

# Multimedia Technologien

## Einführung

SS 2007

Friedrich-Schiller-Universität  
Jena



seit 1558

Universitätsrechenzentrum  
Multimediazentrum



SS 2007 Mediendidaktik V-01

1

- 
1. Grundlagen Videotechnik
  2. Video-Präsentationstechnik
    - Fernsehgeräte
    - Projektoren
  3. Video-Aufnahme- / Wiedergabetechnik
    - Kameras
    - Videorecorder
    - DVD Recorder
  4. Audiotechnik
  5. Fernsehempfangstechnik
  - (6. Digitale Fotografie)
  7. Multimediale PC Technik

Friedrich-Schiller-Universität  
Jena



seit 1558

Universitätsrechenzentrum  
Multimediazentrum



SS 2007 Mediendidaktik V-01

2

## Überblick

- Audio Videotechnik über viele Jahre unveränderter Standard
- Einführung Farbfernsehen in den 50er Jahren (USA) 60er Jahren (Europa)
- qualitativ hochwertige HiFi Anlagen ab den 70er Jahren
- Fernstechnik weltweit unverändert bis etwa zum Jahr 2000
- mit der Verbreitung der PC Technik und der Nutzung in allen Bereichen verlagerte sich Audio und Video auf den PC und wurde damit digital

Friedrich-Schiller-Universität  
Jena



seit 1558  
Universitätsrechenzentrum  
Multimediazentrum



### Entwicklungstendenzen:

Analog → Digital

Nicht nur im professionellen Bereich, sondern auch im Home Sektor wird alles digital

**Ergebnis:** Noch mehr Standards, noch mehr Anschlüsse, noch mehr Verwirrung und riesige Datenmengen

## 1. Grundlagen Videotechnik

### Video-Formate

#### **PAL**

Das **PAL** (*Phase Alternation Line*) System verwendet 576 sichtbare und total 625 Bildzeilen. Das Bild wird in 50 Halbbildern (Interlaced) übertragen, was eine Bildwiederholfrequenz von 50 Hz ergibt. Der PAL Farbräger hat eine Frequenz von 4.43Mhz. Ein PAL Bild hat eine Horizontalfrequenz von 15625 Hz (625 Zeilen \* 25 Frames).

#### **- NTSC**

Das **NTSC** (*National Television System Committee*) System verwendet 480 sichtbare und total 525 Bildzeilen. Das Bild wird in 60 Halbbildern (Interlaced) übertragen, was eine Bildwiederholfrequenz von 60 Hz (genau 59.94 Hz) ergibt. Der NTSC Farbräger hat eine Frequenz von 3.58 Mhz. Ein NTSC Bild hat eine Horizontalfrequenz von 15750 Hz (525 Zeilen \* 30 Frames).

#### **-SECAM**

Secam ist eine in Frankreich verbreitete Fernsehnorm, die dem PAL sehr ähnlich ist

#### **- HDTV**

Fernsehnorm der nächsten Generation (High Definition TV)

Friedrich-Schiller-Universität  
Jena



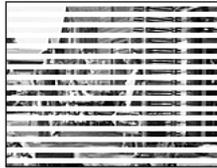
seit 1558  
Universitätsrechenzentrum  
Multimediazentrum



### Interlaced-Darstellung



1. Halbbild



2. Halbbild



Wahrnehmung als Vollbild

Friedrich-Schiller-Universität  
Jena



seit 1558  
Universitätsrechenzentrum  
Multimediazentrum



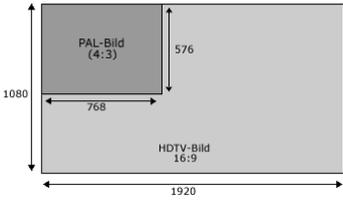


PAL 4:3 (16:9)  
HDTV 16:9

SS 2007 Mediendidaktik V-01 5

### HDTV

|                          | PAL (jetziger Standard) | 720p (HDTV) | 1080i (HDTV) |
|--------------------------|-------------------------|-------------|--------------|
| Vertikale Auflösung      | 576 Zeilen              | 720 Zeilen  | 1080 Zeilen  |
| Horizontale Auflösung    | 768 Linien (max.)       | 1280 Linien | 1920 Linien  |
| Bildpunkte gesamt (max.) | 414.720                 | 921.000     | über 2 Mio.  |
| Bildwiederholung         | interlaced              | progressive | interlaced   |



Vergleich PAL / HDTV

Friedrich-Schiller-Universität  
Jena



seit 1558  
Universitätsrechenzentrum  
Multimediazentrum



SS 2007 Mediendidaktik V-01 6



### RGB / RGB HV

Komponentensignal Rot-Grün-Blau

Ausgabe / Eingabe über: 3 (5) Cinch Buchse (meist rot grün blau)  
3 (5) BNC

### YUV Komponente

Das **YUV - YCbCr Component** (Y = Helligkeit, U und V sind die Farbdifferenzsignale) Signal ist ebenfalls kein Sendefähiges Format, weil auch hier die Information über drei Kabel übertragen wird. Dabei wird die Helligkeit (*Luminance*) und der Sync auf Y und die beiden Differenzsignale **U (Cb/Pb)** und **V (Cr/Pr)** getrennt übertragen. Da die Farbinformation auf der DVD selber in diesem Farbformat vorliegt, bietet diese Art der Übertragung natürlich das Optimum an Bildqualität. Die Anteile setzen sich dabei wie folgt zusammen:

Für das Y Helligkeitssignal :  $0.3 * Rot + 0.59 * Grün + 0.11 * Blau$

Für das U (Cb/Pb) Rot Differenzsignal :  $- 0.17 * Rot - 0.33 * Grün + 0.5 * Blau$

Für das V (Cr/Pr) Blau Differenzsignal :  $0.5 * Rot - 0.42 * Grün - 0.081 * Blau$

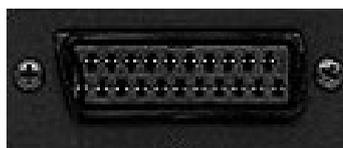
Ausgabe / Eingabe über: 3 Cinch Buchse (meist rot grün blau)  
3 BNC

Friedrich-Schiller-Universität  
Jena



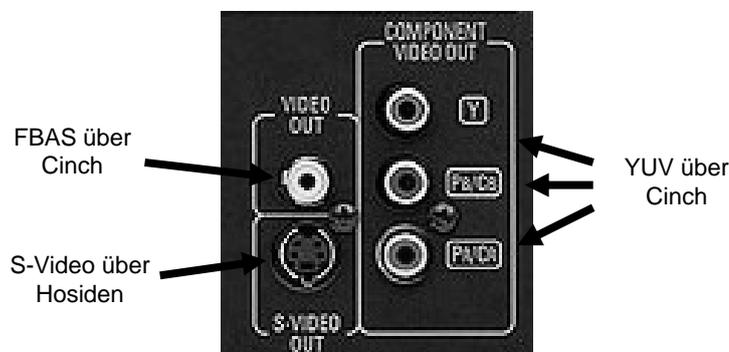
seit 1558

Universitätsrechenzentrum  
Multimediazentrum



Scart

Bei Kabeln unbedingt Belegung beachten



Friedrich-Schiller-Universität  
Jena



seit 1558

Universitätsrechenzentrum  
Multimediazentrum



## 2. Video-Präsentationstechnik

### Gerätetypen

- CRT (Röhren-) Fernsehgerät      mit/ohne Tuner
- LCD Fernsehgerät                    mit/ohne Tuner
- Plasma Display                        mit/ohne Tuner
- SED Display      (evtl. ab Ende 2007)    mit/ohne Tuner

LCD ist die Abkürzung für Liquid Crystal Display. LCD bezeichnet die Flüssigkristallanzeige, die z.B. in PDA's und Bildschirmen zum Einsatz kommt.

CRT ist die Abkürzung für "Cathode Ray Tube", einer Technologie von Displays mit Röhrentechnologie.

SED ist die Abkürzung für „Surface Conduction Electron Emitter Display“

- LCD Projektor (meist 3 LCD Panels)
- DLP Projektor (Digital Light Processing)

Friedrich-Schiller-Universität  
Jena

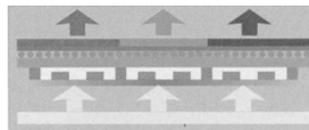


seit 1558  
Universitätsrechenzentrum  
Multimediazentrum



SS 2007 Mediendidaktik V-01

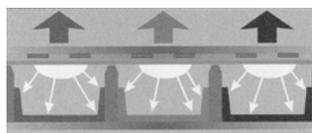
11



### LCD – Display

- Hintergrundbeleuchtung
- durch elektr. Impuls sperren Flüssigkristalle das Licht oder lassen dieses durch
- Vorgesagte Filter sorgen für die Farbe

Problem: durch dauerhafte Beleuchtung kann kein reines schwarz dargestellt werden



### Plasma – Display

- jedes Pixel ist mit einem Edelgas gefüllt
- durch elektr. Impuls wird das Gas in einen Plasmazustand versetzt und Licht emittiert
- dieses Licht bringt eine Phosphorschicht zum leuchten

Friedrich-Schiller-Universität  
Jena



seit 1558  
Universitätsrechenzentrum  
Multimediazentrum



SS 2007 Mediendidaktik V-01

12

| Vorteile Plasmafernseher  | Nachteile Plasmafernseher   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- keine Verzerrungen</li> <li>- <b>kräftige Farben</b></li> <li>- Wandmontage möglich</li> <li>- geringe Stellfläche</li> <li>- hohe Helligkeit</li> <li>- großer Kontrastumfang</li> </ul>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Glaskonstruktion ist sehr empfindlich</li> <li>- Ohne Schutzfunktion Gefahr des Einbrennens</li> <li>- hohe Anschaffungskosten</li> <li>- Bild aus der Nähe pixelig</li> <li>- hohes Gewicht</li> <li>- Zellen teilweise zu träge</li> <li>- hoher Stromverbrauch</li> </ul> |
| Vorteile LCD-Fernseher  | Nachteile LCD-Fernseher   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- gute Helligkeit</li> <li>- robuste Technik</li> <li>- perfekte Bildgeometrie</li> <li>- keine Konvergenzfehler</li> <li>- Wandmontage möglich</li> <li>- wenig Gewicht</li> <li>- geringer Stromverbrauch</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- träge Schaltzeit – nur tw. vom Blickwinkel abhängig</li> <li>- eher dunkelgrau als schwarz</li> <li>- „sehr hoher Preis“</li> </ul>  |
| Vorteile Röhrenfernseher  | Nachteile Röhrenfernseher   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- geringer Preis</li> <li>- große Helligkeit</li> <li>- sehr schöne Farben</li> <li>- analoge Glättung</li> <li>- keine sichtbaren Pixel</li> <li>- unabhängige Blickwinkel</li> <li>- robuste Technik</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- extrem hohes Gewicht</li> <li>- riesige Stellfläche</li> <li>- Konvergenz, Geometriefehler</li> <li>- geringe Bilddiagonale</li> <li>- erschütterungsempfindlich</li> <li>- 50-Hz-Flimmern</li> <li>- langsames Verblenden des Phosphors</li> </ul>                          |

Friedrich-Schiller-Universität  
Jena



seit 1558

Universitätsrechenzentrum  
Multimediazentrum



SS 2007 Mediendidaktik V-01

13

| Daten- / Videoprojektoren |  |
|---------------------------|--|
| <p>LCD Projektoren</p>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit 1 oder 3 Panels (pro Farbe)</li> <li>- Licht wird durch die Panels geschickt</li> <li>- ähnlich LCD-Display, nur mit mehr Leistung</li> <li>- durch entsprechende Optik auf Projektionsfläche</li> </ul>                          |
| <p>DLP-Projektoren</p>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- DMD-Chips von TI kommen zum Einsatz</li> <li>- Spiegel mit 12µm Kantenlänge 1/5 von einem Haar</li> <li>- Bewegung durch elektr. Felder</li> <li>- bis zu 2 Mio. Spiegel pro Chip (2048c1024)</li> </ul> <p>Vorteil: weiches Bild</p> |
| <p>Laser Projektoren</p>  |  |
| <p>LED-Projektoren</p>    |  |

Friedrich-Schiller-Universität  
Jena



seit 1558

Universitätsrechenzentrum  
Multimediazentrum



SS 2007 Mediendidaktik V-01

14



Mobiler Daten- Videoprojektor





Daten-Videoprojektor  
mit Wechselobjektiven

Friedrich-Schiller-Universität  
Jena



seit 1558  
Universitätsrechenzentrum  
Multimediazentrum





Projektor Anschlußfeld mit  
wechselbaren Einschüben

SS 2007 Mediendidaktik V-01

15

### Zur Beachtung beim Einsatz von Projektionstechnik

- Raumgröße
- notwendige Bildgröße
- Lichtstärke des Projektors
- Entfernung Projektor / Projektionsfläche
- notwendige Auflösung des Projektors !!!
- erforderliche Anschlüsse (VGA, DVI, Video (NTSC, PAL, HDTV))
- Auswahl der Technologie (DLP, LCD, Laser usw.)
- Beleuchtung im Raum
- externe Lichteinflüsse (z.B. Sonnenlicht)
- Geräuschpegel der Projektoren
- Gewicht bei mobilen Geräten
- notwendiges Bildformat (4:3, 16:9)

Friedrich-Schiller-Universität  
Jena



seit 1558  
Universitätsrechenzentrum  
Multimediazentrum



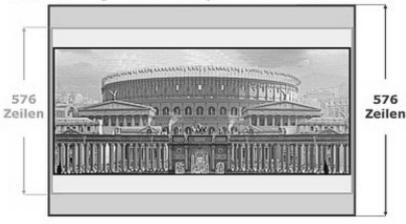
SS 2007 Mediendidaktik V-01

16

**Bildformate**

4:3 (1,33:1)  
16:9 (1,78:1)  
Cinemascope (2,35:1)

Darstellung auf 4:3 Gerät  
Darstellung Cinemascope - 16:9 - 4:3 Format

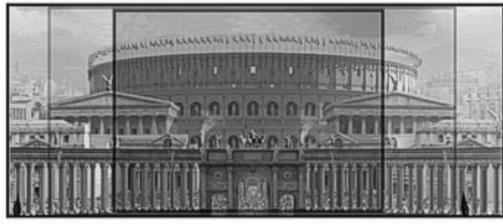


576 Zeilen

576 Zeilen

16:9 (1,78:1) Cinemascope (2,35:1) 4:3 (1,33:1)

Darstellung auf 16:9 Gerät  
Darstellung Cinemascope - 16:9 - 4:3 Format



16:9 (1,78:1) Cinemascope (2,35:1) 4:3 (1,33:1)

Friedrich-Schiller-Universität  
Jena



seit 1558  
Universitätsrechenzentrum  
Multimediazentrum



SS 2007 Mediendidaktik V-01 17

**3. Video-Aufnahme- / Wiedergabetechnik**

**Kameratechnik:**

- Camcorder VHS/SVHS
- Camcorder MiniDV
- Camcorder DVD
- Kameras mit Festplattenrecorder
- Kameras mit Speicherkarten
- Überwachungskameras
- USB Kameras
- IP Kameras
- WEBCams (meist integrierter WWW Server)
- professionelle Kameratechnik  
VHS /SVHS / Beta Cam / MiniDV / HDTV
- mit Wechselobjektiven und  
Studiozubehör (Rollwagen, View Finder, ...)

Friedrich-Schiller-Universität  
Jena



seit 1558  
Universitätsrechenzentrum  
Multimediazentrum



SS 2007 Mediendidaktik V-01 18

---

### Aufzeichnungs- und Wiedergabegeräte

VHS Band-Recorder  
 SVHS Bandrecorder  
 Multinorm Bandrecorder  
 MiniDV Recorder  
 Kombigeräte SVHS / MiniDV  
 DVD Player  
 DVD Recorder  
 Festplattenrecorder mit DVD Recorder  
 Festplattenrecorder  
 HDTV Recorder (Band, Festplatte)  
 Streaming Server

Friedrich-Schiller-Universität  
 Jena



seit 1558

Universitätsrechenzentrum  
 Multimediazentrum




---

SS 2007 Mediendidaktik V-01

19

---

### Aufzeichnungsarten und -medien

|      |               |           |
|------|---------------|-----------|
| VHS  |               | Videoband |
| SVHS | Super VHS     | Videoband |
| DV   | Digital Video | Videoband |
|      |               | MiniDV    |

CD  
 DVD +R –R RW  
 Multilayer DVD  
 BlueRay Disc  
 HD DVD

Friedrich-Schiller-Universität  
 Jena



seit 1558

Universitätsrechenzentrum  
 Multimediazentrum




---

SS 2007 Mediendidaktik V-01

20

## Disc-Typen im Überblick

| Type                | CD        | DVD        | Blu-ray     | HD-DVD    |
|---------------------|-----------|------------|-------------|-----------|
| <b>Single Layer</b> | 0.7 GB    | 4.7 GB     | 23/25/27 GB | 15/20 GB  |
| <b>Dual Layer</b>   | -         | 8.5 GB     | 50 GB       | 30/32 GB  |
| <b>Laser</b>        | 780 nm    | 635 nm     | 405 nm      | 405 nm    |
| <b>Tiefe</b>        | 1.2 mm    | 0.6 mm     | 0.1 mm      | 0.6 mm    |
| <b>Spurbreite</b>   | 1.6 $\mu$ | 0.74 $\mu$ | 0.3 $\mu$   | 0.4 $\mu$ |
| <b>Apertur</b>      | 0.45      | 0.6        | 0.85        | 0.65      |

Apertur – Auflösungsvermögen der Leseoptik

Friedrich-Schiller-Universität  
Jena



seit 1558

Universitätsrechenzentrum  
Multimediazentrum



SS 2007 Mediendidaktik V-01

21

## Schnittstellen an AV Geräten

|                             |                              |  |
|-----------------------------|------------------------------|--|
| Video                       | - FBAS<br>- S-Video<br>- YUV | über Cinch<br>über Hosiden<br>über Cinch (RGB)                 |
| Audio re/li                 |                              | über Cinch<br>über Klinke gr/kl<br>über XLR<br>über opt. Kabel |
| FireWire<br>USB 2.0<br>HDMI |                              |  |
| Spezialadapter              | bei kleinen Camcordern       |  |

Friedrich-Schiller-Universität  
Jena



seit 1558

Universitätsrechenzentrum  
Multimediazentrum



SS 2007 Mediendidaktik V-01

22

## Moderne Schnittstellen an AV Geräten

### HDMI – High Definition Multimedia Interface

- Schnittstelle kann Videosignale bis 1920x1080 übertragen
- Audiosignale entsprechend der HDMI Version 1.0 / 1.1 / 1.2  
seit 2006 Version 1.3 verfügbar (ca. 10 Gbit/s Datenrate)
- Steuersignale



Friedrich-Schiller-Universität  
Jena



seit 1558

Universitätsrechenzentrum  
Multimediazentrum



SS 2007 Mediendidaktik V-01

23

- in HDMI Spezifikation ist der Kopierschutz HDCP integriert (High-bandwidth Digital Content Protection)
- HDCP ist ein von Intel entwickeltes Verschlüsselungssystem
  - Gerätespezifisch
  - Überprüfung der Authentizität eines Verbindungspartners
  - verschlüsselte Übertragung zwischen den Geräten
  - nicht lizenzierte Geräte können HDCP verschlüsselte Inhalte nicht übertragen

Friedrich-Schiller-Universität  
Jena



seit 1558

Universitätsrechenzentrum  
Multimediazentrum



- AACS (Advanced Access Content System) ist ein digitales Rechteckmanagement (DRM) – Gemeinschaftsentwicklung
- 128 Bit Schlüssel
- AACS wird für Blu-ray und HD DVD eingesetzt  
→ bereits geknackt
- siehe Multimedia-PC Abschnitt 7 (evtl.)

SS 2007 Mediendidaktik V-01

24