

DVD

Fritz Pöschko

1 Entwicklung: Historisches und Zukünftiges

Die DVD als Nachfolger der CD

Nach relativ kurzer Zeit (ca. einem Jahrzehnt) wird die Compact Disc (CD) den Computeranwendern bereits zu klein und als Nachfolger betritt die Digital Versatile Disc (DVD) die Bühne. Und wieder kommt die treibende Kraft hinter der Umstellung nicht aus dem Computerbereich.

An der Einführung der CD war die Tonträgerindustrie schuld, die damit die Einschränkungen der analogen Schallplatte ausschalten konnte, wodurch das Tonträgersgeschäft starken Aufschwung verzeichnete. Erst später bemerkte man, dass sich die CD als digitaler Datenträger auch gut als Speicher für Computerdaten zweckentfremden läßt, was mit der Einführung der CD-ROM einige Jahre später geschah.

Die DVD kommt aus Hollywood

Diesmal aber ist vornehmlich die Filmindustrie schuld, dass die Computerleute größere Datenspeicher erhalten:

Das nach einigem Systemstreit in den Siebziger Jahren als Sieger hervorgegangene VHS-Magnetband erfuhr zwar hohe Verbreitung, bringt aber eher miserable Bildqualität - selbst im Vergleich zum hierorts gewohnten PAL-Fernsehbild, dessen Definition schon ca. 4 Jahrzehnte (!) zurückliegt - und ihm fehlen auch zahlreiche Möglichkeiten (z. B. wahlfreier Zugriff ohne langes Spulen oder wahlweise einblendbare Untertitel, usw.).

Im Zeitalter fortschreitender Digitalisierung muss der neue Datenträger natürlich digital sein - zu viele Vorteile bringt die digitale Verarbeitung von Bild- und Tonsignalen. Die Lösung hieß aber nicht Video-CD, denn deren zu kleine Datenkapazität (max. eine Stunde Film mit einer Bildqualität, die eher noch unterhalb des VHS-Bandes anzusiedeln ist) war nicht marktgerecht - Kinofilme haben oft 2 oder 3 Stunden Länge. Für so lange Filme sind jedenfalls mehrere Video-CDs erforderlich, bei Kinoqualität deren zig. (Schon bei der Definition des Video-CD-Formats wurde darauf hingewiesen, dass sich mit den damals möglichen Kompressionsverfahren beim besten Willen nicht mehr als eine Stunde Video mit Zirka-VHS-Qualität auf einer Video-CD aussehe, der durchschnittliche Spielfilm aber länger dauert, sodass Filme mindestens auf 2 CDs ausgeliefert werden müßten - es wurde daher der Bau von Abspielgeräten mit Wechsel-

mechanismus und Pufferspeicher zur unterbrechungsfreien Wiedergabe angeregt). Trotz dieser technischen Ausflüchte war der Video-CD wenig Erfolg beschieden. Auch die LD (*Laserdisc*), die mehr Platz bot, setzte sich nicht durch - Marketinggründe und das problematische Handling der großen Scheiben (Durchmesser 30cm) waren schuld daran.

Nach ca. eineinhalb Jahrzehnten - die Definition der Ur-CD, der CD-Digital Audio, stammt von 1982 - ermöglicht es der technische Fortschritt nun, mit praktisch der gleichen Aufzeichnungs- und Lesetechnik wie bei der CD (mechanisches Pressen eines Datenträgers in Scheibenform, Laserabtastung einer Spiralspur auf der sich drehenden Scheibe) durch veränderte Verfahren weitaus mehr Daten auf eine gleich große Scheibe zu bringen. Derzeit ist etwa das 26fache der Datenmenge einer CD möglich, was in Verbindung mit neuen Kompressionsverfahren ausreicht, um den Anforderungen der Filmindustrie jedenfalls gerecht zu werden - die derzeit größte für Video bestimmte DVD fasst ca. 8 Stunden komprimierten Film mit zahlreichen HiFi-Tonspuren und einem Bild in "Kinoqualität".

Nachdem digitale Datenträger immer von Computern gelesen werden - jeder Audio-CD-Spieler enthält mehrere davon - bietet es sich an, ähnlich wie bei der CD mit der DVD ein neues Medium zu schaffen, das als Datenkonserve für verschiedene Zwecke dienen kann, unter anderem auch als Programm- und Datenspeicher für den Personal Computer (PC). Daher werden für den einen Datenträger "DVD" je nach Einsatzzweck verschiedene Datenformate definiert. So gibt es für Filmaufzeichnung die DVD-Video, für Computerdaten die DVD-ROM, für Tonaufzeichnung wird hoffentlich demnächst ein DVD-Audio-Standard verabschiedet, usw.. Das rechtfertigt den Namen DVD = *Digital Versatile Disc*, in etwa "digitale vielseitig einsetzbare Scheibe" oder "digitale Mehrzweckscheibe" - für jeden Zweck ein eigenes Datenformat, und alles auf einer Scheibe mit der gleichen Technologie.

Umgekehrt: hat so ein PC nun einmal ein DVD-Lesegerät eingebaut, liegt es nahe, dieses für das Lesen der verschiedenen Datenformate tauglich zu machen - ein heutiger, sprich Multimedia-PC kann nicht nur zum Ausführen von Programmen von der Konserve dienen, sondern auch zur Wiedergabe von Bild und Ton davon - wie das auch schon bei der CD der Fall war.

Computer und TV wachsen wieder ein Stück mehr zusammen

Mit dem einen Datenträgerstandard (DVD) der verschiedenen Formate wachsen wiederum die Geräte mehr zusammen, so etwa TV-Gerät und PC: es wird mit fortschreitender Zeit immer mehr egal, ob man einen Film auf einem TV-Gerät oder einem PC konsumiert - bei vergleichbaren Qualitätsmerkmalen (Bildschirmgröße und -qualität, Audioanlage dahinter) erhalten Augen und Ohren die gleiche Information, man erlebt das gleiche. Schon jetzt sind viele PCs genauso wie der Fernseher an die heimische HiFi-Anlage angeschlossen oder haben sogar ihre eigene (auch meiner); die Computermonitore hinken zwar in ihrer Größe noch hinter den Fernsehern her, aber das läßt sich etwa durch Verwendung einer der immer zahlreicher werdenden Grafikkarten mit TV-Ausgang umgehen - einigen DVD-Laufwerken für PCs liegt eine solche sogar bei. Auch ein kombinierter Computer-/TV-Projektor als Sichtsichtungsgerät ist nicht von der Hand zu weisen und scheidet bei den meisten Anwendern wohl nur an den Kosten oder an der Phantasie. Die derzeitige Flachbildschirm-Technologie TFT, die sich wohl in den nächsten Jahren durchsetzen wird, fördert ebenfalls ein Zusammenwachsen - die meisten großen Flachbildschirme besitzen sowohl einen TV- wie auch einen (VGA-)Computereingang.

Das digitale Datengrab: Anforderungen für bewegte Grafik in Echtzeit

Bei aller Euphorie darf ein endgültiges Zusammenwachsen von TV und PC erst dann angenommen werden, wenn dem Anwender die Möglichkeit zur Aufzeichnung und zur Echtzeit-Verarbeitung der entsprechenden Datenmengen im PC zur Verfügung steht - etwa zum Zweck des Filmschnitts. Dies ist heute noch nicht der Fall. Die heutigen PCs können in DVD-Qualität gespeicherte, komprimierte Filme nur mit entsprechenden Hardware-Erweiterungen (MPEG-Decoder) in Echtzeit ruckelfrei abspielen, auch reicht die Performance zur Echtzeit-Kompression, also zum Erzeugen eigener komprimierter Filme, auch nur mit Zusatzhardware (einem MPEG-Encoder) aus - wohin aber sollte man die riesige Datenmenge des - zwangsweise zumindest ausschnittsweise unkomprimierten - Films speichern? Woher nimmt der PC weiter genügend Datenrate für den Datendurchsatz, den die Aufzeichnung eines unkomprimierten Films dieser Qualität benötigt? Das "digitale Datengrab" PC ist

heute noch zu klein und zu langsam dafür, aber eines Tages wird es ausreichen.

Neben den Geräten wachsen aber auch die Inhalte mehr zusammen - mit der DVD wird es etwa möglich, dass eine auf DVD-ROM befindliche Enzyklopädie Filmsequenzen in einer Qualität wie eine DVD-Video enthält - eine filmische Illustration dieser Enzyklopädie, z. B. eine Filmsequenz über die Inselwelt der Malediven, muss sich qualitativ nicht von dem Ausschnitt eines als DVD-Video erhältlichen Dokumentarfilms über das gleiche Thema unterscheiden. Zwar war dies strenggenommen bei der CD (mit den Ausprägungsformen CD-ROM und CD-Video) genauso möglich, aber in der Praxis unterblieb dies aus Platzgründen meistens. Die entsprechende Filmsequenz auf einer CD-ROM war meist ein AVI-File, das selten mehr als ein Viertel der Bildschirmgröße einnahm (dazu s. auch unten).

2 Formate

Wie beim Lesen der oben stehenden Absätze schon hervorgetreten sein dürfte, ist DVD nicht einfach DVD, genauso wie CD ungleich CD sein kann. In der Nomenklatur dieses Textes werden die Datenträger (CD, DVD) streng unterschieden nach Datenträger, Datenträgerart, Datenträgergröße und Datenformat.

Datenträger

Es seien hier

- CD und
- DVD
- genannt.

Datenträgerart

Dazu zählen bei den CDs

- die gepresste CD, auch "Alu-CD" oder "Silberling" genannt
- die CD-R (einmal beschreibbar, WORM)
- die CD-RW (mehrfach beschreibbar)

und bei den DVDs

- die gepresste DVD
- die DVD-R (einmal beschreibbar, WORM)
- mehrmals beschreibbare DVD-Arten wie DVD-RW, DVD-RW+, DVD-RAM

Größen

- Die meisten dieser Datenträgerarten existieren in verschiedenen Größen, und zwar zunächst den Durchmessern:

- 8 cm
- 12 cm

die es sowohl bei der CD wie auch bei der DVD gibt. Nur die DVD hingegen gibt es

- einseitig und
- zweiseitig

- oder in mehreren Lagen, von denen derzeit nur
- einlagig und
- zweilagig

gefertigt werden können. Ein bestimmter Datenträger ist natürlich eine Kombination dieser Größenkriterien, z. B. die DVD-Video "Der Morgen stirbt nie" ist eine DVD mit 12cm Durchmesser, einseitig, zweilagig.

War bei der CD die Definition eines Formats mit kleinerem Durchmesser (die sogenannte "CD-Single", besser "8cm-CD") noch der Tonträgerindustrie zu verdanken, die aus Marketinggründen einen Nachfolger für das Single-Format der Vinylschallplatten brauchte, so resultiert die Beibehaltung des kleinen Durchmessers bei der DVD keineswegs mehr daraus. Der DVD-Audiostandard ist zur Zeit der Abfassung dieses Textes noch nicht einmal verabschiedet. Auch heutige Audio-Singles oder Maxi-Singles erscheinen auf CD aus Kosten- und Handlinggründen meist im 12cm-Format (8cm-Singles sind in vielen CD-Audio-Spielern nicht oder nur mit Adapterringen abspielbar, die Fertigung ist meist sogar teurer als die einer 12cm-CD). Dafür hat die Mobilgeräteindustrie die kleine Datenträgergröße in Beschlag genommen - mobile Geräte benötigen meist nicht so viele Daten, müssen aber oft möglichst klein sein. Im Hinblick auf die Welle mobiler Geräte mit Bedarf an großen, wechselbaren Datenspeichern, die auf uns in den nächsten Jahren zuströmen wird (PDAs, Organizer, Handies, Digitalkameras, GPS-Empfänger, usw.) ist die Definition der 8cm-DVD sehr wichtig.

DVD-Datenformat

Nicht zu verwechseln mit der Datenträgerart ist das darauf verwendete Datenformat:

- DVD-ROM (Book A)
- DVD-Video (Book B)
- DVD-Digital Audio (DVD-DA) (Book C)
- DVD-WO (write once, Book D)
- DVD-E (eraseable, Book E)

wobei für die "Bücher" (Pflichtenhefte) bei der DVD Buchstaben vergeben wurden, um Verwechslungen mit den Büchern der CD, wie etwa CD-Audio (*red book*) zu vermeiden.

Das Book C ist derzeit noch nicht verabschiedet.

Für diese genannten Formate sind wiederum verschiedene Größen definiert (z. B. DVD-5, DVD-9), die sich aus den Kombinationen von Durchmesser, Seiten- und Lagenanzahl ergeben. Ferner kann es verschiedene Lösungen geben, die einem "Book" folgen, z. B. die DVD-RW und das Konkurrenzformat DVD-RW+ setzen bei-

de die Anforderungen des Book E (grundlegend) um.

CD-Datenformate

Im weiteren Text wird immer wieder auf den Unterschied zur CD eingegangen. Daher seien auch die wichtigsten CD-Datenformate hier im Groben erwähnt:

- CD-Digital Audio (CD-Audio oder CD-DA, *red book*)
- CD-ROM (*yellow book*)
- Video-CD (*white book*)
- CD-I (CD Interactive, *green book*)
- CD-Extra (*blue book*)

Erscheinungsbild

Nimmt man DVDs in die Hand und betrachtet sie, so sehen sie zwar grundsätzlich wie CDs aus - 8 oder 12cm Durchmesser, gleiche Dicke, gleiches Mittelloch - bringen aber oft ein neues Erscheinungsbild. Die einseitige, einlagige gepresste DVD ist eine silbern glänzende Scheibe, die sich mit freiem Auge nicht von einer gepressten CD unterscheiden läßt (außer durch das eventuell aufgedruckte DVD-Logo).



Eine zweiseitige gepresste DVD hingegen ist leicht zu erkennen: beide Seiten tragen eine Datenspur, ein Aufdruck ist daher nicht über die ganze Scheibenfläche, sondern nur in einem dünnen Ring um das Mittelloch herum möglich.

Eine mehrlagige gepresste DVD (einstweilen sind nur 2 Lagen fertigbar, der DVD-Standard läßt aber zukünftige Erweiterungen zu) ist an der leichten goldenen Färbung zu erkennen. Diese entsteht durch das optische Empfinden (Reflexion, Brechung der Sehstrahlen an den beiden Grenzschichten).

3 Die DVD-Datenformate im Detail

Die DVD-ROM (Book A)

Diese bringt - im Vergleich zur unten behandelten DVD-Video - nicht allzu viele und vor allem keine spektakulären Neuigkeiten.

Aus der Sicht des Anwenders ist die DVD-ROM einfach eine große CD-ROM, für deren Lesen eben ein DVD-Laufwerk erforderlich ist, und bei deren Manipulation man noch mehr auf Kratzer achtgeben muß, da die optischen Abmessungen gesunken sind.

Andere Unterschiede, etwa das verwendete Fileformat UDF-Bridge, unterschiedliche Fehlerkorrekturalgorithmen usw. sind für den Anwender transparent und daher sollen technische Details hier unter

den Tisch fallen. Mit dieser solcherart eingeschränkten Betrachtungsweise erscheint die DVD-ROM auf den ersten Blick einfach nur als "dumme große CD-ROM" - der zweite jedoch sollte das "dumme" wieder verschwinden lassen. Denn die Kapazitätserhöhung ist gewaltig und damit sind ihre Auswirkungen weitreichend:

Die größere Kapazität der DVD-ROM bedingt, dass höherqualitative Software erstellt werden kann (aber es ist keinesfalls so, dass nun von allen Titeln erwartet werden darf, dass dies auch der Fall sein muß!).

Bis jetzt wurden viele Programme so hingetrimmt, dass sie in 650 MB passten - das maximale Fassungsvermögen der CD-ROM. Nur wenig Software wurde so gestaltet, dass zunächst die Software programmiert und diese in bester "top-down-design"-Manier anschließend auf "so viele Datenträger, wie man halt dafür braucht" verteilt wurde. Die meiste Software wurde einfach in Umfang oder Qualität auf 650 MB beschnitten, wobei nie der meist kleine Programmcode dran kam, sondern die Speicherplatzfresser (Bewegt-)Bild und Ton. Besonders davon betroffen sind umfangreiche Nachschlagewerke (Lexika, Enzyklopädien, Atlanten, Datenbanken) sowie jegliche Form von Multimedia-Software, die bewegte Bildsequenzen (Filme, Animationen, etc.) oder Audiomaterial über eine Stunde hinaus verwendet. Verlustbehaftete Kompressionsverfahren wie MPEG erlauben bei Bild und Ton das in weitem Rahmen beliebige Eintauschen von Qualität gegen Speicherplatz. Man kann durchaus davon sprechen, dass sich durch die 650MB-Grenze "Software in CD-Qualität" entwickelt hat, ähnlich wie die Limitationen des CD-Video-Standards eben nur eine Stunde Film in Zirka-VHS-Qualität zugelassen haben.

Wie wird sich nun die Software mit dem Erscheinen der DVD-ROM ändern? Statt daumennagelgroßer AVI-Dateien sind jetzt Vollbildvideos in hoher Qualität oder tagelange Tonsequenzen in HiFi-Qualität machbar - wenn, ja wenn der PC auch geschwindigkeitsmäßig mitspielt. Denn die DVD bringt nur größere Speicherkapazität, macht aber den PC noch nicht schneller. Ein MPEG-Hardware-Decoder zum Abspielen ist für ruckelfreie Vollbildvideos derzeit unbedingte Pflicht (s. auch unten). Erst in etwa einem Jahr wird die durchschnittliche CPU so viel Rechenleistung besitzen, um MPEG2-Vollbildvideos in Echtzeit zu decodieren und somit Filme von DVD ruckelfrei am Bildschirm wiedergeben zu können, wobei noch so viel Rechenleistung übrigbleibt, dass daneben auch noch ein wenig mit anderen Programmen gearbeitet werden kann (siehe auch unten).

Weiters werden Datenmengen, die bisher auf mehreren CD-ROMs angeliefert wurden, übersichtlicher. Das Handling wird einfacher. Man nehme etwa die Encarta 99 von Microsoft, bei der sowohl die Enzyklopädie als auch der Weltatlas auf 2 CD-ROMs daherkommen: Beim Arbeiten mit diesen Programmen ist daher oft ein Wechsel des Datenträgers erforderlich. Mit der größeren Kapazität der DVD-ROM wird hier Abhilfe geschaffen - das Wechseln entfällt, da schon die kleinste 12cm-DVD-ROM die Datenmenge von etwa 7 CD-ROMs enthalten kann.

Allerdings wird durch die Erhöhung der Kapazität des Datenträgers das Handling-Problem nur zeitlich verschoben - erhöht Microsoft etwa im nächsten Jahr die Qualität und Anzahl der auf der Encarta Enzyklopädie befindlichen Filmsequenzen, kann auch der Rahmen einer DVD-ROM, auch der derzeit größten mit dem Fassungsvermögen von ca. 26 CD-ROMs, leicht gesprengt werden. Wie beim Übergang von Floppy-Disk auf CD-ROM seinerzeit erscheint die verfügbare Datenmenge des neuen Datenträgers zunächst riesig, aber die Geschichte hat gezeigt, dass die benötigten Datenmengen locker mitwachsen.

Vor allem in der Beginnphase der DVD-ROM ist keinesfalls zu erwarten, dass der Kapazitätsvorteil des neuen Datenträgers auch wirklich von jeder (Multimedia-)Software ausgeschöpft wird. Dafür fehlen auf der Produzentenseite vielen Softwarefirmen die technischen und finanziellen Mittel (zu vergleichen etwa mit den Anforderungen an die Filmindustrie beim Umstieg von Schwarzweiß- auf Farbfernsehen oder von PAL-Bildqualität auf hohe Bildauflösung), auf der Seite des Marktes aber auch der entsprechende Bedarf - solange DVD-Laufwerke nicht sehr verbreitet sind, findet Software auf CDs weiterhin Absatz.

Was danach passieren wird, ist schwer vorherzusagen. Natürlich werden sich DVD-Laufwerke verbreiten und einige Titel (deren Produktion sich möglicherweise nur große Firmen leisten werden können) hohe Qualität und somit einen Mehrwert gegenüber CD bringen, sodass genügend Marktbedarf nach DVD-Titeln erwächst. Werden die Mittel zur Produktion hochqualitativer Software (etwa zur Herstellung von Realfilmsequenzen in DVD-Qualität) nicht rasch billig genug, wird wohl die Angebotsseite hinterherhinken und es zu einer Scherenentwicklung kommen: "oben" immer weniger und größere Softwarefirmen mit hochqualitativen Produkten, "unten" die kleinen mit alter Technologie, die sich in die Zusammenarbeit mit Filmproduktionsfirmen "retten" müssen, kurz ausgedrückt also Konzentrationsdruck und Zweigleisigkeit. (Bei

umgekehrter Betrachtung sollte ein heutiger Filmproduzent, der an morgen denkt, schleunigst die eine oder andere Softwarefirma seinem Unternehmen eingliedern).

Denkbar ist auch das Entstehen von "Mogelpackungen": Sobald die Produktion des Datenträgers DVD-ROM - nur der Scheibe also - nicht viel teurer ist als die einer CD-ROM, wird Software auf dem Datenträger DVD-ROM angeboten, was hohe Qualität suggerieren soll, die Software darauf ist aber "in CD-Qualität". Solche Mogelpackungen sind auch derzeit zu finden: Floppy-Disks in Schachteln ohne Aufdruck, die eine CD erwarten lassen, oder, bereits auf dem Sektor der Videos zu beobachten, DVD-Videos, die nur durch reines "Umpressen" der Daten von einer Video-CD entstanden sind, also in der schlechteren Video-CD-Qualität (siehe auch an anderer Stelle im Text).

Auch die Entstehung einer weiteren Art von "Mogelpackungen" ist denkbar: der größere Platz schreit geradezu danach, auch genutzt zu werden (in Wirklichkeit ist es die Haltung vieler Produzenten wie auch Konsumenten - tatsächlich existieren solche Aussprüche wie "die Scheibe kauf' ich nicht, denn die ist nicht voll"). Es besteht somit ein gewisser Druck, die neue, höhere Kapazität auch auszunutzen. Soll der Platz nicht durch (subjektive) Redundanz, sondern (subjektive) Information gefüllt werden, erfordert das ein Mehr an Inhalt.

Um das zu veranschaulichen: Das Aufblasen der Filmqualität einer bestehenden CD-ROM-Produktion und Wiederveröffentlichung als volle DVD-ROM könnte man als "Strecken der (objektiven) Information ohne Vermehrung der subjektiven" bezeichnen (objektiv, also in Byte gemessen, ist sicher mehr Information auf der DVD, aber die höhere filmische Qualität wird möglicherweise nicht mehr inhaltliche, also subjektive, Information bringen); hingegen bedeutet die Erweiterung einer Enzyklopädie mit 100.000 Artikeln auf 400.000 Artikel eindeutig einen inhaltlichen Gewinn, es steckt objektiv wie subjektiv mehr Information in den 400.000 Artikeln. Die vierfache Artikelzahl erfordert aber ein Mehr an Arbeitsaufwand, der sich - wie an diesem Beispiel sehr gut zu sehen - nicht immer automatisiert erzielen läßt, etwa durch schnellere oder "smartere" Software, denn die 300.000 neuen Artikel werden wohl händisch erstellt und redigiert werden müssen.

Ein guter Teil dieses Mehrs an Inhalt wird also in Form von Mannjahren in die Produktion einfließen müssen, was längere Produktzyklen und/oder größere Teams und Firmen bedeutet. Der Marketingdruck erzwingt aber andererseits schon gewisse

Produktzyklen - z. B. ist das jährliche Erscheinen der Microsoft Encarta in der Vorweihnachtszeit schon eingefahrene Sitte. So steht es etwa zu befürchten, dass unter diesem Druck jedes Jahr eine MS-Encarta erscheint, weil ganz einfach eine erscheinen muß; dass zwar immer mehr und besseres Multimedia drinsteckt, aber z. B. die Zahl oder Qualität der Artikel nicht steigt, weil diese nur durch Mannjahre an Knochenarbeit gewonnen werden können.

Die DVD-Video (Book B)

Wie ganz zu Beginn erwähnt, wurde die DVD zwecks Konservierung einer ausreichenden Menge Video (und auch Audio!) in hoher Qualität eingeführt und die Rahmenbedingungen (z. B. die Menge enthaltener Bruttodaten pro Schicht und Seite) auf diesen Zweck ausgerichtet. Alle anderen Datenformate sind sozusagen "Abfallprodukte", welche die gleiche Technologie nutzen und damit gezwungenermaßen die gleichen Rahmenbedingungen übernehmen, was aber nicht sehr schwer fällt.

Die DVD-Video hat gegenüber den bisherigen analogen (Magnetband, z. B. VHS) und digitalen (CD-V, LD) Medien eine Vielzahl von Vorteilen. Im folgenden seien nur die wichtigsten genannt.

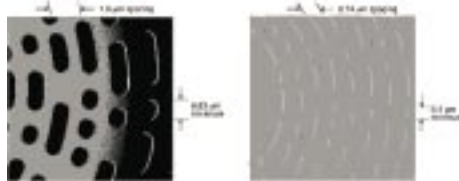
- Hohe Bildqualität (bis zu 8h)
- hohe Tonqualität (bis 8 Spuren), die für Mehrsprachigkeit oder verschiedene Tonstandards (Tonqualitäten) eingesetzt werden können
- bis zu 32 Spuren für Untertitel und Karaoke
- Unterstützung verschiedener Ansichtsverhältnisse, z. B. 4:3 oder 16:9, die durch verschiedene Abbildungsverfahren (Pan & scan, Letterbox) auf allen Geräten dargestellt werden können
- gesteigerte Interaktivität (wahlfreier Zugriff, schnelles Spulen, direkte Szenenwahl, mehrere Kameraperspektiven, etc.)
- Inhaltlicher Mehrwert: Bonustracks, "making-of"-Spots, usw.
- bessere Unterstützung für Behinderte (eigene Untertitel für Gehörlose)
- Jugendschutz durch Sperren bestimmter Szenen. Die Sperre ist in zahlreichen Abstufungen durchführbar und das Abspielen kann trotz Herausschneiden einzelner Szenen seamless geschehen, also so, dass der Betrachter nichts davon bemerkt.
- Verzweigendes Abspielen (z. B. für interaktive Filme mit mehreren Ausgängen, Quiz-Spiele, etc.)
- Bedienungs-Menüs
- Mehrsprachige Text-Information (Titel, Interpret, etc.)
- einfaches Handling des Datenträgers (8 oder 12cm) wie bei der CD, vgl. als Gegensatz die 30cm-LD; magnetische Unempfindlichkeit, Abspielen ohne Verschleiß, etc.

Bei allen Vorteilen bleibe doch ein Designfehler nicht unerwähnt: wie die CD ist auch die DVD Kratzern ausgesetzt, da sie zum Abspielen aus der Schutzhülle genommen werden muss (ein Fehler, der bei der (zweiseitigen) DVD-RAM nicht gemacht wurde, die verbleibt dauernd in einer Floppy-Disk-ähnlichen Schutzhülle). Der Grund dafür dürfte ein Zugeständnis an die CD-Technologie sein - die Konstruktion einer DVD, die sich auch in einem CD-Spieler abspielen läßt (Super-CD-Audio, siehe nächstes Kapitel) wäre bei einer permanenten Hülle um die DVD jedenfalls vereitelt gewesen.

Technische Details zur DVD-Video

Die äußeren Abmessungen der DVD entsprechen denen der CD - 8 oder 12cm Durchmesser, Dicke 1,2 mm, gleiches Mittelloch. Die DVD kann aus bis zu 10 Schichten bestehen, von denen derzeit 4 Dateninformation tragen können (doppelseitig, doppelagig).

Die größere Datenmenge auf der gleichen Scheibenfläche kommt durch eine höhere Datendichte zusammen; sowohl die Spuren liegen enger als bei der CD als auch die Pits und Lands sind kürzer.



Vergleich CD- und DVD-Oberfläche

Um die kleineren Strukturen lesen zu können, mußte die Wellenlänge des lesenden Lasers gegenüber der CD von 780nm (Infrarot-Bereich) auf 650nm (sichtbares Rot) gesenkt werden. Ein DVD-Lesegerät, das zur CD abwärtskompatibel ist, hat daher immer einen Kopf mit beiden Lasern, woraus i. Allg. eine etwas höhere Positionierzeit resultiert (der Kopf ist schwerer).

Bei der doppelagigen DVD muss die äußere der beiden Schichten auf jeder Seite halbdurchlässig gestaltet werden. Die äußere reflektierende Schicht ist aus Gold, die innere aus Aluminium, was was eine optische Unterscheidung der einlagigen von der doppelagigen DVD leicht macht - schimmert die DVD silberfarbig, ist es jedenfalls eine einlagige, goldfarbig eine zweilagige.

Das Lesen der beiden Schichten einer doppelagigen DVD wird durch Änderung des Brennpunktes (Fokussierung) des 650nm-Lasers auf eine der beiden Schichten erzielt. Die innere Schicht enthält ca. 10% weniger Daten als die äußere, um das Übersprechen der Reflexionen aus beiden Schichten beim Auslesen zu reduzieren. Auch wird die Pit/Land-Länge bei der do-

pellagigen DVD größer gestaltet als bei der einlagigen, wodurch auf eine doppelagige DVD weniger als doppelt so viele Daten passen wie auf die einlagige.

Die logische Anordnung der Daten auf den Spiralspuren in den beiden Schichten kann parallel sein (wie bei der CD von innen nach außen); zur Vermeidung eines Sprunges in der Wiedergabe beim Schichtwechsel kann eine der beiden Spuren auch entgegengesetzt angeordnet werden.

Da die Strukturen kleiner sind, ist Redundanz zur Fehlererkennung und Fehlerkorrektur noch weit wichtiger als bei der CD. Ein Teil der höheren Redundanz kommt durch intelligentere Algorithmen als bei der CD zustande, ein weiterer durch Verschenken von mehr Platz zugunsten von Redundanzbits.

Das Lesen der Rückseite einer zweiseitigen DVD in Laufwerken mit nur einem Lesekopf kann nur durch Umdrehen der Scheibe geschehen, was in den meisten Laufwerken von Hand geschehen muß. Sowohl das motorische Umdrehen als auch zwei Köpfe pro Laufwerk (je einer für jede Seite, wodurch das Umdrehen ganz entfällt) sind denkbar, allerdings ist beides derzeit für das 5,25"-HH PC-Einschubformat aus Platzgründen unmöglich. Nachdem das händische Umdrehen lästig für den Anwender ist, werden einseitig-zweilagige DVDs eher hergestellt als zweiseitig-einlagige, obwohl letztere leichter zu fertigen wären.

Video

Bewegtbilder (Video) auf der DVD-Video werden nach dem MPEG-2-Standard komprimiert (auf der Video-CD hingegen nach dem Vorgängerstandard MPEG-1). MPEG-2 ist ein Sammelbegriff für verlustbehaftete Kompressionsverfahren. Der Einsatz verlustloser Kompressionsverfahren ist leider unmöglich, da mit diesen bei "durchschnittlichen" Videosignalen bis auf pathologische Ausnahmen kaum Platzgewinn zu erzielen ist, mit MPEG-2 kommt man auf wenige Prozent (diese Aussage ist gefährlich und soll nur zur groben Orientierung dienen, da der Kompressionsfaktor u. a. zeit- und inhaltsabhängig ist). Als Folge der verlustbehafteten Kompression kann es zu sogenannten "Artefakten" bei der Wiedergabe kommen, das sind Störungen, die durch den Kompressions/Dekompressionsvorgang entstehen, also im ursprünglichen unkomprimierten Signal nicht vorhanden waren. Artefakte können sowohl im Videosignal wie auch im Audiosignal auftreten und äußern sich in vielerlei Gestalt - sichtbar als kurzes weißes Blitzen, Rauschen usw.; hörbar als Knacksen, Klicken, Rumpeln etc.

Das MPEG-2-Verfahren gibt nur Rahmenvorgaben für den Kompressionsvorgang, aber keine exakten Parameter für das Endprodukt an; als Folge können unterschiedliche MPEG2-Encoder zu unterschiedlichen Ergebnissen kommen. Das gleiche gilt für die Dekompression, was für den Anwender bedeutet, dass der gleiche Datenträger, auf unterschiedlichen Systemen abgespielt, unterschiedliche Qualität liefern kann; insbesondere gilt das auch für Artefakte, die bei der Wiedergabe auf einem System auftreten können und auf einem anderen nicht.

Audio

Für Audio-Spuren sind 3 Codierverfahren vorgesehen, die auf den 8 zur Verfügung stehenden Spuren unabhängig voneinander zum Einsatz kommen können:

- Dolby Pro Logic, ein analoges Codierverfahren mit 4 Tonkanälen (4.0);
- MPEG-2-Audio, ein digitales Verfahren mit 7.1 Kanälen;
- Dolby Digital, früher als AC-3 bezeichnet, mit 5.1 Kanälen

In der Notation "x.y" bedeutet x die Anzahl der Audio-Kanäle mit "voller", d. h. vom menschlichen Ohr wahrnehmbarer Bandbreite (20 Hz bis 20 kHz), y die Anzahl der bandbegrenzten (Subwoofer-)Kanäle.

Ein Dolby Pro Logic-System besteht meist aus 5 Lautsprechern (2 Stereo, 1 Center, 2 Surrounds), wobei aber die beiden Surround-Lautsprecher identisches Signal abstrahlen, sodass man mit 4 Kanälen auskommt.

Die "Digital-Norm schlechthin" stellt Dolby Digital mit 6 Tonkanälen dar, davon ein Subwoofer-Kanal (bandbegrenzt auf 20 - 120 Hz). Dolby D. war früher (vor allem auf dem Satellitensektor) als AC-3 bekannt, die Umbenennung hat rein lizenzrechtliche Gründe. Der Streit auf dem Sektor der Tonsysteme für die DVD-Video gegen MPEG-2 ging zugunsten von Dolby Digital aus, laut Norm ist es weiterhin möglich, dass DVDs mit nach MPEG-2 codierten Tonspuren erscheinen, aber nicht mehr sehr wahrscheinlich.

MPEG-2 verwendet 8 Kanäle (wobei einer ein Subwooferkanal ist); folgerichtig bräuchte man zur Tonwiedergabe 8 Verstärker und 8 Lautsprecher, also ein sehr aufwendiges System, was dazu beigetragen haben dürfte, dass es den Systemkampf gegen Dolby Digital bereits in den Anfängen verloren haben dürfte; und das, obwohl es erwiesenermaßen bessere Tonqualität liefert (Hören ist subjektiv, "bessere Tonqualität" läßt sich daher nur durch Befragung einer großen Anzahl von Testpersonen wissenschaftlich ermitteln). Das Mehr an Qualität dürfte jedoch bei den meisten Heimanlagen ohnehin nicht

hörbar werden, sodass der Aufwand für weitere 2 Kanäle ungerechtfertigt hoch erscheint.

Neben diesen Codierverfahren existieren noch andere, etwa lineare PCM. In den meisten Heimsystemen wird vor allem in den Anfängen der DVD nur Stereo oder gar nur Mono gehört werden; die entsprechenden Anlogsignale lassen sich aus jedem der genannten Verfahren ableiten bzw. zusammensetzen. Welches Verfahren oder welche Kombinationen davon zum Einsatz kommen, bleibt dem DVD-Produzenten überlassen.

Schutzverfahren bei DVD-Video

Die Gestaltung dieser Methoden war wesentlich an den langen Verhandlungen um die Verabschiedung der DVD-Spezifikationen (Books) schuld. Die Bedeutung des Schutzes ist deswegen so hoch, da digitale Kopien im Unterschied zu analogen perfekt durchgeführt werden können, wodurch auch Kopien höherer Generation (Kopie von der Kopie, usw.) exakt mit dem Original übereinstimmen; beim Kopieren analoger Datenträger ergibt sich durch die unvermeidlichen Kopierverluste pro Generation eine systemimmanente Beschränkung der Verbreitung von (Raub-)Kopien durch den Qualitätsverlust (die Bildqualität einer in zehnter Generation kopierten VHS-Cassette ist "nicht mehr zum Anschauen").

Alle hier genannten Schutzverfahren sind optional; es ist Sache des Produzenten einer DVD, ob sein Datenträger geschützt ist oder nicht. Ferner sind sie unabhängig voneinander und daher auch gemischt einsetzbar.

Die Schutzverfahren teilen sich einerseits in Verfahren zum Kopierschutz, andererseits gibt es eine Methode, um die rechtmäßige regionale Verbreitung von Video-DVDs zu steuern.

Der Ländercode

Die seit Jahren eingefohrene Veröffentlichungspolitik von (Kino-)Filmen sieht zunächst eine Phase vor, in der Filme nur im Kino gezeigt werden; erst nach einigen Monaten, wenn der Kinobesuch nachläßt, wandern sie auf käufliche Datenträger (VHS-Band oder nun auch DVD-Video) oder ins Pay-TV (etwa Premiere); und erst nach einer abermaligen Schutzfrist werden die Filme für die restlichen TV-Sender freigegeben. Diese beiden Fristen müssen nicht in allen Ländern synchron laufen; so ist es üblich, dass die zahlreichen Hollywood-Filme in den USA bereits auf Datenträgern erhältlich sind, während sie hier noch in den Kinos laufen.

Damit solche Schutzfristen regional kontrollierbar sind und nicht durch illegalen Import von Datenträgern umgangen wer-

den, wurde durch das DVD-Forum der Ländercode auf der DVD-Video eingeführt. Die ganze Welt wurde in 6 Zonen eingeteilt, denen je eine Ziffer zugeordnet ist; korrespondierende Ziffern finden sich auch auf den für regionalen Verkauf bestimmten Video-DVDs und in den Abspielgeräten. Letztere müssen den Ländercode jeder abgespielten CD beachten und dürfen nur für lokale Video-DVDs eine Wiedergabe erlauben. DVDs mit dem universellen Ländercode "0" dürfen hingegen überall abgespielt werden.

Damit kann auch sichergestellt werden, dass die Verwertungsrechte für den gleichen Film in verschiedenen Regionen verschiedenen Firmen übertragen werden und erworbene Rechte nicht durch illegalen Import aus einer anderen Region geschmälert werden.

Das unten stehende Bild zeigt die Aufteilung der Welt in die genannten 6 Zonen.



Zoneneinteilung gegen illegalen Import von Datenträgern

Nach welchen Kriterien dabei genau vorgegangen wurde, weiß wohl nur Hollywood. Grundsätzlich wurden aber zur Einsparung von Ziffern einige Staaten in gleiche Zonen gelegt, die verschiedene TV-Standards haben; so nützt der Import einer japanischen DVD-Video nach Europa trotz gleichen Ländercodes nicht viel, wenn man nicht ein für "Japan-NTSC"-Wiedergabe ausgelegtes System besitzt. Rufe nach einer anderen Aufteilung und einer Vermehrung der Regionen wurden bereits laut.

Für die Filmindustrie ist der Ländercode ein wertvoller Bestandteil zum Schutz ihrer Rechte. Für die Gerätehersteller hingegen wirkt sich der Ländercode eher negativ aus - je eher ihn die Konsumenten umgehen können, desto mehr wird der Absatz an DVD-Hardware gefördert (im Hinblick auf zukünftig evtl. mögliche (Raub-)kopien von DVD-Videos auch für die Datenträgerhersteller interessant). Endkunden wollen den Ländercode natürlich möglichst umgehen, denn im besten Fall stört er sie nicht, im schlechtesten Fall aber verhindert er billige und frühe Grauiporte ausländischer Filme.

Wie es den Anschein hat, halten sich die Gerätehersteller zwar offiziell an die Län-

dercode-Restriktionen, geben sich aber in Wirklichkeit nicht gerade viel Mühe, Ländercode-Cracks (also das Freischalten eines Abspielgeräts für alle Video-DVDs, egal mit welchem Ländercode darauf) zu vereiteln. In vielen Geräten gibt es bequem aus den ICs herausgeführte Pins, die nur mit dem komplementären Logikpegel beschaltet werden müssen, und schon beachtet das Gerät den Ländercode einer DVD nicht. Bei manchen Geräten, insbesondere PC-Laufwerken, ist gar kein Eingriff in die Hardware erforderlich; bei diesen wird eine neue Firmware in ein EEPROM geschrieben, der Crack ist also in Form von Software erhältlich, z. B. im Internet (siehe Remote Selector).

Praktisch alle Geräte erlauben auch ohne Eingriffe einen einmaligen Wechsel des Ländercodes; die Idee dahinter ist, dass in einer weltweit beliefernden Fabrik nur ein Gerätemodell hergestellt werden soll und die Programmierung vom Händler oder Endverbraucher vor Ort erfolgt. Bei vielen sind auch mehrere Umprogrammierungsvorgänge (bis zu 5) möglich, etwa für Übersetzungen oder Servicezwecke.

Macrovision

In der ersten Phase, wo das in den Heimen vorherrschende Kopiergerät noch der VHS-Recorder ist, stellt einen der wichtigsten Kopierschutzmechanismen auf der DVD der Macrovision-Kopierschutz dar.

Macrovision ist ein analoges Kopierschutzverfahren, das auf die speziellen Videosignal-Bedürfnisse von Videorecordern abgestimmt ist; es verfremdet den zeitlichen Anteil des Videosignals, der nicht sichtbar ist und für Synchronisation genutzt wird.

Bei der Aufzeichnung eines Macrovision-geschützten Signals auf einem VHS-Recorder gibt es allerlei Störungen wie Bildaussetzer, Farbensättigung und vor allem Helligkeitsschwankungen; das gleiche Signal kann aber auf einem TV-Gerät störungsfrei wiedergegeben werden, da dieses seine Synchronisationsinformation aus Prinzip anders gewinnt. Das Kopierschutzverfahren Macrovision wird immer mehr verfeinert und ist derzeit bei der Version 7 angelangt.

Um die Kopie von DVD-Videos auf VHS-Recorder zu unterbinden, gibt es auf DVDs ein Macrovision-Kopierschutzbit. Ist dieses Bit gesetzt, hat das Wiedergabegerät an allen seinen analogen Ausgängen - die mit einem Videorecorder verbunden werden können - ein nach Macrovision codiertes Signal abzugeben. Das gilt für Standgeräte wie auch für MPEG-Karten in einem PC.

Eine Angriffsmöglichkeit besteht, indem diese Kopierschutzkennung nicht Bestandteil des Videosignals selbst ist, wie auf einem kopiergeschützten VHS-Band, sondern nur ein digitales, isolierbares Anhängsel des Video-Datenstroms. Für das Creative Encore Dxr2 erfüllt das schon genannte Programm Remote Selector diese Funktion - mit einem Mausklick ist der Kopierschutz weg (und zwar im Gegensatz zu analogen Kopierschutzdecodern prinzipbedingt vollkommen, d. h. ohne Qualitätsverluste).

Weitere Kopierschutzmechanismen

Ein "serieller" Kopierschutz (Generationschutz, CGMS) ist im Videosignal direkt eingebettet. Bei genauer Überlegung ist das auch der einzige Weg, wie sichergestellt werden kann, dass der Kopierschutz nicht beim Kopiervorgang isoliert und damit unschädlich gemacht werden kann. Niemand hindert etwa einen PC-Besitzer, mit einem Programm den Datenstrom einer DVD-Video von seinem DVD-Laufwerk zu lesen und auf eine große Festplatte zu kopieren oder über eine digitale Leitung (z. B. USB, Firewire) zu verschicken; da der Kopierschutz in den Datenstrom eingebettet ist, enthält auch die Kopie die Schutzkennung. Der eigentliche Schutz ergibt sich dadurch, dass jegliche Software zum Abspielen eines DVD-Datenstroms diese Kennung beachten muß. Es darf also keine Anwendung geben, die den Datenstrom etwa einer Kopie von Platte hörbar und sichtbar macht.

CSS (content scrambling system) ist ein weiterer (nach dem Willen des DVD-Forums bis 1999 optionaler, danach aber verpflichtender) Schutzmechanismus. Es handelt sich um einen Algorithmus, der den kompletten Datenstrom verschlüsselt. Zur Entschlüsselung ist jedenfalls ein zertifizierter elektron. Baustein nötig, der den Decodieralgorithmus ausführt. Jegliche Hardware zur Wiedergabe von Video-DVDs (Standgeräte, PC-Laufwerke) muss diesen Baustein enthalten, ansonsten kann sie keine CSS-verschlüsselten DVDs wiedergeben. Nachdem sich die Lizenzgebühren für den CSS-Baustein kostensteigernd auswirken und er auch Datendurchsatzprobleme verursacht, wird dieses System von der Hardwareindustrie eher widerwillig aufgenommen, nichtsdestoweniger aber oft implementiert, um die Geräte zukunftssicher zu gestalten und Nachrüstprobleme zu vermeiden.

Die DVD-Video in der Anwendung

Die Vorteile einer DVD im Detail zu erklären geschieht am besten anhand einer Demonstration ("ein Bild sagt mehr als 1000 Worte"), die man z. B. auf den einschlägigen Messen oder in Fachgeschäften genießen kann und möge hier unter-

bleiben. Nur einige ausgewählte Aspekte, die auch beim Lesen eines Artikels einfach verständlich gemacht werden können, seien hier erwähnt:

DVD-Videos sind mittlerweile in vielen Elektronikmärkten erhältlich (ca. 250,- bis 500,- ös) und kommen in unterschiedlichen Verpackungsformen - einige angelehnt an die längliche VHS-Cassette, andere an das fast quadratische Jewel Case einer CD. Auf jeden Fall sollte man vor dem Kauf die Rückseite genauer in Betracht nehmen: Erscheinungsjahr, Filmlänge usw. waren auch schon bei VHS-Videos Kaufkriterien. Neu hinzu kommen aber Parameter wie Ansichtsverhältnis (4:3, 16:9, etc.), unterstützte Sprachen (gesprochen und in Untertiteln), Audio-Verfahren (Dolby Pro Logic, Dolby Digital, MPEG-2, Stereo, Mono), Ländercode usw.



Ausschnitt von der Rückseite der Schutzhülle der DVD-Video
"James Bond 007 - Der Morgen stirbt nie"

Derzeit existieren einige von Video-CD oder gar VHS-Video "umgepreßte" DVD-Videos, d. h. auf dem Datenträger DVD, aber in "früherer" Qualität. Einsprachiger Ton, oft nur in Monoqualität, fehlende Untertitel und 4:3 als einziges Ansichtsverhältnis wecken im bewußten Käufer berechtigten Verdacht in dieser Hinsicht.

Marktpenetration

Die DVD-Video ist in Japan seit Oktober 1996, also seit gut 2 Jahren, für das dortige HDTV-System verfügbar; Versuche auf diesem Testmarkt haben ergeben, dass die wesentlichsten Kriterien für eine Marktdurchdringung die Anzahl verfügbarer Titel und erst danach der Preis sind. Weiters wird sicher eine Rolle spielen, dass die DVD-Video auch auf Computern wiedergegeben werden kann, wodurch für die DVD-Video-Titel quasi 2 Abnehmermärkte zur Verfügung stehen.

Hemmend für die Verbreitung wirkt sich aus, dass man für eigene Aufnahmen nicht auf einen zur DVD-Video kompatiblen Datenträger zurückgreifen kann. Der eigene VHS-Recorder oder die DV-Kamera, das Magnetband also, bleibt einstweilen unersetzbar, womit es bei Heimsystemen noch länger im Sattel sitzen bleiben wird. Viele potentielle DVD-Kunden werden mit dem Kauf möglicherweise warten, bis es ein Gerät gibt, mit dem man gekaufte DVDs wiedergeben und eigene Aufnahmen machen kann, wie das ihr VHS-Recorder jetzt leistet (Laser-

disc-Abspielgeräte bieten schon jetzt keine Möglichkeit der Aufnahme, ihre Verdrängung durch die DVD ist daher früher zu erwarten als die der VHS-Recorder). Auch der in Europa noch unterentwickelte Verleihmarkt hemmt die DVD-Verbreitung hierzulande, während es in den USA in Videotheken der großen Blockbuster-Kette schon länger möglich ist, DVD-Videos auszuleihen.

In diesem Zusammenhang sei kurz die bereits historische DIVX erwähnt, eine Abart der Video-DVD, bei der der Datenträger billig zu kaufen war und danach eine gewisse Zeitlang gratis probegesehen werden konnte. Gegen Gebühr konnte er eine weitere Zeit lang per Fernwartung freigeschaltet werden - das Abspielgerät mußte dazu über die Telefonleitung mit einer Datenbank verbunden werden, die Bezahlung erfolgte über Kreditkarte. Der (nicht freigeschaltete) Datenträger selbst war als Wegwerfartikel bestimmt. Die DIVX wurde aus verschiedenen Gründen vom Markt nicht akzeptiert, wobei Umweltschutzgründe nur eine geringe Rolle gespielt haben dürften; die notwendige Verbindung des heimischen Abspielgeräts mit einer Datenbank dürfte wohl vielen Konsumenten zu unsicher gewesen sein, außerdem stellte der Anschluß an das Telefonnetz wohl für so manchen eine technische Schwierigkeit dar.

Nur TV-Schirme ab 70 cm Diagonale bringen angemessene Bildqualität

Für die DVD-Pioniere unter den Anwendern - diejenigen, derzeit für die Verbreitung der DVD sorgen, eine höhere ins Rollen bringen und zur Preissenkung beitragen - ist sicher die hohe Bild- und Tonqualität der DVD-Video von Bedeutung. Sie interessiert daher vor allem, wie sie bei der Wiedergabe ihrer DVDs qualitativ das Maximum herausholen können. Egal, ob auf einem Standgerät oder einem PC abgespielt wird - erfolgt die Wiedergabe über einen TV-Schirm mit herkömmlicher Kathodenstrahlröhre, so sollte dieser mindestens ca. 70 cm Diagonale haben, weil erst ab dieser Größe auch wirklich alle sichtbaren Linien (575 sichtbare beim PAL-System mit seinen 625 Zeilen) dargestellt werden können. Nach Möglichkeit sollte über einen S-VHS-Eingang eingespeist werden (bessere Kanaltrennung von Helligkeit Y und Farbe C als beim FBAS-Mischsignal). Klanglich stellt ein Dolby-Digital-Decoder (üblicherweise in einen eigenen HiFi-Verstärker, aber auch schon in vielen DVD-Standgeräten eingebaut) mit 6 Kanälen und entsprechendem Lautsprechersystem das Optimum dar, eine gute Stereoanlage (also zweikanalig) ist jedoch auch akzeptabel.

Die DVD-Audio (Book C)

In diesem Zusammenhang seien auch zur DVD-DA (DVD-Audio) ein paar Worte ver-

loren, wenngleich dieser Standard noch nicht einmal festgelegt ist.

Die Festlegung ist nicht einfach, denn der Audiosektor birgt offenbar einiges Konfliktpotential. Schon bei der DVD-Video ergaben sich die einzigen Formatstreitigkeiten, die über den Markt ausgetragen wurden, beim Audioformat: hier setzte sich, wie oben erwähnt, Dolby Digital (früher AC-3) gegen MPEG2 durch.

Schon der Vorgänger der DVD-DA, die mit einer Basis von 500 Millionen verkauften CD-Spielern bestens eingeführte CD-DA (die Anzahl verkaufter Datenträger läßt sich im Gegensatz zu den Geräten schlecht schätzen), bietet mehr als eine Stunde Audio in einer derartig hohen Qualität, dass sie von den meisten Heimanlagen gar nicht ausgenutzt wird. Als Anwender könnte man sich also fragen, worin denn der Sinn bzw. der Mehrwert eines Nachfolgers besteht.

Die höhere DVD-Datenkapazität ist nur ein geringer Vorteil und kommt z. B. bei umfangreichen Archiven zum Tragen. Denkbar ist etwa, das ganze Werk Mozarts auf so wenigen DVDs herauszugeben, dass man sie in einer Hand tragen kann - auf CD-DA dürfte das schwerfallen. Auch für mobile Anwendung bietet die CD-DA oft zuwenig Platz - ein Nachmittag auf der Donauinsel läßt sich mit nur einer einzigen CD im Discman nicht sehr abwechslungsreich gestalten. Für die Autoreiseite hingegen ist eine hochkapazitive DVD-DA eher ein Nachteil - schon jetzt werden Künstler von ihren Plattenfirmen unter Druck gesetzt, in gewisser Zeit "zwei neue Alben" zu füllen, also 2 Stunden Musik zu erzeugen. Das Anfüllen einer DVD-DA (mit einer hypothetischen Spieldauer von mehreren Tagen!) erscheint nach heutigem Stand nicht sinnvoll - wie sich eine solche Akkordarbeit künstlerisch auswirkt, ist schon jetzt auf mancher Audio-CD mißfallend zu erleben.

Neue Features könnten einen Mehrwert gegenüber der CD-DA bringen, wie etwa die Aufnahme von Text-Information (kurze Texte wie Titel, Interpret, usw., wie schon von der CD-Erweiterung "CD-Text" her bekannt); aber auch die Anzeige langer Texte, wie z. B. des Liedtextes, fallen einem als nützliche Erweiterung ein. Für soviel Information braucht man aber schon eine relativ große Anzeige, die sich nicht mehr allzu viel von einem Bildschirm unterscheiden darf - und so werden Standbilder (etwa eine Partitur zum Mitleesen) diskutiert, auch kurze Bewegtbildsequenzen, etc. Mit den letzteren ergibt sich ein fließender Übergang zur DVD-Video, was zuerst seltsam anmutet - wofür denn ein eigenes Audio-Format definieren, wenn doch schon die Video-DVD ohnehin stundenlang Musik in CD-Qualität bein-

halten kann. Trotzdem besteht eine gewisse Legitimation dafür: auf dem Gebiet der Popmusik läßt sich schon lange kaum eine Neuerscheinung ohne dazugehörigen Video-Spot verkaufen. Es ist denkbar, dass der reine Audio-Tonträger weiter an Bedeutung zuungunsten der Kombination Audio/Video verliert. Ganz ausgerottet wird er wohl nicht werden - es gibt genügend Situationen, wo man zwar etwas hören, aber nichts sehen will, z. B. beim Autofahren.

Die Verabschiedung eines Standards für DVD-DA dauert über den Streitigkeiten nun bald 3 Jahre und bei eingehender Betrachtung wird auch klar, warum. Zum einen ist das Kopierschutzproblem nicht wirklich gelöst, zum anderen ist sehr viel Geld im Spiel - ein vom Markt nicht akzeptierter Standard würde sich finanziell fatal auswirken, gleichgültig, ob er technisch gut oder schlecht ausgeführt ist (historische Beispiele dafür gibt es genug - allein auf dem Audio-Gebiet seien Flops wie Quadro-Sound, DAT, DCC und die Mini-Disc (MD) genannt, die trotz teilweise technischer Exzellenz nicht vom Markt angenommen wurden - einzig die MD hat noch eine geringe Chance).

Ein solcher Flop kann etwa durch einen "weichen" Übergang vermieden werden, bei dem die getätigten Investitionen nicht gänzlich nutzlos werden. Dazu wurde vor kurzem der Vorschlag der "Super-Audio-CD" als neuer DVD-DA-Standard eingebracht: damit würde eine DVD-DA nicht nur abwärts- sondern auch aufwärtskompatibel zur CD-DA sein. Soll heißen, eine solche DVD-DA ließe sich in jedem herkömmlichen CD-Spieler lesen, lieferte dort CD-Qualität und CD-Features wie eine herkömmliche CD-DA; der DVD-Mehrwert, wie noch bessere Tonqualität und DVD-Features wie Texte, Standbilder etc. käme nur in einem DVD-DA-Abspielgerät (evtl. auch einem DVD-Video-Abspieler) zum Vorschein.

Die DVD-WO (Book D) und die DVD-E (Book E)

Auf diesem Markt tobt derzeit ein heftiger Konkurrenzkampf der Systeme (vergleichbar den Kindertagen der bis zu 4 Heimvideorecorder-Standards).

Jeder, der in solche Geräte und Datenträger investiert, ist einerseits technischer Pionier, der mithilft, einen bestimmten Standard durchzusetzen; andererseits wird der Kampf auf seinem Rücken ausgetragen und Fehlinvestitionen passieren auf diesem Sektor sehr leicht.

Zu DVD-R und DVD-RW sei nur soviel gesagt, als dass ihnen derzeit wenig dauerhafte Marktchancen eingeräumt werden müssen, da sie vor allem kein echter Er-

satz ("work-alike") zur DVD-ROM oder Video-DVD sind, wie das etwa die CD-R oder die CD-RW für die Datenformate CD-ROM, CD-DA, CD-V und CD-I sind; eine CD-ROM etwa kann auf eine CD-R kopiert werden, die sich anschließend in einem CD-Lesegerät exakt so verhält wie die ursprüngliche CD-ROM - ein echter "work alike" also.

DVD-R und DVD-RW sind zwar in einem DVD-Laufwerk lesbar (erst ab der 2. Laufwerks-Generation - s. unten), bieten aber nur 3.5 GB Platz, also nicht einmal soviel wie die "kleinste" 12cm-DVD, die DVD-5. Die Geräte zum Schreiben der Medien sind ebenfalls für den Heimanwender derzeit finanziell uninteressant.

Etwas anders sieht es mit DVD-RAM aus. Diese bietet entweder 2.6 oder 5.2 GB Platz (einseitig/doppelseitig) und kann schon aufgrund ihres Aussehens (mit einer Schutzhülle, etwa wie eine CD im Jewel-Case oder eine Floppy-Disk) kein work-alike für die DVD-ROM oder DVD-Video sein, wird aber erstaunlicherweise vom Markt akzeptiert, wozu vielleicht auch beiträgt, dass man in den Laufwerken auch die alten 650 MB-Phase-Change-Medien (PD) lesen kann. Warum diese Scheibe überhaupt "DVD" genannt wurde, ist jedoch unklar - die Aufzeichnungstechnik ist ebenso ein Phase Change-Verfahren, hat also mit DVD recht wenig zu tun.

4 DVD-Geräte: Standgeräte/Computer-Lösungen

Abspieler

DVD-Abspielgeräte existieren sowohl als Standgeräte (zum Anschluß an HiFi-Anlage und TV-Gerät) wie auch als Komponenten für den PC.

Standgeräte sehen etwa wie ein CD-Spieler aus, PC-Laufwerke wie ein herkömmliches CD-Laufwerk für den PC.

Daneben existieren noch tragbare Geräte mit eingebautem Bildschirm (haben etwa das Aussehen eines Laptops/Notebooks), die aber standalone arbeiten und der Einfachheit halber hier, da sie nicht für den PC gedacht sind, zu den Standgeräten gerechnet werden sollen.

Vergleich von Preis, Qualität, Kompatibilität, Funktionalität

Stellt man sich die Frage "Soll ich mir eher ein PC-Laufwerk oder ein Standgerät zur Wiedergabe von DVDs kaufen?", so ist man bereits nur an der Wiedergabe von Video-DVDs interessiert. Denn die Standgeräte können mit DVD-ROMs nichts anfangen. Wohl aber können sie mehrere Arten von CDs (meist: CD-Audio und CD-Video, CD-I) abspielen - wie auch jedes heutige

PC-CD-Laufwerk; manche sogar Laser Discs (LDs). Andere DVDs als Video-DVDs - etwa DVD-ROMs - können nur mit PC-Laufwerken abgespielt werden, was ja ganz sinnvoll ist.

Preislich sind Standgeräte derzeit stark im Nachteil - die günstigsten Standgeräte erhält man zur Zeit der Abfassung dieses Artikels (Oktober 1998) etwa um 7500 öS, ein DVD-Laufwerk für den PC gibt es hingegen schon um ca. 2000 öS, zusammen mit der für Video-Wiedergabe anzuraten- den MPEG-Karte etwa 3500 öS.

Wie beim Vergleich der Wiedergabequalität von CD-Audio zwischen dem CD-Laufwerk des PCs und der heimischen HiFi-Anlage ist zu erwarten, dass Standgeräte etwas bessere Bildqualität bieten, vor allem, weil in den heutigen PCs jede Menge Einstreuungen zu finden sind (mangelnde Abschirmung). Es sei aber dazu gesagt, dass noch kein HiFi-Magazin verlässliche Vergleichstests zwischen DVD-PC-Laufwerken und Standgeräten veröffentlicht hat.

Will man zur Wiedergabe ein TV-Gerät statt des Computer-Monitors verwenden (meist wegen des größeren Bildschirms wünschenswert), so kommen die üblicherweise längeren Kabelwege vom Computer zum TV-Gerät hinzu - nicht jeder hat einen Fernseher neben dem PC stehen und ein DVD-Standgerät kann man meist näher am TV-Gerät aufstellen.

In bezug auf Kompatibilität ergibt sich ein divergentes Bild: die Abspielsoftware für DVD-Laufwerke erkennt nicht immer jede DVD richtig. In diesem Fall können entweder verschiedene Features (Menü, Untertitel, etc.) nicht genutzt werden oder das Abspielen eines bestimmten Films ist nicht möglich (sehr selten). Daran kann ein Fehler bei der Produktion der DVD schuld sein, der Fehler kann aber auch in der Firmware des Abspielgeräts liegen.

Bei der PC-Lösung kann der Fehler durch einen Firmware-Update des Abspielgeräts vom Anwender leicht gelöst werden (denkbar: als Software im Internet erhältlich). Hat dagegen eine Firmware in einem Standgerät Fehler, so ist das Einspielen einer fehlerfreien, wenn überhaupt möglich (EEPROM flashen oder ROM tauschen), vom Händler durchführen zu lassen.

Will man DVDs aus dem Ausland (mit Nicht-Europa-Ländercode - hierzu siehe an anderer Stelle im Text) wiedergeben, hat der PC eindeutig die Nase vorn. Zwar existieren auch für Standgeräte "Ländercode-Cracks" (die es ermöglichen, DVDs mit anderen Ländercodes als der im Abspielgerät eingestellten Ziffer abzuspielen), diese erfordern aber das risikoreiche Herumbasteln im Inneren des Geräts. Teil-

weise wird ein solcher Umbau als Dienstleistung von Geräte-Händlern (teils öffentlich beworben, teils unter der Hand) angeboten, ist jedoch nicht bei allen Geräten möglich und teuer. Bei PC-Laufwerken gibt es hingegen für einige DVD-Spieler Ländercode-Cracks, die als Software im Internet frei erhältlich sind (z. B. der erwähnte Remote Selector für das Creative Encore Dxr2 - Achtung - nur für 2x-Version, nicht für 5x).

Speziell in der Übergangszeit (Wechsel von der CD zur DVD) dürfte für die Verbreitung der Geräte wichtig sein, dass PC-DVD-Laufwerke alle CD-Formate abspielen können. Damit ist aber nicht gesagt, dass dies auch für alle Datenträgerarten (s. oben) gilt:

- Geräte der 1. Generation (1speed) können keine CD-Rs und CD-RWs lesen;
- Geräte der 2. Generation (2speed) können keine CD-RWs lesen;
- Geräte der 3. Generation (ca. 5speed) können CD-R und CD-RW lesen.

Funktional bieten PC-Lösungen wie auch Standgeräte die gleichen Features: bei beiden kann man etwa Menüs anwählen, die Sprache für Hörwiedergabe und für Untertitel einstellen, Szenen anspringen, usw. Die Bedienung am PC ist etwas leichter (Maus) als mit einer Infrarot-Fernbedienung; auch der PC ist aber mit einer entsprechenden Lösung (z. B. der Fernsteuerung miro media remote, die am seriellen Port angeschlossen wird, und dem Programm Remote Selector für das Creative Encore) grundsätzlich IR-fernsteuerbar und somit vom Sofa aus mehreren Metern Abstand bedienbar.

Kaufempfehlung: Standgerät oder PC-Laufwerk?

Aus all dem ergibt sich, dass PC-Laufwerke mehr Vorteile bieten, da sie billiger und flexibler sind. Der einzige Vorteil eines Standgeräts besteht darin, zur Wiedergabe von DVD-Video auf einem großen TV-Gerät nicht extra einen PC "anheizen" zu müssen; bei einer bestehenden LD-Sammlung (wohl eher selten der Fall) kann diese weiters mit einem einzigen Standgerät, das DVD und LD wiedergeben kann, weiterhin genutzt werden, bei PCs existiert für LDs keine Lösung.

Aufnahmen

Die Aufnahme von DVD-Video ist derzeit unmöglich.

Es sei hierzu an die Stelle oben im Text erinnert, wonach das einzige derzeit erhältliche und beschreibbare Medium mit dem Namen DVD, die DVD-RAM, praktisch nichts mit DVD-Video gemeinsam hat.

5 Abspielen von Video-DVDs am Computer

Folgt man der oben getroffenen Kaufempfehlung, so hat man nun ein DVD-Laufwerk in seinem PC. Die Inbetriebnahme fällt meist sehr leicht - MS-Windows 98 kennt sehr viele DVD-Laufwerke und meldet sie ganz ohne Zutun des Benutzers nach dem Einbau als DVD-Laufwerk an. Bei MS-Windows 95 muss die DVD-Unterstützung extra nachgerüstet werden.

Die Nutzung einer DVD-ROM fällt ebenfalls leicht - das Gerät erscheint als Laufwerk und man kann auf die Dateien darauf zugreifen.

Anders bei einer DVD-Video: Für diese wird ein Abspielprogramm benötigt. Dieses erkennt das Datenformat einer eingelegten DVD-Video, wandelt den darauf befindlichen komprimierten Datenstrom in unkomprimierte Video- und Audio-Datenströme um (Dekompression, Decodierung), der Video-Datenstrom wird anschließend sichtbar gemacht (Monitor/TV-Ausgang), der Audio-Datenstrom hörbar (üblicherweise mittels einer Soundkarte).

Macho und Softie

Grundsätzlich existieren zwei Arten des Abspielens:

- mit Hardware-Decodierung (MPEG-Karte)
- mit Software-Decodierung (Soft-Player)

MPEG-Karte

Das Dekomprimieren des auf der DVD-Video befindlichen MPEG-Bilddatenstroms und die anschließende Darstellung auf dem Bildschirm erfordert viel Rechenleistung - mehr, als der heutigen Durchschnitts-PC aufbringt, um Vollbild-Video ruckelfrei darstellen zu können. Aus diesem Grund erledigt die Dekomprimierung oft speziell für diesen Zweck geschaffene Hardware. Da viele heutige Grafikkarten solche Hardware nicht besitzen, wird sie üblicherweise mit einer PCI-Steckkarte nachgerüstet, auf der sich solche MPEG-Decoderhardware befindet (wegen der hohen Datenrate kann es nur eine PCI-Karte sein, ISA wäre zu langsam).

Die Audio-Verarbeitung ist nicht so rechenintensiv. Auf jeden Fall aber ist der MPEG-Decoder für die Synchronisation zwischen Video- und Audiodatenstrom zuständig. Eine Decodierung von Digital-Audio (z. B. Dolby Digital) muss nicht implementiert sein, wie z.B. beim Creative Encore Kit der Fall; vielmehr stehen analoge Ausgänge für ein simples Stereo-Signal zur Verfügung, das zur Soundkarte geleitet wird.

Die MPEG-Karte muss natürlich durch Software (einen Treiber) angesteuert werden. Das von der MPEG-Karte produzierte Bild gelangt durch Einblendung (Overlay) eines Rechteckfensters, das auch den ganzen Schirm umfassen kann, in das von der Grafikkarte produzierte Bild. Die Einblendung geschieht

- entweder durch Video-Overlay - Einschleifen der MPEG-Karte in den Signalweg Grafikkarte-Monitor, Verwendung eines "Loopback"-VGA-Kabels
- oder durch Speicher-Overlay - bei Grafikkarten, die das Bild im Speicher aufbauen

Als Vorteile der Hardware-Lösung sind zu nennen:

- MPEG-Karten haben immer einen TV-Ausgang (FBAS und/oder S-VHS)
- die Ausgabe erfolgt simultan auf dem PC-Monitor und auf dem TV-Gerät. Selbst bei Fensterdarstellung am PC ist dabei am TV-Gerät ein Vollbild zu sehen.
- beim Abspielen von DVD-Video übernimmt den rechenintensiven Decodiervorgang die MPEG-Hardware. Die CPU des Rechners merkt davon fast nichts. Daher kann uneingeschränkt daneben auf dem PC gearbeitet werden.

Nachteilig ist, dass die Hardware (Extra-)Kosten verursacht und Ressourcen verbraucht (PCI-Slot, Interrupt). Bei vielen "Kits", wie etwa der Creative-Lösung Encore Dxr2 ist eine solche Karte im Lieferumfang enthalten und man kommt solcherart sehr billig an eine MPEG-Karte, die als Einzelkomponente viel teurer ist.

Soft-Player

Bei dieser Lösung übernimmt die CPU programmgesteuert alle Aufgaben: das Lesen des Datenstroms von der DVD, die Decodierung und die Darstellung in der Grafikkarte. Das entsprechende Programm wird als "Software-DVD-Player" bezeichnet.

Derzeit sind dem Verfasser 4 solche Programme bekannt:

- DVD-Express von Mediomatics
- SoftDVD von ZORAN
- XingDVD von XING
- PowerDVD von Cyberlink
- Der Soft-Player Power DVD

Der einzige Vorteil eines Soft-Players ist die Vermeidung der MPEG-Karte (Kosten- und Ressourcenersparnis). Die Nachteile sind:

- einen TV-Ausgang gibt es nur, wenn auch die VGA-Karte einen solchen hat
- ein Vollbild am TV sieht man unter dieser Voraussetzung auch nur, wenn auch der Computerschirm ein Vollbild zeigt:
- der rechenintensive MPEG-Dekodiervorgang verursacht sehr hohe Systembelas-

tung. Das ruckelfreie Abspielen von Voll-



Wiedergabefenster und Bedienkonsole

bild-DVD-Video ist erst ab ca. einem Intel P2-333 möglich, allerdings können dann von der CPU keine anderen Aufgaben mehr ausgeführt werden. Auch PCs mit schnellerer CPU haben nur genügend Reserven für einfachere Nebenbei-Tätigkeiten wie etwa Tastatureingaben.

Was bin ich - Macho oder Softie?

Eine Kaufempfehlung für Hard- oder Softplayer soll hier nicht abgegeben, sondern vielmehr die zu erwartende Entwicklung aufgezeigt werden.

Einige Kompletogerätehersteller liefern bereits seit Monaten sowohl Standrechner als auch Laptops mit DVD- statt CD-Laufwerken aus (vor allem die teureren Modelle); von einem österreichischen PC-Diskonter liegt eine Absichtserklärung vor, 1999 zum Weihnachtsgeschäft in allen Kompletogeräten statt CD-Laufwerken DVD-Laufwerke zu verbauen. Der zu erwartende Preisverfall bei den DVD-Laufwerken und die Abwärtskompatibilität zur verbreiteten CD lassen diese Ankündigung als gerechtfertigt erscheinen, selbst wenn zu diesem Zeitpunkt CD-Laufwerke noch etwas billiger sein werden als DVD-Laufwerke; der Bonus, DVDs abspielen zu können, oder einfach nur das Prestige oder die Zukunftssicherheit dürften den Käufern genügend wert und der Mehrpreis genügend gering sein.

Eine ganz andere Sache ist die MPEG-Hardware. Sowohl bei Kompletogeräten wie auch beim Nachrüsten von Einzelkomponenten regiert der Sparstift; auch heute werden oft nur "nackte" DVD-Laufwerke (also ohne MPEG-Hardware) eingebaut. Eine Begründung ist einfach: die Laufwerke werden vor allem eingebaut, um DVD-ROMs lesen zu können; dass sie auch DVD-Video abspielen können, ist nur ein Nebeneffekt.



Bildschirm-Verhältnisse und Umwandlungsmöglichkeiten

Fritz Pöschko

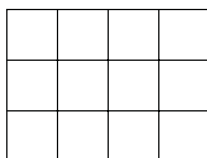
Viele Anwender sind unsicher, was Bildschirmverhältnisse betrifft. Mit dieser Seite soll Klarheit über die unterschiedlichen Bildschirmverhältnisse für DVD und TV/Computer-Bildschirme geschaffen werden.

Bildschirm-Verhältnisse

TV-Geräte

Gewohntes 4:3 TV-Format

Die bisher verwendeten TV-Geräte und auch die meisten Computerschirme verwenden das 4:3-Format, d. h. die Längen der Bildschirmseiten verhalten sich wie 4:3 (Breite 4 Längeneinheiten, Höhe 3).



16:9 Breitbild-Format

Eines der neuen Breitbildformate weist das Seitenverhältnis 16:9 auf. Dieses Format wird von der EU für neue TV-Geräte und Filmproduktionen empfohlen und massiv mit Geldern unterstützt, allerdings von vielen Anwendern - wohl aus Gewohnheitsgründen - abgelehnt. Das lange Starren auf den gleichen Fleck, das beim 4:3-Format stattfindet, soll mit dem breiteren 16:9-Format unterbunden werden und die Augenmuskeln so mehr Bewegung erhalten.

DVD- und Kinofilme

Meistens (jedoch nicht immer) werden auf den Rückseiten von Video-DVDs die Seitenverhältnisse angegeben, in denen die Filme aufgenommen wurden. Außer den gängigen TV-Verhältnissen von 4:3 und 16:9 gibt es noch zahlreiche andere (über 40), die man der Einfachheit halber fast immer auf die Zahl 1 bezieht.

1,33:1

Das gleiche Verhältnis wie auf gewohnten Fernsehern (4:3). Wird praktisch nie für Kinofilme benutzt, allerdings werden viele Filme für den Heimvideomarkt auf 1,33:1 "umgeschnitten", weil sie meist auf 4:3-Geräten wiedergegeben werden.

1,77:1

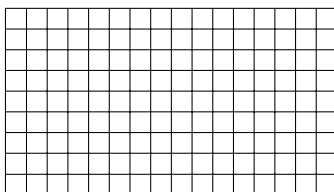
Das gleiche Verhältnis wie auf "neuen" Fernsehern (16:9). Wird ebenfalls praktisch nie für Kinofilme benutzt und ist wieder nur als "Umschnitt-Format" für den Heimvideomarkt gebräuchlich.

1,85:1

Dieses Verhältnis wird normalerweise für Kinofilme, Komödien und Billigproduktionen benutzt.

2,35:1

Auch als "70mm-Film" bekannt. Dieses Verhältnis wird für teure Produktionen verwendet, meistens für Panoramabilder von



Landschaften.

Alle diese Seitenverhältnisse - und noch viele mehr - können auf DVDs gefunden werden.

Umwandlungsmöglichkeiten

Auch wenn neue Formate in den Markt drängen - die meisten TV-Geräte und so gut wie alle Computer besitzen Bildschirme im 4:3-Format. Aus diesem Grund sind vor allem jene Verfahren von Bedeutung, die einen Breitbildfilm - etwa auf einer Video-DVD konserviert - auf einen 4:3-Bildschirm abbilden.

Letterboxing (LTBX)

Umwandlung eines der Breitbildformate, üblicherweise des meistverwendeten 16:9-Formats, in das gewohnte TV-Bildschirm-Verhältnis von 4:3 durch Einfügen schwarzer Streifen oben und unten. Auch als "Cinemascope" bezeichnet.



16:9-Breitbildfilm auf 4:3-Schirm in "Cinemascope"
(schwarze Balken oben und unten)

Panning

Dieses Verfahren wird äußerst selten verwendet. Der originale Breitbild-Film (meist 16:9) wird in der Breite gestaucht (bzw. in der Höhe gedehnt), sodass er auf einem 4:3-Gerät schirmfüllend, allerdings verzerrt, erscheint.

Moderne 4:3-TV-Geräte haben eine manuelle Umschaltmöglichkeit, um solche Fil-

me entzerrt darzustellen. Die entzerrte Darstellung geschieht dabei in "Cinemascope", also mit schwarzen Balken oben und unten, was das panning wieder zu nichts macht - es entsteht ein LTBX.

Das Bild bei 'Panning' ist schirmfüllend, jedoch verzerrt.

Pan & Scan (P&S)

Seitliches Abschneiden des originalen Breitbild-Films, um die ganze Fläche eines gewohnten 4:3-TV-Bildschirms zu füllen. Die Darstellung geschieht zwar dadurch schirmfüllend, aber es geht Bildinformation dabei verloren. Einige P&S-Zuschnitte sind ziemlich schlecht durchgeführt, z. B. bei der Video-DVD "The Professional", bei der man das Panning störend bemerkt.



Die grauen Bildflächen des 16:9-Originals fallen bei 'Pan & Scan' weg.

➤ Solange MPEG-Hardware nicht oder kaum Extrakosten verursacht (z. B. durch Integration in eine ohnehin benötigte Grafikkarte), wird sie wohl in der Minderzahl bleiben. Motto: "Jeder will DVD, aber keiner will dafür mehr bezahlen als unbedingt notwendig." Nur die beliebten Kits (Bundles aus DVD-Laufwerk und MPEG-Karte), machen MPEG-Hardware derzeit erschwinglich; ebenso eine erste "integrierte" Grafikkarte, d. h. eine VGA-Karte mit Schaltkreisen zur MPEG2-Beschleunigung (ATI All In Wonder).

Die Zahl der DVD-Laufwerke wird steigen, die CPU-Taktfrequenzen ebenfalls. Ruckelfreies Abspielen von Video-DVDs mit Soft-Playern (s. oben) wird also immer eher möglich. Daraus ergibt sich, dass die Anbieter von Soft-Playern ein gutes Geschäft erwartet - es sei denn, die Grafikkartenhersteller reagieren genügend rasch und integrieren in breiter Front MPEG-Decoderhardware in ihre Karten, wie etwa die Hersteller S3 (siehe c't 20/98) oder 3Dfx (der geplante Chipsatz Voodoo 3 soll genau dieses Merkmal aufweisen). Mit der Integration sinken nicht nur die Kosten (wichtig für Komplettgeräte), sondern auch die Hardware-Probleme (Zahl verbrauchter PCI-Slots und Interrupts, Verlustwärme - wichtig für den Kompo-