



DVD-Audio

Ein Vortrag im Zuge des Tonseminars WS 2003/04, Studiengang Audiovisuelle Medien



Geschichte der DVD

- | | |
|-------------|--|
| Ende 1995 | 10 Firmen schließen sich zum DVD-Konsortium zusammen |
| Anfang 1996 | Die WG-4 (Working Group) wurde einberufen, um sich mit der Standardisierung der DVD-A zu befassen |
| August 1996 | Die Version 1.0 der DVD-ROM und der DVD-V wird vorgestellt |
| Ende 1996 | Die Standardisierungsbemühungen erlitten einen herben Rückschlag: Die Firmen PHILIPS und SONY gaben bekannt, dass sie an einem eigenen Audio-Format arbeiteten:
→ ein Bitstream-basiertes Audio-Format namens DSD (Direct Stream Digital) |
| März 1997 | Version 1.0 der DVD-A-Spezifikation vorgestellt |
| April 1997 | SONYs erster zweikanaliger SACD-Player erscheint |
| Juli 2000 | Erster DVD-A-Player erscheint auf dem (amerikanischen) Markt – drei Jahre nach DVD-V |



Nachfolger der CD-DA: SACD oder DVD-A? (DSD oder PCM?)

Die Compact Disk Digital Audio

- Markteinführung Oktober 1982 in Japan
- optischer Datenträger,
Kanalkodierung: Non Return to Zero Inverted
- festgelegtes Audioformat:
2 Kanäle, PCM
Wortlänge 16 Bit,
Abtastrate 44,1 kHz,
Dynamikumfang 96dB



Technische Merkmale: CD vs. DVD

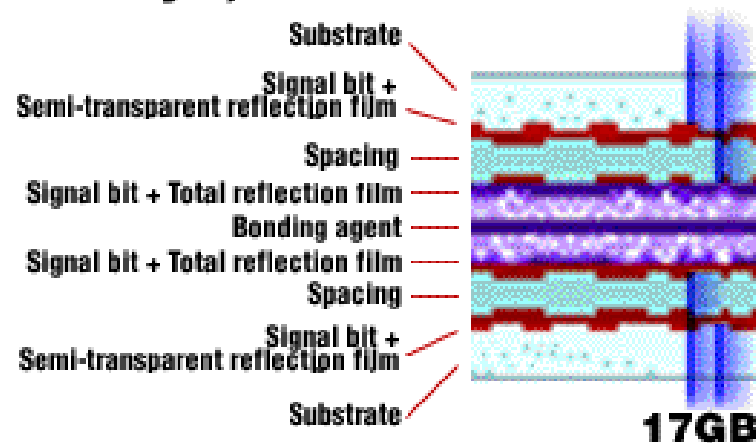
Parameter	CD	DVD
Durchmesser	120 mm (80 mm)	120 mm (80 mm)
Dicke	1,2 mm	1,2 mm (2 x 0,6mm)
Spurbreite	1,6 μm	0,74 μm
Laserwellenlänge	780 nm	650 nm oder 635 nm
Pitlänge	0,84 μm	0,4 μm
Umdrehungszahl	486-196 U/min	1630-570 U/min
Umdrehungsgeschwindigkeit	1,2 m/s	3,49 m/s (Single Layer)
maximale Datenrate	1,4112 Mbit/s	10 Mbit/s



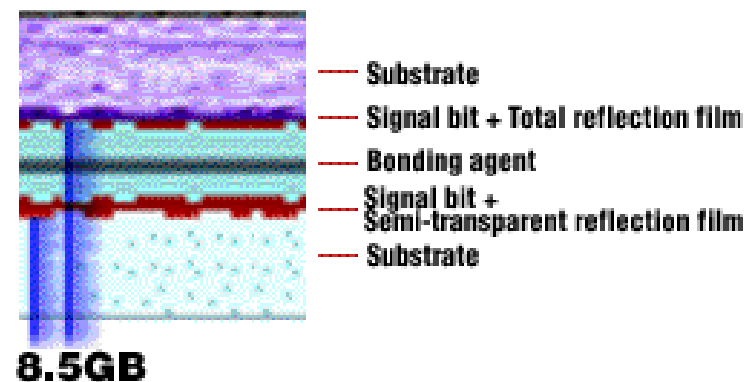
Die Digital Versatile Disc

- kleinere Pits, dünnere Spuren → geringere Laserstrahl-Wellenlänge
- zwei 0,6 mm dicke Schichten können je zwei informationstragende Ebenen, Layers, beinhalten (Abstand 55 µm)

Dual-layer, double-sided disc



Dual-layer, single-sided disc





einige DVD-Formate:

Format	Seiten	Layer	Kapazität
DVD-5	1	1	4,7 GB
DVD-9	1	2	8,54 GB
DVD-10	2	1	9,4 GB
DVD-14	2	2	13,24 GB
DVD-18	2	2	17,08 GB
DVD-R 1.0	1	-	3,95 GB
DVD-R(G) 2.0	1	-	4,7 GB
DVD-R(G) 2.0	2	-	9,4 GB
DVD-R(A) 2.0	1	-	4,7 GB



DVD-Audioformate

- höhere Wortbreiten von 24 Bit erweitern die Systemdynamik
- höhere Abtastraten erweitern den übertragbaren Frequenzbereich und reduzieren den Pegel des Quantisierungsfehlers
 - beides führt zu einem möglichen Dynamikumfang von 144 dB
- Mehrkanalfähigkeit



Audioformate der DVD-Video

- Audiobandbreite: 6,144 Mbit/s
- bis zu 8 Kanäle unkomprimierte PCM-Audiodaten: 16 Bit, 48 kHz
- maximale Auflösung: 24 Bit bei 96 kHz für 2 Kanäle
- verschiedene komprimierte Audioformate bei Wiedergabe von Video
 - AC-3 (Dolby Digital): 448 kBit/s
 - Mpeg-2 Layer II: 528 kBit/s
 - Digital Theatre System: 1536 kBit/s
- bis zu 8 simultane Audiostreams mit je 8 Kanälen für verschiedene Sprachen



Formate der DVD-Audio

- Audiobandbreite: 9,6 Mbit/s
- Priorität liegt auf unkomprimierten PCM Daten; aber auch AC-3
- Wiedergabe von bis zu 6 Kanälen bei 24 Bit und bis 96 kHz
- maximale Auflösung: 24 Bit, 192 kHz für 2 Kanäle
- neben der Linear-PCM, auch ein verlustfreies Kompressionsverfahren: Meridian Lossless Packing (MLP) von Meridian Audio Ltd.:
→ max. Datenrate nicht überschreiten und Wiedergabezeit verlängern
- Stereomischung für 2kanalige Stereoanlage:
entweder) liegt in einem der zwei möglichen Audiostreams vor
oder) SMART¹: Downmix-Matrix im Player



- Inhalte werden in Groups organisiert
 - 9 Groups pro DVD-A
 - 99 Tracks pro Group

- Datenstruktur unterliegt dem UDF-Format (wie alle DVDs)
 Unterteilung in
 - DVD-Audio-Zone (Verzeichnis Audio_TS) → DVD-A-Player
 - DVD-Video-Zone (Verzeichnis Video_TS) → DVD-V-Player
 - DVD-Others-Zone (unterschiedliche Verzeichnisse) → PC

Sampleraten und Kanalanzahl:

	44,1 kHz-Familie			48 kHz-Familie		
Sampling-Frequenz	44,1 kHz	88,2 kHz	176,4 kHz	48 kHz	96 kHz	192 kHz
Maximale Kanalanzahl	6	6 (mit MLP)	2	6	6 (mit MLP)	2



Audiokapazität einer DVD-A:

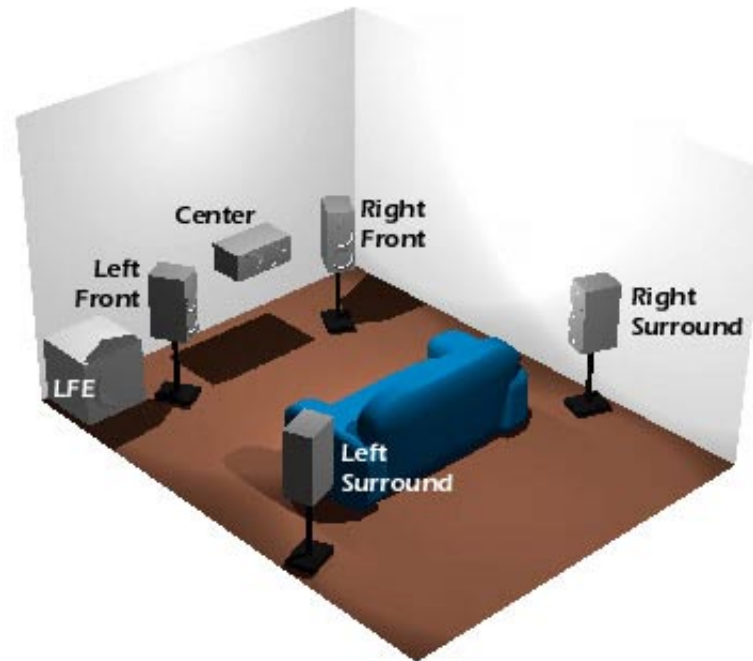
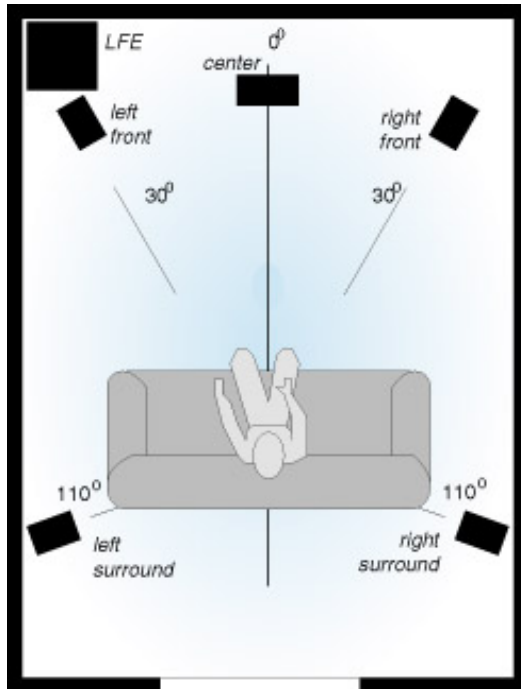
Auflösung	Sampling-Frequenz	Kanäle	Zeit ohne MLP	Zeit mit MLP
24-Bit	96 kHz	5.1	-	100 Minuten
24-Bit	96 kHz	6	-	86 Minuten
24-Bit	96 kHz	2	150 Minuten	240 Minuten
24-Bit	192 kHz	2	75 Minuten	120 Minuten
16-Bit	44,1 kHz	2	420 Minuten	720 Minuten
16-Bit	44,1 kHz	1	840 Minuten	1500 Minuten

- alle multimedialen Inhalte der DVD-V, also Zusatzmaterial wie Videoclips, Songtexte und Tourfotos oder ähnliches können ebenfalls in die DVD-A eingebunden werden
- Kompatibilität zu CD-Playern geplant ab Frühjahr 2004 mit „Dual Discs“
- Umstellung in Tonstudios mit High Density-Wandlern nicht notwendig



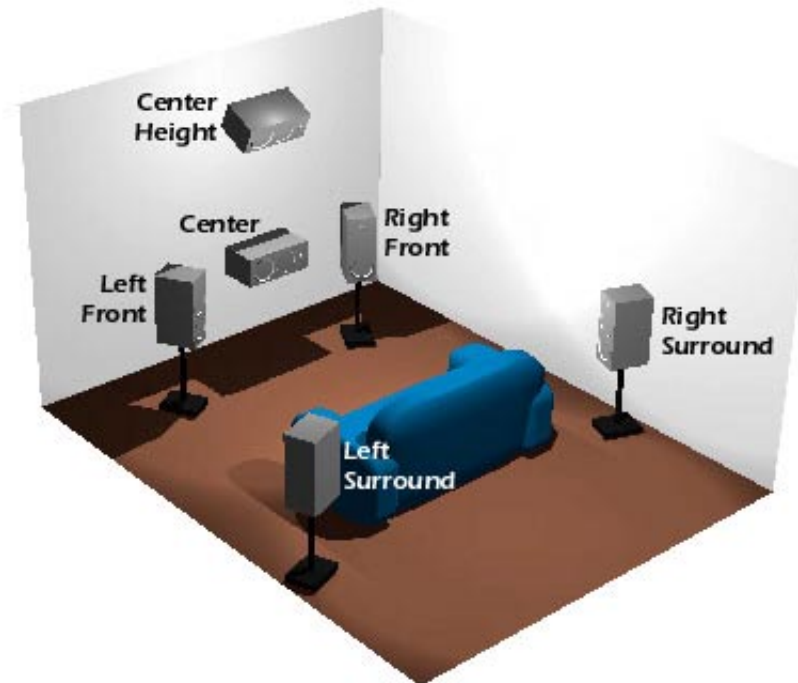
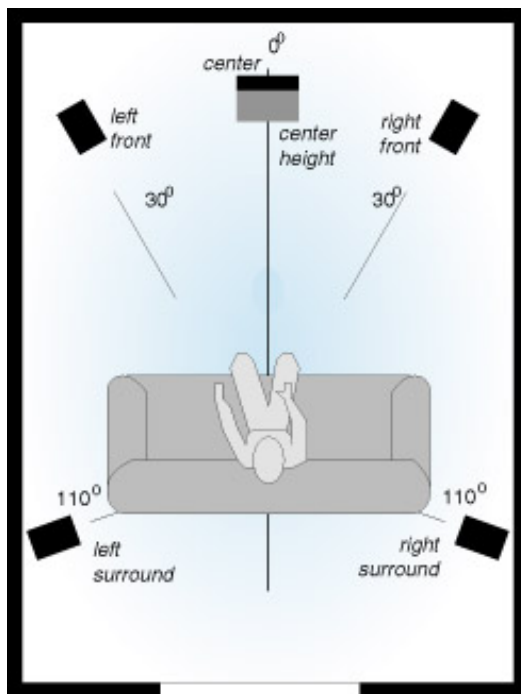
Mehrkanalwiedergabe mit DVD-A – die echte Raumillusion

- „Standard“ 5.1 Aufbau mit einem LFE



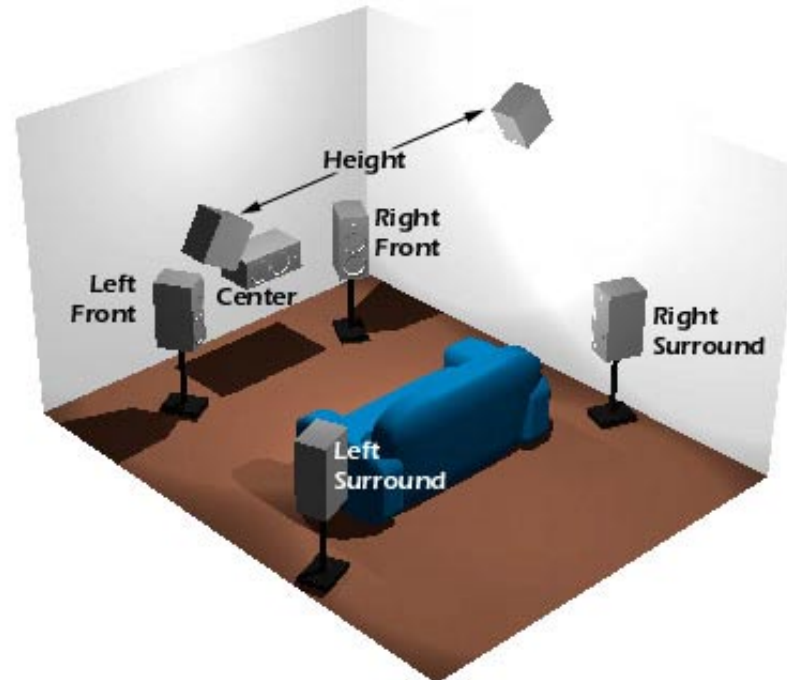
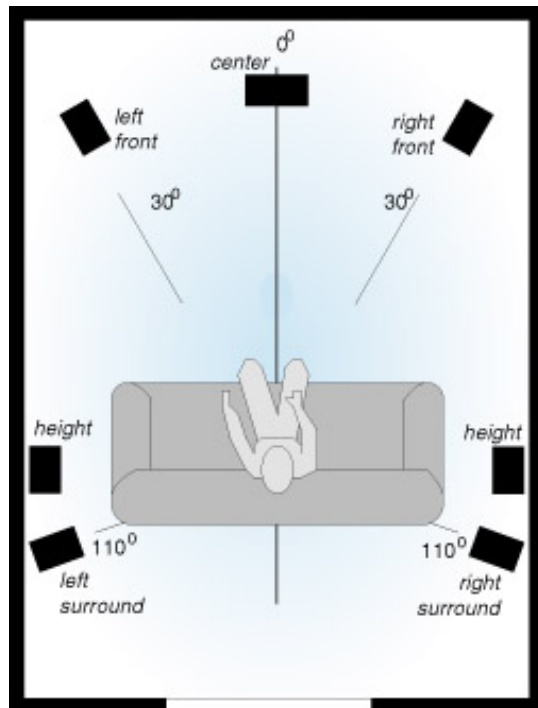


- 6.0 Aufbau mit einem Telarc-Höhenkanal



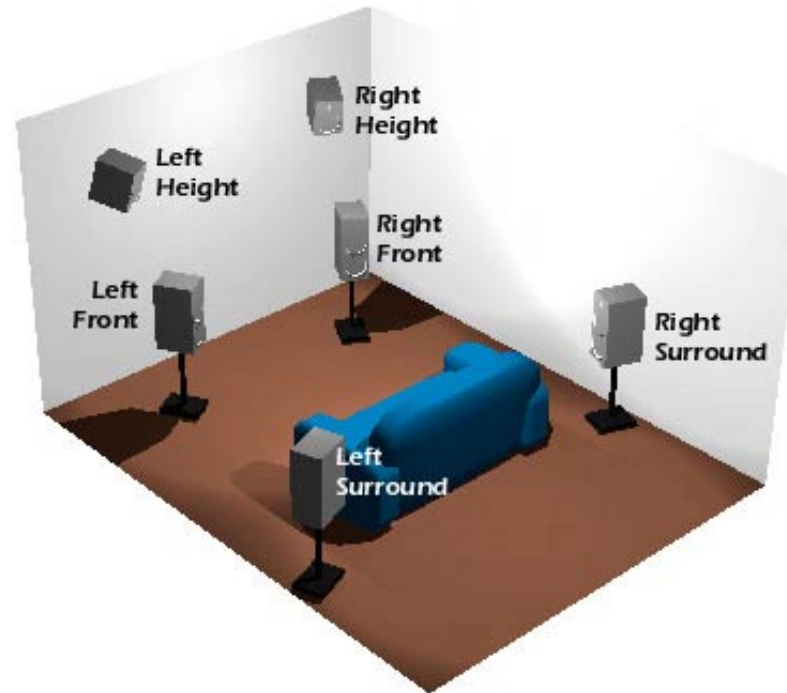
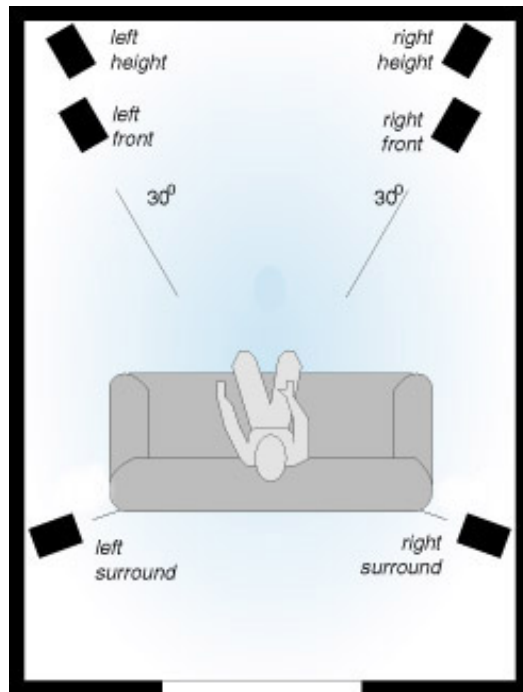


- Höheninformation noch diffuser, Signal für Höhenlautsprecher kann identisch sein → 2 in Reihe geschaltete Lautsprecher nach Telarc



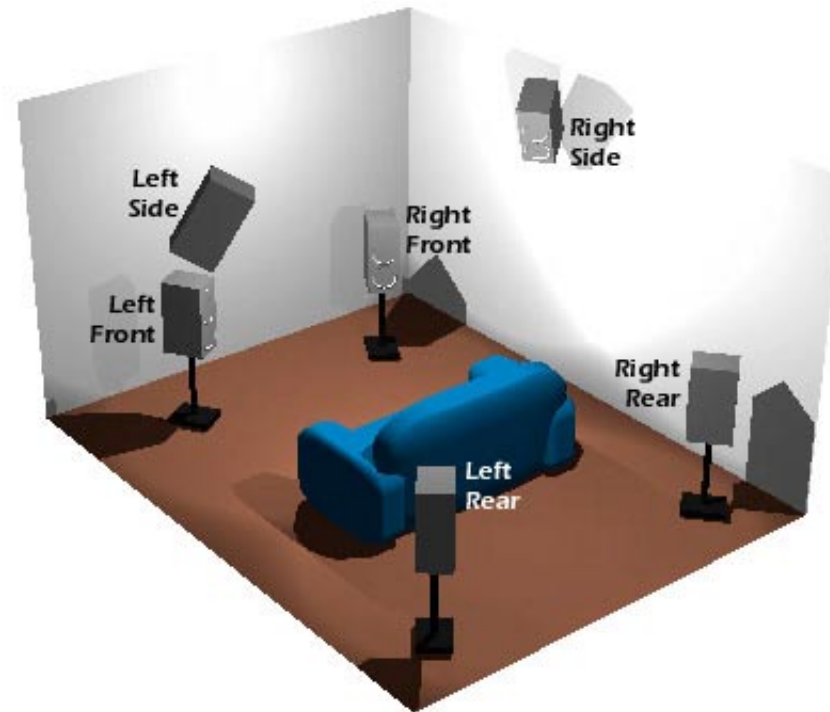
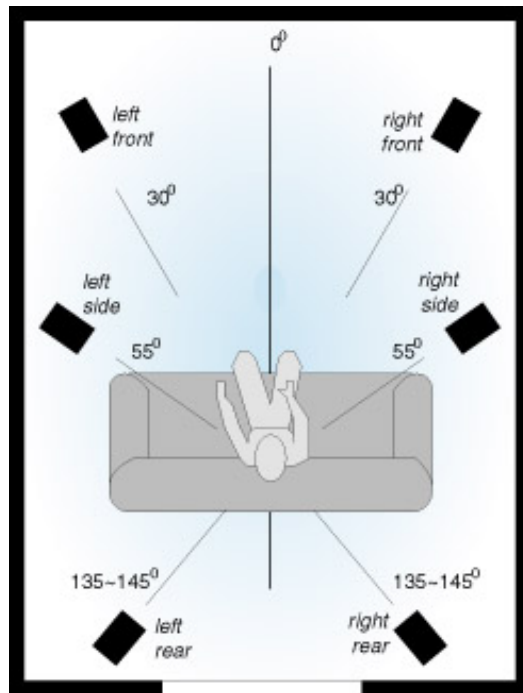


- „2 + 2 + 2“-Aufbau der Firma MDG; Center und Subwoofer Kanäle werden auf die beiden nun unterschiedlichen Höhenkanäle gesetzt





- 6.0-Format und Aufbau nach David Chesky
Zwei separate Höhenlautsprecher vor, oberhalb und außerhalb der Hauptlautsprecher in einem Winkel von etwa 55° geben einen eindrucksvollen Raumeindruck





Quellen

Websites von

DVD-Forum Schweiz, November 2003

Toshiba, 2003

Burosch AV-Technik, 2002

John Kotches, Don Munsil, Colin Miller, Brian Florian, and Stacey Spears unter
www.hometheaterhifi.com, November 2001

Alexandra Emde, Thorsten Berßelis Munich Video Department, 2003

Jan Fleischmann, Diplomarbeit „Produktion einer DVD-A“, HdM Stuttgart 2003