

TEST

Cassetten-Recorder auf dem Durchbruch zur High Fidelity

Als in den frühen 60er Jahren das Bandcassetten-System von Philips eingeführt wurde, gaben nur Optimisten dieser neuen Art von Tonkonserven eine schnelle Chance gegen die alteingesessene Schallplatte.

Die einfache Handhabung, der geringe Platzbedarf und die große Unempfindlichkeit gegenüber Zufallsbeschädigungen haben jedoch dazu geführt, daß die Cassette innerhalb relativ kurzer Zeit zu einem Weiterfolg wurde. Heute, knapp ein Jahrzehnt nach ihrem Erscheinen, ist sie ein gefragter Tonträger und bildet auf dem Gebiet der Unterhaltungsmusik schon einen ernsthaften Konkurrenten zur schwarzen Scheibe. Anders bei der klassischen Musik. Hier dominiert zur Zeit die Schallplatte mit großem Vorsprung. Der Grund liegt vor allem in der weit verbreiteten Meinung, die zum Abspielen der Cassetten notwendigen Apparaturen seien nicht in der Lage, die gute Übertragungsqualität zu gewährleisten, die insbesondere bei der klassischen Musik wünschenswert ist.

Ist diese Meinung begründet? Gewiß, in der Anfangszeit der Cassetten boten die Abspielgeräte nur wenig mehr als den krächzenden Klang eines Dampfradlos. Dies kann einem auch heute bei einigen transportablen Kleinstgeräten begegnen. Die Cassettenrecorder-Technik ist aber nicht auf diesem Stand stehengeblieben. Es gibt inzwischen zahlreiche Cassetten-Deck-Geräte – ohne eingebaute Verstärker und Lautsprecher – die ähnlich wie normale Tonbandgeräte in einer Stereoanlage betrieben werden können und die beachtliche Qualität aufweisen.

Unweigerlich taucht hierbei die Frage auf: Sind die Ergebnisse so überzeugend, daß die Gütebezeichnung „High Fidelity“ für die hochwertigen Recorder vergeben werden kann?

Eine pauschale Antwort auf diese Frage ist nicht möglich. Auch führen theoretische Überlegungen, wie sie gern in Kreisen von HiFi-Perfektionisten angestellt werden, zu keinen realistischen Schlüssen. Wir haben deshalb versucht, anhand von Messungen an einigen der fortschrittlichsten auf dem deutschen Markt erhältlichen Cassetten-Decks den heute erreichten Qualitätsgrad aufzuzeigen. Die Ergebnisse im einzelnen sind aus den Tabellen, Diagrammen und Ausführungen zu jedem der vier Geräte zu entnehmen. Hier vorweg ein allgemeines Wort über die gewonnenen Erfahrungen und Eindrücke mit den Cassettenrecordern.

Die erste Forderung an ein Bandabspielgerät ist ein gleichmäßiger Lauf mit möglichst nicht mehr wahrnehmbaren Tonhöhen schwankungen. Gut konstruierte Recorder erfüllen diese Forderung in ausreichendem Maß. Gleichlaufschwankungen treten nur an vereinzelten kritischen Stellen bei Klavier- oder Orgelaufnahmen auf. Jedenfalls scheint die Einhaltung des in der DIN-Norm 45500 genannten Mindestwerts von $\pm 0,2\%$ kein besonders heikles Problem mehr zu sein. Voraussetzung für eine Einhaltung der Toleranzgrenze ist allerdings eine mechanisch einwandfreie Cassette. Da die Geräte keine Bandzugregelung aufweisen, ist es nämlich wichtig, daß das Band sich ohne großen Widerstand ab- und aufwickeln läßt. Leider gibt es noch

häufig schwergängige Cassetten. Wichtig ist ferner die Einhaltung der Nenngeschwindigkeit im Bereich $\pm 1\%$. Zur Zeit des Tests war die Überprüfung jedes Geräts einzeln nicht möglich, da kein Meßband verfügbar war. Deswegen wurde nur ein Vergleich der vier Recorder untereinander durchgeführt. Die Unterschiede hielten sich zwischen $0,2\%$ und $0,9\%$, was ein positives Ergebnis darstellt.

Etwas kritischer als mit den mechanischen verhält es sich mit den elektrischen Eigenschaften der Geräte. Der Übertragungsbereich kann bei ausgereiften Konstruktionen so groß sein, daß man gehörmäßig nur in den seltensten Fällen einen Unterschied zu breitbandigeren Komponenten – sei es HiFi-Plattenspieler oder normales Spulentonbandgerät – merkt. Auch ein weitgehend geradliniger Verlauf innerhalb des gesamten Spektrums scheint bei richtiger Auslegung der Elektronik und richtiger Wahl der Köpfe keine unlösbare Aufgabe zu sein. Zwar fand sich nur ein Gerät, das beide Anforderungen DIN-gerecht erfüllte, doch liegen die anderen nicht sehr weit davon entfernt und bekräftigen diese Annahme.

Der wunde Punkt bei nahezu allen Cassettenrecordern üblicher Konzeption liegt eindeutig im Geräuschspannungsabstand. Auch die hochwertigen unter ihnen können bei Verwendung der gängigen Cassetten mit Eisenoxyd-Band nicht mit HiFi-Spulenbandmaschinen konkurrieren. Will man die 5% -Grenze an Klirrfaktor nicht überschreiten, so kann die Forderung der DIN 45500 von mindestens 50 dB nicht eingehalten werden. Es gibt jedoch bereits zwei Wege, den Störabstand bei Cassettenrecordern zu vergrößern. Einer davon ist die Verwendung des unlängst entwickelten Chromdioxid-Bandes. Dieses neuartige Band bietet zwei entscheidende Vorteile. Erstens zeigt es beim Aufnehmen eine Betonung der Höhen gegenüber den mittleren und tiefen Frequenzen, und zweitens ist es wesentlich höher aussteuerbar als die anderen bekannten Bandsorten. Werden diese Eigenschaften sinnvoll ausgenutzt, das heißt die Höhen bei der Wiedergabe bis zur Linearisierung abgesenkt und der Pegel bei der Aufnahme hoch gewählt, so ergibt sich bei Cassettenrecordern ein um rund 5 dB größerer Geräuschspannungsabstand. So könnte beispielsweise eine Maschine wie die Sony TC-127, die schon mit dem normalen Low-Noise-Band gute Ergebnisse zeigt, mit Chromdioxidband die Grenze zur High Fidelity nicht nur erreichen, sondern überschreiten. Davon abgesehen ist die Klangwiedergabe klarer und brillanter, da das neue Band die Höhen sehr sauber zeichnet.

Chromdioxid bedeutet aber nicht überall die Lösung des Problems. Nur wenn das Tonbandgerät dafür vorbereitet ist – dazu gehört eine andere Vormagnetisierung und andere Auslegung der Entzerrer –, kann es von Nutzen sein. Andernfalls tritt eine nicht unerhebliche Verschlechterung ein.

Der zweite Weg zur Eliminierung des Rauschens ist noch interessanter: der Dolby-Dynamic-Expander. Dieses Dolby-Verfahren ist nur auf dem Amateurgebiet neu. Professionelle Studios verwenden

schon seit Jahren Dolby-Einheiten. Das Verfahren besteht darin, daß bei der Aufnahme alle schwachen Tonsignale, deren Intensität eine bestimmte Schwelle unterschreitet, um ein Vielfaches angehoben werden. Gibt man das so Aufgenommene über eine Maschine wieder, die über eine Dolby-Elektronik verfügt, so werden diese Signale um denselben Betrag abgesenkt, um den sie angehoben wurden, um die klangliche Balance wiederherzustellen. Gleichzeitig wird aber auch das Rauschen des Bandes unterdrückt, weil es ja von der Intensität her zur Kategorie der schwachen Signale zählt.

TECHNISCHE MELDUNGEN

Die Studio-Lautsprechereinheit OY der Firma Klein + Hummel ist seit Dezember des vergangenen Jahres in einer verbesserten Ausführung erhältlich. Der neue Mitteltonlautsprecher weist eine erhöhte innere Membrandämpfung auf und hat einen verstärkten Magneten. Beides soll zu einem verfärbungsfreieren Klangbild führen.

Die Philips Elektronik Industrie GmbH wird bald mit dem Bau eines neuen Werkes in Hamburg-Rahlstedt beginnen. In der neuen Fabrik sollen rund 3000 Arbeitskräfte beschäftigt werden, die sich mit der Entwicklung und Produktion von Meß-, Regel- und Prüfgeräten aus allen Bereichen der Elektrotechnik befassen.



Im November vergangenen Jahres weihte Dual zwei Erweiterungsbauten ihres Werkes 3 in Mönchsweller ein. Durch die Neubauten ist die nun zur Verfügung stehende Fertigungsfläche auf rund 3600 m^2 gestiegen. Im Werk 3 werden zur Zeit außer verschiedenen Konsumplattenspielern und Phono-Koffern auch komplette HiFi-Anlagen gefertigt.

Unbespielte Compact-Cassetten von Kodak sind künftig auch in der Bundesrepublik erhältlich. Man kann sie in den Größen C-60 (2 x 30 Min.), C-90 (2 x 45 Min.) und C-120 (2 x 60 Min.) bekommen.

Bei den professionellen Dolby-Geräten („Dolby A“) wird das Frequenzspektrum in mehrere Gruppen aufgeteilt, wovon jede eine unterschiedliche Anhebung und Absenkung erfährt. Für den Amateurbetrieb vereinfachte man das Verfahren so, daß alle Frequenzen ab 1000 Hz aufwärts gleich behandelt werden. Dieses als „Dolby B“ bekannte System verbessert den Geräuschspannungsabstand um rund 10 dB, also deutlich mehr als die Verwendung von Chromdioxidband allein.

Mit Abstand die besten Ergebnisse erreicht man, wenn sowohl eine Dolby-B-Einheit als auch das Chromdioxidband benutzt werden. Gehörmäßig bedeuten die gewonnenen 15 dB eine enorme Verbesserung. Das restliche Rauschen ist kaum stärker als das einer Stereo-Rundfunksendung und tritt erst bei großen Lautstärken störend in Erscheinung.

Verfügt der Cassettenrecorder außerdem über sonstige gute Eigenschaften, so kann ihm mit gutem Gewissen High-Fidelity-Übertragungsqualität zugesprochen werden. So waren beim Vergleich einer Aufnahme des gleichen Programm-Materials auf einer Revox-A-77-Maschine mit 38 cm/s Geschwindigkeit und dem CAD-5 von Harman-Kardon nur geringe Unterschiede zu registrieren. Das Klangbild war bei der A 77 etwas brillanter und insgesamt klarer, das Rauschen um eine Kleinigkeit geringer. Dennoch ist es bemerkenswert, daß die Wiedergabe über den Cassettenrecorder qualitativ so nahe liegt.

Bislang war die Rede von den Klangeigenschaften bei selbstgemachten Aufnahmen. Wie hoch liegt aber die Qualität bei der Wiedergabe fertig bespielter Kassetten?

Die Messung des Wiedergabe-Frequenzgangs allein war nicht möglich, da eine DIN-Bezugscassette sich erst in Vorbereitung befindet. So mußte ich mich auf Hörvergleiche mit Eigenaufnahmen beschränken.

Im Frequenzumfang konnte ich keine Unterschiede feststellen. Er dürfte sich in den Höhen mindestens bis 10000 Hz erstrecken. Im großen und ganzen war das Klangbild sauber und ausgewogen, wenn auch nicht ebenso klar wie bei guten Selbstaufnahmen. Daß dieser Eindruck entstand, lag sicherlich auch an dem relativ starken Rauschen.

Zur Zeit – bis die Hersteller von bespielten Cassetten entweder zum Chromdioxidband oder zum Dolby gegriffen haben – zeigt sich der Cassettenrecorder von seiner besten Seite bei Eigenaufnahmen. Den hochwertigsten Exemplaren seiner Gattung ist dabei der Durchbruch zur High Fidelity gelungen. Zwar wird der vornehmlich technisch Interessierte die Perfektion bei ihnen nicht finden – für ihn sind sie auch nicht gedacht – aber der musikbegeisterte Tonbandamateure bekommt ein Gerät in die Hand, das klein, handlich und problemlos ist wie kaum eine andere Komponente innerhalb der HiFi-Anlage.

Fisher RC-80

Der Fisher RC-80 ist ein kleines, sehr handliches Gerät mit eingebauter Dolby-B-Einheit, die durch einen Druckknopf auf der Frontplatte ein- oder ausgeschaltet werden kann. Ist sie eingeschaltet, so leuchtet ein Anzeigelämpchen auf. Die Laufwerkfunktionen werden durch Druck auf eine Reihe von Tasten eingeleitet. Während des Spiels kann die Cassette durch eine große, getönte Plexiglassklappe beobachtet werden. Ein dreistelliges Zählwerk mit Null-Taste ist vorhanden. Wenn das Band durchgelaufen oder gerissen ist, schaltet sich der Motor selbsttätig aus, die Andruckrolle bleibt jedoch auf der Tonwelle, bis die Taste „Stop“ manuell betätigt wird. Zum Herausnehmen der Cas-



sette wird die Stopp-Taste über die erste Rastposition hinaus niedergedrückt, worauf nach Öffnen der Klappe die Cassette herauspringt.

Zwei gut ablesbare, in dB geeichte VU-Meter zeigen die Höhe der Aussteuerung sowohl bei der Aufnahme als auch bei der Wiedergabe. Als Regler zum Aussteuern dienen zwei Flachbahnpotentiometer.

Das Gerät ist zum Betrieb mit Low-Noise-Cassetten vorgesehen. Sein Frequenzgang war in den Höhen am weitesten ausgehend mit einer kontinuierlichen leichten Anhebung ab 2 kHz und einer Spitze bei 13 kHz. Bei eingeschaltetem Dolby steigt die Frequenzkurve um etwa weitere 3 dB in diesem Bereich. Dies bedeutet, daß die Originalverhältnisse zwischen lauten und leisen Musiksignalen etwas verändert werden, so daß eine Klangverfälschung eintritt. Sie fällt in der Praxis jedoch nur dann auf, wenn man mit dem Original einen AB-Vergleich durchführt.

Das Klangbild des Fisher ist bei Eigenaufnahmen übermäßig brillant und etwas hart. Durch die Klangregler des Verstärkers ist es allerdings möglich, die klangliche Balance sehr gut auszugleichen. Mit eingeschaltetem Dolby ist das Rauschen zwar hörbar, aber es bleibt so gering, daß es bei üblichen Abhörlautstärken kaum stört. Ohne Dolby ist der Rauschabstand schlecht. Verzerrungen werden nicht hörbar, es sei denn, die Aussteuerungsinstrumente gehen bei der Aufnahme in den Bereich oberhalb 0 dB. Für optimale Wiedergabe sollten Spitzenauschläge der Zeiger maximal bis -2 dB reichen.

Bei der Wiedergabe von bespielten Cassetten ist das Klangbild etwas dunkel und geringfügig gedämpft in den Höhen. Die Übersprechdämpfung braucht hier wie auch bei allen anderen Geräten nicht gesondert behandelt zu werden: Die Werte unserer Tabelle garantieren eine Kanaltrennung, die größer ist als bei den besten HiFi-Tonabnehmern.

Für einen Cassettenrecorder ist ein Gleichlauf von 0,22% ebenfalls als „gut zu bezeichnen“.

In der Gesamtqualität bietet der RC-80 ein hohes Niveau, das teilweise im High-Fidelity-Bereich liegt. Im Verhältnis zu seinem Preis stellt er jedenfalls ein sehr verlockendes Angebot dar.

Harman-Kardon CAD-5

Unter den getesteten Recordern stellt der CAD-5 das vielseitigste Gerät dar. Er ist mit einem ausschaltbaren Dolby-B-System ausgerüstet und läßt sich mit einem Handgriff von Eisenoxyd- auf Chromdioxid-Bänder umstellen. Zu seiner Ausstattung gehören außer den üblichen Funktionstasten für die Steuerung des Laufwerks ein Mono/Stereo-Umschalter, zwei gut funktionierende VU-Meter, die entsprechenden Aussteuerungsregler und ein Bandzählwerk. Alle Funktionen werden ferner durch das Aufleuchten

von Lämpchen signalisiert. Das Herausnehmen der Cassette und der Motorstopp am Bandende geschehen auf gleiche Weise wie beim Fisher RC-80. Zur optimalen Einstellung des Dolby-Systems auf die verwendete Bandsorte besitzt der CAD-5 im Gegensatz zum Fisher Justiermöglichkeiten. Das Justieren kann anhand der Gebrauchsanweisung und mit Hilfe eines kleinen Schraubenziehers schnell und einfach vorgenommen werden. Mit den normalen Low-Noise-Cassetten ist der Frequenzgang zwar weit ausgedehnt, doch zu beiden Enden des Spektrums angehoben. Auch hier ist bei Aktivierung des Dolby eine stärkere Betonung der Höhen zu verzeichnen.

Als ausgezeichnet kann dagegen sowohl der Verlauf der Kurven bei Verwendung des Chromdioxid-Bandes als auch deren Übereinstimmung gelten. Hier bietet sich echte HiFi-Qualität, die sich natürlich auch gehörmäßig sofort bemerkbar macht. Es waren nämlich zwischen Original und Wiedergabe über den CAD-5 keine nennenswerten Unterschiede in der Ausgewogenheit des Klangbildes zu merken. Mit dem Chromdioxidband plus Dolby-B war das Rauschen am geringsten. In diesem Punkt



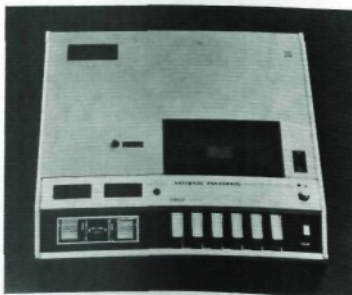
konnten selbst Aufnahmen mit halbprofessionellen Spulen-Tonbandgeräten keine echten Verbesserungen bringen.

Etwas stärker, aber immer noch akzeptabel, war das Rauschen bei Verwendung der Eisenoxyd-Bandsorte. Man konnte allerdings, indem man den Höhenregler am Verstärker etwas zurückdrehte, sowohl das Rauschen als auch die übermäßige Brillanz eliminieren.

Bei der Wiedergabe von bespielten Cassetten war das Klangbild etwas ausgeglichener als beim Fisher, sonst gleich sauber. Zum Gleichlauf kann ich mich nur positiv äußern.

Vorausgesetzt, daß man Chromdioxid-Band verwendet, kann abschließend vom CAD-5 gesagt werden, daß er als vollwertiges High-Fidelity-Gerät gelten kann. Mit üblichen Bändern ausgerüstet, ist sein Qualitätsstandard nicht ganz so hoch, aber noch voll ausreichend für eine gute Wiedergabe klassischer Musik.

National RS-256 US



Der National-Recorder besitzt weder Dolby noch ist er auf Chromdioxidband um-

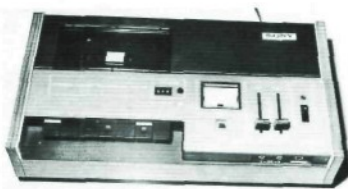
schaltbar. Zu seinen Bedienungselementen zählen neben den üblichen Funktionstasten ein Schalter für ein zuschaltbares Höhenfilter bei der Wiedergabe. Die zur Standardausrüstung jedes besseren Recorders gehörenden Aussteuerungsinstrumente, Regler, Bandzählwerk und eine automatische Abschaltung des Motors nach Beendigung des Spiels sind auch beim RS-256 vorhanden.

Im Frequenzgang bietet er zwar in den Höhen keine ganz so große Ausdehnung wie die vorher besprochenen Geräte, doch verläuft die Kurve bis 10 kHz hervorragend linear. Leider fällt sie in den Tiefen etwas zu früh ab, so daß gehörmäßig das Klangbild schlank wirkt. Dagegen stört der nur bis 10 kHz reichende Frequenzgang in den Höhen fast überhaupt nicht. Nicht überzeugend war der National im Rauschabstand. Allerdings muß gerechterweise gesagt werden, daß ohne Dolby auch die Geräte von Fisher und Harman-Kardon keine besseren Ergebnisse brachten.

Beispielte Cassetten klangen beim National etwas durchsichtiger als bei den anderen Testgeräten, dafür aber härter. Der Gleichlauf ist mit 0,3% nicht besonders gut, so daß gelegentlich Tonhöhen-schwankungen deutlich zu vernehmen sind. Insgesamt macht der RS-256 US einen

zufriedenstellenden Eindruck. Für anspruchsvolle Hörer klassischer Musik ist er allerdings nicht unbedingt das geeignete Abspielgerät.

Sony TC-127



Von der Ausstattung her bietet der TC-127 eine Besonderheit: Er besitzt eine Elektronik, die bei Übersteuerungen den Aufnahmepegel heruntersetzt. Praktisch ist diese Regelung allerdings nicht, da man fast immer eine Änderung der Dynamikverhältnisse bekommt. Zum Glück ist diese Elektronik abschaltbar.

Im übrigen findet man auch bei diesem japanischen Gerät die notwendigen Drucktasten, Aussteuerungsmeter – die besonders übersichtlich sind – Regler, Bandzählwerk und Endabschaltung. Ein Dolby-B-System oder eine Umschaltungsmöglichkeit auf Chromdioxiband sind nicht vorhanden.

Ginge der Frequenzgang des Sony über 8 kHz hinaus, so könnte er als sehr gut gelten, da er weitgehend im Bereich der Tiefen und Mitten verläuft. Schade: Das Klangbild ist bestechend klar, aber die fehlenden Höhen stören ein wenig.

Sehr gut für ein Gerät ohne Dolby war der Geräuschspannungsabstand. Unterschiede zum Harman-Kardon (mit Low-Noise-Band) waren kaum hörbar. Das Rauschen ist sogar bei großen Lautstärken noch erträglich. Mit „sehr gut“ ist ferner der Gleichlauf des Geräts zu bewerten.

Mit Abstand das beste Klangbild liefert der Sony mit bespielten Cassetten. Sie klangen sauber und durchsichtig.

Es ist deswegen bedauerlich, daß dieser sonst sehr gute Cassetten-Recorder bei *Eigenaufnahmen nicht alle Erwartungen erfüllt*. Für Musikfreunde, die in erster Linie bespielte Cassetten hören möchten, ist er jedenfalls uneingeschränkt zu empfehlen.

Stratos Tsobanoglou

Cassetten-Recorder, Technische Daten

Erläuterungen zu der Tabelle: bei Meßwerten: links Herstellerangabe, rechts eigene Messungen

Gerät	Fisher RC-80		Harman-Kardon CAD-5		National RS-256 US		Sony TC-127	
Spurenzahl	4		4		4		4	
Geschwindigkeit	4,8 cm/s		4,8 cm/s		4,8 cm/s		4,8 cm/s	
Tonhöhen-schwankungen	± 0,2%	± 0,22%	± 0,2%	± 0,21%	—	± 0,3%	± 0,2%	± 0,18%
Frequenzgang Aufnahme und Wiedergabe	30–12000 Hz siehe Diagramm 1		40–12000 Hz siehe Diagramme 2 und 3		30–12000 Hz siehe Diagramm 4		30–12000 Hz siehe Diagramm 5	
Übersprechdämpfung bei 1 kHz	32 dB	38 dB	35 dB	35,5 dB	—	39 dB	—	35 dB
Ruhegeräuschspannungsabstand bei 5% Klirrfaktor	mit Dolby: > 50 dB	mit Dolby: 49 dB ohne Dolby: 39,5 dB	mit Dolby: 50 dB	Chromdioxiband mit Dolby: 52 dB ohne Dolby: 43 dB Eisenoxiband mit Dolby: 47,5 dB ohne Dolby: 38 dB	—	40,5 dB	48 dB	46,5 dB
Eingänge	Linie: 100 mV Mikro: 0,2 mV		Linie: 250 mV Mikro: 0,2 mV		Linie: 100 mV Mikro: 0,25 mV		Linie: 35 mV Mikro: 0,2 mV	
Ausgänge	1 V		1 V		0,5 V		0,775 V	
Abmessungen	18 x 10 x 29 cm		32 x 8,5 x 24 cm		26,5 x 9,5 x 25,4 cm		40 x 9,7 x 21,8 cm	
Empfohlener Preis einschließl. MwSt.	um 750,— DM		1199,— DM		475,— DM		592,50 DM	

Über-alles-Frequenzgänge der getesteten Cassettenrecorder

Diagramm 1:

Fisher RC-80 (gestrichelte Linie mit Dolby)

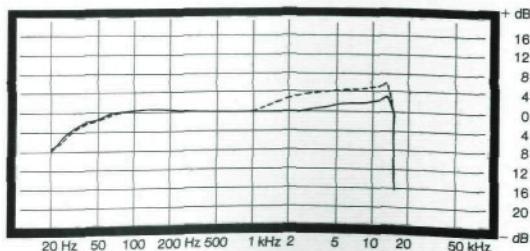


Diagramm 2:

Harman-Kardon CAD-5 mit Chromdioxiband
(gestrichelte Linie: mit Dolby)

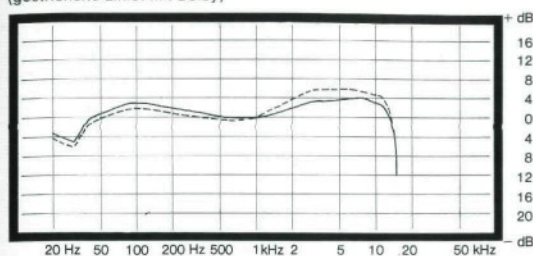


Diagramm 3:

Harman-Kardon CAD-5 mit Eisenoxymband
(gestrichelte Linie: mit Dolby)

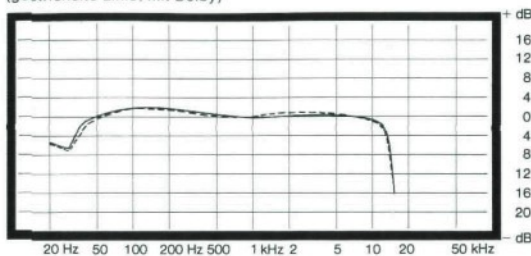


Diagramm 4:

National RS-256 US (gestrichelte Linie: Filter eingeschaltet)

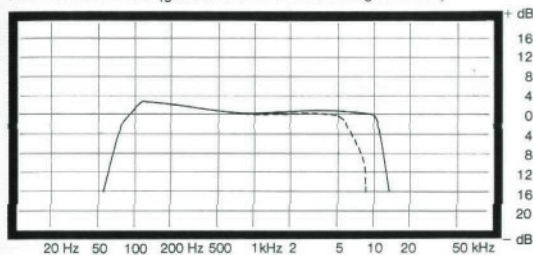
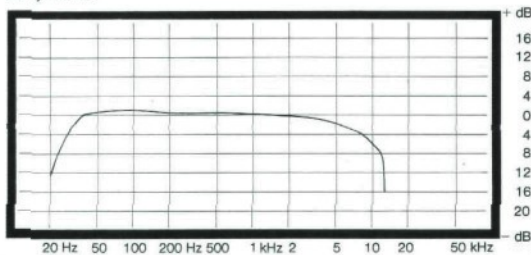


Diagramm 5:

Sony TC-127



AKTION 2000

Das hifi-studio 10 von PE

Die Anlage:

Steuereinheit PE hifi-studio 10 mit Plexiglas-haube, in Nußbaum 1326,45 DM

Hierzu werden vom Hersteller die Boxen LB 22 S empfohlen, die wir im März-Heft des fono forums besprechen.

Lautsprecherboxen LB 22 S in Nußbaum, je 208,68 DM 417,36 DM

1743,81 DM

Aufpreis für die Ausführung in weiß Schleiflack 24,42 DM

1768,23 DM



Im Kompaktgeräteprogramm der Firma PE rangiert das hifi-studio 10 leistungs- und ausstattungs-mäßig an erster Stelle. Die modisch gestaltete Steuereinheit enthält einen Plattenspieler mit Wechselaufschalt, einen Empfänger für die Bereiche Lang-, Mittel-, Kurz- und Ultrakurz-Welle sowie einen Stereo-Verstärker mit 27 Watt Ausgangsleistung pro Kanal. Der konventionell gebaute UKW-Tuner bietet zwar sowohl von der Empfangs- als auch von der Wiedergabeseite her akzeptable Eigenschaften, sie reichen jedoch, gemessen am heute technisch Möglichen, nicht aus, um ihn in eine Qualitätsstufe einzureihen, die über der durchschnittlichen Mittelklasse liegt.

Minuspunkte beim Verstärker sind bei den Fremdspannungsabständen bei kleineren und mittleren Lautstärken zu finden, die als knapp ausreichend zu bewerten sind.

Zu einer eindeutig besseren Beurteilung gelangt man beim Plattenspieler 2015, dessen Laufwerk ausgezeichneten Gleichlauf und dessen Tonarm ein sehr gutes Abtastverhalten zeigt. Berücksichtigt man auch die zufriedenstellende Laufruhe des Geräts, so kann für ihn ein Platz in der oberen Mittelklasse beansprucht werden.

Die Qualität des 2015-Tonarms nutzt man allerdings mit dem eingebauten Shure M 71 MB kaum aus, da es erst ab etwa 1,7 p Auflagekraft gute Abtasteigenschaften entwickelt. Dieser klanglich dem Typ M 75-6 entsprechende Abtaster, über den wir in Heft 9/67 berichteten, ist zum üblichen Standard preisgünstiger Tonabnehmer zu zählen.

Zusammenfassend kann die Kompakteinheit Studio 10 von PE als eine Kombination der mittleren HiFi-Kategorie charakterisiert werden, die zu einem realen Preis angeboten wird.

Stratos Tsobanoglou

Tunerteil

Besonderheiten

Abstimmhilfen

Empfindlichkeit

Trennschärfe

Großsignalverhalten

Störgeräuschunterdrückung

Stereo-Empfang

Fremdspannungsabstand

Klangbild

Verstärkerteil

Besonderheiten und Merkmale

Leistungsbandbreite

Klirrgrad

Frequenzgang

Gehörriichtige Lautstärkeregelung

Klangregler

Übersprechdämpfung

Eingangsempfindlichkeit

Übersteuerungsgrenze

Fremdspannungsabstand

Steuereinheit hifi-studio 10 von PE, Einzelbewertung

Keine.

Ein Drehspulinstrument, das die Stärke des einfallenden Signals zeigt. In seiner Empfindlichkeit ist es so ausgelegt, daß es auch bei Verwendung größerer Richtantennen zufriedenstellend arbeitet. Es ist allerdings unbeleuchtet. Eine zuschaltbare UKW-Scharf-abstimmung (AFC).

Für den Rationalempfang auch in Stereo voll genügend. Entfernte, starke Sender kommen verrauscht an, schwächere werden entweder gar nicht empfangen oder in gerade eben abhörwürdiger Qualität.

Sie bietet ein etwas besseres Qualitätsbild als die Empfindlichkeit. Probleme treten erst bei schwierigen Situationen auf. Die Selektivität ist aber ausreichend groß, um einen in dieser Hinsicht störungsfreien Empfang von stärkeren Sendern zu ermöglichen.

Vereinzelt wurden schwache Stationen durch „Hineinspucken“ lokaler Sender in ihrer Empfangsqualität beeinträchtigt.

Nicht ganz zufriedenstellend. Starke Knatter- und Knistergeräusche tauchen bereits bei mittelstarken Signalen oft auf.

Bei den Empfangsversuchen erwies sich die Arbeitsweise des Decoders weitgehend als gut. Manches Pfeifen beim Umschalten von Mono auf Stereo könnte ebenso gut Folge des nicht überzeugenden Großsignalverhaltens sein. Eine Verschlechterung des Klangbildes durch Verzerrungen war gehörmäßig nicht festzustellen.

In beiden Wiedergabearten gut. Auch bei großen Lautstärken war kein Brumm in Modulationspausen hörbar.

Etwas hart und eine Spur eng. Insgesamt machte das Klangbild einen etwas belegten Eindruck.

Kopfhöreranschluß nach DIN auf der Rückseite. Je nach Stellung des Steckers werden die Lautsprecher ausgeschaltet oder gemeinsam mit dem Hörer in Betrieb genommen. Die Endstufen sind durch superflinke Schmelzsicherungen geschützt. Für den normalen Heimbetrieb mit dynamischen Lautsprechern wird ausreichend Sicherheit geboten. Im Fall von Überlastungen oder Kurzschlüssen in der Lautsprecherleitung brennen die Schmelzsicherungen durch, bevor die Endstufen beschädigt werden. Vom Gebrauch elektrostatischer Kopfhörer und Lautsprecher möchte ich allerdings abraten – erstens, weil bei großen Lautstärken Verzerrungen auftreten, und zweitens, weil Überlastungen unter Umständen in solchen Fällen die Endtransistoren zerstören können.

Die propagierte Leistung von 20 Watt wird praktisch über den gesamten Hörbereich eingehalten. Oberhalb von etwa 60 Hz gibt der Verstärker sogar mehr als 25 Watt pro Kanal ab. Er verfügt also über genügend Leistungsreserven um in mittleren Räumen (um 25 m²) und in Verbindung mit den heute üblichen geschlossenen Lautsprecherboxen hifi-gerechte Lautstärken ohne nennenswerte Zunahme von Verzerrungen zu ermöglichen.

Sowohl in den Tiefen als auch in den Höhen ist der Verlauf der Klirrgradkurven als sehr gut zu bezeichnen – vor allem, wenn man den günstigen Preis des Geräts im Auge behält. Gehörmäßig sind sie nicht wahrnehmbar.

Beim Testgerät stimmte die mechanische mit der elektrischen Mittelstellung des Tiefenreglers nicht überein. Daher erklärt sich die leicht abfallende Tendenz unterhalb 400 Hz. Stellte man den Baßregler auf den ersten Teilstrich der Reglerskala in Richtung Plus, so korrigierte sich der Frequenzgang von 20 bis 1000 Hz auf $\pm 0,5$ dB. Bei magnetisch Phono fiel die Kurve zwar immer noch unterhalb 40 Hz ab, jedoch ist der Bereich unterhalb dieser Frequenz für den musikalischen Eindruck kaum von Bedeutung.

Sie erfüllt keinen praktischen Zweck, da sie die Tiefen wenig und die Höhen entschieden zu stark anhebt.

Beim Betätigen des Höhenreglers werden für meine Begriffe mehr Mitten als notwendig beeinflusst. Der Ansatzpunkt des Tiefenstellers liegt dagegen sehr günstig, doch verläuft die Kurve relativ flach.

Wie bei Verstärkern üblich, sind auch hier Werte ermittelt worden, die gehörmäßig eine „absolute“ Trennung der Kanäle garantieren.

Während die Eingänge für Mikrofon und Tonbandgerät eine gute Empfindlichkeit aufweisen, ist der magnetische Phono-Eingang mit 4 mV relativ unempfindlich. Ein Wert von 3 mV sollte bei modernen HiFi-Verstärkern nicht überschritten werden.

Sie bietet praktisch in allen Fällen genügend Reserve, was allerdings bei der gegebenen niedrigen Empfindlichkeit nicht außergewöhnlich ist.

Da der Plattenspieler mit dem Verstärker fest verbunden ist, konnte keine Messung am Phoneingang vorgenommen werden. Gehörmäßig war bei Benutzung des serienmäßig

Impulsverhalten

Klangbild

Der Plattenspieler 2015

Konstruktive Merkmale

eingebauten Tonabnehmersystems etwas Rauschen und minimaler Brumm in den Lautsprechern zu hören – auch bei mittelgroßen Lautstärken. Während bei Einspeisung der Eingänge Mikro und Band und voll aufgedrehtem Lautstärkeregler der Störabstand sehr gut war, konnten in der Stellung 2 x 50 Milliwatt knapp ausreichende Werte gemessen werden. Der Rauschabstand wurde auch nicht viel besser bis zu der Lautstärkereglerstellung um -5 dB. Danach verringerte sich die Fremdspannung schlagartig. Da man jedoch selbst bei lautem Musikhören den Lautstärkeregler kaum auf Stellungen oberhalb -10 dB bringt, muß man sich mit einem mäßigen Fremdspannungsabstand abfinden.

Im großen und ganzen saubere Rechtecke ohne Überschwinger. Sie lassen erkennen, daß selbst impulsförmige Musiksignale nur sehr geringfügig verfälscht werden.

Es entspricht dem anderer HiFi-Verstärker der gleichen Leistungsklasse, vorausgesetzt, man korrigiert den Frequenzgang im unteren Bereich mit dem Baßregler.

Gleichlauf

Laufruhe

Drehzahlfeinregulierung

Tonarmresonanzen

Abtastverhalten des Tonarms

Auflagekraft und Skating-Kompensation

Dreitouriges Laufwerk mit elastisch aufgehängtem Vierpol-Asynchronmotor. Die Kraftübertragung geschieht von der konisch geschliffenen Stufenwelle des Motors durch ein Gummitreibrad auf den inneren Kranz des antimagnetischen Plattentellers aus Zink. 20,8 cm langer Profilitonarm aus Leichtmetall mit elastisch aufgehängtem Gegengewicht und Kugellagerung. Im Tonkopf des Tonarms können alle gängigen Abtastsysteme eingebaut werden. Der Überhang ist justierbar.

Die Mechanik des Geräts gestattet neben dem Wechselbetrieb automatisches sowie manuelles Spiel. Die Bedienung erfolgt durch einen einzigen Hebel vorn an der Platine. Einstellung der verwendeten Schallplattengröße ist nicht erforderlich. Unabhängig von der Automatik arbeitender, sehr gut gedämpfter Tonarmlift.

Die am 2015 gemessenen Tonhöhenchwankungen sind sehr gering und liegen beträchtlich unter dem vom Hersteller angegebenen Wert. Gehörmäßig sind Gleichlaufschwankungen überhaupt nicht wahrnehmbar.

Wie von einem Laufwerk dieser Art zu erwarten, liegen die Werte hier nicht ganz so hoch wie bei einigen Spitzengeräten mit Riemenantrieb. Dennoch sind sie als mindestens gut zu bezeichnen. Ein dumpfes Rumpelgeräusch ist nur bei sehr großen Lautstärken hörbar.

Sie wird durch vertikales Verschieben des Reibrades auf der Motorachse bewerkstelligt. Die Nenngeschwindigkeit kann mit Hilfe einer aufsteckbaren Stroboskopscheibe eingestellt werden.

In Verbindung mit den heutigen Abtastern hoher Nadelnachgiebigkeit sind keine Resonanzenstellen im unteren Frequenzbereich zwischen 20 und 200 Hz zu beobachten.

Der 2015 verfügt über einen Tonarm, der in puncto Leichtgängigkeit zur Spitzenklasse gezählt werden kann. Daher ist er in der Lage, auch die besten Tonabnehmersysteme exakt zu führen. Die Automatik beeinträchtigt dabei seine Funktion in keiner Weise.

Durch eine Koppelung der Mechanismen wird die Antiskating-Kraft automatisch eingestellt, wenn man den Rändelknopf für den Auflagedruck betätigt. Die Kraft selbst wird durch Federspannung erzeugt. Der eingestellte Wert kann auf einer Skala um den Rändelknopf abgelesen werden. Eine Prüfung bei 1 p ergab, soweit ich messen konnte, keine Unterschiede zwischen Soll- und Ist-Auflagedruck und nur eine nicht nennenswerte Überkompensation (etwa 18 Millipond) des Skating.

TECHNISCHE DATEN

Steuereinheit PE hifi-studio 10

	Herstellerangaben	Messungen
Ausgangsleistung Ausgang 4 Ohm	2 x 30 W Musikleistung 2 x 20 W Dauertonleistung	2 x 27 W Dauerton
Frequenzgang	20 Hz – 20 kHz $\pm$ 1,5 dB	siehe Diagramm 1
Leistungsbandbreite	20 Hz – 22 kHz	siehe Diagramm 4
Klirrrgrad	$\leq$ 0,3% bei 1 kHz und 20 Watt	siehe Diagramm 5
Intermodulation	$\leq$ 1%	
Balance	+ 3,5/-8 dB	Bereich 10,5 dB
Klangregler	Bässe +17/-20 dB bei 30 Hz Höhen +17/-20 dB bei 15 kHz	siehe Diagramm 1
Frequenzgang bei magnetisch Phono	Phonoentzerrung nach DIN	siehe Diagramm 3
Übersteuerungsgrenze des magnetischen Phono-Eingangs		40 Hz: 11 mV, 1 kHz: 80 mV, 10 kHz: 290 mV
Fremdspannungsabstand	Phono > 60 dB, Band > 80 dB, Mikrofon > 60 dB bei Vollaussteuerung	2 x 50 mW Voll- ausstg. Bandeingang 49 dB Mikrofon 49 dB 63 dB
Übersprechdämpfung	> 47 dB	40 Hz: 48 dB, 1 kHz: 51 dB, 10 kHz: 45 dB
Eingangsempfindlichkeit	Phono magn. – Band 230 mV Mikrofon 0,8 mV	Phono magn. 4 mV Band 255 mV Mikrofon 1,5 mV
Ausgänge	Lautsprecher 4–16 Ohm Kopfhörer und Band vorhanden	
Abmessungen	69 x 20 x 34 cm (B x H x T)	

	Herstellerangaben	Messungen
Drehzahlen	33 $\frac{1}{3}$, 45, 78 Upm	
Drehzahlfeinregulierung	Regelbereich ca. 6%	+3,9%, -1,8%
Plattenteller: Gewicht Durchmesser	1,9 kg 26,9 cm	
Gleichlaufschwankungen	$\pm 0,15\%$ (nach DIN)	$\pm 0,07\%$ (nach DIN 45539)
Drehzahl Differenz zwischen Anfang und Ende einer 30-cm-Platte bei Verwendung eines vollen Lenco-Clean-Röhrchens		0,5%
Rumpel-Fremdspannungsabstand	≥ 40 dB (nach DIN)	39 dB (nach DIN 45544)
Rumpel-Geräuschspannungsabstand	≥ 56 dB (nach DIN)	58,5 dB (nach DIN 45544)
Abmessungen	33 x 29 x 17 cm (B x H x T)	

Diagramm 1:

Frequenzgang (6 dB unter Vollaussteuerung), Klangregler

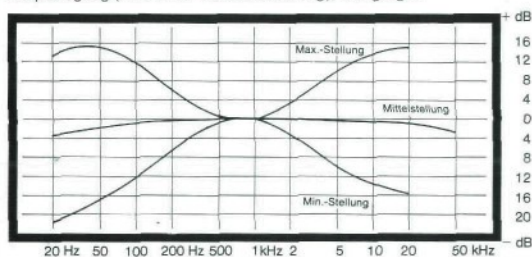
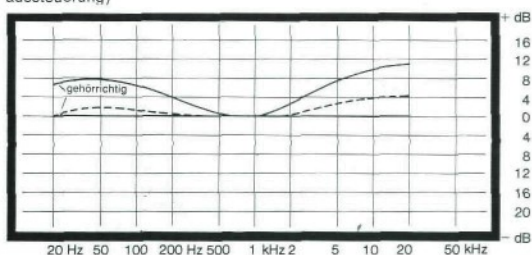


Diagramm 2:

Gehörhörliche Lautstärkeregelung (durchgezogene Linie: 40 dB unter Vollaussteuerung; gestrichelte Linie: 20 dB unter Vollaussteuerung)



Rechteckimpuls-Wiedergabe:

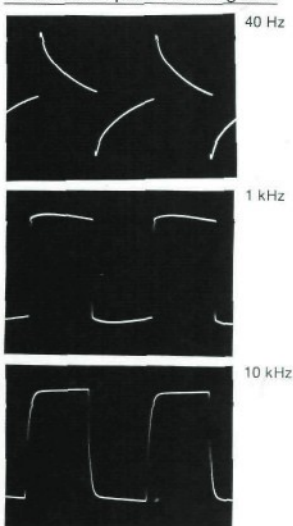


Diagramm 3:

Frequenzgang bei Phono

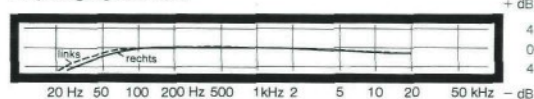


Diagramm 4:

Leistungsbandbreite (durchgezogene Linie: an 4 Ohm; gestrichelte Linie: an 8 Ohm)

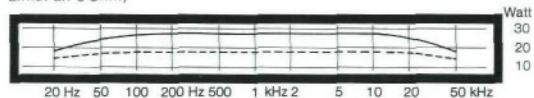
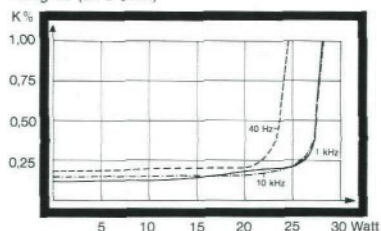


Diagramm 5:

Klirrgrad (an 8 Ohm)



Abtastverhalten

Plattenspieler PE 2015

bei Verwendung eines Tonabnehmers Shure V 15/II/7

	Auflagekraft	Amplitude
Unterer Frequenzbereich (mit Platte DG 641001)	0,3 p	28 μ Summton
	0,5 p	44 μ leichter Summton
	0,75 p	70 μ leicht verzerrt
	1 p	90 μ leicht verzerrt
	1,25 p	90 μ
	1,5 p	90 μ
Tiefenschrift	0,3 p	35 μ leicht verzerrt
	0,5 p	44 μ
	0,75 p	56 μ
	1 p	56 μ
	1,25 p	56 μ
	1,5 p	56 μ
Oberer Frequenzbereich (Glocken, Shure TTR-101/RM2)	0,3 p	Pegel Nr. 2 leicht verzerrt
	0,5 p	Pegel Nr. 3 leicht verzerrt
	0,75 p	Pegel Nr. 3
	1 p	Pegel Nr. 4 leicht verzerrt
	1,25 p	Pegel Nr. 4
	1,5 p	Pegel Nr. 4