

Studio-Akustik

Basics, Workshop, Elemente:

Guter Klang für 500 Euro

Die akustischen Bedingungen in vielen Desktopstudios sind selten optimal, da die Räume oft parallel als Arbeits-, Wohn- oder Schlafzimmer genutzt werden. In unserem großen Spezial erklären wir anhand eines typischen Heimstudios, wie Sie auch mit einfachen Mitteln Ihre Raumakustik in den Griff bekommen. Unser Ziel: gute Akustik für 500 Euro.

von Marco Scherer, Mario Schumacher und Alexander Bota-Weber

Wer sich heutzutage sein eigenes Heimstudio einrichtet, tut dies in der Regel in Räumen, die noch weitere, meist übergeordnete Funktionen erfüllen müssen. Sei es nun die Studioecke im Arbeitszimmer oder das Desktopstudio auf dem Schreibtisch im Schlafzimmer – überall muss man hinsichtlich Platzbedarf und Raumklang Kompromisse machen. In der Praxis sind die meisten Räume rechteckig, da diese Bauform einerseits die kostengünstigste ist und andererseits eine universelle Nutzbarkeit gewährleistet. Akustisch gesehen ist diese Raumform zum Produzieren, Anhören und Beurteilen von Musik aber wenig sinnvoll. Denn starke Reflexionen an den Wänden, stehende Wellen oder dominante Raumresonanzen führen zu einer klanglichen Verfälschung des Audiomaterials. So versucht man meist, den Mix an die negativen Eigenschaften des Raumes anzupassen und nicht – was weitaus sinnvoller wäre – den Raum akustisch zu optimieren, sodass ein guter Mix möglich wird. Faktisch produziert man also in

einer solchen Abhörsituation zur Raumakustik komplementäre Klangfehler, die dazu führen, dass die Mischung in einer akustisch neutralen Umgebung meist ziemlich „daneben“ klingt. Für ein halbwegs seriöses Arbeiten an der eigenen Musik ist es daher unerlässlich, eine akustische Umgebung zu schaffen, die realistisches Hören, Mixen und Produzieren erlaubt. Die wesentlichen Aufgaben sind dabei:

- Kontrolle stehender Wellen
- Reduktion unerwünschter Reflexionen
- Reduktion der Raumresonanz
- Minderung von Hörbeeinträchtigungen

Das Problem

Üblicherweise treten in Studioräumen allgemein eine Menge akustischer Phänomene gleichzeitig auf, die den Klangeindruck an der Abhörposition beeinträchtigen. Vereinfacht lassen sich diese in den folgenden drei Gruppen zusammenfassen.

Raumresonanzen

In geschlossenen Räumen werden die von den Abhörmonitoren erzeugten Schallwellen von den Wänden und Gegenständen im Raum reflektiert, absorbiert, gebeugt oder zerstreut. Welches dieser Phänomene auftritt, ist wesentlich vom Verhältnis von Wellenlänge zu Fläche und damit direkt von der Frequenz abhängig. Für eine 20-Hz-Basswelle mit 17 Metern Wellenlänge wird sich in einer normalen Wohnumgebung kaum ein Hindernis finden. Der nervige 1-kHz-Testton dagegen wird schon von einer Fläche größer einem Meter reflektiert. Das im Raum resultierende diffuse Schallfeld besitzt daher bezüglich seiner Frequenzverteilung keine Gleichmäßigkeit. An verschiedenen Punkten im Raum treten unterschiedliche Frequenzen besonders hervor, andere wiederum werden stärker bedämpft – klar, dass unter solchen Bedingungen eine Mischung an unterschiedlichen Positionen im Raum immer anders klingt. Eine korrekte Verteilung des Klangs ist somit unmöglich.

Nachhall

Der Nachhall eines Raums entsteht durch die Überlagerungen der Reflexionen, die jeweils aufgrund des längeren Weges, den sie zurücklegen müssen, mit einer gewissen Verzögerung beim Zuhörer ankommen. Neben dem Raumvolumen wird diese akustische Größe auch durch die Absorption durch Innenflächen bestimmt. Setzt man – wie allgemein üblich – elektronisch erzeugten Hall in seiner Mischung ein, lässt sich dieser beim Abhören nicht mehr vom Raumhall trennen. In der Folge wird man also dazu neigen, in der Mischung mit weniger Hall zu arbeiten. Hall ist aber einer der wichtigsten Effekte, um Mixen zu mehr Räumlichkeit zu verhelfen. Eine akzeptable Tiefenstaffelung ist daher nur möglich, wenn man den Hall der Mischung zweifelsfrei beurteilen kann.

Reflexionen

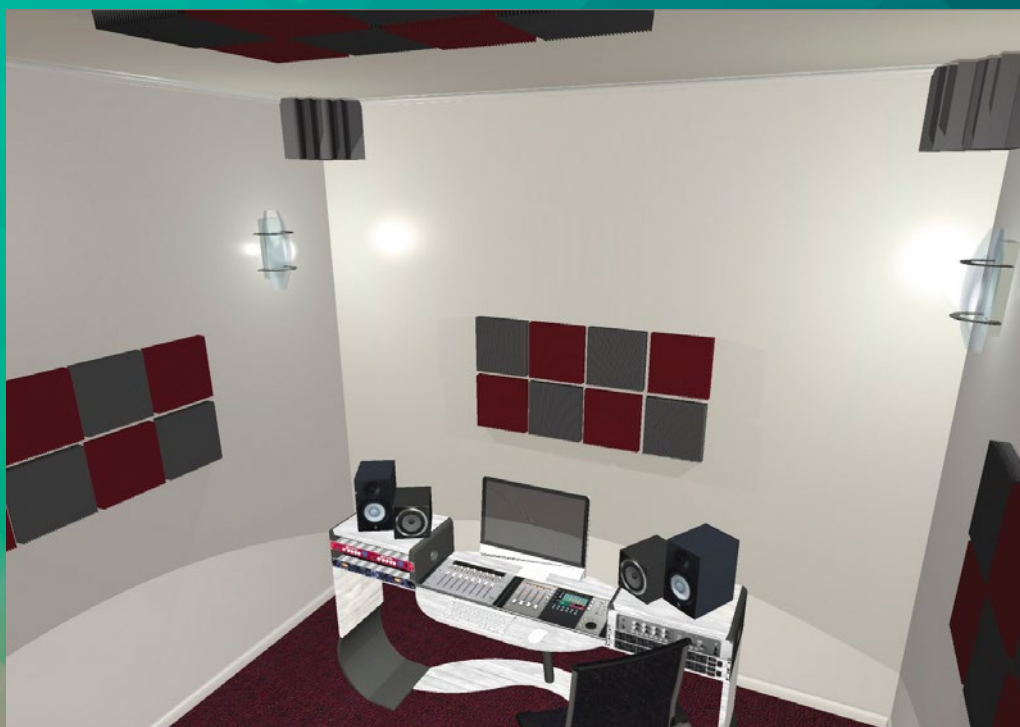
Reflexionen an den Wänden, Decke und Fußboden – bei Desktopstudios aber auch an Tischplatte, Monitor oder Mischpult – sorgen für wahrnehmbare Klangverfärbungen. Je kleiner der Abstand zwischen Reflexionsfläche und Zuhörer ist, desto stärker treten Anhebungen und Auslöschungen hervor, da das Direktsignal nahezu zeitgleich mit dem Reflexionssignal eintrifft. In bestimmten Frequenzbereichen entsteht der vom Flanger bekannte Klingeffekt. Reflexionen zwischen parallelen Wänden erzeugen außerdem Flatterechos. Durch die ständig hin und her geworfenen Schallwellen entsteht ein Delay-Effekt im Stereobild, der gerade bei perkussiven Signalen deutlich hervor tritt. Eine realistische räumliche Ortung des Signals und eine zuverlässige Beurteilung des Stereopanoramas werden nahezu unmöglich.

Die Lösung

Um die akustischen Probleme eines Raums in den Griff zu bekommen, kann man auch schon mit kleinem Budget gute Erfolge erzielen, wenn man einige grundlegende Tipps beherzigt. Ist man mit dem Ergebnis seiner Arbeit unzufrieden, sollte man möglichst strukturiert an die Analyse der Ursachen gehen. Dabei gilt: Hände weg von weiterem Equipment! Wer mithilfe von Equalizern und Kompressoren keinen auch nur halbwegs brauchbaren Mix zustande bringt, dem fehlt neben einer guten Abhöre meist nur die richtige Raumakustik. Keinesfalls sollte man durch weiteres Equipment versuchen, das Ergebnis zu verschlimmbessern, sondern durch Hörvergleiche und Notizen auch in anderen (neutralen) Studios versuchen, die Defizite des eigenen Raumes herauszufinden. Hierbei kann man durchaus mehrere Ohren zu Rate ziehen. Erst dann sollte man mit der Optimierung des akustischen Raumklimas beginnen.

LEDE

Dämpft man sämtliche Reflexionen im Raum, klingt dieser meist dumpf und dunkel. Der resultierende Mix wird dann sehr höhenlastig. Durch das 1978 von



Ein typisches Beispiel eines akustisch optimierten Desktop-Studios: hier mit dem Room Kit Mercury-2 von Universal Acoustics.

Don Davis entwickelte Regieraumkonzept, bei dem die vordere Hälfte des Raumes akustisch gedämpft wird, also Reflexion vermieden (Dead End) und im hinteren Ende des Raums der Schall diffus reflektiert wird (Live End), erreicht man eine als natürlich empfundene kontrollierte akustische Lebendigkeit.

Boxenaufstellung

Vor der Arbeit an der Raumakustik ist es wichtig, die Studiogeometrie zu prüfen. Das Studio sollte möglichst stereosymmetrisch aufgebaut sein, also links und rechts gleich klingen. Die Abhörmonitore stehen (nicht liegen) idealerweise in einem Abstand von 1,2 Metern zueinander und sind akustisch vom Rest des Studios entkoppelt. Es ist sinnvoll, die Wände neben und hinter den Monitorboxen mit Absorberelementen zu versehen, sodass keine störenden Reflexionen auftreten. Die Sitzposition sollte sich mittig zwischen den beiden Lautsprechern befinden. Der Hochtöner ist auf Ohrhöhe, der Winkel zur Mittelachse der Abhörposition beträgt 30 Grad, alle Entfernungen bilden also ein gleichseitiges Dreieck.

Raummoden

Im ersten Schritt sollte man versuchen, die störenden Resonanzen im Raum zu kontrollieren. Hierzu eignet sich der Einsatz eines Breitbandabsorbers an der Frontseite des Studios sowie die Aufstellung von mindestens zwei Bassfallen. Hersteller wie HOFA, Universal Acoustics, aixFOAM, Thomann, Music Store bieten bereits zu günstigen Preisen entsprechende Module an. Die Bassfallen stehen in der Regel in den Raumecken hinter den Monitoren, zwei Absorberelemente werden ebenfalls hinter der Abhöre an der Wand angebracht.

Flatterechos

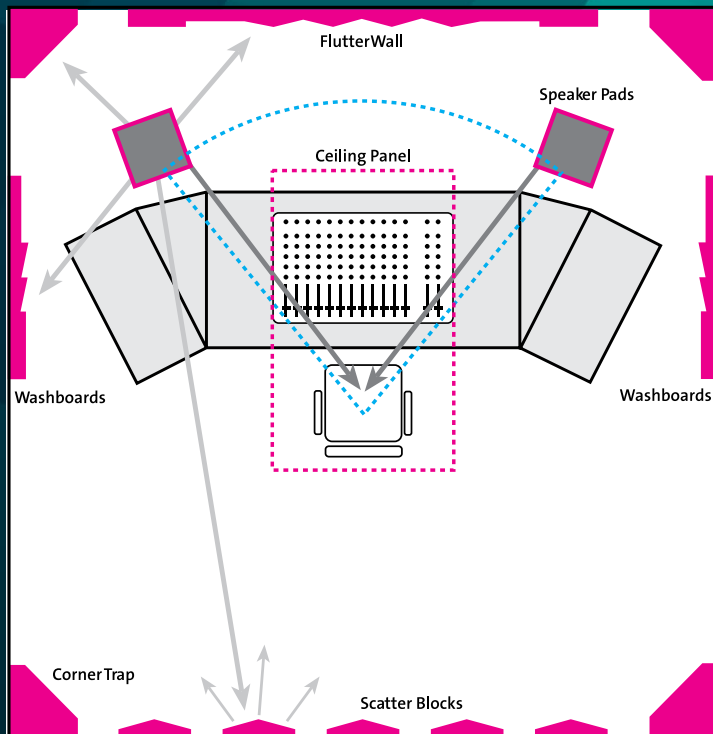
Störende Erstreflexionen an den Seitenwänden kann man durch den Einsatz von Absorbern reduzieren. Da die Reflexion von Schallwellen nach den aus der Optik bekannten Reflexionsgesetzen erfolgt, findet man die Position für diese Absorber einfach durch einen Spiegel an der Wand, in dem man den entsprechenden Lautsprecher von der Abhörposition aus sehen kann. Alternativ kann auch der Einsatz von schweren Vorhängen probiert werden. Die Absorption ist hier jedoch nicht ganz so gleichmäßig wie bei Akustikmodulen.

Live End

Zur Vermeidung stehender Wellen muss man natürlich auch die Reflexionen an der Rückseite des Raumes dämpfen. Angenehmer klingt jedoch die Schaffung eines diffusen Schallfelds durch entsprechende Akustikmodule. So genannte Diffusoren absorbieren also nur einen Teil der Schallwellen und ermöglichen eine kontrollierte Streuung. Alternativ hilft hier auch ein unregelmäßig gefülltes Schallplatten- oder Buchregal, das sich über einen Großteil der Wand erstrecken sollte.

Fazit

Generell über seine Raumakustik nachzudenken, ist in jedem Fall ein Schritt in die richtige Richtung. Wer diese aber ernsthaft verbessern möchte, muss bezüglich der Einrichtung Kompromisse machen und kommt selten um den Einsatz von Akustikmodulen herum. Fachlicher Rat spart – gerade bei unsymmetrischen oder problematischen Räumen – meist mehr als er kostet. Dank des großen Angebots preisgünstiger Akustikmodule ist eine Optimierung des Raumklangs aber auch mit begrenztem Budget möglich. ►►



Probleme im Heimstudio

Auch in kleineren Heimstudios beeinträchtigen verschiedene akustische Phänomene die objektive Beurteilung des Mix. Der Direktschall der Studiomonitore wird einerseits durch die Erstreflexionen des Raumes überlagert, was zu Anhebungen und Auslöschungen im Spektrum führt. Beim Versuch, den Auswirkungen des Kammfiltereffekts gegenzusteuern, wird man durch den Einsatz der Pult-Equalizer zwangsläufig Kerben ins Spektrum modellieren, die zwar die mangelnde Akustik im eigenen Studio ausgleichen, unter objektiven Abhörbedingungen aber komplementäre Klangfehler aufweisen. Stehen die Boxen zudem nah an der Rückwand, führt dies zu einer Überhöhung im Bassbereich zwischen drei bis neun dB. Reflexionen an gegenüberliegenden Wänden erzeugen unangenehme Verstärkungen im Frequenzspektrum, so genannte stehende Wellen oder auch Raummoden, die sich bevorzugt im Bassbereich zu einem Dröhnen aufschaukeln können. Die zwischen den Seitenwänden hin und her geworfenen Flatterechos erschweren darüber hinaus die selektive Ortbarkeit einzelner Instrumente in der Mischung.

Probleme im Desktopstudio

Desktopstudios sind oft multifunktional, müssen also auch noch anderen Zwecken dienen als nur der Musikproduktion. Dabei wird der Arbeitsplatz nicht selten in eine Raumecke verbannt. Aufgrund der Raumaufteilung in Desktopstudios hat man mit unterschiedlichen akustischen Phänomenen zu kämpfen. Zwar ist aufgrund der geringen Abhörabstand der Direktschall gegenüber dem Raumanteil deutlich lauter, dennoch treten hier durch die

Reflexionen an Monitor, Tastatur oder Mischpult den Klang. Durch den geringen Abstand der Boxen zueinander entsteht zudem eine räumlich stark eingengte Stereobasis. Natürlich treten auch im Desktopstudio störende Erstreflexionen an den Wänden sowie stehende Wellen und Flatterechos auf, die den Klangeindruck zusätzlich trüben. Ebenso ist mit einer Bassüberhöhung und dröhnenden Resonanzen zu rechnen.

Problemlösungen

Um eine für das ernsthafte Arbeiten halbwegs geeignete Akustik zu schaffen, kommt man auch im Heimstudio nicht um den Einsatz von Absorbern herum. Ob man nun gleich zum Profiprodukt greift oder erstmal mit Selbstbaulösungen experimentiert, der konzeptionelle Ansatz bleibt immer der gleiche. Durch die richtige Aufstellung der Abhöre schafft man gute Voraussetzungen für eine gezielte Beeinflussung der Raumakustik: Idealerweise stehen die Boxen einen halben Meter von der Wand entfernt in einem Abstand von etwa 1,2 Metern zueinander. Die Hochtöner befinden sich auf Ohrhöhe, die Boxen bilden mit dem Abhörplatz ein gleichseitiges Dreieck. Je nach Montage empfiehlt sich der Einsatz von Speaker Pads. Um den Bass wirkungsvoll zu dämpfen, übermäßiges Dröhnen zu verhindern und dessen Wiedergabe möglichst präzise zu gestalten, beginnt man mit der Dämpfung der Reflexionen an der Frontwand und den Raumecken durch Breitbandabsorber und Bassfallen. Abhängig von der Raumgeometrie und der weiteren Einrichtung werden die Bassfallen in den vorderen und hinteren beiden Raumecken platziert. Die

ungünstigere Platzierung der Boxen zusätzliche akustische Probleme auf, die das Frequenzspektrum erheblich beeinflussen. Stehen die Abhörlautsprecher auf einer ebenen Fläche, meist dem Schreibtisch, werden die Schallwellen von dieser unmittelbar reflektiert und treffen nahezu zeitgleich mit dem Direktschall beim Zuhörer ein. Der Kammfiltereffekt ist in diesem Fall besonders stark ausgeprägt und macht sich durch einen Flanger-ähnlichen Sound bemerkbar. Darüber hinaus färben weitere Refle-

Akustik sollte schon jetzt deutlich trockener wirken. Dennoch wird man Färbungen durch die Überlagerung mit den Seitenreflexionen hören können. Hier können schwere Vorhänge mit etwas Wandabstand schon die Wirkung von Diffusoren entfalten. Um das akustische Klima lebendig zu halten, muss man durch Streuung der Reflexionen an der Rückwand für ein entsprechend diffuses Schallfeld sorgen. Dies lässt sich beispielsweise schon durch ein unordentliches Buch- oder Plattenregal erreichen.

Die wichtigsten Akustikmodule und ihre Wirkung

Absorber

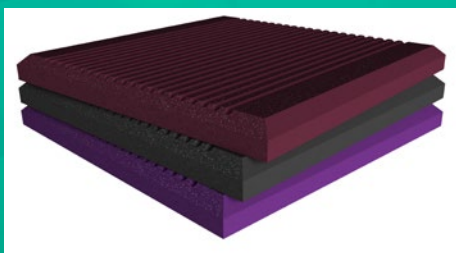
Akustikmodule, die den Schall schlucken, werden als Absorber bezeichnet. Absorber sind besonders bei der Reduzierung der Nachhallzeit im mittleren und oberen Frequenzbereich wirksam. Der Absorptionsgrad wird dabei jeweils für verschiedene Frequenzbereiche angegeben. Für kleinere Räume reichen oft Breitbandabsorber aus, die auch tieffrequenten Schall absorbieren, wodurch ein ausgewogener Sound erreicht wird. Auch zwischen Studiodecke und Fußboden entstehen Reflexionen, die sich



Andreas Friesecke: Studio Akustik – Konzepte für besseren Klang

Andreas Friesecke arbeitet nicht nur als Studio- und Raumakustikplaner, sondern ist auch als Dozent am SAE-Institut in München tätig. In seinem Buch vermittelt er kompetent und praxisnah, wie Sie Ihr Heimstudio oder Ihren Proberaum durch Bau- oder Akustikmaßnahmen optimieren können. Dabei werden hilfreiche Tipps zur Platzierung von Lautsprechern sowie zur Messung, Berechnung und Gestaltung der Raumakustik gegeben. Natürlich kommt das Buch nicht ohne Formeln aus. Die auf der mitgelieferten CD-ROM enthaltenen Excel-Tabellen sind allerdings eine große Hilfe bei der Vorausberechnung geplanten Maßnahmen. Des Weiteren finden sich auf dem Datenträger praktische Testtöne zur akustischen Prüfung Ihres Raums auf stehende Wellen. Besonders gefallen haben uns neben den nützlichen Checklisten und FAQs die Low-Budget-Tipps, die zeigen, dass Sie Ihre Raumakustik auch mit begrenztem Budget und ein wenig handwerklichem Geschick wirkungsvoll verbessern können.

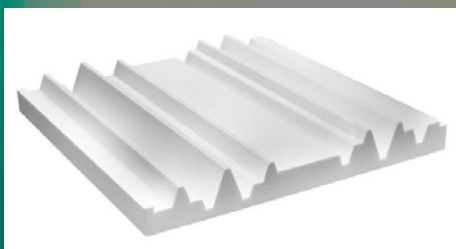
Umfang: 192 Seiten, Preis: 28 Euro, Verlag: PPV Medien



mit dem Direktschall der Studiomonitore überlagern und zu unerwünschten Auslöschungen im Frequenzgang führen. Breitbandabsorber über dem Mischpult und Abhörplatz reduzieren wirkungsvoll die Stärke der Erstreflexionen im Nahfeld und beugen dem Kammfiltereffekt vor.

Diffusor

Dem Prinzip „Live End Dead End“ (LEDE) folgend, sollte die Rückseite des Raumes akustisch nicht „tot“ gedämpft werden, da die gesamte Raumakustik sonst dunkel und unlebendig wirkt. Mit ihrer weichen Oberfläche streuen Diffusoren den auftretenden Schall in verschiedene Richtungen. Der Einsatz von Diffusoren empfiehlt sich insbesondere, wenn



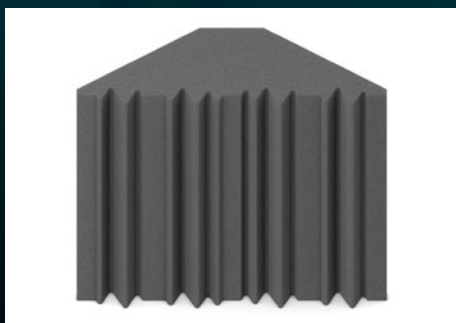
ein Raum bereits genügend bedämpft ist und unerwünschte Reflexionen auf andere Art und Weise verhindert werden sollen. Durch diese weiche Reflexion entsteht eine natürlichere Abhörsituation.

Resonanzabsorber

Resonanzabsorber sind akustische Elemente, die durch auftreffende Schallquellen in Schwingung geraten. Dadurch werden besonders Schallwellen mit tiefen Frequenzen effektiv abgeschwächt. Die Kategorie der Resonanzabsorber unterteilt sich in Plattenschwinger und Helmholtz-Resonatoren.

Bassfallen (Bass Traps, Corner Traps)

In akustisch unbehandelten Räumen treten oft starke Frequenzauslöschungen oder –überhöhungen



durch sich überlagernde tieffrequente Schallwellen auf. Als Konsequenz lassen sich die Tiefen eines Mix nicht zuverlässig beurteilen. Bassfallen setzt man bevorzugt in den Raumecken ein, da sich hier üblicherweise Basswellen massiv verstärken. Während manche Hersteller auf Helmholtz-Resonatoren mit sehr tief liegender Resonanzfrequenz setzen, bieten andere breitbandig wirkende Schaumstoffabsorber mit dreieckigem Querschnitt (Kantenabsorber) als Basstraps an. Große Polstermöbel können eine ähnliche akustische Wirkung haben.

Speaker Pads

Auch die Abhörlautsprecher selbst versetzen das System, auf dem sie stehen (meist die Studiokonsole, die Tischplatte oder den Fußboden) in Schwingungen und können so indirekt unerwünschte Resonanzen erzeugen. Die aus Schaumstoff gefertigten Speaker Pads sind daher gut geeignet, die Lautsprecher von ihrem Untergrund zu entkoppeln.



Kleines Raumakustikglossar

Absorption

Treffen Schallwellen auf ein Hindernis, durchdringen sie dieses, werden reflektiert oder absorbiert. Dieses Verhalten ist abhängig von der Frequenz und damit direkt von der Wellenlänge der Schallwelle. Absorption wandelt die Schallenergie in eine andere Energieform (meist Wärme) um, die akustisch keine Rolle mehr spielt. Absorber wirken oft nur in einem bestimmten Frequenzbereich besonders gut, während die Frequenzen darüber und darunter wesentlich weniger beeinträchtigt werden. Breitbandabsorber sind hingegen über das gesamte Spektrum hinweg effektiv.

Diffusion

Im Gegensatz zur Absorption versucht man durch den Einsatz von Diffusoren eine über ein möglichst breites Frequenzspektrum verteilte, gleichmäßige Reflexion der Schallwellen zu erreichen, um die natürliche Lebendigkeit des Raums zu erhalten. Durch eine breite Streuung der Schallwellen im Raum wirkt man den negativen Begleiterscheinungen der Reflexion entgegen.

Reflexion

Von Reflexion spricht man, wenn eine Welle von einer Oberfläche wie beispielsweise den Wänden, der Decke oder dem Boden eines Raums, aber auch von der Einrichtung (Mischpult) zurückgeworfen wird. Ähnlich der Absorption ist auch die Reflexion frequenzabhängig, sodass nicht alle Frequenzen gleichermaßen reflektiert werden. Die Folge sind oft Klangfärbungen und Flatterechos zwischen den Studiowänden.

Raumresonanz

Die Raumresonanz bezeichnet einen Effekt, der in geschlossenen Räumen durch die Reflexion und Überlagerung von Schallwellen auftritt. Durch die von den Wänden zurückgeworfenen Wellen entstehen Auslöschungen oder Verstärkungen im Frequenzspektrum, was wiederum zu Klangverfärbungen und unangenehmen Überhöhungen führen kann.

Stehende Wellen

Stehende Wellen (auch Raummoden genannt) resultieren aus der Überlagerung zweier gegenläufiger Wellen gleicher Frequenz und Amplitude. Im Studio entstehen sie meist durch die Reflexion der Schallwelle an der den Boxen gegenüberliegenden Wand. Beträgt der Abstand zwischen den Wänden die Hälfte oder ein Vielfaches der Wellenlänge, entstehen durch eine Überbetonung unangenehm auffällige Färbungen bis hin zum Dröhnen. Je gleichmäßiger diese Resonanzen im Spektrum verteilt sind, desto weniger störend werden Raummoden empfunden. Oberhalb von 300 Hz spielen stehende Wellen durch den Diffusallanteil des Raums keine hörbare Rolle mehr.

Flatterechos

Flatterechos bauen sich meist zwischen den Seitenwänden des Studios auf und entstehen durch dazwischen hin und her geworfenen Erstreflexionen aus den Monitorboxen. Am deutlichsten sind sie bei perkussiven Signalen hörbar. Längere Noten verursachen auch hier oft stehende Wellen mit einhergehenden Überhöhungen im Frequenzspektrum.

Nachhallzeit (RT60)

Der Nachhall entsteht durch Überlagerung der Reflexionen im Raum, die jeweils nach einer kleinen Verzögerung beim Zuhörer ankommen. Die Nachhallzeit RT60 stellt die wichtigste raumakustische Kenngröße dar und ist als Zeitspanne definiert, nach der der Schall nach Verstärken der Schallquelle um 60 dB abgefallen ist. Der Nachhall hat einen erheblichen Einfluss auf die Detailauflösung von Signalen. Die ideale Nachhallzeit in Regieräumen sollte unter 0,3 Sekunden liegen. ▶

Gute Akustik für unter 500 €

In akustisch unbehandelten Räumen kann eine Mischung nicht sicher beurteilt werden: Reflexionen und Flatterechos sorgen für hörbare Klangverfärbungen. Ziel dieses Workshops wird daher sein, die Studioakustik mit preiswerten Mitteln soweit zu optimieren, dass sich einerseits der Raum multifunktional nutzen lässt, Sie andererseits aber auch Ihren Mix zuverlässig beurteilen können. Alle Maßnahmen lassen sich dabei leicht montieren und wieder entfernen, sodass sie beim Umzug in eine neue Wohnung mitgenommen werden können.

Projektinfos:

Material: Akustikmodule von aixFOAM oder gleichwertig, Holzzuschnitt, Universalkleber, Akkubohrer

Zeitaufwand: etwa 4 Stunden

Inhalt: Optimierung der Nachhallzeit, Konzeption und Montage der Seiten- und Back-Panels, Bassfallen und Deckensegel

Schwierigkeit: Einstieger



1 Ausgangslage

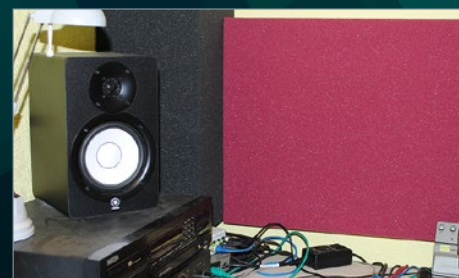
Für unser Beispiel nutzen wir ein typisches, multifunktionales Arbeitszimmer mit rund 14 m² Fläche, das wohl exemplarisch für die meisten Einstiegerstudios stehen dürfte. Aus akustischer Sicht ist der Ist-Zustand nicht ideal: Die Boxen stehen zu nah an der Wand und der Aufbau ist asymmetrisch. Die Folgen sind stehende Wellen, Flatterechos und eine lange Nachhallzeit. ➡

2 Datenblätter

Ein Blick in die Datenblätter des Herstellers gibt Aufschluss über das Absorptionsverhalten der gewünschten Module. Achten Sie auf eine möglichst unabhängige Messung durch ein renommiertes Institut. Der Absorptionsgrad gibt für ausgewählte Frequenzen das Maß der Schallabsorption an. Für die Seiten-Panels entscheiden wir uns für Breitbandmodelle mit hoher Absorption. Nun wird es Zeit, einzukaufen. ➡

3 Shopping!

Wir besuchen den aixFOAM-Webshop [1], der nicht nur einen guten Überblick über die verschiedenen Akustikmodule bietet, sondern auch schnelle Preisvergleiche und unzählige Produktkombinationen zulässt. Unsere Wahl fällt auf den aus feinsporigem Schaumstoff gefertigten Schallabsorber SH001. HOFA, Universal Acoustics, Primacoustic, Vicoustic Thomann oder Music Store bieten vergleichbare Lösungen an. ➡



4 Montage

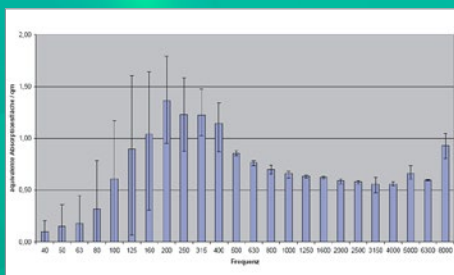
Unser Ziel ist, alle akustischen Maßnahmen nicht-destruktiv im Raum zu verbauen. Damit alle Akustikmodule leicht ab- und bei einem Umzug problemlos mitgenommen werden können, kleben wir den Schaumstoff nicht direkt auf die Wand, sondern spendieren jedem Modul eine feste Hartfaserplatte als Rückwand. Diese haben wir uns im Baumarkt passend zuschneiden lassen. Schnell sind darin zwei Löcher gebohrt. ➡

5 Kleben

Nun können wir die Module wie Bilder an die Wand hängen. Dank Selbstklebeausstattung der Absorber wird die Montage der Hartfaserplatte zum Kinderspiel. Einfach Folie abziehen, gerade anlegen, festdrücken, fertig. Alternativ können Sie die Absorber mit Universalkleber aus dem Baumarkt (ca. 8 Euro) auf den Rückwänden anbringen. Der Kleber sollte vor der Weiterverarbeitung 24 Stunden trocknen. ➡

6 Seiten-Panels

Für die anschließende Montage der Bassfallen lassen wir etwa 25 cm Abstand zur Raumecke. Als Seiten-Panel setzen wir Breitbandabsorber von aixFOAM ein. Wir montieren diese mittig auf Ohr- beziehungsweise Boxenhöhe an die Seiten- und Frontwand des Studioraums. Hier wirken sie gezielt gegen die Erstreflexionen und beugen Klangverfärbungen oder Frequenzauslöschungen vor. ➡



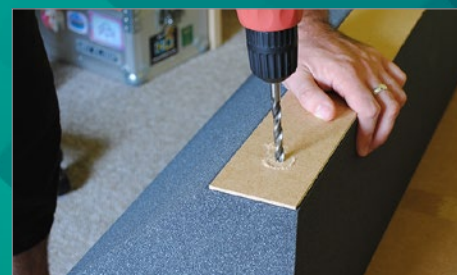
7 Bassabsorber

Das größte Problem im Heimstudio stellt der Bassbereich dar, denn meist stehen die Aktivmonitore in den Raumecken, wodurch sich starke Überhöhungen tiefer Frequenzen ergeben können. Bassfallen sorgen hier für eine hörbar trockenere und präzisere Basswiedergabe. aixFOAM bietet geeignete Bassabsorber (SH012) mit 25 und 46 cm Kantenlänge mit einer unteren Grenzfrequenz von 50 Hz bzw. 28 Hz an. ➔



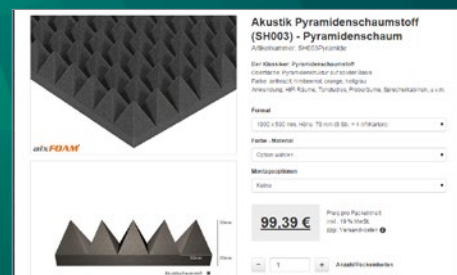
8 Vorbereitungen

Aus praktischen Gründen entscheiden wir uns für die kleinere Variante, denn Platz und Budget sind begrenzt. In den meisten Fällen wird man zwei Absorber stehend übereinander auf dem Boden platzieren. In unserem speziellen Fall zwingen uns die baulichen Gegebenheiten zum Aufhängen. Dazu befestigen wir mit Universalkleber zwei schmale Hartfaserplatten an den Frontseiten der Schenkel. ➔



9 Bohrungen

Anschließend versehen wir die stabilisierenden Seitenplatten mit Bohrungen, sodass diese wie Bilder an der Wand aufgehängt werden können. Die Kantenabsorber montieren wir nun stehend übereinander in den beiden Raumecken links und rechts von den Monitorboxen, sodass der lange Schenkel des Dreiecks zur Raumkante zeigt und ein Hohlraum hinter dem Kantenabsorber und der Ecke entsteht. ➔



10 Montage

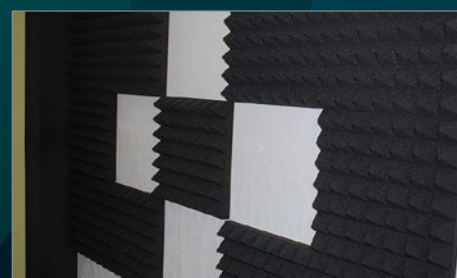
Auch hier ist aufgrund der Raumgeometrie ein Kompromiss nötig, denn Fenster und Tür verhindern ein Aufstellen der Bassfallen in allen vier Raumecken. Alternativ können Sie weitere Paare in den Deckenkanten montieren. Die Abhörmonitore werden durch Millenium-Boxenständer [2] akustisch vom Studiotisch entkoppelt, was ein Mitschwingen der Arbeitsplatte verhindert und mehr Platz für Equipment schafft. ➔

11 Flatterechos

Außerdem rücken die Boxen dadurch ein Stück von der Wand weg. Flatterechos entstehen zwischen zwei parallelen schallharten Flächen wie Fenstern, Wänden oder Decke und Boden. Sie können die Ortbarkeit der Signale im Mix erheblich beeinträchtigen und für hörbare Klangverfärbungen sorgen. Das wirksamste Mittel gegen Flatterechos ist ein Breitbandabsorber, der den Raum aber nicht tot dämmen sollte. ➔

12 Breitbandabsorber

Als Faustregel gilt: Um die Nachhallzeit in einem Studio spürbar zu senken, sollten etwa 35% bis 40% der Reflexionsfläche bedeckt werden. Zu diesem Zweck bedecken wir etwa ein Drittel der hinteren Studiowand mit dem aixFOAM-Pyramidenschäum SH003 (70 mm), der ein breites Absorptionsspektrum bietet und bereits ab einer Frequenz von etwa 500 Hz eine wirkungsvolle Dämpfung erzielt. ➔



13 Montage

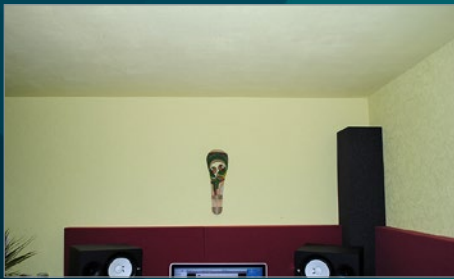
Im Webshop finden wir den Pyramidenschäum in verschiedenen Farben und Ausstattungsvarianten. Aus Kostengründen entscheiden wir uns für die Version ohne Flammenschutz. Wie geübt kleben wir die Absorbermodule auf Hartfaserplatten, die wir mit Nägeln oder Schrauben an der Wand aufhängen. Schon aus optischen Gründen achten wir darauf, dass das Back-Panel mit den Seitenabsorbern eine Linie bildet. ➔

14 LEDE-Prinzip

Beachten Sie bei der Montage, dass weder zwischen den einzelnen Modulen noch zur Bassfalle Zwischenräume entstehen. In der Regel genügt es, die Wand hinter dem Abhörplatz zu dämmen, um entsprechend dem LEDE-Prinzip die Räumlichkeit zu erhalten. Der Blick auf das fertige Back-Panel: Ähnlich einem Schachbrett haben wir rund ein Drittel der Rückwand mit Absorbern bedeckt. ➔

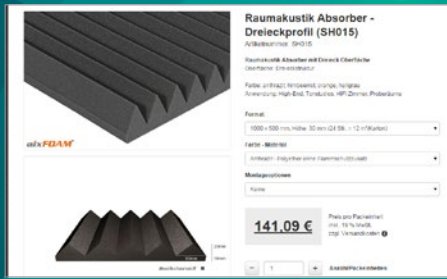
15 Back-Panel

Die reflektierenden Zwischenräume sorgen für die nötige Lebendigkeit in der Akustik. Wenn sich an der Rückseite Ihres Studios ein möglichst unordentliches Bücherregal oder ein ähnlicher Diffusor befindet, können Sie sich an dieser Stelle den Einsatz von Absorbern sparen. Unser Ziel ist schließlich kein „schalltoter“ Raum, sondern lediglich störenden Reflexionen entgegenzuwirken. ■



16 Schallabsorber

Nachdem wir uns bisher mit Bassfallen, Seitenabsorbern und Back-Panel befasst haben, steht jetzt als letzter Schritt das Deckensegel auf dem Programm. Dieses wirkt den Reflexionen unmittelbar über dem Abhörplatz entgegen. Die ideale Position für ein Deckensegel befindet sich mittig über der üblichen Abhörposition. In der Praxis reicht bereits eine Fläche von 1 bis 2 m² aus. ➤



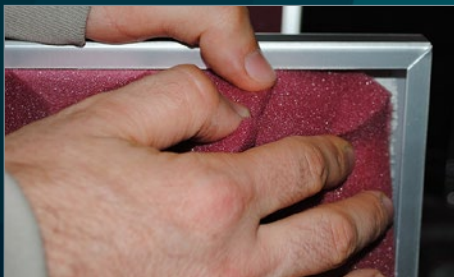
17 Deckensegel

Für das Deckensegel nutzen wir das aixFOAM-Dreieckprofil SH015 mit einer Stärke von 70 mm, das wir ebenfalls über den Webshop des Herstellers beziehen. Dieses Modul wandelt die Schwingung der Luftteilchen durch seine keilförmige Oberfläche und spezielle Porenstruktur in Wärmeenergie um. Es arbeitet wirkungsvoll gegen Deckenreflexionen und mögliche Flatterechos zwischen Decke und Boden. ➤



18 Hängekassette

Durch eine Verkürzung der Nachhallzeit wird eine brillantere Raumakustik mit guter Transparenz und Ortbarkeit erreicht. Für die Montage der Deckensegel gönnen wir uns etwas Luxus und entscheiden uns für die aus eloxiertem Aluminium gefertigten aixFOAM-Hängekassetten. Diese bieten die Möglichkeit, den Absorber hochkant, quer oder von der Decke schwebend zu montieren und jederzeit zu demontieren. ➤



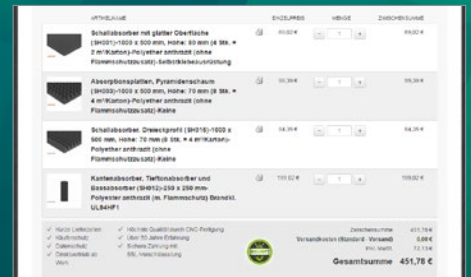
19 Bestückung

Die Montage- und Hängekassette ist wahlweise fertig bestückt oder unbestückt erhältlich. Sie wird direkt mit den gewünschten Absorbermodulen beklebt. Dank zahlreicher Montagepunkte und Stanzungen auf der Rückseite lässt sie sich wie ein Bild aufhängen. Wenn Sie insgesamt nicht mehr als 500 Euro ausgeben möchten, empfiehlt sich der Selbstbau einer entsprechenden Lösung mit Hartfaserplatten. ➤



20 Montage

Mithilfe von flachen Schraubhaken, die wir an den entsprechenden Positionen in die Decken drehen, montieren wir die Deckensegel schwebend mittig über dem Abhörplatz. Alternativ ist eine Montage mit wenigen Kettengliedern denkbar, die es erlauben, die Absorber von der Decke abzuhängen. Oberstes Ziel ist auch hier der nicht-destruktive Einsatz und eine hohe Flexibilität. ➤



21 Resümee

Zeit für einen Kassensturz: Alle Akustikelemente schlagen mit knapp 452 Euro zu Buche. Hinzu kommen die Boxenständer für 48 Euro sowie das Material vom Baumarkt. Das Ziel einer guten Akustik für rund 500 Euro ist also erreicht. Selbst diese wenigen Maßnahmen sorgen in der Praxis für einen wesentlich kompakteren Klang mit präziser Ortbarkeit und deutlichem, klaren Bass. ➤

Alternativen zur Raumoptimierung

Raumkorrektursysteme

Wer sich zuhause sein eigenes Studio einrichtet, tut dies oft in Räumen, die noch weitere, übergeordnete Funktionen erfüllen müssen: Dabei muss man oft hinsichtlich Platzbedarf und Klang Kompromisse machen. In der Praxis bieten sich zwei Lösungsansätze an: Neben der akustischen Optimierung des Raums ist es möglich, die Wiedergabe der Studio-Monitore mithilfe von DSP-Power an die ermittelten Schwachstellen der Raumakustik anzupassen.

IK Multimedia ARC: Mit dem ARC System bietet IK Multimedia eine Raumkorrektur-Software an, die zuerst auf der Basis zahlreicher Referenzmessungen ein genaues Abbild aller akustischen Probleme eines Raumes erstellt. Zur Einmessung liegt ein hochwertiges Messmikrofon bei, das auf eine Phantom-

speisung angewiesen ist, sodass ein 48-kHz-fähiges Audio-Interface mit Mikrofonvorverstärker zwingend erforderlich ist. In einem weiteren Schritt werden aus den gewonnenen Daten dann Frequenzgang- und Zeitkorrekturen errechnet, die schließlich mithilfe eines Plug-ins in Echtzeit auf das Masterbus-Signal angewendet werden. Störende Klangverfärbungen werden durch die Korrektur wesentlich reduziert, und das Klangbild am Abhörplatz wirkt deutlich ausgewogener. Gerade in multifunktionalen Heimstudios spielt das System seine Stärken aus und trägt wesentlich zur Verbesserung der Raumakustik bei.

www.ikmultimedia.com | 300 Euro

KRK Ergo: KRKs Korrektursystem ERGO verspricht mithilfe ausgeklügelter Algorithmen und viel DSP-Power eine Optimierung der Raumakustik. Da das

kompakte Pultgerät nach einer einmaligen Einmessphase keine Computerverbindung mehr benötigt, kann es auch in vollanaloge Setups problemlos integriert werden. Zum Lieferumfang gehört ein Kondensatormessmikrofon. Mit ERGO ist KRK das Kunststück gelungen, die akustische Raumoptimierung für jedermann beherrschbar zu machen. Ebenso wie Softwarelösungen kann und will zwar auch das DSP-System eine kontrollierte Akustik nicht ersetzen. Es hilft aber effektiv gegen nerviges Wummern und störende Klangverfärbungen, die in kleinen Regieräumen allzu oft auftreten. Neben der natürlich wirkenden Raumkorrektur weiß insbesondere die pfiffige Kombination von FireWire-Interface und Monitor-Controller begeistern. Eine rundum durchdachte Abhörlösung für das Heim- oder Projektstudio.

www.krksys.com | 579 Euro



Im Interview: André Giere von Hyperactive

Produktverantwortlicher für Universal Acoustics,
über wirksame Akustikmaßnahmen im Heimstudio.

Beat / Was sind erfahrungsgemäß die häufigsten akustischen Probleme im Heim- oder Projektstudio?

André / Das hängt vom jeweiligen Raum ab. Typisch für diese Art von Studios ist ja, dass die Aufnahmen und Mischungen im gleichen Raum stattfinden. Tendenziell sind große Räume besser als kleine, hohe besser als niedrige, möblierte besser als leere, und Räume mit ungewöhnlicher Architektur besser als rechteckige. Die Probleme sind immer die gleichen: zunächst störende frühe Reflexionen von Mitten und Höhen. Das kann einen bei Mix-Sessions schnell ermüden. Es ist einfach anstrengend, mit so einer Akustik zu mischen, außerdem riskiert man ein ungenaues Stereoklangbild am Abhörplatz. Und wenn man in solchen Räumen aufnimmt, klingen Gitarren oder Vocals oft unangenehm „klirrig“, das kriegt man auch in der Mischung nicht mehr weg.

Dann natürlich der Bassbereich. Wenn man laut und mit Subwoofer arbeitet, wird das schnell unkalkulierbar. Sobald tieffrequente Schallwellen von harten Oberflächen reflektiert werden, überlagern die Rückwürfe die nachfolgenden Wellen und es kann dabei zu stehenden Wellen oder Auslöschungen kommen, das heißt man bekommt am Abhörplatz eventuell viel zu viel Bass vorgegaukelt oder Schallwellen eliminieren sich gegenseitig. Wenn man eine Mischung unter solchen Bedingungen machen muss, klingt die auf anderen Anlagen oft basslastig oder umgekehrt zu dünn. Das Fiese ist, dass es ja auch von der Tonart eines Titels abhängt, wie ausgeprägt dieses Phänomen ist. Bei E-Dur hat man womöglich ein massives Problem, bei A-moll aber weniger. Wenn ein Bassist die tiefe E-Saite anschlägt, erzeugt er einen Ton mit einer Wellenlänge von ca. 8 Metern. Wenn nun z. B. die Distanz der Monitore zur gegenüberliegenden Wand just 4 Meter betragen sollte, hat man schon den Salat – die Basswiedergabe des Tons „E“ wird überzeichnet. Ganz besonders schlimm sind Raumecken und noch schlimmer die Ecken zur Decke hin, weil sich hier tiefe Frequenzen zusätzlich bündeln. Ich hab das hier stark vereinfacht skizziert. Tatsächlich ist das Ganze eine hochkomplexe Angelegenheit, die sich kaum mit drei Sätzen beschreiben lässt.

Beat / Wie sollte man bei der Analyse der Raumprobleme vorgehen?

André / Ganz praktisch: seinen Ohren trauen! Wir haben ja alle ein gutes Paar davon, oder (lacht)? Frühe Reflexionen entlarvt man am besten, indem man einfach mal laut in die Hände klatscht. Ich spreche hier ja nicht von einem Treppenhaus-Nachhall, sondern wirklich von Wimpernschlägen, sagen wir 4 bis 15 ms.

Wenn ein Klatschen ein deutlich hörbares „Klingeln“ im Raum erzeugt, ist auf jeden Fall Handlungsbedarf. Im Bassbereich kann man sich entweder einen Titel vorspielen, den man sehr gut kennt oder von einem Synthesizer einen dauerhaften tiefen Ton wiedergeben lassen, das muss gar nicht mal so laut sein. Dann langsam an den Raumwänden entlanglaufen und genau zuhören, ob der Bass irgendwo deutlich lauter ist als sonst. Da müssen dann später auf jeden Fall Absorber hin. Messungen der Raumakustik können natürlich helfen, sind aber bei Heimstudios eigentlich nicht unmittelbar notwendig. Das ist eine zusätzliche Investition, die einem im Zweifel nur das bestätigt, was man auch so schon gehört hat, ohne dass dadurch das Problem behoben wird.

Beat / Ist das Anbringen von Akustikelementen auch für Einsteiger machbar?

André / Das hängt davon ab. In einer Mietwohnung sollte man die Absorber nicht an die Wand kleben, obwohl das natürlich vom Aufwand her die einfachste Variante ist – und für jeden machbar, sogar für mich mit meinen zwei linken Händen (lacht)... Wer mit Basteln kein Problem hat, findet ganz sicher eine Lösung. Man kann Absorber z. B. von der Decke abhängen, mit Angelschnur, schwer sind die nämlich nicht. Es ist sogar so, dass sich der Wirkungsgrad eines Absorbers nochmals richtig steigert, wenn er sich etwas (z. B. 10 cm) vor der Wand befindet. Das Gleiche gilt für auch Bassfallen.

Beat / Welche akustischen Maßnahmen empfehlen sich aus deiner Sicht für Heimstudios?

André / Das fängt mit dem Boxenaufbau an. Hier würde ich erst mal wild experimentieren und vergleichen. Die Zeit würde ich mir nehmen. Wo klingt es am neutralsten? Was ich oft sehe, sind Monitorpärchen, die ungefähr einen Meter vor einer Wand oder – schlimmer noch – vor einem Fenster aufgebaut sind. Und das kann problematisch sein, der Tieftöner strahlt ja genauso laut nach hinten. Damit handelt man sich direkt schon Phasenschweineereien ein, unkontrollierbar, und wiederum je nach Tonart des Songs verschieden stark, sehr tückisch. Ich würde die Monitore in kleinen Räumen immer direkt an die Wand stellen. Damit bekommt man zwar prinzipbedingt eine Bassanhebung, das ist bekannt, aber eine kalkulierbare. Und das lässt sich oft am Monitor selbst oder mit einem Grafik-EQ perfekt korrigieren. Das typische Absorber-Grundbesteck sieht ungefähr so aus: 10 Panels mit 60 cm Kantenlänge und zwei Bassfallen. Die Bassfallen gehören links und rechts vor einem in die oberen Ecken

zur Decke hin. Vom Hörplatz aus gesehen sollten in Ohrhöhe zwei Absorber nebeneinander an die linke Wand, zwei an die rechte Wand und zwei vor einem zwischen die Boxen. Dann noch vier Panels als Quadrat an die Decke, und zwar exakt zwischen den Monitoren und der Hörposition.

Beat / Welche Ziele sollte man bei der Optimierung seiner Raumakustik verfolgen?

André / Das ist einfach: zunächst den eigenen Raum akzeptieren, mit all seinen Schwächen, und dann peu à peu optimieren. Generell sollte ein problematischer Raum erst einmal trockener klingen, damit ist schon viel gewonnen. Dann ein paar Bassfallen in die Ecken, das hilft auch. Und dann hören halt. Hat das akustisch was gebracht? Und wenn ja, was genau? Grundsätzlich gilt: weniger ist mehr. Nachkaufen kann man immer. Einen kleinen Raum vollständig mit Absorbieren zu belegen, ist kompletter Schwachsinn. So was braucht man nur bei Sprecherkabinen für Filmsynchronaufnahmen.

Beat / Welche Maßnahmen kann man auch ohne großes Budget sofort umsetzen?

André / Gute Frage! Da fallen mir viele Sachen ein. Ich gehe mal vom schlimmsten Szenario aus. Also: Als Erstes muss ein Teppich auf den Boden. Dann mehrere Regale rein und halb bis dreiviertel voll mit Büchern füllen. Dann zwei Sofas aufstellen. Und dann noch schwere Vorhänge vor die Fenster – alte Bettdecken erfüllen den gleichen Zweck. Auch Personen, die sich im Raum befinden, sind hervorragende Akustikabsorber... À propos Absorber und Budget. Budget ist relativ. Zum Nulltarif sind brauchbare Absorber nicht zu bekommen. Das fängt schon mit dem Schaumstoff an. Die billige, sprich weiche Variante kommt in IKEA-Sofas zum Einsatz, hat aber kaum nennenswerte Absorptionseigenschaften. Richtig schlimm sind Absorber mit Pyramiden. Keine Ahnung, wann sich das etabliert hat, wahrscheinlich denken die Leute, dass das cool aussieht. Fakt ist: Nur Masse absorbiert. Je dicker und je dichter, desto besser. Es gibt Pyramiden-Panels, bei denen tatsächlich dreiviertel des ursprünglichen Schaumstoffblocks bei der Fertigung weg geschnitten wird. Völliger Schwachsinn, wenn du mich fragst – die haben kaum noch eine nennenswerte Wirkung auf die Raumakustik, und wenn, keine gute. Außerdem bleicht so ein grauer Billa-Schaumstoff schon nach kurzer Zeit aus, und zwar hässlich – ins Grün- oder Gelbliche. Zurück zum Budget: So ein Grundbesteck mit 10 Panels und 2 Bassfallen kostet, wenn man sich für Qualität entscheidet, ca. 400 Euro. Das ist natürlich Geld, das ist mir schon klar. Insofern überlegt man sich das zweimal. Aber da sind wir Deutschen einfach anders als z. B. die Briten. Bevor sich in UK ein 17-Jähriger Gedanken über teure Studiomonitore oder ein neues Audio-Interface macht, kümmert er sich zuallererst um seine Raumakustik. Und das ergibt ja auch Sinn, oder? ►►

www.hyperactive.de



Absorber-Set Small

Kleine Absorber-Panels für die Studiorückwand, je nach Raumgröße auch zur Vermeidung von Seitenreflexionen einsetzbar.

Hersteller: MS Acoustics
Web: www.musicstore.de
Preis: 2,37 Euro

Typ: Akustikschaumstoff
Maße: 300 x 300 mm
Stärke: 40 mm

HiLo-N40

Vieleitig einsetzbarer Breitbandabsorber mit hohem Absorptionsgrad über das gesamte Spektrum oberhalb von 500 Hz.

Hersteller: the t.akustik
Web: www.thomann.de
Preis: 3,90 Euro

Typ: Noppenschaum
Maße: 1000 x 500 mm
Stärke: 40 mm

SH 004

Die SH 004 wurde primär zur Absorption tiefer Frequenzen entwickelt, eignet sich aber auch sehr gut zur Körper- oder Trittschalldämmung oder der Entkopplung von Drums.

Hersteller: aixFOAM
Web: www.aixfoam.de
Preis: 6,10 Euro

Typ: Schwerschaummatte
Maße: 500 x 500 mm
Stärke: 50 mm

Noppenschaum 65

Breitbandig wirkender, schallabsorbierender Noppenschaum, auch zur Minderung der Reflexionen an der Studiofront geeignet.

Hersteller: MS Acoustics
Web: www.musicstore.de
Preis: 6,90 Euro

Typ: Noppenschaum
Maße: 1000 x 300 mm
Stärke: 65 mm

SH 002

Der Klassiker unter den Absorbern, der sowohl an den Seitenwänden als auch an der Studiofront zur Minderung von Klangverfärbungen und Flatterechos überzeugt.

Hersteller: aixFOAM
Web: www.aixfoam.de
Preis: 8,12 Euro

Typ: Akustiknoppenschaum
Maße: 1000 x 500 mm
Stärke: 60 mm

Absorber-Set Qube

Die 30-cm-Würfel eignen sich aufgrund ihrer kompakten Maße vor allem für kleine bis mittlere Räume.

Hersteller: MS Acoustics
Web: www.musicstore.de
Preis: 9,50 Euro

Typ: Akustikschaumstoff
Maße: 300 x 300 mm
Stärke: 300 mm

HiLo-P80

Wirkungsvoller Absorber, zur Reduktion von Front- und Seitenreflexionen geeignet.

Hersteller: the t.akustik
Web: www.thomann.de
Preis: 9,90 Euro

Typ: Pyramidenschaum
Maße: 1000 x 500 mm
Stärke: 80 mm

Speaker Pads

Dieses Set aus zwei Iso-Pads eignet sich gut zur akustischen Entkopplung der Studioabhöre von Konsole, Tisch oder Fußboden.

Hersteller: Fame
Web: www.musicstore.de
Preis: 9,90 Euro (Paar)

Typ: Akustikschaumstoff
Maße: 170 x 300 mm
Stärke: 40 mm

SH 015

Ideal als Kombination zu Noppenschaummodulen. Sorgt aufgrund seiner Form für alternative Wellenbrechung. Wirkungsbereich: 500 – 4000 Hz.

Hersteller: aixFOAM
Web: www.aixfoam.de
Preis: 10,54 Euro

Typ: Dreiecksabsorber
Maße: 1000 x 500 mm
Stärke: 70 mm

Absorber-Pack GAP

Der Name ist Programm: Dank unterschiedlicher Aussparungen sorgen die Module für eine effiziente Optimierung der Nachhallzeit.

Hersteller: MS Acoustics
Web: www.musicstore.de
Preis: 11,00 Euro

Typ: Akustikschaumstoff
Maße: 600 x 600 mm
Stärke: 70 mm

Speaker Vibro Pads

Zur Entkopplung von Boxen, die auf dem Tisch platziert werden. Mit variablem Neigungswinkel von 5 oder 10 Grad.

Hersteller: Universal Acoustics
Web: www.hyperactive.de
Preis: 50 Euro (4 Stück)

Typ: Akustikschaumstoff
Maße: 300 x 100 mm

SH 001

Diese Absorberplatte erzielt schon bei relativ geringen Materialstärken hohe Absorptionswerte. Durch ihr breites Absorptionsspektrum (ab 250 Hz) ist sie vielseitig einsetzbar.

Hersteller: aixFOAM
Web: www.aixfoam.de
Preis: 14,40 Euro

Typ: Polyesterschaum
Maße: 1000 x 500 mm
Stärke: 80 mm

MoPads

Beseitigt als Unterlage für Boxen unerwünschte Resonanzen und Vibrationen.

Hersteller: Auralex
Web: auralex-acoustics.de
Preis: 49 Euro (4 Stück)

Typ: Akustikschaumstoff
Maße: 300 x 100 mm

SH 003

Ein massiver Pyramidenabsorber mit sehr gutem Absorptionsverhalten ab 500 Hz. Er vermindert Reflexionen und verkürzt den Nachhall des Raumes enorm.

Hersteller: aixFOAM
Web: www.aixfoam.de
Preis: 15,38 Euro

Typ: Pyramidenschaum
Maße: 1000 x 500 mm
Stärke: 100 mm

Pyramis Absorber

Leicht zu verarbeitende Breitbandabsorber. Zur Anwendung als Scatter Block oder Ceiling Panel empfehlenswert.

Hersteller: MS Acoustics
Web: www.musicstore.de
Preis: 15,90 Euro

Typ: Pyramidenschaum
Maße: 1000 x 500 mm
Stärke: 50 mm

MiniFusor

Dank extrem geringem Gewicht lassen sich die MiniFusoren mit Reißzwecken oder Klebeband auch an hartnäckigem Untergrund befestigen.

Hersteller: Auralex
Web: auralex-acoustics.de
Preis: 16,58 Euro

Typ: Thermoplast
Maße: 305 x 305 mm
Stärke: 130 mm

SH 007

Vor allem geeignet als Trittschall-Dämmung zur Verarbeitung im Fußboden. Extrem wirksam im Bereich 1-2 kHz.

Hersteller: aixFOAM
Web: www.aixfoam.de
Preis: 23,00 Euro

Typ: Schwertschaummatte
Maße: 1000 x 500 mm
Stärke: 50 mm

AC-37

Für Raumecken sowie als Erweiterung für Bassfallen geeignet. Dank ihrer Form auch hängend platzierbar.

Hersteller: the t.akustik
Web: www.thomann.de
Preis: 24,50 Euro

Typ: Schaumstoffwürfel
Maße: 370 x 370 mm
Stärke: 370 mm

Absorber-Set CornerRole

Dank abgerundeter Fläche erreichen die Module eine erhöhte Absorptionsrate im Bassbereich.

Hersteller: MS Acoustics
Web: www.musicstore.de
Preis: 24,50 Euro

Typ: Bassfalle
Maße: 600 x 300 mm
Stärke: 300 mm

Mercury Diffusor

Das Profil mit seinen 20-mm-Tälern und 80-mm-Spitzen sorgt für erstklassige Diffusionseigenschaften.

Hersteller: Universal Acoustics
Web: www.hyperactive.de
Preis: 26,90 Euro

Typ: Diffusor
Maße: 600 x 600 mm
Stärke: 50 mm

S1L Sorber

Ummantelte Fiberglasplatten, die sich auch zum Aufbau von Scatter Blocks an der Studiorückwand eignen.

Hersteller: Clearsonic
Web: www.clearsonic.com
Preis: 29,00 Euro

Typ: Glasfaser
Maße: 412 x 558 mm
Stärke: 38 mm

CBT-37

In den Raumecken montiert sorgen die Module effektiv für die Absorption tieffrequenter Schallwellen.

Hersteller: the t.akustik
Web: www.thomann.de
Preis: 29,50 Euro

Typ: Bassfalle
Maße: 370 x 370 mm
Stärke: 600 mm

Acoustic Foam 1030 Set

Dank seiner Fläche von 4 m² ist der Noppenschaum vor allem für großflächige Abdeckungen geeignet.

Hersteller: the t.akustik
Web: www.thomann.de
Preis: 31,90 Euro

Typ: Set
Maße: 1000 x 1000 mm
Stärke: 40 mm

Mercury Bassfalle

Sehr wirksame Bassfalle, um den kritischen Bereich um 100 Hz präziser beurteilen zu können. Kann in den Raumecken aber auch in Deckenkanten wirken.

Hersteller: Universal Acoustics
Web: www.hyperactive.de
Preis: 32,25 Euro

Typ: Bassfalle
Maße: 300 x 300 mm
Stärke: 50 mm

Jupiter Wedge

Mittleren und hohen Frequenzbereichen lässt sich mit den Jupiter Wedges leicht Einhalt gebieten. Ein Hingucker sind sie obendrein.

Hersteller: Universal Acoustics
Web: www.hyperactive.de
Preis: 36,90 Euro

Typ: Polyesterschaum
Maße: 600 x 600 mm
Stärke: 50 mm

Diffusor Manhattan

Optimiert die Raumreflexionen und wird für gewöhnlich an der Rückwand des Studios installiert. Wirkungsbereich: 900 - 3250 Hz.

Hersteller: the t.akustik
Web: www.thomann.de
Preis: 44,50 Euro

Typ: Diffusor
Maße: 600 x 600 mm
Stärke: 150 mm

DST LENRD Bass Traps

Die so genannten Low-End-Node-Reduction-Devices (LENRD) sind wirkungsvolle Helfer bei Problemen mit Bässen.

Hersteller: Auralex
Web: auralex-acoustics.de
Preis: 45,00 Euro

Typ: Bassfalle
Maße: 610 x 305 mm
Stärke: 305 mm

Saturn Pyramid 600

Ein weiterer Klassiker in Sachen Akustik. In Kombination mit den 100-mm-Modulen laufen sie zur Höchstform auf.

Hersteller: Universal Acoustics
Web: www.hyperactive.de
Preis: 48,90 Euro

Typ: Akustikschaumstoff
Maße: 600 x 600 mm
Stärke: 50 mm

Micscreen flex

Zur Optimierung von Raumreflexionen und Nebengeräuschen bei Gesangsaufnahmen.

Hersteller: the t.akustik
Web: www.thomann.de
Preis: 49,00 Euro

Typ: Akustikschirm
Maße: 400 x 300 mm

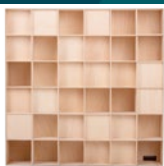
Absorber ECO

Im Kern gleicht das ECO-Modell seinem großen Bruder. Wird mit Stoffüberzug statt Holzrahmen geliefert.

Hersteller: HOFA
Web: www.hofa-shop.com
Preis: 49,90 Euro

Typ: Basotect-Schaum
Maße: 500 x 500 mm
Stärke: 110 mm

Diffusor



Mit 36-facher Einteilung der Innenflächen ein effektiver Wellenbrecher zwischen 1000 Hz und 3000 Hz. Ideal für Studiourückwände.

Hersteller: HOFA
Web: www.hofa-shop.com
Preis: 64,90 Euro

Typ: Diffusor
Maße: 500 x 500 mm
Stärke: 110 mm

Wechselrahmen



Der Wechselrahmen aus Holz fasst zwei kleine oder ein großes Modul. Eine Empfehlung für alle, die nicht selbst basteln möchten.

Hersteller: HOFA
Web: www.hofa-shop.com
Preis: 69,00 Euro

Typ: Rahmen
Maße: 1450 x 545 mm
Stärke: 120 mm

HoverDeck HD-22



Entkoppelt Drums oder andere Instrumente vom Boden und vermindert so Beeinträchtigungen durch den Untergrund.

Hersteller: Auralex
Web: auralex-acoustics.de
Preis: 72,50 Euro

Typ: Schwertschaummatte
Maße: 600 x 600 mm
Stärke: 25 mm

Absorber

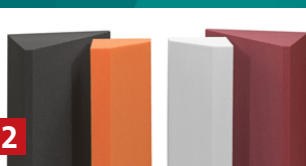


Absorbiert die Nachhallzeit von Frequenzen ab 200 Hz etwa zu 50%, ab 500 Hz vollständige Absorption. Inkl. Rahmen aus Birkensperholz.

Hersteller: HOFA
Web: www.hofa-shop.com
Preis: 74,90 Euro

Typ: Basotect-Schaum
Maße: 500 x 500 mm
Stärke: 110 mm

SH 012



Positioniert in den Senkrechten des Raumes reichen diese Absorber bis weit in den Tiefbassbereich und ermöglichen eine präzisere Basswiedergabe.

Hersteller: aixFOAM
Web: www.aixfoam.de
Preis: 85,65 Euro

Typ: Bassfalle
Maße: 1000 mm hoch
Stärke: 460 mm

A3-2 Shield



Nicht nur Musiker profitieren von den faltbaren Schallabsorbieren für Drums und Instrumente, auch die Nachbarn freuen sich.

Hersteller: Clearsonic
Web: www.clearsonic.com
Preis: 130,00 Euro

Typ: Acryl
Maße: 915 x 600 mm
Stärke: 6,35 mm

Basstrap



Speziell für die Absorption von Bässen werden die Elemente in Ecken platziert. Für Frequenzen unterhalb 80 Hz lassen sich zwei Basstraps kombinieren. tenreflexionen geeignet.

Hersteller: HOFA
Web: www.hofa-shop.com
Preis: 149,50 Euro

Typ: Bassfalle
Maße: 1030 mm hoch
Durchmesser: 430 mm

Pluto-1



Kostengünstiges Starter-Kit mit 24 kleinen Panels und passenden dem Sprühkleber.

Hersteller: Universal Acoustics
Web: www.hyperactive.de
Preis: 169,00 Euro

Typ: Set
Maße: 300 x 300 mm
Stärke: 50 mm

Max-Wall 211



Mobil und modular: Die Absorberwände eignen sich ideal für Gesangskabinen und den mobilen Einsatz.

Hersteller: Auralex
Web: auralex-acoustics.de
Preis: 194,50 Euro

Typ: Absorberwand
Maße: 500 x 1220 mm
Stärke: 110 mm

Reflexion Filter Pro



Ermöglicht die trockene Aufnahme von Mikrofonen, ohne Störgeräusche und Einflüsse des Raumes.

Hersteller: SE Electronics
Web: seelectronics.com
Preis: 199,00 Euro

Typ: Sprecherkabine
Maße: 390 x 320 mm
Stärke: 200 mm

Akustikvorhang STUDIO



Der etwa 4 kg schwere Vorhang minimiert die Nachhallzeit und Raumreflexionen. Darüber hinaus ein praktischer Raumtrenner.

Hersteller: HOFA
Web: www.hofa-shop.com
Preis: 299,00 Euro

Typ: Vorhang
Maße: 2000 x 2200 mm

IsoPac T



Zur Abschirmung von Nebengeräuschen bei Sprachaufnahmen und Podcasts. Klein, mobil und praktisch.

Hersteller: Clearsonic
Web: www.clearsonic.com
Preis: 299,50 Euro

Typ: Sprecherkabine
Maße: 914 x 609 mm
Stärke: 457 mm

Mercury-2



Mit 40 kleinen Dreiecks-Panels und vier Bassfallen ein umfangreiches Kit zum Behandeln von Erstreflexionen und Bässen.

Hersteller: Universal Acoustics
Web: www.hyperactive.de
Preis: 444,00 Euro

Typ: Set
Maße: 300 x 300 mm
Stärke: 50 mm

Roominators D108L-DST



Mit 108 Panels und 8 Bassfallen ist das Roominators-Kit die Allwecklösung für bis zu zwei Räume.

Hersteller: Auralex
Web: auralex-acoustics.de
Preis: 799,00 Euro

Typ: Set

Akustikset STARTER



Mit vier Bassfallen, zwei Diffusoren und drei Basotect-Modulen mit Holzrahmen ein vollständiges Kit zur Grundausstattung eines Studios.

Hersteller: HOFA
Web: www.hofa-shop.com
Preis: 979,00 Euro

Typ: Set

DVD-Vollversion: Room EQ Wizard Studio-Akustik leichtgemacht

Die Bedingungen in Desktop- oder Heimstudios sind meist alles andere als akustisch optimal, da die Räume oft noch anderweitig, beispielsweise als Arbeits- oder Schlafzimmer, genutzt werden. Auf dem Weg zum guten Raumklang kommt man also weder an Akustik-Elementen noch an Messungen von Frequenzgang und Nachhall vorbei. Während man Absorber günstig im Web bestellen kann [1], erweisen sich der Room EQ Wizard (und ein Messmikro [2]) als Alleskönner beim Ausmessen der Raumakustik.

von Alexander Bota-Weber

Tool Bar

Das Starten oder Verwalten von Messungen, Erzeugen von Testtönen oder -sweeps, Einblenden von Level-Metern oder Überlagern von Messkurven zum Vergleich erledigt man mit den Funktionen der Werkzeugleiste.

Capture

Als sehr hilfreich in der Praxis erweist sich der Capture-Button, der das aktuelle Diagramm als Bild exportiert.

Selector Strip

Der Wechsel zwischen verschiedenen Kurven-darstellungen wie SPL und Phase, Impuls, Nachhallzeit (RT60), Wasserfall- oder Spektraldiagramm geschieht nach durchgeführter Messung mit dem Selector Strip.

Graph Preferences

Das Anpassen der Kurven-darstellung, zum Beispiel das Ein- oder Ausblenden von Scroll-Balken, der Wechsel zwischen linear oder logarithmisch oder das Festsetzen der Skalierung, übernehmen die Graph Preferences.

History

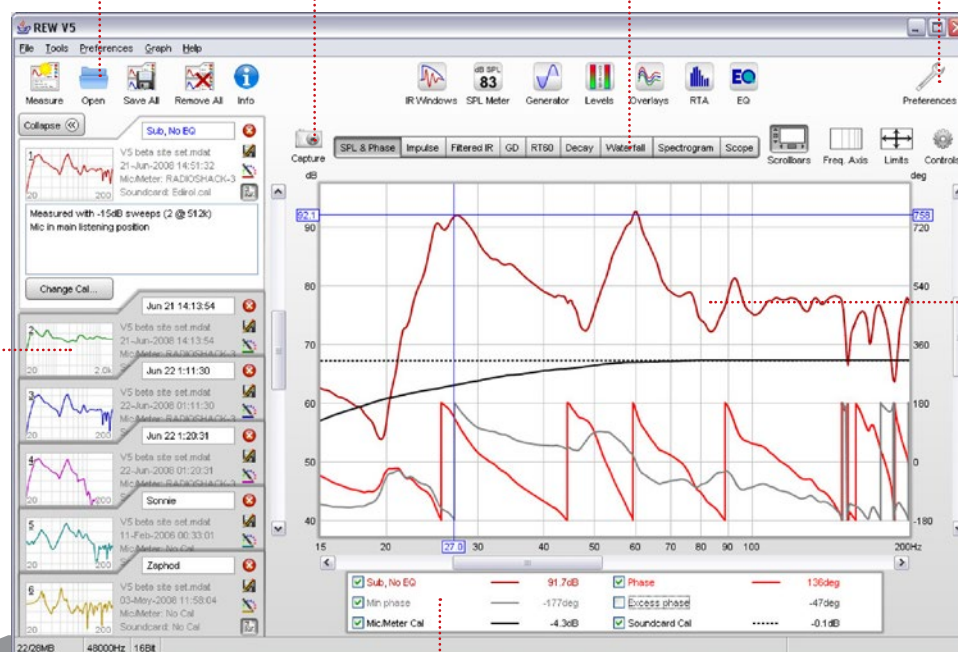
Der REW speichert alle durchgeführten Messungen in einer History-Palette ab. Ein späteres Aufrufen und Vergleichen verschiedener Ausbaustufen ist mit einem Klick möglich.

Display

Im Display können Sie alle zur Messung zugehörigen Kurven ablesen und überlagern. Mithilfe der Graph Preferences lässt sich die Darstellung an die realen Wertebereiche der Messung anpassen.

Legende

Mit den Schaltflächen der Diagramm-Legende blenden Sie die angezeigten Werte an der Cursor-Position ein oder aus. Sehr hilfreich, um den Überblick zu behalten beziehungsweise um Detailinformationen abzulesen.



www.roomeqwizard.com