

# Schon gehört

Wir haben nachgefragt, um die Stimmungsbilder zu diesem Test einzufangen. Ehre, wem Ehre gebührt – der Einstieg geht an:

## Martin Kennerknecht (tools 4 music)

„Ich fand es schön, dass zu Testbeginn doch so viele Interessierte vor Ort waren. Dass davon nur etwa ein Drittel bereit war, aktiv am Test teilzunehmen, ist im ersten Moment erstaunlich, nach gründlichem Überdenken jedoch verständlich. Wer ist schon gern bereit, vor versammelter Mannschaft zugeben zu müssen, sich jahrelang getäuscht zu haben. Spätestens nach dem ersten Identifikationsdurchgang kam für mich die nüchterne Wahrheit ans Licht: Man hört, dass man nichts hört – so meine Deutung. Erwartungsgemäß waren auch ein paar Leute dabei, die »sehr wohl deutliche Unterschiede« zu hören behaupteten, leider aber nicht bereit waren, aktiv am Test teilzunehmen. Fakt ist: Keine der anwesenden Personen war in der Lage, auch nur eine der Prüfstand-Endstufen sicher und reproduzierbar (gemeint ist in mehreren Testdurchläufen) am Klangverhalten zu erkennen, was meine langjährig gereifte Einstellung zu diesem Thema sowie die bereits vollzogenen Messungen an diversen Endstufen in vollem Umfang bestätigte. Somit war die ganze Aktion aus meiner Sicht ein voller Erfolg und jede der investierten Stunden wert. Die Motivation, an dieser Stelle weiterzumachen ist jedenfalls vorhanden, der nächste Durchgang schon in Planung. Bereits im Vorfeld, aber vor allem danach, gab es einige konstruktive Anregungen und Verbesserungsvorschläge. Diese wurden von uns gesammelt und werden, soweit praktikabel und sinnvoll, beim nächsten Mal umgesetzt, frei nach dem Motto: Stillstand ist Rückschritt oder „Man kann es immer noch ein bisschen besser machen“. Sollte also noch jemand einen vernünftigen Vorschlag in dieser Richtung haben, so uns kann dieser entweder redaktionell zugesandt oder noch besser im tools4music - Forum gepostet werden ([www.tools4music.de](http://www.tools4music.de)).“

## Manuel Menig (tools-Leser, ist im »richtigen Leben« Elektrotechniker, beschäftigt sich seit zehn Jahren mit P.A.-Technik)

„Beim ersten Durchgang, der mit unterschiedlichem Musikmaterial gefahren wurde, war ich der Meinung, leichte Klangunterschiede zwischen den Endstufen wahrnehmen zu können. Allerdings konnte ich diese »wahrgenommenen« Unterschiede keiner Endstufe fest zuordnen. Beim zweiten Durchgang, der mit »Rosa Rauschen« und Zehn-Sekunden-Loops begann, konnte ich keine Klangunterschiede mehr hören. Dadurch wurde meine Wahrnehmung aus dem ersten Durchgang komplett über den Haufen geworfen. Mein Fazit: Beim direkten A/B-Vergleich von Endstufen sind keine Klangunterschiede feststellbar. Die Nuancen, die einiger der Anwesenden zu hören glaubten, lagen meiner Meinung nach am nicht exakt an der gleichen Stelle einsetzenden Tonmaterial in Kombination mit dem Umschalten von Endstufe A auf B. Das heißt, das menschliche Ohr nimmt keinen Klangunterschied zwischen Endstufen wahr, sondern die Dynamikänderungen des Musikmaterials (beim Umschalten), was als »Klangunterschied« interpretiert wird.“

## Christoph Rocholl (tools 4 music)

„Ganz pragmatisch: Am meisten habe ich gelitten, als Martins Umschaltbox nicht so richtig funktionieren wollte und erst mit unmissverständlichem Lötkolbeneinsatz zurück ins Leben gebracht wurde. Ansonsten mache ich es kurz: Nix gehört. Besonders beim zweiten



Vor dem Test – vielen Dank an dieser Stelle an die Crew der P.A.-Abteilung beim Musikhaus Thomann: Der Support war klasse!

Das sind sie – von oben nach unten: Behringer »Europower« EP-2500, IMG Stage Line STA-1800, Master-Audio DX-2000, MC2 E-25, Phonic XP-3000, QSC PLX-3102, Samson SX-2400, t.amp TA-2400

# Hör'n wir mal tools & Thomann – der große P.A.-Endstufen-Hörtest

Von Christoph Rocholl

Vergleichstests sind dann gut, wenn die Bewertungskriterien nachvollziehbar sind. Ein Credo, an dessen möglichst optimaler Umsetzung wir uns immer wieder messen und messen lassen wollen. Nun hatte der Endstufentest in der letzten Ausgabe bereits die Messlatte (im wahrsten Sinne des Wortes) recht hoch gesetzt. Umfangreiche Messungen mussten die ausgewählten Endstufen über sich ergehen lassen. Nach einer kurzen Unterbrechung durch den Hörtest, von dem in dieser Ausgabe die Rede sein wird, findet der Endstufen-Vergleich seine Fortsetzung im kommenden tools.

Dann werden nach den gleichen Kriterien, die schon im ersten Teil als Grundlage der Bewertung dienten, weitere Endstufen getestet: Behringer »Europower« EP-2500, Masteraudio MX-2000, QSC PLX-3201 und Samson SX-2400. Aber das soll hier nicht das Thema sein. Denn zwischendurch galt es als Ergänzung der Messprotokolle der Frage nachzugehen, ob Endstufen denn wirklich klingen. Und wenn sie klingen, wer ist dann in der Lage, diese Unterschiede tatsächlich zu hören. Dafür hatte tools-Autor Martin Kennerknecht weder Zeit noch Mühen gescheut und einen echten Prototypen zur Unterstützung unseres Blindtests »gebastelt«.

Treffpunkt für das Hörfestival war das kleine Dörfchen Treppendorf, auch liebevoll »Stairville« genannt. So tummelten sich am 27. Mai acht Endstufen zu einem klassischen Blindtest im P.A.-Showroom des Musikhauses Thomann. Neben zahlreichen Gasthörern waren erschienen: Martin Kennerknecht, die tools-Redaktion, tools-Autor Frank Pie-

per, Michael Ebner (Admin des P.A.-Forums), Tobias Künneth vom Thomann P.A.-Team, Hubert Overesch (eas Vertrieb) und Thomas Adt (Music & Sales; HK Audio). Und dann wurde gehört.

## Theorie

Die acht Endstufen standen komplett mit Molton verdeckt im P.A.-Rack und wurden im Pegel akribisch aufeinander abgestimmt. Es galt zu verhindern, dass Unterschiede im Wiedergabepegel ein Kriterium für oder gegen eine Endstufe werden könnten. Selbst kleinste Nuancen werden von unserem Ohr zu Gunsten der als lauter wahrgenommenen Endstufe auch mit »besser« gleichgesetzt. Zurück zum »Versuchsaufbau«. Abgehört wurde über eine Fohhn XT-5 Multifunktionsbox, einen Pioneer CD-Player, einen Midas Rack-Mixer und natürlich die von Martin speziell dafür gebaute Schaltmatrix (vielen Dank an die Firma Sommer Cable für die großzügige Unterstützung). Insgesamt sollte es drei Durchgänge geben. Nach jedem Durchgang änderte sich, durch einen Zufalls-



Nach der Einleitung von Martin Kennerknecht geht es los mit der ersten Runde des Hörvergleichs

Lösungsbogen			
Nr. Probedurchg.	Prüfling	Nr. 1. Dg.	Nr. 2. Dg.
1	Master-Audio DX-2000	6	3
2	Behringer EP-2500	1	1
3	MC <sup>2</sup> E-25	5	6
4	Samson SX-2400	7	8
5	IMG Stage Line STA-1800	8	2
6	QSC PLX-3102	2	4
7	Phonic XP-3000	4	5
8	t.amp TA-2400	3	7

Die Auflösung – kurz an einem Beispiel erklärt: Die IMG Stage Line war im ersten Durchgang an fünfter Position zu hören, im zweiten an achter und im dritten wäre sie auf der zweiten Position gelandet. »PA-Kutscher« mit echten »Fledermausohren« hätten das problemlos rausgehört. Es scheint sich nach den Ergebnissen dieses Vergleich herauszustellen, dass diese Spezies doch arg vom Aussterben bedroht ist (übrigens: die Reihenfolgen der Endstufen wurden per Zufallsgenerator festgelegt)

Hördurchgang hatten sich bereits meine Ohren verabschiedet. Keiner meiner Tipps passte überein. Null Punkte. Zumindest unter den hier vorgestellten Bedingungen (Endstufen wurden nicht an der Leistungsgrenze »gefahren«) ist mein Fazit klar: Falls da Klangunterschiede waren, sind sie meines Erachtens in der P.A.-Praxis zu vernachlässigen. Wer in den Rest der Signalkette so viel Energie investiert wie in die Diskussion zu Klangunterschieden bei Endstufen, wird sich über seinen Sound nicht beklagen müssen oder immer unzufrieden sein.“

**Thomas Adt (Music & Sales, HK Audio)**

„Der Endstufentest von tools 4 music im Musikhhaus Thomann war für mich schon allein aus musikpsychologischer Sicht hochinteressant. Der Versuchsaufbau von Martin Kennerknecht war völlig korrekt, und die Voraussetzungen für einen Hörtest waren den Anwesenden meines Erachtens klar. Interessant waren für mich die Ergebnisse, die von „Ich habe unsere Endstufe erkannt“ bis hin zu „Es gab keinen hörbaren Unterschied“ reichten. Das größte »Problem« in der Bewertung waren nicht geklärte Vokabeln. Eine Aussage wie „Endstufe drei klang »offener«“ ergibt keine nachvollziehbare Bewertung, wenn nicht genau geklärt ist, was »offen« bedeutet. Für mich gab es deutliche Unterschiede zwischen den beteiligten Endstufen, die sich zumindest in drei Kategorien eingliedern lassen: Würde ich bevorzugen; Geht so und Würde ich nicht kaufen. Diese Kategorisierung bezieht sich aber auch nur auf den gegebenen Versuchsaufbau. Weitere Tests wie Endlautstärke, Impulstreue mit Live-Signal, Bassverhalten/Hochtonverhalten wären vonnöten, um eine generelle Aussage zu treffen. Selbst bei dem jetzt durchgeführten Test mit moderaten Lautstärken bei CD-Musik gelange ich wieder zu dem Ergebnis, dass eine Endstufe (ggf. mit Controller) exakt auf ein Soundsystem abgestimmt sein sollte. Die guten Verkäufe von Aktivsystemen wie »L.U.C.A.S.« sagen uns, dass dieser Vorteil (Akustik und Handling) vom Kunden gerne angenommen wird. Selbst im Concert-Sound-Bereich gehen mehr und mehr Hersteller den Weg, dass Endstufen gemeinsam mit Controllern empfohlen werden. Bei HK Audio gibt es hier einen »Motor« bestehend aus DFC-Controller und VX-Amps, der genau auf die Systeme und die Wünsche der Kunden zugeschnitten ist.“

**Michael Ebner (Admin des P.A.-Forums)**

- 1. Erkenntnis zu den Testobjekten: Keine Unterschiede hörbar.
- 2. Zum Testverfahren: Hier sehe ich einen systematischen Mangel, der bei diesem Test zwar unerheblich war, der aber bei künftigen Tests ausgeschlossen werden sollte: Angenommen, wie haben acht Endstufen, vier davon klingen neutral, vier davon klingen anders, aber in der gleichen Art und Weise (beispielsweise alle vier verzerrten). Wenn das gut hörbar ist, dann ist relativ leicht zu unterscheiden, ob eine davon neutral klingt oder zerrt. Wenn die Unterschiede innerhalb der beiden Gruppen jedoch minimal sind, dann ist es unmöglich, eine einzelne Endstufe zu identifizieren (die statistische Wahrscheinlichkeit im zweiten Durchlauf würde 12,5 Prozent betragen, im dritten Durchlauf noch viel weniger). Von daher erscheint mir das Testverfahren, das bei den Line-Array-Tests verwendet wurde (benoten und Bewertungssicherheit ermitteln) das brauchbarere. Bei diesem speziellen Test hätte es jedoch wohl keinen Unterschied gebracht.
- 3. Um jede Diskussion auszuschließen, wäre ein weiterer Test an Bassboxen mit unschönem Impedanzverlauf noch hilfreich gewesen.
- 4. Schön wäre auch gewesen, wenn die Teststücke jeweils an exakt gleicher Position eingestiegen wären. Das Gehör scheint – wie beim Anschlaggeräusch von Instrumenten – den ersten Millisekunden erhöhte Bedeutung beizumessen, wenn man dann an immer leicht



Noch sind die Gesichtszüge ganz entspannt...



Vierer: Frank Pieper (tools 4 music-Autor), ein Gasthörer, Michael Ebner (Admin des P.A.-Forums) und Kai Schwirzke (tools 4 music-Redaktion) (v. l. n. r.)

generator festgelegt, die Reihenfolge der Endstufen. Anhand der im ersten Durchgang gehörten Charakteristika sollten im zweiten und dritten Durchgang die Endstufen wiedererkannt werden. Konkret hätte das im Optimalfall so ausgesehen: Die Endstufe XY ist beim ersten Durchgang auf der dritten Position und fällt durch »fette Bässe« und »seidige Höhen« dem Testhörer auf. Beim zweiten Durchgang erkennt er sie klar auf der siebten Position und beim dritten Durchlauf auf der zweiten Position. Die drei Durchgänge sollten also zufällige Übereinstimmungen

(Glückstreffer, statistischer Zufall) zu verhindern helfen. Soweit die Theorie.

**Praxis**

Die Praxis zeigte sich von unseren Überlegungen doch relativ unbeeindruckt. Zunächst »zickte« die eigens für diesen Test gebaute Umschaltmatrix. Erleichterung kam erst auf, als Martin Kennerknecht gegen 14:00 Uhr und damit pünktlich zum Start der Veranstaltung den Lötcolben im Werkzeugkasten verschwinden lassen konnte. Von den ca. 30 Anwesenden trauten sich zehn den von uns vorbereiteten



... die gehörten Klangeigenschaften sollten auf dem Bewertungsbogen festgehalten werden

## Die Geschichte

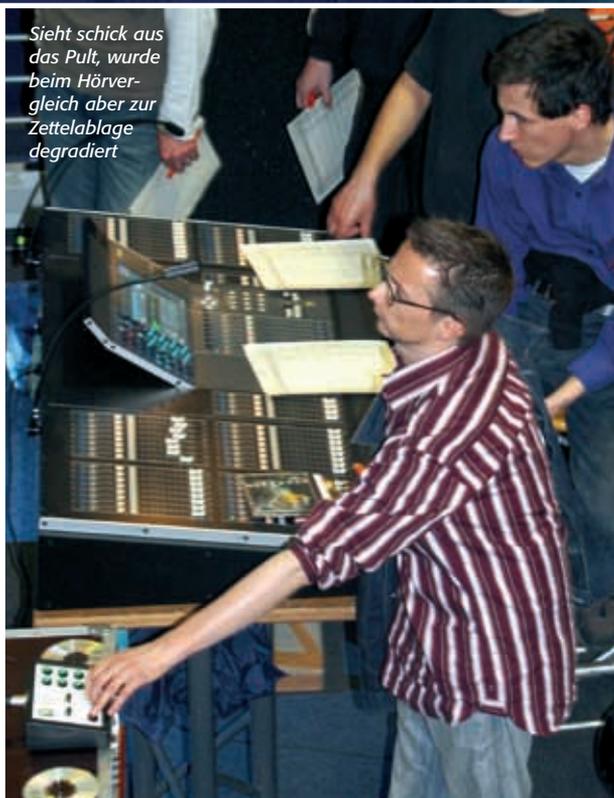
Im tools-Forum lassen sich Details zu diesem Hörvergleich nachlesen. Ebenso interessant scheint die bewegte Geschichte dieses Vergleichs beim Blick auf den entsprechenden Thread im P.A.-Forum ([www.pa-forum.de](http://www.pa-forum.de)).



»elkulk« ist fleißiger Schreiber im tools-Forum



Thomas Adt von HK Audio war und ist wesentlich beteiligt an der Entwicklung diverser P.A.-Systeme, beispielsweise auch an den Kompakt-PAs aus der »L.U.C.A.S.«-Familie



Sieht schick aus das Pult, wurde beim Hörvergleich aber zur Zettelablage degradiert

Bewertungsbogen in Empfang zu nehmen (dazu später mehr). Die damit verbundene Hemmschwelle hatten wir unterschätzt, denn mit so einem Auswertungsbogen wird automatisch das eigene Können in Verbindung gebracht. Leistungsprüfung. Dabei wollten wir doch nur hören, ob was zu hören ist. Es ging auch nicht darum, welche Endstufe »besser« sein würde oder gar darum, einen Testsieger zu küren. Uns interessierte lediglich die Frage, ob überhaupt jemand in der Lage ist, in drei Durchgängen bei einem Blindtest einen »Kandidaten« wiederzuerkennen.

Nach dem ersten Hördurchgang zeigte sich, wie entscheidend die Frage nach dem Abhörmaterial sein kann. Um möglichst keine Vorgaben von unserer Seite zu geben, hatten wir die Frage nach dem Audiomaterial offen gelassen. Statt dessen sollte jeder die von ihm bevorzugte Aufnahme mitbringen. Im Nachhinein keine gute Entscheidung, da zu viel Zeit mit der Auswahl von geeigneten Songs vergeben wurde. Nach dem ersten Durchgang waren sich einige noch recht sicher bei der Einschätzung spezieller Endstufen. So konnte beispielsweise Hubert Over-

unterschiedlicher Stellen einsteigt, hört man Unterschiede, die sich beim erneuten Hören so nicht verifizieren lassen.

5. Ansonsten verweise ich auf die Beiträge, die ich im PA-Forum geschrieben habe.“

#### Frank Pieper (tools-Autor, P.A.-Techniker und Buchautor)

„Auch wenn die große Hörsensation letztlich ausgeblieben ist und die Ergebnisse ob der nur sehr geringen Klangunterschiede doch eher ernüchternd waren, hatte ich insgeheim schon mit einem solchen Ergebnis gerechnet. A/B-Hörvergleiche, die ich anlässlich von Endstufentests schon früher durchgeführt habe, brachten Ähnliches zutage: Klangunterschiede zwischen einzelnen Geräten sind zwar vorhanden, fallen aber nur minimal ins Gewicht. Genauso war es dieses Mal: Gleich beim ersten Hördurchgang fiel mir eine Endstufe (ich meine, es war Gerät Nr. 3) mit geringfügig präserterem Klangbild auf, eine andere Klang in den Bässen etwas weicher als der Rest. Alleine der Wechsel des Audiomaterials genügte aber schon, diese Anhaltspunkte vollends verschwinden zu lassen! Es war mir nicht möglich:

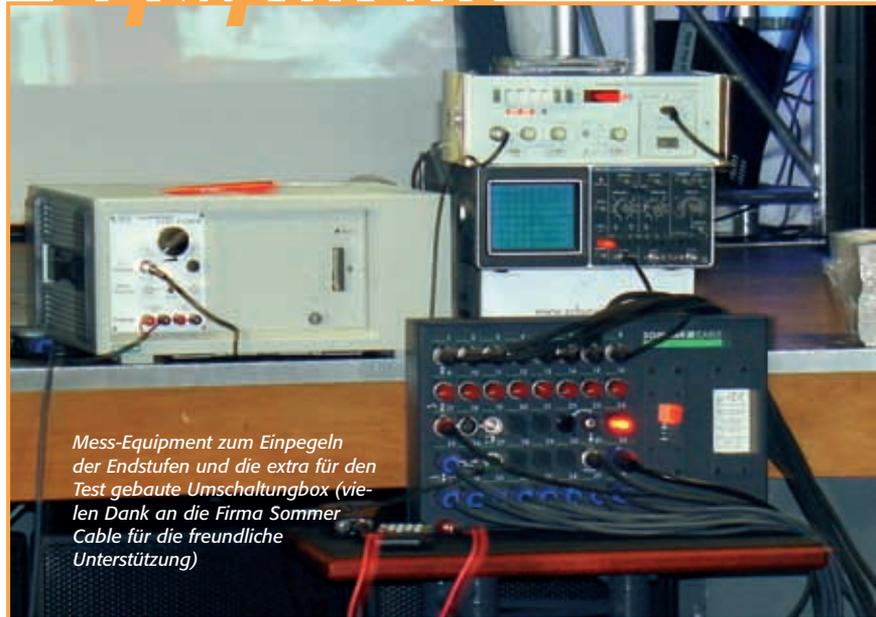
a) mich zu entscheiden, welcher »Klang« mir nun besser gefiel  
b) diesen »Klang« auch bei wechselndem Audiomaterial zuverlässig wiederzuerkennen.

Um gerade zu Punkt b (Stichwort: Hörpsychologie) treffendere Aussagen machen zu können, sind offenbar ganz andere Testkriterien und –ansprüche zu stellen, als wir sie für unseren Vergleich angesetzt haben. Hier weiterzuforschen ist vom wissenschaftlichen Standpunkt aus gesehen sicherlich interessant, für die PA-Praxis aber letztlich irrelevant. Mobile PA-Anlagen spielen unter ständig wechselnden akustischen Bedingungen, klingen also von vorneherein jedes Mal anders. Diese Einflüsse sind um Zehnerpotenzen höher als der zwar hörbare, aber nur schwer erfassbare »Eigenklang« einer linear betriebenen Endstufe. Folglich kann man diesen vernachlässigen und sollte eher andere Merkmale wie mechanische Stabilität und Belastbarkeit der Gehäuse, Durchhaltermögen auch unter schwierigen Betriebsbedingungen (hohe Temperaturen etc.) und letztlich auch guten Support und Serviceleistungen der Hersteller und Vertriebe die Kaufentscheidung bestimmen lassen. Für professionelle Anwender kommt natürlich noch die »Rider-Festigkeit«, also der Ruf des Materials in der Branche (häufig leider eine sehr subjektive und fragwürdige Angelegenheit), und die Verbreitung am Markt (Zumietung, Pool-Gedanke etc.) hinzu. Die Tatsache, dass die am Test teilnehmenden Low-Budget-Endstufen klanglich nicht als »eindeutig schlechter« zu orten waren, bestätigt zudem die These, dass die zum Aufbau einer klanglich hochwertigen (Analog)Endstufe notwendigen elektronischen Bauelemente heute beileibe nicht mehr so einen hohen Kostenfaktor darstellen wie noch vor fünfzehn oder zwanzig Jahren. Gleiches gilt für die entsprechenden Schaltungsdesigns. Beim Thema »Roadtauglichkeit« trennt sich dann aber die Spreu vom Weizen, und hier muss jeder Anwender in Kenntnis seiner Professionalität und Ansprüche selbst entscheiden, ob er in Erwartung eines längeren zuverlässigen Produktlebens mehr Geld investiert oder eben nicht.“

#### Tobias Künneth (Musikhaus Thomann/PA.-Abteilung)

„Als langjähriger Mitarbeiter hier im Musikhaus Thomann kam mir der Vorschlag mit dem Test sehr willkommen. Täglich haben wir Fragen zu tun, in wie weit sich klanglich eine Endstufe in die Beschallungskette einbringt. Dass Endstufen im Grenzbetrieb durchaus hörbare Unterschiede bringen, war uns allen bekannt. Aber was ist mit dem »Normalpegel«? Das ernüchternde Resultat war für mich ebenso überraschend, wie für jeden unserer Gäste.“

## Equipment



Mess-Equipment zum Einpegeln der Endstufen und die extra für den Test gebaute Umschaltungsbox (vielen Dank an die Firma Sommer Cable für die freundliche Unterstützung)

esch, Chef von eas, dem Vertrieb der E-25 von MC<sup>2</sup>, »seine« Endstufe klar erkennen. Das war schon erstaunlich, weil beim Großteil der Anwesenden das große Wiedererkennen eher ausblieb. Eine Tendenz, die durch die zweite Runde noch verstärkt wurde.

Nach dem ersten Hördurchgang entschlossen wir uns, den CD-Player auszutauschen, da der Wunsch herangetragen wurde, die Endstufen immer mit dem gleichen Loop (ca. zehn Sekunden) eines Songs zu hören. Dafür eignete sich besser ein DJ-Modell. Unerhört? Auch diejenigen, die im ersten Durchgang noch Unterschiede meinten wahrnehmen zu können, strichen in der zweiten Runde die Segel. Was nicht heißen soll, dass keine Nuancen zwischen den »Kandidaten« festgestellt wurden. Nur stimmten die gehörten Unterschiede nicht mit den Ergebnissen beim ersten Hördurchgang überein oder ließen sich zumindest nicht eindeutig zuordnen. Auf Nachfrage in der Runde kamen wir überein, den dritten Durchgang uns allen zu ersparen. Letztendlich wurden von nur drei der Teilnehmer die Bewertungsbögen abgegeben, und dort stimmte nur eine Nennung zur Hörreihenfolge überein.

#### Finale

Da verweise ich doch gerne auf die ausführlichen Kommentare zu diesem

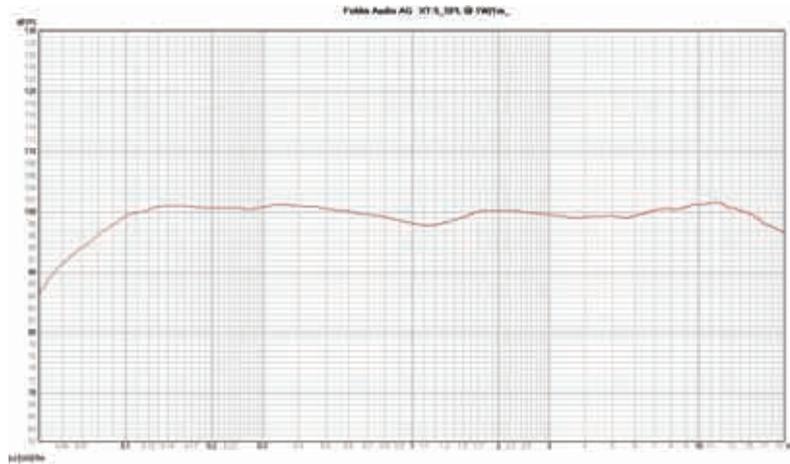
Hörvergleich. Ansonsten gibt es für mich ein klares Fazit. So etwas sollte öfter stattfinden. Es müssen ja nicht immer Endstufen sein. Wie wäre es denn mit Mischpulten, Kompressoren oder Studio-Monitoren. Dürfen die klingen? Wir arbeiten dran und versprechen schon jetzt einen heißen »Hör-Herbst«.



Der Mann im Hintergrund: Tobias Künneth von der PA.-Abteilung im Musikhaus Thomann

Neben dem Messinstrumentarium aus Martins Privatbesitz kam beim Hörvergleich folgendes Equipment zum Einsatz, das uns komplett vom Musikhaus Thomann zur Verfügung gestellt wurde:

- Midas XL-42 19-Zoll-Mischer (Zweikanal-Mixer mit vierbandiger parametrischer Klangregelung)
- Fohhn XT-5 (Multifunktionsbox Vollneodym, 15 Zoll, 3,5-Zoll-Kompressionstreiber mit 1,4-Zoll-Horn, Abstrahlverhalten: 80° x 50°, Leistung: 500 W/1.000 W (RMS/Peak), Gewicht: 28 kg)
- Pioneer CDJ-200 S Single-CD-Player



Frequenzschrieb der im Test eingesetzten Fohhn XT-5 Multifunktionsbox

### tools 4 musicTools sagt danke:

1. Allen interessierten tools-Lesern, die zum Teil doch erhebliche Anfahrtsstrecken in Kauf genommen hatten;

2. Der P.A.-Abteilung vom Musikhaus Thomann für die professionelle und gleichzeitig freundliche Unterstützung

3. Der Firma Sommer Cable (besonders Pascal Miguet), die durch ihren Support für die Schaltbox ganz

wesentlich zum Gelingen der Veranstaltung beigetragen hat

4. Der Firma eas, die mit der MC<sup>2</sup> E-25 einen echten »Wolf im Schafspelz« in die Herde der »Brot und Butter«-Endstufen einschleuste



Angeregte Diskussion nach dem ersten Durchgang: Hat noch jemand neues Audio-Material? Soll die Hördauer bei den einzelnen Endstufen verkürzt werden?



Beim zweiten Durchgang wurden einige (hier im Bild Manuel Menig, dahinter Frank Pieper, der auch schon ein wenig angestrengt wirkt..) ob ihrer Klangeinschätzung verunsichert