



Die Technik

Die DVD soll nicht die CD ablösen, eher ergänzen, da diese schon eine enorm große Basis an Benutzern hat, die natürlich nicht sofort wechseln werden. Das Kürzel DVD steht nicht für " Digital Video Disc ", wie man es öfter lesen kann, sondern für " Digital Versatile Disc ", grob gesprochen "Vielseitigkeitsscheibe", da sie auch für Computeranwendungen erdacht wurde.

Zum Vergleich hier die Daten der DVD gegenüber einer normalen CD :

	CD	DVD
Durchmesser	120 mm	120 mm
Dicke	1.2 mm	1.2 mm
Aufbau	Einzelscheibe	2 verklebte, 0.6 mm starke Scheiben
Laserwellenlänge	780 nm (infrarot)	650 und 635 nm (rot)
numerische Öffnung (Blende)	0.45	0.60
Spurabstand	1.6 um	0.74 um
Pitlänge	0.83 um	0.4 um
Datenschichten	1	1 oder 2
Datenkapazität	ungefähr 680 Megabyte	Einschicht DVD: 4.7 GB x 2 Zweischicht DVD: 8.5 GB x 2
Übertragungsgeschwindigkeit	Mode 1: 153.6 Kilobyte/s Mode 2: 176.4 Kilobyte/s	1108 Kilobyte/s

Hier der Vergleich zur "alten" Video CD:

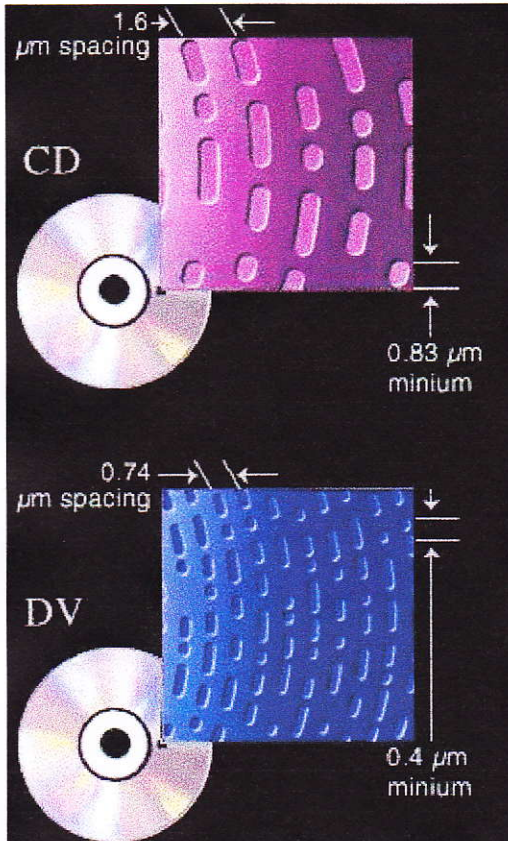
[Zum Anfang der Seite](#)

	Video CD	DVD - Video
Video Datenrate	1.44 megabit/s (video,audio)	1 bis 10 megabit/s variabel (video,audio und Untertitel)
Videokomprimierung	MPEG 1	MPEG 2
Tonkanäle	2 Kanal MPEG 1	PAL: PCM (2 Kanal) oder MPEG 1 (2 Kanal) oder Dolby Digital (bis zu 5.1 Kanälen) oder MPEG-MC (bis zu 5.1 Kanälen).

		Optional: bis zu 8 verschiedene Tonkanäle (DTS, SDDS oder...)
Untertitel	Nur fest im Bild	bis zu 32 Sprachen einblendbar

Quelle: Sony

Der grundlegende Unterschied zur CD sollte schon in der Tabelle aufgefallen sein, die DVD kann bedeutend mehr an Daten speichern, dabei können DVD Player natürlich auch CDs abspielen, mit der Ausnahme von CD-R und CD-RW (je nach Gerät).



Wie man im Schema auf der linken Seite deutlich erkennen kann, ist die Pitstruktur der DVD deutlich kleiner und auch die Spurweite ist fast halb so groß wie die der CD.

Dadurch und durch einen Laser mit kürzerer Wellenlänge war man in der Lage eine weitaus größere Datendichte auf gleichen Raum zu erreichen.

Der Laser wird noch stärker gebündelt und das Resultat ist ein extrem schmaler, noch genauer fokussierter Strahl.

Die Fehlerkorrektur der DVD wurde ebenfalls angepaßt und ist bis zu 10 x stabiler als der der gegenwärtigen CD Systeme.

[Zum Anfang der Seite](#)

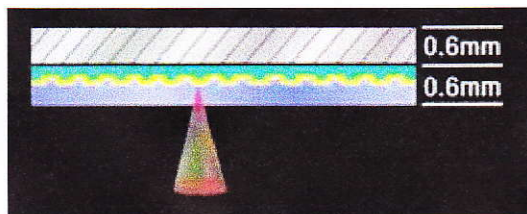
Der Aufbau der DVD unterscheidet sich auch durch den Gebrauch mehrerer Schichten auf einer Scheibe:

Man unterscheidet zwischen:

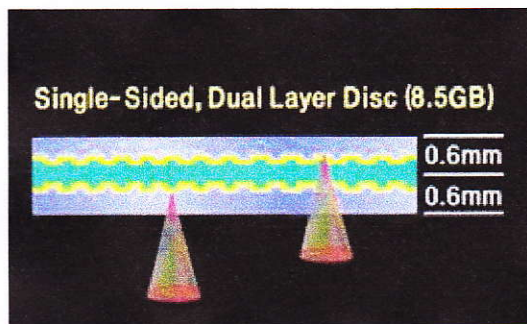
- Einseitig, einschichtig
- Einseitig, zweischichtig
- Zweiseitig, einschichtig
- Zweiseitig, zweischichtig.

Single-Sided, Single Layer Disc (4.7GB)

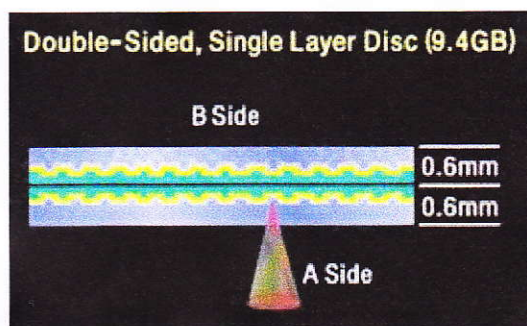
Der Grundaufbau ist die einseitige und einschichtige Konfiguration mit einer Datenkapazität von 4.7 GB, das entspricht



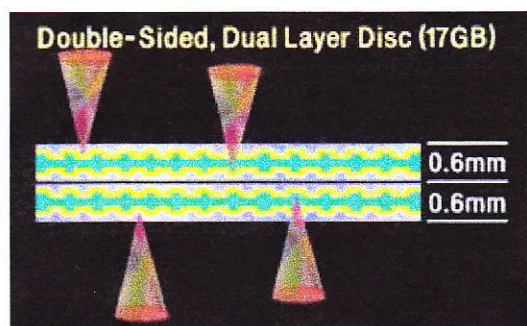
angram von / mehrer der verteten
Speicherkapazität der Musik- oder
Computer CD.



Die einseitige, dafür aber zweischichtige DVD besitzt eine Datenkapazität von 8.5 GB, die durch eine zusätzliche Schicht mit einer Kapazität von 3.8 GB gewonnen werden. Das Umschalten zwischen den Schichten erfolgt praktisch ohne Unterbrechung, da die erste Schicht von innen nach aussen und die zweite von aussen nach innen gelesen wird. Diese Datenmenge entspricht ungefähr dem 13 fachen einer normalen CD.



Diese Scheibe enthält rund 9.4 GB an Daten (4.7 GB auf jeder Seite). Durch die Verteilung der Daten auf zwei Seiten, wird entweder ein manuelles Wenden der Scheibe fällig oder ein Player mit der Möglichkeit der Zwei Seiten Wiedergabe.



Diese Scheibe bietet das Maximum der derzeitigen Datenkapazität von 17 GB (8.5 GB auf jeder Seite). Wie im vorherigen Fall ist auch hier das manuelle Drehen der DVD oder ein Zwei Seiten Player nötig.

Es gab auch schon Planungen von DVD Playern, die durch alle Schichten lesen konnten, damit wäre das Wenden überflüssig geworden. (Just a Dream).

Die DVD erreicht auf der Videoseite fast "D-1" Qualität. D-1 steht für den CCIR-601 TV Studio Produktionsstandard. Die Bildqualität übertrifft selbst die der Laserdisc (abhängig von der Masterqualität). Da das Signal im Gegensatz zur LD oder Video nicht mit Farb- und Helligkeitsträger verschachtelt, sondern getrennt aufgebaut ist, entfallen auch die typischen Fehler.

Die DVD verschleißt natürlich auch nicht, selbst über längeren Zeitraum und nach wiederholten Gebrauch, es ist eben ein optisches Format á la CD.

MPEG-2 Videokompression

[Zum Anfang der Seite](#)

Die Videodatenrate des CCIR-601 Standards beträgt nur 167 Megabit/s. Eine DVD mit einer Kapazität von 4.7 GB würde dabei knapp 4 Minuten an digitalen Video speichern können, es mußte also eine Möglichkeit der Datenkomprimierung gefunden werden.

Der Kompressionsstandard der DVD nennt sich MPEG-2 Video und wurde von der Moving Picture Experts Group (MPEG) erschaffen, genauer gesagt, ist es nicht ein Standard, sondern ein ganzes Paket an flexiblen Kompressionsverfahren.

Die Arbeitsweise von MPEG-2 Video ist verhältnismäßig simpel. Das Zauberwort lautet Überflüssig oder Redundanz. MPEG-2 Video analysiert das Videosignal auf überflüssige Elemente und entfernt diese, dadurch können bis zu 97% eines Signals eingespart werden, ohne das die sichtbare Bildqualität darunter leidet.

Die Datenrate der DVD ist variabel und kann bis zu 10 Megabit/s betragen. Das MPEG-2 Video Encodierungsverfahren der DVD ist ein 2 Stufen Prozess. Zuerst wird das Material auf seine Komplexität überprüft, anschließend werden den komplexen Szenen höhere Datenraten zugewiesen und den einfacheren Elementen eine dementsprechend geringere, es wird dabei ein adaptives Verfahren mit variablen Bit-Raten benutzt. Die durchschnittliche Datenrate einer DVD wird oft mit c. 3.5 MBit/s dargestellt, die wirkliche Zahl hängt stark von der Komplexität des Films, der Filmlänge und der Anzahl der Audiokanäle ab.

2 Stunden auf einer Seite

[Zum Anfang der Seite](#)

Der MPEG-2 Videokompression ist es zu verdanken, das jede einschichtige, einseitige DVD genug Kapazität für bis zu 133 Minuten an erstklassigen Videosignalen enthält. Die durchschnittliche Datenrate von 3.5 MBit/s läßt dabei noch genug Raum für diskreten 5.1 Digitalklang in drei Sprachen plus Untertiteln in 4 verschiedenen Sprachen. Zählt man Video, Audio und Untertitel zusammen wird eine durchschnittliche Datenrate von 4.962 MBit/s erreicht.

Da das ganze auf einer Seite gespeichert ist, entfällt der ansonsten obligatorische Seitenwechsel (im Vergleich zur Laserdisc).

Sicherheitsmerkmale

[Zum Anfang der Seite](#)

Die Qualität der DVD ist so gut, das die Filmindustrie diesen Datenträger natürlich als perfektes Ausgangsmittel für Raubkopien sieht. Um das zu verhindern wurden mehrere Maßnahmen getroffen, ohne diese "freiwilligen" Kopierschutzverfahren hätte sich die Filmindustrie strikt geweigert, auch nur eine DVD herzustellen.

Der Kopierschutz, der zum Einsatz kommt ist das altbekannte analoge Macrovisionsverfahren. Die DVD enthält kein Macrovisionssignal, der Player gibt es dem Signal hinzu.

Dazu benutzt der Player noch ein "Serial Copy Generation Management System" (CGMS), um Digitalüberspielungen zu verhindern.

Diese zwei Sicherungen reichten den Firmen aber noch nicht, deshalb wird der Inhalt der DVD auch noch verschlüsselt. Das System nennt sich "Content Scrambling System" (CSS), es handelt sich dabei um ein so hoch entwickeltes Verschlüsselungsverfahren, das die amerikanische Regierung fast den Export aus Gründen der "nationalen Sicherheit" verboten hätte. CSS sorgt dafür, daß die verschlüsselten Daten nicht kopiert werden können, so das ein Überspielen der DVD Daten auf andere digitale Datenträger nicht möglich ist. Die DVD Player entschlüsseln das Signal bei der Wiedergabe durch einen Code, den die Gerätehersteller beim Lizenzgeber beziehen müssen. Noch ist die Abgabe des Codes gratis, die Geräte werden dadurch aber trotzdem verteuert, das gleiche gilt für die Software.