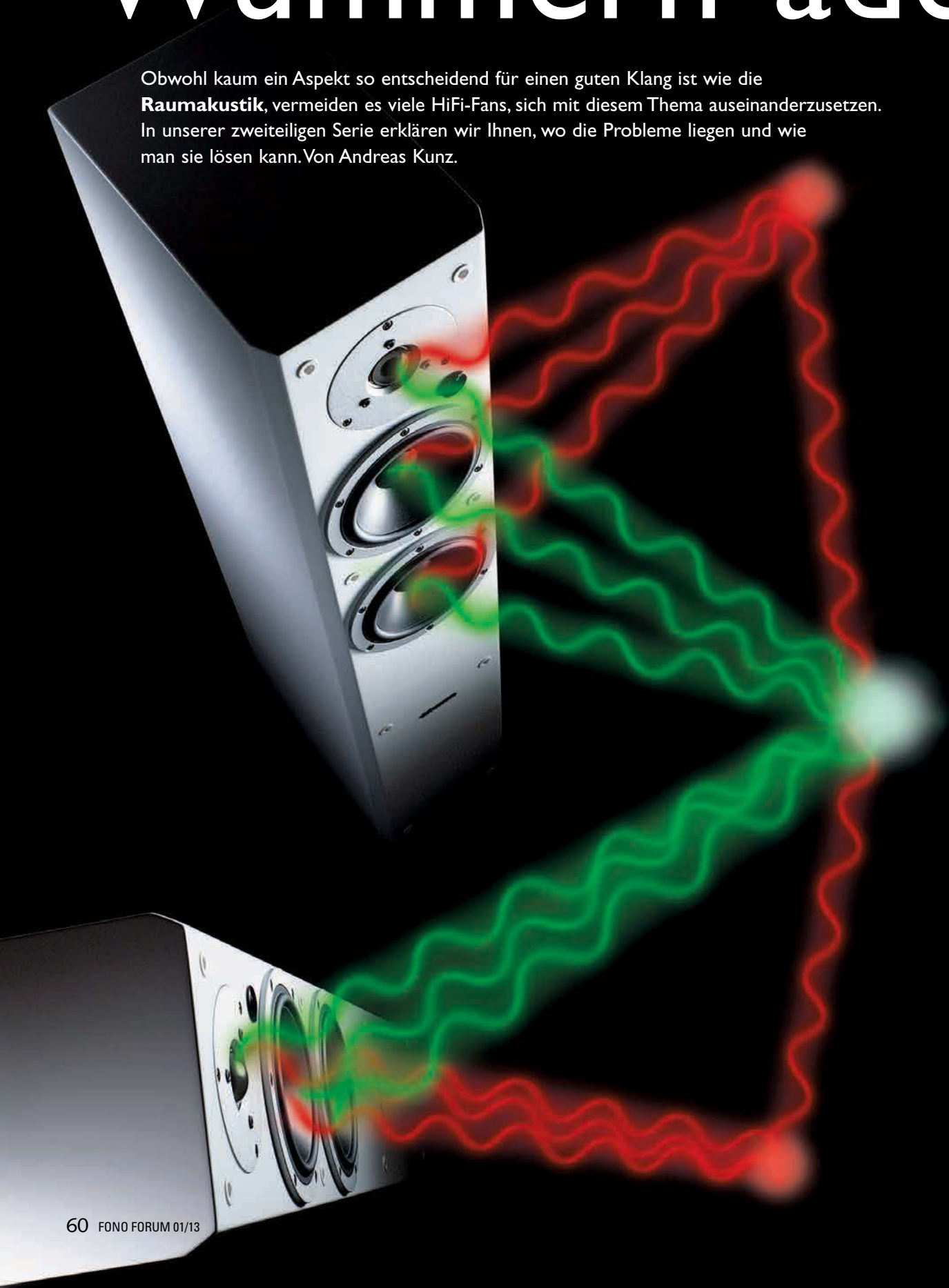


Wummern ade

Obwohl kaum ein Aspekt so entscheidend für einen guten Klang ist wie die **Raumakustik**, vermeiden es viele HiFi-Fans, sich mit diesem Thema auseinanderzusetzen. In unserer zweiteiligen Serie erklären wir Ihnen, wo die Probleme liegen und wie man sie lösen kann. Von Andreas Kunz.



Der Klang wabert, der Bass wummert, die Höhen beißen: ein Horrorszenario für HiFi-Fans, das aber viel zu oft der Realität entspricht. Verzweifelt wird dann nach Lösungen gesucht: Man tauscht Kabel, Netzleisten, Racks aus, investiert unter Umständen gar ein Vermögen in neue Boxen, Verstärker oder CD-Spieler. Nur um erleben zu müssen, dass sich nichts zum Besseren wendet. Manch ein Frustrierter gibt dann sogar sein heiß geliebtes Hobby auf. Dabei ist die Ursache für schlechten Klang oft simpel: „Meist eklatant unterschätzt wird der Einfluss der Raumakustik“, meint nicht nur Klaus-Hendrik Lorenz-Kierakiewicz, Projektleiter für Raum- und Elektroakustik der Peutz GmbH. Gerade HiFi-Fans würden vergessen, dass „in einer Hörsituation meist der Raum der Schwachpunkt“ sei.

Ein anschauliches Beispiel mag das belegen. In puncto Frequenzgang ist eine horizontale, gerade Linie das Ideal, denn dies würde bedeuten, dass alle **Frequenzen** von einem Lautsprecher gleichmäßig wiedergegeben werden und der Klang somit nicht verfälscht wird. Meist haben teurere Modelle linearere Frequenzgänge als günstige. So konnte es auch nicht überraschen, dass bei einem Vergleich des Lautsprechermodells Veritas P5 der Marke Phonar (Paarpreis: um 1.500 Euro) mit der über 100 Kilogramm schweren Malibran der Firma Unison (Paarpreis: um 24.000 Euro) der Spitzenlautsprecher im Bereich unterhalb von 60 Hertz über deutlich mehr Leistung verfügt als das Mittelklassemodell und somit auch dem Ideal der Linearität näherkommt.

Allerdings erfolgte die Messung unter idealtypischen Bedingungen – also ohne Einfluss des Raumes. Das ist aus

Gründen der Vergleichbarkeit auch in Ordnung, zumal man davon ausgehen kann, dass sich in akustisch guten Räumen immer das bessere Gerät durchsetzen wird.

Was aber geschieht in schlechten Hörräumen? Um das zu demonstrieren, verglichen wir die beiden Boxen auch dort, die Messung erfolgte in dem Fall am Hörplatz. Und siehe da: Die Unison Malibran waberte und sirrte (noch) schlimmer als die Phonar Veritas, vor allem im Bassbereich wummerte es unerträglich (siehe Grafik 2 auf der folgenden Seite). Schuld sind die **Raummoden**, stehende Wellen, die exakt zwischen zwei Wänden passen und deswegen übertrieben verstärkt werden. Eigentlich fördert es ja den Genuss, dass die Malibran Bässe druckvoller wiedergeben kann. Wegen der Raummoden aber wird dieser Effekt übersteigert und verzerrt, der Vorteil verkehrt sich zum Nachteil.

Sie sind eines von drei Hauptproblemen, an denen sich eine miese Akustik festmachen lässt. Weil tiefe Klänge aus langen Wellen bestehen und eine gewisse Länge Voraussetzung ist, damit sich die Welle zwischen zwei parallelen Wänden „aufschauelt“, stören Raummoden nur im Bassbereich – so kann

man das Phänomen vereinfacht beschreiben. Kurze Wellen dagegen können aufgrund ihrer geringen Ausdehnung nicht zwischen zwei Wänden „stehen“, sondern reflektieren dort, was dann eher im Mittel- und Hochtonbereich Probleme verursacht. So tönen besonders Stimmen verfärbt, wenn der Direktschall zu stark von Reflexionen überlagert wird. Wenn dann noch diese Schallwellen mehrfach zwischen Wänden hin- und hergeworfen werden, entstehen Flatterechos: Bei diesem Extrem-

Bei Flatterechos klingen Geigen kreischend, Trompeten gepresst, Stimmen giftig

Der neue Maßstab

»Spielfreude, Neutralität und abartige Basskraft in genialer Weise vereint« Audio 9/12

AUDIO TESTSIEGER

nuline 284

- nur 18 cm schlank
- äußerst klanggewaltig
- extrem pegelfest
- hoch präzise
- Subwoofer-verdächtige Bässe bis 33 Hertz
- Gehäuse in meisterhafter Qualität made in Germany

Schleiflack Weiß, Platin, Schwarz oder Nussbaum, Kirsche



450/330 W
114 cm hoch
975,- €/Box*



← nur 18 cm →

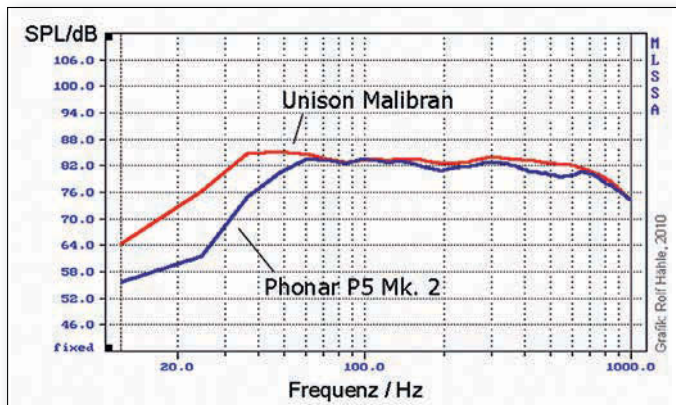
*inkl. 19% MwSt zzgl. Versand

Machen Sie Ihren nuline 284 Klangtest!

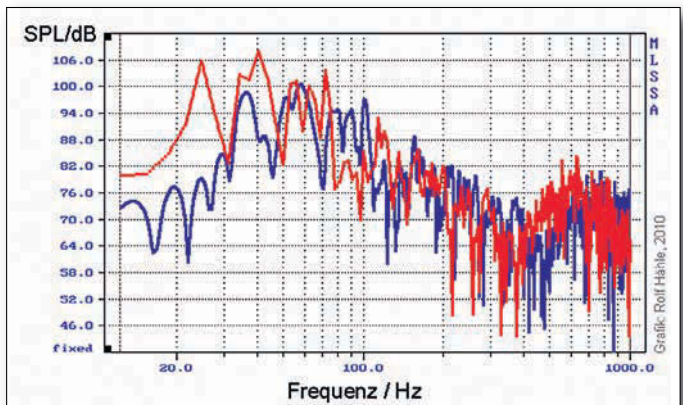


nubert.de
Ehrliche Lautsprecher

Günstig, weil direkt vom Hersteller ■ 4 Wochen Rückgaberecht ■ Direktverkauf und HiFi-/Heimkino-Studios: D-73525 Schwäbisch Gmünd und D-73430 Aalen ■ Bestell-Hotline mit Profi-Beratung kostenlos in Deutschland 0800-6823780



Der Frequenzgang von zwei Lautsprecher-Boxen, gemessen unter reflexionsfreien Bedingungen. Die massive Unison Malibran gibt unterhalb von 60 Hz den Tiefbass deutlich stärker wieder als die schlankere PhonarVeritas P5.



Dieselben Lautsprecher, nur messen wir dieses Mal den Einfluss des Raumes mit. Durch Anregung der Raummoden werden einige Frequenzen drastisch verstärkt, andere abgeschwächt. Dass die Phonar-Boxen unter 60 Hz weniger Energie abgeben, ist in dem akustisch schlechten Raum ein Vorteil: Es wummert deutlich schwächer.

fall von Reflexionen wird das Klangbild in den Höhen regelrecht scharf, klingen etwa Geigen kreischend, Trompeten gepresst, Stimmen giftig.

Weitere Sorgen bereitet die **Nachhallzeit**, auch hier ist das Ideal abhängig von der Raumgröße. Während dieses bei Konzerträumen wie dem berühmten Musikvereinssaal in Wien mit zwei Sekunden punktgenau erreicht wird, würde dieselbe Nachhallzeit in Wohnräumen ein diffus-blubberndes Klangbild bewirken. In mittelgroßen Räumen von etwa 25 Quadratmetern liegt die Studionorm bei zirka 0,3 Sekunden, in der Praxis werden auch noch 0,4 bis 0,6 Sekunden als angenehm empfunden.

So weit die Ursachen, doch wie lassen sich diese bekämpfen? Um die Feinde einer guten Raumakustik – Raummoden, **frühe Reflexionen** und lange Nachhallzeiten – in den Griff zu bekommen, helfen zwei Waffen: **Absorption** und **Diffusion**.

Vor allem Absorption ist unverzichtbar, denn ohne Dämpfung würde ein einmal ausgesandter Schall theoretisch unendlich lange im Raum herumwandern. Um tiefe Schallanteile mit ihren langen Wellen zu dämpfen, bedarf es in der Regel großer Vorrichtungen wie etwa Schränke oder auch spezieller Akustikelemente, die Höhen schlucken dagegen wegen ihrer feinporigen Strukturen eher Teppiche, Gardinen oder Stoffe. Ebenfalls wichtig ist Diffusion. Bücher-

Stichworte

Frequenz: Gibt die Anzahl der Schwingungen eines Signals pro Sekunde an, Einheit ist das Hertz (Hz). Je größer die Frequenz, desto höher wird der Ton wahrgenommen. Der Mensch kann Frequenzen von etwa 20 bis höchstens 20.000 Hz hören. Lange Wellen werden als tiefe Töne wahrgenommen, umgekehrt werden diese mit steigender Tonhöhe immer kürzer.

Raummoden: Wenn ganzzahlige Vielfache der halben Wellenlänge genau zwischen zwei Wänden passen, wirken diese wie Resonatoren. Beispiel: Bei einer Frequenz von 43 Hz beträgt die Wellenlänge acht Meter. Bei einem Wandabstand von exakt vier Metern – egal ob in Länge, Breite oder Höhe des Raumes – wird diese Frequenz dramatisch verstärkt. Diese Raummoden, auch „stehende Wellen“ genannt, bereiten im Bassbereich große Ärgernisse, da sie sich mit einem „Dröhnen“ bemerkbar machen.

Frühe Reflexionen: Trifft Schall auf Oberflächen und Gegenstände, so wird ein gewisser Teil der eintreffenden Schallenergie zurückgeworfen. Wenn am Hörplatz frühe Reflexionen den Direktschall zu sehr überlagern, kann sich das Klangbild verfärben. Besonders unangenehm sind Flatterechos, die entstehen, wenn eine periodische Folge von Einzelreflexionen zwischen zwei Wänden hin- und hergeworfen wird. Akustisch ungünstig sind in diesem Zusammenhang besonders sehr hart reflektierende Materialien wie Fliesen und Kacheln.

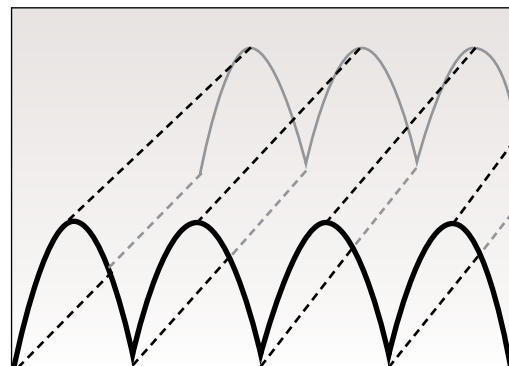
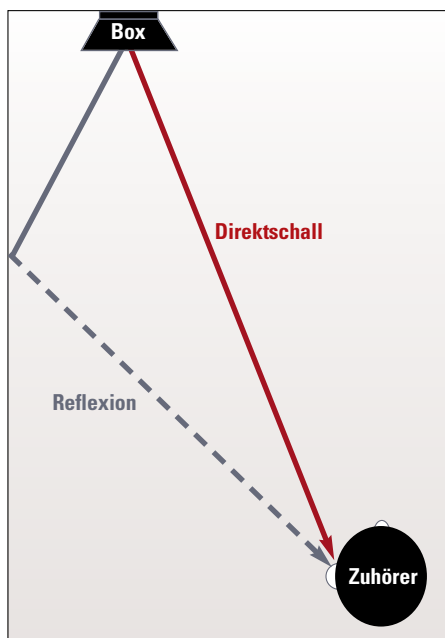
Absorption: Ein anderer Teil der ausgesandten Schallenergie wird von Oberflächen und Gegenständen aufgenommen (Absorption) – was ein Segen ist, denn dadurch bekommt man Probleme mit Raummoden, frühen Reflexionen oder zu langen Nachhallzeiten in den Griff. Hohe, kurzweilige Schallanteile dämpft man durch Stoffe mit einer porösen, offenen Feinstruktur (Teppiche, Gardinen, Schaumstoffe etc.). Um tiefe, langweilige Schallanteile zu dämpfen, bedarf es dagegen großvolumiger Absorber wie zum Beispiel geschlossener Schränke.

Diffusion: Wenn Schall einer bestimmten Wellenlänge auf Gegenstände trifft, die in der Größenordnung der Wellenlänge eine Feinstruktur aufweisen, so wird der Schall der entsprechenden Frequenzen in verschiedene Richtungen, eben diffus, gestreut. Eine hohe Diffusion ist notwendig, um ein einheitlich durchmischtes Schallfeld aufzubauen, in welchem keine isolierten Reflexionen störend wahrnehmbar sind. Als Diffusoren eignen sich zum Beispiel Pflanzen oder Bücherregale.

Nachhallzeit: Definiert als die Zeit, die nach dem Abschalten der Schallquelle in einem Raum verstreicht, bis die Energie des Schallereignisses auf ein Millionstel des Anfangswertes abgefallen ist. Die akustisch ideale Nachhallzeit ist abhängig von der Raumgröße. Bei zu langer Nachhallzeit entstehen Überlagerungen, das Klangbild verschmiert.

Reflexionen (rechts): Sind die Wellenlängen viel kleiner als die Abmessungen des Raumes, wird Schall, der sich vom Lautsprecher ausbreitet, entweder geschluckt oder reflektiert. Frühe Reflexionen treffen im Anschluss an den Direktschall beim Zuhörer ein und können so den Klang verfärben.

Raummoden (ganz rechts): Wenn ganzzahlige Vielfache der halben Wellenlänge genau zwischen zwei gegenüberliegenden Wänden bzw. Fußboden und Decke passen, ergeben sich stehende Wellen, die im Bassbereich Dröhnen verursachen können.



regale mit ungleichmäßigen Kanten, Raufasertapeten oder Grünpflanzen streuen Schall diffus und sorgen so für ein einheitlich durchmisches Klangbild.

Grundsätzlich ist es also gar nicht so schwer, die Relevanz des Themas zu begreifen. Dennoch ist für viele HiFi-Fans der Bereich Raumakustik ein heißes Eisen. Sie investieren lieber Tausende zusätzlicher Euro in ihre Anlage – oft ohne durchschlagenden Erfolg. Raumakustik gilt eben immer noch als undurchsichtiges, zu komplexes Metier. Dazu

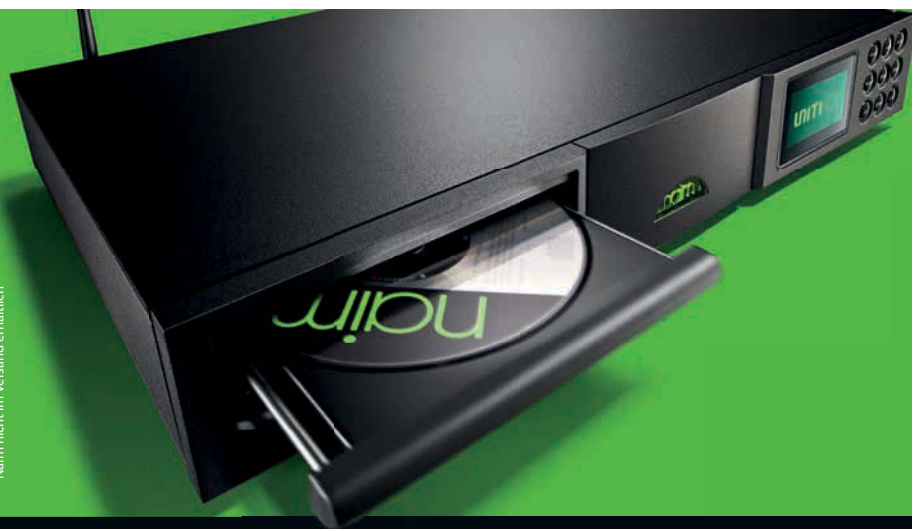
Für viele HiFi-Fans ist Raumakustik ein heißes Eisen, sie investieren lieber in ihre Anlage

kommt, dass wir alle stark vom Visuellen geprägt werden. Wenn selbst HiFi-Hersteller in Prospekten suggerieren, Anlagen würden in spartanisch eingerichteten, gefliesten Loftwohnungen gut klingen – was soll dann erst Otto Normalverbraucher denken? Andere dagegen hemmt vielleicht die Angst, die Optik eines Raumes durch akustische Eingriffe zu beschädigen.

Es gibt also Gründe genug dafür, dass wir Ihnen das Thema Raumakustik in einer zweiteiligen Serie näherbringen möchten. Da wir wissen, dass Sie in ganz

unterschiedlichen Räumen Musik hören, demonstrieren wir unsere Verbesserungsvorschläge dieses und nächsten Mal in Räumen, die sich hinsichtlich ihrer Größe und Form voneinander unterscheiden.

Auch hinsichtlich der konkreten Maßnahmen sollen unterschiedliche Ansätze zum Tragen kommen. Grundgedanke ist dabei, die optimale Lösung zu finden, ohne die Wohnlichkeit zu stören. Sie dürfen sich also auf praxisnahe Erfahrungsberichte freuen, die durch akustische Messungen ergänzt werden. Wir lassen Sie nicht allein mit Ihren Problemen, denn wir finden, dass schlechter Klang nicht sein muss. ■



Naim nicht im Versand erhältlich

uniti lite

Der neue All-in-one-Audioplayer von Naim vereint Vielseitigkeit und außerordentliche Klangqualität in einem kompakten Gehäuse.

- UPnP™-Streaming mit bis zu 32 Bit/192 kHz
- CD-Spieler
- Webradio
- optionaler UKW/DAB-Tuner
- Analog- und Digitaleingänge
- Vollverstärker mit 2 x 50 Watt Leistung
- Bedienung über App möglich



www.music-line.biz · Tel. 04105 77050

