

Zwei Tonbandgeräte in Cross-Field-Technik

Der Wunsch der Tonbandamateure, bei sparsamem Verbrauch von Bandmaterial hochwertige Aufnahme- und Wiedergabequalität zu erzielen, hat zur Schaffung von Geräten geführt, an die auch bei niedrigen Bandgeschwindigkeiten HiFi-Maßstäbe angelegt werden können. Dabei hatten die Hersteller Schwierigkeiten beim Gleichlauf, Dynamikumfang und vor allem dem übertragenen Frequenzspektrum zu überwinden. Heute existiert eine ganze Reihe von Tonbandgeräten, die bereits bei der Geschwindigkeit 9,5 cm/s beachtliche Qualität bieten. Dabei wurde zur Verbesserung des Frequenzganges bei der Aufnahme von zwei ausländischen Firmen — Akai in Japan und Tandberg in Norwegen — sogar ein ganz neuer Weg beschritten, die sogenannte Cross-Field-Technik. Der dritte Bericht unserer Serie „Das Tonbandgerät in der HiFi-Anlage“ befaßt sich mit zwei der neuesten Modelle aus dem Programm dieser beiden Firmen.

Akai X-200 D

Durch das Modell X-200 D erweitert die Firma Akai ihr reichhaltiges Angebot um ein Vierspur-Tonbandgerät, das die kompakten Abmessungen des Konsumergeräts X-150 D mit einigen Ausstattungsmerkmalen der Luxusmaschine 360 D vereint. Der Bandtransport wird von drei Motoren besorgt, von denen der eine, eine Synchronausführung, den Tonwellenantrieb über-

nimmt und zwei Außenläufermotoren für schnellen Vor- und Rücklauf sorgen. Das Gerät besitzt drei Geschwindigkeitseinstellungen und kann bei der Wiedergabe in beiden Richtungen laufen (von links nach rechts und von rechts nach links). Auf diese Weise braucht man nach Ablauf des einen Spurenpaars die Spulen nicht abzuheben und umzutauschen, sondern

kann durch einfaches Umschalten der Laufrichtung auf die anderen Spuren übergehen; dabei werden die Tonköpfe automatisch in die richtige Position gebracht. Das Umschalten der Laufrichtung kann sowohl manuell als auch automatisch erfolgen. Für den zweiten Fall muß auf dem Band (an der gewünschten Umschaltstelle) ein Stück Schaltfolie angebracht werden, und zwar auf seiner äußeren, nicht beschichteten Seite. Wünscht man eine ständige Wiederholung der beiden Spurenpaare, so kann am anderen Ende des Bandes ebenfalls ein Stück Schaltfolie aufgeklebt werden, diesmal auf der beschichteten Bandseite. Als Schalter dienen zwei Umlenkstifte, die aus zwei voneinander isolierten Teilen bestehen und beim Durchlaufen der Schaltfolie miteinander verbunden werden, wodurch der Impuls zur Änderung der Laufrichtung gegeben wird.

Die Stifte selbst befinden sich beiderseits der Tonköpfe. Der linke ist gleichzeitig als beweglicher Bandzugregler konstruiert. Das Aufnehmen kann nur in einer Richtung geschehen, wobei Mono-Aufnahmen auf nur einer Spur durch mechanische Verstellung der Köpfe möglich sind.

Ist das Band durchgelaufen, wird ein durch das eingelegte Band unter Spannung gehaltener Umlenkboolen rechts der Tonwelle freigegeben, kehrt in seine Ausgangsposition zurück, schaltet die Wickelmotoren aus und stoppt den Bandtrans-

Tandberg 3000 X

Kurz nach dem Erscheinen des technisch vollkommen umgestalteten Modells 6000 X brachte die norwegische Firma Tandberg ein in den Abmessungen gleiches, aber technisch vereinfachtes Gerät unter der Bezeichnung 3000 X heraus. Eine Vierspurausführung dieses neuen Geräts wurde uns von der Vertretung in der Bundesrepublik, der Firma Syma Electronic, Düsseldorf, für Testzwecke zur Verfügung gestellt.

Das 3000 X besitzt in Tandberg-Tradition ein einmotoriges Laufwerk für die Geschwindigkeiten 19, 9,5 und 4,75 cm/s. Es ist als vierköpfige Maschine konzipiert, enthält also einen Löscher, einen Wiedergabe-, einen Aufnahme- und zusätzlich einen Cross-Field-Kopf. Alle Laufwerkfunktionen werden durch einen einzigen Hebel gesteuert, den man in einem kreuzförmigen Schlitz auf die gewünschte Position bringt. Lediglich zum Aufnehmen müssen gleichzeitig eine (für Mono) oder zwei (für Stereo) Aufnahmetasten gedrückt werden. Die Aussteuerung erfolgt durch zwei Drehregler an der linken vorderen Seite der Platine und kann anhand von zwei in dB geeichten und gut ablesbaren Anzeigeelementen kontrolliert werden. Hinterbandkontrolle ist bei dieser Maschine möglich. Durch einen Schalter kann man von Vor- auf Hinterbandkontrolle wech-

seln, und zwar entweder bei beiden Spuren gleichzeitig oder für jede einzeln; man kann sogar das Ausgangssignal gänzlich ausschalten. Dieser Schalter ist auch bei der Kontrolle über Kopfhörer wirksam. Die Kopfhörerklinkenbuchse ist vorne auf der Platine angebracht. Dort befinden sich auch DIN-Anschlußbuchsen für zwei niederohmige Mikrofone.

Die übrigen Anschlüsse sind auf der Rückseite des Geräts untergebracht. Vorhanden sind Eingänge für den linken und den rechten Kanal als Cinch-Buchsen und ein fünfpoliger DIN-Anschluß. Auf der Rückseite befindet sich ferner ein dreistelliger Schalter, der je nach seiner Position entweder den normalen Aufnahmebetrieb oder die Übertragung des Signals der einen Spur auf die andere ermöglicht; außerdem lassen sich durch geeignete Verwendung dieses Schalters Echeffekte erzielen. Eine genaue Beschreibung des Vorganges ist hier nicht nötig, da Käufer des Gerätes darüber ausführlich in der Gebrauchsanweisung informiert werden.

Zur Ausstattung des 3000 X zählt außerdem ein Rändelrad an der vorderen Abdeckung der Tonköpfe; mit ihm läßt sich das während des Band-Schnelltransports normalerweise von den Köpfen abgehobene Band an den Wiedergabekopf anlegen, so daß bestimmte Passagen des Bandes akustisch auffindbar sind.

Ein Vergleich zwischen unseren Messungen und den Herstellerangaben zeigt, daß alle Werte mit Ausnahme der Übersprechdämpfung übereinstimmen, in manchen Punkten die propagierten Daten sogar

übertraffen werden. So ist der Verlauf des Frequenzganges (mit Low-Noise-Band gemessen) innerhalb des wichtigen Hörbereiches (50 — 15000 Hz) bei der Geschwindigkeit 19 cm/s als sehr gut zu bezeichnen. Der Abfall in den Tiefen unterhalb von 40 Hz wirkt sich in den meisten Fällen gehörmäßig kaum aus. Ähnliches gilt auch für die kleinere Geschwindigkeit 9,5 cm/s, allerdings fallen hier die Tiefen schon etwas früher ab. In beiden Fällen ist die Übereinstimmung der beiden Kanäle auffällig gut. Der Anstieg der Höhen bei 15 kHz um rund 3 dB macht sich als Anstieg des Rauschens beim Hören kaum bemerkbar.

Interessant ist, daß auch bei der Tandberg 3000 X der Frequenzgang bei 4,75 cm/s bis 10000 Hz reicht. Die Cross-Field-Technik macht sich also bei dieser niedrigen Geschwindigkeit deutlich positiv bemerkbar. Aber auch hier werden wir diese für den Bandverbrauch sparsamste Einstellung nicht weiter behandeln, da sie sich in den übrigen Daten eben doch nicht ganz im Bereich der High Fidelity bewegt. Bei unserem Exemplar lag die Übersprechdämpfung unter der Werksangabe, war aber immer noch so gut, daß eine Verengung des Stereo-Klangeindrucks nicht zu verzeichnen ist.

Der Gleichlauf des Tandberg liegt auf gutem Niveau. Gleichlaufschwankungen sind im praktischen Betrieb nicht registrierbar. Unabhängig davon, daß wir es hier mit einer Vierspurmaschine zu tun haben, sind sowohl die Fremdspannungs- als auch die Geräuschspannungsabstände gut. Auch am Klirrgang finde ich nichts zu beanstanden, er liegt beträchtlich unter dem von der DIN-Norm geforderten Wert.

(Akai X-200 D)

port. Soll die Maschine ganz ausgeschaltet werden, so muß man einen kleinen Schiebesealter betätigen.

Für kurze Unterbrechungen bei Aufnahme oder Wiedergabe besitzt das Akai-Gerät eine über einen Hebel funktionierende Einrichtung, die in Aktion tritt, ohne daß das Band von den Köpfen abgehoben wird. Beim Umschalten von der einen auf die andere Bandgeschwindigkeit wird bei diesem Gerät die entsprechende Entzerrung nicht automatisch gewechselt, sie muß vielmehr durch einen dreistelligen Schiebesealter manuell eingestellt werden.

Das Gerät besitzt drei Tonköpfe, einen zum Löschen, einen kombinierten Kopf für Aufnahme und Wiedergabe und den „Cross-Field“-Kopf. Er befindet sich auf Höhe des Kombi-Tonkopfes und dient zur Vormagnetisierung des Bandes bei der Aufnahme. Der Unterschied zwischen Cross-Field- und herkömmlicher Aufnahmetechnik besteht eben darin, daß die Vormagnetisierung des Bandes nicht durch den Aufnahmekopf selbst, sondern eine spezielle Einheit erfolgt. Diese Trennung erlaubt einen besseren Frequenzgang in den Höhen vor allem bei kleineren Geschwindigkeiten (9,5 und sogar 4,75 cm/s).

Als Aussteuerungshilfe beim Aufnehmen dienen zwei übereinander geordnete Drehspulinstrumente, angesteuert wird durch zwei leichtgängige Schieberegler. Das Laufwerk wird durch zwei große griffige Drehhebel bedient. Mit dem rechten ist der schnelle Vor- und Rücklauf zu regeln, der linke leitet die Wiedergabe und — nach Druck auf einen zusätzlichen Knopf — das Aufnehmen ein. In einem Schacht auf

der linken Seite des Geräts befinden sich zwei Paar Cinch-Buchsen als Ein- und Ausgänge sowie ein deutscher 5-Pol-DIN-Anschluß. Ein Schalter dient zur Herabsetzung der Eingangsempfindlichkeit des Tonbandgeräts für den Fall, daß Verstärker oder andere Signalquellen benutzt werden, die mehr als 50 mV Ausgangsspannung liefern. Zwei Mikrofonanschlüsse (für Klinkenstecker) befinden sich auf der Frontplatte des Geräts, ebenfalls ein Anschluß für einen Stereo-Kopfhörer. Da die Akai X-200 D keine getrennten Aufnahme- und Wiedergabeköpfe besitzt, ist eine Hinterbandkontrolle nicht möglich. Mit einem Kopfhörer kann jedoch beim Aufnehmen das ankommende Signal abgehört werden.

Die Messungen erbrachten eine sehr gute Übereinstimmung zwischen den propagierten und den von uns ermittelten Daten. Bei den beiden höheren Geschwindigkeiten (19 und 9,5 cm/s) war der Gleichlauf gut, auch gehörmäßig waren keine Tönhöhenchwankungen zu registrieren. Die Geschwindigkeit 4,75 cm/s lassen wir hier unberücksichtigt, da die elektromechanischen Eigenschaften des Gerätes bei dieser Geschwindigkeit nicht ganz den HiFi-Anforderungen entsprechen. Der Gerechtigkeit halber muß allerdings betont werden, daß auch bei 4,75 cm/s vor allem hinsichtlich Klirrgrad und Frequenzgang gute Ergebnisse erzielt wurden, die durchaus brauchbare Musikaufnahmen gestatten.

Sowohl bei 19 cm/s als auch bei 9,5 cm/s Geschwindigkeit des Bandes ist im gesamten Frequenzbereich der Verlauf der Frequenzkurve als sehr gut zu bezeichnen, wobei außerdem eine gute Übereinstimmung der beiden Stereokanäle auffällt. Die kleine Spitze in der Gegend von 17 kHz bei

der Geschwindigkeit 9,5 cm/s ist nicht von Bedeutung, da sie sich gehörmäßig nicht auswirkt. Es muß allerdings betont werden, daß die Messungen unter Verwendung von Normalband erfolgten. Benutzt man ein Low-Noise-Band (zum Beispiel das von Akai empfohlene Scotch Dynarange 203), so ist bei beiden Geschwindigkeiten ab etwa 2000 Hz ein stetiger Anstieg der Höhen zu verzeichnen, so daß bei 17 kHz Werte bis +7 dB erreicht werden; dies macht sich natürlich auch gehörmäßig als Höhen- und vor allem Rauschbetonung bemerkbar. Da man heute weitgehend Low-Noise-Band verwendet, wäre es deshalb wünschenswert, daß die Herstellerfirma Maßnahmen trifft, die auch beim Gebrauch von Low-Noise-Bändern den Frequenzgang in den Höhen linear hält. Die Übersprechdämpfung ist so gut, daß unter keinen Umständen die Stereobasis geschränkt wird. Für ein Vierspurt-Tonbandgerät sind auch die Geräusch- und Fremdspannungsabstände beachtlich, wenn sie auch mit denen heutiger Spitzenmaschinen in Zweispurauführung nicht ganz vergleichbar sind.

Einen positiven Eindruck hinterließ die Messung des Klirrfaktors bei unterschiedlich hoher Aussteuerung. Er liegt um einen guten Teil unterhalb der von der DIN-Norm geforderten 5%/-Grenze, und zwar sogar bei der hier nicht behandelten Geschwindigkeit von 4,75 cm/sec.

Von der mechanischen Seite her konnte ich während der Erprobungszeit feststellen, daß sowohl bei normalem als auch bei schnellem Bandtransport keine großen Kräfte auf das Band einwirken, wodurch sich die Maschine auch für die Verwendung dünnerer Bänder, zum Beispiel Doppelspielband, eignet. Die Bremsen funktionierten sehr gut. Bandschlaufen und

(Tandberg 3000 X)

Abgesehen von den guten elektrischen Eigenschaften hinterließ die Maschine nach der Erprobungszeit auch mechanisch einen positiven Eindruck. Ein schonender Bandtransport wird in jedem Fall gewährleistet. Auch hier bilden sich beim Stoppen keine Schleifen — was allerdings für jedes High-Fidelity-Gerät selbstverständlich sein sollte.

Für Aufnahme oder Wiedergabe empfiehlt es sich, beim Start von der „Pause“-Einstellung Gebrauch zu machen: Dabei wird durch Betätigung eines sehr leichtgängigen Drehhebels das Band um wenige Millimeter von der (sich drehenden) Tonwelle abgehoben, bleibt aber weiterhin auf den Tonköpfen. Dies hat den Vorteil, daß das Band beim Einschalten praktisch sofort seine Nenngeschwindigkeit erreicht und auch im ersten Augenblick kaum flattert.

Von der Bedienung her bietet das Gerät keine Schwierigkeiten. Das Einfädeln des Bandes ist spielend leicht und schnell möglich. Lediglich bei vertikalem Betrieb erforderte das Zurückführen des Steuerhebels auf seine Mittelposition vom normalen Vorlauf zumindest beim Testgerät einige Anstrengungen, und man mußte aufpassen, daß die Maschine dabei nicht nach hinten überkippte. Wenn man schnell eine bestimmte Passage auf dem Band finden will, könnte die im Vergleich zu dreimotorigen Laufwerken langsamere Umspulgeschwindigkeit manchmal stören.

Aufs ganze gesehen fallen solche „Schönheitsfehler“ jedoch bei einer Maschine mit einer so soliden Preis-Qualitätsrelation wenig ins Gewicht. Für Freunde der Zweispurtechnik steht auch eine Halbspurauführung zur Verfügung, bei der noch bessere Fremd- und Geräuschspannungsabstände zu erwarten sind.

Stratos Tsobanoglou





ähnliche Probleme traten auch beim Stoppen von sehr hohen Umpulgeschwindigkeiten nicht auf. Positiv muß auch bewertet werden, daß sich beim Starten ein nur sehr kurzzeitiges Flattern des Bandes bemerkbar macht.

Die Ausgangsspannung des Akai X-200 D ist ausreichend, um alle handelsüblichen Verstärker auszusteuern. Wünschenswert wäre ein Pegelregler, um diese Spannung optimal auf jeden Verstärker abzustimmen.

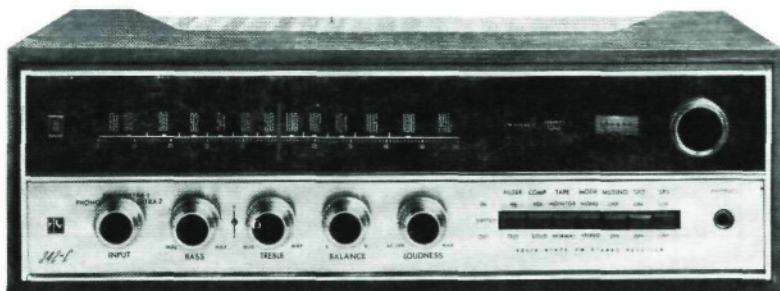
Der Bedienungskomfort ist im großen und ganzen gut. Man braucht lediglich zum Einfädeln etwas Fingerspitzengefühl, da das Band um mehrere Wellen und Umlenkstifte gelegt werden muß. Auch sollten die Aussteuerungsinstrumente mit einer in dB geeichten Skala versehen sein. Eine Erleichterung bei der Bedienung des Geräts wäre auch eine automatische Umschaltung der Entzerrung entsprechend der eingestellten Bandgeschwindigkeit oder mindestens eine optische Warnanzeige bei nicht übereinstimmender Entzerrung und Bandgeschwindigkeit.

Der mechanische Aufbau der Akai macht einen soliden Eindruck und läßt auf eine geringe Störanfälligkeit schließen. Ein gewisser Unsicherheitsfaktor liegt lediglich in den in ihrer Höhe verstellbaren Tonköpfen, da sie trotz robuster Konstruktion naturgemäß etwas eher zur Dejustierung neigen als fest eingebaute.

Neben den insgesamt gesehen guten Übertragungseigenschaften, die für Tonbandamateure von ausschlaggebender Bedeutung sind, bietet das Modell X-200 D durch die Wiedergabemöglichkeit in zwei Laufrichtungen und das automatische Umschalten interessante Extras, die sie auch für den professionellen Betrieb (beispielsweise in Diskotheken) interessant macht.

SCOTT 342C 100 Watt UKW-Stereo-Receiver

Die neuesten Erkenntnisse der Weltraum- und Computerelektronik kommen in diesem modernen HiFi-Stereo-Gerät zur Anwendung



100 Watt Musikleistung IHF
Frequenzbereich: 18-25000 Hz
UKW-Empfindlichkeit 1,5 μ V (26dB)
Kreuzmodulationsunterdr. 80 dB

Quarzfilter-IC ZF-Stufe (32 Tr.)
IC-Multiplex-Decoder (32 Tr.)
IC-NF-Vorverstärker (16 Tr.)
FET's in HF- und Reglerstufen

Silizium-Komplementär-Endst.
Ratio-Mitte Anzeige Perfectune
Rauschunterdrückung (Muting)
Empf. Bruttopr. incl. Mwst. 1398,-

Auch auf dieses Gerät geben wir selbstverständlich · 2 · Jahre Garantie



SYMA Electronic GmbH · 4000 Düsseldorf · Grafenberger Allee 39 · Tel. (0211) 682788/89

Zwei Tonbandgeräte in Cross-Field-Technik

Herstellerangaben und Meßergebnisse im Überblick

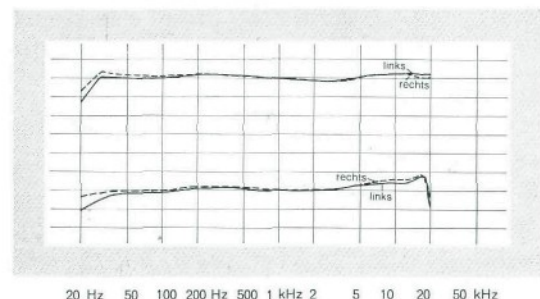
Erläuterungen zu der Tabelle:

Bei Meßwerten linke Spalte Herstellerangaben, rechte Spalte eigene Messungen.

Gerät	Akai X-200 D		Tandberg 3000 X	
Spurenzahl	4		4	
Besonderheiten	Cross-Field-Kopf Wiedergabe in beiden Laufrichtungen		Cross-Field-Kopf Echo- und Trickmöglichkeit	
Antriebsart	3-Motoren-Laufwerk		einmotoriges Laufwerk	
Geschwindigkeiten	19, 9,5 und 4,75 cm/sec		19, 9,5 und 4,75 cm/sec	
Maximale Spulengröße	18 cm Durchmesser		18 cm Durchmesser	
Betriebslage	horizontal und vertikal		horizontal und vertikal	
Tonhörschwankungen	bei 19 cm/sec $\pm 0,08\%$ bei 9,5 cm/sec $\pm 0,12\%$	$\pm 0,09\%$ $\pm 0,13\%$	bei 19 cm/sec $\pm 0,1\%$ bei 9,5 cm/sec $\pm 0,2\%$	$\pm 0,08\%$ $\pm 0,12\%$
Schlupf		+0,25%	$\pm 1,5\%$	-0,4%
Frequenzgang Aufnahme und Wiedergabe	bei 19 cm/sec 30–26000 Hz ± 3 dB bei 9,5 cm/sec 30–19000 Hz ± 3 dB	siehe Diagramm 1	bei 19 cm/sec 40–22000 Hz bei 9,5 cm/sec 40–18000 Hz	siehe Diagramm 2
Klirrfaktor		bei 19 cm/sec -3 dB 1,7% 0 dB 2,2% +3 dB 3,2% bei 9,5 cm/sec -3 dB 2,1% 0 dB 2,8% +3 dB 3,7%	3–5% bei 400 Hz und 0 dB Aussteuerung	bei 19 cm/sec -3 dB 0,9% 0 dB 1,8% +3 dB 2,7% bei 9,5 cm/sec -3 dB 1,4% 0 dB 2,1% +3 dB 3,2%
Übersprechdämpfung bei 1 kHz		44,5 dB	50 dB	36 dB
Fremdspannungsabstand		bei 19 cm/sec 48 dB bei 9,5 cm/sec 47 dB	bei 19 cm/sec 51 dB	bei 19 cm/sec 51 dB bei 9,5 cm/sec 49 dB
Ruhegeräuschspannungsabstand	>50 dB	bei 19 cm/sec 52 dB bei 9,5 cm/sec 49,5 dB	bei 19 cm/sec 54 dB	bei 19 cm/sec 54,5 dB bei 9,5 cm/sec 51,5 dB
Eingänge	Mikrofon 0,5 mV Linie 50 mV		Mikrofon 0,1 mV 200 Ohm Linie 100 mV 1 MOhm Radio 5 mV 57 kOhm	
Ausgänge	Linie 1,23 V (0 VV) DIN-Anschluß 0,4 V		Radio etwa 0,75 V in 100 Ohm	
Abmessungen	36 x 36 x 23 cm		35 x 16,5 x 32 cm	
Gewicht	17 kg		9,1 kg	
Empfohlener Preis (einschl. Mwst.)	1298,— DM		1098,— DM	

Akai X-200 D

Diagramm 1: Frequenzgang bei 19 cm (oben) und 9,5 cm (unten) Bandgeschwindigkeit



Tandberg 3000 X

Diagramm 2: Frequenzgang bei 19 cm (oben) und 9,5 cm (unten) Bandgeschwindigkeit

