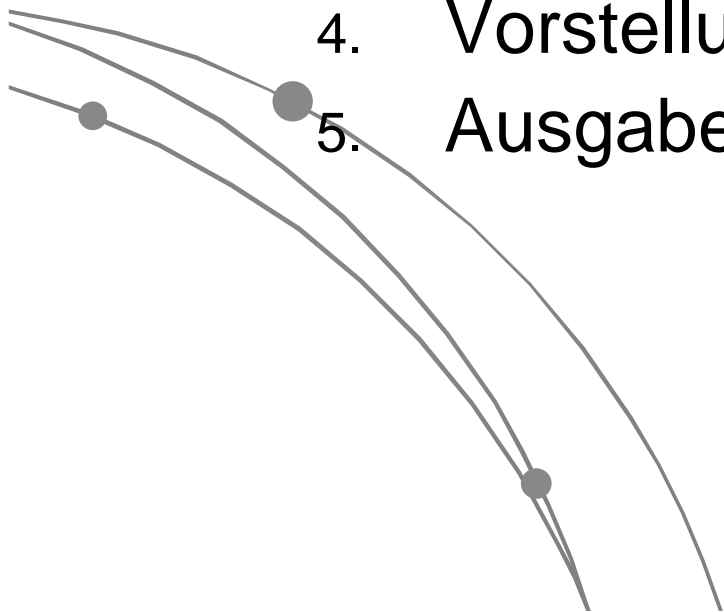


# Einführung digitaler Videoschnitt

1. Grundbegriffe
2. Überblick Videoschnittsoftware
3. Anschlussmöglichkeiten
4. Vorstellung Windows Movie Maker
5. Ausgabeformate

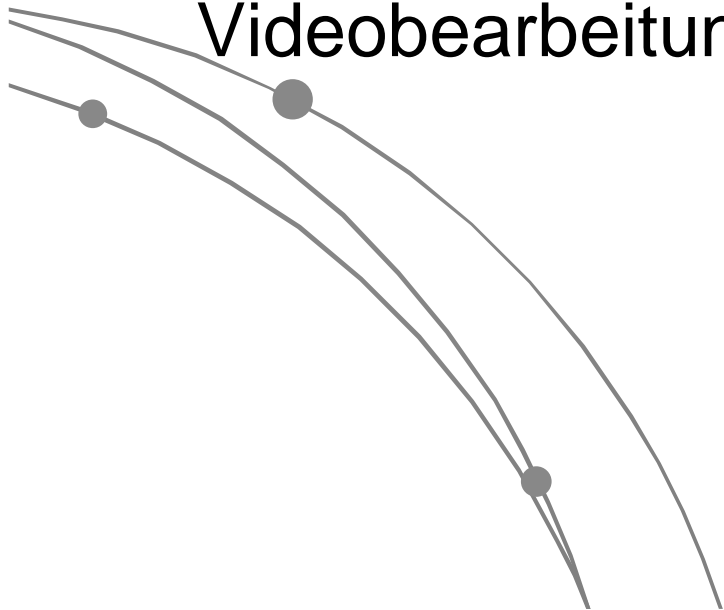


- **Grundbegriffe digitaler Videoschnitt**

- Unter digitalem Videoschnitt versteht man die Bearbeitung oder Erstellung von Videofilmen mit Hilfe des PC. Man unterscheidet zwischen “linearer” und “nicht linearer” Videobearbeitung. Bevor es möglich wurde mit dem PC Videofilme zu bearbeiten, wurden diese mit Hilfe von analogen Bandmaschinen bearbeitet. In vielen Film- und Fernsehstudios sind auch heute noch analoge Videorecorder und Schnittplätze zu finden, mit denen der Videofilm geschnitten wird. Die Verwendung digitaler Schnittplätze bietet viele Vorteile, wie zum Beispiel das so genannte Non-Linear-Editing. Die Vielfalt der für den PC angebotenen Schnittsysteme ist außerordentlich groß und reicht von günstigen Consumergeräten bis zu High-End-Arbeitsplätzen.

- **Digitale Videobearbeitung**

- Unter digitaler Videobearbeitung versteht man die Bearbeitung oder Erstellung von Videofilmen mit Hilfe des PC. Man unterscheidet zwischen “linearer” und “nicht linearer” Videobearbeitung.



- **Lineare Videobearbeitung** bedeutet, dass das aufeinander folgende Kopieren von einzelnen Szenen von einem Videoplayer auf einen Videorecorder erstellt wird. Beim Kopieren können Effektprozessoren zwischen geschaltet werden, die die Manipulation des Videos ermöglichen. Diese Prozessoren müssen in Echtzeit diese Bearbeitung vornehmen, da das Video nicht zwischengespeichert wird. Deshalb sind hier nur einfache Effekte möglich, bzw. bei komplizierten Effekten sind die Geräte entsprechend teuer. Die Steuerung des Kopiervorgangs kann dabei vom PC übernommen werden. Eine einfache Lösung hierfür wurde von Pinnacle mit dem Namen "Studio 400" vor 1 1/2 Jahren auf den Markt gebracht. (In Deutschland nicht mehr erhältlich)

- **Nicht Lineare Videobearbeitung (NLE)** bedeutet, dass das Video zum Bearbeiten auf die Festplatte eines PCs übertragen wird. Dieser Vorgang wird auch Capturing genannt. Das Video wird auf der Festplatte in einer oder mehreren Dateien gespeichert und kann dann mit Hilfe von **Videoeditoren** weiterverarbeitet werden. Der Vorteil dieses Verfahrens ist, dass man jetzt in diesem Video jedes Bild beliebig bearbeiten kann, ohne auf die engen Toleranzen für ein Videosignal, das von einem Videorecorder aufgezeichnet werden soll, achten zu müssen. Damit sind beliebige komplexe Effekte möglich, die früher professionellen Geräten vorbehalten waren, wie z.B. das Mischen von verschiedenen Videos, Bild im Bild, 3 dimensionales Bewegen eines Videos usw. Die Berechnung dieser Videobilder, das **Rendern**, kann mehrere Stunden dauern. Wenn das Video fertig gerendert ist, kann es komplett auf einen Videorecorder übertragen werden.

- **Digitales vs. analoges Video**

- Alle Videokameras arbeiten nach demselben Grundprinzip. Ein sogenannter CCD-Chip wandelt das durch das Objektiv einfallende Licht in ein elektrisches Signal um.

Dieses elektrische Signal wird bei **analogen Videokameras** durch Filter und andere Elemente bearbeitet und dann auf einem Magnetband aufgezeichnet. Dieses Verfahren hat das Problem, dass beim Kopieren des Videosignals von einem Band auf ein anderes Band oder beim Bearbeiten, die Qualität des Videosignals immer schlechter wird.

- Bei den **digitalen DV-Videokameras** (Mini-DV und Digital 8), wird das elektrische Signal, das vom CCD-Chip kommt, von einem analog-digital Wandler zuerst in eine digitale Zahlenfolge von 0 und 1 gewandelt. Das Beste wäre jetzt gewesen, diese Zahlenfolge direkt auf das Band zu speichern. Die Bilder hätten dann die höchste Qualität. Leider geht dies nicht, da die Anfallende Datenmenge viel zu groß ist. Deshalb wird die digitale Zahlenfolge durch einen Komprimierer ( **Coder** ) im Verhältnis 1:5 komprimiert. Jetzt besitzt das digitale Videosignal nur noch eine Datenrate von 3,6MBit/s und kann auf ein Videoband gespeichert werden.

- Will man sich das Video wieder ansehen, wird das digitale Signal durch eine **DeCoder** entkomprimiert in ein analoges Signal verwandelt und den analogen Anschlüssen bzw. dem LCD-Bildschirm, falls vorhanden, zugeleitet. Diese Entkomprimierung im DeCoder ist leider nicht ganz verlustfrei, das heißt, das Ausgangssignal ist nicht ganz identisch mit dem Eingangssignal. Der Unterschied ist allerdings so gering, dass man es nicht merkt. Erst wenn man mehrfach komprimiert und dekomprimiert treten sichtbare Störungen auf, genauso wie beim analogen Kopieren.



- Wo bleibt denn dann der Vorteil des digitalen Videos, wenn ich doch Kopierverluste habe? Die Kopierverluste treten nur dann auf, wenn ich zwischen dem DV-Camcorder und einem Videorekorder über analoge Leitungen kopiere. Bei DV kann ich aber auch das digitale Signal direkt kopieren, ohne den Umweg über den Decoder und die analogen Ausgänge. Dazu gibt es an den Camcordern den sogenannten **Firewire, IEEE1394 oder iLink** Anschluß.

- **Firewire, IEEE1394, i.Link** sind 3 verschiedene Bezeichnungen für dieselbe Schnittstelle. Die **Firewireschnittstelle** wurde von Apple als universelle Hochgeschwindigkeitsschnittstelle für alle Peripheriegeräte, wie z.B. Festplatten und Kameras, am Computer entwickelt. Mit einer Datenrate von 400MBit/s ist sie schneller als bisherige IDE und SCSI-Schnittstellen. Genormt wurde diese Schnittstelle dann unter dem Namen **IEEE1394**. Bei DV-Camcordern und neueren PCs wird sie allgemein eingesetzt.

- Die Firewireschnittstelle gibt es in einer 4 poligen und einer 6 poligen Ausführung. 4 Pole werden für die Datenübertragung verwendet - 2 für jede Richtung . Bei der 6 poligen Schnittstelle sind zusätzlich noch 2 Leitungen für die Stromversorgung des Endgeräts vorhanden. Am PC findet man normalerweise die 6 polige Ausführung, während Camcorder normalerweise nur die 4 polige Schnittstelle haben, da sie ihre eigene Stromversorgung haben. Über die Firewireschnittstelle werden die DV-Daten von der Camera bzw. zur Camera und Steuerinformationen für die Camera übertragen. Es ist also außer der Firewireverbindung keine weitere Verbindung zwischen PC und Camera notwendig.

- **Capture**

- Das Übertragen des DV-Video vom Camcorder zum PC über die **Firewireschnittstelle** wird **Capturen** genannt. Allerdings hat das DV-Capturen mit dem früheren analogen Capturen nicht mehr viel zu tun. Analoge Capturekarten sind komplexe Karten, die das Videosignal, digitalisieren und komprimieren, um es dann an den PC zum Abspeichern auf der Festplatte zu übergeben. Beim Capturen von DV-Video über die Firewireschnittstelle, passiert in der Firewirekarte mit dem Video überhaupt nichts mehr. Die Karte "weiß" noch nicht einmal etwas davon, daß das, was da gerade übertragen wird, ein Video ist. Die Videodaten werden einfach 1:1 von der Kamera zum PC übertragen und in einer **AVI-Datei** gespeichert. Dabei fallen pro Video-Minute ca 220MByte an. Soll das Video wieder zurück zur Camera und auf Band gespielt werden, ist der Vorgang einfach umgekehrt. Die DV-Video Daten werden aus der AVI-Datei gelesen und über die Firewireschnittstelle an den Camcorder geschickt und auf dem Band gespeichert. Soviel zur Theorie. In der Praxis ist in Europa die Aufnahmefunktion bei den meisten Camcordern gesperrt.

- Gecaptured wird mit eine **Captureprogramm**,. Dieses Programm kann selbständig sein, oder in die Videobearbeitungssoftware integriert sein. Mit diesem Programm läßt sich die Kamera steuern, einzelne Szenen zum Captur auswählen, oder das gesamte Band übertragen. Viele Captureprogramme haben auch eine sogenannte **Batch-Capture-Funktion**, mit der es möglich ist, eine komplette Szenenliste automatisch vom Band einlesen zulassen.

- **Videobearbeitung**

- Bei der **Videobearbeitung** wird das aufgenommene Video in einzelne Szenen aufgeteilt. Aus diesen Szenen werden Szenen ausgewählt und in der gewünschten Reihenfolge in einer sogenannten **Timeline** (Zeitleiste) angeordnet. Die Szenen können dort in ihrer Länge angepasst ( **trimmen** ) und durch Effekte verändert. Zwischen den Szenen können verschiedene Übergänge verwendet werden. Hinzu kommen Titel, Bilder und evtl. Animationen aus anderen Programmen. Abgerundet wird die Videobearbeitung durch das Hinzufügen von Ton.

- **Szenenauswahl**

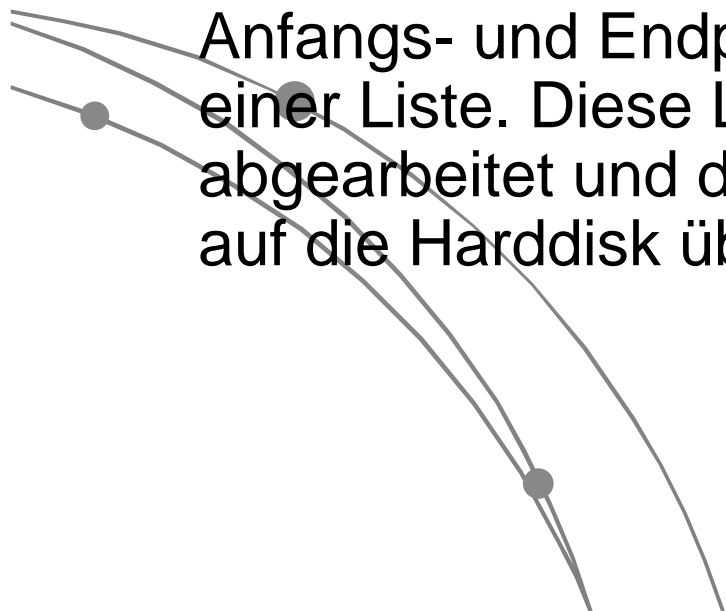
- Eine sehr zeitaufwändige Arbeit beim Videobearbeiten, ist das Aufteilen des vorhandenen Videomaterials in einzelne Szenen und das Auswählen der gewünschten Szenen. Diese Arbeit kann auf verschiedene Art und Weise durchgeführt werden.

- **1. Von Hand**

- Durchsuchen des Bandes mit Hilfe des Camcorders und capturen der gewünschten Szenen vom Camcorder auf die Harddisk. Sehr einfach, aber langwierig und nicht sehr Camcorder schonend.

- **2. Batch Capture:**

- Durchsuchen des Bandes von Hand und speichern der Anfangs- und Endpunkte der gewünschten Szenen in einer Liste. Diese Liste wird dann automatisch abgearbeitet und die einzelnen Szenen vom Camcorder auf die Harddisk überspielt.





- **3. Automatische Szenenerkennung und Batch Capture:**

- Dieses Verfahren ist eine Verbesserung des Batch Capture und wird z.B. von Fast und Canopus angeboten. Bei diesem Verfahren werden die einzelnen Szenen auf dem Band automatisch erkannt, und von jeder Szene die Anfangs- und Endpunkte, sowie ein Szenenbild gespeichert. Dadurch ist es einfacher die gewünschten Szenen anhand der Szenenbilder und zusätzlicher Szenenbeschreibungen, die man den Szenen zuordnen kann, auszuwählen. Anschließend werden die ausgewählten Szenen per Batch Capture auf die Harddisk kopiert.

Für die Szenenerkennung wird das DV-Band zuerst von Anfang bis Ende, ohne Unterbrechung abgespielt, und von dem Programm automatisch die Anfangs- und Endpunkte der Szene erkannt. Für die Szenenerkennung gibt es verschiedene Verfahren:

- **Nach Szeneninhalte:** Das Programm erkennt Szenenwechsel an den Änderungen im Bildinhalt. Dies kann dazu führen, dass bei Szenen mit wechselnder Beleuchtung, z.B. Diskothek, jeder Lichtwechsel als ein Szenenwechsel erkannt wird.
- **Nach Zeitstempel:** Jedes Bild im DV-Band hat einen eigenen Datums- und Uhrzeitstempel. Ein Szenenwechsel kann an der Unterbrechung des Zeitkodes erkannt werden. Dieses Verfahren funktioniert bei allen original DV Aufnahmen optimal.

- **4. Vollständiges Capturen mit anschließendes automatischen Szenenerkennen:**

- Bei diesem Verfahren wird zunächst das gesamte DV-Band auf die Harddisk kopiert. Hier muß man allerdings darauf achten, daß die maximal mögliche Dateigröße eingehalten wird. Bei Windows 2000 und NTFS-dateisystem, kann man das gesamte Band auf einmal kopieren. Bei allen anderen muß man das Band in einzelne 9 oder 18 Minuten lange Stücke aufteilen.

- **5. Smart- oder Previewcapture**

- Dieses Verfahren wird von der Pinnacle Studio DV angewendet. Hier das gesamte DV-Band auf die Harddisk übertragen. Aber in diesem Fall nicht als DV-Datei, sondern als stark komprimierte AVI-Datei. Eine Stunde Video benötigt so nur ca. 300 MByte Speicherplatz. Die Szenen werden nach den bekannten Verfahren automatisch erkannt, und in einem Album abgelegt. Das Video wird dann mit dieser komprimierten Datei erstellt. Erst nach beenden der Bearbeitung werden die im endgültigen Video benutzten Szenen vom DV-Band noch einmal in voller Qualität übertragen.

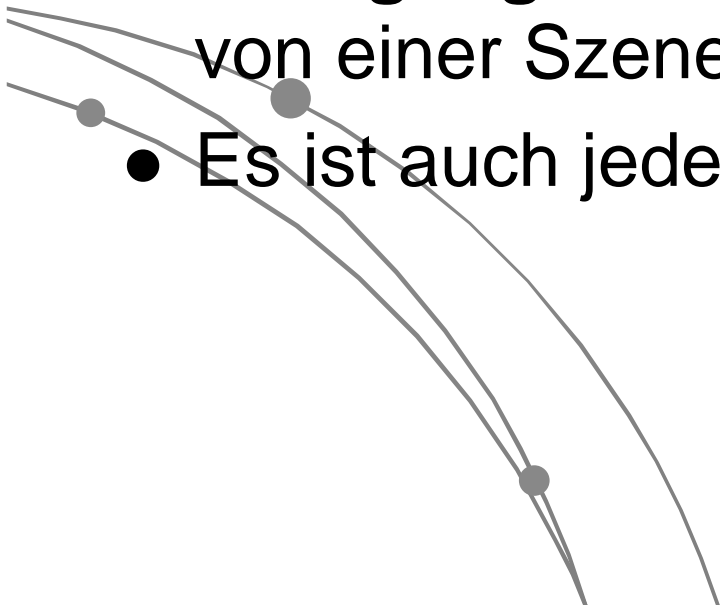
- **Effekte und Übergänge**

- Nach der Szenenauswahl werden die gewünschten Szenen auf einer Timeline (Zeitleiste) in die richtige Reihenfolge gebracht. Die Szenen können mit Effekten bearbeitet und mit Übergängen verbunden werden. Auch der Ton kann bearbeitet werden, bzw. neuer z.B. Hintergrundmusik oder Kommentare, hinzugefügt werden.

- In der Anzahl und Art der möglichen Effekte und Szenenübergänge, der Einfachheit oder Komplexität der Bedienung unterscheiden sich die einzelnen Videobearbeitungsprogramme. Hier hängt es stark von den eigenen Ansprüchen und der Erfahrung ab, welches Programm das Richtige ist. Nicht immer ist das Programm mit den meisten Effekten das bessere.

- Es gibt verschiedene Arten von Effekten:
- **Filter** beeinflussen den Klang oder das Erscheinungsbild einer Szene. Sie können zum Beispiel die Farbe beeinflussen und die Szene in Schwarz-Weiss wiedergeben lassen. Es gibt aber auch komplexe Filter, die zum Beispiel Lichteffekte durch die Simulation von Scheinwerfern hinzufügen.
- **Überlagerungseffekte** ermöglichen, daß eine Szene durch eine andere Szene, wie z.B. einen Titel, überlagert wird.

- **Bewegungsverläufe** erlauben es eine Szene zu verkleinern oder vergrössern und über den Bildschirm zu bewegen.
- **Szeneneffekte** erlauben das Rückwärtsspielen der Szene oder Zeitraffer oder Slow Motion.
- **Übergangseffekte** ermöglichen den Übergang von einer Szene auf eine andere.
- Es ist auch jede beliebige Kombination möglich.





- Allen Effekten gemeinsam ist, dass das Videobild neu berechnet werden muß. Diesen Vorgang nennt man **rendern**. Beim Rendern wird das DV Videobild zunächst mit dem DV-Codec decomprimiert. Das unkomprimierte Bild wird dann entsprechend den gewählten Effekten verändert. Das neu berechnete Bild wird wieder vom DV-Codec komprimiert und dann in einer neuen Videodatei abgelegt. Dieser Vorgang kann je nach Komplexität des Effekts zwischen wenigen Sekunden und Stunden dauern.

- Bevor man sich die Wirkung eines Effekts anschauen kann, muß er gerendert werden. Die Zeit, die man darauf wartet, bis man sich einen fertige Szene oder Film ansehen kann, macht eine beträchtlichen Teil der Arbeitszeit aus. Es gibt deshalb Videokarten, bei denen das Berechnen der Effekt von speziellen Chips auf der Karte unterstützt wird. Diese Funktion nennt sich "Echtzeitschnitt". Leider können diese Chips nicht jeden Effekt in Echtzeit berechnen, so daß bei komplexeren Effekte doch wieder Renderzeiten anfallen. Einige Lösungen, wie z.B. die Studio DV, bieten wenige Effekte, sind dafür in der Lage alle Effekte in einer Vorschauqualität ohne Wartezeiten zu zeigen.

- **Die Vorschau** eines Videos ist ein wichtiges Hilfsmittel bei der Bearbeitung. Hiermit läßt sich das Video beurteilen, bevor es auf das Band zurückgespielt wird. Je nach Programm kann die Vorschau nur in einem relativ kleinen Fenster gezeigt werden (Studio DV), oder in einem bis zum Vollbild vergrößerbaren Fenster. Einige Programme erlauben es sogar, daß Video bei der Vorschau über die Firewireschnittstelle zum Camcorder zu schicken, wo man es entweder auf dem eingebauten LCD-Bildschirm oder besser auf einem angeschlossenen Fernseher betrachten kann.

- **Ausgabe des fertigen Videos**

- Was macht man mit dem fertigen Video? Man kann es entweder wieder auf das DV-Band zurückspielen, oder es z.B. auf eine DVD brennen.

- Beim Zurückspielen auf DV-Band gibt es 2 Möglichkeiten. Sie können erst das gesamte Video in einer Videodatei speichern lassen, und diese Datei dann von der Harddisk zum Camcorder übertragen lassen. Beim sogenannten Timeline-Playback wird keine Videodatei für das gesamte Video mehr erstellt, sondern das gesamte Video wird direkt aus dem Editor zum Camcorder übertragen. Dieses Verfahren spart Speicherplatz auf der Harddisk, stellt aber auch größere Anforderungen an den PC.

- **Videoformate**

## **AVI**

- AVI (Audio Video Interleave) ist das am weitesten verbreitete Videoformat für PC-Plattformen. Dateien im AVI-Format beinhalten eine Video- und eine Audiospur, beide können unabhängig voneinander komprimiert werden. Bildqualität und anfallende Datenmenge hängen von der Komprimierung (codec = compressor / decompressor, siehe Anhang) ab. Für die Bearbeitung sollte ein Codec mit geringen Kompressionsverlusten gewählt werden.

## MPEG

- Der Begriff MPEG umfasst mehrere Standards zur Kompression von Audio- und Videodaten. Zentraler Bestandteil des Kodierungsalgorithmus ist die so genannte Bewegungskompensation. MPEG nutzt hierbei die Tatsache, dass sich zwei aufeinander folgende Bilder der selben Filmszene in der Regel kaum unterscheiden. Anstatt also zwei Vollbilder mit hohem Speicheraufwand zu codieren, werden lediglich die veränderten Bilddetails erfasst und weiter verarbeitet. (Nicht zu verwechseln mit dem MJPEG (Motion JPEG) -Verfahren, das Einzelbilder komprimiert).

- **QuickTime**

- QuickTime wurde von Apple als Standard-Videoformat für Macintosh-Rechner entwickelt. Seit Anfang 1997 gibt es auch Versionen für Windows- und Silicon Graphics-Betriebssysteme. QuickTime hat sich mit der Zeit zu einem Multimediaformat weiterentwickelt, das in mehreren unabhängigen Spuren Audio-, Video- und Bilddaten mit unterschiedlichen Codecs komprimiert speichern kann (siehe AVI). Daneben bietet QuickTime Flash-ähnliche Möglichkeiten und ist über ein Netzwerk streambar.

## Real Video

- Real Video ist ein eigenes Videoformat der Firma Real Networks, das primär für Internetanwendungen (d.h. Live-Streams) entwickelt wurde. Dabei bietet Real Video eine verhältnismäßig gute Bildqualität bei geringen Datenraten.



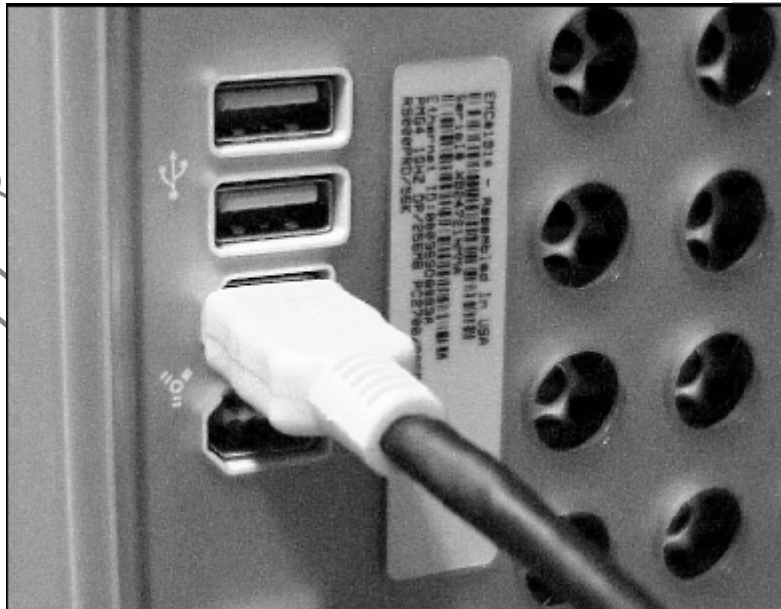
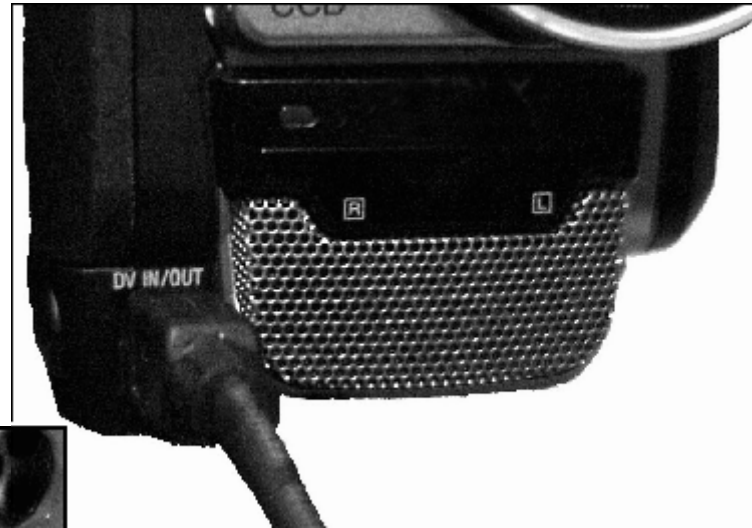
# Interessante Links

## Überblick Videoschnittsoftware

### Video – Freeware

## Microsoft Windows Movie Maker

# Anschlussmöglichkeiten



# Einführung digitaler Videoschnitt

Heiko Röben  
Multimediazentrum  
FSU Jena  
Ernst-Abbe-Platz 8  
07743 Jena  
2. Etage, Raum 214  
Tel.: 03641 / 9-40556  
[heiko.roeben@uni-jena.de](mailto:heiko.roeben@uni-jena.de)

