

Einführung in die Welt der Videos

Volker - James Münchhof

Retiree

Teilthemen des Vortrags

- *Video - Grundlagen*
- *Video - Normen*
- *Video - Signaltypen*
- *Video - Aufzeichnungsformate*
- *Video - Schnittstellen*
- *Video - Kompression*
- *Video - Schnittverfahren*
- *Video - Schnittsoftware*
- *Video - PC Komponenten*

Teilthemen des Vortrags

- *Video - Grundlagen*
- *Video - Normen*
- *Video - Signaltypen*
- *Video - Aufzeichnungsformate*
- *Video - Schnittstellen*
- *Video - Kompression*
- *Video - Schnittverfahren*
- *Video - Schnittsoftware*
- *Video - PC Komponenten*

Volker - James Münchhof
3K02 18. April 2002

3 Einführung in die Welt der Videos

Video - Grundlagen

Sehvermögen des menschlichen Auges

- *Die lichtempfindliche Schicht der Netzhaut besteht aus ca. $120 * 10^6$ Zellen*
- *Aufgeteilt in ca. $114 * 10^6$ Stäbchen und ca. $6 * 10^6$ Zapfen*
- *Die Zapfen dienen bei hohen Leuchtdichten als Rezeptoren der Helligkeits- und der Farbwahrnehmung*
- *Bei geringer Leuchtdichte übernehmen die Stäbchen die Wahrnehmung*
- *Stäbchen nehmen keine Farbe wahr*
- *Die Zapfen spielen bei geringer Leuchtdichte keine Rolle mehr*
- *Damit geht bei geringer Leuchtdichte die Farbwahrnehmung verloren (Nachtsehen. Nachts sind alle Katzen grau.)*
- *Wird ein Licht- oder Bildeindruck ganz plötzlich unterbrochen, so bleibt er noch etwa 1/16 s länger als Nachbild auf der Netzhaut des Auges wahrnehmbar*
- *Daraus folgt: Sehr schnell aufeinander folgende Bilder, mindestens 16 in einer Sekunde, verbinden sich zu einer geschlossenen Reihe (Bildfrequenz)*

Volker - James Münchhof
3K02 18. April 2002

4 Einführung in die Welt der Videos

Sehvermögen des menschlichen Auges (Fortsetzung)

- Die Bildfrequenz von 24 Bildern/s im Kino und 25 Bildern/s im europäischen Fernsehen liegt darüber, bieten also einen flüssigen Bewegungsablauf
- Der Bewegungsablauf ist zwar flüssig, aber dennoch wird vom Auge ein Flimmern des Bildes wahrgenommen und als störend empfunden
- Der Eindruck des Flimmerns reduziert sich ab einer Frequenz von ca. 35 Bildern/s
- Im Kino wird dem Rechnung getragen, indem jedes Bild 2mal gezeigt wird. Es entsteht so der Eindruck von 48 Bildern/s.
- Beim Fernsehen werden 50 Halbbilder/s übertragen. (Bei der 100Hz - Technik werden die Halbbilder ebenfalls 2mal gezeigt.) Das erste Halbbild besteht aus den Zeilen 1, 3, 5..., das zweite Halbbild aus den Zeilen 2, 4, 6... usw.
- Erforderlich wurde dieses Zeilensprungverfahren auch durch die Nachleuchtdauer der Leuchtmittel auf der Bildröhre. Das Bild wird immer durch die dazwischen liegenden Zeilen aufgefrischt, wenn die zuletzt aufgefrischten Zeilen gerade wieder verblassen. Längeres Nachleuchten bedeutet Verschmieren des Bildes.

Helligkeit

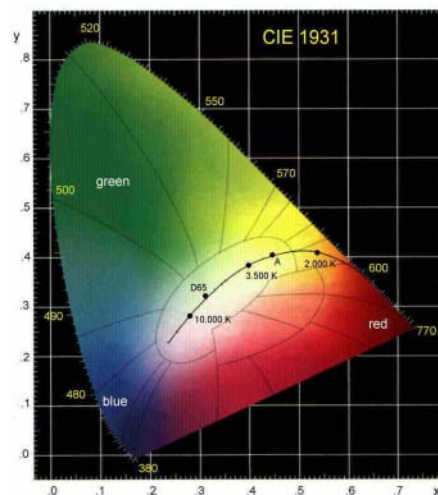
- Das optische Bild wird auf einer optisch - elektrischen Schicht abgebildet und dort in elektrische Signale, proportional der Helligkeit, umgewandelt
- Die Bildpunkte stehen alle gleichzeitig bereit, werden aber seriell, zeilenweise ausgelesen und übertragen
- Um einen Gleichlauf des Wiedergabegerätes sicher zu stellen, werden gleichzeitig Synchronsignale übertragen
- Die Helligkeit definiert ein Schwarz - Weiss - Bild
- Schwarz entspricht 0% Helligkeit, Weiss entspricht 100% Helligkeit



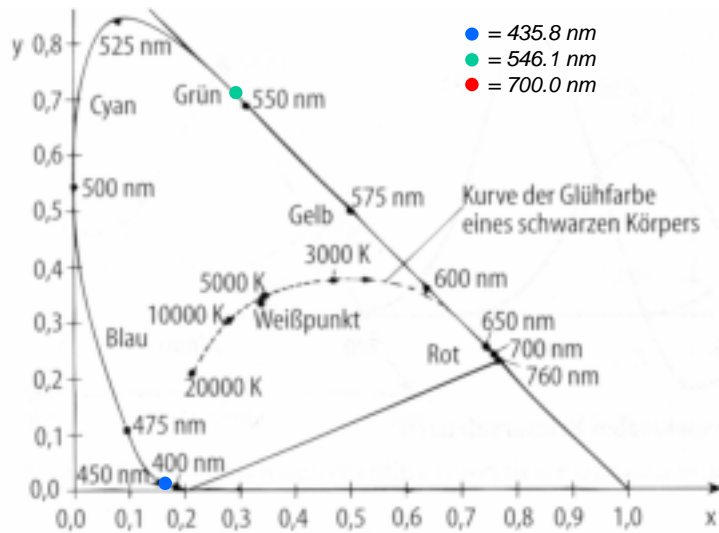
Farbe

- Von der internationalen Beleuchtungskommission *Commission Internationale d'Eclairage* wurde eine *Normfarbtafel* mit x/y - Koordinaten (rot-grün) als Bezug für die Farbmeterik erstellt
- Es gilt die Beziehung: $r + g + b = 1$
- Der Weisspunkt (machmal auch als "Unfarbepunkt" bezeichnet) hat die Koordinaten: $x = y = z = 0.333$
- Jede Gerade, die vom Weisspunkt ausgeht, kennzeichnet eine Farbart mit gleichem Farbton aber verschiedener Farbsättigung
- Mischfarben bedecken mehrere Kurven- oder Flächenstücke

CIE 1931 Normfarbtafel



CIE 1931 Normfarbtafel (Fortsetzung)



Volker - James Münchhof
3K02 18. April 2002

9 Einführung in die Welt der Videos

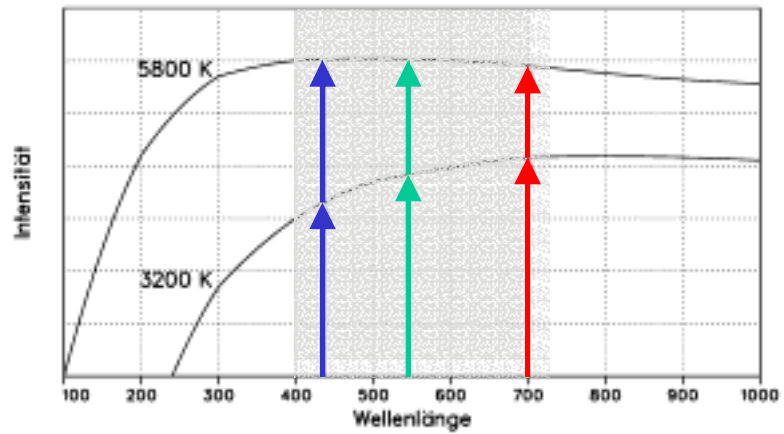
Farbtemperatur

- Erhitzte Körper, wie z.B. die Sonne, strahlen ein Wellenlängengemisch im sichtbaren und unsichtbaren Bereich ab
- Das Wellenlängengemisch wird auch Licht genannt
- Wird das Wellenlängengemisch von einem „Schwarzen Körper“ abgestrahlt, folgt das Wellenlängengemisch dabei einer ganz bestimmten Verteilung, deren Gesetzmäßigkeit erstmals um 1900 von Max Planck aufgestellt wurde
- Die Temperatur des strahlenden „Schwarzen Körpers“ wird in Kelvin (K), der absoluten Temperatur, gemessen. Diese Temperatur ist gleichzeitig die Farbtemperatur des abgestrahlten Wellenlängengemisches
- Tageslicht (Sonnenlicht) hat eine Farbtemperatur von ca. 5800 K, Kunstlicht von ca. 3200 K (Je „Blauer“ das Licht desto höher die Farbtemperatur)
- Stimmen Farbtemperatur der Photoschicht und des Lichtes nicht überein, ist bei Videokameras ein „Weissabgleich“ oder „Unbuntabgleich“ durchzuführen. Bei Filmkameras wird ein Farbfilter entsprechend: **Kunstlichtfilm = Tageslicht + Rotfilter** (z.B. CR12) eingesetzt

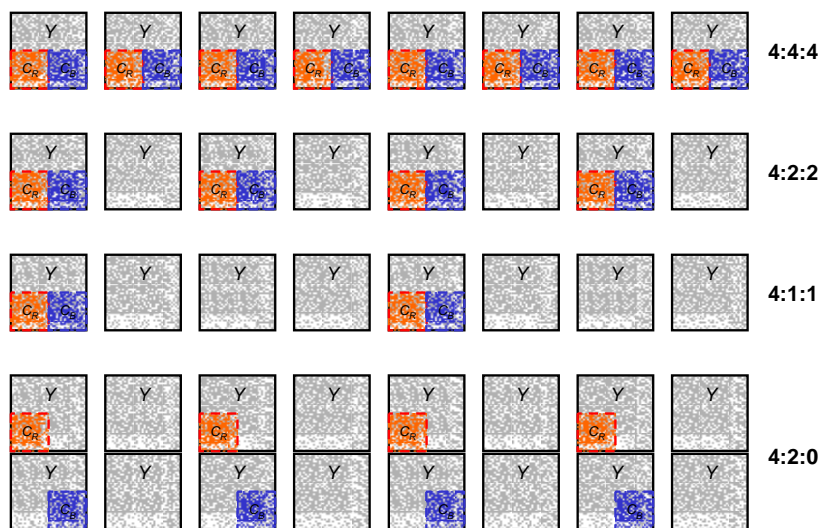
Volker - James Münchhof
3K02 18. April 2002

10 Einführung in die Welt der Videos

Unbunt- oder Weissabgleich



Abtaststrukturen



Teilthemen des Vortrags

- Video - Grundlagen
- Video - Normen
- Video - Signaltypen
- Video - Aufzeichnungsformate
- Video - Schnittstellen
- Video - Kompression
- Video - Schnittverfahren
- Video - Schnittsoftware
- Video - PC Komponenten

Video - Normen

NTSC

- Abkürzung für **N**ational **T**elevision **S**ystem **C**ommittee
- Spitzname : «Never The Same Color»
- 525 Zeilen pro Bild
- 30 Bilder bzw. 60 Halbbilder pro Sekunde
- Farbträgerfrequenz 3.58MHz
- Nachteil ist die Farbträgerfrequenz. Sehr anfällig gegen Störungen von außen.
Das führt zu dem obigen Spitznamen.

CCIR

- Abkürzung für *Commission Consultative Internationale de Radiodiffusion*
- 625 Zeilen pro Bild
- 25 Bilder bzw. 50 Halbbilder pro Sekunde
- Definiert nur ein schwarz-weiß Format
- Besonderheit: *Austastlücke*. In dieser *Austastlücke* werden Informationen wie *Video-Text* usw. übertragen. Deshalb sind auch nur 575 Zeilen sichtbar.
- Allerdings nur *Empfehlung*charakter

PAL

- Abkürzung für *Phase Alternation Line*
- 625 Zeilen pro Bild
- 25 Bilder bzw. 50 Halbbilder pro Sekunde
- Farbträgerfrequenz 4.43MHz
- Diese Farbträgerfrequenz ist gegen Störungen unempfindlicher
- Durch geometrische Addition des phasenverschobenen Farbvektors und Halbierung des Summenvektors werden Verdrehungen des Farbvektors ausgeglichen
- Besonderheit: *Austastlücke*. In dieser *Austastlücke* werden Informationen wie *Video-Text* usw. übertragen. Deshalb sind auch nur 575 Zeilen sichtbar.

SECAM

- Abkürzung für *Sequencielle Couleur à Mémoire*
- 819 Zeilen pro Bild in Frankreich, in Osteuropa nach CCIR-Norm
- 25 Bilder bzw. 50 Halbbilder pro Sekunde
- Farbträgerfrequenz zwischen 4.79 und 4.90MHz
- Dieser Farbträgerfrequenzbereich ist gegen Störungen unempfindlicher
- Diese Video - Norm wurde entwickelt, weil die "Große Nation" keine (west-)deutsche Norm wollte. Osteuropa schloß sich an.

Teilthemen des Vortrags

- Video - Grundlagen
- Video - Normen
- Video - Signaltypen
- Video - Aufzeichnungsformate
- Video - Schnittstellen
- Video - Kompression
- Video - Schnittverfahren
- Video - Schnittsoftware
- Video - PC Komponenten

BAS

- Abkürzung für **B**ild-, **A**ustast- und **S**ynchron-Signal
- Stellt ein zusammengesetztes schwarz-weiss Bild (Helligkeitssignal Y) dar
- Urvater aller Video - Signale
- Signal wird über Koaxialkabel übertragen

FBAS

- Abkürzung für **F**arb-, **B**ild-, **A**ustast- und **S**ynchron-Signal
- Helligkeitssignal Y (Luminanz) und Farbsignal C (Chrominanz) sind in einem Signal verkoppelt. Können sich gegenseitig beeinflussen.
- Wegen der Kompatibilität zum Schwarz - Weiss - Signal wird das Helligkeitssignal Y aus den Farbsignalen nach $Y = 0.299 R + 0.587 G + 0.114 B$ errechnet
- Mit der verwendeten Bandbreite kann nur eine Auflösung von 250 bis 330 Linien erreicht werden
- Die Qualität in farblicher Hinsicht ist eher mäßig
- Findet hauptsächlich in VHS oder Video8 Systemen Anwendung
- Signal wird über Koaxialkabel übertragen

YC

- Auch als Komponentensignal bezeichnet
- YC-Signal besteht aus zwei Signalteilen
- Y steht für Luminanz- oder Helligkeitssignal (BAS). Es definiert somit den Bildinhalt des schwarz-weißen Bildes.
- C steht für Chrominanz- oder Farbsignal. Es definiert somit den Farbinhalt jedes schwarz-weißen Bildpunktes.
- Die getrennte Signalübertragung ermöglicht bessere Bildqualitäten
- Es wird eine Auflösung von bis zu 430 Linien erreicht
- Findet bei S-VHS oder Hi8 Systemen Anwendung
- Signal wird über spezielles S-Video-Kabel mit charakteristischer Hosiden-Buchse übertragen

YUV

- Das YUV-Signal ist ebenfalls ein Komponentensignal
- Das YUV-Signal ist erst durch Mikrochips in der Videotechnik möglich geworden
- Das YUV-Signal trennt das Helligkeitssignal Y vom Farbsignal
- Das Farbsignal wird nochmals in seine Grundfarben (Rot, Grün, Blau) aufgesplittet
- Ein Teil der Farbinformation ist für den Bildinhalt nicht notwendig
- Deshalb ist eine der Grundfarben (meistens Grün) im Farbsignal nicht mehr enthalten
- Die fehlende Grundfarbe kann als Differenz der beiden anderen Grundfarben zur Helligkeit berechnet werden
- Datenmenge kann gleichzeitig reduziert werden, wenn spezielle Chips diese Berechnungen durchführen (siehe [Video - Kompression](#))

Teilthemen des Vortrags

- Video - Grundlagen
- Video - Normen
- Video - Signaltypen
- Video - Aufzeichnungsformate
- Video - Schnittstellen
- Video - Kompression
- Video - Schnittverfahren
- Video - Schnittsoftware
- Video - PC Komponenten

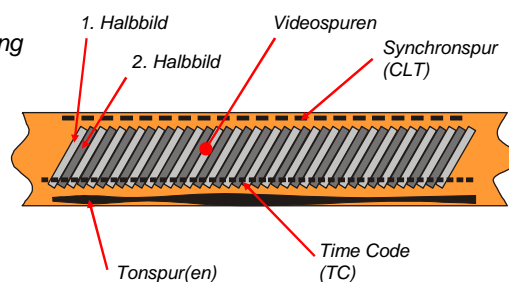
Volker - James Münchhof
3K02 18. April 2002

23 Einführung in die Welt der Videos

Video - Aufzeichnungsformate

Struktur U-Matic Band

- „U“ wegen U-förmiger Umschlingung der Kopftrommel
- 3/4 Zoll (1.9 cm) Breite
- Bandgeschwindigkeit 9.5 cm/s
- Schrägspur Aufzeichnung
- Anfang der 70er Jahre von Sony für den professionellen Bereich entwickelt



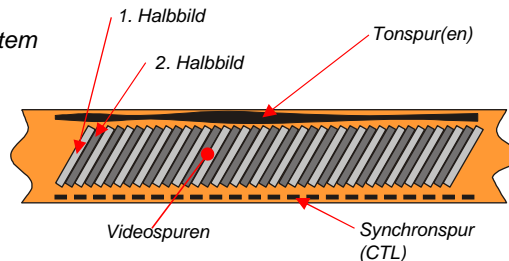
- Die Time Code (hh:mm:ss:bb) Spur (ermöglicht direkte Adressierung) wurde nachträglich eingeführt
Platz dafür war nur noch im Bereich der Videospuren
Das niederfrequente Time Code Signal ist durch Filter leicht vom hochfrequenten Videosignal zu trennen

Volker - James Münchhof
3K02 18. April 2002

24 Einführung in die Welt der Videos

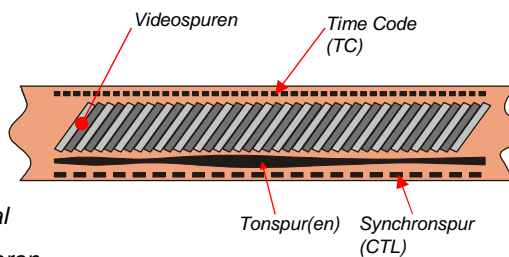
Struktur VHS Band

- Abkürzung für **Video Home System**
- 1/2 Zoll (1.25 cm) Breite
- Bandgeschwindigkeit 2.34 cm/s
- Schrägspur Aufzeichnung
- Audioinformation
- Bildinformation
- Bildsynchronisation
- Zeitfehler zwischen Bild und Ton
- VHS-C Kassette für Camcorder
Mit speziellem Adapter auch auf normalem VHS Gerät benutzbar



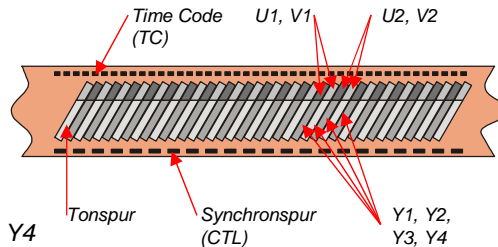
Struktur S-VHS Band

- Super VHS
- 1/2 Zoll (1.25 cm) Breite
- Schrägspur Aufzeichnung
- Helligkeits- und Farbinformation getrennt.
Luminanz-, Chrominanz-Signal
- Halbbildaufzeichnung auf mehreren Videospuren
- Time Code (hh:mm:ss:bb) ermöglicht direkte Adressierung
- Schnellerer Bandtransport
- S-VHS-C Kassetten für Camcorder
Mit speziellem Adapter auch auf normalem S-VHS Gerät benutzbar



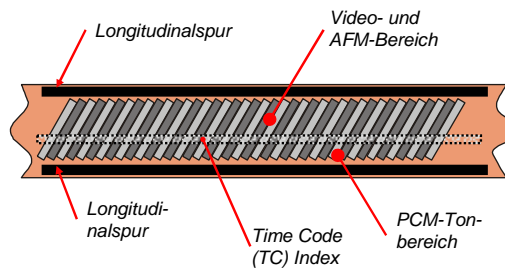
Struktur Betacam Band

- Standard für den Profibereich
- 1/2 Zoll (1.25cm) Breite
- Bandgeschwindigkeit 10.2 cm/s
- Aufzeichnung des YUV - Komponentensignals
- Kompression: Auf 4 Helligkeitsinformationen Y1, Y2, Y3, Y4 kommen 2 Farbinformationen U1, U2 und V1, V2
- Durch die Kompression und schnelleren Bandtransport lassen sich deutlich mehr Zeilen (über 500 Zeilen) auf dem Videoband speichern
- Betacam war für den Amateur zu teuer



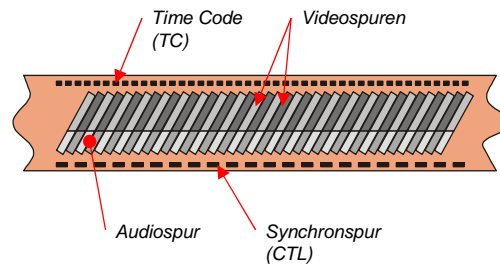
Struktur Video8 Band

- Kompakte Videokamera und Videorecorder in einem Gehäuse
- 8 mm Breite
- Bandgeschwindigkeit 2.0 cm/s
- Eine Synchron-Spur ist nicht vorhanden
- Steuersignale und Tonsignal werden zusammen mit dem Videosignal aufgezeichnet
Ton kann dann aber nicht getrennt vom Bild bearbeitet werden
- Deshalb optionaler, getrennter PCM-Tonbereich



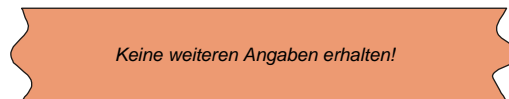
Struktur Hi8 Band

- Weiterentwicklung von Video8
- 8 mm Breite
- Zeilenzahl liegt etwas unter der von S-VHS
- Bietet sonst Topqualität
Hi8 ersetzt häufig U-Matic
- Schnellerer Bandtransport
- Audioinformation wird auf die Videospur integriert
- Zeitfehler werden dadurch vermieden
- Neueste Spezifikation ist Hi8XR für höhere Bildauflösung
- Wird bei Spitzenmodellen von Sony bereits eingesetzt



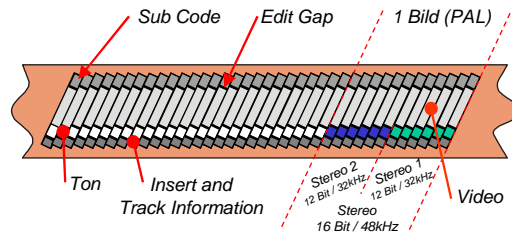
Struktur Digital8 Band

- Digital8 arbeitet nach DV Standard
- 8 mm Breite
- Digital8 Geräte zeichnen auf Hi8 kompatiblen Kassetten digital auf, können aber analoge Video8 und Hi8 Aufzeichnungen wiedergeben (sogar digital über IEEE 1394)
- Ein komprimiertes Vollbild wird auf 6 Spuren gespeichert
- Eine 90-minütige Hi8 Kassette reicht für 60 Minuten Digitalaufzeichnung



Struktur DV / MiniDV Band

- 1997 von Sony entwickelt
- 1/4 Zoll (0.625 cm) Breite
- Bandgeschwindigkeit 1.88 cm/s
- Aufzeichnung des YUV - Komponentensignals
- Kompression: Auf 4 Helligkeitsinformationen Y1, Y2, Y3, Y4 kommt 1 Farbinformation U1 und V1
- Auflösung: PAL 720 x 566, NTSC 720 x 480, Kompression: PAL 4:2:0, NTSC 4:1:1
- Ein komprimiertes Bild belegt 12 Spuren (PAL) bzw. 10 Spuren (NTSC)
Ein aufliegendes Staubkorn macht sich nicht so störend bemerkbar
- Der Sub Code Bereich enthält Informationen, wie Datum, Uhrzeit, Time-Code, etc.
- Alle Bereiche sind durch Edit Gaps getrennt und somit einzeln editierbar



Teilthemen des Vortrags

- Video - Grundlagen
- Video - Normen
- Video - Signaltypen
- Video - Aufzeichnungsformate
- Video - Schnittstellen
- Video - Kompression
- Video - Schnittverfahren
- Video - Schnittsoftware
- Video - PC Komponenten

Zur Verbindung zwischen den Geräten

- AV-Verbindung (Audio-Video) zwischen Videogeräten zum Austausch von Audio- und Video-Signalen
- Mögliche Signalarten: BAS, FBAS, S-Video, Digitale Signale

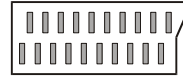
BAS / FBAS / Cinch

- Cinch Verbindungen oder auch RCA-Verbindung genannt
- Gelb: BAS / FBAS Video-Signal
- Rot: Audio-Signal, stereo rechts
- Weiss: Audio-Signal, stereo links, mono
- Jeweils Buchsen für Eingang und Ausgang erforderlich



Euro Scart

- Die 21-polige Euro Scart Verbindung überträgt Video-, Audio-, Daten-Signale und Schaltspannungen (21. Pol liegt am Gehäuse der Steckverbindung)
- Mit der Schaltspannung wird ein Fernsehgerät in den AV-Modus geschaltet
- Nicht vorgesehen ist die Übertragung der S-Video Signale
- Die Verbindungen für Eingang und Ausgang sind in einem Stecker enthalten



S - Video

- Die Verbindung besteht aus zwei Cinch Steckern für das Audio- und einem Hosiden Stecker für das Video-Signal
- Hosiden Stecker: Luminanz-Signal (Helligkeits-Signal) Y und Chrominanz-Signal (Farb-Signal) C
- Cinch Stecker Rot: Audio-Signal, stereo rechts
- Cinch Stecker Weiss: Audio-Signal, stereo links, mono
- Jeweils Buchsen für Eingang und Ausgang erforderlich



IEEE 1394 / FireWire / i.LINK

- Digitaler Datenbus für Datentransfer mit hoher Datengeschwindigkeit
- Schneller als die USB-Schnittstelle
- Verbindung von bis zu 64 Datengeräten
- Ansteuerung der angeschlossenen Geräte ist ebenfalls möglich
- Es gibt 4- und 6-polige Steckverbindungen
- Gezeigt ist die 4-polige Ausführung der Steckverbindung
- Die 6-polige Steckverbindung ermöglicht auch eine Spannungsversorgung der angeschlossenen Verbraucher



Teilthemen des Vortrags

- Video - Grundlagen
- Video - Normen
- Video - Signaltypen
- Video - Aufzeichnungsformate
- Video - Schnittstellen
- Video - Kompression
- Video - Schnittverfahren
- Video - Schnittsoftware
- Video - PC Komponenten

Speicherbedarf

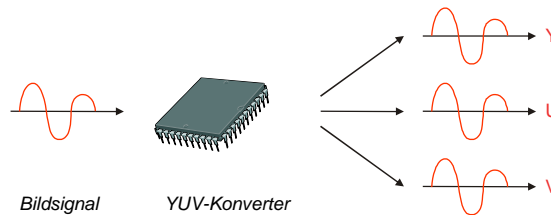
- Ein Fernsehbild nach CCIR601-Norm besteht aus $672 * 552 = 370\,944$ Pixeln (Tatsächlich verarbeiten moderne Videokameras 490 000 und mehr Pixel und zeichnen diese auch auf!)
- Bei einer Farbtiefe von $3 * 8$ Bit sind das 8 902 656 Bit pro Bild oder 1 112 832 Byte oder 1 086.75 KByte pro Bild
- Bei 25 Bildern pro Sekunde sind das schon 27 168.75 KByte pro Sekunde
- Ein Video von einer Minute Dauer benötigt 1 630 125 KByte bzw. 1 591.92 MByte bzw. 1.555 GByte
- Da kein Video ohne Audio auskommt, muß das Audiosignal auch noch aufgezeichnet werden
- Wird für Audio in Stereo und hoher Qualität mit 172 KByte pro Sekunde gerechnet, kommen pro Minute Audio nochmals 10 MByte an Daten hinzu
- Pro Minute Video mit Audio sind dann 1.6 GByte Daten zu speichern
- Selbst Festplatten mit einer Kapazität von 80 GByte können gerade mal 50 Minuten Video mit zugehörigem Audio aufnehmen

Daten Transfer Rate

- Werden pro Minute Video mit Audio 1.6 GByte Daten angesetzt, ergibt sich ein Datenstrom von 27.31 MByte pro Sekunde
- Allerschnellste SCSI-Festplatten schaffen vielleicht 20 MByte pro Sekunde und sind mit ausreichender Kapazität für Amateure noch recht teuer
Normale SCSI- und gute IDE-Festplatten schaffen 8 MByte pro Sekunde
- Der Ausfall ganzer Bildsequenzen bei der Digitalisierung wäre die Folge, da die verfügbaren Festplatten mit dem angebotenen Datenstrom nicht fertig würden
- Hardware-Kompression zur Reduzierung der Datenmengen und Datenströme ist die Lösung des Problems
- Dazu wurden spezielle Mikro-Chips entwickelt

Zerlegung des Bildsignals in Y, U und V

- Das Bildsignal wird zunächst in die Komponenten Helligkeitssignal Y und Farbsignal C zerlegt
- Das Farbsignal C wird weiter in seine Grundfarben Rot, Blau und Grün aufgeteilt (Video Kameras mit 3 CCD-Chips haben schon 3 Bilder in den Grundfarben)
- Ein Teil der Farbinformation ist für den Bildinhalt nicht wichtig
- Eine der Grundfarben (meistens Grün) ist im Farbsignal nicht mehr enthalten
- Aus dem Farbsignal C werden die Komponenten U (CB) und V (CR) gebildet
- Spezielle Mikro-Chips übernehmen diese Arbeit

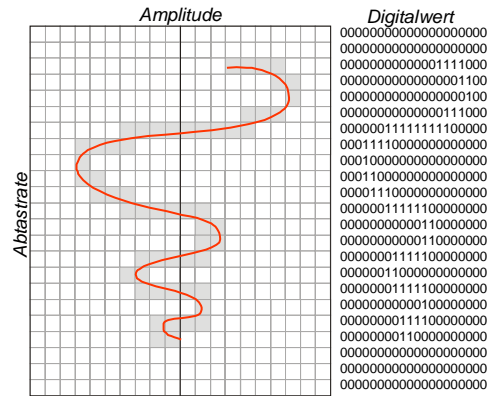


Zerlegung ... in Y, U und V (Fortsetzung)

- Da die Farbinformation nicht so wichtig ist, wird diese zu Gunsten der Helligkeitsinformation weiter reduziert, so daß mehr Bildinformationen gespeichert werden können, was die Bildqualität verbessert
- Auf 4 Helligkeitsinformationen Y1, Y2, Y3 und Y4 kommen 2 Farbinformationen U1, U2, V1 und V2 (4:2:2)
- Bei DV-Kameras wird die Kompression des Farbsignals sogar noch einmal erhöht, so daß auf 4 Helligkeitsinformationen Y1, Y2, Y3 und Y4 nur noch 1 Farbinformation U1 und V1 kommt (4:2:0)
- Erst dadurch werden bei DV Kameras vernünftige Datenübertragungsraten und Datenmengen erreicht
- Diese Signale werden für die Aufzeichnung digitalisiert

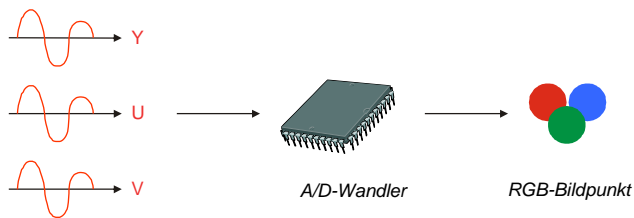
Digitalisierung der Signale (Beispiel)

- Zu jedem Amplitudenwert gehören exakte Digitalwerte
- Mit den Digitalwerten kann die Amplitude später wieder rekonstruiert werden
- Je feiner das Gitter ist (mehr Bits für die Amplitude und höhere Abtastrate) desto besser ist die Qualität



Rekonstruktion des Bildes

- Aus den aufgezeichneten Teilsignalen wird das aufgenommene Bild wieder (Punkt für Punkt) rekonstruiert



RGB - YUV Coding / Decoding

- Rechenbeispiel für
- RGB nach YUV Umwandlung (Encoding)
 - Helligkeitssignal $Y = (0.257 * R) + (0.504 * G) + (0.098 * B) + 16$
 - Farbsignal $U = Cb = - (0.148 * R) - (0.291 * G) + (0.439 * B) + 128$
 - Farbsignal $V = Cr = (0.439 * R) - (0.368 * G) - (0.071 * B) + 128$
- YUV nach RGB Umwandlung (Decoding)
 - Rot $R = 1.164 * (Y - 16) + 1.596 * (V - 128)$
 - Grün $G = 1.164 * (Y - 16) - 0.813 * (V - 128) - 0.391 * (U - 128)$
 - Blau $B = 1.164 * (Y - 16) + 2.018 * (U - 128)$

JPEG

- Joint **Photographics Expert Group**
- JPEG beschreibt Einzelbildcodierung
- Kompression nach dem Intraframe Verfahren
 - Es wird immer nur ein Bild komprimiert, welches nach redundanten Bildinformationen durchsucht wird*
- Beispiel:
 - Das Auge kann nur rund 8000 Farben von 16.7 Millionen Möglichkeiten wahrnehmen*
 - Die Kompression nutzt diese Einschränkung aus und filtert überflüssige Farbinformationen aus*
 - Schattierungen, die eine Vielzahl von Farbabstufungen beinhalten, sind ein sehr guter Ansatzpunkt zur Reduzierung*

Motion - JPEG

- Eine Weiterentwicklung des JPEG-Verfahrens für Video
- Kompression nach dem Intraframe Verfahren
Es wird Bild für Bild komprimiert, welche nach redundanten Bildinformationen durchsucht werden
- Eine Kompression von 1:10 bietet immer noch VHS Qualität, eine von 1:3.5 bis 1:5 liefert S-VHS Qualität, bei Grabberkarten ist 1:8 bis 1:15 (einstellbar) üblich
- Der Speicherbedarf wächst mit zunehmender Qualität

MPEG

- **M**oving **P**ictures **E**xpert **G**roup hat bisher vier Standards verabschiedet
- Kompression nach dem Interframe Verfahren
Es werden nicht nur einzelne Bilder komprimiert, sondern auch ganze Sequenzen werden analysiert und passend verdichtet
- Eine MPEG Videosequenz besteht aus:
I-Frames (Intra Frames)
P-Frames (Predicted Frames) und
B-Frames (Bidirectional Frames)
- I-Frames, die das komplette Bild beinhalten, werden nach dem JPEG Verfahren wie bei Motion-JPEG komprimiert
- P-Frames speichern nur die bewegten Teile, so dass diese flüssig und ohne Fehler wiedergegeben werden können
- Eine in I- und P-Frames kodierte Sequenz kann mehrere Sekunden dauern
In diesem Zeitraum ist es nicht möglich, ein einzelnes Bild zu adressieren

MPEG (Fortsetzung)

- Das führte zur Einführung eines weiteren Frame-Typs: die B-Frames
- B-Frames speichern die Differenz zwischen einem I- und einem P-Frame
Es kann sich um einen Frame handeln, der z.B. Bildinformationen aber keine Farbinformationen enthält
Mit Hilfe der B-Frames ist es nun möglich, für die Videobearbeitung einzelne Bilder zu adressieren bzw. zu rekonstruieren
- Jede dieser Frames wird noch einmal in spezielle Pixelblöcke zerlegt und nach dem Discrete-Cosinus-Verfahren komprimiert

Beispiel MPEG Codierung (N=12, M=3)

Bildfolge	I1 B2 B3 P4 B5 B6 P7 B8 B9 P10 B11 B12 I13 B14 B15 P16 ...
Übertragungsfolge	I1 P4 B2 B3 P7 B5 B6 P10 B8 B9 I13 B11 B12 P16 B14 B15 ...

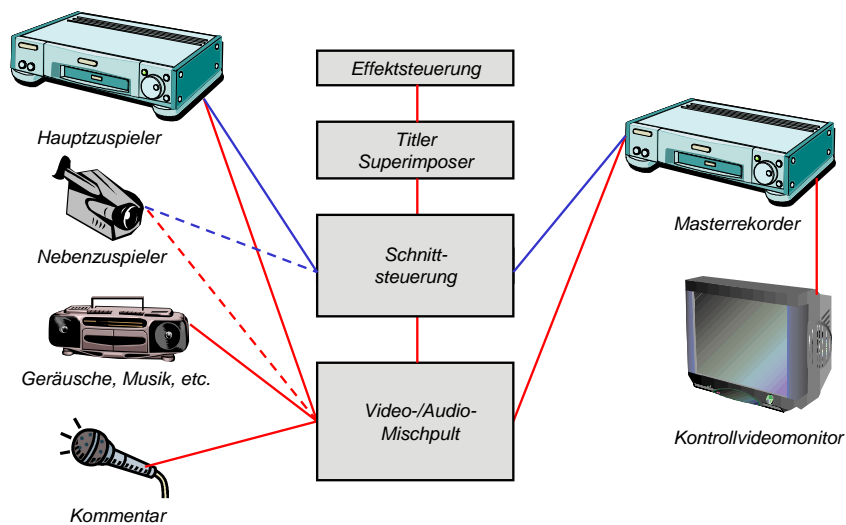
Teilthemen des Vortrags

- Video - Grundlagen
- Video - Normen
- Video - Signaltypen
- Video - Aufzeichnungsformate
- Video - Schnittstellen
- Video - Kompression
- Video - Schnittverfahren
- Video - Schnittsoftware
- Video - PC Komponenten

Linearer Schnitt

- Wird hauptsächlich zur Bearbeitung von analogem Videomaterial eingesetzt
- Das Ergebnisvideo wird Stück für Stück (linear) vom Anfang an erstellt (Assemble Schnitt)
- Durch Umkopieren der Videosequenzen entstehen Generationsverluste
- Können durch hochwertige (damit auch teure) Geräte verringert (aber nicht verhindert) werden
- Soll später noch eine Videosequenz eingefügt werden, ist von dieser Stelle an, das gesamte Video neu (linear, d.h. Stück für Stück) zu erstellen
Wird von dieser Stelle an der Rest auf ein Video gesichert und dann an die neue Videosequenz angehängt, entstehen weitere Generationsverluste
- Es können schon fertige Teile nur durch Einfügung anderer Teile - aber von exakt gleicher zeitlicher Länge - ausgetauscht werden (Insert Schnitt)
- Linearer Schnitt ist heute nur noch von untergeordneter Bedeutung

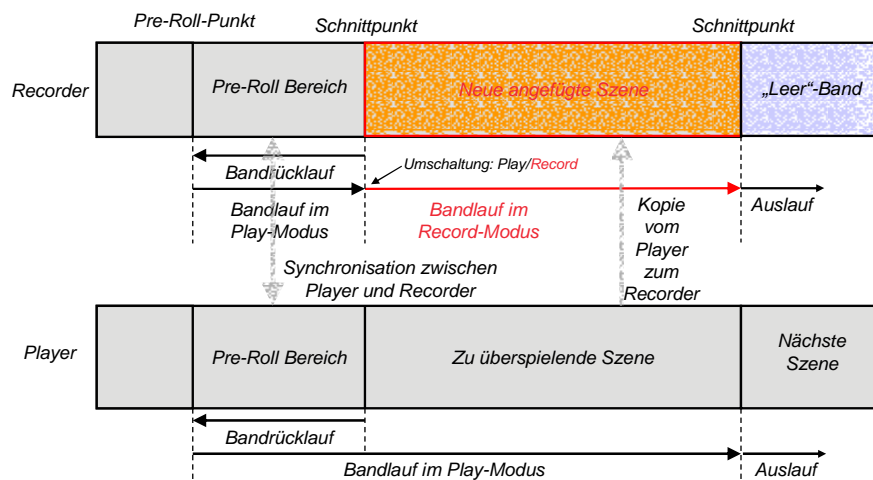
Linearer Schnitt



Assemble Schnitt

- Anfügen von Szenen an schon aufgenommene Szenen
- Der „Player“ und „Masterrecorder“ laufen um den Zeitwert zurück, der für die Synchronisation der beiden Laufwerke benötigt wird
- Dann laufen beide Laufwerke im „Play-Modus“ los und synchronisieren sich
- Zum Zeitpunkt des Szenenbeginns wird der „Masterrecorder“ in den „Record-Modus“ („Aufnahme“-Modus) umgeschaltet
- Am Ende der Szene wird die Übertragung beendet und beide Laufwerke werden abgestoppt
- Der „Time-Code“ und die „Synchron-Spur“ werden auf dem Video-Band des „Masterrecorders“ fortgeführt

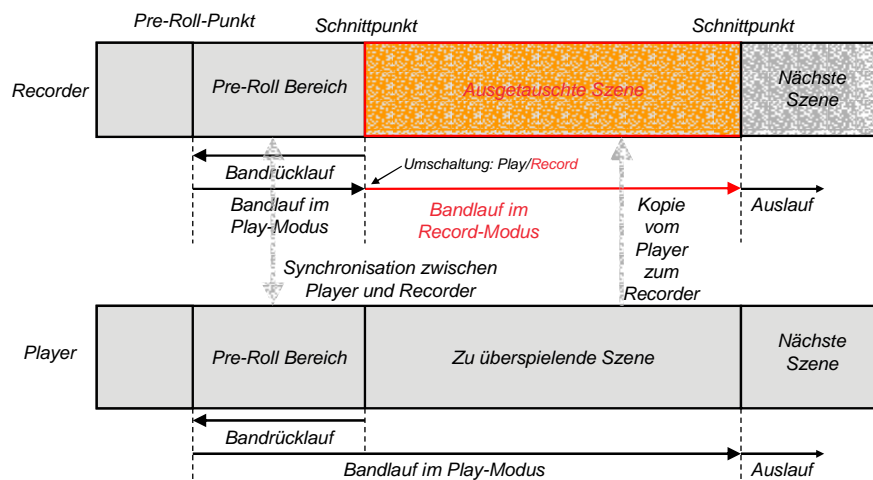
Assemble Schnitt



Insert Schnitt

- Austauschen (Einfügen) von Szenen zwischen schon aufgenommenen Szenen
- Der „Time-Code“ und die „Synchron-Spur“ müssen bereits aufgezeichnet sein, da sie der Orientierung bei der Aufzeichnung dienen
- Einstiegs- und Ausstiegs-Punkt sind genau festgelegt
- Anzahl der Bilder „alt“ und „neu“ müssen exakt gleich sein
- Der „Player“ und „Masterrecorder“ laufen um den Zeitwert zurück, der für die Synchronisation der beiden Laufwerke benötigt wird
- Dann laufen beide Laufwerke im „Play-Modus“ los und synchronisieren sich
- Zum Zeitpunkt des Szenenbeginns wird der „Masterrecorder“ in den „Record-Modus“ („Aufnahme“-Modus) umgeschaltet
- Am Ende der Szene wird die Übertragung beendet und beide Laufwerke werden abgestoppt

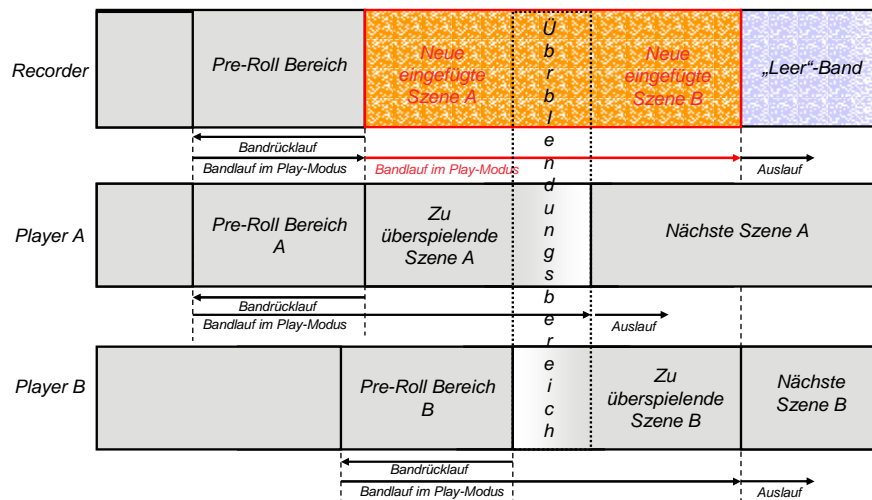
Insert Schnitt



Sonderfall : Effekte

- Für Effekte sind zwei Zuspeler (mindestens) erforderlich
- Assemble- und Insert-Schnitt sind möglich
- Der „Player A“ und der „Player B“ sowie der „Masterrecorder“ laufen um den Zeitwert zurück, der für die Synchronisation mit dem „Masterrecorder“ benötigt wird
- Dann laufen „Player A“ und der „Masterrecorder“ im „Play-Modus“ los und synchronisieren sich
- Zum Zeitpunkt des Szenenbeginns wird der „Masterrecorder“ in den „Record-Modus“ („Aufnahme“-Modus) umgeschaltet
- Am Ende der Szene A (nach dem Effektbereich) wird die Übertragung vom „Player A“ beendet und „Player A“ abgestoppt
- Rechtzeitig vor Beginn des Effektbereiches läuft „Player B“ im Play-Modus los und synchronisiert sich mit dem „Masterrecorder“
- Am Ende der Szene B wird die Übertragung vom „Player B“ beendet und „Player B“ sowie der „Masterrecorder“ werden abgestoppt

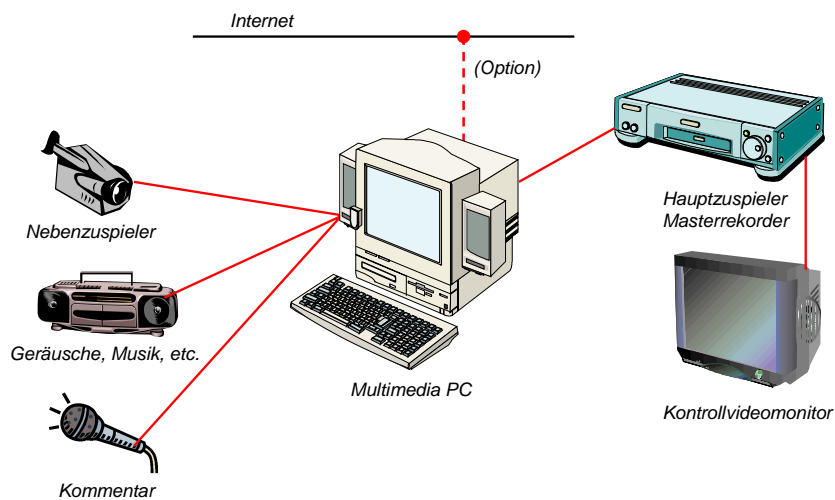
Beispiel : Überblendungs-Effekt



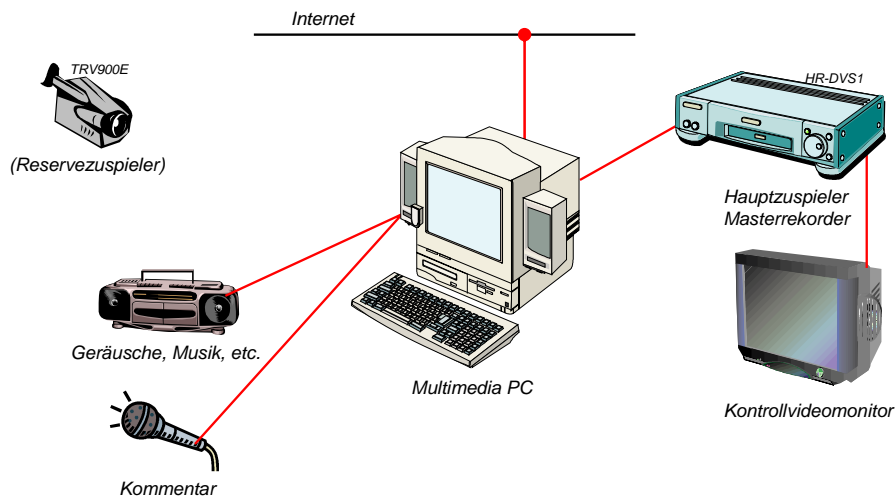
Nichtlinearer Schnitt

- Profi- und Studio-Ausrüstungen gab es schon länger. Waren aber selbst für den "ernsthaftesten" Videoamateur nicht erschwinglich
- Grabber-Karten und Schnittsoftware für den PC waren die Voraussetzung
- Die Firma **Fast** war der Vorreiter für diese für den Videoamateur erfolgreiche Entwicklung
- Die Verarbeitung im PC erfolgt immer digital
- Die Reihenfolge der Verarbeitung ist dabei gleichgültig
- Umfangreiche Effekt- und Überblendungs-Bibliotheken erleichtern die Arbeit
- Analoges Videorohmaterial wird bei der Übernahme in den PC digitalisiert. Das fertige Video wird dann bei der Rückübertragung wieder analogisiert. Dabei entstehen keine Generationsverluste
- Diese Schritte entfallen bei der Verarbeitung von digitalem Rohmaterial
- Mögliche Anbindung an das Internet (Option)

Nichtlinearer Schnitt



Nichtlinearer Schnitt (Fortsetzung)



Volker - James Münchhof
3K02 18. April 2002

61 Einführung in die Welt der Videos

Teilthemen des Vortrags

- Video - Grundlagen
- Video - Normen
- Video - Signaltypen
- Video - Aufzeichnungsformate
- Video - Schnittstellen
- Video - Kompression
- Video - Schnittverfahren
- Video - Schnittsoftware
- Video - PC Komponenten

Volker - James Münchhof
3K02 18. April 2002

62 Einführung in die Welt der Videos

Diverse Produkte

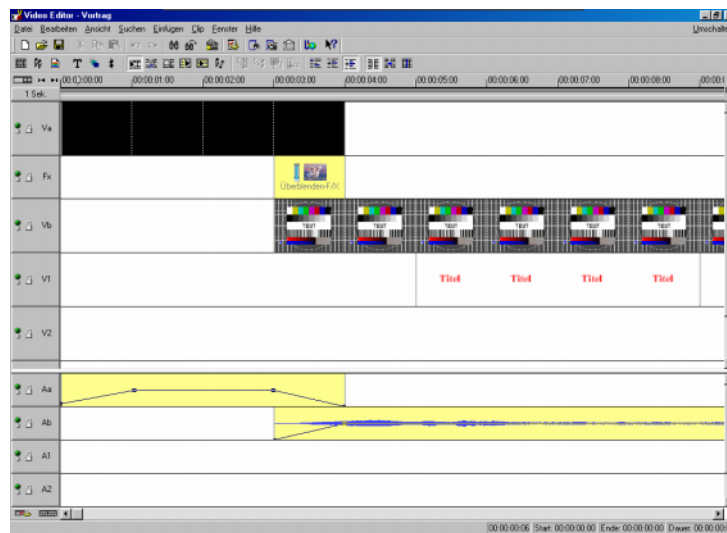
- Adobe Premiere
- Ulead MediaStudio Pro
- Ulead VideoStudio
- Magix Video deLuxe
- Aist MovieDVsuite
- Aist VideoWave 4
- Aist Main Actor
- Pinnacle Studio
- Fast Studio DV
- MGI Video Wave
- Apple iMovie
- Strata Videoshop

garantiert nicht vollständig!

Beispiel: Ulead MediaStudio Pro

- Besteht aus mehreren eigenständigen Programmteilen:
- **Video Capture**
Programmteil zum Einspielen und Ausgeben der Videosequenzen in und aus dem PC
- **Video Editor**
Programmteil zum Bearbeiten / Schneiden der Videosequenzen im PC, Erstellung von Titel, Vorspann, Nachspann
- **Audio Editor**
Programmteil zum Bearbeiten des Tones der Videosequenzen oder des zugespielten Tones im PC
- **Video Paint**
Programmteil zum manuellen Bemalen / Beschriften von Videosequenzen
- **CG Infinty**
Programmteil zum Erstellen von Titeln und bewegter Grafiken

Beispiel: Ulead MediaStudio Pro (Video Editor)



Teilthemen des Vortrags

- Video - Grundlagen
- Video - Normen
- Video - Signaltypen
- Video - Aufzeichnungsformate
- Video - Schnittstellen
- Video - Kompression
- Video - Schnittverfahren
- Video - Schnittsoftware
- Video - PC Komponenten

Anforderungen bei Nichtlinearem Schnitt

- PC Prozessor sollte mindestens 400-500 MHz Taktfrequenz haben, damit die Rechenzeiten beim Rendern (so wird das Berechnen von Übergängen etc. genannt) im erträglichen Rahmen bleiben
- Ca. 250 MB Festplattenkapazität pro Minute Video bei MiniDV, DV
- Bei 60 Minuten Video sind das 15 GB (wird aber doppelt - für das Rohmaterial und das fertige Video - benötigt)
- Dauer-Datentransferrate mindestens 4.5 MB pro Sekunde Schreiben, um sogenannte Dropouts bei der Übernahme und der Ausgabe von Videos zu vermeiden
- Interne Grabber-Karte oder externer „Umsetzer“ zur Verbindung analoger Video-Geräte mit dem PC
- IEEE 1394 Schnittstellen-Karte zur Verbindung digitaler Video-Geräte mit dem PC
- Manche externe „Umsetzer“ benutzen die USB-Schnittstelle (aber sehr langsam!)

Anforderungen bei Nichtlinearem Schnitt (Fortsetzung)

- Soundkarte zur Verbindung externer Audio-Geräte und Lautsprecher mit dem PC
- Software für Nichtlinearem Schnitt
- Optimale Anbindung an das Internet zum Down- oder Up-Loaden von Clips, usw.

**Komplett - Lösungen
z.B. Canopus DVRaptor**



Raptor Bay



**Komplett - Lösungen (Fortsetzung)
z.B. Dazzle Hollywood DV-Bridge**



Einführung in die Welt der Videos

Ende

JamesMuenchhof@compuserve.com

Literaturverzeichnis

- Bär, M., Eisenkolb, K., Weickardt, H. : *Digitaler Videoschnitt*. Kaarst : bhv Verlags GmbH, 1998 - 2001, ISBN 3-8287-6070-8.
- Biebel, M., Sauer, J. : *Ulead Video Studio V4.0*. München : Markt+Technik Verlag, 2000, ISBN 3-8272-5712-3.
- Beller, H. : *Handbuch der Filmmontage*. München : TR-Verlagsunion GmbH, 1999, ISBN 3-8058-2357-6.
- Doucette, M. : *Digital Video für Dummies*. Bonn : MITP-Verlag, 2000, ISBN 3-8266-2895-0.
- Eisenkolb, K., Weickardt, H. : *Das Einsteigerseminar, Ulead MediaStudio Pro 5*. Kaarst : bhv Verlags GmbH, 1998 - 1999, ISBN 3-8287-1029-8.
- Fast Multimedia AG : *DV MASTER, Handbuch*. München, 1998.
- Schmidt, U. : *Professionelle Videotechnik*. Berlin Heidelberg : Springer Verlag, 2000, ISBN 3-540-66854-3.
- Ulead Systems : *MediaStudio Pro V5.2, Handbuch*. Braunschweig : 1997.
- Ulead Systems : *MediaStudio Pro V6.0, Handbuch*. Braunschweig : 2000.
- Ulead Systems : *MediaStudio Pro V6.5, Handbuch*. Braunschweig : 2001.
- Webers, J. : *Handbuch der Film- und Videotechnik*. Poing : Franzis Verlag GmbH, 2000, ISBN 3-7723-7115-7.