



MUSIK ZUM TRÄUMEN

AKG K 340

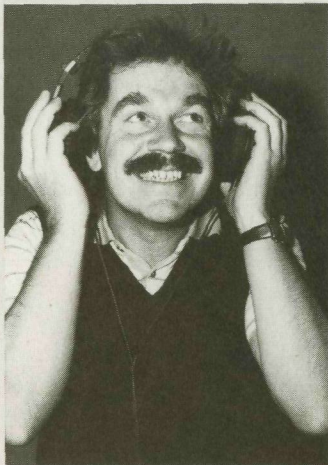
Audio-Technica
ATH - 8Beyer Dynamik
DT 880Jecklin Float
Electrostat

Fünf hochwertige Kopfhörer, nach neuem Meßverfahren beurteilt

Seit jeher erfreut sich der Kopfhörer besonderer Beliebtheit bei Musikfreunden, und das mit gutem Grund. Kein Lautsprecher ist nämlich imstande, ein derart unmittelbares, ja intimes Klangerlebnis zu vermitteln und zugleich die Mitmenschen unbehelligt zu lassen.

TESTBERICHT

– Der Kunstkopf lebt! –



Walter Schild ist Leiter des J. V. Zentrallabors. In Form einer Kolumne wird er in Zukunft Stellung nehmen zu interessanten Themen der HiFi-Technik.

Vielleicht erinnern Sie sich, verehrter Leser, noch an die hörenswerthen Versuche in Sachen Kunstkopftechnik, die vor rund zehn Jahren zur Funkausstellung '73 nicht nur die Fachwelt aufhorchen ließen. War doch erstmals in größerem Rahmen demonstriert worden, daß auch mit einem Kopfhörer räumliches Hören möglich war. Das „Orchester im Kopf“ war dank des Plastikkollegen, der statt der Trommelfelle zwei hochwertige Kondensatormikrofone eingebaut hatte, endlich in die richtige Hörentfernung gerückt. Musikaufnahmen in „kopfbezogener Stereophonie“ wurden gar auf Platte gepreßt, der Rundfunk erlebte ein kurzes Hoch öffentlicher Aufmerksamkeit als Produzent von Kunstkopf-Hörspielen, die dank ihrer unmittelbaren Intensität einen weiten Hörerkreis ansprachen. Nach wenigen Jahren jedoch kehrte Ruhe ein – Friedhofsruhe, wie

Skeptiker meinten. Denn neben einem Schönheitsfehler, der mangelnden Frontalortung, gebrach's der Technik vor allem an der Möglichkeit zur Lautsprecherwiedergabe. Musik in kopfbezogener Stereophonie aufgenommen, war optimal nur über Kopfhörer zu genießen. Der Grund dafür war technischer Natur: Durch den Einbau der Mikrofone im Kunstkopf wurde der aufgenommene Frequenzgang durch den Ohrkanal und die Kopfschattung stark verändert. Dies war zwar einerseits wünschenswert, denn dadurch entstand der räumliche Kunstkopfeffekt, doch andererseits entstanden zwangsläufig Klangveränderungen, die nur durch aufwendige Kompensationschaltungen und oft nur teilweise wieder zu eliminieren waren. Die Lösung dieses Dilemmas wurde erst vor kurzem durch die sogenannte „Diffusfeldentzerrung“

skizziert, wie sie vom Institut für Rundfunktechnik derzeit verfolgt wird. Noch arbeitet man dort am ersten Schritt, der Kopfhörerwiedergabe, jedoch ist der nächste bereits abzusehen. Man argumentiert, kurz gesagt, so, daß ein Kopfhörer dann gut klingt, wenn er am Trommelfell jenen geraden Frequenzgang erzeugt, der bei Beschallung im Hallraum („diffuses Schallfeld“) auch auftreten würde. Daß diese Überlegung tatsächlich etwas für sich hat, konnten wir unter anderem auch im vorliegenden Kopfhörertest bestätigen, wo wir erstmals zusätzlich das „Diffusfeldübertragungsmaß“ aufgenommen haben und dieses eine hohe Übereinstimmung mit dem gehörmäßigen Eindruck aufweist. Nach dem diffusfeldentzerrten Kopfhörer kommt als nächster Schritt der dementsprechend entzerrte Kunstkopf. Denn – so die Überlegung – wenn der Kunstkopf

so gebaut wird, daß er aus allen Richtungen (im Diffusfeld) einen geraden Frequenzgang liefert, dann gibt es auch bei der Lautsprecherwiedergabe keine Probleme. Verwendet man darüber hinaus einen diffusfeldentzerrten Kopfhörer, so stimmt auch die räumliche Abbildung. Ein solcher Kunstkopf wird bereits seit kurzem vom Berliner Studio-Spezialisten Neuman angeboten. Verschiedene Aufnahmen diverser Säle zeigten nicht nur eine Domäne des Kunstkopfs auf, die Hörsamkeit der Räume deutlich zu machen, sondern erstmals war es auch möglich, diese Unterschiede über Lautsprecher wahrzunehmen. Die Demoaufnahmen des IRT belegen, daß dem so entzerrten Kunstkopf speziell unter dem Gesichtspunkt „natürliche Aufnahmetechnik“ ein interessantes Feld offensteht.

krofon befindet und auf dessen Auflage ein Kopfhörer sitzt. Die solcherart gewonnenen Schriebe sind direkt vergleichbar, doch spiegelt das zerklüftete Gebirge nur teilweise den subjektiv empfundenen Klang wider.

Vom Frei- zum Diffusfeld

Da weder Vorne-Ortung noch Klang optimal waren und somit Kopfhörertests einen steten Stein des Anstoßes bildeten, gingen junge Ingenieure dazu über, für alle Schallrichtungen zu entzerren. Konsequenterweise wurde der Frequenzgang nun im Hallraum ermittelt, der im Gegensatz zum reflexionsarmen „schalltoten“ Raum Diffusschall zuläßt. Insbesondere das Team um Dr. Theile vom IRT (Institut für Rundfunktechnik) konnte bald beachtliche Ergebnisse vorweisen. Auch unser Testlabor beschäftigt sich seit Jahren eingehend mit der Problematik und hat ein eigenes Verfahren erprobt.

Unser Meßverfahren

Das Laborexperiment war einfach und effektiv zugleich: Das Resultat der Messung nach dem Diffusfeldübertragungsmaß wurde durch einen parallel durchgeführten Hörtest ergänzt, um seine Brauchbarkeit zu prüfen. Dazu wurde verschiedenen Juroren ein Sondenmikrofon im Ohr installiert, das exakt jenen Frequenzgang lieferte, der sich ohne Kopfhörer bei Beschallung im Hallraum ergäbe. Wird nun der zu messende Kopfhörer aufgesetzt und die Differenzkurve ermittelt, so erhält man das Diffusfeldübertragungsmaß. Überraschendes Ergebnis: Die Frequenzgänge nach der Diffusfeldentzerrung und nach der Kupplermessung am künstlichen Ohr sind einander tendenziell recht ähnlich, was viel zur Ehrenrettung der einfachen Kupplermessung beiträgt. Und: Es gibt klanglich sehr hochstehende Kopfhörer, doch den Hörtest kann keine Meßmethode ersetzen.

Michael Trömmner

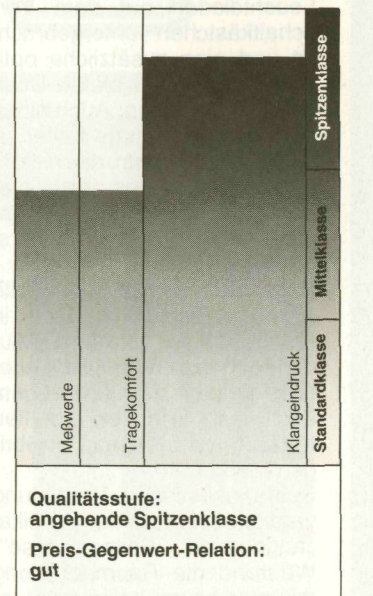
AKG K 340



Die Besonderheit des Spitzenmodells der Wiener Firma ist die geglückte Synthese aus einem dynamischen und einem elektrostatischen System, wobei diese Wandlerprinzipien entsprechend ihrer physikalischen Domäne zum Einsatz gelangen. Während sich das dynamische System um den tieffrequenten Bereich des Spektrums kümmert, übernimmt die elektrostatische Sektion des Zweiweg-Konzepts die Abstrahlung der hohen Töne. Ein separater Anpaßkasten ist nicht erforderlich, der AKG K 340 wird unmittelbar an die Kopfhörerbuchse des Verstärkers angeschlossen. Allerdings sollte dieser Kopfhörerausgang nicht zu hochohmig sein, da es sonst zu einer Höhendämpfung kommen kann. Dank der „Arbeitsteilung“ der Systeme werden beachtliche Tiefbaßpegel abgestrahlt, das Hochtonelement hingegen kann keine sehr hohen Schalldrücke bewältigen. Aufgrund seiner akustischen Qualitäten kann sich der AKG K 340 unter den sehr guten Hörern platzieren. Seine klare, differenzierte Stimmenabbil-

dung wird durch eine impulsfeste Baßreproduktion untermauert, bei ausgeprägter Räumlichkeit. Daß er zudem äußerst zuverlässig von Umweltgeräuschen (etwa der fernsehenden Familie) abschirmt, erhöht seine Praxistauglichkeit: ein empfehlenswerter Kauf.

Qualitätsprofil:



Problematisch war hingegen bislang die Beurteilung von Kopfhörern wegen der einander widersprechenden Theorien. Nun wenden wir als erste ein völlig neues Meßverfahren an – lesen Sie, zu welchen Ergebnissen wir gelangt sind. Wer sich ungestört und mit besonderer Intensität auf Musik konzentrieren will, benutzt einen Kopfhörer. Doch sind diese kleinen Wandler nicht ganz unumstritten: Zwar isolieren sie den still Genießenden von der Umwelt, aber die distanzlose Direktheit, mit der sie das Geschehen vermitteln, ist doch grundverschieden vom realen Musikerlebnis oder vom Klang der gewohnten Lautsprecher. Wer's nicht glaubt, braucht lediglich zwischendurch auf die Boxen umzuschalten. Nicht nur ist der Klang über die großen Wandler im Tieftonbereich „voller“, auch die Beurteilung von Klangverfärbungen gelingt wesentlich besser. Die Differenzen liegen in der Wirkungsweise des Kopfhörers begründet: Ohne Zwischenraum erklingt jedes Instrument, jede Stimme direkt im Gehörgang, so daß man mitunter überfordert ist, wenn es darum geht, selbst ein –

über Lautsprecher – so grundsätzliches Kriterium wie „Natürlichkeit“ dingfest zu machen. Unser Gehirn registriert nämlich sofort den Unterschied zwischen einem Signal, das in Intensität und räumlicher Dimension von Live-Darbietungen bekannt ist, und einem künstlichen, in Ohrnähe erzeugten Klang. In der Folge spielt die Musik zwischen unseren Ohren – im Kopf – und nicht etwa auf Distanz wie bei

einer Opernbühne. Im Fachjargon bezeichnet man diese Erscheinung als „IKL“ (Im-Kopf-Lokalisation), und einer der Versuche zu ihrer Vermeidung führte zur Kunstkopftechnik oder „kopfbezogenen Stereophonie“. Dadurch vermied man zwar die Im-Kopf-Lokalisation und hörte räumlich, doch gelang häufig keine klare Vorne-Ortung. Da zudem die Kunstkopf-Aufnahmen für Lautsprecherwiedergabe un-

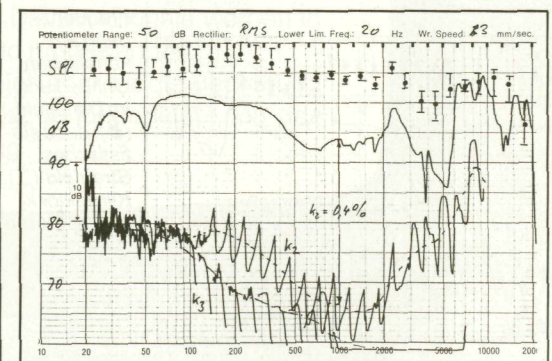
brauchbar waren (sie wurden mit einem künstlichen Kopf erstellt, der anstelle des Trommelfells mit zwei Mikrofonen arbeitete), konnte sich diese Entwicklung nicht behaupten.

Zerklüfteter Frequenzgang

Nachdem neue Aufnahmeverfahren nicht das Nonplusultra ergaben, mußte man notgedrungen den Kopfhörer selbst

DATEN UND MESSWERTE KOPFHÖRER		AKG K 340	Audio-Technica ATH-8	Beyer-dynamic DT 880	Jecklin Float Model I	Stax SR A Prof.
Wandlerprinzip		elekt.r./dyn.	elektret	dyn.	dyn.	elektrostat
Übertragungsbereich – 3 dB am Kuppler	Hz	20–20 000	20–20 000	25–20 000	80–20 000	55–20 000
Nennimpedanz 1 kHz	Ohm	355	40	616	100	> 100 k
Übertragungsfaktor	Pa/V	0,54	0,32*	0,36	0,19	entf.
* = Ohrankopplung o. a. = ohrauflegend o. u. = ohrumschließend		o. u.	o. a.	o. u.	Sonderform	o. u.
Andruckkraft	N	5	2,3	2,5	0	3,9
Gewicht (inkl. 1 m Kabel)	g	420	225	225	415	375
Frequenzganggleichheit (200 Hz–2 kHz)	dB	1,6	2,2	1,2	2	0,5
Diffusfeldübertragungsmaß		–	–	–	–	–
Klirrfaktor (bei 1 kHz)	%	0,4	0,5	0,4	0,5	0,6
maximaler Schalldruck bei						
100 Hz	dB	108	> 119	116	86	107
1 kHz	dB	> 110	> 100	116	> 109	114
5 kHz	dB	83	> 100	116	> 109	110
Geräuschdämmung (Mittelwert aus 1 k und 10 kHz)		– 22	– 8	– 4	– 3	– 5
Ungefährer Handelspreis	DM	290,–	530,–	280,–	200,–	1650,–

* Ohrauflegend = supraaural, ohrumschließend = circumaural



Frequenzgang am künstlichen Ohr (—) und im Diffusfeld (---); dazu statistisches Streufeld (□), Klirrfaktor k_2 und k_3 (unten)

TESTBERICHT

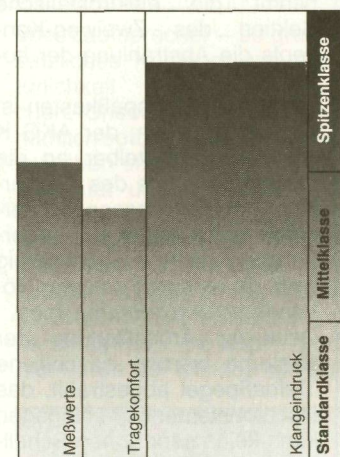
Audio-Technica ATH-8



Bei diesem Modell des fernböstlichen Zuhörspezialisten handelt es sich um einen Elektrophörer, der ein Impedanzwandlerteil benötigt. Selbstverständlich ist dieses im Lieferumfang inbegriffen. Eine Rarität in seiner Gerätespezies ist zweifelsohne die Leistungsanzeige, welche in Gestalt zweier Ketten von Leuchtdioden auf dem Vorschaltkästchen untergebracht ist und eine zusätzliche optische Information bietet. Doch damit nicht genug: Auch einen Empfindlichkeitsumschalter zur Anpassung an die elektrischen Daten des jeweiligen Verstärkers hat man ihm spendiert; ein in der Praxis äußerst nützliches Detail. Abgesehen von der etwas kritischen Abschlußimpedanz in Stellung „high“ vermag der Audio-Technica ATH-8 in jeder Hinsicht voll zu überzeugen; auch sein Diffusfeldverhalten bestätigt das Niveau der übrigen Meßdaten. Seine akustische Darbietung verdient ebenfalls das Prädikat „angehende Spitzenklasse“. Während die Raumabbildung mitunter etwas hallig empfunden

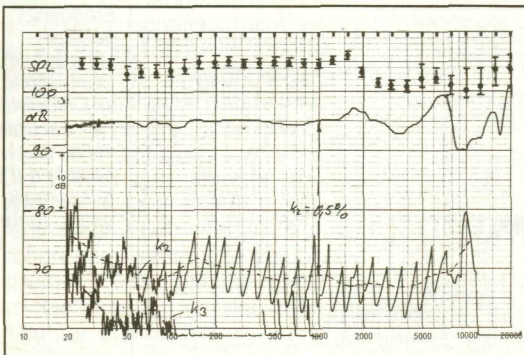
wurde, sammelte er fast die volle Punktzahl in der Zeichnung von Stimmen, in der Standfestigkeit seiner Bässe und insbesondere in der Ausgewogenheit und Klangfarbentreue bei den unterschiedlichsten Musikarten.

Qualitätsprofil:



Qualitätsstufe:
angehende Spitzenklasse
Preis-Gegenwert-Relation:
befriedigend

Frequenzgang am künstlichen Ohr (—) und im Diffusfeld (●); dazu statistisches Streufeld (—). Klirrfaktor k_2 und k_3 (unten)



Beyerdynamic DT 880 Studio

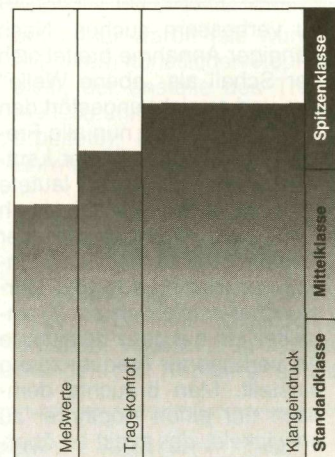


Unter der Typenbezeichnung DT 880 hat dieser Kopfhörer aus dem Schwäbischen bereits viele Besitzer gefunden. Die uns zum Test vorliegende Studioversion unterscheidet sich äußerlich nur durch ihre poppige Farbgebung: Als „Fliegermetallic“ würde man sie in der Autobranche wohl bezeichnen. Wie die Typenbezeichnung schon nahelegt, arbeitet der DT 880 Studio als dynamischer Wandler. Sein Gewicht von nur etwas mehr als 200 Gramm garantiert zusammen mit der guten Polsterung der Ohrmuscheln und dem leicht anpaßbaren Kopfbügel einen überdurchschnittlich hohen Tragekomfort.

Aufgrund seiner weitestgehend frequenzunabhängigen Impedanz kann man ihn bedenkenlos an jeden Kopfhörerausgang anschließen, und er ist in der Lage, enorme Schalldrücke über den gesamten Frequenzbereich abzustrahlen. Im Hörtest ist insbesondere seine volle, substantielle Baßreproduktion hervorzuheben. Das mittlere „Register“ wirkte gelegentlich nicht ganz transparent. Chorstimmen hin-

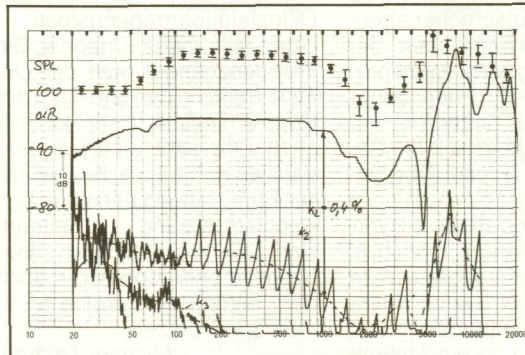
gegen erklingen sehr differenziert, verfärbungsarm und mit gut umrissener räumlicher Definition.

Qualitätsprofil:



Qualitätsstufe:
obere Mittelklasse
Preis-Gegenwert-Relation:
gut

Frequenzgang am künstlichen Ohr (—) und im Diffusfeld (●); dazu statistisches Streufeld (—). Klirrfaktor k_2 und k_3 (unten)

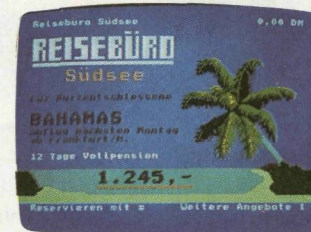


Hat Bildschirmtext eine Zukunft?

Die Premiere hat stattgefunden. Seit der Funkausstellung in Berlin ist Bildschirmtext (kurz Btx genannt) eine Realität. Das heißt, man kann per Telefon und einem btx-gerechten Farbfernseher von einem Großcomputer der Post Informationen abrufen.



Zum Beispiel Kaufhausangebote, Veranstaltungstips, Fahrpläne, Verbraucherinformationen. Ja, man kann sogar Bestellungen aufgeben oder auch Geld überweisen. Wird das bald selbstverständlicher Bestandteil des Alltags sein? Hat Bildschirmtext eine Zukunft?



Drei Jahre lang wurde getestet.

Um die Fragen nach der Zukunft von Bildschirmtext zufriedenstellend beantworten zu können, hatte die Deutsche Bundespost einen längeren Testzeitraum ein-

geplant. So konnten in Berlin und im Raum Düsseldorf/Neuss 6.000 Teilnehmer beim Bildschirmtext-Versuch mitmachen. Und das Ergebnis dieses Versuches ist mehr als ermutigend. Die überwiegende Mehrheit der Haushalte hat sich für eine weitere Beteiligung ausgesprochen. Als besonders attraktiv gilt bei den Teilnehmern, daß man per Bildschirmtext bestellen, buchen und überweisen kann. Und das rund um die Uhr. Die Ergebnisse aus wissenschaftlichen Begleituntersuchungen zeigen eindeutig: das Interesse an Bildschirmtext ist vorhanden. Bildschirmtext hat Zukunft.

Zügiger Ausbau bis etwa Mitte 1985.

Zunächst allerdings – und das hat technische Gründe – ist die mögliche Zahl der Teil-

nehmer begrenzt und der Dienst noch eingeschränkt. Aber das gilt nur für die ersten Monate. Die Planung sieht vor, daß durch einen zügigen Ausbau alle Fernsprechteilnehmer bis etwa Mitte 1985 kostengünstig Zugang zu Bildschirmtext haben können. Deshalb sollten Sie bei der Anschaffung Ihres nächsten Fernsehers darauf achten, daß er btx-gerecht ist. Wenn Sie noch Fragen haben oder sich in allen Einzelheiten über Bildschirmtext informieren möchten, wenden Sie sich bitte an Ihr Fernmeldeamt. Fragen Sie auch, wo gerade eine Bildschirmtext-Vorführung stattfindet. Sie sind herzlich willkommen.



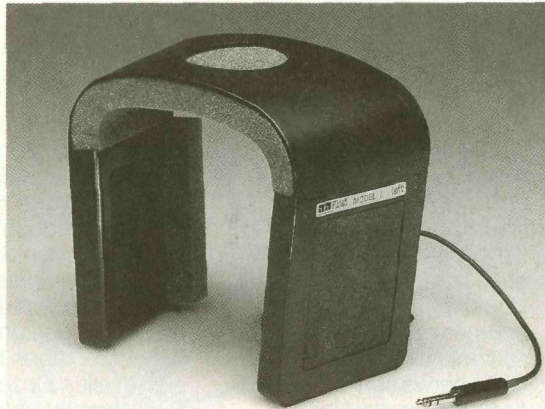
Was ist Bildschirmtext?

Mit dem Bildschirm Ihres Fernsehgerätes hat Bildschirmtext durchaus etwas zu tun, aber nichts mit Fernsehen. Denn Bildschirmtext besteht nicht aus bewegten Bildern, sondern aus farbigen Textseiten, die durch grafische Darstellungen ergänzt sein können. Zu einem Telefon und einem btx-gerechten Farbfernseher (darüber weiß Ihr Fachhändler Bescheid) kommt noch die Btx-Anschlußbox von der Post; sie verbindet beides miteinander. Denn Btx kommt nicht (wie das Fernsehbild) über die Antenne, sondern durch die Telefonleitung. Die Btx-Signale werden in Ihrem Fernseher in Text und Bild umgewandelt. Das alles klingt kompliziert, spielt aber für die Bedienung überhaupt keine Rolle – die ist so kinderleicht wie das Handhaben der Fernbedienung.



TESTBERICHT

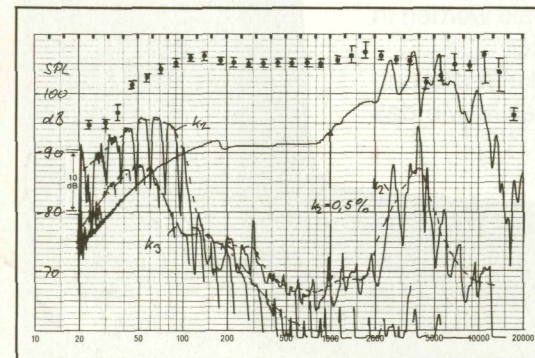
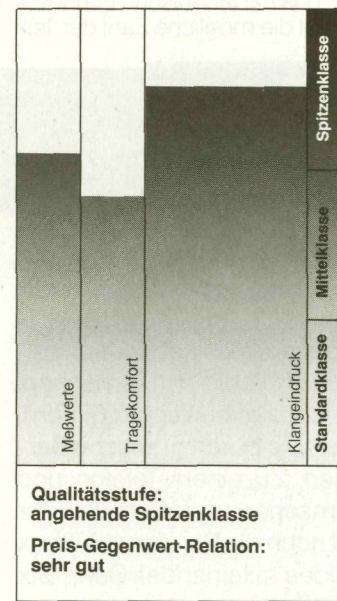
Jecklin Float Model 1



Äußerlich ist er praktisch nicht von seinem berühmten „großen Bruder“ zu unterscheiden, doch unter den Schaumgummipolstern der unverwechselbaren Helmkonstruktion des Schweizer Tüftlers Jürg Jecklin tut „nur“ ein dynamisches Wandler-System Dienst. Dafür muß man für den Model 1 jedoch auch nur knapp ein Fünftel des Preises berappen, den Jecklin für sein Prestigemodell „Elektrostat“ fordert. Würde der Model 1 dem Großen auch qualitativ entsprechend nachstehen? Ganz im Gegenteil! Der Model 1 kann ohne Übertreibung als die große Überraschung dieses Vergleichstests bezeichnet werden. Sowohl nach der Diffusfeldmethode als auch akustisch beurteilt, bot seine klangneutrale, verfärbungsarme Wiedergabe so gut wie keinen Anlaß zur Kritik. Allerdings kann es durch den eigenartigen Impedanzverlauf des Model 1 in Verbindung mit dem Ausgangswiderstand mancher Kopfhörerverstärker zu Klangveränderungen im oberen Frequenzspektrum kommen. Da er relativ „leise“ ist, muß man den Lautstärkesteller des Ver-

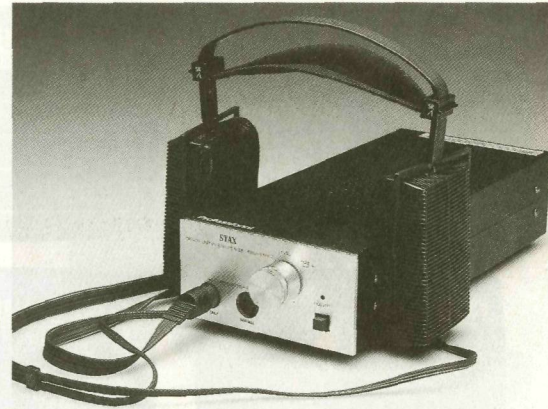
stärkers weit aufdrehen. Daß seine Baßwiedergabe von geschlossenen Hörern prinzipbedingt überboten wird, wird durch das ausgeglichene, stets sehr angenehme Verhalten des Model 1 mehr als wettgemacht – und das als billigster Testteilnehmer!

Qualitätsprofil:



Frequenzgang am künstlichen Ohr (—) und im Diffusfeld (●); dazu statistisches Streufeld (—). Klirrfaktor k_2 und k_3 (unten)

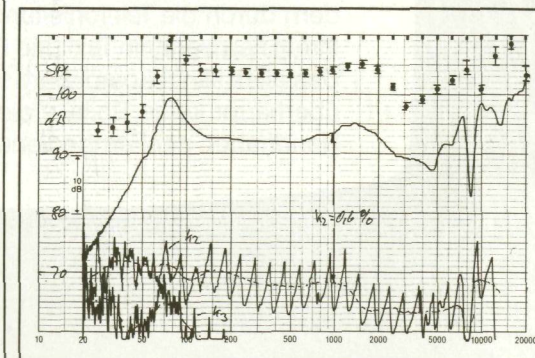
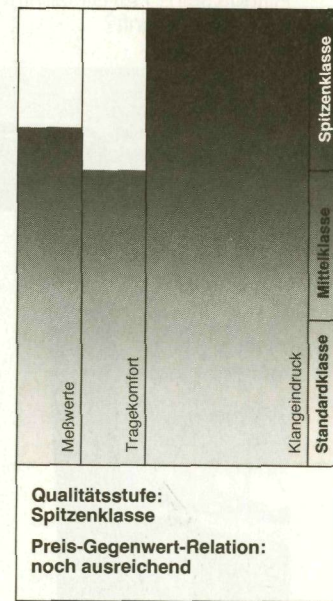
Stax SR Lambda Professional



Nicht als HiFi-Insider bezeichnen darf sich, wem der Name Stax nichts sagt. Wir hatten das Spitzenmodell des japanischen Spezialisten für elektrostatische Wandler im Test, den SR Professional. Als einziger Proband verfügt diese Nobelkonstruktion über einen separaten Vorverstärker mit Cinchbuchsen-Anschluß und einem eigenen Lautstärkesteller. Dieser Verstärker arbeitet in Class-A-Technik mit stets eingeschalteten Transistoren, was nach Ansicht des Herstellers besonders hohe Schalldrücke im Tiefbaß gewährleisten soll. Und wirklich konnten wir einen für Elektrostaten beachtlichen Pegel im Baß messen. Die tiefste Orgelpfeife vermag jedoch auch dieser Rolls Royce seiner Gattung nicht zu Gehör zu bringen. Von allen Testern hochgelobt wurden sein Langzeit-Tragekomfort und die Präzision seiner Wandler, die keinerlei wahrnehmbare Differenz aufweisen. Sowohl meßtechnisch (nahezu perfektes Diffusfeldübertragungsmaß) wie im Hörtest konnte sich der Stax SR Professional klar an die Spitze set-

zen. Er zeichnet eher zurückhaltend, mit enorm sauberen, weichen Höhen, einer sehr klangneutralen Stimmenwiedergabe, weiträumiger Dimension und einem respektablen, für Kopfhörer maßstabsetzenden Baßfundament.

Qualitätsprofil:



Frequenzgang am künstlichen Ohr (—) und im Diffusfeld (●); dazu statistisches Streufeld (—). Klirrfaktor k_2 und k_3 (unten)

Wer mehr Spaß am Fotografieren hat, macht auch bessere Fotos.



Daß man mit PHOTO REVUE schnell zum besseren Fotografen wird, beweisen die hier gezeigten Leserfotos. PHOTO REVUE bietet nicht nur Gerätetests und neutrale Kaufberatung, sondern auch wertvolle Tipps für Ein- und Aufsteiger – und nicht zuletzt faszinierende Bildstrecken mit technischen Angaben als Anreiz fürs Selbermachen oder auch nur zum Genießen.

Schreiben Sie einfach die Kennziffer PR/FF 0983 auf eine Postkarte und schicken Sie sie (mit Absender) an:
J.V. Journal-Verlag, Leserservice, Postfach 1123, 8057 Eching.
Wir schicken Ihnen dann unverbindlich und kostenlos ein Probeheft.
PHOTO REVUE. Mehr Spaß am Fotografieren.

NR. 6 JUNI/7 DM/7 SFR/95 ÖS/18 NFL/5000 L/400 PTAS B 7110 EX

PHOTO REVUE

DIE ZEITSCHRIFT FÜR PHOTOGRAPHIE, FILM UND VIDEO

So gelingen Kinderfotos
Dunkelkammer für wenig Geld
Urlaubs-Fototips
Test: Nikon FE 2
Pentax super A
Werbefotos voller action

DIE BESTEN VON 8000 FOTOS