

Otmar Wagner (Schulversuch RS Kronach I / ISB-AK)

hier: IT-Modul Multimedia

1. Computergrafik

1.1 Inhalte

Die Schüler beschäftigen sich mit dem Erzeugen und Verändern von Bildern mit Hilfe von Computern. Die Schüler erweitern ihr Wissen zur Bearbeitung von Vektor- bzw. Rastergrafiken und lernen zu den aus dem Anfangsunterricht bekannten weitere Attribute und Methoden kennen.

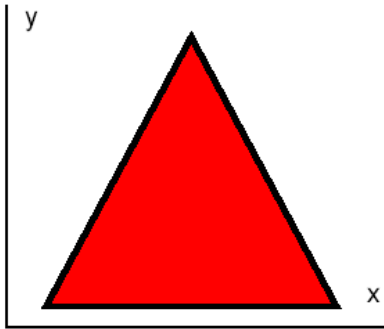
- Pixelbilder erzeugen und bearbeiten
 - Kontrast und Helligkeit, Tonwerttrennung
 - Farbmanagement, Farbkorrektur, digitales Retuschieren
 - Transparenz und Ebenentechnik
 - Bildteile freistellen, ausschneiden, montieren, verfremden
- Vektorgrafiken erzeugen und bearbeiten
 - Kenntnisse zu 2D-Objekten erweitern (Punkt, Linie, Fläche)
 - Füllungen, Masken, Transparenzen
 - Ebenentechnik verwenden
 - Vektorisierung von Pixelbildern und Schriftobjekten
 - 3D-Grafik aus dem CAD einsetzen
- Grafik- und Bildformate sowie Kompressionsverfahren kennen
 - Verschiedene Grafikformate kennen, vergleichen und abwägen
 - Kompressionsverfahren beispielhaft kennen lernen
 - Konvertierungsverfahren und Austauschformate kennen und einsetzen
 - Ausgabevarianten kennen lernen

1.2 Fachbegriffe

„Computergrafik“ wird zwar häufig als Oberbegriff für digital erstellte Bilder und Grafiken verwendet, ist aber im eigentlichen Sinn auf den Bereich der Vektorgrafik begrenzt. Der Pixel- oder Rastergrafik liegt ein völlig anderes Verarbeitungskonzept zu Grunde und sie wird daher richtigerweise der digitalen Bildbearbeitung zugeordnet. Die Unterschiede der beiden Verfahren sind etwa vergleichbar mit denen der herkömmlichen Techniken Zeichnen und Malen.

Vektorgrafik

Eine mit einem Zeichen- oder Grafikprogramm erstellte Zeichnung nennt man Vektorgrafik. Im Gegensatz zur Pixelgrafik werden dabei nicht einzelne Bildpunkte gespeichert, sondern ihre mathematische Beschreibung. Die Vektorgrafik eignet sich in besonderer Weise als objektorientiertes Modell. Einzelteile einer Zeichnung werden dabei als **Objekte** bezeichnet. Objektarten wie Linie, Kreis oder Rechteck heißen **Klassen**. Jedes Objekt gehört zu einer Klasse. Man sagt, jedes Objekt ist eine **Instanz** oder ein **Exemplar** einer Klasse. Die passiven Merkmale der Objekte heißen **Attribute**, die aktiven Merkmale werden als **Methoden** bezeichnet.



Das Beispiel zeigt ein Objekt aus der Klasse DREIECK. Innerhalb eines kartesischen Koordinatensystems ist die Lage der drei Eckpunkte mit je einem x- und einem y-Wert genau beschrieben.

Dazu werden die Attribute für Linienart, Linienstärke, Linienfarbe und Füllfarbe gespeichert. Zur Veränderung von Attributwerten stehen Methoden wie *verschieben*, *drehen*, *skalieren* oder *Farbe ändern* zur Verfügung.

Dateigrößen

Im hier gezeigten Beispiel setzt sich also die Dateigröße aus den x- und y- Koordinaten der Eckpunkte, sowie der Füllfarbe, Linienfarbe und Linienstärke zusammen. Man kann sich leicht vorstellen, dass das gleiche Bild als Pixelbild eine wesentlich höhere Dateigröße beanspruchen wird, da hier für jedes Pixel der Farbwert gespeichert werden muss, der sich aus je 3 Farbwerten von 0 bis 255 zusammensetzt. Das dabei verwendete **RGB-Modell** (=additive Farbmischung) benutzt die Grundfarben: **Rot, Grün, Blau**.

Dateiformate

Typische Formate für Vektorgrafik sind z. B. *.cdr von Corel Draw oder *.drw von StarDraw. Dazu kommen alle CAD-Formate, die grundsätzlich als Vektorgrafik verarbeitet werden (AutoCAD, Solid Edge, MegaCAD usw.). Pixelformate wie beispielsweise Windows-Bitmap *.bmp können sehr viel Speicherplatz beanspruchen und werden daher in der Regel zur Weiterverarbeitung mithilfe von gängigen Kompressionsverfahren reduziert. Das wohl bekannteste Format dazu ist *.jpg (Joint Photographic Experts Group). Daneben erfreut sich seit vielen Jahren das gif-Format (CompuServe Graphics Interchange) großer Beliebtheit, weil es einige Besonderheiten möglich macht, die für das Web-Design besonders attraktiv sind: das Interlacing (Gesamtbildaufbau), die Farbtransparenz und die Animation. Da es allerdings aus lediglich 256 Farben besteht, ist die Qualität nicht für alle Zwecke ausreichend. Um sowohl die Dateigrößen durch Komprimierung zu reduzieren und dennoch die Möglichkeiten des gif-Konzepts zu vereinen, wurden Formate entwickelt, die sowohl Pixel- als auch Vektoreigenschaften besitzen. Bekannte Beispiele sind *.png (Portable Network Graphics) und *.psp (Adobe Photoshop).

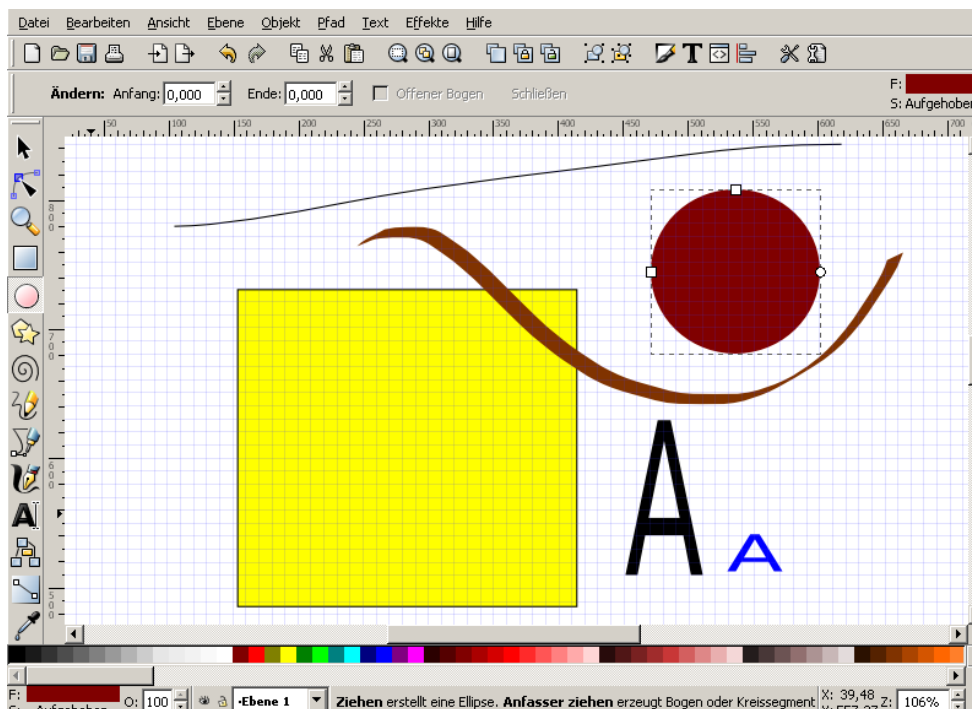


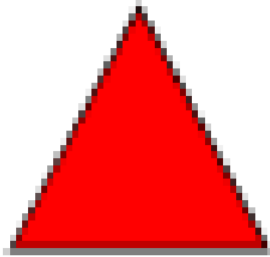
Abb.: Grafiksoftware Inkscape (GNU Open Source)

1.3 Digitale Bildbearbeitung

Bei der digitalen Bildbearbeitung handelt es sich um die computergestützte Bearbeitung digitaler Bilder. Dies sind in der Regel Rastergrafiken (auch: Pixelgrafik) in Form von Digitalfotos oder eingescannte Dokumente. Digitale Bilder können in nahezu beliebiger Form verändert werden. Es können aber auch mit den Werkzeugen der Bildbearbeitung eigenständige Bilder und Grafiken entstehen.

Pixelgrafik

Pixel ist eine Abkürzung für die Bezeichnung picture elements, Bildpunkte, aus denen sich Computergrafiken zusammensetzen. Sie werden auch Rasterpunkte genannt, weshalb man statt Pixelgrafik oft auch die Bezeichnung Rastergrafik lesen kann.



Ein Pixelbild ist durch seine Abmessungen und Auflösung bestimmt. Die einzelnen Pixel werden durch Füllattribute beschrieben.

Während eine Vektorgrafik durch die Beschreibung ihrer geometrischen Attribute innerhalb eines Koordinatensystems entsteht, ist die Pixel- oder Rastergrafik also aus vielen kleinen Bildpunkten zusammengesetzt.

Typische Werkzeuge

- **Freistellen:** Unbrauchbare Bildabschnitte werden entfernt, um ein Objekt zu betonen.
- **Korrektur** der Helligkeit, des Kontrastes, des Farbtons oder des Tonwertes
- **Zauberstab:** Markierungswerkzeug, welches alle Pixel auswählt, die mit dem angeklickten Pixel benachbart sind und einen ähnlichen Farbton und eine ähnliche Helligkeit haben. Wird häufig benutzt, um den Hintergrund auszuwählen.
- **Pinsel:** der Pinsel hat sich zum universellen Malwerkzeug entwickelt: Größe und Pinselspitze können gewählt werden, es kann eine Farbe gewählt oder mit einem Muster gefüllt werden.
- **Radiergummi:** Wegnehmen von Bildinformationen mit verschiedenen Radiergummispitzen
- **Filter:** Schärfe- und Unschärfefilter. Filter mit eher künstlerischen Effekten sind z.B. Relieffeffekte, Beleuchtungseffekte, Schatteneffekte, Weichzeichner.
- **Konvertierung** von Bilddateien in verschiedene Dateiformate und Optimierung der Dateigröße (Bildkompression), beispielsweise für die Verwendung von Bildern im Internet.

Digitale Kunst

Die Bildbearbeitung wird vorwiegend zur Fotomanipulation eingesetzt. Sie ist aber auch eine Möglichkeit der künstlerischen Entfaltung. Die Ergebnisse der Bildbearbeitung finden daher vermehrt in der Digitalen Kunst und Medienkunst ihre Berücksichtigung.

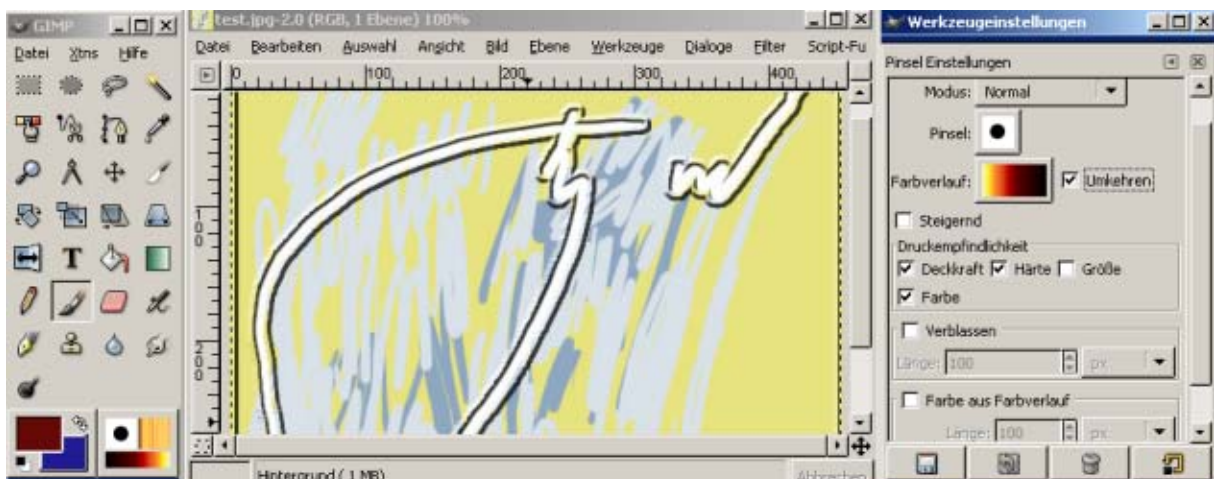


Abb.: Bildbearbeitungsprogramm GIMP (GNU Open Source)

2. Computeranimation

2.1 Inhalte

Schüler begegnen in vielfältiger Weise bewegten Bildern, die mit Hilfe von Computerprogrammen erstellt wurden. Durch die Auseinandersetzung mit der Illusion von Bewegung lernen sie geeignete Verfahren kennen, die es ihnen ermöglichen, professionell erstellte Werke zu analysieren und zu bewerten. Im Mittelpunkt stehen 2D-Animationsverfahren. Wenn die Voraussetzungen gegeben sind, können auch 3D-Verfahren erprobt werden.

- Einzelbildanimation – ein digitales Daumenkino erstellen
 - Bewegungsabläufe skizzieren
 - Computergrafiken verändern und als Serie speichern
 - Geeignetes Werkzeug zur Einzelbildanimation einsetzen
 - Ebenentechnik zur Animation verwenden
- Computergesteuerte Objektanimation
 - Skizzen zu Form-, Größe- und Lageveränderungen
 - Arbeitsebenen und Zeitleistenfunktionen kennen
 - Objekte als Schlüsselbilder erzeugen
 - Form- und Bewegungsübergänge erstellen
 - Überblendeffekte mit Morphingverfahren einsetzen
wenn möglich:
 - 3D-Animation und Rendering erproben

2.2 Fachbegriffe

Bei der Computeranimation werden mit Hilfe von Computerprogrammen bewegte Bilder erstellt. Dem Begriff liegen also gleichermaßen die Bereiche Computergrafik und Animation zu Grunde. Während die Computergrafik im Wesentlichen die Konzepte von Vektor- und Pixelobjekten beschreibt, geht die Animation auf Verfahren zurück, bei denen das menschliche Gehirn eine Aneinanderreihung von Bildern als Bewegung interpretiert. Dies ist die Grundlage von Film, Fernsehen oder Video im Allgemeinen und Zeichentrick im Besonderen.

2D-Animation

Ein bekanntes und v. a. im Internet sehr verbreitetes Format ist die **GIFAnimation**. Wegen der universellen Darstellbarkeit wird das GIF von jedem Browser angezeigt und ist als kompaktes Datenformat komprimiert, kann dadurch allerdings nur maximal 256 Farben darstellen und eignet sich daher besonders für Zeichnung und Grafik, weniger für Bilder. Mit Hilfe entsprechender Tools (z. B. GIF-Animator) können mehrere GIF-Bilder in einer Datei abgespeichert werden und erscheinen dann hintereinander, wie ein Film. Diese einfache Technik entspricht dem Daumenkino. Attribute wie Anzeigedauer oder Anzahl der Bilder können vom Benutzer eingestellt werden.

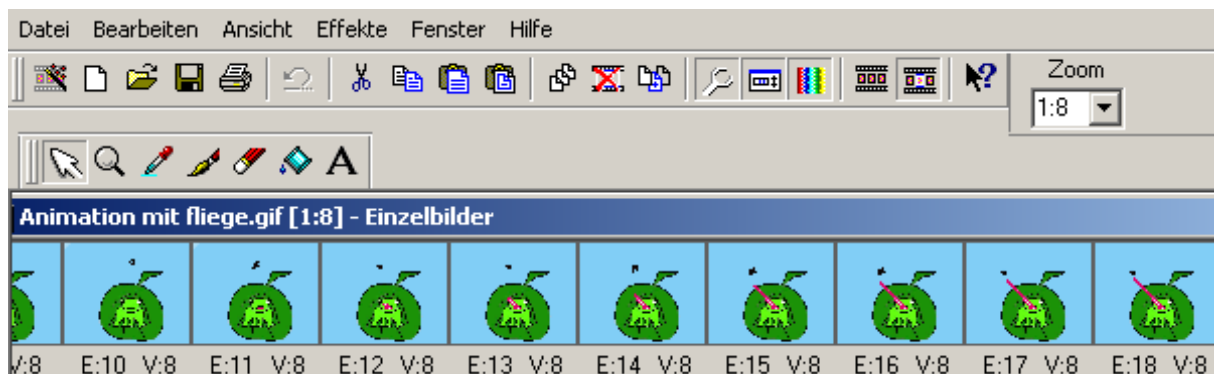


Abb.: Einzelbildanimation in Animation-Shop (Corel)

Eine wesentlich mächtigere Möglichkeit zum Erzeugen bewegter Computergrafik ist die so genannte **Flash-Animation**. Dabei können mit Hilfe von mehreren Ebenen und Zeitleisten Schlüsselbilder mit automatisch generierten Form- und Bewegungstweens versehen werden. So müssen die vielen Zwischenbilder zum Erzeugen eines Bewegungsablaufs nicht einzeln erzeugt werden, was eine enorme Zeitersparnis bedeutet. Neben dem Einsatz für den virtuellen Zeichentrick bietet die Flash-Animation noch eine Vielzahl von Möglichkeiten zur multimedialen Aufbereitung bewegter Inhalte, so z. B. das Einbinden von Film und Sound. Flash-Dateien sind sehr gut komprimiert, so dass Flash die am weitesten verbreitete Webseiten-Technologie zur Wiedergabe bewegter Inhalte geworden ist.

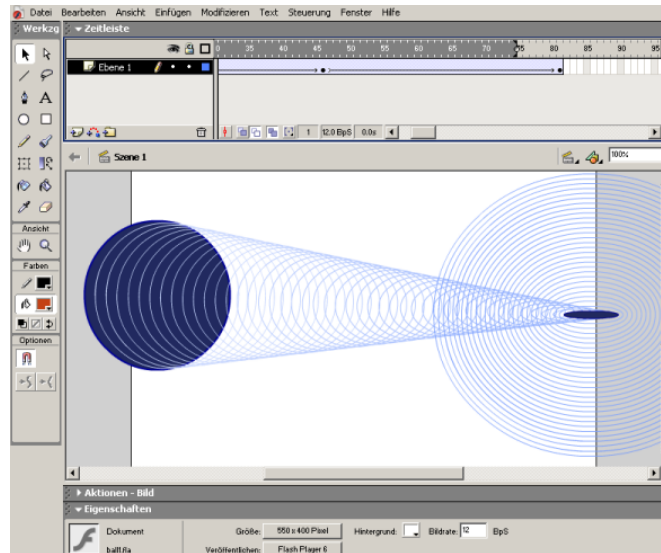


Abb.: Macromedia-Flash mit Bewegungstweens

3D-Animation

3D-Computeranimation ist der digitale Nachfolger der Stop-Motion-Animation (= geringfügige Veränderungen in Bildern, oder kleine Veränderungen an realen Gegenständen führen nacheinander abgespielt zu Bewegungssimulationen). Die zu animierende Figur wird auf einem Computer erstellt und mit einem digitalen Skelett ausgestattet. Anschließend werden Gliedmaßen, Augen, Mund, Haare, Kleidung, etc. der Figur bewegt. Sie wird zusammen mit anderen Figuren in eine 3D-Szene eingebaut und zum Schluss wird jedes Einzelbild gerendert, wobei in der Szene aufwändige optische Effekte wie Texturen, Licht und Schatten, Reflexionen usw. eingesetzt werden. 3D-Animation ist ein unverzichtbarer Bestandteil in Film- und Videoproduktionen geworden, in denen schwer realisierbare Science Fiction-Inhalte simuliert werden. Herkömmliche Trickfilmverfahren werden schon aus Kostengründen zunehmend durch Computeranimation ersetzt. Auch im Bereich des Computer Aided Designs (CAD) werden technische Abläufe mit Hilfe der Computeranimation simuliert, wobei CAD-Programme in der Regel eine entsprechende Animationssoftware beinhalten oder auch sehr mächtige Spezialtools zum Einsatz kommen.

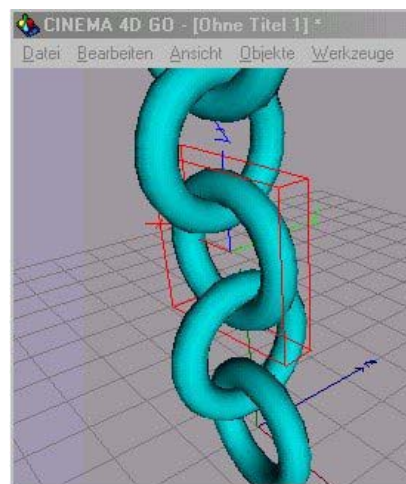


Abb.: Beispiel aus Cinema4D

VRML

VRML steht für **V**irtual **R**eality **M**odeling **L**anguage, eine plattformunabhängige Beschreibungssprache zum Aufbau und zur Darstellung virtueller 3D-Szenen. Die dreidimensionalen Objekte werden entweder aus einem 3D-Programm exportiert oder direkt mit einem VRML-Editor erstellt. In jedem Fall kann die VRML-Datei nur über einen entsprechenden Viewer angezeigt werden, der durch ein Plug-In als Erweiterung für einen Browser installiert werden muss. Es gibt auch spezielle Browser, die zum Anzeigen virtueller Welten verwendet werden.

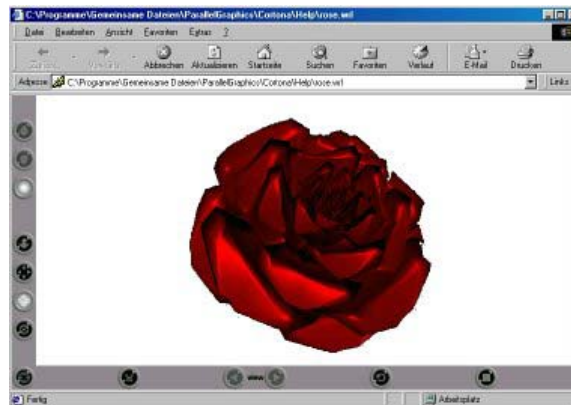


Abb.: Cortona VRML-Viewer von Parallelgrphics

3. Video und Audio

3.1 Inhalte

Im Zusammenhang mit der Bearbeitung digitaler Audio- und Videodaten begegnen die Schüler einer Vielzahl von Begriffen. Sie entwickeln auf der Basis ihres Wissens über objektorientierte Systeme ein grundlegendes Verständnis für die dabei eingesetzten Techniken und Methoden.

- Hard- und Software zur Video- und Audioaufzeichnung einsetzen
 - Videokamera und Mikrofon einsetzen
 - Videoschnittprogramm kennen und einsetzen
 - Audioschnittprogramm kennen und einsetzen
 - Video- und Audioformate, Codierungs- und Kompressionsverfahren kennen
- Klassen, Objekte, Attribute und Methoden für die Erstellung und Bearbeitung von Video- und Audiosequenzen modellieren
 - Videosequenzen im Schnittprogramm bearbeiten
 - Szenen in Zeitleiste oder Storyboard einfügen
 - Titel, Vorspann, Abspann und Übergänge erzeugen
 - Audiofiles schneiden, bearbeiten und einfügen
 - Audio und Video synchronisieren
- Filmerstellung und Speicherung
 - Film erstellen
 - Film auf Speichermedium brennen
 - Label gestalten

3.2 Fachbegriffe

Seit es das von Microsoft Anfang der 90er Jahre entwickelte AVI-Format (**A**udio **V**ideo **I**nterleaved) 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 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 jeweils grundlegende Kenntnisse verlangen.

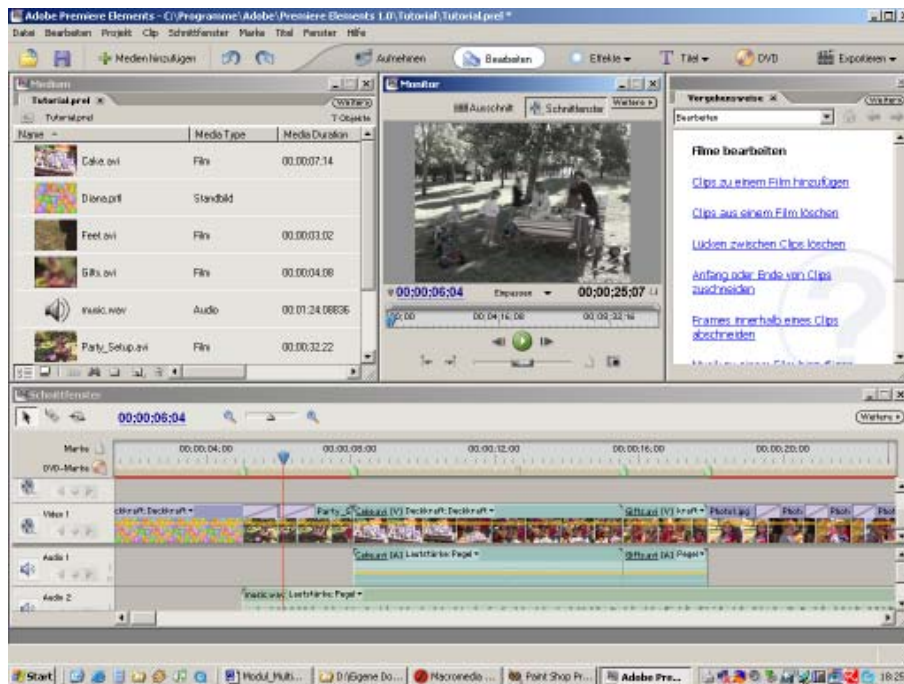


Abb. Beispiel aus Premiere Elements (Adobe)

Komprimierung

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 Spielfilm 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 genaues Schneiden ermöglicht.

Audiotechnik

Die Tonaufzeichnung erfolgte früher über Mikrophon und Anschlusskabel. 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 geringe Größen reduziert werden. Das am weitesten verbreitete Komprimierungsverfahren im Audibereich 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. Diese Anweisungen werden an einen Klangerzeuger (z. B. Soundkarte) geschickt, der dann den entsprechenden Klang erzeugt.

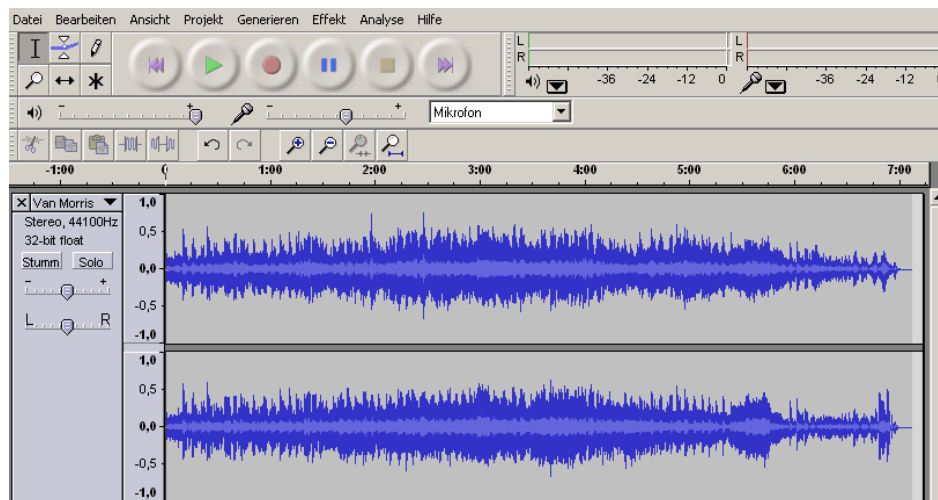


Abb.: Audacity (GNU-Open Source)

4. Multimedia-Integration

4.1 Inhalte

Die Schüler verstehen, dass bei Integration mehrerer digitaler Medien Text, Grafik, Fotografie, Video und Audio ineinander greifen. Die Schüler lernen Beispiele dazu sowohl im Offline- als auch im Onlinereich kennen und erstellen eine eigene Multimediaproduktion.

- Ein Präsentations- oder Autorensystem einsetzen
 - Desktop-Publishing mit Bild und Text
 - Präsentationen planen und entwerfen
 - Klassen, Objekte, Attribute und Methoden kennen
 - Verschiedene Mediendateien in Präsentationen einbinden
 - Interaktivität durch Hyperstruktur ermöglichen
- Ein System zum Erstellen von Webseiten einsetzen
 - Eine HTML-Struktur planen und entwerfen
 - Webseiteneditor einsetzen
 - Klassen, Objekte, Attribute und Methoden kennen
 - Mediendateien vorbereiten und einbinden
 - Hyperstruktur erstellen
 - Webseite veröffentlichen

4.2 Fachbegriffe

Der Begriff Multimedia ist zwar in den letzten Jahren in aller Munde, dennoch nicht eindeutig definiert. Meistens ist die Kombination verschiedener Medien zu einem Ganzen gemeint. Dabei spielt das Vorhandensein unterschiedlicher Interaktionsmöglichkeiten eine wichtige Rolle, z. B. aktive Navigation, Manipulation von Inhalten oder Steuerung von Wiedergabeparametern. Aufgrund des technologischen Fortschritts der Digitalisierung und der gesteigerten Leistungsfähigkeit von Computern erlebte Multimedia eine stürmische Entwicklung.

Multimedia-Integration

Multimedia ist in erster Linie das Zusammenspiel verschiedener Medien wie Text, Bild, Grafik, Ton und Video und deren Wechselwirkungen. Diese Form der Darbietung erleben wir bereits in verschiedenen Bereichen des täglichen Lebens. Im Bereich des Lernens kann multimediale Aufbereitung von Lerninhalten mehrere Sinne gleichzeitig ansprechen und damit die Aufmerksamkeit erhöhen. In diesem Sinne hat sich auch Fernsehunterhaltung weitgehend zur Multimediashow entwickelt. In Vorträgen werden zunehmend mehrere Medien integriert, um Abwechslung zu erzeugen und die Aufmerksamkeit der Zuhörer zu erhöhen. Dazu kommen die vielen interaktiven multimedial aufbereiteten CD-ROM- und DVD-Produktionen, in denen der interessierte Benutzer persönliche Vorgehensweisen einsetzen kann und den Ablauf mehr oder weniger selbst bestimmt. Texte können gelesen und ganz oder teilweise kopiert und gedruckt werden. Ebenso können Bild-, Ton- und Filmbeiträge individuell verwendet werden.

Präsentation

Das Präsentieren von digitalen Inhalten teilt sich im Wesentlichen in drei unterschiedliche Bereiche:

1. Die **Beamerpräsentation** zeigt auf untereinander verknüpfbaren Folien Text- und Bildinformationen, die den Vortrag ergänzen. Diese können durch Video- und Audioeinspielungen ergänzt werden. Durch benutzerdefinierte Animationen lassen sich die Objekte in einer zeitlich festgelegte Reihenfolge zeigen.
2. Interaktive **Präsentationen auf Datenträgern** ermöglichen dem Benutzer eine selbstgesteuerte Erarbeitung der präsentierten Inhalte. Sowohl die Reihenfolge als auch die Intensität der Bearbeitung einzelner Abschnitte legt der Benutzer fest.
3. Die **Veröffentlichung im Internet** hat sich in den zurückliegenden Jahren zu einer mächtigen Wachstumsbranche entwickelt. Neben Informationen aller Art bietet das Internet inzwischen Tauschbörsen, Einkauf und Verkauf, Online-Banking u.v.a.m.

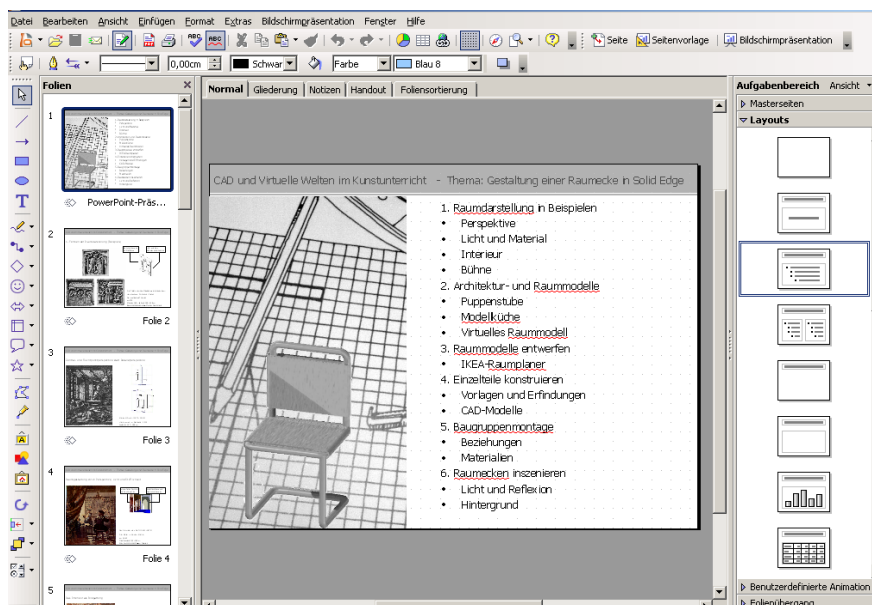


Abb.: StarOffice-Impress (SUN)

Autorensysteme

Mit Autorensystemen kann man umfangreiche interaktive Präsentationen und Lernumgebungen mit Text, Bild, Video, Sound und Animation erstellen. Über logische Abfragen lassen sich Ereignisse steuern und z. B. Rätsel, Tests oder Übungssequenzen erstellen. Ein vergleichsweise einfaches und preiswertes Autorensystem ist **Mediator** von der Softwarefirma Matchware. Es besitzt Exportmöglichkeiten für Dateien als selbst laufende Runtimeversion, als DHTML und (ab Version 7) im Format Flash. Es bietet eine komplette Medienintegration und Logikfunktionen. Die marktführende Multimedia-Lösung zur Erstellung von komplexen Präsentationen und interaktiven 3D-Anwendungen wie Spielen, E-Merchandising und E-Learning-Anwendungen oder Produktdemonstrationen ist das Programm **Director** von der Firma Macromedia (Adobe).

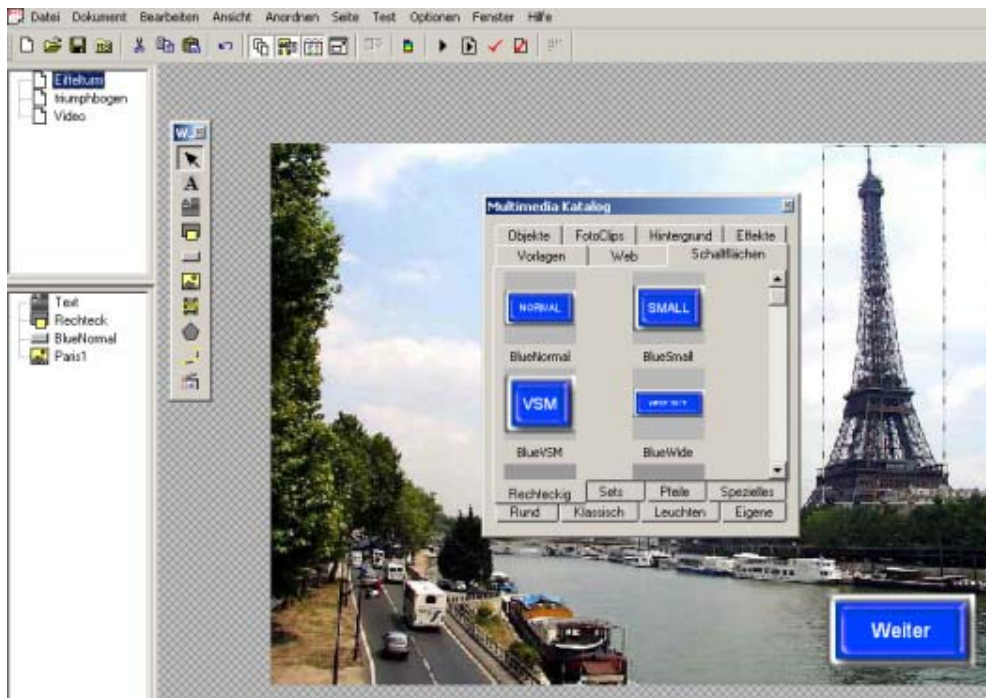


Abb.: Mediator 8 (Matchware)