



Total digital – DCC und MD Teil 2

Im zweiten Teil des Artikels befassen wir uns mit der Technik der Digital-Compact-Cassette (DCC), die in absehbarer Zeit die herkömmliche Compact-Cassette ablösen könnte.

DCC - eiserner CD-Klang

Philips, traditionell der Compact Cassette verbunden, ging einen prinzipiell anderen Weg, um CD-Qualität in flexibler Form und mobil anzubieten.

Seit der Erfindung des Digital Audio Tape, kurz DAT, kennt man die Möglichkeiten, digitalisierte Audiodaten auf hochrein eisenbeschichteten Magnetbändern unterzubringen. Das Geheimnis der hohen erreichbaren Bandbreite und der damit verbundenen großen Dynamik nebst diversen Samplerfrequenzen liegt dabei im bei DAT angewandten Aufzeichnungsprinzip mit rotierenden Kopftrommeln, wie wir es von Videorecordern her kennen.

Philips geht bei DCC noch ein ganzes Stück weiter, und das auf einem mechanisch interessant gelösten Weg.

Zunächst sind die neuen Digitalcassetten in ihren äußeren Abmessungen kompatibel zur herkömmlichen Compact-Cassette, denn Ziel der Entwickler war es auch, die herkömmlichen und zahlreich vorhandenen alten Cassetten in den neuen DCC-Geräten weiter nutzen zu können. Äußerlich sind die DCC nur an dem Metallschieber zu erkennen, der das Band und die Mechanik der Cassette vor Beschädigung und Umwelteinflüssen schützt.

Das eigentlich Interessante steckt jedoch im DCC-Abspielgerät. Seele des Ganzen ist ein völlig neuer Tonkopf, der gegenüber

dem herkömmlichen 4-Spur-Analogtonkopf 18 (!) Digitalspuren abtasten kann.

Die digitalisierten Tonsignale werden bei DCC in 8 Parallel-Spuren pro Laufrichtung aufgezeichnet. Auf einer jeweils 9. Spur sind Steuersignale und Anzeigeformationen untergebracht.

So hat jede der 2 x 9 Spuren eine Breite von nur 185 µm, die entsprechenden Mikro-Kopfelemente am Tonkopf sind 70 µm breit. Die Überfüllung garantiert, daß selbst bei kleinen Ungleichmäßigkeiten (wie Erschütterungen im Fahrbetrieb) im Bandlauf alle Digitalinformationen am Tonkopf erfaßt werden. So ist das Vibrationsverhalten deutlich verbessert.

Dazu kommt der feststehende Tonkopf, der im Autoreverse-Betrieb nicht mehr

gedreht werden muß, sowie ein optimaler Bandkontakt durch mehrfache und hochpräzise Bandführungselemente, die für eine exakt definierte Bandführung ohne die bekannten Azimutabweichungen der herkömmlichen Cassette sorgen. Da das Band fester als früher mit dem Tonkopf in Kontakt steht, ist dieser zur Verschleißminderung speziell beschichtet und darf daher auch nicht herkömmlich gereinigt werden.

Schließlich sorgt ein extrem hoher Signalpegel für gute „Durchmagnetisierung“ des Bandmaterials.

All dies hört man schließlich als absolut störfreie und vibrationsunabhängige Signalwiedergabe.

Analog und Digital

Natürlich erkennt man an der Beschreibung des Tonkopfes, daß die neue Technik vorrangig auf die neue DCC ausgerichtet ist. Jedoch braucht man seine alten Cassetten nicht wegzuwerfen, denn durch definiertes Zusammenschalten von jeweils 2 Tonspuren pro Tonkanal kann dieser Tonkopf auch diese Cassetten in sehr guter klanglicher Qualität und vor allem rüttelsicherer abspielen.

PASC = CD

Um mit einem schmalen Magnetband an die Tonqualität der CD heranzukommen, hat man bei Philips eine dem bereits beschriebenen Sony-ATRAC-Verfahren verwandte Ton-Codierungsmöglichkeit gewählt.

Dabei legt man wiederum einige Grundsätze der Aufnahmefähigkeit des menschlichen Gehörs zugrunde:

1. Das Ohr kann nur Töne oberhalb eines bestimmten Schalldrucks wahrnehmen. Diese Hörschwelle ist abhängig von der Tonfrequenz und einigen weiteren Faktoren. Die Konsequenz: Nur Töne oberhalb der Hörschwelle müssen registriert bzw. codiert werden.
2. Laute Töne überdecken leisere Töne in ihrer direkten Nähe. Die Konsequenz: Laute Töne verändern die Hörschwelle auf dynamische Weise.

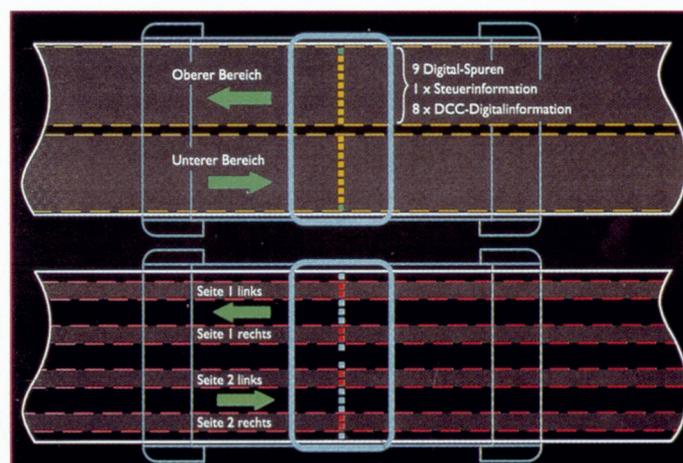


Bild 4: So erfolgt die Aufzeichnung der digitalisierten Ton- und Steuersignale beim DCC-Verfahren; oben die Aufzeichnung bzw. Abtastung bei DCC, unten die Abtastung herkömmlicher Compact-Cassetten (Bild: Philips)

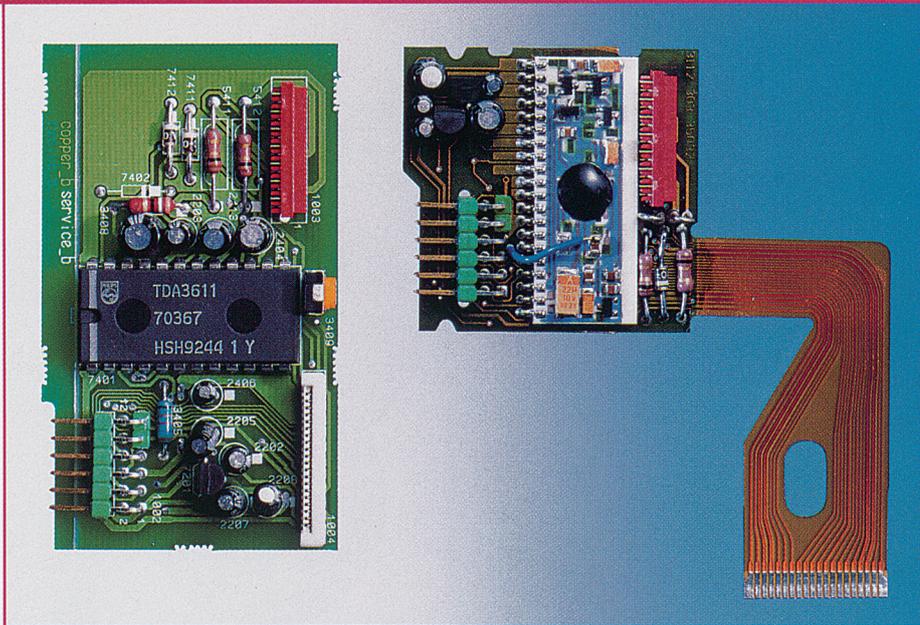


Bild 5: Die komplexe Technik der digitalen Medien erfordert eine enorme Miniaturisierung der Elektronikkomponenten - hier ist die gesamte Steuerelektronik der ersten DCC-Laufwerke (links im Bild in der zweiten Generation in einem winzigen Hybridchip (schwarzer Punkt auf der rechten Platine) untergebracht worden. (Bild: Philips)

Diese Gesetzmäßigkeiten berücksichtigt das Philips PASC-System (PASC - Precision Adaptive Subband Coding). Es berechnet die jeweilige Hörschwellendynamik und codiert so ganz exakt alle hörbaren Töne oberhalb der Hörschwelle. Dies geschieht digital mit einer Datentiefe bis zu 18 Bit. Dadurch erreicht PASC eine sehr genaue Tonaufzeichnung mit einem Viertel der Bit-Rate, die sonst bei der Puls-Code-Modulation der CD notwendig ist. Somit und durch die Parallelaufzeichnung der 8 Spuren je Kanal ist die CD-gleiche Klangqualität auf dem schmalen Magnetband erreichbar. Vereinfacht gesagt, blendet das System alle Anteile des Frequenzspektrums aus, die wir ohnehin nicht hören bzw. die für unser Hörempfinden redundant sind.

Ein solches Verfahren ist bereits seit langer Zeit in der Computertechnik in der Anwendung, dort wird es zur Kompression des enormen Datenumfangs von Bild Darstellungen angewandt. Durch geschickte Reduzierung der Bildauflösung und der Anzahl der dargestellten Farben wird dem Betrachter ein Bild offeriert, das für die jeweilige Darstellungsart bzw. das angewandte Druckverfahren als „komplett“ erscheint. Wir sehen oder hören die in der Darstellung fehlenden Eindrücke durch unser „inneres Auge“, unsere Vorstellungskraft und Erfahrung. Diesen Effekt kann jeder an sich selbst erleben, der einmal einen längeren Text geschrieben hat, beim ersten Lesen keinen Fehler findet und

schließlich erstaunt ist, wie viele Fehler alle anderen Leser finden.

DCC mit Komfort

Natürlich wäre es verschenkt technisch mögliche Kapazität, hätte Philips es nur beim CD-Klang auf Cassette belassen. Dazu gehört selbstverständlich maximal möglicher Bedienkomfort, denn wir haben ja bereits eine Steuer- und Informationsspur erwähnt. Auf dieser sind nicht nur Informationen zum exakten Bandlauf untergebracht, sondern auch begleitende Texte und Informationen zu den Musikstücken auf der Cassette.

Im Aufnahmebetrieb kann man bis zu 80 Zeichen für jeden Titeleintrag eingeben, bei Kaufcassetten sind diese Textinformationen bereits vorhanden. So ist es möglich, sich Titellisten, Interpreten oder Einzeltitel anzeigen zu lassen.

Auf Kaufcassetten befinden sich oft noch mehr Informationen wie etwa Liedtexte, Verlagsinformationen usw.

Ein Index-System macht die gezielte Titelsuche sehr einfach und zielsicher, so daß gewählte Titel relativ schnell und ohne weitere Bedienhandlungen gesucht werden können.

Dies betrifft natürlich die gesamte Cassette, denn durch den feststehenden Tonkopf ist auch der recht schnelle Zugriff auf die Reverse-Spur möglich.

Die Relativierung der Zugriffsgeschwindigkeit liegt in der Eigenart des Magnetbandes als seriell Medium. Allerdings findet man hier Verbesserungen gegenüber der herkömmlichen Magnetbandtechnik dergestalt, daß das Umspulen nach einer Anlaufphase sehr schnell vor sich geht und schließlich vor Erreichen der gewünschten Indexmarke sanft abgebremst wird - ein Tribut auch an den möglichen Einsatz herkömmlicher Cassetten.

So ist DCC für den, der bei der Cassette bleiben möchte, eine echte Alternative zur MD. Für beide Systeme steht bereits ein recht umfangreiches Kauftitel-Angebot zur Verfügung und auch DCC-Heim-Recorder sind verfügbar. Jedoch konzentriert sich auch Philips vorrangig auf die mobilen Anwendungen wie Car-Audio und Walking-Technik. Entsprechend robust sind die DCCs ausgeführt, sie benötigen keinen weiteren Caddy o. ä. zu ihrem Schutz.

Die Preise für Leercassetten liegen derzeit noch bei rund 12 DM (Stand Anfang 1995).

Für die beiden digitalen Aufzeichnungsverfahren DCC von Philips und DAT von Sony wird ein einheitliches Kopierschutzverfahren eingesetzt, das nur eine digitale Kopie z. B. von der CD erlaubt. Jede weitere Kopie von dieser Kopie ist nur im Analogverfahren möglich.

Deshalb haben Sony und Philips ein für beide Medien einheitliches Kopierschutzverfahren eingesetzt, das nur eine digitale Kopie, etwa von CD, erlaubt. Jede weitere Kopie von dieser Kopie ist nur im Analogverfahren möglich.

Für beide digitalen Audiotechnologien beginnt die Zukunft eigentlich erst. Zunächst werden die entsprechenden Geräte noch recht teuer angeboten (die Autoempfänger kosten für beide Technologien derzeit etwa um 1500 DM). Aber wie bei den CD-Geräten ist auch hier zu vermuten, daß die Preise fallen und diese digitalen Medien bald Standard sein werden.

Ein zeitlicher Meilenstein wird hier wohl die diesjährige Funkausstellung in Berlin sein, die ja auch seinerzeit bei der CD den Innovationsschub bewirkt hat. **ELV**

Bild 6: Äußerlich kaum zu erkennen: ein modernes RDS-Autoradio von Philips mit DCC. (Bild: Philips)

