



# Video und Audio

**Arbeitsheft zum Lehrplanbereich Kunst und Kommunikation**

**erarbeitet vom Arbeitskreis Kunsterziehung**

**Leitung des Arbeitskreises**

Elisabeth Mehrl, ISB

**Mitglieder des Arbeitskreises:**

Jens Knaut, Renate Stieber, Otmar Wagner

**Verantwortlich für den Inhalt:**

Otmar Wagner (Autor)

# I. Die Begriffe Video und Audio

Seit es das von Microsoft Anfang der 90er Jahre entwickelte AVI-Format (**A**udio **V**ideo **I**nterleave) gibt, tauchen die Begriffe Audio und Video im Zusammenhang mit Computertechnologie meist in Kombination auf, obwohl es sich durchaus um zwei getrennte Themenbereiche handelt. Da Videosequenzen nur sehr selten ohne Ton erstellt werden, ist es aber durchaus sinnvoll im Zusammenhang mit digitaler Videografie auch Audiotechniken einzubeziehen. So spricht man auch von Audiovisuellen Medien, wenn von zeitgemäßer Film- und Videotechnik die Rede ist.

## Videotechnik

Die Videotechnik leitet sich aus dem lateinischen Wort *video* = *ich sehe* ab. Es fasst die elektronischen Verfahren zur Aufnahme, Übertragung und Bearbeitung von bewegten Bildern und auch des Begleittons (*audio* = *ich höre*) zusammen. Zur Videotechnik zählen auch die eingesetzten Geräte, wie Videokamera, Videorekorder und Monitor. Die Computertechnologie ermöglicht die rein digitale Verarbeitung der optischen Signale und unterscheidet die hard- und softwarerelevanten Bereiche. Mit entsprechender Software kann sowohl digital aufgezeichnetes Material verarbeitet, aber auch analoges Filmmaterial eingelesen und konvertiert werden. Digitale Camcorder werden mit einer Firewire-Schnittstelle an den Computer angeschlossen, analoge Camcorder oder Videorekorder müssen über eine TV-Karte verbunden werden. Zur Weiterverarbeitung des Rohmaterials ist eine Videobearbeitungssoftware nötig, die es erlaubt, Szenen zu schneiden, aneinanderzufügen sowie Überblendungen einzubauen und Tondateien zu integrieren. Allerdings existieren derzeit noch sehr viele verschiedene Formate, die grundlegende Kenntnisse verlangen.

Das Digitalisieren von Videos erzeugt große Datenmengen. Bei einem normalen Fernsehbild entsteht z. B. ein Datenstrom von 30 MB pro Sekunde. Das sind 1,8 GB in der Minute. Ein normaler Film würde also ca. 150 GB ergeben. Diese riesige Datenmenge muss komprimiert werden. Grundsätzlich wird, wie in der digitalen Bildbearbeitung auch, zwischen verlustfreier und verlustbehafteter Komprimierung unterschieden. Bei der verlustfreien Kompression wird jedes Bild einzeln komprimiert. Allerdings erreichen diese Verfahren nur eine Kompressionsrate von 3:1. Die verlustbehafteten Komprimierungsmethoden versuchen die Bildinformationen zu entfernen, die dem Betrachter nicht auffallen. Die einzelnen Bilder bleiben nicht in ihrer Gänze erhalten. Daher sind letztere Verfahren erst geeignet, wenn der Film fertig ist. Zum Schneiden ist verlustfreies Material notwendig, das Frame-genaues Schneiden ermöglicht.

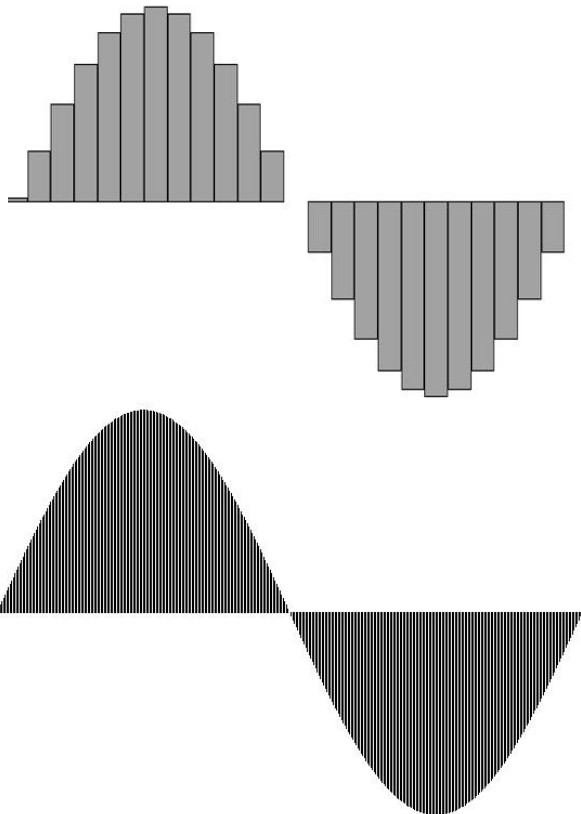
## Audiotechnik

Die Tonaufzeichnung erfolgte früher über Mikrofon oder Anschlusskabel, die mit einem Magnettonbandgerät verbunden waren. Auch diese Technik wurde durch digitale Verfahren abgelöst. Das virtuelle digitale Tonstudio wird als Digital Audio Workstation (DAW) bezeichnet und verbindet die bisherigen analogen Verfahren. Auch dabei werden Hard- und Softwarekomponenten unterschieden.

Ähnlich wie im Videobereich erzeugen die Rohdaten sehr große Dateien, die zur Weiterverarbeitung verlustfrei komprimiert werden müssen. Die fertig geschnittenen und bearbeiteten Audiodateien können dann auf erstaunliche Größen reduziert werden. Das am weitesten verbreitete Komprimierungsverfahren im Audiobereich ist das MP3-Format. Daneben existieren auch rein digital erzeugte synthetische Klangformate: *musical instrument digital interface*, die sogenannten MIDI-Files. Das MIDI-Protokoll stellt keine Klänge dar, sondern besteht aus Befehlen zur Ansteuerung von Instrumenten oder Soundkarten. Diese Anweisungen werden an einen Klangerzeuger (z. B. Soundkarte) geschickt, der dann den entsprechenden Klang erzeugt.

### Was ist eigentlich eine digitale Audio-Aufnahme?

Musik, Sprache, Geräusche und Töne, alles was wir hören können sind Schallwellen, also Schwankungen im Luftdruck. Bei einer digitalen Aufzeichnung werden diese Schallwellen in eine Zahlenfolge umgewandelt. Die Zahlenfolge beschreibt den zeitlichen Verlauf der Schallwelle, und zwar umso genauer, je



mehr Werte pro Zeit ermittelt wurden. Das Bild links zeigt die grafische Darstellung der Zahlenreihe einer einfachen Sinusschwingung. Aber von der ursprünglich „glatten“ Sinuskurve ist nur noch eine ziemliche grobe Treppenkurve zu sehen, weil die Abstände der Zahlenwerte weit auseinander liegen. Wenn wir diese Zahlenfolge wieder in hörbaren Schall umwandeln, würde das Ergebnis viel schlechter, rauer und dumpfer klingen als der Originalton.

Diese Grafik zeigt eine andere Zahlenfolge der gleichen Schallwelle. Aber diesmal liegen die Werte so nahe beieinander, dass die Treppenstufen sehr winzig ausfallen und praktisch nicht mehr wahrgenommen werden. Die Zahlenfolge beschreibt damit das Originalsignal viel genauer als im Beispiel oben.

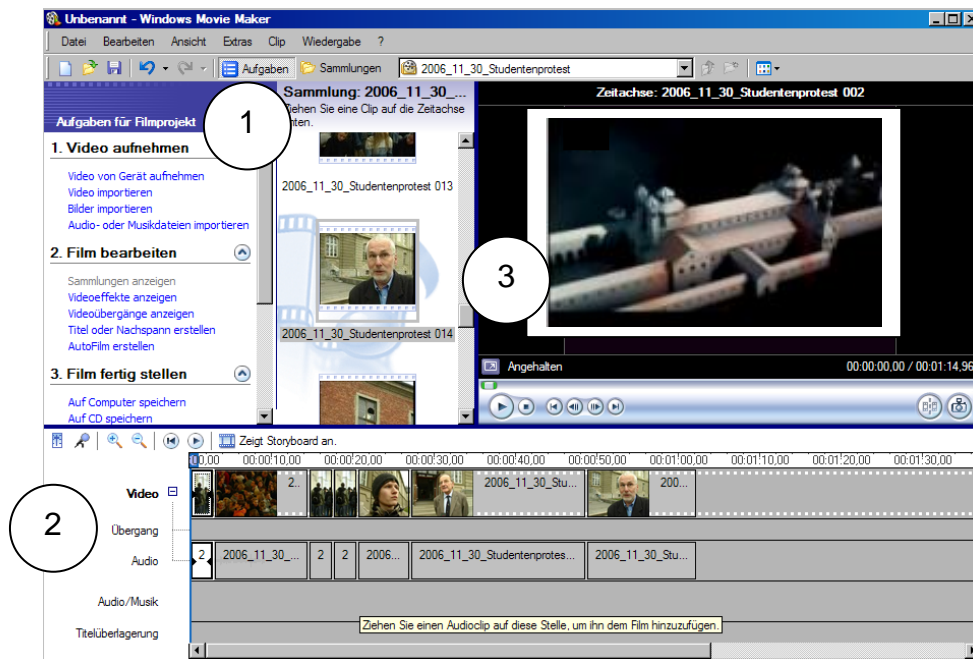
Und wenn diese Werte wieder zu hörbarem Schall gewandelt werden, dann klingt das Ergebnis nahezu genau so wie das Original. „Nahezu genau“ bedeutet hier: der Unterschied ist nur noch mit technischen Hilfsmitteln festzustellen. Für menschliche Ohren ist die Wiedergabe der digitalen Aufzeichnung vom Original nicht mehr zu unterscheiden. Die Angabe von 44,1 kHz bedeutet, dass bei der digitalen Aufnahme pro Sekunde 44100 Werte gemessen und gespeichert werden. Das entspricht auch genau dem Format der digitalen Audio-CD. Die Größe dieser Werte wird mit einer Genauigkeit bzw. einem Wertebereich von 16 bit abgelegt. Mit 16 bit lassen sich Zahlen von 0 bis 65535 darstellen.

## II. Anwendungen

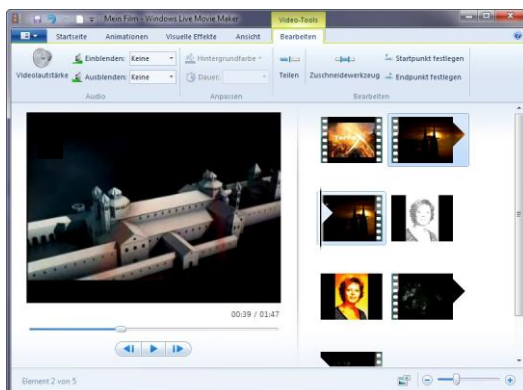
### 1. Digitale Videobearbeitung

Videoaufnahmen können mit Analog- oder Digitalgeräten erzeugt werden. Dabei stehen eine Vielzahl von Möglichkeiten zur Verfügung. Die Bandbreite reicht von speziellen Videokameras bis hin zu Handys mit integrierter Kamera. Zur Bearbeitung müssen die Videosignale digitalisiert in ein Programm zur Videobearbeitung importiert werden. Nachfolgend sollen einige Beispiele vorgestellt werden.

#### Anwendungsbeispiel 1



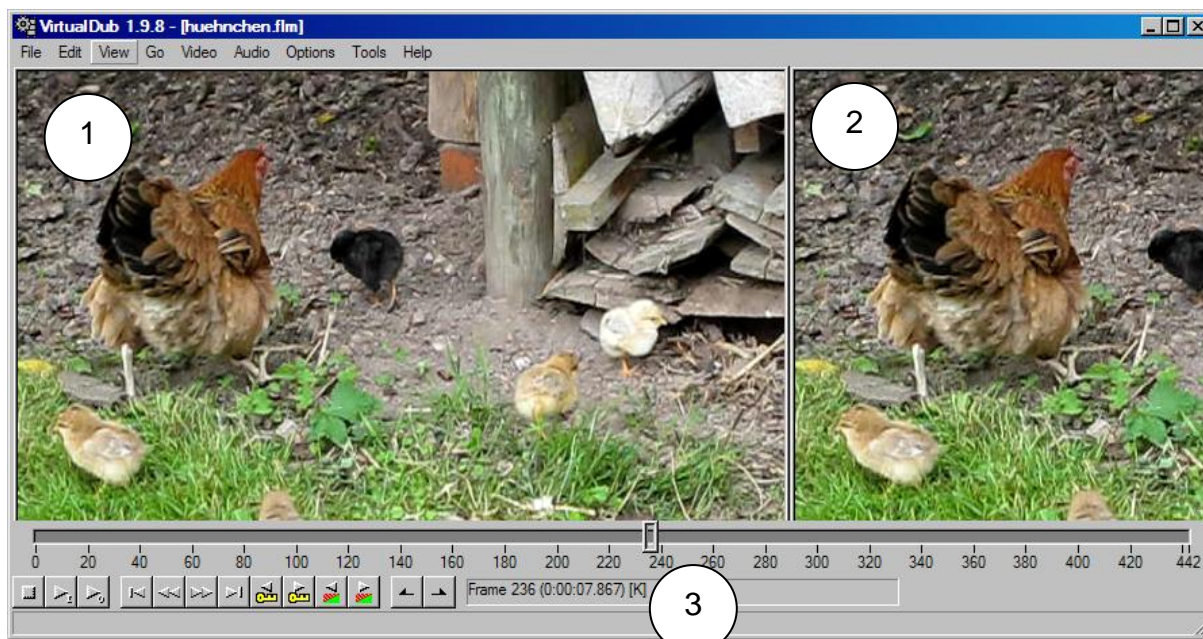
Der Windows **Movie Maker** steht in der Regel als Zubehör in Windows Betriebssystemen frei zur Verfügung. Dabei können in einer Sammlung (1) die Video-clips, Bilder und Audioclips zusammengestellt werden und auf der Zeitleiste platziert werden (2). Im Vorschauenfenster (3) können die Arbeitsschritte geplant und kontrolliert werden. Dabei stehen auch einfache Schnittfunktionen zur Verfügung. Auch Videoeffekte, Übergänge und Titelwerkzeuge können verwendet werden. Nach der Bearbeitung lässt sich der fertige Film als Datei auf dem Computer speichern oder auf CD brennen.



Auch für die neuen Betriebssysteme wie Win 7 gibt es ein kostenloses Videoschnittprogramm. Unter dem Namen Windows Live Movie Maker bietet es noch bequemere Funktionen zum Erstellen von einfachen Video-produktionen.

Zu beachten ist allerdings, dass der Movie Maker keine Exportfunktionen besitzt, so dass lediglich im Windowsformat abgespeichert werden kann.

## Anwendungsbeispiel 2



**Virtual Dub** ist ein freies Programm, das als Open Source Projekt weltweit entwickelt und optimiert wird. Es bietet bereits zum jetzigen Zeitpunkt eine Vielzahl von nützlichen Funktionen zum Bearbeiten von Videodateien, es ist aber damit zu rechnen, dass in den nächsten noch weitere dazukommen, bis es schließlich mit teuren kommerziellen Produkten konkurrieren kann. Der **Startbildschirm** zeigt links (1) den geöffneten Originalclip und rechts (2) eine **Vorschau** des bearbeiteten Videos. Die Zeitleiste (3) bietet neben einem Positionsschieber verschiedene Schaltflächen für häufig ausgeführte Grundfunktionen zur Navigation innerhalb des Videos: Abspielen, Vor- und Rücklauf, Ansteuern von Keyframes (Schlüsselbildern) usw. Zum Schneiden stehen verschiedene **Editierfunktionen** (Menü Edit) zur Verfügung, die mit den Markierungswerkzeugen zu bestimmen sind. Im Gegensatz zum **Windows Movie Maker**, der sich bei Import und Export fast ausschließlich innerhalb der Windowswelt bewegt, kann Virtual Dub mit verschiedensten Formaten umgehen. Neben den Editierfunktionen bietet Virtual Dub eine ganze Reihe von Filtern, mit denen die Videoclips verändert werden können. Ebenso ist es möglich, die **Tonspur** zu bearbeiten. In diesem Zusammenhang ist es nicht möglich, die vielfältigen Möglichkeiten hier zu beschreiben. Wer sich eingehender damit beschäftigen möchte, findet im Internet eine Vielzahl von Hinweisen und Tutorials oder Buchvorschläge.

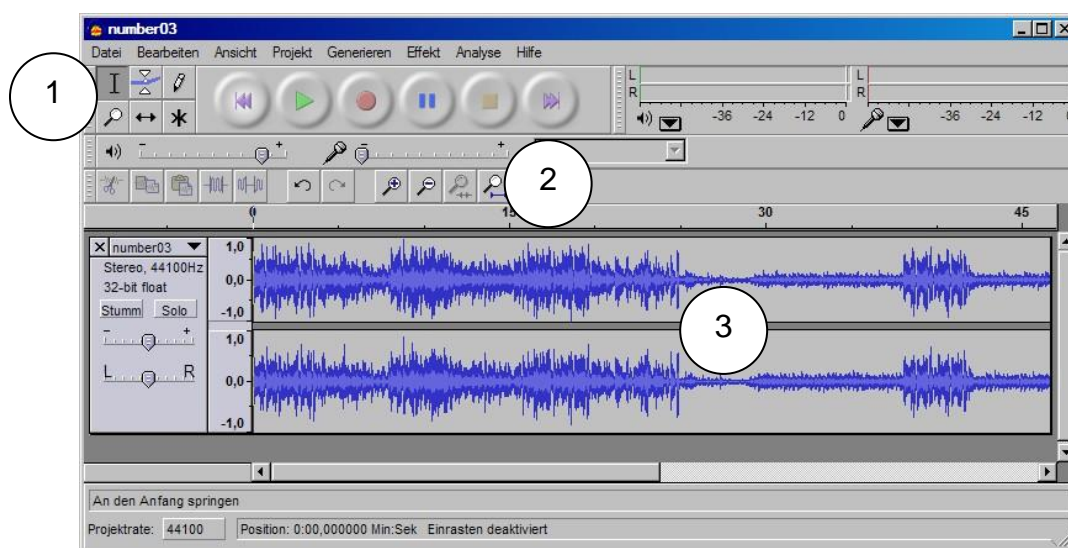
Grundsätzlich ist bei der Videobearbeitung zu beachten, dass es eine Vielzahl von Formaten gibt, die untereinander nicht kompatibel sind. Es macht einen großen Unterschied, ob ein Video in DVD-Qualität oder als Flashvideo für Webseiten und Mobilgeräte vorliegt. Auch die verschiedenen Verarbeitungsvorschriften und Kompressionsverfahren erlauben keine allgemeine Verwendbarkeit.

Abhilfe schaffen gute Konvertierungsprogramme.

## 2. Digitale Audiotbearbeitung

Audioaufzeichnungen können auf den verschiedensten Tonträgern in ganz unterschiedlichen Formaten vorliegen. Dabei reicht die Bandbreite von Tonkassetten und Audio-CD bis zur Audiodatei auf einem Datenträger. Zur Bearbeitung auf dem Computer müssen analoge Audiosignale zunächst in digitale umgewandelt werden. Wie eingangs beschrieben, sind Audiorohdaten sehr speicherintensiv und müssen für den komfortablen Umgang komprimiert werden. Das bekannteste Format dafür ist mp3.

### Anwendungsbeispiel



**Audacity** ist ein freies Programm zur Audiotbearbeitung, das **Aufnahme-** und **Wiedergabefunktionen** (1) besitzt, zahlreiche Bearbeitungsfunktionen bereithält und über mehrere **Import-** und **Exportfilter** verfügt. Die Symbolleiste Bearbeiten (2) ermöglicht das gezielte Schneiden einer Tonspur. Für bestimmte Bereiche einer Tonspur (3) können vordefinierte Effekte eingesetzt werden, um z. B. unangenehmes Rauschen zu entfernen, das Tempo zu ändern oder ein- und auszublenden. Nach Fertigstellung ist es in den meisten Fällen sinnvoll, die Audiodatei in das **mp3-Format** zu exportieren. Damit kann nicht nur der Speicherbedarf deutlich verringert werden, auch die vielfache Verwendbarkeit ist damit gewährleistet. Ebenso wie bei der Videobearbeitung lassen sich auch bei der Audiotbearbeitung mit Audacity bei weitem nicht alle Funktionen und Möglichkeiten beschreiben. Wer sich näher damit beschäftigen möchte, wird sehr schnell mit einem breiten Angebot im Internet konfrontiert und kann auch spezielle Hilfsmittel erhalten.

Für gehobene Ansprüche gibt es auf dem Gebiet der Audiotbearbeitung eine ganze Reihe **professioneller Software**, die bis hin zum digitalen **Musikstudio** keine Wünsche offen lassen. Der Magix Music Maker z. B. macht es möglich, auf nahezu beliebig vielen Spuren sogenannte Audiosamples zusammenzustellen, die beliebig abgemischt und positioniert werden. Dabei kommen vorgefertigte Soundobjekte ebenso zum Einsatz wie selbst erstellte, die entweder direkt eingespielt werden können oder mit Hilfe **virtueller Instrumente** erzeugt werden.

### 3. Konvertierungsprogramme

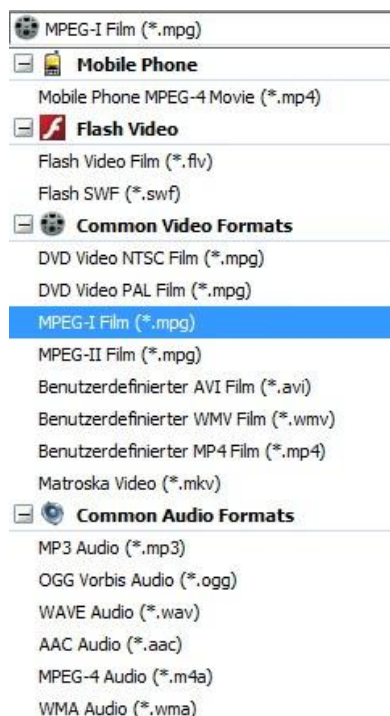
Die bereits angesprochene Vielfalt an Video- und Audioformaten macht es notwendig, dass sowohl Audio- als auch Videodateien aus einem Format in eine andere Format konvertiert werden können. Fertige Videoproduktionen müssen zum Einsatz mit einem **DVD-Player** in ein entsprechendes Format exportiert werden. Während diese Funktion die Videobearbeitungsprogramme meistens selbst erledigen, gibt es oftmals keine Möglichkeit, den selbst erstellten Film in das Internet taugliche **flv-Format** oder im **mp4-Format** für mobile Geräte auszugeben.

#### „Any Video Converter“ und „Super“



Der kostenlose „Any Video Converter“ wandelt Video- und Audiodateien in viele gewünschte andere Formate um.

Beispiele:



Ähnliche Ergebnisse liefert auch das ebenfalls kostenlose Programm „**Super**“.

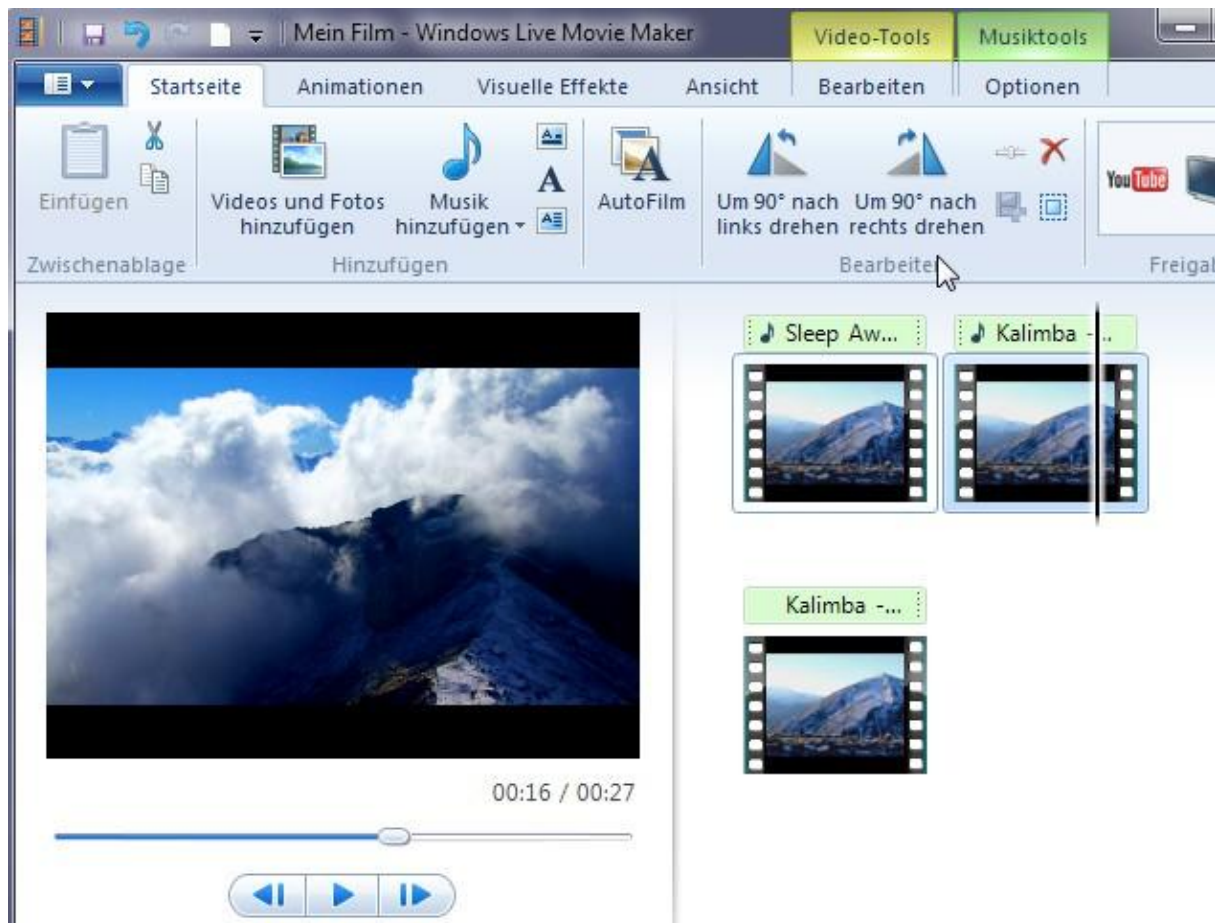
### III. Aufgabenbeispiele

#### 1. Aufgabe: Zusammenwirken von Bild und Ton

Untersuche das Zusammenwirken von Bild und Ton, indem du ein Landschaftsvideo zunächst ohne Ton speicherst und dann mit verschiedenen Audiosequenzen unterlegst.

Anregungen:

- Landschaftsvideo ohne Ton
- ... mit gesprochenem Kommentar (Mikrofonaufnahme)
- ... mit meditativer Musik unterlegt
- ... mit verschiedenen Audiosequenzen
- ... weitere



Im Programm **Windows Live Movie Maker** wurde hier z. B. dasselbe Landschaftsvideo mit verschiedenen Audioeinspielungen unterlegt. Als Ergebnis wird schnell klar, dass nur gut ausgewählte Hintergrundmusik den gewünschten Eindruck vermittelt. Unpassende Sounds können die beabsichtigten Wirkungen verhindern.

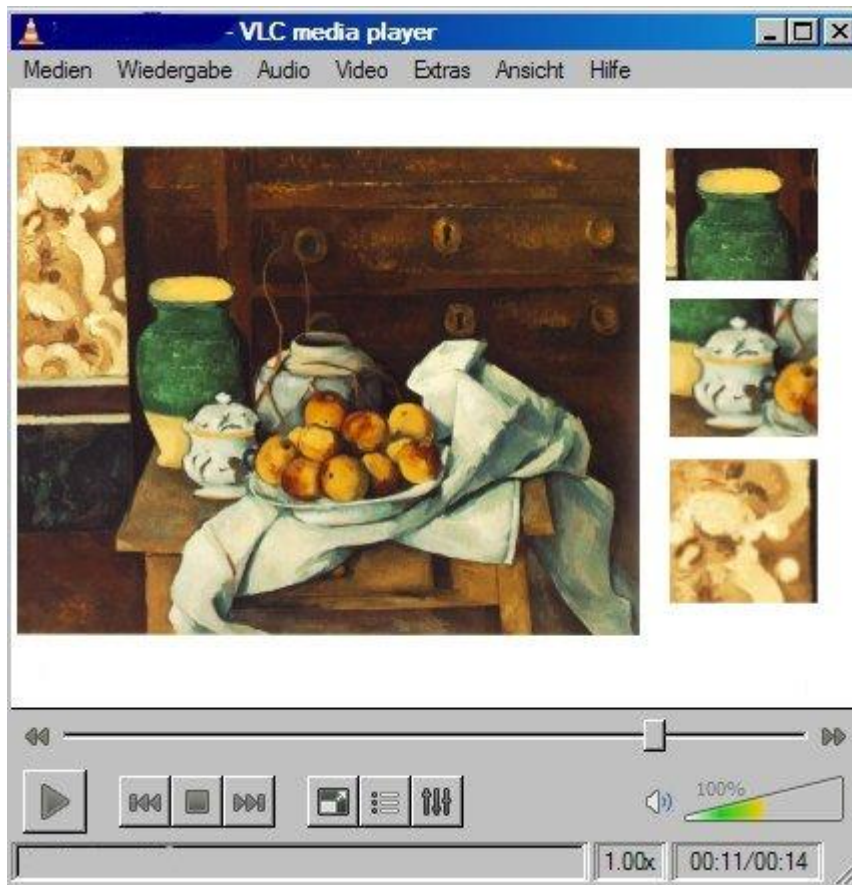


## 2. Aufgabe: Kunst-Podcast (entstanden aus iPod und Broadcast)

Wähle eine geeignete Aufnahmemöglichkeit und stelle filmisch ein Kunstwerk deiner Wahl vor (Copyright beachten). Spreche dazu einen Audiokommentar und lege gegebenenfalls passende Musik unter. Konvertiere und veröffentliche unter Einhaltung der Kopierrechte die Datei als Podcast-Beitrag, den deine Mitschüler herunterladen können.

Anregungen:

Zum Aufnehmen eignen sich Videokameras oder Digitale Fotokameras mit Videofunktion. Auch Handys bieten häufig die Möglichkeit, kurze Videosequenzen aufzunehmen. In einem einfachen Videoschnittprogramm kann die Sequenz mit Audiokommentar und nach Belieben auch mit Hintergrundmusik versehen werden.



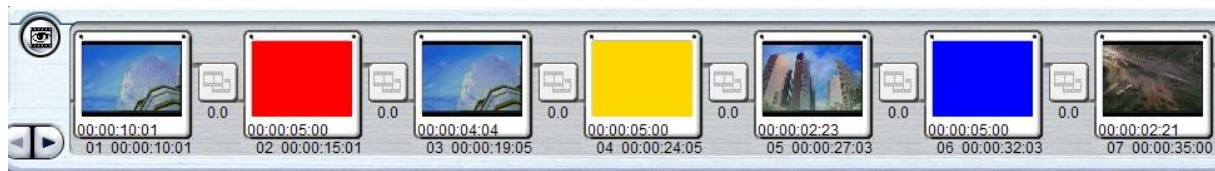
Videodateien im Format **mp4** oder **m4v** sind sehr klein und lassen sich bequem auf Mobilgeräte übertragen. Auch auf Webseiten sind sie wegen ihres geringen Speicherbedarfs leicht zu integrieren.

### 3. Aufgabe: Videocollage

Das Prinzip Collage ist Schülern bekannt. Es können nicht nur Fotos, Bilder und Materialien zu neuen z. T. überraschenden Kompositionen neu gruppiert werden. Auch Video- und Audioschnipsel können ungewöhnlich aneinandergereiht werden und neue Seherlebnisse ermöglichen.

Anregungen:

Videoschnittprogramme können einzelne Szenen (Takes) erkennen und zerlegen. Diese lassen sich neu anordnen und mit anderen vermischen. Dazu können Audiosequenzen eingespielt werden.



Das Programm **Power Director** ist auf manchen Computern bereits vorinstalliert oder kann als Shareware (Software zum Ausprobieren) bezogen werden. Er verfügt über eine gute Funktion zur Szenenerkennung und ermöglicht ein sehr einfaches Zusammenstellen der Einzelobjekte.