Sonderdruck aus Stereo 3/84

Drei Spulentonbandgeräte im Test

Hat der „Schnürsenkel“ noch eine Chance?

ASC
AS 8002 S
AKAI
AKAI
AKAI
AGFA-GEVAERT
TANDBERG
TD20A
SE

Ein harter Kern von Spulenfans weigert sich beharrlich, auf die Compact-Cassette umzusteigen. Dabei bekommt man eine Open-Reel-Maschine heute kaum unter 2000 Mark, von den Bandkosten ganz zu schweigen. Ist es unverbesserliche Nostalgie oder am Ende doch die bessere Weisheit, heute noch auf die Spule zu setzen? Wir untersuchen an drei interessanten Maschinen, welche Formate überhaupt sinnvoll sind, wo sie im Vergleich zur Cassette liegen und für welche Anwendungen sie sich eignen

Drei Spulentonbandgeräte im Test

Hat der „Schnürsenkel“ noch eine Chance?

Das Angebot an Bandgeräten ist überschaubar geworden. Einige Hersteller lassen ihr Spulen-Programm ganz auslaufen, die traditionsreichen Spezialisten der Magnetbandtechnik bauen ausschließlich auf die gehobene Preisklasse.

Fast könnten wir einen lückenlosen Vergleichstest aller angeboteten Open-Reel-Decks auf die Beine stellen. Ein Großteil der Modelle ist aber schon seit geraumer Zeit auf dem Markt und wurde in STEREO bereits ausführlich getestet. Deshalb verstehen wir diesen Durchgang eher als Ergänzung zu unserem bisherigen Testprogramm.

Ein Meßwertevergleich führt hier ohnehin nicht sehr weit, zu vielfältig sind die Formate: Zwei- und Vierspur, drei verschiedene Geschwindigkeiten und Geschwindigkeitskombinationen, sowie unterschiedliche Spulengrößen, Entzerrungen und Bandsorten-Eignungen.

Der Antrieb entscheidet

Im übrigen erfassen die üblichen Meßwerte nur einen Teil dessen, was die Qualität eines Bandgerätes ausmacht. Sie beschreiben wohl die Klangqualität, aber die klanglichen Unterschiede sind bei Spulenmaschinen längst nicht so groß wie etwa zwischen verschiedenen Cassettenrecordern.

Andererseits spielen beim Bandgerät mechanische Konstruktion und Robustheit eine wesentlich größere Rolle als beim Cassettendeck. Die wuchtigen Spulen erfordern gewaltige Kräfte beim Antrieb und beim Bremsen. Bequemes Rangieren, geringe Bandbeanspruchung und Langzeitstabilität unter einen Hut zu bringen, schaffen nur ausgeklügelte und materialaufwendige Konstruktionen.

19/Halbspur ist fünfmal so teuer wie die Cassette

Solche Eigenschaften wollen wir bei diesem Test besonders unter die Lupe nehmen. Vor allem aber soll die Frage geklärt werden, welche Bandformate überhaupt zu empfehlen sind.

Vergleichen wir zunächst die Kosten der verschiedenen Formate einschließlich

der Compact-Cassette. Gehen wir dabei von rund zehn Mark für eine C 90 aus, einem Mittelwert zwischen Reineisen- und guten Chrom- oder Fe-Cassetten. Das entspricht 6,70 Mark für eine Stunde Stereo-Spielzeit. Das Spulenband veranschlagen wir mit rund 50 Mark für 1100 Meter Top-Fe-Band. Diese Spule läuft auf Viertelspur und 9,5 cm/s in Stereo sechs Stunden, kostet also 8,30 Mark pro Stunde. Die nächst bessere Qualität bieten 9,5/Zweispur oder 19/Vierspur mit je 16,70 Mark je Stunde. Das teuerste Amateurformat ist 19/Zweispur mit 33,30 Mark für die Spielstunde, also genau fünfmal soviel wie die Cassette. Die 38er Geschwindigkeit ist nur für Eigenproduktionen interessant, bei denen die Spielzeiten ohnehin gering sind und die Kosten daher kaum zu Buche schlagen. Wie schneiden nun diese verschiedenen Formate hinsichtlich ihrer Qualität ab?

9,5/Vierspur – nicht ohne Grund beliebt

Das billigste Spulenformat, 9,5/Vierspur, ist kaum teurer als die Cassette. Es bietet eine wesentlich längere ununterbrochene Spieldauer als diese (eineinhalb Stunden bei 18er Spule Langspielband) und ist dabei noch einigermaßen handlich. Die Dynamik erreicht allerdings nur mit Mühe die der Cassette mit Dolby B. Dafür gibt es aber auch keine Dolby-Nebenwirkungen wie Anfälligkeit gegenüber Frequenzgang- und Empfindlichkeits-Toleranzen der Bänder. Pegelschwankungen, Drop-Outs und Azimutfehler dieses Formats unterscheiden sich kaum von der Cassette.

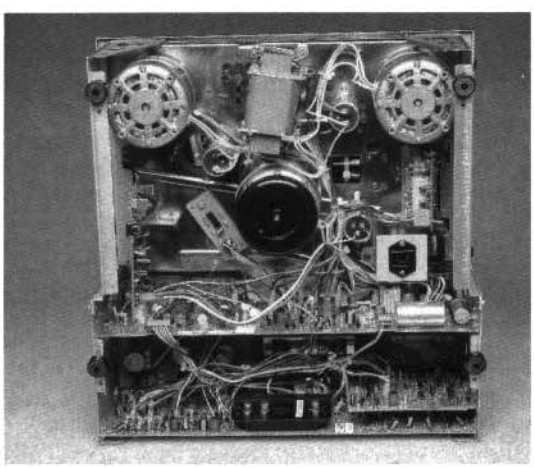
Azitmutfehler beim Spulenband? Gibt's das nicht nur bei der Cassette? Nein, auch das Spulenband leidet bei kleinen Geschwindigkeiten (9,5 cm/s) unter Azimutfehlern. Sie sind bedingt durch die Toleranz der Bandführungen, unebene Wikkel, „schlagende" Andruckrollen sowie allerlei unkontrollierbare Querkräfte, die das Band mal nach oben, mal nach unten vom exakten Azimut-Pfad abdrängen. Bei kleinen Bandgeschwindigkeiten wirken sich diese Effekte naturgemäß stärker aus, als bei großen.

Insgesamt ist 9,5/Vierspur ein vernünftiges Format und eine Alternative zur Cassette, wenn es auf lange ununterbrochene Spielzeiten ankommt, vor allem auch für Dia-Vertoner. Nicht umsonst hatte seinerzeit die „Elcaset" dieses Format. Dennoch ist 9,5/Vierspur heute – angesichts der CD-Qualität – nicht ganz HiFi-tauglich. Die Compact-Cassette ist ihr trotz der geringeren Geschwindigkeit und der schmalen Spur überlegen: Dolby C macht's möglich.

EE-Band bringt Vorteile auf 9,5

Wer aus der Spule mehr herausholen will, hat drei Möglichkeiten:

– Verdoppelung der Geschwindigkeit (19 cm/s)



Drei robuste Motoren treiben das Tandberg-Laufwerk an. Ganz unten das Anschlußfeld: Die Buchsen sind direkt auf den Print gelötet

– Verdoppelung der Spurbreite (Halbspur)

– besseres Bandmaterial (EE-Band)

Von diesen drei Alternativen ist die letztere die billigste – und die beste. Denn herkömmliche Spulenbänder sind meist auf 19 cm/s optimiert, sie haben bei 9,5 Probleme mit der Höhenaussteuerbarkeit. Gerade da aber zeigen Chrombänder (EE) ihre Stärke.

Trotzdem kommen EE-Bänder auf 9,5/Vierspur nicht an gute Cassetten mit Dolby C ran. Ihre Qualität ist etwa vergleichbar mit Reineisencassetten auf Dolby B.

Was tun? EE-Band auf 19/Vierspur oder 9,5/Zweispur fahren? Nein, beide Kombinationen brächten zwar Dynamikgewinn, aber auf Kosten anderer Eigenschaften:

– Die Halbspur erhöht bei kleinen Geschwindigkeiten die Azimutprobleme

– Die Viertelspur wird bei höheren Geschwindigkeiten durch das sogenannte Gegenspur-Übersprechen gestört: Wenn Sie einem gespannten Piano lauschen, macht Ihnen die Kesselpauke auf der Rückwärtsspur die ganze Stimmung kaputt.

Wer mehr will, sollte zwei Stufen springen

Wer also gegenüber 9,5/Vierspur bessere Qualität will, sollte gleich zwei Stufen springen: auf 19/Zweispur. Das bedeutet allerdings vierfache Bandkosten. Die Dynamik zieht dann etwa mit guten Chromcassetten auf Dolby C gleich. EE-Band auf 19/Zweispur erreicht die Dynamik-Qualität von

Gegenspur-Übersprechen bei Vierspur

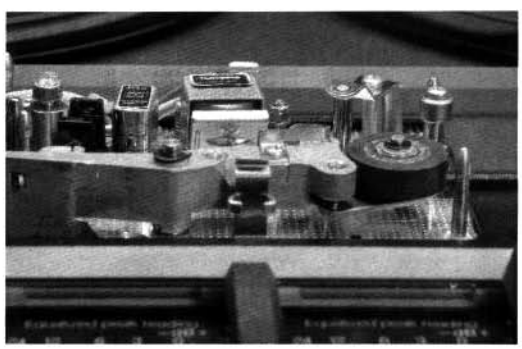
Höhere Geschwindigkeiten bringen nicht nur Vorteile

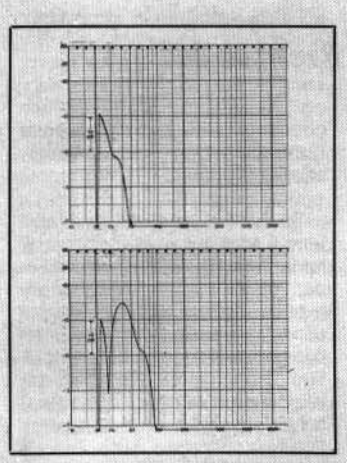
Nicht selten tragen Vierspurgerätebesitzer ihre Maschine zum Service mit der Bitte, die Köpfe zu justieren. Fehlerbeschreibung: Bei der Wiedergabe beidseitig bespielter Bänder spricht die Gegenspur über. In krassen Fällen geht dieses Problem tatsächlich auf eine falsche Höhenjustierung der Köpfe oder der Bandführungen zurück. Meist aber steht der Servicetechniker der Beanstandung machtlos visà-vis: Der Fehler liegt im System.

Bei hohen Bandgeschwindigkeiten und tiefen Frequenzen neigen die verschiedenen Spuren auf dem Band zu nachbarschaftlicher Geschwätzigkeit. Man stelle sich die auf dem Band gespeicherte Information als eine Aneinanderreihung von magnetischen Plus- und Minuspolen vor. Bei mittleren und hohen Frequenzen sind die beiden Pole nur Bruchteile eines Millimeters voneinander entfernt. Selbst wenn sich das magnetische Feld zwischen ihnen kugelförmig ausbreitet, erreicht es nicht die Nachbarspur.

Kommt der Abstand zwischen den Magnetpolen aber in die Größenordnung der Spurbreite, dann können die benachbarten Tonkopfsysteme mithören. Man bezeichnet den Abstand der Pole auch als „Wellenlänge". Sie er-

Tandberg verwendet für die Wiedergabe einen verschleißfesten Ferritkopf. Der Andruckarm ist etwas dürftig gelagert



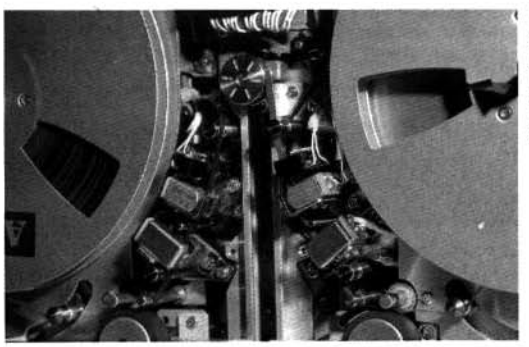


Großes Tempo schiebt das Gegenspur-Übersprechen in den Hörbereich: oben 9,5, unten 19 cm/s

rechnet sich aus Bandgeschwindigkeit geteilt durch Frequenz. So beträgt die Wellenlänge eines 20-Hertz-Sinustons bei 19 cm/s rund einen Zentimeter. Die Gegenspur ist aber nur etwa zwei Millimeter entfernt. Kein Wunder, daß der Drummer vom Rückwärtskanal da durchschlägt!

Beim Halbspurformat äußert sich dieser Effekt nur als Stereo-Übersprechen und als Welligkeit im Baßfrequenzgang. Beides stört längst nicht so wie das Durchschlagen der Gegenspur beim Vierspurformat.

Bei 9,5/Vierspur halbieren sich die Wellenlängen, das Gegenspur-Übersprechen wird vernachlässigbar. Deshalb ist 9,5/Vierspur sinnvoll, 19/Vierspur dagegen problematisch. *U.W.*



Bequemes Einlegen: Der „Loader" fährt bei Akai das Band an die beiden Tonkopfsätze heran

Reineisen-Cassetten mit Dolby C. Insgesamt sind die klanglichen Eigenschaften dieses Spulenformats jedoch deutlich besser als die der Cassette:

– keine NR-Nebenwirkungen

– weniger Pegelschwankungen

– weniger Azimutprobleme.

Drum prüfe, wer sich ewig an ein Bandgerät bindet, auf welches Format er sich festlegt.

Die Entscheidung über die Spurlage muß man in der Regel beim Kauf der Maschine ein für allemal fällen. Es gibt allerdings Halbspur-Modelle mit zusätzlichem Viertelspur-Wiedergabekopf zum Abspielen vorhandener Viertelspurbänder.

Bei der Bandgeschwindigkeit ist man flexibler: Alle Geräte haben mindestens zwei wählbare Tempos: entweder 9,5/19 oder 19/38 cm/s. Die „High Speed"-Versionen sind für gewöhnlich auf die 38er Geschwindigkeit optimiert, sie empfehlen sich also nur, wenn vorwiegend an Eigenproduktionen gedacht ist. Ein solches Gerät sollte in jedem Fall Zweispur-Format haben.

Einige Maschinen bieten alle drei Geschwindigkeiten zur Wahl: Sie arbeiten meist beim mittleren Tempo, also 19 cm/s, optimal. Die 38er Geschwindigkeit hat dann oft mit Welligkeiten im Baßfrequenzgang zu kämpfen.

Große Spulen machen das Gerät teuer

Das gebräuchlichste Spulendeck ist das mit den Tempos 9,5 und 19 cm/s. Wer auf Bandökonomie setzt, wird sich für die Vierspurversion entscheiden und sie in der Regel auf 9,5 cm/s fahren. Besonders hohe Ansprüche können dann ausnahmsweise immer noch auf 19 befriedigt werden, wobei notfalls sogar die Rückspur freibleibt.

Wer Qualitätsreserven haben will, wird die Halbspurversion bevorzugen und 19 cm/s zum Standardtempo erklären. Für weniger anspruchsvolle Aufnahmen steht dann immer noch die „9,5" zur Verfügung.

Welche Spulengröße soll nun das Gerät können? Wer sich auf 9,5/Vierspur verlegt, kommt in aller Regel mit 18er

Weitere aktuelle Bandgeräte, die bereits in STEREO getestet wurden

Die größere Schwester der Akai GX-77 heißt GX-747: Sie faßt 26er-Spulen, hat Auto-Reverse und EE-Schalterstellung sowie ein aufwendiges Zählwerk mit komfortablen Automatik-Funktionen. Preis ca. 2900 Mark, Test in STEREO 2/82.

Teac bietet in der gehobenen Preisklasse das Modell X-1000 in verschiedenen Varianten an: Als Viertelspur/Low-Speed-Version mit oder ohne Auto-Reverse sowie als Halbspur/High-Speed-Version. Die Geräte haben elektronische Bandzugregelung, komfortable Memory-Funktionen, eingebaute dbx-Rauschunterdrückung und EE-Position. Die X-1000 M (Halbspur) kostet ca. 2700 Mark und wurde in STEREO 1/83 getestet.

Für 4-Kanal-Produktionen bietet Teac die A-3440 zum Preis von rund 3000 Mark an, Test in STEREO 11/82.

Revox hat nach wie vor die legendäre B 77 im Programm, die wir vor genau sechs Jahren in STEREO 3/78 testeten. Ergänzende Anmerkungen finden Sie in STEREO 10/83. Preis 2300 Mark.

Welche Bänder sind empfehlenswert?

Einen großen Spulenband-Test haben wir in STEREO 7/80 veröffentlicht. Der Spitzenreiter war damals Maxell UDXL 35. Inzwischen sind neue Typen hinzugekommen, die mit dem Maxell-Band weitgehend vergleichbar und austauschbar sind: Agfa PEM 369, BASF LPR 35, Revox 631, TDK GX.

Einen Vergleich der EE-Bandsorten finden Sie in STEREO 2/82: BASF LPR 35 CR, Maxell XL II und TDK SA.

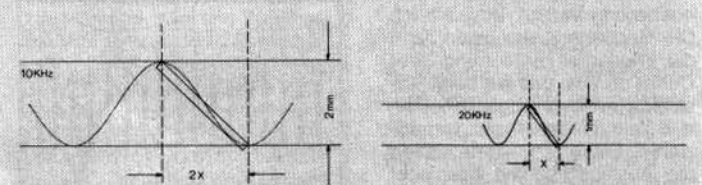
Auch diese Bänder sind untereinander weitgehend austauschbar, der Preis liegt bei etwa 30 Mark für die 18er-Spule und bei rund 70 Mark für die 26er-Spule Langspielband. *U.W.*

Halbspur bei 9,5 ungünstig · *Azimutfehler auch beim Spulenband*

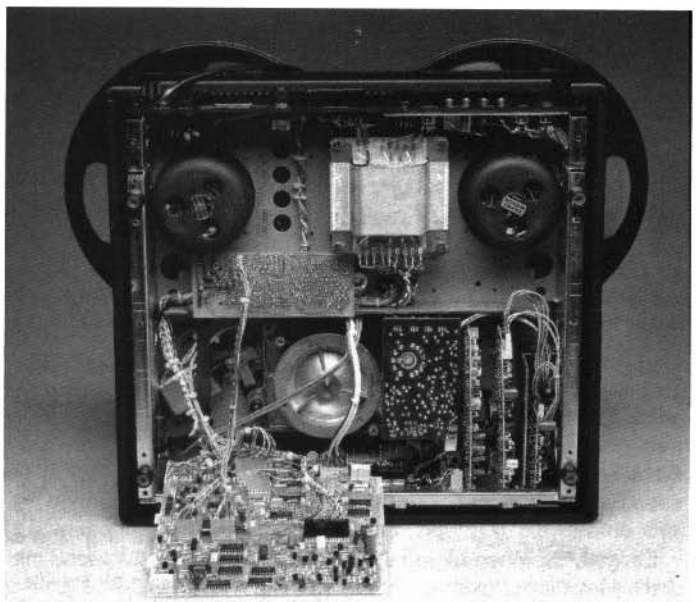
Wenn der Tonkopf schiefsteht, gehen die Höhen baden. Diese Binsenweisheit gilt für die Spule ebenso wie für die Cassette. Aber auch bei exakt senkrecht justiertem Kopf können Bandlauftoleranzen zu Azimutfehlern führen. Je kleiner die Bandgeschwindigkeit, desto störender macht sich dieser Effekt in Form von Höhenverlusten bemerkbar.

Aber auch die Spurbreite hat einen Einfluß auf Azimuttoleranzen. Bei gleicher Bandgeschwindigkeit und gleichem Fehlwinkel führt das Halbspurformat schon bei der halben Frequenz zu denselben Verlusten wie das Viertelspurformat. Führt ein Azimutfehler bei Viertelspur beispielsweise zu 3 Dezibel Dämpfung bei 20 Kilohertz, dann produziert die Halbspur unter denselben Bedingungen bereits bei 10 Kilohertz 3 Dezibel Dämpfung – dieser Fehler ist deutlich wahrnehmbar.

Spurbreite und Bandgeschwindigkeit sollten deshalb zusammenpassen: 19/Halbspur oder 9,5/Viertespur oder 4,75 mit 0,6 Millimeter Spurbreite (Compact-Format). *U.W.*



Die doppelte Spurbreite verdoppelt auch mögliche Azimutfehler



Gußbaustein für Capstan- und Andrucklager, Elektronik zum Teil auf Steckkarten: Rückfront der ASC-Maschine

Entzerrung beim Bandgerät

Gratwanderung zwischen Rauschen und breiigen Höhen

Von Zeitkonstanten und Mikrosekunden ist die Rede, wenn es um die Entzerrung bei Spulen- und Cassettengeräten geht. Was steckt hinter diesem Fachchinesisch?

Prinzipbedingt werden bei der magnetischen Schallaufzeichnung hohe Frequenzen benachteiligt. Höhenverluste entstehen sowohl bei der Aufnahme als auch bei der Wiedergabe. Eine elektronische Korrektur ist erforderlich, um einen glatten „Überalles"-Frequenzgang zu erreichen. Diese Korrektur heißt „Entzerrung", sie ist in jedes Bandgerät eingebaut.

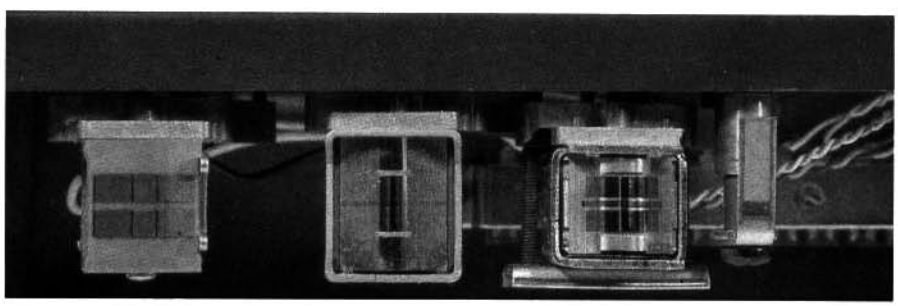
Im Prinzip könnte man sämtliche Höhenverluste schon bei der Aufnahme kompensieren, ebensogut ließe sich die gesamte Korrektur in den Wiedergabeverstärker einbauen.

Beides hat gewisse Nachteile. Eine starke aufnahmeseitige Höhenanhebung läßt Hochtonspitzen rasch an die Verzerrungsgrenze stoßen, letztere klingen dann breiig und verschmieren das ganze Klangbild. Eine einseitige Höhenanhebung bei der Wiedergabe würde das Bandrauschen störend hervorheben.

Man hat sich deshalb auf einen Kompromiß geeinigt: Bei der Aufnahme werden die Höhen nur soweit angehoben, daß durchschnittliche Musikprogramme mit ihren Hochtonspitzen noch nicht an die Verzerrungsgrenze stoßen, die restliche Entzerrung fin-

Spulen aus, für 19/Halbspur sollten 26er Spulen drin sein. Dies ist allerdings ein weiterer Kostenpunkt bei der Anschaffung: Eine Maschine mit 26er Fassungsvermögen braucht wesentlich mehr Kraft- und Bremsreserven als eine mit Maximaldurchmesser 18. Immerhin hat eine große Spule rund fünfmal soviel Schwung drauf wie eine kleine. Da müssen dann schon Drei-Motoren-Geräte her.

Selbst die kleine Akai GX-77



2,4 Millimeter Spurbreite: ein Dynamik-Plus für die ASC

arbeitet mit drei „Triebwerken", obwohl sie maximal 18er Spulen faßt. Allerdings treibt sie sowohl die Capstanwelle als auch die beiden Bandwickel über Riemen an. Zwei elektromagnetisch betätigte Umschlingungsbremsen bringen das Band aus dem Schnellauf zum Stillstand. Eine separate Reibbremse sorgt bei Aufnahme und Wiedergabe für den

Bezugsband-Wirrwarr auch beim Spulenformat

Norm ist nicht gleich Norm

Wer die Entwicklung des Compact-Cassetten-Systems verfolgt hat, kann ein Lied davon singen: Nicht jedes Band paßt zu jedem Recorder und fremdbespielte Cassetten klingen auf vielen Geräten dumpf. Mangelnde Normung war und ist der „Casus Knacksus" für solche Unverträglichkeiten.

Nun ist die internationale Standardisierung des Compact-Systems zumindest offiziell gelaufen, in der Praxis wird es wohl noch eine Weile dauern, bis die Probleme beseitigt sind.

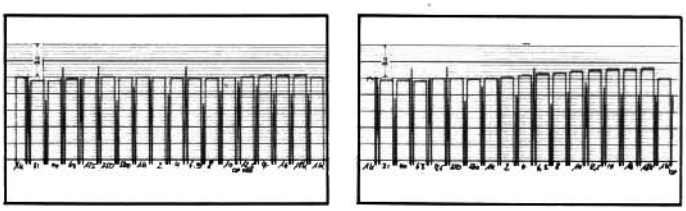
Das alt-ehrwürdige Spulenband – so sollte man meinen – ist längst in Normen erstarrt. Doch mitnichten! Von der internationalen Öffnung der Märkte wurde es ebenso überrascht wie die Cassette, und eine Einigung scheint nicht in Sicht.

Worum geht es? Die Normung eines Magnetband-Systems sieht in groben Zügen so aus: Man einigt sich zunächst auf ein Bezugsband (calibration tape), das mit einem bestimmten Frequenzgang-Verlauf bespielt ist. Die Gerätehersteller legen dann die Wiedergabeentzerrung ihrer Decks so aus, daß sie beim Abspielen dieses Bezugsbandes einen glatten Frequenzgang produzieren. Diese Maßnahme sichert die Austauschbarkeit bespielter Bänder.

Im zweiten Schritt wird dann ein Referenz-Leerband (reference tape) genormt. Die Gerätehersteller messen ihre Recorder so ein, daß sie mit diesem Band einen glatten „Über-alles"-Frequenzgang liefern. Und die Bandhersteller gleichen ihre Produkte an die Eigenschaften des Referenzbandes an. Diese Maßnahme stellt sicher, daß die angebotenen Leerbänder mit allen Geräten harmonieren.

Das Referenz-Leerband für die Spulenformate 9,5 und 19 cm/s wird heute international akzeptiert; es hat zwar schon etwas Moos angesetzt, stimmt aber in seinen Frequenzgang-Eigenschaften recht gut mit modernen Spitzenbändern überein.

Anders bei 38 cm/s: Für diese Bandgeschwindigkeit sieht die IEC ein Referenzband vor, das



Ein Bezugsband, zwei Geräte: links ASC, rechts Tandberg

det bei der Wiedergabe statt. Damit die Bänder unter verschiedenen Geräten ausgetauscht werden können, ist der wiedergabeseitige Entzerrungsanteil genormt.

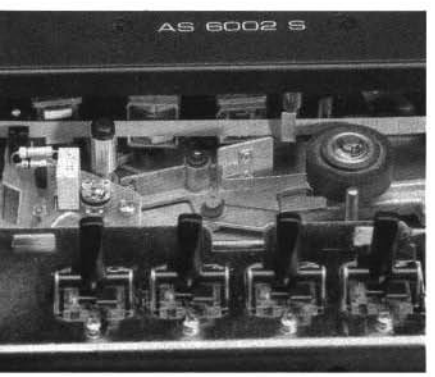
Die Normwerte werden über sogenannte „Zeitkonstanten" ausgedrückt. Für jede Bandgeschwindigkeit gibt es eine eigene Norm, denn bei großem Tempo wird die Höhenaussteuerbarkeit der Bänder besser. Für 9,5 und 19 cm/s ist man sich international einig: 90 beziehungsweise 50 Mikrosekunden heißen hier die Zeitkonstanten.

Für 38 cm/s existieren zwei unterschiedliche Normen: 35 Mikrosekunden nach DIN und IEC, 50 nach dem amerikanischen NAB-Standard. Moderne Bänder sind mit dem europäischen Wert eindeutig besser bedient. Die ASC-Maschine ist bei 38er Eigenaufnahmen nach NAB entzerrt, die Tandberg in der „Normal"-Stellung nach IEC.

Nun waren die Tandberg-Leute so frei, sich mit der Schalterstellung „Special Equalization" völlig von internationalen Entzerrungsvereinbarungen zu lösen. Mit einem Kraftakt wollen sie dem Bandrauschen zu Leibe rücken. Bei 19 cm/s heben sie die Höhen aufnahmeseitig so stark an, daß selbst Spitzenbänder (Maxell UDXL) in ihrer Hochtonqualität nicht über einfache Fe-Cassetten im Compact-Format hinauskommen! Als Notbremse ist ein Limiter eingebaut, der besonders kräftige Höhen stutzt. Eine geniale Lösung ist das nicht.

Bei 38 cm/s kann man über eine Verringerung der Entzerrungs-Zeitkonstanten schon eher diskutieren. Dagegen spricht allerdings, daß man im CD-Zeitalter nicht nur guten Rauschabstand, sondern auch uneingeschränkte Höhenaussteuerbarkeit anstrebt.

Im übrigen können „SE"-Bänder derzeit auf keinem anderen Gerät abgespielt werden. *U.W*



Eine Beruhigungsrolle drückt das Band an die Köpfe

Solide befestigt und zahlreich sind die Anschlüsse der ASC-Maschine: Sogar ein externes Mischpult kann unter Umgehung der Eingangsstufen angesteckt werden

heute keinen Hund mehr hinter dem Ofen hervorlocken kann.

Selbst die deutschen Rundfunkanstalten haben sich im Rahmen der ARD auf ein neues 38er Standardband geeinigt. Amateurmaschinen sind heute in der Regel bei allen Geschwindigkeiten auf gängige Spitzenbänder wie Maxell UDXL eingemessen.

Auf der Aufnahmeseite herrscht also halbwegs Eintracht. Nicht so bei den bespielten Bezugsbändern zur Kalibrierung der Wiedergabeentzerrung. Auch wenn man sich nominell über die genormten Zeitkonstanten einig ist, so unterscheiden sich doch die konkreten Bezugsbänder der verschiedenen Hersteller erheblich voneinander. Von der BASF produzierte Calibration Tapes liefern auf den meisten Bandgeräten bei 9,5 und 19 cm/s eine deutliche Höhenanhebung. Der Grund: Die BASF verwendet für die Bezugsbandherstellung altertümliche Tonköpfe, die mehr Höhendämpfung haben als moderne Köpfe. Japanische Bezugsbandhersteller (Teac) sind da mehr up-to-date.

Dementsprechend unterscheiden sich die Bandgeräte in ihren Wiedergabeeigenschaften: ASC orientiert sich an den BASF-Bezugsbändern, Akai und Tandberg bevorzugen den Teac-Standard.

An die Bezugsbandhersteller sei der Aufruf erlaubt, ihre Meßverfahren endlich auf einen Nenner zu bringen. Unabhängig davon wird STEREO beim zuständigen IEC-Ausschuß einen Antrag auf Vereinheitlichung der Spulen-Bezugsbänder stellen. *U.W.*

erforderlichen Bandzug. Sie wird über einen Bandfühlhebel mechanisch geregelt.

Da ist die Tandberg TD 20 A mit ihren 26er Spulen schon aufwendiger konstruiert: Die beiden kräftigen Wickelmotoren sitzen direkt unter den Spulentellern, sie unterstützen die mechanischen Umschlingungsbremsen beim Stoppvorgang durch ein Gegendrehmoment. So kommt das Band rasch und doch sanft zum Stillstand.

Auch die Tandberg-Maschine hat eine Fühlhebel-geregelte Reibbremse für den Betriebsbandzug. Zusätzlich arbeitet der linke Wickelmotor als Wirbelstrombremse.

Noch raffinierter geht die AS 6002 von ASC ans Werk. Aus dem Schnellauf bremst sie zunächst nur durch ein elektromotorisches Gegendrehmoment, erst nach Unterschreiten einer bestimmten Geschwindigkeit werden die Umschlingungsbremsen angelegt und die Motoren auf halbe Kraft geschaltet, bis das Band ganz stillsteht.

Ausgeklügelter Antrieb bei ASC

Der Betriebsbandzug bei Aufnahme und Wiedergabe wird ohne jede mechanische Bremse nur über die Wickelmotoren hergestellt. Dazu wird die Position der beiden Bandfühlhebel optoelektronisch abgetastet und das Drehmoment der beiden Motoren so geregelt, daß der Bandzug stets konstant bleibt. Durch diese Maßnahme werden Band-Kopf-Kontakt und Bandgeschwindigkeit unabhängig vom jeweiligen Wickeldurchmesser. Die motorische Betriebsbremsung ist der mechanischen überlegen, weil sie Längsschwingungen des Bandes (Flutter) verhindert und praktisch nicht verschleißt.

Alle drei Bandgeräte haben Tipptasten für die Laufwerksteuerung. Man kann beliebig zwischen den Funktionen wechseln, ohne über „Stop" gehen zu müssen. Dabei erweisen sich ASC und Tandberg als besonders flink, während bei der Akai-Maschine lange Umschaltpausen das Rangieren ziemlich langwierig machen.

Akai-Spezialität: Auto-Reverse

Pluspunkte für Akai und ASC sind die optoelektronischen Echtzeitzählwerke, die Tandberg begnügt sich mit einem mechanischen Merkzähler

Die GX-77 bietet eine alte Akai-Spezialität: Auto-Reverse. Auf Wunsch legt das Gerät am Bandende automatisch den Rückwärtsgang ein und gibt die Gegenspuren wieder. Zwei komplette Tonkopfsätze ermöglichen diesen Komfort.

Wer zwei Tonquellen mischen will, kommt nur bei ASC und Tandberg auf seine Ko-

Daten und Meßwerte Tonbandgeräte

		Akai GX-77	Bewertung	ASC AS 6002 S	Bewertung	Tandberg TD 20A-SE	Bewertung
Messungen							
Gleichlaufschwankungen*) 9,5/19/38cm/s							
nach DIN	±%	0,06/0,04/–	9	0,05/0,02/0,02	10	–/0,06/0,04	8
linear	±%	0,16/0,09/–	6	0,11/0,06/0,04	10	–/0,10/0,05	8
Drehzahlabweichung Bandanfang/Bandende	%	+0,55/+0,50	8	–0,15/–0,15	10	+0,7/+0,7	7
Umspulzeit für Langspielband	s	73 für 550 m	–	140 für 1100 m	–	128 für 1100 m	–
Dynamik (Steller zu)*)						Normal/Special	
9,5 cm/s, IEC-Band							
Geräuschspannungsabstand	dB	64	8	70	9	–	–
Höhendynamik	dB	54		56,5		–	
9,5 cm/s, EE-Band (BASF)							
Geräuschspannungsabstand	dB	65,5	7	–	–	–	–
Höhendynamik	dB	60		–		–	
19 cm/s, IEC-Band							
Geräuschspannungsabstand	dB	67	9	72,5	10	69,5/72,5	6
Höhendynamik	dB	64		67		66,5/64	
19 cm/s, Maxell UDXL							
Geräuschspannungsabstand	dB	68	10	73	10	72,5/75	8
Höhendynamik	dB	64,5		67,5		66,5/63	
38 cm/s, Maxell UDXL							
Geräuschspannungsabstand	dB	–	–	72	7	73/75	6
Höhendynamik	dB	–		73,5		72/68,5	
Frequenzgang Aufnahme-Wiedergabe (siehe auch Diagramme)							
9,5 cm/s, IEC-Band		–	4	–	8	–	–
EE-Band (BASF)		–	5	–	–	–	–
19 cm/s, IEC-Band		–	9	–	8	–	8
EE-Band (BASF)		–	5	–	–	–	–
38 cm/s, Maxell UDXL		–	–	–	7	–	8
Fremdwiedergabe (siehe auch Diagramm)							
Wiedergabefrequenzgänge 9,5, 19, 38 cm/s		–	8	–	7	–	7
Höhenverlust bei Mono-Wiedergabe		–	10	–	10	–	10
Azimutkonstanz		–	8	–	10	–	8
Übersprechdämpfung auf Gegenspur (60 Hz, 19 cm/s)*)	dB	32	5	–	–	–	–
Aussteuerungssteller: Gleichlauffehler bis –20/–40 dB. max	dB	0,4/1,2	7	1,2/2,5	4	0,1/0,5	10
Anschlußwerte							
Eingangsempfindlichkeit/-impedanz							
Line	mV/kOhm	240/65	3	29/200	8	62/155	9
DIN	µA/kOhm	0,73/11		0,14/1,8		–	
Mikrofon	mV/kOhm	–		0,9/1,6		0,21/0,92	
Übersteuerungsfestigkeit der Eingänge/Vorband-Rauschabstand							
Line	V/dB	>12/92	10	7/88	10	7,7/91	9
DIN	µA/dB	11/77		35/79		–	
Mikrofon	mV/dB	–		170/71		23/72	
Ausgangsspannung bei 320 nbW/m/							
Ausgangsimpedanz	mV/kOhm	1400/<0,1	–	1300/0,4	–	840/0,1	–
Störfestigkeit							
Aufnahme-Einstieg-Muting		gut	9	noch gut	8	sehr gut	10
Anjaul-Unterdrückung		noch gut	8	noch gut	8	befriedigend	7
Bandbehandlung		befriedigend	7	sehr gut	10	befriedigend	7
Abmessungen: Breite:	cm	44,1		43		43,4	
Höhe:	cm	24,5		15		15,5	
Tiefe	cm	22,8		39,6		45,3	
Preis-Gegenwert-Relation		gut	9	noch gut	8	noch befriedigend	6
Qualitätsstufe		angehend. Spitzenkl.	8	absolute Spitzenkl.	10	Spitzenklasse	9
Ungefährer Handelspreis	DM	1598,–		2750,–		2895,–	

*) Anmerkung: Die Bewertungen gelten im Rahmen des Spurformats und der Geschwindigkeit.

Punkteschlüssel Qualitätsstufe: 10 = absolute Spitzenklasse, 9 = Spitzenklasse, 8 = angehende Spitzenklasse, 7 = obere Mittelklasse, 6 = Mittelklasse, 5 = untere Mittelklasse, 4 = obere Standardklasse, 3 = Standardklasse, 2 = untere Standardklasse, 1 = gerade HiFi-tauglich, 0 = nicht HiFi-tauglich

Preis-Gegenwert-Relation: 10 = sehr gut, 9 = gut, 8 = noch gut, 7 = befriedigend, 6 = noch befriedigend, 5 = ausreichend, 4 = noch ausreichend, 3 = etwas problematisch, 2 = problematisch, 1 = sehr problematisch, 0 = nicht akzeptabel

Fortsetzung von Seite 53

sten. Zur Aussteuerungskontrolle verwenden diese beiden Geräte Zeigerinstrumente mit Spitzenwertcharakteristik, während Akai seine LED-Ketten auf VU-Trägheit getrimmt hat.

Bei Mono-Aufnahmen und Trick-Effekten muß die Akai-Maschine passen. Auch das Abhören älterer Mono-Bänder gelingt nur, wenn der Verstärker auf „Mono links" oder „Mono rechts" geschaltet werden kann.

Klangwunder durch Tandberg's Spezial-Entzerrung?

Tandberg stellt unter der Bezeichnung „Special Equalization" ein Feature in den Vordergrund, das den Rauschabstand des Bandes verbessern soll. Weltbewegendes verbirgt sich dahinter nicht: Man ist lediglich von der genormten Entzerrung abgewichen. Dadurch wird zwar das Rauschen kleiner, andererseits aber die Höhenaussteuerbarkeit im gleichen Maß eingeschränkt. Wir halten diese Maßnahme bei 19 cm/s für verfehlt, bei 38 kann sie Vorteile bringen. Allerdings können so aufgenommenen Bänder nicht auf normgerecht entzerrten Maschinen wiedergegeben werden. Für EE-Bänder ist nur die Akai GX-77 eingerichtet.

Wer das Format 9,5/Vierspur ins Auge gefaßt hat und eine einfache, preiswerte Maschine sucht, ist mit der kleinen Akai sehr gut bedient. Wie soll man sich aber entscheiden, wenn eine große High-Speed-Version auf dem Wunschzettel steht?

Klanglich sind die beiden „Großen" unseres Tests praktisch ebenbürtig, wenngleich die Meßwerte der ASC noch etwas größere Reserven bescheinigen. Wichtiger aber ist das Antriebskonzept: Und da hat die Aschaffenburger Maschine mit ihrer elektronischen Regelung eindeutig die Nase vorn. *Ulrich Wienforth*

STEREO-Empfehlung: Gut

Akai GX-77

Ein Kompaktgerät für 18er Spulen in Viertelspurtechnik. Zwei komplette Tonkopfsätze ermöglichen Auto-Reverse-Betrieb: Fast ein Wunder auf so engem Raum. Das Band wird ganz bequem ohne Mehrfach-Umlenkung eingelegt und dann automatisch von einem „Loader" schleifenförmig an die beiden gegenüberliegenden Tonkopfreihen herangefahren. Dieser „Loader" besteht aus einer Umlenkrolle, die in einer Schiene gleitet.

Bei allen Betriebsarten bleibt das Band in seiner Schleifenführung und die Loader-Rolle liefert bei jeder Umdrehung Impulse an das optoelektronische

Komfortables Echtzeitzählwerk

Echtzeitzählwerk. Die Zeitanzeige berücksichtigt sogar die jeweilige Bandgeschwindigkeit (9,5 oder 19 cm/s).

Alle Laufwerksfunktionen werden über Tipptasten mit integrierten Leuchtsymbolen gesteuert. Das Gerät ist für EE-Bänder umschaltbar, außerdem kann die Vormagnetisierung stufenlos variiert werden. Ausgesteuert wird an zwei kanalgetrennten Vorpeglern und einem kanalsynchronen Master. Zweimal 16 Leuchtdioden zeigen den Pegel mit VU-Trägheit an.

Für Mono-Betrieb ist die GX-77 nicht geeignet, sie hat auch keinen Aufnahme-Sicherungsschalter und keine Mikrofonbuchsen.

Anschließen kann man in DIN und Cinch, außerdem steht eine Kopfhörerbuchse mit variablem Pegel zur Verfügung. Eine Fernbedienung wird als Zubehör angeboten.

Die kleine Akai-Maschine überzeugt durch guten Gleichlauf, vor allem bei 19 cm/s. Auch die Dynamik erreicht, was im Rahmen der Vierspurtechnik möglich ist. Allerdings ist die Vormagnetisierung durchweg etwas niedrig, wenn man den Bias-Steller auf glatten Frequenzgang optimiert. Das geht zu Lasten des Rauschabstands und kommt der Höhendynamik zugute.

Mit Normalbändern liefert die GX-77 auf 19 cm/s einen ebenen Frequenzgang, während beim kleinen Bandtempo der Baß etwas zu kurz kommt.

Etwas schwach im Baß

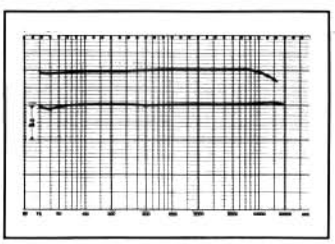
EE-Bänder sind bei beiden Geschwindigkeiten recht schwach in den Tiefen.

Beide Eingänge sind ziemlich unempfindlich, man sollte also von kräftigen Quellen aufnehmen. Rauschprobleme haben die Eingangsstufen nicht.

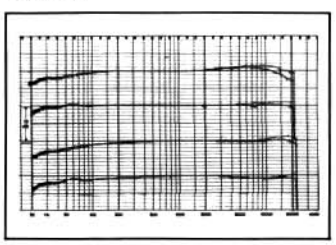
Das Laufwerk dieser Maschine ist nicht gerade ein Musterbeispiel an Präzision und Robustheit, aber für die kleinen Spulen reicht's.

In die Aufnahme sollte man möglichst aus der Stop-Funktion einsteigen, dann werden Knack- und Anjauleffekte völlig unterdrückt. Für Neuaufnahmen auf schon bespielte Bänder empfehlen wir dagegen die Pausetaste, denn sie garantiert nahtlose Löschung.

Eine Profi-Maschine ist die GX-77 sicherlich nicht. Für nicht ganz so anspruchsvolle Spulenfans bietet sie aber zum günstigen Preis eine Menge Qualität und Komfort. *U.W.*



Wiedergabefrequenzgang („Normal"), oben 9,5, unten 19 cm/s



Aufnahme-Wiedergabe-Frequenzgang, von oben: IEC-Band 9,5 und 19, EE-Band (BASF) 9,5 und 19 cm/s

STEREO-Qualitätsprofil
Bandgerät Akai GX-77

Standardklasse	Mittelklasse	Spitzenklasse
Meßwerte		
Störfestigkeit		
Verarbeitung		
Ausstattung		

Qualitätsstufe: angehende Spitzenklasse
Preisgegenwert-Relation: gut

Vertrieb:
Akai Deutschland GmbH, Kurt-Schumacher-Ring 15, 6073 Egelsbach.
Ungefährer Handelspreis: 1598 Mark

STEREO-Tip

Wir empfehlen für dieses Bandgerät:	Aussteuerung (Vorband)
Maxell UDXL o. ä.	+1 dB" (Bias „–0,5")
EE-Band BASF o. ä.	„–1 dB" (9,5 cm/s: Bias „–1")

STEREO-Empfehlung: Sehr gut

ASC 6002 S

Eins der wenigen HiFi-Geräte, das von der Entwicklung über die Bauteile bis zur Fertigung aus Deutschland stammt. Auch die weichen Radien verraten deutsche Design-Schule.

Zwei Grundmodelle stehen zur Wahl: Die „Low Speed"-Version mit den Geschwindigkeiten 4,75, 9,5 und 19 cm/s, oder die schnelle Ausführung mit 9,5, 19 und 38. Beide Geräte können in Zwei- oder Vierspurtechnik geliefert werden. Wir haben die schnelle Halbspurversion im Test.

Die Spulen (bis zu 26,5 cm) werden bei dieser Maschine nicht festgeklemmt, sondern verschraubt, damit sie auch bei Senkrechtbetrieb nicht schlakkern. Zwei Fühlhebel mit drehbar gelagerten Umlenkrollen dienen als Abtaster für die ausgeklügelte elektronische Bandzugregelung. Eine dritte Rolle liefert die Impulse für das in Meter und Dezimeter geeichte Zählwerk.

Ausgeklügelte Bandzugregelung

Außerdem dient diese Rolle als Bandbewegungssensor: Bei einem Funktionswechsel gibt sie den neuen Befehl erst frei, wenn das Band zum Stillstand gekommen ist. Selbstverständlich wird das Laufwerk über Tipptasten bedient.

Drei Doppel-Potentiometer gestatten Mikrofoneinblendungen in Line- oder DIN-Programme, wobei der Summenpegel separat variiert werden kann. Zwei Zeigerinstrumente mit Spitzenwertcharakteristik und Frequenzgangkorrektur informieren über die Aussteuerung. Mono-Aufnahmen sind ebenso möglich wie Echo und Multiplay. Für fremdbespielte Bänder mit abweichender Entzerrung ist die Schalterstellung „Tape DIN" vorgesehen.

Weitere Ausstattungsdetails: Separate Steller für Line-Ausgang und Kopfhörer, Anschlüsse für ein externes Mischpult und eine als Zubehör erhältliche Fernbedienung, sowie nachrüstbare Dia-Steuerung.

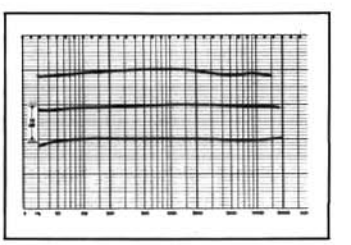
Die Meßwerte der AS 6002 treffen durch die Bank ins Schwarze: Bestnoten konnten wir für Gleichlauf und Dynamik vergeben, und bis auf eine kleine Tiefbaßdämpfung überzeugen auch die Frequenzgänge. Daß die Dynamik bei 38 cm/s etwas abfällt, liegt an der ungünstigen NAB-Entzerrung. Die Maschine wird jedoch in einer Studio-Version auch mit DIN/IEC-Entzerrung angeboten.

Souveräne Bandführung

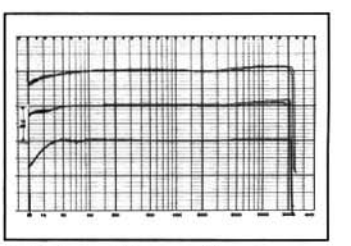
Souverän beherrscht die ASC die Disziplin „Azimutkonstanz": Die hochpräzise Bandführung erlaubt dem Band nicht die geringste Abweichung vom rechten Pfad. Im übrigen sorgt der ausgeklügelte Antrieb für schonende Bandbehandlung, selbst bei extrem unterschiedlichen Spulengrößen.

Die Eingangsverstärker wurden großzügig dimensioniert, nur der Gleichlauf des Master-Stellers könnte besser sein. Er muß übrigens bei Vollaussteuerung mindestens auf Marke „7" stehen, sonst übersteuert der Mischer!

Die AS 6002 S bietet kultivierte Tonbandtechnik auf allen Ebenen: Nicht nur der Klang ist Spitze, mit dieser Maschine macht es auch Spaß zu arbeiten. *U.W.*



Wiedergabefrequenzgang, von oben: 9,5 und 19 (NAB), 38 (DIN)



Aufnahme-Wiedergabe-Frequenzgang mit Maxell UDXL, von oben: 9,5, 19 und 38 cm/s

STEREO-Qualitätsprofil
Bandgerät ASC AS 6002 S

Standardklasse	Mittelklasse	Spitzenklasse
Meßwerte		
Störfestigkeit		
Verarbeitung		
Ausstattung		

Qualitätsstufe: absolute Spitzenklasse
Preisgegenwert-Relation: noch gut

Vertrieb:
ASC GmbH & Co.,
Seibelstraße 4,
8752 Hösbach.
Ungefährer Handelspreis:
2750 Mark

STEREO-Tip

Wir empfehlen für dieses Bandgerät:	Aussteuerung (Vorband)
Maxell UDXL (oder ähnliche)	„+2 dB"
ASC 6100 LH	„+2 dB"

Tandberg TD 20 A-SE

Dieser gestandene Norweger faßt 26er Spulen, hat Halbspurformat und fährt wahlweise mit 19 oder 38 cm/s. Natürlich hat er drei Motoren und direkten Wickelantrieb, der Betriebsbandzug wird aber durch eine Friktionsbremse erzeugt und über einen Fühlhebel mechanisch geregelt. Bei kleinen Spulen muß man per Drucktaste auf halbe Kraft schalten.

Ein Bandbewegungssensor am rechten Spulenteller sorgt für rasche und doch sichere Funktionsübergänge. Leuchtdioden melden die eingetippten Laufwerksbefehle zurück.

Zwei Stereo-Tonquellen können gemischt und an einem Summen-Steller gemeinsam ausgesteuert werden. Zur Pegelüberwachung dienen Spitzenwertanzeiger mit Frequenz-

Synchron-Playback ist möglich

gang-Korrektur. Man kann mono oder stereo aufnehmen und wiedergeben und über Bias-Trimmer die Vormagnetisierung an verschiedene Bänder anpassen. Für Synchron-Playback besteht die Möglichkeit, die Mutterspur über den Aufnahmekopf abzuhören.

Eingänge stehen für zwei Hochpegelquellen und zwei Mikrofone zur Verfügung, das Ausgangssignal wird über Cinch beziehungsweise Kopfhörer-Klinke abgenommen. Eine Infrarot-Fernbedienung ist als Zubehör erhältlich.

Gute Qualität legte die Tandberg-Maschine bei den Gleichlaufmessungen an den Tag. Beim Umspulen gehört sie zu den schnellsten, trotzdem kommt das Band nach Antippen der Stopptaste rasch zum Stillstand. Extrem unterschiedliche Spulengrößen sollten aber nicht verwendet werden, um Schlaufenbildung oder Überdehnung des Bandes zu vermeiden.

Nicht ganz standesgemäß sind die Dynamikwerte. Das liegt zum einen an der höhenfreundlichen Wiedergabeentzerrung bei 19 cm/s in der Normalstellung, zum anderen schleicht sich ein 200-Hz-Brumm in den Aufnahmepfad ein.

Auch die Spezialentzerrung bringt unterm Strich keinen Gewinn. Sie verbessert den Rauschabstand auf Kosten der Höhendynamik.

Die Überband-Frequenzgänge verlaufen bis auf eine kleine Baßwelligkeit wünschenswert glatt; das Gerät ist ab Werk auf Maxell UDXL eingemessen.

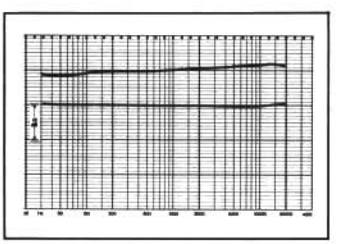
Praxisgerechte Eingangsverstärker

Großzügig und praxisgerecht sind die Eingangsverstärker ausgelegt. Der Gleichlauf des Master-Stellers beweist große Präzision. Schade, daß die Anschlußbuchsen direkt auf den Print gelötet sind: Das kann nach häufigem Ein- und Ausstecken zu Wackelkontakten führen.

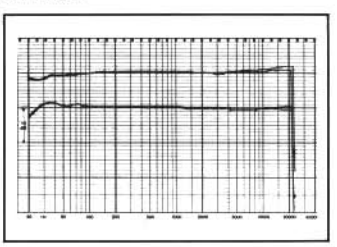
Knackser bei Aufnahme-Einstieg sind der Tandberg-Maschine fremd, auch die Löschung bei Anschlußaufnahmen gelingt nahtlos. Anjauleffekte bei Aufnahme werden nicht ganz unterdrückt.

Fazit: Die TD 20A-SE ist zweifellos eine hochwertige Maschine, was Meßwerte, Bedienungsmöglichkeiten und Handling angeht. Anderen überlegen, etwa durch die Spezialentzerrung, ist sie jedoch nicht. Die mechanische Bremsregelung erscheint uns angesichts der Möglichkeiten heutiger Elektronik nicht optimal.

U.W.



Wiedergabefrequenzgang („Normal"), oben 19, unten 38 cm/s



Aufnahme-Wiedergabe-Frequenzgang mit Maxell UDXL, oben 19, unten 38 cm/s

STEREO-Qualitätsprofil
Bandgerät Tandberg TD 20 A-SE

Standardklasse	Mittelklasse	Spitzenklasse
Meßwerte		
Störfestigkeit		
Verarbeitung		
Ausstattung		

Qualitätsstufe: **Spitzenklasse**
Preisgegenwert-Relation: **noch befriedig.**

Vertrieb: Tandberg Radio Deutschland GmbH, Heinrich-Hertz-Straße 24, 4006 Erkrath 1.
Ungefährer Handelspreis: 2895 Mark

STEREO-Tip

Wir empfehlen für dieses Bandgerät:	Aussteuerung (Vorband)
Maxell UDXL (oder ähnliche)	„0 dB"
Ampex 456	„+1 dB"

ASC electronic

HiFidelity made in Germany

NICHT NUR FÜR PROFESSIONALS: AS 6000 S

Diese Supermaschine ist für alle gemacht, die sich mit Halbheiten nicht abspeisen lassen.
Die ihr eigener Generalmusikdirektor sind, Hörspiel-Regisseur, „Ton"-Filmer...

Und für alle, die High Fidelity „pur" genießen wollen.
Ohne Zerren, Rauschen, Klirren... Informieren Sie sich über die AS 6000 S.
Bei ASC Vertragshändlern oder direkt bei uns.

Audio System Componenten
GmbH & Co
Electronic Produktions KG

Seibelstraße 4
D-8759 Hösbach
Telefon 06021/53021