

Die PWM-Schaltnetzteil-Technik bei Endstufen ist längst kein Fall mehr für mutige Alpha-Tester, die Kinderkrankheiten gerne in Kauf nehmen, um stets bei den neuesten Trends dabei zu sein. Die auch "digital" genannten Endstufen bewähren sich seit Jahren in Aktivboxen, fast alle Biamping-Aktivboxen im Beschallungssektor kommen heute mit PWM-Endstufen auf den Markt. Auch in Großbeschallungssystemen findet man zunehmend die gar nicht mehr so brandneue Endstufentechnik, für die ein extrem niedriges Eigengewicht und eine hohe Energieausbeute sprechen. Beschaller mit gutem Gehör (und nur diese) kennen das Problem, dass Endstufen nicht nur beträchtliche Leistung aufnehmen, sondern auch empfindlich auf Spannungsschwankungen überlasteter Netze reagieren. Das Werbeargument der Stromersparnis ist nicht als Kampfansage für mehr Umweltschutz und gegen hohe Stromrechnungen zu verstehen. Diese Punkte würden nur wenige zu einer Wahl einer Endstufe bewegen. Das Problem ist in der Praxis vielmehr, dass an einer Schukodose gar nicht so viel Strom zur Verfügung steht. Oft gibt es für den gesamten Tonstrom, das heißt für die gesamte Musiker-Backline, für den Tonplatz und die PA nur eine einzige mit 16 Ampère abgesicherte Leitung. Werden hier mehrere größere konventionelle Endstufen, viel Peripherie und viel Backline angeschlossen, kann in der Praxis je nach den örtlichen Verhältnissen die Spannung abfallen, was zu seltsamen Endstufen-Verzerrungen, schlechtem Sound und irgendwann zu herausfliegenden Sicherungen führen kann. Digitale Endstufen helfen auf zweierlei Weise. Erstens verschwenden Sie keinen Strom und nehmen nur wenig Leistung

auf. Zweitens sind sie relativ unempfindlich gegen Netzspannungsschwankungen, klingen also nicht gleich schlechter, wenn die Spannung mal abfällt.

Man unterscheidet zwischen PWM-Endstufen und Endstufen mit Schaltnetzteilen. Einfache Schaltnetzteil-Endstufen sparen Gewicht, indem Sie unter Verzicht auf einen schweren Trafo die Netzspannung gleichrichten und die gleichgerichtete Spannung mit einer Art hochfrequentem Schalter eine Spule oder einen Trafo schalten. Die von einem Kondensator gesiebte Spulenspannung ist die Ausgangsspannung des Netzteils, das eine konventionellen Endstufe speist.

**PWM-Endstufen zerlegen das Eingangssignal mit Abtastraten im Megahertzbereich in Impulse**, die dann mit Hilfe einer Impulsbreitenmodulation (Pulse Width Modulation, PWM) direkt die gleichgerichtete und von hochfrequenten Störungen gesiebte Netzspannung auf den Verstärkerausgang legen. Der Vorgang ist zwar gepulst, aber nicht binär in Sample-Worte einer bestimmten Bitbreite quantisiert – deshalb ist das Wort „digital“ nicht angebracht. Bei dieser Technik entsteht kaum noch Verlustleistung in Form von Wärme. Die saubere Abschirmung solcher Endstufen ist eine besondere Herausforderung für den Entwickler, wenn diese nicht als Störquellen in Erscheinung treten sollen. Bei früheren Entwicklungen waren Verzerrungen im Hochtonbereich problematisch, weswegen bei Biamping-Systemen für die Hochtöner gern auf konventionelle Amps zurückgegriffen wird. Der relativ niedrige Dämpfungsfaktor von PWM-Endstufen legten auch bei Subwoofern den Einsatz konventioneller Endstufen nahe.