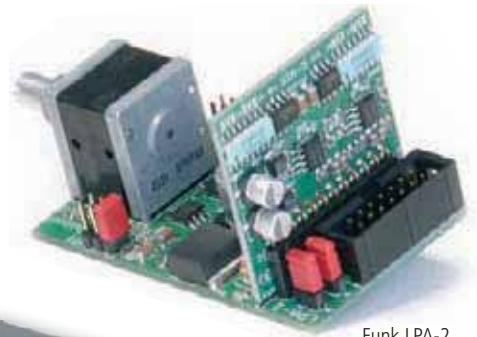


Kopfhörerverstärker für Kontrollraum und Mastering

Ohrenschmaus

Meier Audio Cantate



Funk LPA-2



Lake People G-100

Lehmann Audio „Black Cube Pro“

Von Gerhard Schonk

Nach dem Test des SPL „Phonitor“, der ja die Messlatte für Kopfhörerverstärker sehr hoch gelegt hat, wollte ich doch wissen, wie sich der „Rest der Welt“ in Sachen Kopfhörerverstärker darstellt. Ein großer deutscher Versandhändler liefert über die Suchmaschine seiner Webseite 44 Einträge mit dem Suchbegriff „Kopfhörerverstärker“ im Preisbereich zwischen 19,90 Euro für eine 4-Kanal-Low-Cost Version und 1.444 Euro für den SPL „Phonitor“. Die meisten dieser Geräte sind für den Aufnahmerraum oder die Bühne gedacht und haben bis zu acht parallele Kopfhöreranschlüsse – dafür müssen speziell bei günstigeren Vertretern dieser Spezies Abstriche in der Audioqualität hingenommen werden. Im Kontrollraum oder beim Mastering ist es jedoch wichtig, dass ein Kopfhörerverstärker sich wie ein „Stück Draht mit Verstärkung“ verhält und nur verstärkt, aber das Signal ansonsten in keinsten Weise beeinflusst. Gerade hier werden Kopfhörer meist in der Funktion einer „Klanglupe“ eingesetzt, entsprechend hoch sind die Anforderungen an die Qualität.

Natürlich gibt es nicht DEN Kopfhörerverstärker. Jeder Benutzer hat seine eigenen Vorstellungen und Ansprüche, die sich durchaus unterscheiden. Auch haben Kopfhörer extrem unterschiedliche Anforderungen. Allein bei der Impedanz ist von 8 Ohm bis zu 2.000 Ohm ein breit angelegtes Spektrum vertreten. Dies stellt natürlich an einen Verstärker enorme Anforderungen. Er muss bei einem 8-Ohm-Hörer ausreichend Strom liefern, darf aber bei einer Last von 1.200 Ohm nicht ins Schwingen geraten. Zudem gilt es, bei hohen Impedanzen weniger Strom, dafür aber wesentlich mehr Spannung zu liefern.

Selbst bei einem renommierten Hersteller wie AKG gibt es bei den Kopfhörern große Unterschiede: Ein K-141 Studio verlangt 209 mV für einen Schalldruck von 100 dB wohingegen der K-1000 aus dem gleichen Hause hier 6,93 V für den gleichen Schalldruck benötigt. Generell kann man sagen, dass Kopfhörer mit hoher Impedanz unempfindlicher sind als Kopfhörer mit niedriger Impedanz. Aber auch der Wirkungsgrad ist unterschiedlich. Das Angebot reicht von 74 dB/mW bis 120 dB/mW, was dem mehr als 60-fachen Leistungsbedarf entspricht.

Das Testfeld

Zu diesem Test haben wir vier gänzlich unterschiedliche Geräte ausgesucht, die aber ein Kriterium gemeinsam haben: den Anspruch, ein erstklassiger Kopfhörerverstärker zu sein.

Funk Tonstudioteknik LPA-2

Das erste Produkt kommt aus Berlin von der Firma Funk Tonstudioteknik. Thomas Funk entwickelt seit vielen Jahren exzellente Elektronikbaugruppen und Geräte für Tonstudios und seine Firma gilt als ein Geheimtipp für hochwertige Elektronik. Die hier produzierten Anpassverstärker sind de facto Standard bei ARD/ZDF und seine Abhörverstärker MTX und AMS gelten als Legende im High-End-Studiobereich. Aber auch in der Hi-Fi-Szene sind die LAP-Vorverstärker/Router bestens vertreten.

Für diesen Test stellte uns Funk Tonstudioteknik das LPA-2 Modul zur Verfügung. Dieses Modul kann mit einem Netzteil (ebenfalls lieferbar) und einem Gehäuse zu einem eigenständigen Kopfhörerverstärker ergänzt werden. Eine symmetrische Eingangsstufe ist als aufsteckbare Zusatzplatine lieferbar. Die Verstärkerplatine (mit ALPS Rastpotentiometer) kostet 76 Euro, die Zusatzplatine 39 Euro und ein entsprechendes hochwertiges Netzteil (PWS04-a) steht mit 72 Euro in der Preisliste. Also ist für 190 Euro plus die Kosten für das Gehäuse und ein wenig Metallbearbeitung ein hochwertiger Kopfhörerverstärker realisierbar.

Meier Audio „Cantate“

Wichtig und schwer, scheinbar aus dem Vollen geschneidert, präsentiert sich der „Cantate“ Kopfhörerverstärker von Meier Audio. Der Hersteller ist in der Hi-Fi-Szene gut eingeführt und die verschiedenen Kopfhörerverstärker genießen dort einen ausgezeichneten Ruf. Das Modell „Cantate“ zeichnet sich durch zwei Besonderheiten aus: Es bietet eine eingebaute (zu-

schaltbare) Crossfeed Matrix, um das Abhören über Kopfhörer ähnlich dem Abhören über Lautsprecher zu ermöglichen und verfügt über einen USB Anschluss mit D/A Konverter, um auch am PC eine hochwertige Abhöre nutzen zu können. Der „Cantate“ wird bei Meier Audio zum Preis von 410 Euro angeboten.

Lake People G-100

Hochglanzpolierter Edelstahl dient als Gehäuse des relativ neuen G-100 der Firma Lake People vom Bodensee. Es handelt sich um den Nachfolger des bekannten G-99, der schon seit Langem in vielen Tonstudios seinen Dienst klaglos verrichtet. Durch die symmetrischen und unsymmetrischen Eingänge kommt er sowohl im Studio als auch an der HiFi-Anlage ohne Anpassungsschwierigkeiten klar. Im Gegenteil: Eine 5-stufige Verstärkungsregelung soll die extremen Anpassungsprobleme durch die Impedanzen der Kopfhörer und auch durch die unterschiedlichen Wirkungsgrade ausgleichen. Extreme sind hier zum Beispiel der AKG K-1000 mit einem relativ schlechten Wirkungsgrad von 74 dB/mW und auf der anderen Seite der Sennheiser HD-25 mit 120 dB/mW. Der Verkaufspreis des G-100 hat sich bei 390 Euro eingependelt.

Lehmann Audio „Black Cube Linear Pro“

Im vornehmen schwarzen Aluminiumgehäuse präsentiert sich der Lehmann „Black Cube Linear Pro“. Er kommt (ohne den Pro Zusatz) ursprünglich aus der Hi-Fi-Szene. Die Pro-Version hat symmetrische Eingänge und ist für die Anforderungen der Ton- und Masteringstudios ausgelegt. Mit einem Verkaufspreis von knapp 700 Euro liegt er in diesem Testfeld an der Spitze. Er ist bei vielen Rundfunkanstalten vertreten und genießt dort einen hervorragenden Ruf.

Details

Vier Kandidaten also, die unterschiedlicher nicht sein könnten. Vom Bausatz (Funk Tonstudioteknik) bis zum Edelstahl (Lake People), vom Eyecatcher (Meier Audio) bis zum kleinen Schwarzen (Lehmann) zeigt sich das Testfeld. Aber schauen wir uns einmal die Kandidaten im Detail an.

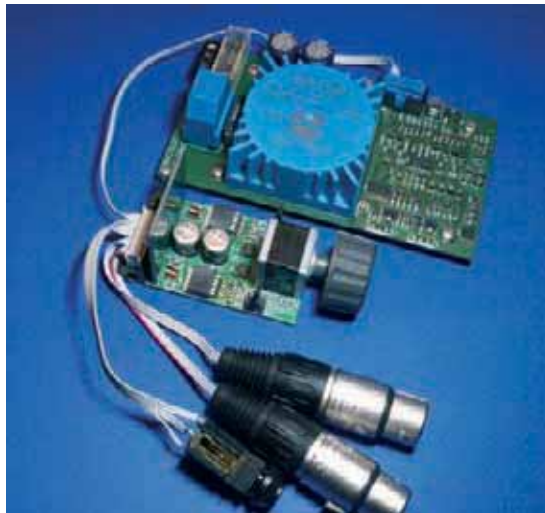
Selber bauen – Funk Tonstudioteknik LPA-2

Eine kleine Platine, bestückt mit erstklassigen Bauteilen, stellt den eigentlichen Kopfhörerverstärker dar. Eine weitere Aufsteckplatine dient der Anpassung auf symmetrische Quellen. Komplettiert wird das Ganze durch eine dritte Platine mit dem Netzteil und einem Kabelsatz. Funk liefert diesen Kopfhörerverstärker zurzeit nur als Bausatz, wird aber in Kürze (ca. August) eine Version mit Gehäuse anbieten.

Die KH-Verstärkerplatine ist mit zwei unterschiedlichen Lautstärkestellern lieferbar. Es gibt eine „stufenlose“ Version und eine mit einem fein aufgelösten Rastpotentiometer. Beide sind von ALPS und verfügen über einen hervorragenden Gleichlauf von <1 dB im Bereich von 0 dB bis -40 dB. Durch einen aufsteckbaren Line Verstärker (SIA-5) mit symmetrischem Eingang wird der Anschluss an Studiogeräte mit symmetrischem Ausgang ohne Spannungsverlust sichergestellt. Für die

FAKTEN

Hersteller:	Funk Tonstudioteknik	Lake Peolpe	Lehmann Audio	Meier Audio
Modell:	LPA-2	G-100	„Black Cube Linear Pro“	„Cantate“
Eingang symmetrisch XLR:	ja	ja	ja	nein
Eingang Cinch unsymmetrisch:	nein	ja	nein	ja
Bereich GainEinstellung :	von -6 dB bis +18 dB	von 4 dB bis +20 dB	von 0 dB bis +20 dB	von -9,7 dB bis +6 dB
Anzahl der Stufen:	4 beim LPA-2 zuzüglich 2 mit SIA-5	5	4	2
Anzahl Kopfhöreranschlüsse:	1	2	2	1
Besonderheiten:	nur Platinenversion; Gehäuseversion ab August hoher Eingangswiderstand mit SIA-5 (2 MOhm) hohe Leistung - Fertigungs- und Audioqualität günstiger Preis	symmetrische UND unsymmetrische Eingänge 2 x Kopfhörerausgänge hohe Leistung XLR- und Cinch-Eingänge Fertigungs- und Audioqualität -	Verstärkungseinstellung ohne Öffnen des Gehäuses möglich 2 x Kopfhörerausgänge hohe Leistung Verstärkungseinstellung ohne Öffnen des Gehäuses möglich Fertigungs- und Audioqualität -	nur unsymmetrische Eingänge, USB D/A Konverter, Crossfeed Filter USB Eingang Crossfeed Filter - Fertigungs- und Audioqualität -
Listenpreise:	210 Euro	420 Euro	k. A.	k. A.
Verkaufspreise:	190 Euro	390 Euro	699 Euro	410 Euro
Info:	www.funk-tonstudioteknik.de	www.lake-people.de	www.synthax.de	www.meier-audio.homepage.t-online.de/amplifiers.htm



Funk Tonstudioteknik Lieferumfang

Anforderungen durch unterschiedliche Kopfhörerimpedanzen und Wirkungsgrade sind auf der Hauptplatine Jumper vorhanden, die eine Verstärkungseinstellung von 0 dB, +1 dB, +6 dB und +12 dB erlauben. Auf der Zusatzplatine lässt sich eine Verstärkung von -6 dB, 0 dB und +6 dB durch Lötbrücken einstellen. Der gesamte einstellbare Gainbereich liegt also zwischen -6 dB und +18 dB und erweist sich in jedem Fall als ausreichend, um auch extreme Impedanz-/Wirkungsgradkombinationen sauber zu betreiben. In jedem Fall ist der Betrieb mit der Vorstufe SIA-5 zu empfehlen, denn diese kleine Aufsteckplatine hat es in sich. Es wird nicht nur eine Anpassung an symmetrische Ausgänge realisiert, auch der Eingangswiderstand erhöht sich auf 2 MOhm und liegt damit im Bereich von

sehr guten Messverstärkern. Ebenso sorgt eine Gleichtaktunterdrückung von mehr als 60 dB (gemessen bei 1 kHz bei 10 kHz) für ein störungsfreies Hören auch bei größeren Leitungslängen (dies entspricht den hohen Anforderungen des ARD Pflichtenhefts).

Durch den hohen Eingangswiderstand werden übrigens Hochpassfilter-Beeinflussungen, die durch den Koppelkondensator des „sendenden“ Gerätes zusammen mit dem Eingangswiderstand des Empfängers entstehen, in den Bereich unhörbarer Frequenzen (<10 Hz) verschoben. Das dazugehörige Netzteil PWS-04a versorgt die beiden Verstärkerplatinen mit +/- 19,7 Volt bei bis zu +/- 130 mA und liefert dadurch genügend Spannung oder Strom für alle Arten von Kopfhörern (die Störspannung der Ausgangsspannung ändert sich zwischen 0 mA und 130 mA Last mal gerade um 0,2 Mikrovolt). Mitgeliefert wurde auch die Verkabelung mit Neutrik XLR-Buchsen für den Eingang und allen benötigten Kabeln für die Verbindung zum Netzteil und die Klinkebuchse für den Ausgang (optional).

Massivbauweise – Meier Audio „Cantate“

Mit einem Kampfgewicht von 2,65 kg steigt der Meier Audio „Cantate“ in den Ring. Er präsentiert sich auf vier massiven Pfosten, auf denen das Metallgehäuse ruht. Wie bei den anderen Wettbewerbern auch, zeigt sich im Aufbau und auch in der Auswahl der Bauelemente eine sorgfältige und qualitativ hochwertige Fertigung. Die Verstärkung lässt sich intern durch Jumper auf -9,7 dB und +6 dB einstellen und sollte dadurch allen Anforderungen durch unterschiedliche Kopfhörer gerecht werden.

Leider sind die Eingänge nur als unsymmetrische Cinchbuchsen realisiert. Der „Cantate“ ist insgesamt auf die Verwendung im Home Bereich ausgelegt, wodurch die Gainstruktur auch nicht auf die doch relativ hohen Stu-



Der Meier Audio „Cantate“ in der Innenansicht

diopiegel (+4 dBu bzw. +6 dBu und größer), sondern auf den Homepegel von -10 dBV ausgelegt wurde. Im Studio können schon mal Maximalwerte von mehr 20 dBu auftreten. Dafür kann er aber mit zwei Besonderheiten aufwarten: Das Modell verfügt über eine USB-Buchse! Von einem PC wird der „Cantate“ sofort als Audio Ausgabegerät erkannt (keine Treiberinstallation notwendig) und ersetzt damit die eingebaute Soundkarte. Leider werden aber nur Samplefrequenzen von 32 kHz, 44,1 kHz und 48 kHz bei einer Wortbreite von 16 Bit unterstützt. Damit ist der „Cantate“ im Studio – wo viele Anwender wenn irgend möglich mit einer Wortbreite von mindestens 24 Bit arbeiten – nur bedingt einsetzbar. Aber, um CDs vom Laptop/PC in hervorragender Qualität zu hören, ist der „Cantate“ schon allererste Wahl.

Das zweite Schmäckerl ist der zuschaltbare Crossfeed EQ. Genau wie der SPL „Phonitor“ versucht der „Cantate“ durch die Zumischung eines Crossfeed-Signals die Im-Kopf-Ortung bei Kopfhörern in Richtung Vor-Kopf-Ortung zu verbessern. Leider ist dies nicht anpassbar wie beim „Phonitor“, es gibt nur die Möglichkeiten für das Aktivieren oder Deaktivieren dieser Funktion.

Der Alleskönner – Lake People G-100

Fried Reim, der Entwickler des G-100, hat ganze Arbeit geleistet. Ein überaus robustes Gehäuse aus VA-Stahl (Edelstahl) beherbergt die erstklassige und hervorragend verbaute Elektronik. Für die ICs hat Lake People sogar Sockel verbaut, ein Feature, das heute nur noch ganz selten Anwendung findet. Was aber im Servicefall, aber auch beim „Modding“ durch Selektion der Bauelemente deutliche Vorteile zeigt. Als einziger Kandidat hat der G-100 sowohl symmetrische (XLR) als auch unsymmetrische (Cinch) Eingänge. Die unsymmetrischen Eingänge haben Priorität, d. h., sobald hier ein Audiosignal anliegt, werden die XLR-Eingänge abgeschaltet. Dazu bietet der G-100, wie der Lehmann „Black Cube“, Anschlüsse für zwei parallel genutzte Kopfhörer. Dabei stellt die Schaltungsauslegung des G-100 reichlich Leistungsreserven zur Verfügung, sodass auch zwei leistungshungrige Kopfhörer den G-100 nicht überlasten können. Wie bei den anderen Kandidaten ist die Verstärkung durch interne Jumper einstellbar und kann dadurch auf -4 / +2 / +8 / +14 / +20 dB festgelegt wer-



Auch ohne Gehäuse eine Klasse für sich: Der G-100 von Innen

Anzeige

CRYSTAL
the spirit of a brilliant sound.

CORDIAL MICROPHONE CABLE CMK CRYSTAL 250 CORDIAL

CORDIAL GUITAR CABLE CGK 175 CRYSTAL CORDIAL

CORDIAL
SOUND & AUDIO EQUIPMENT

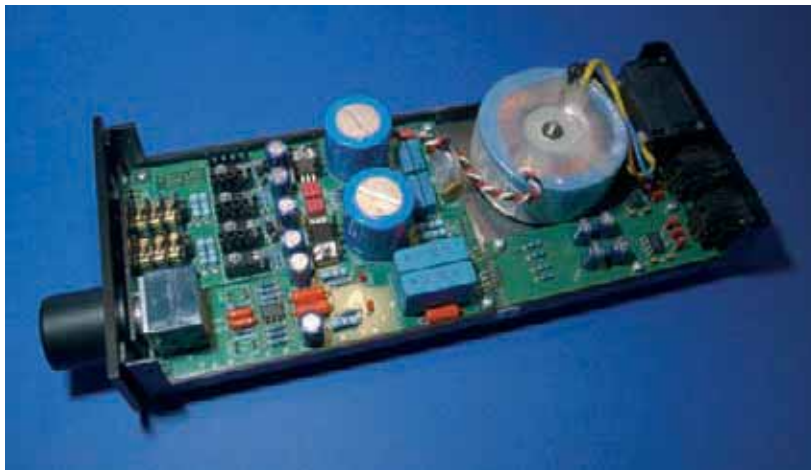
Mehr Infos unter www.cordial.eu
CORDIAL GmbH | Otto-Hehn-Str. 20 | D-85221 Dachau

prolight+sound 2009 - 4.1 E 65

den. Folgerichtig schreibt Lake People eine unübersehbare Warnung in das Handbuch: Achtung!! Die mit diesem Gerät erzielbaren Lautstärken können Gehörschäden verursachen oder die angeschlossenen Kopfhörer zerstören. Ein weiterer Jumper im Innern des G-100 ist für die untere Grenzfrequenz zuständig. Diese ist werksseitig auf DC eingestellt, kann aber auf 4 Hz oder 15 Hz geändert werden. Weitere Jumper sind für den „Ground-Lift“ zuständig. Der interne Massebezugspunkt kann über die Jumper von „Ground“ auf „Lift“ umgestellt werden, dabei wird die Verbindung zwischen interner Masse und Erde (Gehäuse) für Gleichspannungen und niedrige Frequenzen (< 160 Hz) getrennt. Dies kann durchaus hilfreich sein, wenn aufgrund verschiedener Massepotentiale der Geräte untereinander störende Brummsignale generiert werden. Ein Relais trennt während des Ein- bzw. Ausschaltvorgangs den Kopfhörerausgang ab und verhindert dadurch unkontrollierte Membranbewegungen und schützt gleichzeitig die sensiblen Ohren.

Understatement – Lehmann „Black Cube Pro“

Schlicht und vornehm schwarz präsentiert sich dieses Modell von Lehmann Audio. Keine Verzierungen oder Aufdrucke (mal abgesehen vom Logo) stören die Frontplatte, Understatement pur. Auch die Produkte von Lehmann Audio sind in der Hi-Fi-Szene bestens vertreten und genießen dort einen sehr guten Ruf, was sich beim Blick auf das Innenleben durch die erstklassige Verarbeitung der hochwertigen Bauelemente bestätigt. Der „Black Cube Linear Pro“ ist als Class-A Verstärker ausgelegt, demnach wird er, mit einem relativ hohen Ru-



Das Innenleben des Lehmann „Black Cube Linear Pro“

hestrom betrieben, schon ohne Signal recht warm. Auf ausreichende Lüftung ist also bei der Positionierung im Studio zu achten. Zwei symmetrisch beschaltete XLR-Eingangsbuchsen und der Netzanschluss mit dem dazugehörigen Schalter sind auf der Rückseite zu finden. Die Eingänge sind auf Studiopegel ausgelegt, die Verstärkung lässt sich aber, anders als bei den anderen Kandidaten, ohne Öffnen des Gerätes durch Dip-Schalter auf der Geräteunterseite einstellen. Es stehen die Gainstufen 0 dB, 10 dB, 18 dB und 20 dB zur Verfügung.

Auch das sind Werte, mit denen die Oberliga der Kopfhörer, was den Leistungshunger angeht, zurechtkommen dürfte. Wie schon der Lake People G-100 stellt der „Black Cube Linear Pro“ zwei Kopfhöreranschlüsse zur Verfügung.

Messwerte

Die Erhebung von Messwerten gestaltete sich mehr als schwierig, bewegten sich doch alle Kandidaten an den Grenzen des Messbereichs des mir zur Verfügung stehenden Equipments. Der „Cantate“ von Meier Audio konnte überhaupt nicht gemessen werden, da hier wegen der aktiv betriebenen Ground Leitung des Kopfhörers spezielles symmetrisches und erdfreies Testequipment nötig wäre. Meier Audio publiziert weder auf der Webseite noch im Handbuch irgendwelche Messwerte. Ich habe explizit nachgefragt und dazu folgende Antwort von Jan Meier erhalten:

„Technische Spezifikationen sagen nur sehr wenig über den Klang. Frequenzgänge sind sowieso über jeden Zweifel erhaben (DC..80 kHz) und die Verzerrungen sind so niedrig, dass ich sie mit meinem Equipment überhaupt nicht messen kann (< 0.02 Prozent).“

Ansonsten bewegten sich alle Messwerte sehr dicht an der theoretischen Grenze der Physik. Bessere Ergebnisse ließen sich nur noch mit extrem teuren Komponenten erzielen, die aber dann die Gerätepreise in astronomische, unbezahlbare Höhen treiben würden und vielleicht nur ein Verbesserungspotenzial von 1 - 2 dB bringen würden.

Zum Vergleich habe ich einen Behringer HA-400 4-Kanal-Kopfhörerverstärker (29 Euro) angeschlossen und gleich wieder ins Studio zurückgebracht. Hier waren wirklich massive Unterschiede hörbar, die ganz natürlich auf dem Unterschied im Preisniveau basieren. Grund zum Zweifel gäbe es, wenn eben diese Unterschiede nicht hörbar wären.

Finale

Alle vier Kandidaten spielen auf einem sehr hohen Niveau (Referenzklasse). Es macht einfach Spaß, mit dem Kopfhörer zu hören. Hier jetzt zu sagen, dass der XX „besser“ sei als der YY, würde einerseits nicht mit meiner Wahrnehmung übereinstimmen und andererseits den individuellen Charakteristika der hier vorgestellten Modelle nicht gerecht werden – das Testfeld war schon sehr „bunt gemischt“, vom 200-Euro-Selbstbau bis zur 700-Euro-Klasse. Die Messwerte geben hier auch keinerlei Entscheidungshilfe, da die Unterschiede sich eher als rein akademischer Natur erwiesen (oder hört jemand eine Klirrfaktordifferenz von 0,01 Prozent? Ich nicht!). Eine Entscheidung für den einen oder anderen Kopfhörerverstärker sollte eher auf dem eigenen Anforderungsprofil basieren. Von der Audioqualität her betrachtet lässt sich bei diesen vier Kopfhörerverstärkern kaum ein Fehler machen. Vielleicht interessiert hier zum Schluss noch meine individuelle Lösung, die ich aus diesem Test abgeleitet habe: Ich habe einen SM Pro Audio M-Patch für kleines Geld erworben und werde ihn mit einem Alps RK-27 Potentiometer und einem Funk LPA-2/SIA-5 Kopfhörerverstärker zu einem Top Abhörcontroller „aufrüsten“.

NACHGEFRAGT

Fried Reim, Lake People electronic GmbH:

„Besten Dank für euren Test, dem inhaltlich kaum etwas hinzuzufügen ist. Seit 1986 bauen wir Kopfhörerverstärker. Das spezielle Merkmal unserer Kopfhörerverstärker ist die hohe interne Versorgungsspannung von über ± 30 Volt. Die ist nötig, um auch hochohmige Kopfhörer gut auszusteuern, ohne sie zu zerstören. Sie schadet andererseits auch nicht, wenn niederohmige Hörer verwendet werden. Diese Technik ist aufwändiger als ‚normale‘ Schaltungen und hat uns zum Marktführer im Pro-Audio-Bereich gemacht. Um auch Privatpersonen besser ansprechen zu können, haben wir die Zweitmarke ‚Violectric‘ gegründet. Unter diesem Label entwickeln, produzieren und vertreiben wir Kopfhörerverstärker, die etwas mehr auf den Privatbereich zugeschnitten sind, ohne unsere professionellen Wurzeln zu vernachlässigen. Wir starten im Mai mit drei Geräten in ‚wohzimmerkompatiblen‘ Gehäusen. Der V-90 beinhaltet in etwa die Technik unseres G-95 und bildet die Basis. Der V-100 ist an den G-100 angelehnt, während V-200 als Spitzenmodell mit einem aufwändigen Verstärker und acht Transistoren pro Kanal vorgestellt wird. Weitere Geräte wie ein D/A Wandler, ein Phono-Vorverstärker und ein weiterer Kopfhörerverstärker mit Klangregelung, Crossfeed und Freifeldentzerrung werden im Laufe des Jahres folgen.“

Dipl.-Ing. Norbert Lehmann von Lehmann Audio:

„Danke für diesen Überblick, der das Thema ‚Abhören mit Kopfhörern‘ etwas mehr ins Blickfeld der professionellen Anwender rückt. Hier werden Kopfhörer ja immer noch oft als notwendiges Übel angesehen. Sie werden benutzt, weil man gerade nicht mit Lautsprechern abhören kann. Die Musikliebhaber unter den Konsumenten haben diesen Bereich schon länger für sich entdeckt. Nicht umsonst ist die USA-basierte Webseite www.headfi.org die größte Online-Community überhaupt! Das Themenfeld Schalldruck, Einwirkzeit und Gesundheit lässt sich sehr anschaulich mit dem Kopfhörerrechner demonstrieren, den ich seit mehreren Jahren auf www.kopfhoeerverstaerker.de installiert habe. Schalldruck als direktes Ergebnis aus Eingangspegel, Impedanz und Wirkungsgrad wird anschaulich greifbar und verdeutlicht zusätzlich, warum ein externer Kopfhörerverstärker Sinn macht. Die Modelle sind eben einfach zu unterschiedlich. Ich empfehle bei der Konfiguration grundsätzlich, zu-

nächst den niedrigsten Verstärkungsfaktor zu wählen. Meine Entwicklungen zielen vor allem darauf ab, dem Anwender ein Werkzeug zu geben, mit dem er lange ermüdungsfrei arbeiten kann. Neutralität ist dabei Grundvoraussetzung für hohe Audioqualität.“

Jan Meier von Meier Audio:

„Ein Vergleichstest der keiner ist. Dafür sind die vorgestellten Geräte tatsächlich zu unterschiedlich. Aber das macht ja auch den Reiz dieses Vergleichs aus. Es unterstreicht die Individualität des Anwenders. Es geht nicht um besser oder schlechter, sondern um Geschmack und persönliche Anforderungen. Ich möchte nur eine Bemerkung zum Verstärkungsfaktor abgeben. In den letzten zehn Jahren gab es dank iPod & Co. bei den Kopfhörern eine deutliche Tendenz in Richtung niedrigohmiger Kopfhörer mit hohem Wirkungsgrad. Modelle mit mehr als 300 Ohm sind eher selten geworden, und es gibt viele hocheffiziente Modelle im 15 bis 40-Ohm-Bereich. Mit ‚traditionellen‘ Verstärkungsfaktoren erreicht man dann sehr schnell Lautstärken im Düsenjetbereich, aber leider wird auch volumenunabhängiges Hintergrundrauschen schneller hörbar. Deshalb sind die Verstärkungsfaktoren meiner Verstärker den heutigen Gegebenheiten angepasst und relativ niedrig gewählt worden. Das reicht vielleicht nicht für einen K-1000, aber mit allen anderen modernen Kopfhörern kann man auch damit sein Trommelfell noch immer platzen lassen. Dass man den Knopf beim ‚Cantate‘ etwas weiter hochdrehen muss, könnte vielleicht psychologisch ein Gefühl von weniger ‚Kraft‘ vermitteln, aber da sollte man sich nicht irren. Der Verstärker verfügt über sehr hohe Stromleistungsreserven. Ich möchte mich auch der Warnung von Lake People anschließen. Kopfhörer verzerren weniger als Lautsprecher und es fehlt die Wahrnehmung von tiefen Frequenzen über den Körper. Demzufolge haben viele Anwender unbewusst die Neigung, über Kopfhörer wesentlich lauter zu gehen als über Lautsprecher. Mit moderaten Verstärkungsfaktoren möchte ich auch dieser Neigung etwas entgegenwirken. Dies ist speziell wichtig im Konsumerbereich, wo viele Anwender sich deutlich weniger Gedanken über die Lautstärke machen als im Profi-Bereich. Musikgenuss sollte zuerst im Zeichen der Qualität und nicht der Quantität stehen.“

Von dem Hersteller Funk Tonstudio-technik erreichte uns kein Kommentar bis Redaktionsschluss.

MEHR ZEIT FÜR'S
WESENTLICHE!

**Die Referenz
in Sachen
Notation!**

Der schnellste, intelligenteste Weg, Musik zu schreiben. Durch die einfache Bedienung, die übersichtliche Programmoberfläche und innovative Features können Sie sich ganz auf Ihre Musik konzentrieren

NOTEN ERSTELLEN
LEICHT GEMACHT!

**Das "kleine"
Sibelius!**

Sibelius First setzt auf leichte Weise Ihre musikalischen Ideen in brillante Noten und Aufnahmen um. Mit vielen Features von Sibelius 5

Mehr über diese intelligenten Neuheiten, über gutes Design und bezahlbare Produktqualität erfahren Sie im Musikfachhandel und beim Deutschland-Vertrieb:

M3C Systemtechnik GmbH
Großbeerenstraße 51 10965 Berlin
Tel. 030 - 789 079-0 Fax 030 - 785 68 49
www.m3c.de Email: vertrieb@m3c.de

