



Platz ist in der kleinsten Hütte: Hier versteckt sich der »Maschinenraum« hinter der linken Monitorbox in der Dachschräge

# Schallschutz

## Teil 4: Workshop

### »Das eigene Tonstudio«

Von Christian Boche

Ein amerikanischer Studiodesigner hat mal den Satz geprägt: „Das Geheimnis eines erfolgreichen Studios liegt nicht in dessen Raumakustik, sondern darin, die Nachbarn glücklich zu machen.“ Gemeint ist damit ein gelungenes Schallschutzkonzept. Der Schallschutz für Tonstudios hat immer zwei Seiten: Es soll keine Musik von innen nach außen gelangen und kein Lärm von außen die Aufnahmen im Studio stören. Wer nicht gerade über eine einsame Hütte tief im Wald verfügt, muss sich beim Bau eines Tonstudios Gedanken über ein schlüssiges Schallschutzkonzept machen

Vorab gilt es, eine unangenehme Wahrheit als Fakt anzuerkennen: Hundertprozentigen Schallschutz gibt es nicht! Vielmehr kann man nur das Maß der Schallreduzierung für sich selbst evaluieren und später beim Bau versuchen, dieses Maß zu erreichen. Ebenfalls wahr: Je höher das Maß an Schallschutz, desto teurer. Professionellen Schallschutz für wenig Geld gibt es nicht, auch wenn das der eine oder andere Hersteller von schalldämmenden Baumaterialien gerne propagiert. Doch was kann der engagierte DIY-Studiobauherr beim Schallschutz überhaupt umsetzen, und wie sieht das Ganze in der Baupraxis aus?

#### Grundlagen

Ein guter Schallschutz besteht überwiegend aus drei Punkten: Masse, entkoppeln und sorgsame Verarbeitung. Schallwellen lassen sich vorzugsweise von Masse beeindruckt. Dicke Wände, abgehangene Decken und massive Böden

sind eine gute Voraussetzung für einen adäquaten Schallschutz. Die Verdoppelung der Masse einer Wand bringt im Mittel eine Verbesserung des Schallschutzes von 5 - 6 dBa. Besser als eine dicke Wand sind dagegen zwei einzelne Wände mit einer Luftschicht dazwischen. Der Schall muss sich hier durch drei Schichten kämpfen, was ein deutlich größeres Hindernis darstellt. Schall kann sich durch jedes Medium fortsetzen; bei einem Wechsel des Mediums findet aber immer ein Verlust der Schallenergie statt (Luft - Wand). Die Größe des Verlusts ist zudem abhängig von der Dichte einer Wand.

Die Wände sollten durch flexible, aber luftdichte Verbindungen von Decke und Boden entkoppelt werden. Das vermindert den lästigen Körperschall. Ungleich schwerer umzusetzen ist das Unterbinden aller Vibrationen und Schwingungen zwischen den einzelnen Räumen, denn das bedeutet auch, möglichst alle Rohrsysteme wie Heizung und Lüftung zu entkoppeln.

Der dritte Punkt ist mindestens genau so wichtig wie die ersten beiden. Gelingener Schallschutz kann nur erfolgreich umgesetzt werden, wenn alle Materialien sorgfältig verbaut wurden. Ein kleines Loch in einer Wand, eine zu lange Schraube oder ein Mörtelrest – schon büßt ein ansonsten stimmiges Schallschutzkonzept massiv an Wirkung ein. Als Faustregel sollten wir uns vornehmen, dass Studio massiv wie einen Panzer und luftdicht wie ein U-Boot zu konstruieren.

Schon bei der Aufteilung der Räume kann man Einfluss auf das Maß an Schallschutz nehmen. Grundsätzlich sind es die Aufnahme Räume, wo die höchsten Pegel entstehen. Daher ist es sinnvoll, Aufnahme Räume am weitesten entfernt von kritischen Räumen (Anwohner, Hausflur usw.) zu planen. Wenn allerdings ein Raum durch dicke Mauern oder ähnliches von vornherein einen besseren Schallschutz verspricht, sollte dieser unabhängig von seiner Lage als Aufnahme Raum ausgebaut werden.

### Standardlösungen

Die Höhe des Schalldruckpegels in einem Raum hängt vor allem davon ab, ob dort viele Reflexionen zustande

kommen bzw. wie hoch die Schallabsorption durch die Raumbegrenzungen (Wände, Decke, Boden) ist. Gewöhnlich wird der größte Teil der auftretenden Schallwellen reflektiert. Von der in die Wand eindringenden Schalleistung wird ein Teil in der Wand durch Reibung in Wärme umgewandelt. Dieses Phänomen nennt der Akustiker »Dissipation«. Dissipation ist in offenporigen Stoffen, etwa in Faserdämmstoffen (z. B. Mineralwolle), besonders gut zu beobachten. Daher finden gerade diese Stoffe im Bau von Absorbern Verwendung.

Ein weiterer Teil des in die Wand eingedrungenen Schalls wird in den Nachbarraum oder ins Freie übertragen. Diese Übertragung kann auf direktem Wege durch die Wand oder auch über angrenzende Bauteile (auf Flankenwege) sowie über Öffnungen wie Lüftungs- oder Kabelkanäle erfolgen. Auf diesem Wege dringt der Schall gerne in angrenzende Räume. Zur Beschreibung dieses Vorgangs dient der Schalltransmissionsgrad, der vor allem bei Betrachtungen zur Schalldämmung von Bauteilen von Bedeutung ist. Die Schallabsorptionseigenschaften von Raumbegrenzungen und Baustoffen werden in der Akustik durch ihren frequenzabhängigen Schallabsorptionsgrad (alpha) beschrieben.

Bekanntermaßen produzieren Gerätschaften in einem Studio zum Teil gehörigen Lärm: ratternde Festplatten, Laufwerksgeräusche von Bandmaschinen und Klimaanlage, um nur einige zu nennen. Ich kann nur raten, nach Möglichkeit einen so genannten Maschinenraum einzuplanen, in dem die aufdringlichsten Krachmacher verstaut werden. Das muss nicht unbedingt ein 20 qm großer Einzelraum sein, ein kleiner Abstellraum hinter den Wandschrägen einer Regieraumwand erfüllt ebenfalls seinen Zweck. Wie so etwas aussehen kann, zeigen die Fotos aus dem Studio 25 in Leverkusen.

Neben den betriebsimmanenten Störquellen verhindern oftmals teils unerfindliche Nebenschallwege, bedingt durch die Gebäudearchitektur, einen perfekten Schallschutz. Die »letzten 10 dB« werden daher in der praktischen Umsetzung deutlich teurer als die ersten 60 dB. Das Maß des möglichen Schallschutzes lässt sich vorab nur recht



*Im Studio 25 von Dirk Baldringer dient ebenfalls ein kleines Zimmerchen als »Maschinenraum« für lautes und Hitze produzierendes Equipment*

grob bestimmen. Nachfolgend eine einfache Formel, womit man die Schalldämmung von Baumaterialien errechnen kann.

### Die Schallschutz-Formel

Um zu berechnen, wie stark die Schalldämmung eines Materials vermutlich sein wird, benötigt man das Gewicht des Materials pro Quadratmeter. Da Schalldämmung auch immer frequenzabhängig ist, sieht die Formel wie folgt aus:

$$R = 20 \log (fm) - 47 \text{ dB}$$

$f$  = Frequenz

$m$  = Masse des Materials in Kilogramm pro Quadratmeter

$R$  = ist der Rechenwert, den wir errechnen wollen

Diese Formel hat jedoch eher theoretischen Wert. In der Praxis kommen viele Faktoren zusammen, die darüber ent-



*Manchmal darf's auch etwas mehr sein: Der Maschinenraum im Grenzland-Studio hat sogar eine eigene Klimaanlage*



*Trockenbau im SSStudio*

scheiden, ob ein Schallschutzkonzept aufgeht oder nicht. Ein ganz wichtiger Punkt ist dabei die Ausgewogenheit der Schallschutzmaßnahmen. Ein schallgeschützter Raum ist immer als eine Einheit zu sehen. Wie beim berühmten schwächsten Glied einer Kette sollten alle baulichen Maßnahmen (Böden, Wände, Decken, Fenster, Türen usw.) auf vergleichbarem Schallschutzniveau liegen. Was nützt beispielsweise die dickste Wand, wenn nur eine billige Baumarkttür verbaut wird? Diesen Punkt sollte man immer im Hinterkopf behalten. Doch genug der Theorie. Wie baut man in der Praxis ruhige Räume und aus welchen Materialien?

### Trockenbau im Tonstudio

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, ein Tonstudio zu errichten. Wände lassen

sich aus Mauerwerk, Beton, Holz oder mit Gipskartonplatten bauen. Persönlich empfinde ich den Trockenbau mit Gipskarton als flexibelste und einfachste Bauart. Trockenbau mit Gipskarton bietet meiner Meinung nach gerade für DIY viele Vorteile:

- vergleichsweise günstig;
- Baufehler sind meist ohne großen Aufwand zu beheben;
- sorgfältig gebaut, erreicht man ein gutes Schalldämmmaß;
- mit etwas Übung erzielen handwerklich Begabte gute Ergebnisse;
- vergleichsweise einfache Demontage und Entsorgung von Trockenbauwänden und -decken;
- die Installation von Kabeln ist durch die Hohlräume der Wände unkompliziert.

Natürlich bietet eine Doppelwand mit KS-Vollsteinen (geklebt und verputzt) und mit einer dreißig Zentimeter dicken Sandschicht im Wandzwischenraum einen ganz hervorragenden Schallschutz. Allerdings ist eine solche Wand unweit teuer als ein Trockenbaupendant, vom Gewicht dieser Konstruktion einmal ganz zu schweigen. Dass man dafür zusätzlich die Dienste eines professionellen Maurers benötigt, leuchtet ebenfalls ein. Die Verlegung von Rohren und Kabeln ist in Mauerwerk zudem unweit aufwändiger und verzeiht kaum Fehler.

Eine gute Alternative ist die Kombination von Kalksandsteinwänden mit vorgesetzten Trockenbauwänden. Je nach Räumlichkeit sind Steinwände schon vorhanden, dann lässt sich mit einer vorgesetzten Trockenbauwand mit entkoppeltem Ständerwerk, Mineralwollfüllung und einer dreifachen Beplankung schon ein professionelles Maß an Schalldämmung erreichen. Wer jedoch sein Studio in einer leeren Halle baut, der sollte meiner Meinung nach ganz auf Trockenbau setzen und alternativ vielleicht nur die lauten Räume (Aufnahme und Regie) mauern. Das bietet Vorteile, wenn beispielsweise schwere Monitore in eine Wand eingelassen werden sollen.

### Wie viel Schallschutz?

Der Schallschutzwert von Bauteilen wird meistens in »R« (siehe obige Formel) angegeben. Dieses Schalldämmmaß R bezeichnet die Schallübertragung eines bestimmten Bauteiles oder einer gesamten Konstruktion wie z. B. einer Wand. Die Schalldämmung von Bauteilen ist immer frequenzabhängig, daher wird sie im bauakustisch relevanten Frequenzbereich von ca. 100 Hz bis 3.150 Hz in Terzschritten gemessen. Das daraus resultierende Schalldämmmaß R stellt einen Mittelwert aus den jeweiligen Frequenzbereichen dar. Das heißt, die Schalldämmung in den Bässen kann durchaus unter dem angegebenen R-Wert für ein Bauteil liegen, dagegen wird der Rechenwert in den höheren Frequenzen besser sein, als der ausgewiesene R-Wert vermuten lässt. Der Rechenwert bestimmt somit die schallschutztechnische Qualität eines Bauteils.

Für uns ist besonders der Index »R<sub>w</sub>, R<sub>k</sub> interessant. Er entspricht dem Einzahlwert, der im Prüfstand ermittelt wurde,

abzüglich einer Toleranz von 2 dB, um bauübliche Qualitätseinbußen zu berücksichtigen. Wichtig für uns ist dabei nur, dass man zum Vergleich von Bauteilen oder Konstrukten am besten auf dieses Schalldämm-Maß zurückgreift. Um eine Vorstellung zu bekommen, wie Trockenbauwände in einem Tonstudio beschaffen sein sollten und welches Schalldämm-Maß  $R_w$ ,  $R$  verschiedene Konstruktionen aufweisen, habe ich die folgenden Tabelle angefertigt.

#### Einfachständerwände einfach beplankt:

Ständerwerk	Beplankung pro Seite	Dämmstoffdicke	Schalldämmung Rechenwert $R_w$ , $R$
50 mm Profil	1 x 12,5 mm	40 mm	ca. 40 dB
75 mm Profil	1 x 12,5 mm	60 mm	ca. 41 dB
100 mm Profil	1 x 12,5 mm	80 mm	ca. 42 dB

#### Einfachständerwände doppelt beplankt:

Ständerwerk	Beplankung pro Seite	Dämmstoffdicke	Schalldämmung Rechenwert $R_w$ , $R$
50 mm Profil	2 x 12,5 mm	40 mm	ca. 47 dB
75 mm Profil	2 x 12,5 mm	60 mm	ca. 49 dB
100 mm Profil	2 x 12,5 mm	80 mm	ca. 50 dB

#### Doppelständerwände doppelt beplankt:

Ständerwerk	Beplankung pro Seite	Dämmstoffdicke	Schalldämmung Rechenwert $R_w$ , $R$
2 x 50 mm Profil	2 x 12,5 mm	2 x 40 mm	ca. 59 dB
2 x 75 mm Profil	2 x 12,5 mm	2 x 60 mm	ca. 60 dB
2 x 100 mm Profil	2 x 12,5 mm	2 x 80 mm	ca. 62 dB

Wenn man davon ausgeht, dass ein Schlagzeug ohne weiteres Pegelspitzen von 100 - 105 dBa erreichen kann, dann sollte verständlich sein, dass zweifach beplankte Doppelständerwände mit 12,5 mm Gipskartonplatten das absolute Minimum darstellen, um überhaupt annähernd in einem Studio arbeiten zu können. Eine weitere Faustregel lässt sich mit einem zweiten Blick auf die Tabellen ableiten: Alle einfacheren Lösungen bringen nichts. Eine zweifach beplankte Doppelständerwand kann, wenn sie perfekt gebaut ist, eine Schalldämmung von 60 dB im Mittel erreichen, bleibt also eine Schalltransmission vom Aufnahme-raum in den Regieraum von 40 - 45 dB, wenn unser Knüppelknecht die Trom-

meln bearbeitet. Für ein Projekt- oder Demostudio ein gerade noch vertretbarer Wert. Wer jedoch nach einer semiprofessionellen Lösung sucht, der wird nicht umhin kommen, diese Wand zu verstärken. Wer nicht viel Platz verschenken möchte, der sollte zunächst versuchen, die Masse der Wand zu erhöhen, das heißt, die Wand wird dreifach beplankt. Das erhöht das Schalldämm-Maß um ca. 5 - 6 dBa und macht die Wand gleichzeitig schwerer, so dass die Resonanzfre-

quenz der Wand nach unten verschoben wird. Das bedeutet, dass die Wand bei lauten Basstönen, die in der Eigenresonanz der Wand liegen, nicht zu dröhnen beginnt. Wenn man zusätzlich noch eine zweite Einfachständerwand mit zweifacher Beplankung vor die erste Wand setzt, dann erhält man schon ein fast professionelles Ergebnis.

Wie man im Detail nach Schallschutzaspekten in Trockenbauweise baut, sehen wir uns im nächsten Workshop Teil an. ■

Wie man im Detail nach Schallschutzaspekten in Trockenbauweise baut, sehen wir uns im nächsten Workshop Teil an. ■

Fragen zur Serie?  
redaktion@tools4music.de

Anzeige

# SOMMER CABLE präsentiert COLOSSEUM



photo: marianne hennem

#### COLOSSEUM Tourdaten „LIVE 2007“:

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 27.03. Mainz, Frankfurter Hof    | 14.04. I-Chiari, Palasport San Bernardino |
| 28.03. Roth, Kulturfabrik        | 15.04. I-Trieste, (Iba)                   |
| 30.03. Hannover, Pavillon        | 17.04. A-Wien, Szene                      |
| 31.03. Worpswede, Music Hall     | 18.04. A-Linz, Posthof                    |
| 01.04. Bochum, Bhf. Langendreer  | 19.04. München, Metropol                  |
| 04.04. Kiel, Kieler Schloß       | 21.04. Regensburg, Kulturspeicher         |
| 05.04. Hamburg, Fabrik           | 22.04. Dresden, Alter Schlachthof         |
| 07.04. Erfurt, Gewerkschaftshaus | 25.04. Karlsruhe, Tollhaus                |
| 08.04. Winterbach, Salierhalle   | 26.04. Lorsch, Nibelungenhalle            |
| 10.04. A-Salzburg, Rockhaus      | 27.04. Merzig, Zeltpalast                 |
| 12.04. I-Rom, Stazione Birra     | 28.04. Marburg, Stadthalle                |
| 13.04. I-Bologna, (Iba)          | 29.04. Bonn, Brückenforum                 |
|                                  | 02.05. Osnabrück, Rosenhof                |
|                                  | 03.05. Oldenburg, Kulturetage             |
|                                  | 04.05. Kellinghusen, Sattlerschule        |



Professionelle Instrumenten- & Mikrofonkabel für den Musiker



musikmesse  
prolight+sound  
Besuchen Sie uns!  
28. - 31. März '07  
Halle 8.0, Stand J 54

Kataloge gratis anfordern!

## SOMMER CABLE

SOMMER CABLE GmbH  
Audio • Video • Broadcast • Medientechnik • HiFi  
info@sommercable.com • www.sommercable.com