



Unabhängig durch

Butoba MT 5

Koffertonbandgerät
für Batterie oder Netz
bzw. für
Autobatterie-Anschluß

Ein Schwarzwälder Präzisionserzeugnis
Hervorragende technische Daten

Generalvertretung
Ing. FELS

Spezialhaus für Tonbandtechnik
Wien II, Taborstraße 22 Telefon 55 15 78

gilt für alle vorgenannten Systeme. Das Material der Abtastnadel hat seine Bedeutung in der Unterschiedlichkeit der Lebensdauer. Eine Diamantennadel hält zirka 10mal so lange wie eine Saphirnadel. Außerdem werden bei dem weniger verschleißfesten Material – in unserem Falle Saphir – die Abnutzungssplinter schneller in das verhältnismäßig weiche Material der Schallplatte „abgelagert“. Dieser mikroskopische Abrieb beansprucht beim weiteren Abspielen die Abtastnadel um so stärker. Bei einer Diamantennadel treten diese Erscheinungen erst wesentlich später zu Tage, die Platte wird mehr geschont. Es darf aber nicht vergessen werden, daß eine Platte, die häufig mit einem Saphir gespielt wurde, später eine Diamantennadel stärker verschleißt. Günstig ist es somit, bei der neuen Platte mit einem Diamanten zu beginnen. Der Diamant ist wohl wesentlich teurer, infolge seiner Lebensdauer aber wirtschaftlicher. Er hat auch einen großen Nachteil: er ist spröder als der Saphir. Wird einmal auch ein leichter Tonarm auf die Platte oder einen anderen Gegenstand fallen gelassen, muß man Glück haben, wenn der Diamant nicht abspringt.

Wir haben vorher beim elektromagnetischen und dynamischen Tonabnehmer von nötigen Zusätzen gesprochen. Ein Kristallsystem kann ohne weitere, teure Zusätze an ein Tonbandgerät oder einen Radioapparat (Verstärker) angeschlossen werden und ist spielfertig. Würden die beiden anderen Systeme direkt angeschlossen werden, ist die erreichbare Lautstärke zu gering und außerdem das Klangbild wenig ansprechend. Das Klangbild einer Schallplatte ist vom Erzeuger „verzerrt“ aufgebracht. Die tiefen Töne sind schwächer und die hohen Töne lauter als mittlere Tonlagen in der Rille verewigt. Dies geschieht nicht zum Spaß oder um die Sache zu komplizieren.

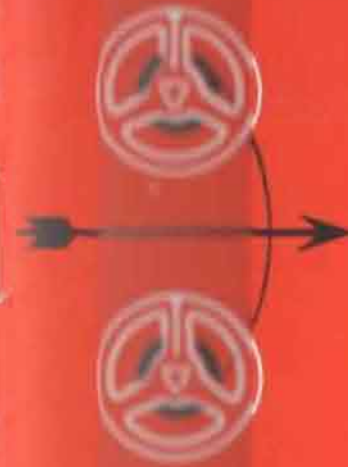
Fortsetzung im nächsten Heft

legen. Zur Wiedergabe, oder für Bandaufnahmen sind aber Zusätze (Entzerrverstärker), erforderlich, die das ohnehin schon teurere System weiter verteuern. Gute Ausführungen erreichen praktisch Studioqualität.

3. Dynamische Tonabnehmer. Sie stellen ein Spitzenprodukt dar. Sie können guten Ausführungen von elektromagnetischen Tonabnehmern kaum etwas vorgeben. Der dynamische Tonabnehmer benötigt ebenfalls ähnliche Zusätze wie der elektromagnetische Tonabnehmer zur Tonbandaufnahme oder zur direkten Wiedergabe, die der Kristalltonabnehmer nicht braucht.

Für die Tonqualität ist es völlig belanglos, ob ein Saphir oder Diamant als Material der Abtastnadel verwendet wird. Dies

TON-REVUE erscheint in Verbindung mit FILM-HOBBY. Herausgeber: Österr. Tonjägerverband, Wien, Postamt 110, Postfach 10. Eigentümer und Verleger: Rudolf Hans Hammer, Redaktion: Ing. Hubert Kapla und Erich M. Friedmann. Verantwortl. Schriftleiter: Ing. Hubert Kapla. Alle Wien VI, Linke Wienzeile 36. – Druck: Elbemühl AG., Wien XXIII, Altmannsdorfer Straße 154–156. – Einzelheft S 4,-, Ganzjahresabonnement S 44,-



Ton-Revue

Offizielles Organ
des Österreichischen Tonjägerverbandes



Überblick über die
internationalen Fertiger-
verträge

Die Bedeutung der
Tonbandtechnik

Normen, Proben,
Normen

Antriebsarten bei
Tonbandgeräten

Tonabnehmer von alten
Schallplatten

Staub-Tonabnehmer
Badger

Optische Tonabnehmer

Tonbandtechnik

Welches Tonbandgerät
soll ich mir kaufen?

Österreich und der Internationale Tonjägerverband

Zu den Mitgliedstaaten der F. I. C. S. (Fédération Internationale des Chasseurs de son – Internationaler Tonjägerverband) zählt auch Österreich. Der Präsident des Österreichischen Tonjägerverbandes ist sogar im Direktorium dieser Vereinigung vertreten.

Der Internationale Verband ist es auch, der Tonjägerwettbewerbe auf internationaler Basis durchführt.

Durch diese Vereinigung, die sehr eng mit der UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization – eine den Vereinten Nationen angehörende Sonderorganisation mit der Aufgabe, die Zusammenarbeit der Mitglieder auf den Gebieten der Erziehung, Wissenschaft und Kultur zu fördern) zusammenarbeitet, wird der gegenseitige Erfahrungsaustausch in Form von Zeitschriften, Tonbändern und Briefen gefördert.

Aus diesem Grunde wird auch unser Mitteilungsblatt „TON-REVUE“ an viele ausländischen Adressen versandt. Der Österreichische Tonjägerverband bekommt dafür wieder alle anderen Veröffentlichungen fremder Länder. Es handelt sich teilweise um sehr stattliche Zeitschriften, teilweise aber auch um Mitteilungsblätter, die im Abziehverfahren hergestellt sind. Alle diese Zeitschriften und Mitteilungen zeigen von dem weltweiten und friedlichen Gedanken der Tonaufnahme. Musikalische Aufnahmen lassen auch die Sprachschwierigkeiten überwinden.

Dieses Archiv des Österreichischen Tonjägerverbandes steht jedem Mitglied zur Verfügung und wir werden es nicht versäumen, besonders aktuelle und interessante Artikel dieser Zeitschriften in unserer „TON-REVUE“ abzudrucken.

Der Internationale Tonjägerverband fördert auch den Austausch der Mitglieder-

listen einzelner nationaler Verbände, um eine weitere persönliche Verbundenheit der Tonjäger in aller Welt herzustellen.

Die UNESCO teilt in einem Informations-Dokument mit:

„Übereinkommen zur zollfreien Einfuhr von Gegenständen zu wissenschaftlichen, kulturellen und Ausbildungszwecken.“

Dieses Abkommen haben unterzeichnet:

Afghanistan, Bundesrepublik Deutschland, Vereinigte Arabische Republik (Ägypten), Österreich, Belgien, Kambodscha, Ceylon, Kuba, Dänemark, Spanien, Finnland, Frankreich, Ghana, Griechenland, Guatemala, Haiti, Israel, Jordanien, Laos, Luxemburg, Malaya, Monaco, Norwegen, Pakistan, Niederlande, Philippinen, Großbritannien, Salvador, Schweden, Schweiz, Thailand, Viet-Nam, Jugoslawien.

Belgien und Großbritannien haben das Abkommen auch auf die von ihnen verwalteten, nicht autonomen Territorien ausgedehnt. Der Senat der Vereinigten Staaten von Amerika hat die Bewilligung zur Ratifizierung des Abkommens erteilt, das in Kraft treten kann, sobald die notwendigen gesetzlichen Maßnahmen angenommen worden sind.“

Nach den genannten Ländern können somit besprochene Tonbänder gesandt werden, der Empfänger braucht keinen Einfuhrzoll zu bezahlen. Der Verwendung der FICS (Internationaler Tonjäger-Verband) – Klebetiketten zur Adressierung (mit dem entsprechend gedruckten Vermerk) ist deshalb empfehlenswert.

TON-REVUE

Offizielles Organ
des Österreichischen
Tonejägerverbandes

Heft 3 · Jahrgang I · März 1961

Einzelheftpreis S 4,-

Verlag Rudolf Hans Hammer · Wien VI, Linke Wienzeile 36 · Tel. 57 25 95

Der Siegeszug des Tonbandgerätes

Vor einigen Jahren konnte man folgende schlichte Zeilen in der Tagespresse lesen: 85jährig starb in Deutschland Dr. Curt Stille. Er besaß viele Patente der Magnetton-technik. Er hat sich jahrzehntelang um die Magnettontechnik bemüht, ohne selbst durchschlagenden Erfolg zu haben. Seine Arbeiten ließen aber auch andere nicht ruhen, es wurde – wenn auch mit Rückschlägen – weitergearbeitet. Dr. Curt Stille war in der Öffentlichkeit wenig bekannt. Er lebte in West-Berlin und starb auch dort.

Verfolgen wir die Geschichte bis zum Jahre 1900 zurück. Damals fand in Paris die Weltausstellung statt. Nach der Eröffnungsfeier wälzte sich der Strom der Besucher über das Ausstellungsgelände und die Pariser Presse kritisierte auf das Heftigste, daß die Ausstellung zu früh eröffnet worden sei. In der Tat, es sah so aus. Die Neugierigen stolpten über die kotigen Zufahrtsstraßen und über die noch nicht fortgeschafften Bauabfälle. Die Besucher wurden durch halb fertige Hallen geführt und mancher machte seiner Enttäuschung Luft. Doch diese war bald vergessen, denn ein Zauberwort machte die Runde, diesem galt das ganze Interesse und es war überall zu hören – „Elektrizität“! Viele Bauten wurden wenig oder kaum beachtet, jedoch es gab niemanden der den Palast der Elektrizität versäumen wollte, den mußte man einfach gesehen haben. Man ahnte bereits, daß der elektrische Strom bald zu dem wichtigsten Diener der Mensch-

heit werden wird. Unter den großen Sehenswürdigkeiten fesselte ein kleines Gerät, eine Erfindung des dänischen Ingenieurs Valdemar Poulsen, ganz besonders die Masse der Besucher, das „Telegraphon“. Dem Wort nach könnte man annehmen, daß es sich um einen sprechenden Telegraphen handelt, es war jedoch ein Gerät, das bereits 1898 erfunden wurde und Telephongespräche aufzeichnen sollte. Poulsen selbst hat später sein Gerät in „Telephonograph“ umbenannt, es war aber unter dem alten Namen die Sensation und Überraschung für die Dauer der Ausstellung. Man kannte bereits Edisons Phonograph und dessen Verbesserung – das Grammophon und die Schallplatte als reine mechanische Tonaufzeichnung, aber von einer elektrischen Aufzeichnung von Sprache und Ton hatte man bisher noch kaum etwas gehört. Das Gerät überraschte durch seine Einfachheit und Kleinheit und so mancher fragte sich, ob das Zauber oder Schwindel sei. Kaiser Franz Josef I., der auch die Weltausstellung besuchte, sprach einige Worte in das Mikrofon. Diese Worte sind mitsamt der Maschine bis auf den heutigen Tag wohl erhalten. Ing. Wilhelm Exner, der Gründer des technischen Schulwesens in Österreich und später Leiter des Technologischen Gewerbe-Museums in Wien, erwarb ein solches Gerät, das sich bis auf den heutigen Tag in der Lehrmittelsammlung vorgenannter Anstalt befindet. Lassen wir kurz die technische Beschreibung des Apparates folgen.

Über eine nichtmagnetische Messingtrommel ist ein Stahldraht aufgewickelt und bleibt, wenn die Trommel mittels einer Kurbel gedreht wird, starr mit ihr verbunden. Auf einer Führungsspindel wird ein Tonkopf über den Draht geführt. Dieser besteht aus einem Eisenkern um den ein isolierter Kupferdraht gewickelt ist. Wird nun von einem Telephon-Mikrofon der Sprechwechselstrom in die Windungen des Tonkopfes geleitet (200 Ohm), so entsteht im Eisenkern des Tonkopfes eine dem Sprechwechselstrom entsprechende Magnetisierung, die auf den darunter gleitenden Stahldraht übertragen wird und zum Teil bestehen bleibt (Remanenz). Beim Abhören der gemachten Aufnahme ist der Vorgang umgekehrt. Der Draht magnetisiert den Kopf auf, der wiederum die entstehenden Wechselströme einem inzwischen angeschlossenen Kopfhörer weitergibt. Abhören kann man die Aufnahme beliebig oft, ohne daß sie an Intensität verliert. Man muß sich nur davor hüten, mit einem gleichbleibenden Magnetfeld zu nahe zu kommen, da die Aufnahme sonst gelöscht wird.

Die Tagespresse schrieb begeistert von der Qualität der Wiedergabe: „in wundervoller, nie gehörter Natürlichkeit“ und „die ewige Schallplatte in Sicht!“ usw. Poulsen wurde weltberühmt und erhielt den „Grand Prix“. Sechs Monate später wurde die Weltausstellung geschlossen und Poulsen teilte das Schicksal so vieler Erfinder, er und sein sprechender Draht wurden vergessen. Er selbst verbesserte noch etwas die Güte der Aufzeichnung und gründete im Jahre 1903 unter Aufbietung großer finanzieller Mittel die „American Telegraphone Company“. Der erwartete Erfolg blieb jedoch aus und zu seiner Enttäuschung ging die Firma in Konkurs. Im Mai 1903 wandte sich der junge Physiker Curt Stille an die weltbekannte Telephonfabrik Mix & Genest und ersuchte um die leihweise Überlassung eines Poulsen-Gerätes zu Versuchszwecken. Man erfüllte ihm gerne die Bitte, nicht aber ohne ihn vorher zu warnen: „Wir wollen Sie vor Enttäuschungen bewahren. Schon vor Ihnen haben nicht unbedeutende Gelehrte ihr Glück versucht . . .“ Damals fehlten noch jene wichtigen Zusatzfindungen, die allein imstande gewesen wären, der Idee Poulsen zum Siege zu verhelfen. Stille verfolgte auf-

merksam die Entwicklung im Verstärker- und Lautsprecherbau und alles, was Poulsens Idee den Weg in die praktische Realisierung verhelfen könnte. Er machte jahrelang Versuche mit Stahldraht von 0,2 mm Durchmesser, den er mit Geschwindigkeiten von 1 bis 1,20 Meter in der Sekunde ablaufen ließ. Die hierzu verwendeten Drahtmengen waren nicht nur schwer, sondern auch überaus teuer. Für hochwertige Musikaufnahmen setzte Stille statt des Drahtes sogar Stahlbänder von 3 mm Breite und 0,08 mm Dicke ein. Die Bandrollen allein wogen schon 4,6 kg. Der Band für eine Aufnahme von 20 Minuten wog gar 12 kg. Der Preis eines solchen Bandes von 1800 Meter Länge betrug ganze 500 Reichsmark.

Die große Überraschung brachte die große Berliner Funkausstellung. Statt der großen Draht- und Stahlbandrollen sah man zum ersten Male ein hauchdünnes Zelluloseband. Für 20 Minuten Spielzeit wog es zirka 600 Gramm und kostete nur noch 20 Mark. Der Fortschritt hatte einen Riesensprung in der Entwicklung des Tonbandes getan. Diese Erfindung kam nicht von einem Wissenschaftler, sondern von einem Menschen, bei dem aus der Praxis die guten Einfälle geboren wurden. Er hieß Fritz Pfelemer. Im Jahre 1929 meldete er einen mit Stahlpulveroxyd beschickten Kunststoffilm zum Patent an. Damit wurde der Firma AEG der Schlüssel zur Weiterentwicklung gegeben. Von da ab dauerte es jedoch trotz allem noch volle sechs Jahre, bis die erste brauchbare Maschine für den Gebrauch in einem Studio bestimmt war. Diese hatte im Prinzip alle mechanischen Vorzüge der auch heute gebräuchlichen Studiomaschinen. Sie löschte bei der Aufnahme alles vorher Aufgezeichnete. Man konnte Silben herauschneiden und beliebig wieder zusammensetzen. Dieses erste Magnetophon setzte sich jedoch nicht durch. Eine der Hauptsachen, die der moderne Mensch von der Schnellaufzeichnung verlangt, fehlte. Man warf dem Magnetophon vor, es rausche stärker wie eine oft bespielte alte Schallplatte! Bei Wachsplatten habe man dagegen bereits die Möglichkeit, das Rauschen völlig zu vermeiden. Na und außerdem – dieser unmögliche Frequenzumfang. Die gepreßte Schallplatte erreichte damals bereits 7000 Hertz, der Lichtton sogar 9000, aber das belächelte Magne-

tophon bloß 5000 Hertz. „Wenn es uns nur gelänge, das Magnetophon so rauscharm wie die Wachsaufnahme zu machen!“ seufzten die Fachleute. Und da, mitten im Verlauf des 2. Weltkrieges gab es eine Sensation auf dem Gebiet. Am 10. Juni 1941 führte die Reichsrundfunkgesellschaft gemeinsam mit der Firma AEG der Öffentlichkeit das bisher unbestritten beste Schallaufzeichnungsverfahren der Welt vor: das Magnetophon mit Hochfrequenz-Vormagnetisierung. Ein bloßer Zufall hatte zu der entscheidenden Entdeckung geführt. Einem Techniker unterlief ein Schaltfehler. Er vertauschte zwei Leitungen und aus einer Gegenkopplung, die einen Verstärker stabil und verzerrungsarm macht, wurde eine Mitkopplung. Das ist wohl das Gemeinste, das einem Niederfrequenzverstärker passieren kann. Er wird zu einem Sender und überlagert seine selbst erzeugten Schwingungen von Sprache und Musik, die er verstärken soll. Wie groß diese Frequenz ist, mit der überlagert wird, hängt von verschiedenen Elementen ab. Dieser Verstärker erzeugte eine Wellenlänge von 7,5 Kilometer, also viel länger als die längste Rundfunkwelle und deshalb konnte man sie anfangs nicht nachweisen, da sie mit den üblichen Meßbereichen nicht erreichbar war. Nunmehr war es das Verdienst von Dr. von Braunmühl und seines Mitarbeiters Dr. Walter Weber, daß sie als hervorragende Techniker nicht nur erkannten, daß nun eine große Sache gefunden war, sondern daß sie sie auch mit der größten Konsequenz erforscht haben. Die Erkenntnis war: Wenn der Spule des Aufsprechkopfes außer der Musik- oder Sprechfrequenz auch noch eine für uns unhörbare Hochfrequenz von ca. 40.000 Hz zugeführt wird, dann sinkt das Störgeräusch gewaltig ab. Die beiden Techniker setzten ihre Versuche fort und schufen eine einleuchtende Theorie über die Vorgänge, die sich bei einer Magnetophonaufnahme mit und ohne Hochfrequenz abspielen.

Ein Idealgerät wurde geschaffen und der Rundfunk stellte sich trotz des Krieges auf diese neue Art von Technik um. Gegen Kriegsende tauchten auch in den USA bereits die ersten Tonbandgeräte auf. Der magnetischen Schallaufnahme wurde immer mehr Beachtung geschenkt. Noch lief das Band sehr schnell – 76 cm/sek, aber der Stein war im Rollen. Man versuchte, verbesserte, schuf neue Köpfe und Tonbänder. Techniker und Chemiker arbeiteten gemeinsam an den Problemen. Die Bänder wurden „hellhöriger“, gleichmäßiger und auch rauschärmer. Damit konnte man daran denken die Bandgeschwindigkeit zu verringern. In Publikumskreisen begann man sich für das Magnetophon zu interessieren. Auch andere Erzeugerfirmen außer der AEG begannen mit der serienmäßigen Herstellung von Tonbandgeräten für den „Hausgebrauch“. Heute, 63 Jahre nach der Erfindung von Valdemar Poulsen und nach Anwendung der seit damals erfundenen Hilfsmittel, ist das Tonbandgerät ein richtiger Gebrauchsartikel geworden. Es ist dem Profi genauso dienlich wie dem Amateur und man bedient das Gerät mit der gleichen Selbstverständlichkeit, mit der man in ein Auto steigt. Der Anwendungszweck ist so vielgestaltig, daß viele Berufe es nicht mehr entbehren wollen. Es vermittelt die Verbindung von Menschen über Grenzen und Meere durch den lebenden Kontakt der Stimme, fördert das Verständnis zueinander und dient damit dem Frieden. Als Hobby ist das Tonband ein wundervoller Zeitvertreib und schafft dem, der die Qualität und den Inhalt der Aufnahme sucht, kostbare Werte und Erinnerungen. Der Siegeszug des Tonbandgerätes ist noch nicht beendet, denn auf der ganzen Welt erringt es täglich neue Erfolge und eröffnet neue Anwendungsmöglichkeiten.

Kurt Steinböck
E.M.F.

Einladung zu der außerordentlichen Generalversammlung

des Österreichischen Tonjägerverbandes am Dienstag,
21. März 1961, 20 Uhr, im Verbandsheim Café Cottage,
Wien XVIII, Gymnasiumstraße 2

Normen, Normen, Normen...

Ich bin zwar nur ein kleiner Schmalfilm-amateur, aber ich habe eine Menge Freunde.

So kommt es, daß ich oft meine Filme außer Haus vorführe. Mit nicht geringem Erstaunen konnte ich feststellen, daß nun jedes Land – man könnte fast sagen, jeder Amateur seine Startmarken für Film- und Tonband an andere Stelle legt. Ganz unwillkürlich taucht da die Frage auf: Ja, gibt's denn keine Norm?

Wenn ja, wie lauten hierfür die Angaben? Unterhalten wir uns einmal über die Startmarke beim Film:

Bei Freunden vom **Klub der Kinoamateure Österreichs** konnte ich entdecken, daß dort die Startmarke meist am **weißen Vorspann** liegt. Dort ist sie zwar leicht zu finden, bedingt aber vorerst ein hell erleuchtetes Schirmbild, so daß also beim Start das Projektionsobjektiv abgedeckt werden muß.

Benützer von **EUMIG-Geräten** wiederum lesen in der Gebrauchsanweisung: „Beim Film wird die Markierung durch Klebestelle (Grenze zwischen Vorspann und Spielfilm) sichtbar gemacht... die Marke **knapp über dem Filmandrucker** einzustellen.“ Auch diese Methode hat gewiß ihre Vorteile: Besonders für den Anfänger ist es leicht und schnell zu ersehen, ob die Marke richtig liegt, sehen wir doch am Filmkanal oben gerade noch ein schmales weißes Streifen! Vorspannfilm. Dies wird breiter oder verschwindet ganz, wenn unser Film falsch eingelegt wurde. Sie hat aber auch ihre Nachteile: Wie bei der Erstgenannten erscheint beim Einschalten des Projektors der blendend weiße Vorspann auf der Leinwand.

Ich selbst plädierte noch vor kurzem für meine eigene Normung: Die Startmarke liegt im **Filmfenster** und zwar am 7. Filmbild des schwarzen Vorspanns. Damit ist das sekundenlange Aufleuchten des Projektionschirmes endlich vermieden. Nur das weiße Kreuz oder das runde Loch der Marke ist für Sekundenbruchteile sichtbar. An meinem

Projektor aber, bzw. natürlich auch an allen anderen EUMIG's, liegt der Übergang von Weiß- auf Schwarzfilm jetzt an der Unterseite der Filmführung, gestattet mir also noch immer ein ganz bequemes Filmeinlegen.

Aus deutschen Filmerkreisen höre ich von der Möglichkeit des „fliegenden Startes“: **B D F A** lauten die Symbole, welche im Sekundenabstand aufleuchten... Buchstabe „A“ aber ist das eigentliche Startsignal. – Gewiß eine lobenswerte Einrichtung, gestattet sie doch endlich auch dann die (einigermaßen) synchrone Tonvorführung, ist einmal kein Koppler zur Hand. – Für den Besitzer des Filmes aber eine kleine Erschwernis: Das Einlegen der Marke ins finstere Filmfenster ist bei manchem Projektor nicht gerade bequem.

Doch wir sind noch lange nicht am Ende der Systeme. Auch unser Nachbarland, die Schweiz hat ihre eigenen Startmethoden. Lesen wir, was unsre Freunde schreiben:

Bindende Normen bezüglich Lage und Ausbildung der Startmarken auf dem Film und auf dem Tonband gibt es in der Schweiz bisher nicht. Den Mitgliedern des BSFA wurde jedoch schon vor Jahren die folgende Empfehlung gemacht: Die Startmarke des Tonbandes soll sich höchstens 50 cm nach dem Übergang von Vorspannband zum eigentlichen Tonband befinden und zum Beispiel durch ein kurzes Stück aufgeklebten weißen Klebebandes sichtbar gemacht sein, dessen voranlaufendes Ende dreieckförmig zugespitzt ist und auf den Tonkopf für Wiedergabe gesetzt werden soll. Falls unmittelbar der Übergang vom Vorspannband zum Tonband die Startmarke bildet, so ist das auf dem Vorspannband durch entsprechende Beschriftung anzugeben. Für den Projektor wurde der fliegende Start empfohlen. Innerhalb des schwarzen Filmvorlaufes werden in Abständen von je einer Sekunde zuerst ein Loch, dann zwei Löcher und schließlich drei Löcher angebracht, die als Signal zum Schnellstart des Tonbandes dienen. Kreisrunde Löcher können mit Hilfe

eines kleinen Stahlbolzens auf einem Hartholzklötzchen leicht ausgestanzt werden, wobei ein sauberer, gratloser Rand entsteht.

Bei Verwendung eines Tonkopplers, der mit dem Projektor mechanisch gekuppelt ist, ist natürlich der fliegende Start des Projektors nicht möglich. Die obigen Normen für die Startmarken könnten jedoch grundsätzlich beibehalten werden.

Nicht anders ist's mit der Startmarke beim Tonband: vorgesehen ist meist die Startmarke am Hörkopf. Bei den gebräuchlichen Tonbandgeräten ist dieser aber nur schwer zugänglich und deshalb haben sich auch hier verschiedene Hilfsmarken eingebürgert. Am gängigsten ist eine solche, die wohl zum ersten Male von **BOLEX** propagiert wurde: Sie sitzt 115 mm vor dem Tonkopf (bandmäßig gesehen), also zwischen Hörkopf und Aufwickelspule. Dort läßt sie sich fast an jedem Tonbandgerät anbringen und ist auch bequem zu sehen.

Ein richtiges Problem ist ferner folgendes, das ebenfalls einer Klärung bedarf: Wie finde ich diese Startmarke am Tonband. Ein Amateur hat kaum 50 cm Vorspannband, weil sein Tonkoppler am Tonbandgerät montiert ist und dieses zufällig an Abmessungen klein, der nächste hat gleich mehrere Meter, weil sein Tonkoppler im Projektor eingebaut. Schwer hat's nun der Vorführer, wenn der Filmautor nicht zugegen.

Ich plädierte seinerzeit für gleich 2 Marken (Hörspalt und 115 mm Hilfsmarke) und zwar genau am **Übergang vom Vorspannband zum Tonband**. Hier ist's die Farbänderung zwischen diesen beiden Bändern, die sie sicher und leicht auffindbar machen. Entsprechend exakt deklariert, sind die Marken auch eindeutig. Der Nachteil meiner Methode liegt in der Klebestelle, die immer eine gewisse Gefahr bedeutet. Aber: Weitaus gefährlicher sind die gern verwendeten Startmarken aus aufgeklebten Tixostreifen. Sie lösen sich gerne ab und können zu Vorführstörungen führen. Wozu aber auch? Kugelschreibermarken am Signierband sind so unverwischbar, daß es geradezu ein Problem bedeutet, falsch gesetzte Markierungen zu beseitigen.

Vom KdKO Kameraklub Innsbruck/Studio 88 erhalten wir nun einen Vorschlag, der mir wert erscheint, zur Diskussion gebracht zu werden: Nach einem 15 Sekunden dauernden Kontrollton folgt ein Morse-S... (3 Punkte). Der dritte Punkt ist die Startmarke und bei seinem Hörbarwerden ist die Schnellstopptaste einzurasten. Damit ist die Startmarke unverlierbar akustisch festgehalten. (Einer gleichzeitigen optischen Markierung nach einer der bereits geschilderten Methoden stehen keinerlei Hindernisse im Wege.) Die Vorteile dieser Methode liegen auf der Hand: Der 15-Sekunden-Ton gestattet es uns, die später zu erwartende Lautstärke bereits annähernd festzulegen, wir haben ferner stets die gleiche und auch ausreichende Vorspannlänge und finden leicht die Startmarke. Besteht nun die Startmarke selbst aus einem Klopfzeichen (z. B. Sekundenimpuls vom Eichamt! – in Wien: Rufnummer 1505), so ist sie schärfer als jede aufgeklebte Marke.

Eine Sonderstellung auf dem Gebiet der Startmarken nimmt die Methode des elektrischen Startes ein. Hier ist's eine metallische Schaltfolie am Magnetband, welche unsern Projektor in Gang setzt. Die Abstände der Schaltvorrichtung zum Hörkopf sind von Tonbandgerät zu Tonbandgerät verschieden, wird doch unser Schaltgerät erst nachträglich eingebaut. Wollen wir solcherart vertonte Filme auf anderen Geräten vorführen, dann müssen wir neue Startmarken finden.

Gesucht wird also die Methode, welche es allen Filmern gestattet, jeden Film auf jedem Gerät vorzuführen (sofern nicht lippenasynchrone Effekte dies überhaupt verbieten), jene Methode, die es leicht machen soll, die Startmarken auch wirklich rasch aufzufinden und zu deuten und diese Startmarke auch leicht und bequem in jeden Filmkanal und auch in jedes Tonbandgerät einzulegen.

Wir brauchen präzise Angaben über Mindest- und Höchstlänge des Vorspanns bis zur Startmarke, über seine Farbe vor und an derselben. Wir brauchen einen Code über das Aussehen der Startmarke im Film (Kreuz, Kreis, Loch usw.) und auch über das Aussehen der Startmarke am Tonband.

Antriebsprobleme bei Tonbandgeräten

Nebst guten elektrischen Eigenschaften ist ein guter mechanischer Aufbau eines Tonbandgerätes von wesentlicher Bedeutung. Speziell durch die Verminderung der Bandgeschwindigkeiten treten eine Reihe von Problemen auf, die eine befriedigende technische und wirtschaftliche Lösung finden müssen. Wir wissen es von Tonbandgerätebastlern, daß es gerade der mechanische Teil ist, der die meisten Schwierigkeiten beim Selbstbau bereitet.

Es ist aber auch für die Besitzer von fabrikmäßig hergestellten Geräten gut zu wissen, worauf es ankommt. Wir entnehmen den folgenden Artikel aus der Service-Fachzeitschrift „GRUNDIG TECHNISCHE INFORMATIONEN“, Heft 5/1958.

Zu diesem Artikel haben wir nur hinzuzufügen, daß wir mit dem direkten Bandantrieb der Grundig-Geräte die besten Erfahrungen bei den Bandgeschwindigkeiten 19,05 und 9,53 cm/sek gemacht haben. Der direkte Antrieb bedingte bei diesen – heute nicht mehr erzeugten Geräten – einen großen und kräftigen Außenläufermotor. Da heute für den indirekten Antrieb wesentlich kleinere Motore verwendet werden, ist die Umspulgeschwindigkeit erheblich herabgesetzt. Wir finden den indirekten Antrieb auch bei höherer Bandgeschwindigkeit dann nicht als Nachteil, wenn für eine möglichst hohe Umspulgeschwindigkeit gesorgt wird. Dies läßt sich mit einem kleinen Motor natürlich schlecht verwirklichen, es sei denn, man nimmt mehrere Motore. Beim indirekten Bandantrieb läuft der Motor meist mit höherer Drehzahl gegenüber dem direkten Antrieb, die vergrößerten mechanischen Geräusche können in manchen Aufnahmesituationen störend wirken.

Seit den ersten Tonbandgeräten im Jahre 1951 bis zur Funkausstellung 1957 ist GRUNDIG derjenige Tonbandgeräte-Hersteller gewesen, bei dem man am konsequentesten und ausschließlichen das Prinzip des sogenannten direkten Bandantriebs verfolgt wurde und der weitest am meisten Tonbandgeräte nach diesem Prinzip ausgeliefert hat. Die Type T 9 und ihre Nachfolger-

typen T 10, 12, 15 und 16 haben, streng genommen, zwar indirekten Antrieb; es wird aber weiter unten deutlich, warum auch diese Typen als direkt angetrieben zu betrachten sind.

Bei den Geräten der 20er- und 30er-Serie benutzt man dagegen das Prinzip des indirekten Antriebs.

Betrachten und vergleichen wir vorerst einmal die verschiedenen Antriebsprinzipien. Unter direktem Antrieb verstehen wir eine Konstruktion, bei der die Welle des eigentlichen Antriebsmotors („Tonmotors“) gleichzeitig Tonwelle, d. h. soweit nach oben verlängert ist, daß sie zusammen mit der Gummiendruckrolle direkt den Bandtransport besorgt, während beim indirekten Antrieb eine separate und mit einer Schwungscheibe versehene Tonwelle vorhanden ist, die ihrerseits erst über elastische Zwischenglieder von einem getrennt angebrachten Motor angetrieben wird. (Die Typen TK 9 bis TK 16 haben einen harten, starren Riemen zwischen Motor und Tonwelle, also eine starre Kopplung, bei der die Motoreigenschaften, vor allem sein Schwungmoment maßgeblich für den Gleichlauf sind.)

Schon an dieser Stelle wird auch einem Nichtfachmann klar, daß, wenn nur der Tonmotor oder die Schwungscheibe den technischen Erfordernissen entsprechend konstruiert sind, die mit den beiden Antriebssystemen erzielbare Tonqualität gleich sein muß. Und in der Tat läßt sich vom rein technischen Standpunkt aus keine prinzipielle Überlegenheit des einen oder anderen Systems nachweisen; wohl aber können Gesichtspunkte auftreten, die das eine oder andere Antriebsprinzip als praktischer erscheinen lassen. Um dies einzusehen, wollen wir uns kurz mit den an Antriebssysteme zu stellenden Forderungen und den bei Antriebssystemen möglichen Fehlern beschäftigen.

Das Antriebssystem soll das Tonband möglichst gleichförmig transportieren, d. h. nicht nur mit einer bestimmten konstanten Grund-

Mit

GRUNDIG

Tonbandkoffer

am

Pulsschlag

der Zeit

Im guten Fachhandel erhältlich

Vierspür:

TK 24 S 4200,-
TK 28 S 4820,-
TK 54 S 6800,-

Vollstereo-Vierspür:

TK 64 S 9500,-
Einbauchassis
TM 64 S 6650,-

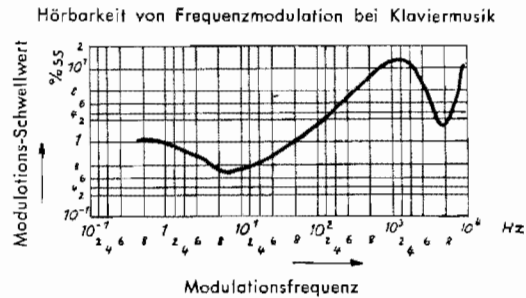
Bezugsquellennachweis, Auskünfte und Prospekte durch:

Alleinvertretung für Österreich: Ing. Franz Kraus & Co., Wien I, Rathausstraße 19

Auslieferungslager Linz: Ing. Franz Kraus & Co., Beethovenstraße 16
Innsbruck: Friedrich Walek, Maximilianstraße 19
Graz: A. Friebe, Sporgasse 21

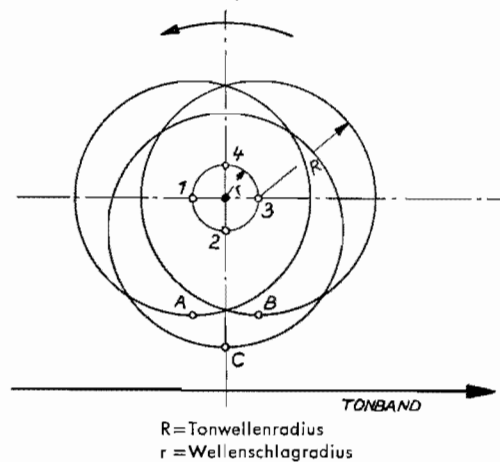
Wiener Messe: Prater, Halle IV, Stand Nr. 864

geschwindigkeit (für Heimtonbandgeräte also 19,05, 9,53, 4,76 und 2,38 cm/sek), sondern auch mit einem möglichst kleinen Gleichlauffehler, d. h. mit möglichst kleinen, mehr oder weniger kurzzeitig auftretenden Abweichungen der Bandgeschwindigkeit vom Mittelwert; diese Abweichungen machen sich nämlich als Frequenzmodulation des vom Band kommenden Toninhaltes bemerkbar, und das menschliche Ohr ist unter Umständen für solche Frequenzmodulationen außerordentlich empfindlich. Dies



ist in Bild 1 veranschaulicht, das die statistische Auswertung zahlreicher amerikanischer Messungen zeigt: aufgetragen über die Modulationsfrequenz, d. h. derjenigen Frequenz, mit der die Bandgeschwindigkeitschwankungen auftreten, ist der vom menschlichen Ohr im Mittel gerade noch wahrnehmbare Schwellwert der Modulationsstärke. Liest man also beispielsweise aus der Kurve den Wert 0,5% ab, so bedeutet dies, daß die Bandgeschwindigkeit v zwischen den Extremwerten $v \cdot (1 \pm 0,0025)$ hin und her schwankt. (In englisch sprechenden Ländern wird dieser Wert im allgemeinen nicht als Differenz der Extremwerte, sondern unter der stillschweigenden Voraussetzung einer sinusförmig verlaufenden Bandgeschwindigkeitsabweichung als Effektivwert angegeben; damit ergeben sich kleinere Zahlen, beispielsweise = 0,177% anstatt 0,5%.) Aus Bild 1 folgt, daß gerade die tiefen Modulationsfrequenzen zwischen 6 und 8 Hz besonders kritisch sind und daß hierbei unter Umständen schon Geschwindigkeitsschwankungen von 0,4% stören können.

Kehren wir nun zu unserem Antriebssystem, also zu unserer Tonwelle, zurück. Eine solche Tonwelle, ob nun direkt oder indirekt angetrieben, läuft niemals genau rund: im allgemeinen ist ein geringer Schlag vorhanden, der sich nach Bild 2 so auswirkt, als ob sich der Mittelpunkt der Tonwelle mit dem Radius R seinerseits auf einem Kreis mit dem Radius r bewegt. Sei n die konstante Drehzahl, so setzt sich die Bandgeschwindigkeit am Umfang der Tonwelle aus der eigentlichen Drehgeschwindigkeit der Welle selbst: $2 \cdot \pi \cdot R \cdot n$ und der Drehgeschwindigkeit des Mittelpunktes: $2 \cdot \pi \cdot r \cdot n$ zusammen; die Bandgeschwindigkeit variiert also zwischen den beiden Extremwerten $2 \cdot \pi \cdot n \cdot (R+r)$, wenn sich der Mittelpunkt in Punkt 2, und $2 \cdot \pi \cdot n \cdot (R-r)$, wenn sich der Mittelpunkt in Punkt 4 befindet. Hinzu kommt, daß, wenn der Mittelpunkt von 1 nach 3 wandert, sich der Berührungspunkt zwischen Tonwelle und Band räumlich von A nach C verlagert: der eigentlichen Drehgeschwindigkeit überlagert sich also eine Translationsgeschwindigkeit, die im Punkt B ihren Größtwert $2 \cdot \pi \cdot n \cdot r$ erreicht. Insgesamt variiert also damit die Bandgeschwindigkeit zwischen den Extremwerten $2 \cdot \pi \cdot n \cdot (R \pm 2r)$, und die zwischen Spitze und Spitze gemessene relative Geschwindigkeitsabweichung beträgt $4 \cdot r/R$. Soll nach Bild 1 ein Wert von 0,4% nicht überschritten werden, so muß $r/R < 0,001$ oder $r < 0,001 \cdot R$ bleiben.



Die neue Art, Musik zu hören!



K 50



K 50 Stereohörer für höchste Wiedergabequalität in Stereo und Mono erhalten das ursprüngliche Klangbild. Die Einschwingvorgänge können unberücksichtigt bleiben. Ein dichtes Aufsitzen am Ohr ist im Gegensatz zu den üblichen Hörern nicht erforderlich.

Vergleichen Sie die Daten:

30...20 000 Hz, 95 Phon Normallautstärke bei 250 Millivolt und 0,156 Milliwatt Leistungsbedarf pro System. Gewicht samt 2 m vierpoligem Anschlußkabel nur 11 dkg.

In guten Fachgeschäften oder direkt bei Siemens & Halske Ges. m. b. H., Wien III, Apostelgasse 12, um S 380,- und S 400,-

Schon diese eine Genauigkeitsforderung von 1‰ an den Tonwellenschlag zwingt dazu nur verhältnismäßig dicke Tonwellen und damit verhältnismäßig niedere Tonwellendrehzahlen zu verwenden. Hinzu kommt, daß auch wegen der mechanischen Festigkeit, die durch den Gummirollenandruck von rund 1000 g notwendig ist, der Tonwellendurchmesser nicht beliebig klein gemacht werden kann, sofern nicht eine zusätzliche Lagerung der Tonwelle oberhalb der Gummiandruckrolle oder eine sonstige Abstützung, d. h. also zusätzliche Konstruktionselemente verwendet werden, die man wegen ihrer umständlichen Justierbarkeit und wegen der bei ihnen immer vorhandenen Gefahr einer Verölung der Bandtransportflächen gern vermeidet.

Aus diesen Gründen werden Tonwellendurchmesser möglichst nicht kleiner als 3 mm gewählt, und da bei direktem Antrieb die überhaupt möglichen Tonwellendrehzahlen durch die Frequenz des Netzwechselstromes festliegen, ergeben sich für die verschiedenen Bandgeschwindigkeiten und für eine Netzfrequenz von 50 Hz die in der Tabelle zusammengestellten größtmöglichen Drehzahlen, wobei der Einfachheit halber der Schlupf (eines Asynchronmotors) vernachlässigt wurde. An dieser Stelle zeigt sich bereits ein entscheidender Nachteil des direkten Antriebes: ein zwölfpoliger Motor, wie er für 9,53 cm/sec Bandgeschwindigkeit notwendig ist, ist schon eine große, komplizierte und daher teure Maschine, und es ist keine Möglichkeit bekannt, wie man die für noch kleinere Bandgeschwindigkeiten erforderlichen 24- und 48poligen Maschinen wirtschaftlich bauen könnte. Ferner liegen die von einem eventuellen Wellenschlag herrührenden Modulationsfrequenzen, die ebenfalls mit in der Tabelle eingetragen sind, genau im kritischen Bereich von Bild 1, so daß die Genauigkeitsforderung von 1‰, d. h. von 3µ-Schlag bei 3 mm Tonwellendurchmesser voll aufrechterhalten werden muß; diese Forderung ist aber von einem Motor schwerer, d. h. mit höheren Fertigungskosten zu erfüllen als bei einer reinen Schwungscheibe, weil der als geschlossene Einheit konstruierte und als Ganzes in das Gerät eingesetzte Motor zwangsläufig eine größere Achslänge zwischen oberstem Lager

und Tonbandtransportfläche aufweist als ein in das Gerät hineinkonstruiertes Schwungscheibenaggregat. Eine weitere prinzipielle Schwierigkeit des direkten Antriebs ist durch die starre Verbindung bedingt, die zwischen Tonwelle und Motorläufer besteht: jede mechanisch (durch exzentrische Lagerung zur Ständerbohrung) oder elektrisch (durch ungenauen Phasenabgleich) vorhandene Unrundheit des Motorluftspaltfeldes kann bekanntlich so behandelt werden, als ob sich einem an sich runden Drehfeld ein im Raum polarisiertes, auf der Motorachse senkrechtes Wechselfeld überlagert. Demzufolge treten am Läufer Rüttelkräfte mit der doppelten Netzfrequenz auf, die zwar bei hinreichender Läufermasse nicht die Drehgeschwindigkeit, wohl aber über die unvermeidbare Lagerluft die räumliche Lage des Läufers und damit der Tonwelle in genau derselben Weise beeinflussen und sich genauso bemerkbar machen wie ein rein mechanischer Wellenschlag. In welchem Maße derartige Tonwellenvibrationen auf den Gleichlauf eingehen, hängt natürlich von der räumlichen Lage des Luftspaltwechselfeldes ab: der Einfluß wird am kleinsten, wenn der Wechselfeldvektor senkrecht, und am größten, wenn er parallel zur Bandgeschwindigkeit steht. Im übrigen spielen hier die rein mechanischen Randbedingungen, also beispielsweise die mechanischen Resonanzen des gesamten Läufer-systems, die Rundheit der Lager und die Elastizität des Lagermaterials eine große und im einzelnen recht unübersichtliche Rolle; auch axiale Schwingungen mit doppelter Netzfrequenz können bei unzulänglicher Lagerung des Läufers auftreten und den Gleichlauf – wenn auch nach Maßgabe der vorliegenden geometrischen Verhältnisse – verschlechtern. Aus Bild 1 geht zwar hervor, daß das menschliche Ohr gegen Modulationsfrequenzen um 100 Hz herum (doppelte Netzfrequenz!) etwa viermal so unempfindlich ist wie gegen Frequenzen in der Nähe von 6 Hz; doch können erfahrungsgemäß untragbar starke Vibrationen der Tonwelle sehr leicht eintreten, wenn nicht der Motor als Ganzes und in all seinen Teilen äußerst stabil aufgebaut und der Läufer im Feld und im Luftspalt äußerst präzise montiert ist. Diese Überlegungen illustrieren eigentlich nur das alte Prinzip, daß ein

Konstruktionselement möglichst zur Erfüllung einer und nur einer Aufgabe ausgestaltet sein soll. Daß ein Elektromotor robust sein, gute elektromechanische Daten und Wirkungsgrade und gleichzeitig gute Eigenschaften haben kann und daß sich Spezialgebiet des direkten Tonbandantriebs gut eignet, hat sich an Hunderttausenden von GRUNDIG-Tonbandgeräten erwiesen; es ist jedoch eine Frage für sich und insbesondere eine Frage, deren Beantwortung zu verschiedenen Zeiten verschieden ausfallen kann, ob der direkt angetriebene Außenläufermotor immer die wirtschaftlichste Lösung darstellt.

Eine 24polige Maschine, wie sie zum direkten Antrieb bei 4,76 cm/sec Bandgeschwindigkeit erforderlich wäre, ist auf keinen Fall wirtschaftlich, und wenn, begünstigt durch die hohen Bandpreise und beeinflusst durch die jeder Technik innewohnende Tendenz zur äußerst möglichen Vervollkommnung, die Gesamtentwicklung von Tonbandgeräten in Richtung auf kleinere Bandgeschwindigkeiten zielt, sind die Hersteller von Tonbandgeräten geradezu gezwungen, sich mit den Antriebsproblemen bei sehr kleinen Bandgeschwindigkeiten auseinanderzusetzen und Lösungen für den indirekten Bandantrieb konstruktiv zu entwickeln; sind solche Lösungen erst einmal vorhanden, dann werden sie natürlich aus Zweckmäßigkeitsgründen auch auf höhere Bandgeschwindigkeiten übertragen.

Daß in den GRUNDIG-Werken eine Reihe von Lösungsmöglichkeiten durchkonstruiert und jahrelang erprobt wurden, ehe das TK 20 der Öffentlichkeit vorgestellt wurde, hängt mit einer dem indirekten Antrieb eigentümlichen Schwierigkeit zusammen: beim indirekten Antrieb wird nämlich der hochpräzise und hochkonstante, für Bandtransport und Gleichlauf gleichermaßen sorgende und in vielen Prüf- und Auswahlvorgängen ausgesuchte Motor des direkten Antriebs in einen relativ einfachen und billigen Motor als Antriebsorgan und in ein Schwungscheibenaggregat als Gleichlauforgan aufgespalten, wobei beide Teile über ein elastisches, als mechanischer Tiefpaß möglichst niedriger Grenzfrequenz, wirkendes Zwischenglied gekoppelt sind. Die Ver-

änderungen der elastischen Eigenschaften in Abhängigkeit von der Zeit, von der Temperatur und von anderen Umwelteinflüssen wirken sich wie eine Verschiebung der unteren Grenzfrequenz des Tiefpasses aus und haben zur Folge, daß der indirekte Antrieb über lange Betriebszeiten hin zu einer höheren Störanfälligkeit neigt als der direkte; die Schwierigkeit des indirekten Antriebs liegt infolgedessen darin, eine genügende Sicherheit einzubauen, d. h. die Konstruktion so auszulegen, daß Veränderungen von Riemen, Reibrädern, Federn und dergleichen entweder durch die Wahl geeigneter Materialien überhaupt nicht auftreten oder, falls dies nicht möglich ist, sich auf die Geräteeigenschaften, die Betriebssicherheit und den Gleichlauf nicht auswirken können. Der obere Tonwellenschlag läuft in einem aus Kunststoff bestehenden Prismenlager, welches auf der Kopfträgerplatte befestigt ist.

Beim TK 20 werden diese Forderungen in einem erstaunlich hohen Maße erfüllt. Dieses Gerät, das seiner kleinen Abmessungen und seines niedrigen Preises wegen eigentlich in die Klasse der „kleinen billigen Geräte“ gehört, besitzt alle Qualitätsmerkmale, also insbesondere Gleichlauf, Frequenzgang und Störspannungsabstand der großen Maschinen und behält diese auch über sehr lange Betriebszeiten bei. P.

Einige Daten bei Anwendung des direkten Bandantriebs:

Bandgeschwindigkeit				
cm/sec	19,05	9,53	4,76	2,38
Größtmögliche Drehzahl				
U/min	1000	500	250	125
Mindestpolzahl des Motors				
	6	12	35	48
Tonwellendurchmesser				
mm	3,64	3,64	3,64	3,64
Modulationsfrequenz				
Hz	16,7	4,17	4,17	2,08

TONBANDAUFNAHMEN VON ALTEN SCHALLPLATTEN

Es mag in vielen Fällen interessant erscheinen, alte Schallplattenaufnahmen auf Tonband zu überspielen. Gibt es doch viele Platten von berühmten Künstlern, von denen neuere Aufnahmen nicht existieren. Die alten Schellackplatten haben nicht nur einen wesentlich geringeren Frequenzumfang gegenüber den heutigen Mikroplatten, auch das Nadelgeräusch tritt beim Abspielen weit stärker zutage als man es heute gewohnt ist. Nicht immer wurden die alten Schallplatten mit der nötigen Sorgfalt behandelt, teilweise vergaß man das Wechseln der zumeist verwendeten Stahlnadel, es entsteht daher ein derart starkes Rauschen bei der Abspielung, das sehr stark die allgemeine Verständlichkeit beeinträchtigt.

Hier tritt nun vielfältig die Frage auf, ob es eine Methode gibt, die das Nadelgeräusch zumindest etwas mildert. Man wird heute auch die alten Normalrillenplatten nicht mehr mit einer Stahlnadel abspielen, sondern einen für diese Rillen geeigneten Saphir verwenden. Dies mag in einigen Fällen eine Verbesserung bringen, jedoch bedarf es noch einiger Voraussetzungen, das Nadelgeräusch entscheidend zu mildern.

Die grundsätzliche Methode für den Amateur besteht darin, daß man Frequenzen über 5 kHz (manchmal auch 7 kHz) möglichst scharf abschneidet. Hatten doch die alten Schallplatten von Haus aus keinen wesentlich größeren Frequenzbereich. Man beeinträchtigt daher das Klangbild der Schallplatte kaum, unterdrückt aber in vielen Fällen das Nadelgeräusch wesentlich. Ein Höhenregler an einem Verstärker oder Radio bringt bei entsprechender Stellung schon einige Vorteile, eine eigene Frequenzbegrenzung mit einer schärferen Wirkung ist jedoch wesentlich günstiger.

Besitzt man einen Vorverstärker, der nebst dem Baß- und Höhenregler auch eine Fre-

quenzbegrenzung eingebaut hat – z. B. Henry HSTV 18 oder HSTV 20 – kann man über diesen Vorverstärker auf Band überspielen. Bei der vor der Überspielung vorgenommenen Kontrollabhörung kann man nun solange – speziell die Frequenzbegrenzung – regulieren, bis man einen Kompromiß zwischen allgemeinem Klangbild und Nadelgeräusch gefunden hat. Unterzieht man die Schallplatte auch noch einer vorhergehenden Reinigung und verändert die Auflagekraft des Abtastaphirs, wird man teilweise sehr große Fortschritte erzielen.

In manchen Fällen spielt auch die Schallplattenindustrie alte Schallplatten um, die dann als Mikrorillenplatten eine ganz passable Qualität zeigen. Da es sich aber auch hier um die Grundaufnahme einer alten Schallplatte handelt, würde man gerne diese qualitative Methode einer Nebengeräuschbeseitigung für Heimzwecke wählen. Da aber eine derartige selektive Ausfilterung der Nebengeräusche eine sehr umfangreiche Apparatur, Erfahrung und Arbeit erfordert, ist dies nur mit kommerziellen Gedanken zu vereinen.

Nicht unwesentlich ist es auch, die alten Platten z. B. mit einem elektromagnetischen System zu überspielen. Der wohl weitverbreitete Kristalltonabnehmer läßt auch bei den alten Platten weniger erreichen. Somit ergibt sich auch für den Amateur ein gewisser Aufwand, wenn man nebst einem speziellen Tonabnehmer (z. B. elektromagnetisch) einen entsprechenden Vorverstärker mit Entzerrung des Frequenzganges und einen stufenweisen Frequenzbegrenzer verwendet. Allerdings stellt dieser Aufwand bei einer entsprechenden Arbeitstechnik schon einen wesentlichen Fortschritt dar, mit dem die Wiedergabe einer alten Gigli-Platte schon recht zufriedenstellend ist.

Ing. H. K.

Für Fachberatung empfehlen sich:

Rudolf Stöger ^{NG}
Werkstätte f. Radio, Fernsehen, Elektro
Gänsersdorf

VERITAS ^{OL}
Film + Ton
Linz a. d. D., Dametzstraße 37

Wien-Schall ^{WI}
Wiener Schallplattenhaus
Ges. m. b. H.
Wien I, Getreidemarkt 10

Stuzzi Tonbandgerät Radiocord

Ein formschönes, elegantes Gerät, wirklich gut gelungen. Interessant ist ein eingebauter Radioteil. Von ihm kann man direkt auf Band überspielen. Wo man jedoch das Gerät auch zum reinen Rundfunkempfang verwenden möchte, empfiehlt sich der nachträgliche Einbau eines Kippschalters – der den Motor abschaltet –, um den mechanischen Teil zu schonen. Die Verwendung einer Hilfsantenne ist notwendig.

Drei Tastenknöpfe oberhalb des magischen Bandes dienen zur Radiowiedergabe, Bandwiedergabe, Radioaufnahme, Mikrofon- und Schallplattenaufnahme oder ähnlichen Tonquellen. Mit dem eingebauten Lautsprecher läßt sich die Aufnahme kontrollieren. Mittels des Betriebsartenschalters wird von Start über Stop (auch Schnellstop) und weiter von Rücklauf zu Vorlauf geschaltet. Der schnelle Vorlauf ist bei diesem Gerät nur über die Schalterstellung Rücklauf zu erreichen. Dadurch entsteht eine gewisse Reißgefahr dünner Tonbänder sowie teilweise Schlaufenbildung. An der Frontseite des Gerätes befinden sich die Buchsen für Ein- und Ausgang. Zur Mikrofonaufnahme wird das Mikrofon an die sich rechts befindliche Eingangsbuchse angeschlossen. Dabei soll sich das Mikrofon mindestens 1 m vom Gerät entfernt befinden. Dies gilt für jedes Tonbandgerät. Sind Tonbandgeräte und Mikrofon im gleichen Raum aufgestellt, so ist der Mithörregler gänzlich abzudrehen, um stürmisches Heulen und Pfeifen (akustische Rückkopplung) zu vermeiden.

Sowohl bei Mikrofon- als auch bei Plattenspieleraufnahmen oder ähnlichen Tonquellen (z. B. Überspielung von Gerät zu Gerät) ist der rechte Tastenknopf niederzudrücken.

Soll das bespielte Band über einen getrennten Verstärker oder Radio wiedergegeben werden, um eine bessere Tonqualität zu erzielen, dann soll der Einbau eines Kippschalters zur Abschaltung des Kontrolllautsprechers vorgenommen werden. Wir möchten den nachträglichen Einbau des serienmäßig nicht vorgesehenen Kippschal-

ters dringend anraten. Selbstverständlich kann das Gerät auch als Schallplatten-, Mikrofon- oder Telefonverstärker verwendet werden. Unsere Freude hätten wir daran, wenn nicht nur an der Unterseite, wie vorgesehen, sondern auch an der Rückseite Aufstellfüßchen vorhanden wären. Die Mehrkosten wären sicher zu ertragen, und wer sein Gerät aus Platzgründen statt liegend stehend aufbewahren will, bräuchte sich über das Schaukeln bei geringen Erschütterungen nicht zu grämen. Wenn man das Gerät wie einen Koffer trägt und niederstellt, ist es Beschädigungen ausgesetzt. Außerdem erhöht sich die Verlustgefahr des rückwärts befindlichen Deckels des Netzkabelschachtes.

Der Frequenzgang ist befriedigend, er reicht bis zur Höchstgrenze einen Menschen mittleren Alters. Jedenfalls werden hier bei 9,5 cm/sek Werte erreicht, die auch ein weit teureres Gerät kaum überbietet.

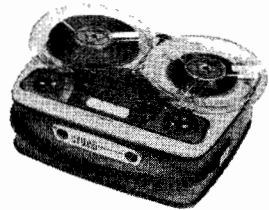
Tonband-Spezialgeschäft Wien-Schall Wien I, Getreidemarkt 10 bietet Ihnen ...verbilligtes amerikanisches TONBAND	
Normal-Tbd. ohne Vorlauf:	
270 m/15 cm	74.-
Langspiel-Tbd. ohne Vorlauf:	
60 m/8 cm	18.-; 275 m/13 cm 75.-
360 m/15 cm	100.-; 550 m/18 cm 150.-
1100 m auf Kern	265.-
Doppelspiel-Tbd. mit Vorlauf:	
500 m/15 cm	164.-
Langspiel-Tbd. mit Vorlauf:	
360 m/15 cm	100.-
550 m/18 cm	150.-
Bel Cleer , Langspiel-Tbd. ohne Vorl.:	
180 m/11 cm	55.-; 270 m/13 cm 75.-
360 m/15 cm	90.-; 520 m/18 cm 110.-
*	
Gebrauchtes Studio-Tbd. ohne Vorl.:	
ca. 45 m/8cm	10.50; 180 m/13 cm 40.-
ca. 250 m/15cm	58.-; 350 m/18 cm 75.-
... und alle Standard-Marken in allen Typen und Längen! Postversand per Nachnahme	

Ich bringe Freude



das neue

STUZZI Tonbandgerät
"RADIOCORD"



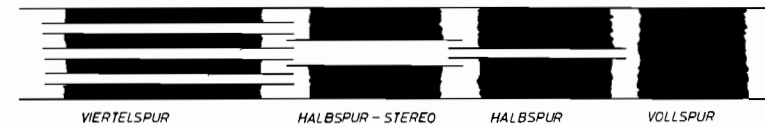
S 2100,-

**Dieses Gerät und
andere Neuheiten
erwarten Sie am
Messe-Gelände
Radiohalle
Stand 858 bis 862**

Hier einige Daten laut Werksangabe:
 Bandgeschwindigkeit: 9,5 cm pro Sekunde
 Tonspur: Halbspur nach internationaler Norm
 Leistungsaufnahme: ca: 40 Watt
 Gleichlaufgenauigkeit: < 0,5%
 Umspulzeit für Tonband 18/360: ca. 3 Min.
 Eingänge: I (Mikro) 2 mV / 0,12 MOhm
 II (ED, Ra) 100 mV / 0,5 MOhm
 Ausgänge: I (Verstärker) 1 V / 30 kOhm
 II (Zusatzlautsprecher) 5 Ohm
 Radioteil: Mittelwelle, 510–1980 kHz (190 bis 590 m). Einkreiser mit fest eingestellter Rückkopplung
 Ausgangsleistung: ca. 2,5 Watt (7-Watt-Endstufe)
 Störabstand: ca. 45 db
 Antrieb: Spezial-Außenläufermotor (System Papst)
 Lautsprecher: Ovallautsprecher 20/07, Impedanz 5 Ohm
 Tricktaste: Zur Herstellung von Doppelaufnahmen
 Die in den Werksangaben genannten Bandschalen mit 18 cm Durchmesser passen wohl auf das Gerät, können aber nicht auf dem Gerät bleiben, wenn der Deckel geschlossen wird. Spulen mit 13 cm Durchmesser können auch bei geschlossenem Deckel mitgeführt werden. Diese Lösung ist sicher günstiger, als das Gerät grundsätzlich mit kleinen Spulen zu begrenzen. Allerdings ist die Mitnahme einer eventuell nötigen Leerspule mit 18 cm Durchmesser umständlich.
 Somit kann gesagt werden, daß dieses Gerät in seiner ganzen Gestaltung und Qualität das Optimum dessen darstellt, was um diesen Preis erhältlich ist.
 Das Radiocord kostet S 1980,-. Aufpreis für Ausführung mit Zählwerk S 120,-. Der Einbau vorher genannter Kippschalter ist in den Preisen nicht inbegriffen.

H. Radinger

Graphische Vergleiche

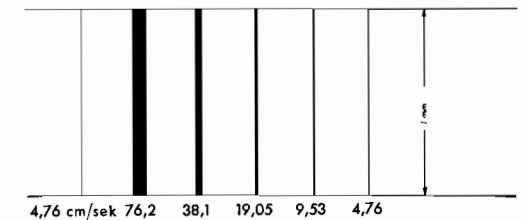


Es ist schon viel über Vollspur, Halbspur und Viertelspur gesprochen oder geschrieben worden. Ebenso ist die Wahl der geeigneten Bandgeschwindigkeit von wirtschaftlichen Überlegungen abhängig. Diesmal wollen wir darüber nicht allzuviel Worte verlieren, wir ziehen Zeichnungen zum leichteren Vergleich heran.

Die hier gezeigte Zeichnung soll ein Stück Tonband darstellen, das in kurzen Stücken mit den bekannten Spurarten bespielt ist. Die gespielten Teile sind hier der Deutlichkeit halber schwarz gedruckt. Wir können uns nun ein recht anschauliches Bild von der Tonbandausnutzung machen, wenn wir diese Zeichnung betrachten. Um einen Maßstabvergleich zu haben, müssen wir bedenken, daß das Tonband eine Breite von 6,25 mm hat. (Internationale Norm.) Zu der Vollspur ist weiter nichts hinzuzufügen, man erkennt, daß die gesamte Breite des Bandes bespielt ist. Links davon sehen wir eine Halbspuraufzeichnung. Es sind bereits beide Spuren bespielt und wir können die verhältnismäßig schmale, neutrale Zone dazwischen erkennen. Weiter links davon haben wir das „Spurbild“ einer Halbspur-Stereoaufzeichnung. Da bei einem solchen Tonbandgerät beide Spuren zugleich bespielt werden können, beinhaltet der Tonkopf zwei Systeme. Dadurch ist die neutrale Zone schon größer geworden, da bei dem reinen Halbspurverfahren eine Spur nach der anderen (nach dem Wenden des Bandes) bespielt wird.

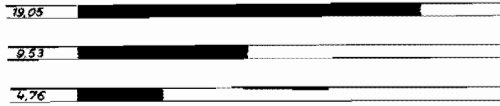
Ganz links sehen wir eine Viertelspuraufzeichnung mit bereits bespielten vier Spuren. Jede Spur ist für sich nur mehr zirka 1 mm

breit. Wir können auch aus der Zeichnung erkennen, daß jede der Viertelspuren weniger als die Hälfte einer Halbspuraufzeichnung breit sind.



Diese Zeichnung stellt die starke Vergrößerung einer Viertelspur dar. Das Band liegt waagrecht vor uns. Die verschieden dicken senkrechten Striche deuten einen 10.000 Hz- (10 kHz)-Ton in seiner gesamten Wellenlänge an. Je größer die Bandgeschwindigkeit, desto mehr Platz hat ein und derselbe Ton. (Dies ist der Grund, warum bei höheren Bandgeschwindigkeiten höhere Frequenzen aufgezeichnet werden können.) Um einen Maßstabvergleich zu der einzelnen Strichstärke zu haben, ist die Spurbreite mit 1 mm eingezeichnet. Die Breite der senkrechten Striche ist nicht von der Spurbreite, sondern nur von der Tonhöhe und der gewählten Bandgeschwindigkeit abhängig. Die Wellenlänge des 10-kHz-Tones für eine Bandgeschwindigkeit von 76,2 cm/sek und 38,1 cm/sek ist vergleichsweise angeführt. Beide Bandgeschwindigkeiten kommen bei Heimtonbandgeräten nicht vor. Wenn man

sich diese Zeichnung in natürlicher Größe vorstellt, kann man ermessen, welche Anforderungen an das Tonband und Gerät gestellt werden.



Die waagrechten Linien deuten wieder das Tonband an. Der schwarzbedruckte Teil des Bandes soll eine Vollspuraufnahme des gesprochenen Wortes „Ton-Revue“ bei den verschiedenen Bandgeschwindigkeiten darstellen. Um einen Vergleich zu haben, muß man wieder bedenken, daß das Tonband mit einer Breite von 6,25 mm zu rechnen ist.

Man kann erkennen, daß die Länge der Aufspielung bei 19,05 cm/sek ungefähr die 28fache Bandbreite ausmacht. Bei der Bandgeschwindigkeit 4,76 cm/sek ist das gleiche Wort nur mehr die 7fache Bandbreite lang. Rechts neben der Vollspuraufzeichnung ist bei der Geschwindigkeit von 4,76 cm/sek das gleiche Wort in Viertelspur zur Darstellung gebracht. Nach dieser Zeichnung ist es sehr leicht verständlich, daß das Herausschneiden eines Buchstaben aus dem Tonband bei einer geringeren Bandgeschwindigkeit fast unmöglich ist. Allerdings merkt man auch die eminente Bandersparnis einer Aufnahme auf 19,05 cm/sek Vollspur zu 4,76 cm/sek Viertelspur.

Aus dieser Darstellung ist leicht zu ersehen, daß bei geringer Spurbreite und Geschwindigkeit ein nicht ganz sauberes Gerät, ein leicht verknittertes Tonband oder ein Staubkorn einen Qualitätsverlust herbeiführt.

Ing. H. K.

Tonbandsalat

- Wissen Sie, daß das Viertelspurverfahren das Tonband nur zu 64% ausnützt? Durch die drei nötigen neutralen Zonen gehen von der Gesamtbreite des Tonbandes ca. 2,25 mm verloren. Bei einem Archiv von 100 bespielten Tonbändern wird eine Gesamtsumme von 36 Bändern nicht bespielt. Trotzdem wird die Gesamtspiellauer gegenüber dem Halbspurverfahren bei gleicher Bandgeschwindigkeit verdoppelt.

- Eine 100%ige Ausnützung des Tonbandes gelingt nur dem Vollspurverfahren, denn selbst das Halbspurverfahren nützt das Tonband nur zu 88% aus. Allerdings scheint auch bei dieser Rechnung das Halbspurverfahren die „goldene Mitte“ darzustellen.

- Bei Stereoaufnahmen auf einem geeigneten Viertelspurgerät wird für jeden der 2 Kanäle eine Viertelspur herangezogen. Bei der Stereowiedergabe werden dann zwei Viertelspuren zugleich abgehört. Das Band kann also gewendet werden, wie es bei monauralen Halbspuraufnahmen der Fall ist.

- Wenn man sich eines geeigneten Kopfhörers bedient, kann das Anhören einer guten stereophonen Sendung ein Erlebnis bedeuten.

- Unter dem Slogan „jedem das Seine“ wird in den USA der Einsatz von Kopfhörern propagiert. Jedes Familienmitglied kann etwas anderes anhören. Im trauten Familienkreis kann nun gesondert der Fernsehsektion, das Radioprogramm und ähnliches gehört werden, ohne das eine gegenseitige Störung auftritt.

Wir sollten uns einig werden, wo hin wir diese Marke legen wollen (ins Filmfenster, wo sie auch projektionssichtbar, oder außerhalb der Filmbahn in Form einer Hilfsmarke, wo sie leichter einzulegen wäre). Auch Hilfsmarken könnten für die einzelnen Projektortypen genormt werden.

Tonjäger sind Tüftler. Ist dieser Tonjäger aber gleichzeitig auch Filmamateurl, dann können wir sicher sein, da er auf die Vertonung seiner Filme besonderen Wert legt. Umso größer wäre die Enttäuschung, wenn die Vorführung seines Filmes durch Freundschaft einmal nicht klappen würde. Und deshalb wollen wir auch Sie einladen, Ihre Vorschläge zu diesem gemeinsamen Problem vorzubringen. Besonders aber würde es uns freuen, wenn wir neben der Meinung von Vereinen und Industrie auch die des praktisch arbeitenden einzelnen Amateurs erfahren könnten.

Hans Schebesta

Agfa Video-Magnetband

Eine Neuheit auf dem Weltmarkt: Das Agfa Video-Magnetband für Fernseh-Bild und -Ton nach dem Ampexverfahren. Die Agfa stellt damit erstmalig das Ergebnis ihrer jahrelangen Entwicklungsarbeit auf dem Gebiet der magnetischen Bildaufzeichnung vor. Für das Fernsehen hat die magnetische Bildaufzeichnung besondere Bedeutung. Was eben geschah, kann sofort wieder gesendet und beliebig oft wiederholt werden.

An das Magnetband werden hier besondere Anforderungen gestellt: Mit einer Relativgeschwindigkeit von 140 Stundenkilometern schleift der rotierende Magnetkopf über die Band-Oberfläche. Magnetschicht und ebenso die Unterlage müssen den auftretenden mechanischen und thermischen Einwirkungen so widerstehen, daß die geforderte Maßhaltigkeit selbst nach Hunderten von Abspielungen unverändert bleibt. Das Herstellungsverfahren und die Eigenschaften der Agfa Magnettonbänder lieferten dazu die notwendigen Voraussetzungen: Sie werden auf der Basis von reiß- und hitzefestem Polyester hergestellt und sind durch spezielle Lackbindemittel absolut abriebfest.

Welchen Plattenspieler soll ich mir kaufen?

In vielen Fällen dient die Schallplatte dazu, dem Tonbandamateurl die nötige Musik oder Geräusche zu liefern. Speziell für eine Film- oder Diavertonung wird häufig zur Schallplatte gegriffen, besonders dann, wenn ein zweites Tonbandgerät fehlt. Auch der Musikfreund schätzt die Schallplatte, erweitert er doch damit sein Tonbandarchiv. Hier soll man nicht nur das Ausleihen von Schallplatten bedenken, vielfältig spielt auch der Schallplattenbesitzer einen Teil seines Plattenarchives auf Band. Die Tonqualität vom Band ist noch weit beständiger als die einer Platte.

Die heutigen Schallplatten mit Mikro-(Schmalrille) und Stereorille – die eine Form der Mikrorille ist – sind in der Lage, eine beachtliche Qualität der Tonwiedergabe zu bieten. Allerdings muß auch das, was in der Schallplatte schlummert, entsprechend geweckt werden. Es gilt auch hier wie beim Tonbandgerät, die einzelnen Faktoren aufeinander abzustimmen. Es erscheint zum Beispiel ziemlich sinnlos, eine Schallplatten-

abspielung von einem billigen und einfachen Plattenspieler auf 19 cm/sek Bandgeschwindigkeit eines guten Tonbandgerätes aufzunehmen. Will man bestmögliche Qualität auf Band bringen, muß nebst einer guten, möglichst noch nicht oder wenig gespielten Schallplatte, ein entsprechender Plattenspieler zur Verfügung stehen.

Es wird heute eine große Menge verschiedener Marken von Plattenspielern angeboten, die nach den Ansprüchen auszuwählen sind. Vom Standpunkt des Tonabnehmers läßt sich ein moderner Plattenspieler in mehrere Gruppen einteilen:

1. Kristalltonabnehmer. Dieses System ist einfach und bei guter Ausführung soweit in Ordnung, daß es mittlere Ansprüche erfüllt. Diese Ausführungsform ist auch heute am meisten verbreitet.

2. Elektromagnetische Tonabnehmer. Dieses System ist in der erreichbaren Tonqualität dem Kristalltonabnehmer eindeutig über-