich um stehende Wellen oder Raumresonanzen und mithin Frequenzen, die, wenn sie durch Musik angeregt werden, sehr laut wiedergegeben werden und zudem sehr lange nachschwin-

gen. Zu jeder Raummode gehört eine andere räumliche Schalldruck-Verteilung. Das heißt: Wenn so eine Frequenz angeregt wird und man sich im Raum bewegt, so hört man stark schwankende Lautstärken.

Der Trick beim Aufstellen des Subwoofers besteht darin, den Ort und die Hörposition zu finden, bei denen ein möglichst ausgeglichener Bassverlauf zu vernehmen ist. Man darf sogar behaupten, dass die eigentliche Bassqualität des Subwoofers weniger für den Klang entscheidend ist als der Aufstellungsort. Das Ergebnis von ungünstig gewählten Positionen ist ein schwämmiger oder auch dröhnender Bass-Charakter, der weniger den eigentlichen Klang der Instrumente zeigt als vielmehr die schlechten Raumeigenschaften widerspiegelt.

SUBWOOFER AUF OHRHÖHE

Man kann sich gut vorstellen, was für eine Sisypusarbeit es ist, die optima-



DRUCKMITTEL

Jeder Subwoofer – so auch Teufels S 8000 SW – profitiert von einer DSPeaker-Kur. Die Übertragungsfunktion zum Hörplatz kann hörbar verbessert werden.

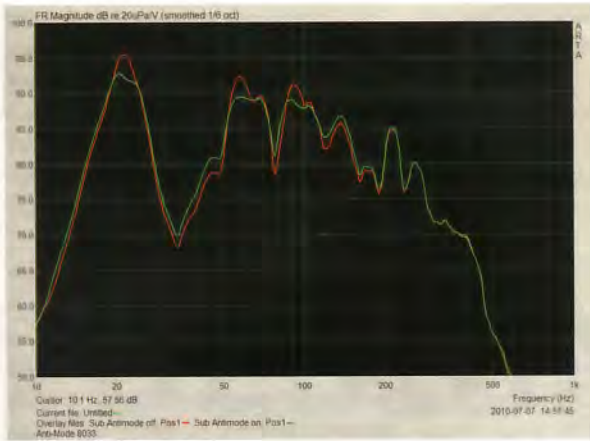


KOMPENSIERT

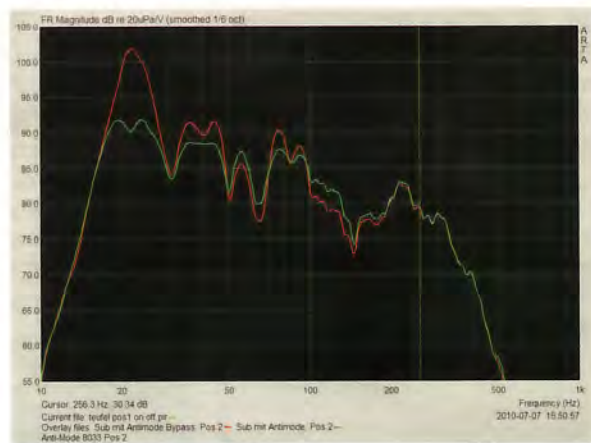
Der Anti-Mode 8033 beherrscht nicht nur die Kompensation der Raumresonanzen, sondern es lassen sich auch zwei mögliche Bass-Boost-Entzerrungen bei 20 oder 30 Hertz einstellen.

DRUCKSACHE

Der Subwoofer an Position 1 (Raumecke) zeigt ausgeprägte Raumresonanzen (rote Kurve). Und auch nach der Einmessung mit Anti-Mode sind die Resonanzen noch deutlich zu sehen. Diese Positionen von Subwoofer und Hörplatz sind offensichtlich nicht dazu geeignet, einen ausgewogenen Bass zu erzielen. Grundsätzlich sollten solche extremen Talsohlen wie in dieser Grafik mit etwa -25 dB bei 33 Hertz schon bei der Aufstellung vermieden werden (siehe Kasten „Räumliches Denken“, Seite 88). Anti-Mode kann und soll nur Druckspitzen abbauen und keine Pegelbrüche auffüllen. Dies würde sonst beinahe im ganzen Raum zu einem überbetonten Bass führen; nur am Hörplatz bliebe das Schalldruckminimum nahezu bestehen.



Wurde der Subwoofer dagegen mittig an einer Raumseite platziert, so erkennt man eine deutliche Wirkung des Anti-Mode (grüne Kurve). Die Raummode bei etwa 24 Hertz wird um 10 dB gedämpft, die anderen um immerhin 2 bis 3 dB. Mit Anti-Mode ist der Bass nicht nur messbar, sondern auch hörbar ausgewogener und konturierter.



len Positionen zu finden. Grundsätzlich gilt: Probieren geht über studieren. Gesucht wird die beste Bassposition in Verbindung mit dem besten Hörplatz. Wenn der Hörplatz vorgegeben ist, bleibt nur noch übrig, die optimale Position des Subwoofers herauszufinden. Mit einem Simulationsprogramm (siehe dazu den Kasten „Räumliches Denken“ auf Seite 88) lässt sich eine geeignete Bassposition vorhersagen.

Alternativ hat sich in der Praxis eine Methode bewährt, die allerdings mit einem Bass der 50-kg-Klasse nicht leicht zu bewerkstelligen ist: Man stellt den Subwoofer auf den Hörplatz – idealerweise in Ohrhöhe – und spielt tieffrequentes Rauschen ab; dann sucht man nach Gehör oder besser messtechnisch den Ort in Bodennähe zwischen den Frontsatelliten, an dem das tieffrequente Grummeln weder zu stark dröhnt noch zu schwach ist. Hat man den Ort gefunden, platziert man

den Subwoofer dort. Nun sollte es am Hörplatz ausgewogen grummeln.

Selbst die elektronischen Hausmittel können nur begrenzt Unzulänglichkeiten korrigieren. Bevor man einen Equalizer oder besser die Wunderwaffe DSP (Digital Signal Processor) anschaltet, um Unzulänglichkeiten des Raums zu korrigieren, sollte man zunächst die obengenannten Tipps befolgen. Sicherlich kann der digitale Signalprozessor die Übertragungsfunktion des Lautsprechers deutlich linearisieren, doch eines kann er leider nicht: die Fehler des Raums oder ungünstig gewählte Boxen- und Hörpositionen komplett korrigieren.

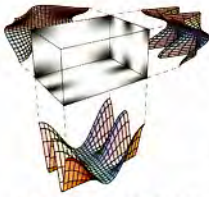
ANTISCHALL

DSPeaker Anti-Mode 8033 ist so eine digitale Raumkorrektur für nur 275 Euro. Die kleine Blackbox ist mit einem Signal-Prozessor ausgestattet, der mit 24 vollvariablen Filtern von 16 bis 144 Hertz Frequenzgang-Kor-

rekturen mit einer Auflösung von weniger als 0,5 Hertz vornimmt – und das automatisch. Soll heißen, das Kästchen wird etwa zwischen LFE-Ausgang und Subwoofer eingeschleift, das mitgelieferte Mikrofon auf Ohrhöhe an der Hörposition platziert und durch Drücken zweier Tasten wird der Einmessungsprozess gestartet.

Vier aufeinander folgende Signal-Sweeps durchlaufen den Bassbereich, um die Übertragungsfunktion vom Subwoofer zum Hörplatz zu analysieren. Den etwaigen Pegel-Überhöhungen werden gegenphasige, nahezu spiegelbildliche Filter überlagert; somit werden sie auf ein Maß reduziert, bei dem die störenden Raumresonanzen kaum bemerkbar sind.

Ist der primäre Hörbereich um die Messposition im Basspegel stark different, so kann es von Vorteil sein, eine zweite Messung als Mittelung vorzunehmen. So mag dann zwar die →



TIEFDRUCKZONEN

Die Grafik veranschaulicht die Schalldruck-Verteilung im Raum bei drei verschiedenen Raummoden mit den dunklen Bereichen als Druckmaxima – starke Schalldruckschwankungen zwischen hellen und dunklen Bereichen sind vorprogrammiert. Auf www.hunecke.de kann man sich die Schalldruck-Verteilung der ersten 20 Raummoden des eigenen Hörraums anschauen.

eigentliche Hörposition etwas „leiden“, doch ist der „gute“ Hörbereich deutlich erweitert.

LIEBER MESSEN ALS PROBIEREN

Um nicht nur subjektiv die Ergebnisse zu validieren, bietet es sich an, mit einem Akustik-Messprogramm die zugesprochene Wirkung zu verifizieren. Nebenbei kann damit auch überprüft werden, ob die vorher genannte Aufstellungsprozedur Erfolg hatte. Schon professionelle Züge weist zum Beispiel das „ARTA“-Messprogramm für 79 Euro auf. Eine gute Soundkarte und ein Mikrofon vorausgesetzt, lässt sich mit ARTA sehr genau messen. Hier ist aber schon etwas Erfahrung mit dem Thema Akustik vonnöten.

Kauft man Leo Kirchners „ATB PC“ für 98 Euro, ist gleich ein gutes Mikrofon dabei. Dieses Programm ist für interessierte Laien gedacht und somit

recht einfach zu bedienen. Solche Messprogramme helfen auch dabei, die beste Einstellung von Trennfrequenz, Pegel und Phase zu finden, um den Übergang vom Subwoofer zu den Satelliten zu optimieren.

Erstaunlich, was so ein bereinigter Tieftonbereich alles bewirkt: War vorher im Tiefbass immer ein wummernder Unterton zu vernehmen und fehlten offenbar andere Teilbereiche, so klingt es nach der Korrektur deutlich differenzierter. Das Zupfen eines akustischen Basses zum Beispiel ist nun Ton für Ton sauber reproduzierbar. Der weniger dominante Tieftonsektor lenkt mithin weniger ab und lässt den Rest des Klangspektrums genauer in Erscheinung treten. Das ganze Klangbild wird durchsichtiger.

Man kann es nicht oft genug betonen: Bevor Sie Geld in teure Netzsteckerleisten, Netzkabel und derglei-

chen investieren, sollten Sie zunächst Ihre Raumakustik überprüfen und gegebenenfalls optimieren. Hier liegt das eigentliche Verbesserungspotenzial für den guten Ton.

FAZIT

Ein Lautsprecher, insbesondere ein Subwoofer, ist nur so gut, wie die Raumakustik bzw. die Aufstellungspositionen es zulassen. Und trotzdem bleibt noch genug Verbesserungspotenzial für ein elektronisches Hausmittel à la Anti-Mode – erst recht, wenn die Platzwahl eingeschränkt ist.

Sicherlich gibt es auch einige Subwoofer mit eingebautem DSP und automatischer Einmess-Funktion. Wer jedoch schon einen Subwoofer besitzt, ist mit einer Tuning-Maßnahme via Anti-Mode gut bedient. Sie hören mehr Subwoofer und weniger Raum.

Michael Jansen ■

SIMULATIONSPROGRAMM

Räumliches Denken

Länge:	7.3	m
Breite:	6.7	m
Höhe:	3.3	m
Teppich:	6.0	m²
Vorhänge:	0.0	m²
Sessel, Sofas:	6.0	Stü
Stühle:	0.0	St.
Schränke, Regale:	2.0	m²
0.0	St.	
0.0	St.	
4.0	St.	
0.0	St.	
0.0	St.	
Front:		
Center:		
Rear:		
Subwoofer 1:	ELAC	SUB 2080 D
Subwoofer 2:		
Subwoofer 3:		

Unter der Web-Adresse www.magnus.de/tool-lautsprecher-rechner-751234.html finden Sie ein Rechenprogramm, in dem Sie die Eigenschaften Ihres Hörraums eingeben und durch Verschieben der Subwoofer- sowie der Hörposition die optimalen Aufstellungsorte finden können. Außerdem bietet es die Möglichkeit, sich die Nachhallzeiten des Hörraums anzuschauen und durch mehr oder weniger Möbel oder Absorber zu optimieren.

Im gezeigten Beispiel liegen die Nachhallzeiten (oben) deutlich zu hoch. Die grüne und die blaue Kurve sollten innerhalb der Toleranzgrenzen (schwarze Kurven) liegen. Man erkennt, dass der Raum zu wenig gedämmt ist. Unten sieht man die Übertragungsfunktion von einem Subwoofer zum Hörplatz. So sehen ungünstig gewählte Platzierungen aus. Man sieht, dass sich die Quasi-Freifeld-Messung und die „virtuelle“ Messung im Raum deutlich voneinander unterscheiden. Idealerweise wird der Hörraum zunächst so lange bearbeitet, bis die Nachhallzeiten im Toleranzbereich liegen. Anschließend sollten die Hörplatz- und Subwoofer-Position mit dem Programm optimiert werden. Ziel ist es, hier möglichst geringe Einbrüche in der Übertragungsfunktion zu sehen. Ausgehend von einer bevorzugten Hörposition, ergibt sich eine farbige Grafik, in der die grünen Zonen für die Platzierung des Subwoofers am besten geeignet sind.

Jede neue Wahl des Hörplatzes erfordert entsprechend eine neue Optimierung der Bassposition. Wenn man Orte gefunden hat, an denen die Übertragungsfunktion vom Subwoofer zum Hörplatz ausgewogen verläuft, darf die DSP-Raumkorrektur eingreifen, um die nicht weiter beherrschbaren Resonanzen auf ein akzeptables Maß zu stützen.