

# VPLT Magazin

Nr. 44  
Dezember 2007  
6,50 €  
H 14450



# Alles unter Kontrolle

Lautsprecher-Management-Systeme oder so genannte Lautsprecher-Controller gehören heutzutage als Bindeglied zwischen Mischpult und Verstärker zu jeder größeren Beschallungsanlage.

**Dank der Digitaltechnik** vereinen Lautsprecher-Controller neben der eigentlichen Frequenzweichenfunktion noch weitere Signalbearbeitungseinheiten wie Equalizer, Delay und Limiter. Diese unterschiedlichen Funktionen wurden früher mit diskreten Geräten realisiert, die im so genannten Drive-Rack vereint waren.

**Der typische Aufbau** eines digitalen Lautsprecher-Controllers stellt sich so dar, dass 2 bis 4 Eingänge zur Verfügung stehen, die mittels Router auf 4 bis 8 Ausgänge verteilt werden können. Dabei ist die wichtigste Aufgabe sicherlich nach wie vor die Aufteilung in mehrere Frequenzbänder, um die unterschiedlichen Lautsprecherkomponenten anzusteuern. Digitale Lautsprecher-Controller bieten dabei gegenüber konventionellen Frequenzweichen den großen Vorteil, dass hierfür verschiedene Filtertypen und Steilheiten zur Verfügung stehen.

Einen weiteren großen Nutzen bieten die meist parametrischen Equalizer, die sich sowohl in den Eingangswegen als auch in den Ausgangswegen befinden. Diese Aufteilung ist speziell so angelegt, da die Aufgaben der Equalizer-Blöcke völlig anderes geartet sind. Die Equalizer in den Ausgangswegen sind gedacht, um Unregelmäßigkeiten im Frequenzgang der einzelnen Wandler auszu-

gleichen. Die Equalizer in den Eingangswegen werden benutzt, um Artefakte von Cluster-Bildung und anderen Aufstellungsvarianten zu entzerren.

Oft werden die Eingangs-Equalizer auch benutzt, um Einflüssen der Raumakustik entgegenzuwirken. Dann sollten in den Eingängen allerdings zwei unabhängige Equalizer-Blöcke vorhanden sein, wie es beispielsweise im dbx DriveRack 4800 der Fall ist. Man muss nämlich unterscheiden zwischen Parametern, die vom Anwender veränderbar sein sollen und den Parametern des eigentlichen Lautsprecher-Presets. Letztere lassen sich nämlich nur unter Laborbedingungen seriös bestimmen und sollten vor Ort nicht verändert werden.

Auch bei der Verzögerung des Signals muss, genau wie beim Equalizer, zwischen zwei unterschiedlichen Anwendungsschwerpunkten unterschieden werden. Eine Aufgabe ist es, Laufzeitunterschiede, die durch den Versatz der akustischen Zentren der einzelnen Wandler auftreten, auszugleichen. Bei vielen Lautsprechern befindet sich beispielsweise der Hochtontreiber durch ein großes Horn etwas tiefer in der Box als der Tieftöner. Dadurch würde das Signal vom Tieftöner etwas früher beim Zuhörer eintreffen als das



Bearbeitungsblöcke des dbx DriveRack 4800

vom Hochtöner. Durch eine verzögerte Ansteuerung des Tieftöners wird vermieden, dass im Übernahmereich Auslöschungen im Frequenzgang entstehen.

Dieses Delay – auch Driver-Alignment genannt - befindet sich im jeweiligen Ausgangsweg und ist Teil des Lautsprecher-Presets. Dieser Parameter sollte nicht verändert werden und ist idealerweise für den Benutzer überhaupt nicht zugänglich.

Laufzeitunterschiede entstehen freilich nicht nur innerhalb einer Lautsprecherbox, sondern z.B. auch zwischen Topteilen und Subwoofern, wenn nämlich die Topteile hoch über der Bühnenvorderkante geflogen werden und die Subwoofer vor der Bühne auf dem Boden liegen. Hier wiederum ist es natürlich notwendig, dass der Anwender die Verzögerungszeit vor Ort frei einstellen kann.

**Eine ebenfalls ganz wichtige Rolle spielt ein Delay**, wenn weiter hinten im Publikumsbereich zusätzliche Lautsprecher installiert werden, um die Front-Lautsprecher zu stützen. Bei einer solchen Delay-Line werden meist nicht nur Laufzeitunterschiede kompensiert, sondern zusätzlich etwa 10 bis 20 ms mehr Verzögerung eingestellt. Dabei wird geschickt der so genannte Haas-Effekt ausgenutzt, wonach ein Schallereignis aus der Richtung geortet wird, aus der die erste Schallwelle kommt. Es wird also die Ortung in Richtung Bühne geleitet, und die Delay-Lautsprecher werden gewissermaßen nicht wahrgenommen.

Die Kette der Signalbearbeitung sollte stets mit einem Limiter in jedem Ausgangsweg abgeschlossen werden. Um die einzelnen Lautsprecherkomponenten vor Überlastung zu schützen, wird damit bei Überschreitung eines definierten Schwellwertes die Ausgangsspannung auf einen Maximalwert heruntergeregelt. Da hier die verwendete Endstufe natürlich einen wesentlichen Einfluss darauf hat, wie groß die Spannung am Lautsprecher tatsächlich ist, müssen Limiter immer für die jeweilige Konstellation berechnet werden.

Sehr interessant ist auch die Integration des Lautsprecher-Managements in die Endstufe. Modelle der Crown I-Tech oder XTi Serie haben z.B. eingebaute DSP-Module, welche die Möglichkeit bieten, die komplette Signalbearbeitung direkt in der Endstufe zu realisieren. So ist ein optimaler Antrieb der Lautsprecher gewährleistet; insbesondere die Limiter-Funktion ist somit besonders effektiv einzusetzen.

*Volker Holtmeyer, Audio Pro Heilbronn*



*Konventionelles Drive-Rack mit diskreten 19“-Geräten*