



REVERB-DESIGN

Pack dir die Impulsantwort ein

DEN KLANG EINES RAUMES KÖNNT IHR EUCH AUCH MIT INS STUDIO NEHMEN



Beim Faltungshall wird eine Impulsantwort über das Audiosignal gefaltet und so der Hall auf das Signal gerechnet. Die dazu notwendige Impulsantwort ist eine „Momentaufnahme“ des Raums für eine bestimmte Schallquelle und eine bestimmte Mikroposition, um so diesen Raum authentisch zu reproduzieren. Und solcherlei könnt ihr auch selbst – und unterwegs – erstellen und ins heimische Studio mitnehmen.

Doch was ist so eine Impulsantwort eigentlich? Allgemein ausgedrückt, ist eine Impulsantwort die „Antwort eines Systems auf das Erregersignal Impuls“. Mit System ist hier der Raum gemeint, der auf ein Schallereignis, das an einer bestimmten Stelle stattfindet mit Reflexionen antwortet. Diese Reflexionen treffen je nach Laufzeit des Schalls mit unterschiedlichen Verzögerungszeiten ein. Weiterhin wird das Audiosignal durch die Übertragungsstrecke mehr oder weniger gefiltert (je nach Beschaffenheit der Wände) und damit im Klang verfärbt. Das heißt, man muss „nur“ einen Impuls in einem Raum abspielen und diesen dann über Messmikrofone wieder aufnehmen und schon hat man eine Impulsantwort für einen Faltungshall? Ja – prinzipiell stimmt das. Doch wenn der

Hall authentisch klingen soll, spielen auch die Schallwandler auf der Wiedergabeseite (i.d.R. Lautsprecher) und auf der Aufnahme Seite (i.d.R. Mikrofone) eine entscheidende Rolle. Das heißt, dass vor allem die Abstrahlcharakteristik des Lautsprechers möglichst der Abstrahlcharakteristik der zu verhallenden Schallquelle entsprechen muss. Auch die Art und die Aufstellung der Mikrofone sollte so gewählt sein, dass diese in der Lage sind eine Schallquelle schön stereo abzubilden.

Hierbei empfehlen sich die üblichen Stereomikrofontechniken, aber auch übertriebene

Anordnungen wie eine beispielsweise eine „breite AB“ sind sehr gut geeignet um ein schön diffuses Hallsignal zu erzeugen. Soviele zu den ersten Grundlagen von Faltungshall.

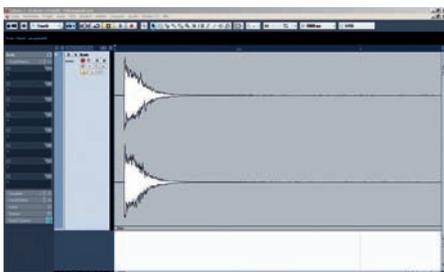
Üblicherweise verwendet man zur Erstellung der Raumimpulsantworten irgendein Software-Tool, das dem Faltungshall-Plugin beiliegt. Dabei wird meist ein

Die Impulsantwort lässt sich auch „straight forward“ erzeugen.

Sinus-Sweep erzeugt, der über einen Lautsprecher abgespielt werden muss. Das aufgenommene Signal geht dann in das Software Tool und wird dort sozusagen „entfaltet“ um aus dem Sinus-Sweep eine Impulsantwort zu erhalten. Das klingt etwas mühsam und hat doch auch gar nichts mit „Impulsantworten“ zu tun, oder? Die Sache ist so gemeint: mit einem Sinus-Sweep kann man zwar nicht direkt Impulsantworten erzeugen, aber der Sinus-Sweep ist die rauschärmste Messmethode, um das Raumverhalten auszumessen. Durch die „Entfaltung“ (englisch deconvolution) erhält man schlussendlich dann doch die gewünschte Raumimpulsantwort.

Doch selbstverständlich kann man Impulsantworten auch „straight forward“ mit Hilfe eines Impulses als Erregersignal erstellen. Das ist zwar vom Ergebnis nicht so rauscharm, birgt jedoch einen ganz anderen großen Vorteil in sich: Wird der Impuls nicht über Lautsprecher erzeugt, dann beschränkt sich das Equipment zum Erstellen von Raumimpulsantworten auf einen kleinen

Field-Recorder, zwei Mikros und einen „Impulserzeuger“. Doch woher bekommt man einen geeigneten Impulserzeuger? Der erste Gedanke geht in Richtung Schuss oder platzender Luftballon. Doch der Schuss ist in der Regel zu laut und der Luftballon hat keinen so definierten „Platz-Sound“, obgleich es für viel Geld einen DIN-Ballon gibt, der immer genauso platzen soll. Eine andere Idee wäre ein handlicher Impulserzeuger auf Basis eines Funkenüberschlags bzw. Kurzschlusses. Diese Möglichkeit erfordert jedoch elektrotechnisches Fachwissen und wird aufgrund der entstehenden Risiken durch Hochspannung hier nicht näher erläutert. Versierte Bastler können aber mit einem selbstgebaute Kurz-



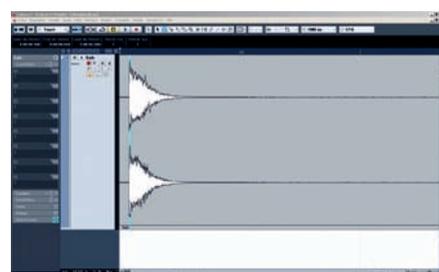
Die nachfolgenden Screenshots zeigen, wie einfach ihr mittels selbst aufgenommener Impulsantworten eure Projekte mit Hall versehen könnt. Auf der linken Grafik ist die Originalaufnahme vom Fieldrecorder zu sehen. Im nächsten Schritt haben wir das Direktsignal markiert (rechts).



Die Raumantwort ohne Direktsignal (links) könnt ihr nun als Audiodatei exportieren und in das Faltungshall-Plugin (hier Reverence) importieren. Dies funktioniert über den Import-Button in der oberen Mitte der Plugins (rechts). Jetzt könnt ihr eure Impulsantwort auch schon anwenden.



Falls euch das Ergebnis noch nicht so ganz gefällt, könnt ihr bei Bedarf noch mit dem EQ etwas nachhelfen. Um die Frequenzbearbeitung direkt in der Impulsantwort durchzuführen, bearbeitet ihr das Ausgangssignal des Plugins solange bis euch der Sound zusagt. Speichert euch nun diese EQ-Einstellungen als Preset ab und ladet die zuvor generierte Impulsantwort-Audiodatei in eine neue Spur. Wendet nun das eben gespeicherte EQ-Preset an und exportiert die bearbeitete Impulsantwort (re.). In dieser neuen Antwort sind die Frequenzänderungen nun enthalten.





Es lässt sich schon mit sehr wenig Equipment die Impulsantwort eines Raumes einfangen – dadurch seid ihr sehr flexibel.

Für die Aufnahme einer Raumantwort eignen sich Kugelmikrofone sehr gut.

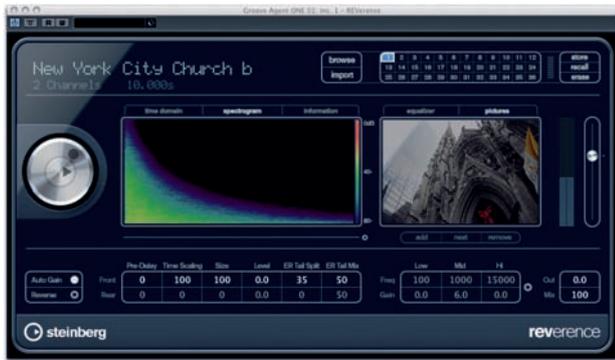
recmag tipp

Welche Räume?

Es müssen nicht immer große Räume oder Säle sein, von denen man die Impulsantworten aufnimmt. Vor allem ungewöhnliche Locations bieten sich perfekt für den Faltungshall an. So kann man beispielsweise den Klang in einem Auto perfekt mit Hilfe von Faltungshall aufnehmen und für Hörspiele und Filmvertonungen einsetzen. Auch im Wald kann ein interessanter Hall aufgenommen werden. Durch die kompakte und mobile Technik des hier vorgestellten Impulsgenerators und die Verwendung eines Field Recorders, ist man immer und überall in der Lage ohne externe Stromversorgung und Gerätepark Impulsantworten zu sammeln.

schluss-Impulsgenerator einen beachtlichen Knall erzeugen. Hier widmen wir uns der durchaus brauchbaren Alternative einer Startklappe vom Sport. Zwar ist der hierbei entstehende Impuls etwas höhenarm, dies kann jedoch durch den Einsatz eines EQs etwas korrigiert werden. Für erste Experimente kann auch eine Filmklappe dienen, die es schon für unter zehn Euro zu kaufen gibt.

Soll nun eine Impulsantwort erstellt werden, so muss vor dem Knall der Field-Recorder aufgebaut und gestartet werden. Welche Mikrofontechnik ihr hierbei verwendet, bleibt euch überlassen – am einfachsten geht es sicherlich mit zwei kleinen Elektret-Kugelmikrofonen in AB-Technik. Diese brauchen auch keine besondere Speisung sondern können in der Regel direkt vom Field Recorder mit Strom versorgt werden. Weiterhin bieten Kugelmikrofone einen sehr



Steinbergs Cubase hat mit Reverence einen sehr vielseitigen Faltungshall an Bord.

guten Frequenzverlauf im Bass und die AB-Technik eine schöne und vor allem räumliche Tiefe. Problematisch ist jedoch das Aussteuern des Field-Recorders. Je nachdem wie weit von den Mikros entfernt ihr den Knall erzeugt, kann der Impuls die Mikros hoch aussteuern beziehungsweise auch schnell übersteuern. Die darauf folgenden Raumreflexionen hingegen sind möglicherweise sehr viel leiser. Um nun bei der Aufnahme trotzdem einen guten Signal-Rauschabstand zu erhalten, könnt ihr das Direktsignal (also

Die selbst erstellte Impulsantwort kann durch EQing optimiert werden.

den Erregerimpuls) durchaus übersteuern. Wichtig ist nur, dass die Reflexionen nicht übersteuert aufgenommen werden. Dies erfordert ein wenig Rumprobiererei am Anfang, ist aber in den Griff zu bekommen. Das (übersteuerte) Direktsignal schneidet ihr später am Computer einfach weg und schon erhaltet ihr eine Impulsantwort, ohne „Dry“-Anteil. Diesen „Dry“-Anteil braucht man auch nicht, wenn das Faltungshall-Plugin

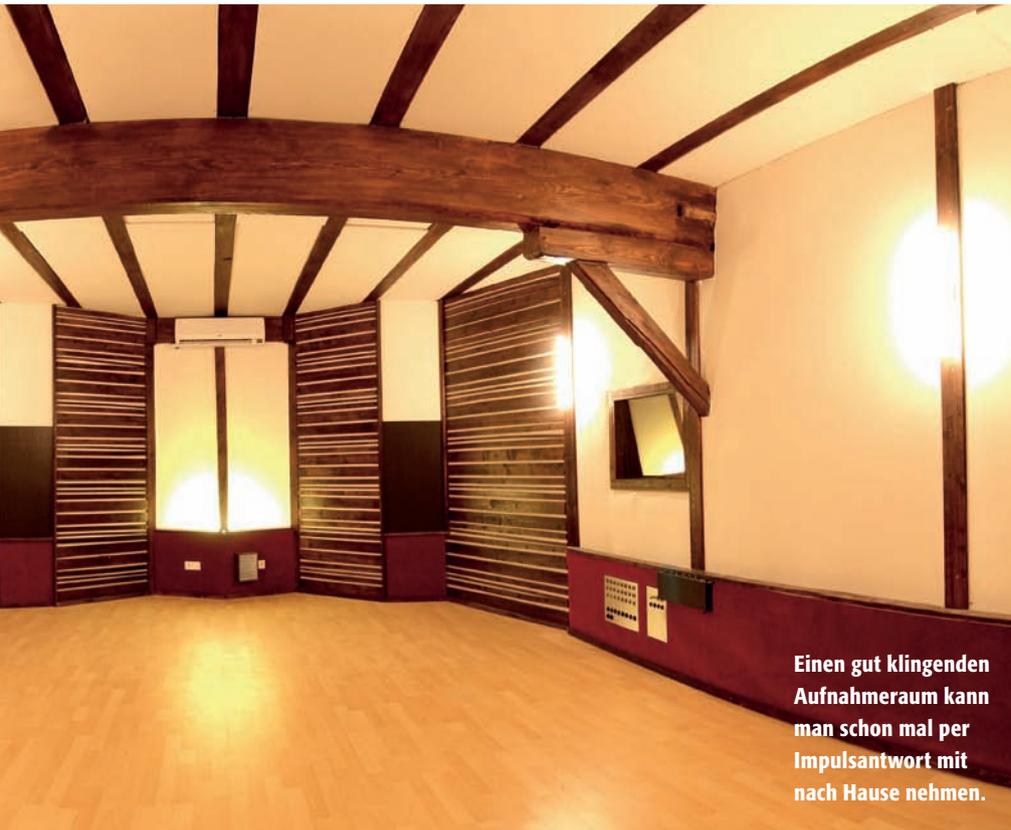


von sich aus über einen „Wet/Dry“-Regler verfügt.

Solltet ihr das Gefühl haben, der Faltungshall mit der selbst erstellten Impulsantwort klingt noch nicht so richtig gut, so könnt ihr die Impulsantwort auch noch EQen, bis es passt. Dazu habt ihr zwei Möglichkeiten. Entweder ihr verwendet den EQ im Faltungshall-Plugin (sofern ihr einen zur Verfügung habt), oder ihr bearbeitet



Mit einem Fieldrecorder wie dem Zoom H4n lassen sich Impulsantworten immer und überall aufnehmen.



Einen gut klingenden Aufnahmeraum kann man schon mal per Impulsantwort mit nach Hause nehmen.

Lasst auch mal etwas ungewöhnliche Räume und Orte antworten.

zuerst das Ausgangssignal des Plugins indem ihr euch einen EQ in den Insert dieser Audiospur ladet und solange herumprobiert, bis euch der Klang gefällt. Speichert dazu die ermittelten EQ-Einstellungen als Preset ab. Ladet dann die zuvor generierte Impulsantwort nochmal in eine Spur, ruft das eben erstellte EQ-Preset auf und bouncet die

neue, korrigierte Impulsantwort in das Faltungshall-Plugin laden und bekommt direkt den klanglich korrigierten Hall zu hören (siehe Screenshots Seite 46).

Jetzt liegt es an euch, mit geeignetem Klangerzeuger auf die Jagd nach verschiedenen Locations zu gehen, über

EQte Impulsantwort heraus. Nun könnt ihr die



Der IR-1 von Waves ist ein Plugin-Faltungshall mit großzügigen Einstellungsmöglichkeiten.



Die Faltungshalllösung von Apple Logic ist der Space Designer.

die ihr euer Audiomaterial falten könnt. Lasst dabei ruhig eurem Experimentiergeist freien Lauf und versucht auch mal, etwas ungewöhnliche Räume und Orte antworten zu lassen. Viel Spaß dabei!



Der Autor
Andreas Friesecke

Audio Engineer und Fachbuchautor. Als Dozent unterrichtet er an der SAE München u. a. Pegelrechnen, Filmtone und Lautsprechertechnik.