

## Video - Übersicht

1. Grundlagen
2. Analoge Aufzeichnung
3. Digitale Aufzeichnung
4. Schnittstellen
5. Videosignale
6. Übertragungsstandards
7. Codecs

## 1. Grundlagen – Visuelle Wahrnehmung

### \* Visuelle Wahrnehmung

- Bewegte Bilder:  
Grenze für das Auftreten einer „Scheinbewegung“:  
ca. 15 Bildwechsel pro Sekunde
- Flimmerfreie Bilder:  
Bildfrequenz > 75 Hz
- Rasterfreie Darstellung:  
Auflösung des Auges 50 – 90 Bogensekunden  
=> 480 Zeilen für 70-Zoll-Bildschirm nötig
- Mitteleuropa: CCIR-Norm:  
625 Zeilen; 833 Bildpunkte pro Zeile (4:3)  
25 Bilder pro Sek. im Zeilensprungverfahren

## 1. Grundlagen – Datenstrom

### \* Datenstrom

- $25 * 625 * 833$  => ca. 13 Mill. Bildpkt. pro Sek
- Bandbreite 5 MHz ausreichend
- Fernsehsender  
Frequenzbereich 48,25 – 788,75 MHz  
Wellenlängen 6 m – 0,40 cm  
Frequenzmodulation

## 2. Analoge Aufzeichnungsformate

Buchsen  
am S-VHS  
-Gerät



- **Betacam:** (SP), für den Profibereich
- **U-Matic:** praktisch abgelöst durch Betacam
- **S-VHS:** verbesserte Version von VHS
- **Hi-8:** verbesserte Variante des Video8-Systems
- **VHS:** (Video Home System), der populärste Standard

## 3. Digitale Aufzeichnungsformate



- DV** (Digital Video), standardisiert, z.B. über die IEEE1394-Schnittstelle ("Fire Wire") verlustfrei auf den PC übertragbar,
- DVCAM** voll kompatible Erweiterung des DV-Standards von Sony mit erhöhter Spurbreite
- DVCPRO** nicht kompatible Erweiterung des DV-Standards von Panasonic
- Digital Betacam (Betacam-SX)** für den Profibereich, verwendet MPEG-2

## 5. Videosignale

### \* Composite, FBAS

- Composite (ein zusammengesetztes Signal), auch FBAS (Farbe, Burst, Austast, Synchon), z.B. VHS und Antennensignal

### \* S-Video, Y/C

- Getrennte Signale für Helligkeit und Farbinformation; Y (Luminanz, Helligkeit), C (Chominanz, Farbinformation), z. B. S-VHS, Hi-8

### \* YUV

- Y (Luminanz), U (Hue, Farbton), V (Saturation, Sättigung); U und V mit halber Bandbreite (Auge für Helligkeitsunterschiede sensibler); für hochwertigere Systeme, z. B. Betacam

### \* RGB

- RGB (Rot, Grün, Blau), pro Farbe ein Signal, für digitale Videotechnik

## 6. Übertragungsstandards

- PAL** (Phase Alternation Line) - Europa, Südamerika ...
- SECAM** (Systeme Electronic Pour Couleur Avec Memoire) - Frankreich, Russland,
- NTSC** (National Television Standard Committee) – USA, Japan.

	Bildwechsel	Zeilen/Bild
<b>PAL</b>	<b>25 Bilder/s</b>	<b>625</b>
<b>SECAM</b>	<b>25 Bilder/s</b>	<b>625</b>
<b>NTSC</b>	<b>30 Bilder/s</b>	<b>525</b>
<b>HDTV</b>	<b>50 Bilder/s</b>	<b>1250</b>

## 6. Übertragungsstandards

- Nicht alle Zeilen enthalten Bildinformation
  - Digitalisiertes Pal-Bild: 768 x 576 Pixel
  - Beispiel für Digitalisierte Datenmenge:  
1 Minute digitales Video mit 25 fps, 24 Bit Farbtiefe, Viertel-VGA-Größe (320 x 240 px)  
+ Stereosound, 11 kHz, 8 Bit:
- $$F_s = (320 * 240) * 25 * 60 * 3B + 1,2 MB = 347 MB$$

## 7. Codecs

### Compression / decompression

Codec	Format	Vorteil	Nachteil
<b>Cinepak</b>	<b>mov, avi</b>	gute Qualität gute Farbwiedergabe	lange Berechnungszeit
<b>Indeo</b>	<b>mov, avi</b>	sehr gut bei Motiven ohne viel Bewegung	Lange Berechnungszeit Große Flächen unruhig
<b>RLE</b>	<b>avi</b>	verlustfrei, relativ schnell	auf 8 Bit Farbtiefe begrenzt
<b>Video1</b>	<b>mov, avi</b>	gute Qualität, schnelle Berechnung	hohe Datenraten, Farbtiefe auf 16 Bit begrenzt
<b>MPEG-1</b>	<b>mpeg</b>	TV-Qualität	lange Berechnungszeit

nach: Holzinger, A. (2000). Basiswissen Multimedia. Würzburg: Vogel.

## 7. MPEG

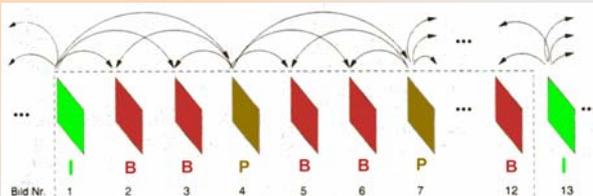
### „Motion Picture Expert Group“

- MPEG-1:** max. 352 x 288 px (halbe PAL-Auflösung); bis 30 fps, Datenstrom von 1,5 MBit/s  
112 kbit/s Audio; 1100 kbit/s Video (CD mit 650 MB 74 Min)
- MPEG-2:** Vollformat (720 x 576 px), max. 6 MBit/s aber auch 1280 x 720, 60 fps, Audio in CD-Qualität, definiert das Kompressionsverfahren für SDTV (Standard Definition Television), (NTSC, HDTV, DVD)
- MPEG-4:** zielt auf Universallösung für Multimedia-Applikationen mit Optionen zur interaktiven Steuerung neben der DCT (Discrete Cosinus Transformation) weitere Methoden der Bewegungskompensation
- MPEG-7:** Implementiert ein "Multimedia Description Scheme" (MDS) zur Indizierung audiovisueller Inhalte (ermöglicht Suche in Multimedia-Dateien)

## 7. MPEG – Compression

### „Interframe Compression“

- Bewegungskompensation: Nur die veränderten Bildteile werden gespeichert



3 Bildarten:

**I:** Intraframe-codiertes Bild

**P:** unidirektional präzidiertes Bild

**B:** bidirektional präzidiertes Bild

## 7. Weitere Formate

### \* MHEG

- einheitliches Austauschformat, beschreibt MM-Anwendungen auf Objektebene
- für die Darstellung der Objekte ist das jeweilige Präsentationsprogramm zuständig