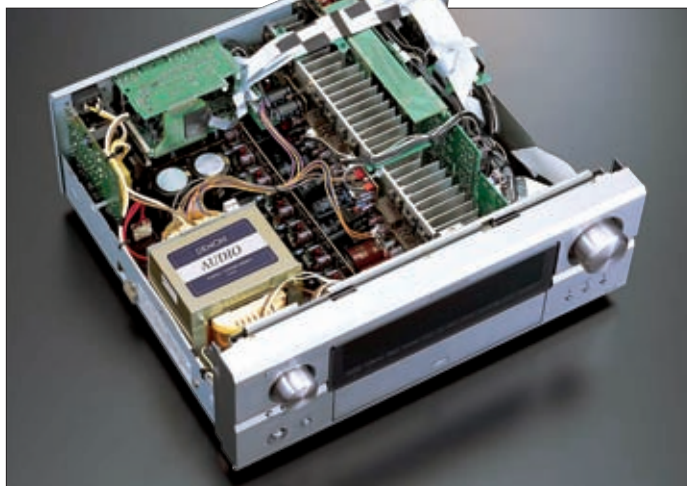


PROBLEMLÖSUNG

▶ Ob ein Verstärker viel oder wenig Leistung an die Boxen liefern kann, sagt über seine Klangqualität zunächst einmal überhaupt nichts aus, sondern allenfalls etwas über die maximale Lautstärke, die er erzeugen kann. Trotzdem ist gerade fürs Heimkino ein Minimum an Leistung notwendig und zwar aus mehreren Gründen: Erstens beruht ein nicht unwesentlicher Teil der Faszination auf einer präzisen und pegelstarken Basswiedergabe. Und genau für die ist ein gewisses Maß an Verstärkerleistung einfach nötig. Das Argument, dass tiefe Töne im Heimkino vom Subwoofer kommen und der Receiver damit nichts zu tun hat, zieht nicht: Selbst wenn Front-, Center- und Surroundboxen bei 80 Hertz vom Bassmanagement abgekoppelt werden, kommen immer noch genügend Bassanteile durch, um die Receiver-Leistungsstufen gut zu beschäftigen. Außerdem hat nicht jeder Heimkino-

Fan einen Subwoofer, sondern lässt tiefe Frequenzen und den .1-Kanal von den Frontboxen wiedergeben, was die Endstufen stark beansprucht.

Ein weiteres Argument, mit Verstärkerleistung nicht zu sparsam umzugehen: Die meisten Lautsprecher-Defekte sind nicht etwa auf zu große Verstärker zurückzuführen, sondern auf zu kleine. Die laufen nämlich viel eher Gefahr, übersteuert zu werden, wenn ihr Besitzer einmal richtig aufdreht. Die Folge: Harsche Verzerrungen werden hörbar und bewirken einen deutlichen Anstieg hoher Frequenzen im Signalspektrum, was vor allem Hochtöner schnell mit dem Durchbrennen ihrer Schwingspule quittieren. Berücksichtigt man dann auch noch das Lautstärkeempfinden des menschlichen Gehörs - für eine Verdoppelung der Lautstärke ist die zehnfache Verstärkerleistung nötig - wird überdeutlich, dass viel Endstufen-Power keinesfalls nur Luxus bedeutet.



Sieben leistungsfähige Endstufen auf engstem Raum (hier beim Denon AVR-3806) produzieren viel Wärme. Deshalb den Anschluss von Vier-Ohm-Boxen zu verbieten (was Denon nicht tut), ist zwar eine einfache, aber keine kundenfreundliche Lösung.

Nicht zuletzt haben große Verstärker hohen Strombedarf und deshalb ein leistungsfähiges Netzteil mit geringem Innenwiderstand. Und der kann auch bei niedrigen Lautstärken für besseren Klang sorgen, denn ein kleiner Innenwiderstand macht sich mit einer guten Impulswiedergabe bemerkbar. **mino**

LEISTUNG UND IMPEDANZ

Aus vielen AV-Receivern lässt sich erheblich **mehr Verstärkerleistung** herausholen - und das sogar, ohne einen Cent auszugeben.

1 Leistung und Hitze

Für die Entwickler von AV-Receiver ist das alles nichts Neues. Trotzdem schränken sie gerade preiswertere Geräte seit einigen Jahren teilweise drastisch ein. Der Hauptgrund dafür: die CE-Vorschriften. Denn sie legen fest, dass die Oberflächentemperatur von Geräten keinesfalls so hoch werden darf, dass eine Berührung schmerzt. Das wird wenig praxisgerecht unter Volllast geprüft und zwar mit der geringsten Abschlussimpedanz, die der Hersteller zulässt. Genau das ist der Grund, warum bei vielen Receiver nur minimal sechs oder gar acht Ohm

zugelassen sind, denn dann fließt bei weitem nicht so viel Strom wie bei vier Ohm. Als direkte Folge entsteht auch weniger Verlustleistung und damit weniger Abwärme.

Für die Hersteller ist das eine attraktive Lösung, denn effektive Kühlmaßnahmen sind bei den heutigen Receiver ziemlich teuer: Meist sind hier nämlich sieben recht potente Endstufen auf kleinstem Raum versammelt. Da bereitet jedes zusätzliche Watt Verlustleistung, das zuverlässig abgeführt werden muss, ohne dass das Gehäuse außen zu heiß wird, richtig



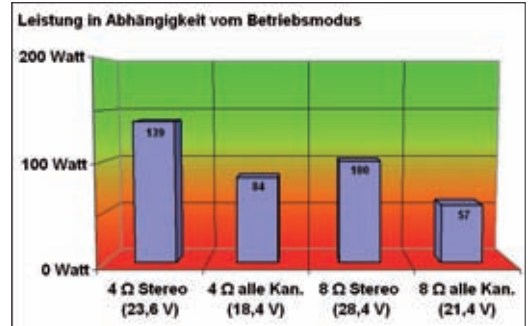
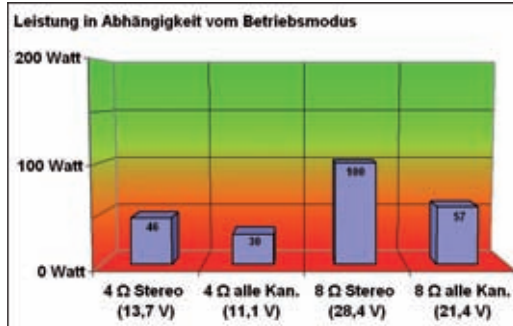
Wer trotz einer solchen Aufschrift an seinen Receiver Lautsprecher mit vier Ohm statt wie vorgesehen acht Ohm Nennimpedanz anschließt, kann mit einer erheblichen Steigerung der Ausgangsleistung rechnen.

Mühe und Aufwand. Für die Anwender in Deutschland ist diese Lösung aber schlicht und ergreifend indiskutabel, denn hierzulande haben so gut wie alle angebotenen Lautsprecher eine Nennimpedanz (siehe Kasten) von vier Ohm. Damit dürfen sie an solche Geräte eigentlich nicht mehr angeschlossen werden, ohne einen Garantieverlust zu riskieren.

2 Leistungsbegrenzung

Das Problem, dass Vier-Ohm-Boxen ausgeschlossen werden, hat *audiovision* schon seit Jahren immer wieder kritisiert, worauf die Hersteller zum großen Teil auch reagiert haben. Als erster führte Yamaha eine so genannte Impedanzumschaltung ein, die auch eine Stellung „4 Ohms“ aufwies.

Die ersten Gerätegenerationen schalteten dazu einfach das Endstufen-Netzteil auf eine Trafo-Wicklung mit geringerer Spannung um, was unter dem Strich die Leistung reduzierte. Diese Geräte konnten meist an vier Ohm ähnlich viel Leistung zur Verfügung stellen wie an acht Ohm, was durchaus zufriedenstellend ist. Mit den sinkenden Gerätepreisen wurde diese Lösung



Ein Extremfall, aber schon vorgekommen: Im Fünfkanal-Betrieb brachte dieser Receiver nahezu die dreifache Verstärkerleistung, als er statt in der niedrigsten in der höchsten Stellung (rechts) der Impedanzumschaltung an einer Vier-Ohm-Last gemessen wurde.

aber zu teuer, deshalb schwenkten die Hersteller auf so genannte Limiter um, die die Leistung in der „4 Ohms“-Stellung einfach durch eine Begrenzung des Eingangssignals zügelten. Dabei schossen (und schießen) sie nicht sel-

ten deutlich über das Ziel hinaus, weil ihre Geräte nun teilweise an vier Ohm deutlich weniger Leistung zur Verfügung stellen als an acht.

Auch das kritisiert *audiovision* immer wieder mit deutlichen Worten. In

vielen Gesprächen auch mit den Entwicklern stellte sich heraus, dass daran technisch wohl nicht mehr viel zu ändern ist, weil die Geräte sonst die CE-Anforderungen nicht erfüllen und hierzulande nicht verkauft werden dürfen.

3 Keine Probleme bei 8 Ohm

In diesen Gesprächen wurde aber ebenfalls deutlich, dass es den Geräten keinerlei Probleme bereiten würde, wenn man – unerlaubt – trotzdem Vier-Ohm-Boxen betreibt, obwohl man die Impedanzumschaltung auf „8 Ohms“ lässt. Das praktizieren die Tester übrigens schon seit Jahren, ohne dass je ein Defekt aufgetreten ist. Auch bei den Geräten ohne Umschaltung, die eine Abschlussimpedanz von vier Ohm ausschließen, passierte beim Testen bislang nicht das Geringste, obwohl die Geräte dabei richtig hart rangenommen werden. Allerdings konnten wir einen derartigen Betrieb bislang nur mit einer gewichtigen Einschränkung empfehlen: nämlich mit dem möglichen Garantieverlust wegen „nicht bestimmungsgemäßen Gebrauchs“.

Zum Glück haben auch hier mittlerweile die meisten Receiver-Hersteller ein Einsehen: Als erster gab Denon Deutschland, zunächst nur auf der Internet-Seite, dann auch in den Bedienungsanleitungen, den Betrieb von Vier-Ohm-Boxen vollständig frei. Marantz, Onkyo und Pioneer legten *audiovision* ebenfalls Erklärungen vor, dass die Garantie nicht erlischt, wenn ihre Geräte derartig betrieben werden. Am Rest der Hersteller arbeitet die Redaktion noch...

Receiver von Herstellern, die uns eine solche Bescheinigung zukommen lassen, werden wir ab sofort auch selbst mit Vier-Ohm-Last in der höchsten Stellung der Impedanzumschaltung testen und bewerten. Entsprechend sollte man sie auch zuhause betreiben.

Die meisten großen Receiver-Hersteller haben *audiovision* eine solche Bescheinigung zukommen lassen. Garantieverlust ist damit bei ihnen kein Thema mehr.

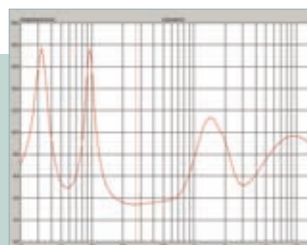


Was bedeutet die „Nennimpedanz“?

Lautsprecher setzen dem Stromfluss aus dem Verstärker einen elektrischen Widerstand entgegen. Wobei „Widerstand“ technisch gesehen eigentlich der falsche Begriff ist, denn Lautsprecher arbeiten mit Wechselströmen in Frequenzen zwischen 20 Hertz und 20 Kilohertz. Und dann spricht man in der Technik von Impedanz. Weil aber die Einheit die gleiche ist, nämlich Ohm, werden die beiden Begriffe häufig vermischt.

Noch komplexer wird die Sache, weil bei Lautsprechern die Impedanz über die Frequenz nicht linear ist, sondern sich teilweise sogar um den Faktor zehn und mehr ändert. Um auch für technische Laien etwas Übersicht in dieses Thema zu bekommen, hat die DIN-

Norm schon vor Jahrzehnten die Nennimpedanz eingeführt. Wichtig dabei ist nicht der gesamte Impedanzverlauf über die Frequenz, sondern nur der Minimalwert, gleichgültig bei welcher Frequenz er sich befindet. Dieses Impedanz-Minimum darf den Wert, den der Hersteller angibt, also die Nennimpedanz, nur um maximal 20 Prozent unterschreiten. Eingebürgert haben sich hierzulande zwei Impedanzklassen, nämlich vier und acht Ohm, deren Mitglieder an keiner Stelle in ihrem Frequenzverlauf 3,2 Ohm respektive 6,4 Ohm unterschreiten dürfen. Auch Lautsprecher mit sechs Ohm Nennimpedanz (4,8 Ohm Minimum) sind, beispielsweise in Japan, nicht ungewöhnlich.



Oft alles andere als linear über die Frequenz verläuft die Impedanz üblicher Lautsprecherboxen. Die hier gemessene hat ihr Impedanz-Minimum von 3,41 Ohm bei 268 Hertz, wird also mit vier Ohm Nennimpedanz angegeben.

BEISPIEL & FAZIT

Zu guter Letzt noch ein Beispiel (aus dem Testalltag, aber ohne Namen zu nennen), welcher Leistungszuwachs erzielt werden kann, wenn eine Vier-Ohm-Last bei höchster Stellung der Impedanzumschaltung betrieben wird: Statt fünfmal 30 Watt stemmte der Receiver immerhin fünfmal 84 Watt in die Messwiderstände, also fast dreimal so viel. Im Stereo-Betrieb war das Missverhältnis noch krasser, hier standen zweimal 46 Watt zweimal 139 Watt gegenüber. Das ist zugegebenermaßen ein extremes Beispiel, aber das Aderhalbi- bis Zweifache lässt sich so häufig herausholen. Und zwar nach unserer Erfahrung, ohne dass die Geräte so heiß werden, dass man sie nicht mehr anfassen kann. Trotzdem der Rat: Immer für ausreichend Belüftung sorgen, dann kann nichts passieren.