

Spots

CD

Der Leser, der sich wundert, was diplomatische Angelegenheiten in diesem Jahrbuch zu suchen haben, hat die Überschrift genauso falsch verstanden, wie der Leser, dem bei *CD* lediglich ein kosmetischer Artikel einfällt.

Dabei dürfte das Thema *CD* von höchster Brisanz sein: Denn seit kurzer Zeit wird »eine Maschine angeboten, die nicht nur Daten von einem Träger abliest, sondern an jeden, der es wünscht, weitergibt.« Nach Einführung des Systems wurden allein in Japan »30 000 dieser Weitergabe-Apparate und 300 000 komplette Programme verkauft.« Inzwischen haben sich »etwa 40 Geräte- und die 10 wichtigsten Programmhersteller auf diese eine Kommunikations-Norm geeinigt. Das System steht damit, das Monopol ist gesichert« (*Die Zeit*, Nr. 19, 6.5.83). Ein neuer Aufgabenbereich für den Datenschutz? Ich glaube nicht, denn schließlich liefern die Daten nur – Musik!

Eigentlich hätte die Überschrift auch *DA* wie *Digital-Audio* heißen können, denn so heißt das neue System. Doch erst in Verbindung mit der *CD*, der »Compact Disc«, vollzog sich die »technische Revolution«. Die neuartige Schallplatte, die von Philips und Sony gemeinsam zur Marktreife gebracht wurde, ist klein, handlich und silberglänzend. Doch die Handlichkeit dieser Kunststoff-Scheibe von 12 Zentimeter Durchmesser und 1,2 Millimeter Dicke ist fast nur eine angenehme Begleiterscheinung. Kein Jaulen, Rauschen, Knistern, Knacken oder Rumpeln kann in Zukunft den Hörgenuß mehr trüben, denn die digitale Compact Disc wird Laser-optisch von einem eigens hierfür entwickelten *CD*-Player abgelesen. Mechanische Abtastprobleme herkömmlicher Art entfallen also.

Schauen wir uns die Compact Disc etwas genauer an: Die Informationen sind in die Platte spiralförmig von innen nach außen (also umgekehrt wie die Rille einer Schallplatte) als eine Kette von Vertief-

ungen eingepreßt. Die Ausmaße dieser Vertiefungen sind unvorstellbar klein: 0,5 Tausendstel Millimeter breit und 0,11 Tausendstel Millimeter tief. Die Spuren dieser Spirale liegen im Abstand von 1,6 Tausendstel Millimeter nebeneinander, das heißt: etwa 30 Spuren ergeben zusammen die Dicke eines menschlichen Haars. Wird ein Laserstrahl, also ein äußerst feines Lichtbündel auf diese sich drehende Platte gerichtet, so reflektiert eine silbrige Schicht den Strahl. Der kommt aber aus den Vertiefungen genau um eine halbe Wellenlänge »phasenverschoben« zurück – und löscht sich damit selbst aus. Der Effekt: der zurückkehrende Lichtstrahl pulsiert entsprechend der Struktur der Spirale, also entsprechend den gespeicherten Daten, also entsprechend der gespeicherten Musik. Die wird am Ende über eine Kette von Computerbausteinen in analoge Wellen zurückverwandelt und schließlich im Lautsprecher wieder hörbar.

Was ist Digitalisierung und wie erfolgt sie? In der herkömmlichen Analogtechnik wird das vom Mikrophon gelieferte Musiksinal als getreues (analoges) Abbild des akustischen Originalsignals verarbeitet: Die relevanten elektrischen oder magnetischen Größen in der Übertragungskette haben denselben zeitlichen Verlauf wie die von den Musikern im Aufnahmerraum erzeugten Schalldruckschwankungen. Die Elektronik und Mechanik der Übertragungskomponenten wirken dabei allerdings mehr oder weniger »verunstaltend« auf die Wellenform des Originalsignals ein. Insbesondere Band und Platte haben da ihre deutlichen Grenzen: Dynamik kaum über 60 dB und Verzerrungen.

Genau hier setzt die Digitaltechnik an: Der Grundgedanke ist, das analoge Musiksinal unmittelbar nach dem Mikrophon derart umzugestalten, daß es immun gegen die genannten Störeinflüsse wird. Das Signal wird zu diesem Zweck in seine Bestandteile, gewissermaßen in »Momentaufnahmen« zerlegt, wobei jedem Bruchstück einfach ein bestimmter Zahlenwert zugeordnet wird. Es kommt also nicht die Wellenform, sondern ein Paket von Zahlen zur Verarbeitung, das erst bei der Wiedergabe zum Originalsignal zusammengesetzt wird. Bei diesem Verfahren tastet das Digital-Audio-System die Musiksichallwellen in der unvorstellbaren Häufigkeit von 44 100 mal pro

Sekunde ab und registriert bei jedem Puls die entsprechenden Höhen-Werte. Jeder Momentanwert der Amplitude wird dabei in eine Dualzahl verwandelt. Das Dualsystem ist ein Zahlensystem, das nur die Ziffern 0 und 1 benötigt. Durch geeignet gewählte Anzahl der Stellen (bits) eines Binärwortes (von »bis« = zweifach) kann der Unterschied zwischen den verschlüsselten Meßwerten und den wirklichen Werten verschwindend gering gehalten werden. Die Entwickler arbeiten mit Bitzahlen bis zu 16. Damit sind genau 65535 Amplitudenstufen binär codierbar, was bedeutet, daß eine traumhafte Dynamik von über 90 dB erreicht werden kann und daß das *Digital-Audio-System* in puncto Dynamik zwanzigmal sensibler als analoge Aufzeichnungsarten ist. Dabei ist das dual verschlüsselte Signal so gut wie nicht störanfällig im herkömmlichen Sinne, da die verarbeiteten Bauelemente nur zwei Zustandsformen entsprechend der Null oder Eins (gewissermaßen »ja« oder »nein« bzw. »Ein« oder »Aus«) anzunehmen haben.

Neben dem enormen Dynamikumfang bietet die CD weitere Vorteile: vernachlässigbare Gleichlaufschwankungen (ca. 0,01 %), verschwindende Verzerrungen (ca. 0,03 %), linealglatter Frequenzgang, perfekte Kanaltrennung (ca. 90 dB), geringe Oberflächeneffekte, kein Rumpeln, keine Resonanzen beim Abtastvorgang, einfachste Handhabung.

Hat das neue System bei diesen vielen Superlativen denn überhaupt keine Nachteile? Doch, oder zumindest zur Zeit noch. Die Ausfallquoten beim Herstellungsverfahren sind besonders hoch und könnten einer raschen weltweiten Verbreitung des Mediums im Wege stehen. Es ist jedoch zu erwarten, daß durch technologische Vervollkommnung dieses Problem schnell in den Griff zu bekommen ist. So kann auch die Frage, ob die traditionellen Tonträger tot oder zumindest todgeweiht sind, zunächst mit nein beantwortet werden. Die Industrie geht davon aus, daß die LP und MusiCassette während der kommenden zehn bis fünfzehn Jahre weiterproduziert werden, daß dann aber die CD den Markt beherrschen dürfte.

Ein für den Käufer nicht unwichtiges Problem ist das zur Zeit noch sehr geringe Angebot an Klassik- und Pop-Produktionen. Die Deut-

sche Grammophon, Decca, RCA, Metronome und Denon waren zunächst mit rund 160 Veröffentlichungen »im Rennen«, wobei Metronome und Denon nur Pop-Musik und Jazz auf CD angekündigt haben. Bis Ende 1983 sollte das Repertoire dieser Anbieter im Klassik- und Popbereich jedoch auf 500 bis 600 Titel erweitert werden. Es war erstaunlich, daß zunächst noch kein einziges Stück Kammermusik vertreten war, kein Streichquartett und keine Violinsonate. Verständlich hingegen ist es, daß die Programm-Macher das neue Medium nicht gleich wieder mit Neuer Musik in Mißkredit bringen und mit roten Zahlen belasten möchten.

Ich ließ es mir nicht nehmen, ein HiFi-Studio zu betreten, um mich davon zu überzeugen, ob Musik aus »Ja« und »Nein« zum Erlebnis werden kann. Ich kann versichern: sie kann! Ich bin mir jedoch nicht vollkommen sicher, ob hervorragende Aufnahmen auf traditionellem Tonträger bei mir nicht zu ähnlichen Erlebnissen geführt haben. Immerhin, das mir sonst so vertraute leise Brummen und Knacken fehlte tatsächlich, aber daran wird man sich mit der Zeit sicher gewöhnen. Trotzdem, bei einem Kaufpreis zwischen 1 800 DM und 2 200 DM für den CD-Player und etwa 40 DM für eine Klassik-Compact-Disc bleibe ich zumindest für die nächsten Jahre der »neuen klanglichen Dimension«, wie die Werbung bescheiden formuliert, gegenüber im heimischen Wohnzimmer enthaltsam. Dafür hatte auch der Verkäufer im HiFi-Studio vollstes Verständnis. Er glaubte für die nähere Zukunft nicht an eine deutliche Belebung seines Geschäftes durch CD.

Georg Krivec

300mal *La paloma*

»Als ich Habana verließ, Herrgott ja, hat mich niemand gehen sehen, höchstens ich selber.« So beginnt der Text des weltberühmten Liedes *La paloma*, und ebenso begann die Geschichte eines frühen Schlagers, der im Laufe der Zeit zum Evergreen schlechthin wurde.