Digitalisieren von Video- und Audiomaterial

Jörg Schulze, Olaf Kriseleit
joerg.schulze@cms.hu-berlin.de, olaf.kriseleit@cms.hu-berlin.de

In den Instituten der HU haben sich in vielen Jahren die verschiedensten Medien auf vielfältigen Datenträgern angesammelt. Nicht wenige Einrichtungen verfügen daher über unterschiedlich umfangreiche Bestände verschiedenster Herkunft und Zielsetzung – das können Tondokumente auf Schellackplatten, Filme auf Zelluloid oder analoge Videos auf VHS sein (um nur einige Möglichkeiten zu nennen), oft ergänzt durch schriftliche Dokumentationen in Katalogen, Zeitschriften und Büchern. Häufig wurden diese Materialien für einen ganz bestimmten, meist einmaligen Zweck erstellt und sind dann in Archive eingelagert worden oder auf Dachböden verschwunden. Die Umzugsserie der naturwissenschaftlichen Institute nach Adlershof hat einige längst verloren geglaubte Schätze dieser Art wieder an den Tag gebracht. Wünschenswert wäre, diese Bestände möglichst umfassend für Forschung und Lehre an der HU und ggf. auch weltweit zugänglich zu machen. Dieser Weg führt über die Digitalisierung von analogem Material und die webbasierte Verbreitung, für die sich das Medienportal der HU anbietet. Wir wenden uns hier vor allem den Aspekten Digitalisierung bzw. Neuproduktion und webfähige Aufbereitung zu.

Video- und Audiomaterial in der Lehre

Seit den sechziger Jahren hofften die Befürworter des Einsatzes von Video in Lehre und Unterricht, dass der Unterricht dadurch anschaulicher, interessanter und effektiver werden würde. Vom parallelen Ansprechen eines auditiven und eines visuellen Kanals versprach man sich ein besonders effektives Vermitteln von Fakten und Zusammenhängen. Zeitweise massive Investitionen in audiovisuelle Lehrmedien und -mittel, beispielsweise im schulischen Bereich, beruhten auf diesen Erwartungen. Auch wenn sich der Erfolg in diesem Umfang nicht empirisch nachweisen ließ, zeigte es sich, dass es eine Vielzahl von kollektiven oder selbstgesteuerten Lehr- und Lernsituationen gibt, in denen der Einsatz audiovisueller Lehrmittel angebracht sein kann. Beispielsweise können in Videos anschaulich über Bild und Text entwickelte Hierarchisierungen reduktive Prozesse fördern. Auch die Kombination von in der Lehre eingesetztem audiovisuellen Material mit moderierten elaborativen Prozessen kann Video didaktisch fruchtbar in Lehrzusammenhänge einbinden. Audiovisuelle und interaktive Materialien sind zudem – aufbauend auf die ihnen im Idealfall immanenten didaktischen Konzepte – oft auch für das selbstgesteuerte Lernen geeignet.

»Alt«-Materialien (Dokumentationen, Interviews, Visualisierungen, Sprachausbildung usw.) können entweder zur historischen Analyse und Arbeit am audiovisuellen Material an sich oder auch als fachspezifisches Anschauungsmaterial weiterhin von Interesse und wesentlicher Teil von Lehrveranstaltungen sein. Nicht zuletzt entstehen auch im Rahmen von Semesterarbeiten und praktischen Übungen zur Entwicklung fachspezifischer Medienkompetenzen neue Bestände an audiovisuellem Material.

Digitalisierung analoger Videosammlungen

Existieren an Ihrer Einrichtung also bereits fachspezifische Videosammlungen, liegen sie meist in den Formaten VHS, S-VHS, Video8 oder Super8 vor. Diese Videos müssen über einen Analog-Digital-Wandler zuerst als Digital-Video (DV) per Firewire-Schnittstelle auf Ihren Rechner übertragen werden. Dabei sind durch den Einsatz der standardisierten Firewire/DV-Technologie ausschließlich Einstellungen in der Software notwendig, über die der Import der Videodaten erfolgt. Dafür empfehlen wir iMovie oder Final Cut Express auf Macs und Adobe Premiere (LE) auf Windows-Rechnern, die nur noch für den Import von DV-PAL konfiguriert werden müssen. Der Import läuft in Echtzeit ab, d. h. eine Stunde Ausgangsmaterial erfordert eine Stunde Übertragungszeit. Sie benötigen insgesamt einen analogen Video-Zuspieler, einen AV-DV-Digitalisierer und einen mit Firewire ausgerüsteten Rechner. Auf Anfrage unterstützt Sie der CMS-Videoservice beim Digitalisieren Ihrer Sammlungen.

Zum Digitalisieren von Audiosammlungen benötigen Sie einen Zuspieler, der Ihre vorliegenden Medien lesen kann. Die meisten älteren Geräte werden ausschließlich analoge Ausgänge haben,

von denen aus Sie die Daten via Soundkarte importieren können. Besseren Soundkarten liegen in der Regel Hardware-Recording-Programme wie AbletonLive, Cubase oder ProTools bei, mit denen Sie den importierten Ton aufnehmen und als WAV- oder AIFF-Datei speichern können. Auf MiniDisc- oder DAT-Medien vorhandene Aufnahmen lassen sich bei Soundkarten, die mit SPDIF-Schnittstelle ausgestattet sind, digital und ohne Qualitätsverlust importieren.

Digitale Produktion

Zur Planung der Aufnahmen gehören die inhaltliche, didaktische, logistische und technische Vorbereitung des gesamten Drehablaufes. Zur inhaltlichen und didaktischen Planung empfehlen wir das Erstellen linearer Drehbücher (Text) oder eher mit Comics vergleichbare Storyboards (Collage, Skizze und Text) im Vorfeld der eigentlichen Aufnahmen. Der logistischen Vorbereitung dient ein Drehplan. Dieser erfasst in einer Tabelle alle Einstellungen, Drehorte und beteiligten Personen, die notwendige Technik und externe Absprachen und notwendige Genehmigungen und hilft, die eigentliche Produktion über die Drehzeit hinweg zu organisieren. Die erste Szene eines Videos muss ja nicht zwangsläufig als erste Einstellung aufgenommen werden.

Die technische Vorbereitung dient der Qualitätssicherung beim Dreh: Welche Technik muss beschafft oder geliehen werden? Gute Ausleuchtung, Kamerastativ statt Handkamera, externe Mikrofone (vermeiden Störgeräusche) und Kenntnis über die manuellen Einstellmöglichkeiten Ihrer Kamera komplettieren die technische Vorbereitung.

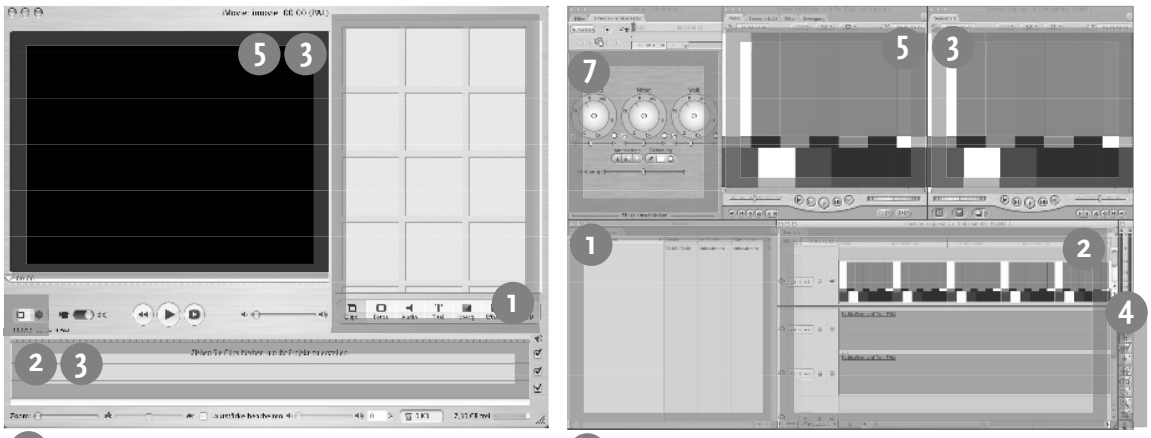
Für Video-Aufnahmen empfehlen wir mindestens das MiniDV-System und für Audio-Aufnahmen DAT- oder MiniDisc-Recorder mit manueller Audio-Aussteuerung und digitalen Ausgängen, ergänzt um externe Mikrofone. Für projektbezogene Dreharbeiten können beim CMS-Videoservice semiprofessionelle MiniDV-Videokameras, Mikrofone und Beleuchtungssets ausgeliehen werden. Zu handwerklichen, gerätetechnischen und inhaltlich-konzeptionellen Aspekten bei Videoaufnahmen bietet der Videoservice des CMS regelmäßig Kurse im Erwin Schrödinger-Zentrum an (u. a. im März 2005). Die Mitarbeiter des CMS-Videoservice stehen nach Absprache auch für individuelle Beratungen und Einführungen zur Verfügung.

Das Ergebnis der Aufnahmen liegt in der Regel auf digitalen MiniDV-Kassetten vor, die zur weiteren Bearbeitung von der MiniDV-Kamera per Firewire – wiederum in Echtzeit – auf Ihren Rechner übertragen werden. Reine Audioaufnahmen liegen auf MiniDisc- oder DAT-Medien vor und können bei geeigneter Rechnerausstattung (SPDIF-Schnittstelle) digital und ohne Qualitätsverlust auf den Rechner übertragen und dort im WAV- oder AIFF-Format gespeichert werden.

Nachbearbeitung des digitalen Materials

Schnitt und inhaltliche Nachbearbeitung

Video- und Audiomaterial liegt nach der Aufnahme normalerweise noch nicht in der endgültigen Reihenfolge und Vertonung vor. Durch die Drehpraxis bedingt, wird das Material normalerweise auf zahlreichen Bändern aufgenommen. Zum Drehen einzelner Einstellungen sind außerdem oft mehrere Versuche notwendig und der Ton ist eventuell separat auf DAT oder auf einem MiniDisc-Recorder aufgezeichnet. Auch das



1 Übersicht über das importierte Material. Das Material wird nach dem Import in die Timeline gezogen (2) oder per Storyboard (3) vorsortiert. Auf ausgewählte Bereiche des Materials können in Final Cut spezielle Filter (7) angewendet werden, um beispielsweise Farbfehler zu korrigieren.

2 Timeline | Spuren für die Anordnung von Audio- und Videomaterial

3 Voransicht des Ergebnisses

4 spezielle Werkzeugpalette für den Schnitt (nur Final Cut)

5 Voransicht Einzelfilm (separat nur in Final Cut)

6 Storyboard zum Grobsortieren des Materials (nur iMovie)

7 umfassender Filterbereich (nur Final Cut) abgebildet: 3-Wege-Farbkorrektur

Abb. 1: iMovie versus Final Cut Pro.

Qualität 1: 56k Modem und ISDN *sehr kleine Datei – sehr schlechte Qualität*	Qualität 2: DSL und LAN *mittelgroße Datei – akzeptable Qualität*
Video Sorensen Video 3 Millions of colors Qualität 40 Prozent Frame Rate 8 fps Datenrate auf 62 Kbit/sek begrenzen 192 x 144 Pixel	*Video* Sorensen Video 3 Millions of colors Qualität 60 Prozent Frame Rate 25 fps Datenrate auf 600 Kbit/sek begrenzen 384 x 288 Pixel
Audio QDesign Music 2 16Bit Mono 16 Kbit/sek	*Audio* QDesign Music 2 16Bit Stereo 48 Kbit/sek

Tabelle 1: Einstellungen im Quicktime-Player.

Operieren mit mehreren Kameras zur Dokumentation komplexer Situationen kann notwendig sein. Es liegt also deutlich mehr Material vor als im finalen Video enthalten sein wird. Daher muss das Material per Schnitt nachbearbeitet und entsprechend der ursprünglichen Planung im Drehbuch rearrangiert werden.

Im nonlinearen Schnitt werden Bild und Ton inhaltlich neu arrangiert. Nach dem Digitalisieren liegen die einzelnen Videosequenzen in Form digitaler Clips vor, die nun in Schnittprogrammen auf innerhalb einer Zeitleiste parallel laufenden Spuren rearrangiert werden können. Das Rohmaterial lässt sich so entsprechend der Gesamtkonzeption nachbearbeiten, mit Bild, Text und Ton kombinieren und fertig schneiden.

Der CMS hat sich auf der Videostrecke frühzeitig für die Apple-Plattform entschieden. Empfohlene Programme sind das kostenlos mit jedem Apple-Rechner mitgelieferte Programm iMovie oder aber das anspruchsvollere Programm Final Cut Pro; auf PC/Windows sind Programme wie Adobe Premiere geeignet. Der CMS-Videoservice bietet betreute Schnittplätze mit iMovie und Final Cut Pro in Mitte und in Adlershof (Erwin Schrödinger-Zentrum) an.

Nachdem ein Video geschnitten und im DV-Format gespeichert ist, werden sich gewaltige Datenmengen auf der Festplatte befinden, die definitiv nicht internetkompatibel sind. Das DV-Format hat eine Bildgröße von 720 x 576 Pixeln, und die Datenrate für den Bildanteil beträgt 3,6 Megabyte pro Sekunde. Ein Gigabyte Festplattenkapazität reicht also für gerade einmal fünf Minuten und vierzehn Gigabyte für eine Stunde Digitalvideo. Es ist offensichtlich, dass man damit weder ein Archiv aus vielen tausend Beiträgen anlegen noch diese Medien über das Internet verbreiten kann. Trotzdem ist die Arbeit im DV-Format zunächst notwendig, weil auch im Internet grundsätzlich gilt: »Je besser die Ausgangsqualität, desto besser das Ergebnis.« Nur so können Sie in hoher Qualität schneiden, nachvertonen, Bildfehler (z. B. aufgrund von Bandknittern) beseitigen oder Texteinblendungen überarbeiten. Der Speicherbedarf von im WAV-Format vorliegenden Audioaufnahmen entspricht dem von der Audio-CD vertrauten Verhältnis von 700 MB für ca. 80 Minuten Spielzeit. Mit geeigneten Programmen können Sie Rauschanteile in Audioaufnahmen digital entfernen. Dabei wird ein »Fingerabdruck« des Rauschspektrums an einer geeigneten Stelle abgenommen und auf die gesamte Datei angewandt.

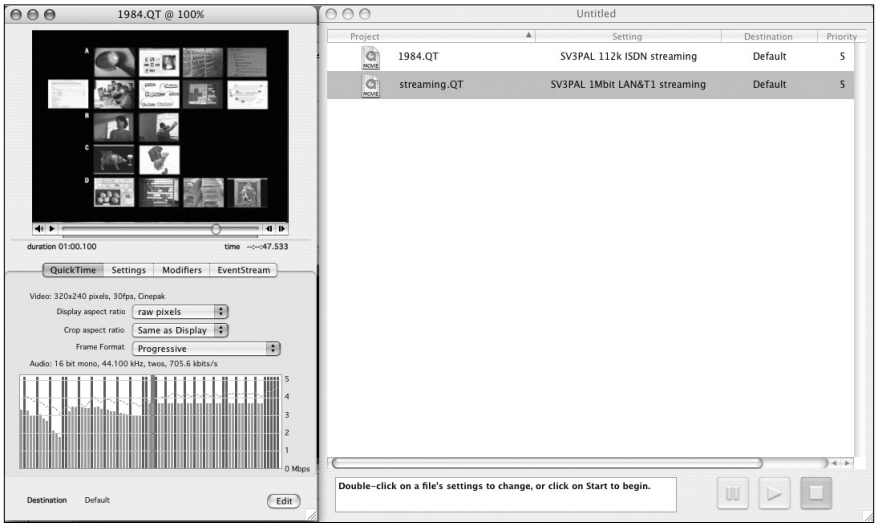


Abb. 2: Screenshot Discreet Cleaner.

Konditionieren für Mneme

Es stellt sich die Frage, in welcher Größe, Datenrate und Qualität die Beiträge in Mneme abgelegt werden sollen. Der CMS favorisiert das Format Quicktime, das einen guten Kompromiss zwischen Qualität und Datenrate darstellt. Außerdem arbeiten die oben genannten Schnittprogramme intern ebenfalls damit. Nicht zuletzt betreibt der CMS einen Quicktime-Server, mit dem Streaming-Inhalte verbreitet werden können.

Um einen DV-Film als Quicktime-Film für die Verbreitung über das Internet in einer Qualität von 1 Mbit/sek speichern zu wollen, bedarf es einer Datenreduktion von ca. 30:1. Das Web-Video hätte damit nur noch 3 % der Originalgröße. Erreicht werden kann diese Reduktion hauptsächlich durch drastische Verringerung der Bildgröße, die Reduzierung der Bildrate/sek und den Verzicht auf ein Halbbild von PAL-Video. Damit wäre der Film innerhalb der HU und für externe Rechner mit DSL-Netzanbindung problemlos in guter Qualität zu sehen. Einzelne Dateien können Sie Datei für Datei mit dem Quicktime-Player Pro komprimieren, der für Windows und Mac verfügbar ist und etwa 40 Euro kostet.

Es gibt aber auch Programme, die per Stapelverarbeitung eine ganze Reihe von Videos aus einer Batch-Liste nach einheitlichen Vorgaben automatisch abarbeiten und komprimiert in ein Zielverzeichnis speichern. Speziell an den vom

CMS-Videoservice betreuten Schnittplätzen können Sie aus dem Schnittprogramm Final Cut Pro heraus über das Apple-Programm Kompressor solche Batch-Listen füllen und abarbeiten lassen.

Der CMS empfiehlt ansonsten für solche Video-Transcodierungen das Programm Discreet Cleaner, das auch für Windows verfügbar ist (Hochschulversion etwa 200 Euro). Dieses Programm arbeitet mit Batch-Listen und kann fast alle Video- und Audioformate ineinander umwandeln. Discreet Cleaner ist auf den drei Apple-Arbeitsplätzen im PC-Pool des Erwin Schrödinger-Zentrums installiert. Da auch iMovie auf den Rechnern läuft, ist dort der komplette oben beschriebene Workflow für Import und Schnitt Ihrer DV-Bänder von einem DV-Camcorder und der Export in ein internet-taugliches Format für den Upload in Mneme möglich. Das Institut für europäische Ethnologie und das Institut für Psychologie haben eine vergleichbare Ausstattung.

Wir empfehlen, WAV- oder AIFF-Audiodaten in das MP3-Format mit einer Datenrate von 128 Kbit/sek bis 160 Kbit/sek zu transcodieren. Der Speicherbedarf reduziert sich dabei auf ungefähr ein Zehntel. Ein kostenloser MP3-Encoder, der auch Stapelverarbeitung beherrscht, steht für Apple und Windows mit iTunes zur Verfügung.

Nach dem Start von Discreet Cleaner erscheint in der Mitte ein großes leeres Fenster, in das die umzuwandelnden Dateien per Drag and Drop gelegt werden. Bei einem bekannten Dateiformat erzeugt Cleaner sofort ein auf den Dateityp verweisendes Icon. Bei Quicktime ist es das entsprechende Symbol. Ein Doppelklick auf dieses Icon öffnet das Vorschaufenster.

Dort ist der Film in voller Pracht zu sehen, und es werden alle relevanten Informationen angezeigt. Auch können hier Start- und Endpunkt des Films verändert werden. Das ist besonders hilfreich, wenn Sie zuerst mit Qualitätstests beginnen und nicht lange auf das Ergebnis warten wollen. Die Dauer der Transcodierung ist direkt abhängig von der Geschwindigkeit des Rechners. Rechenzeiten des 3- bis 4-fachen des Originals sind durchaus möglich. Deshalb sollte der Rechner flott ausgestattet sein (was die angebotenen CMS-Schnittplätze sind), und man sollte bei unklaren Einstellungen Tests mit kurzen Sequenzen durchführen.

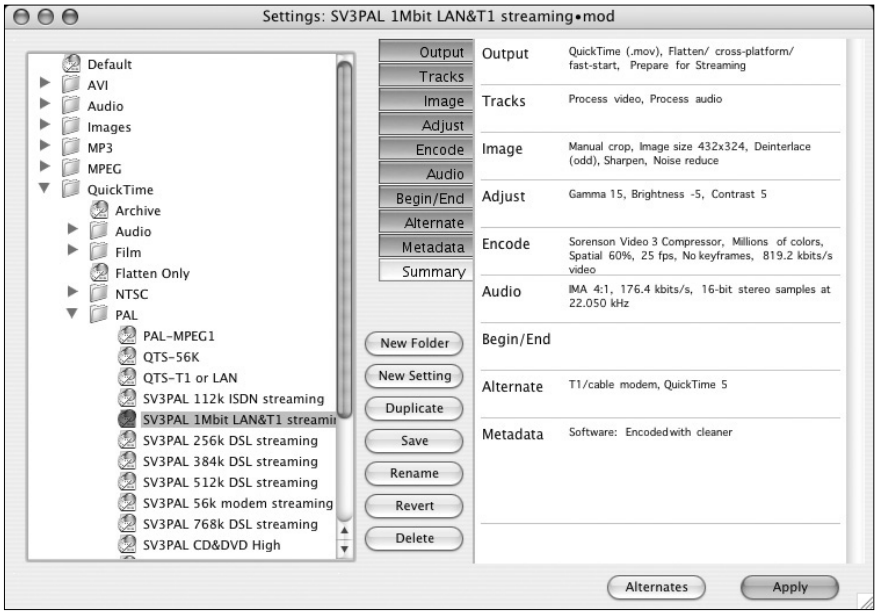


Abb. 3: Screenshot Settings.

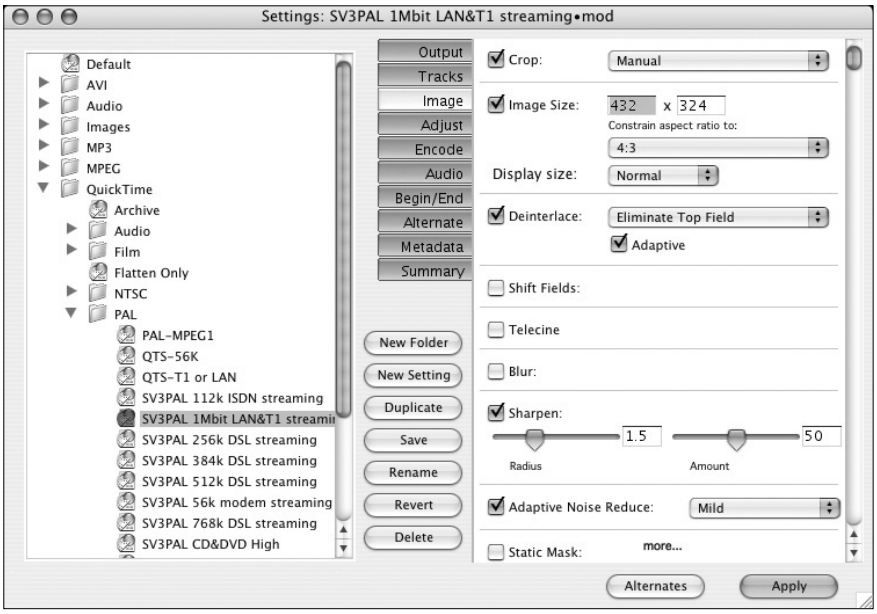


Abb. 4: Screenshot Details.

Es gibt zwei Möglichkeiten zur Einstellung der Kompressionsparameter: Cleaner verfügt über einen Wizard, der mit relativ einfachen Fragen durch die einzelnen Einstellungen führt. Oft ist das Ergebnis dieses Wizard aber nicht optimal, weshalb wir die im Folgenden dargestellte zweite Methode empfehlen.

Rechts neben dem Icon eines Films in der Batch-Liste im Hauptfenster gibt es die Spalte *Settings*. Ein Doppelklick öffnet ein neues Fenster zur direkten Eingabe der Kompressionsparameter. Dieses Fenster ist zweigeteilt. Auf der linken Seite sind mögliche Exportformate und deren Untervarianten in einer hierarchischen Ordnerstruktur organisiert. Nach dem Öffnen des *Quicktime*-Ordners erscheinen Unterordner der verschiedenen audiovisuellen Ausgangsformate: Audio, digitalisierter Film (24 Bilder/sek!), NTSC-Video, PAL-Video. Die vorkonfigu-

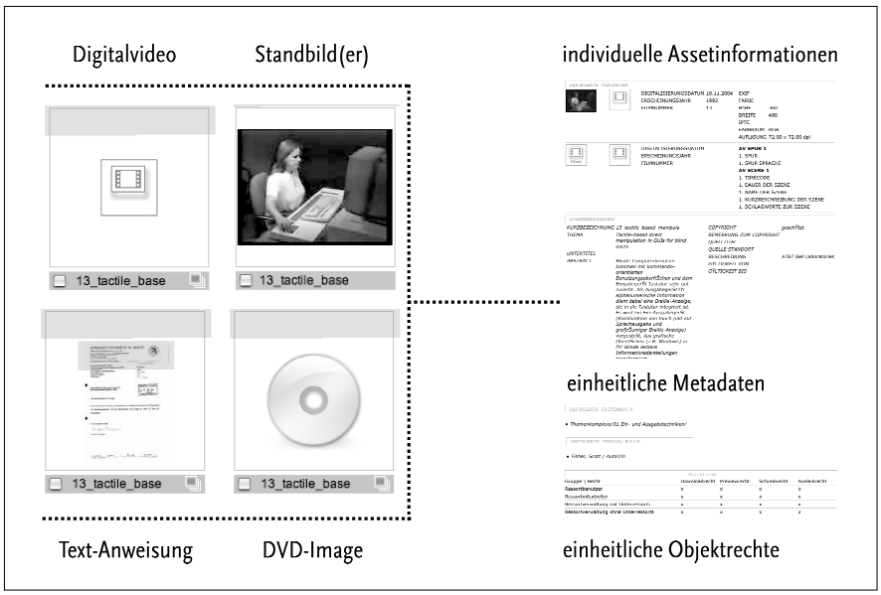


Abb. 5: Varianten in Mneme.

rierten Kompressionseinstellungen für Ihre Digitalvideos liegen im Unterordner *PAL*. Aus der großen Schar der dort versammelten Voreinstellungen empfehlen wir die Formate *SV3PAL 1Mbit LAN&T1 streaming* für das Betrachten der Videos aus dem lokalen Netz der HU oder über DSL und *SV3PAL 112k ISDN streaming* für das Betrachten einer natürlich viel kleineren Version der Videos über ISDN. Sollen beide Versionen gleichzeitig erstellt werden, ziehen Sie Ihr importiertes und geschnittenes Ausgangsvideo einfach zweimal in die Batch-Liste und weisen dann jeder Instanz eine eigene Qualität zu.

Nach Auswahl einer solchen Voreinstellung erscheinen auf der rechten Seite des Einstellungsfensters weitere Detaileinstellungen, unterteilt in Output, Tracks, Image, Adjust, Encode usw. Insgesamt können das durchaus 100 einzelne Parameter sein, die eingestellt werden könnten. Sie brauchen diese Einstellungen aber nicht weiter zu verändern, sondern bestätigen einfach die Voreinstellungen mit *Apply*. Sie können bei Bedarf ein Verzeichnis für das Ablegen der Ergebnisdatei festlegen, sonst wird ein Standard-Verzeichnis benutzt. Durch Anklicken des grünen *Play*-Buttons unten rechts starten Sie die Transcodierung. Während der Berechnung können Sie den Fortschritt verfolgen, wobei Sie Angaben über die Größe der Ergebnisdatei und die noch benötigte Zeit erhalten. Mehrere Ausgangsfilme, die in der Batch-Liste liegen und deren Kompres .sionsparameter bereits festgelegt sind, werden der Reihe nach abgearbeitet. Das ist vor allem dann eine Erleichterung, wenn das Material über Nacht oder über das Wochenende gerechnet werden kann. Hat Discreet Cleaner nur einen einzelnen Film abzuarbeiten, öffnet sich nach Ende der Berechnung ein Player-Fenster, in dem das Ergebnis beurteilt werden kann.

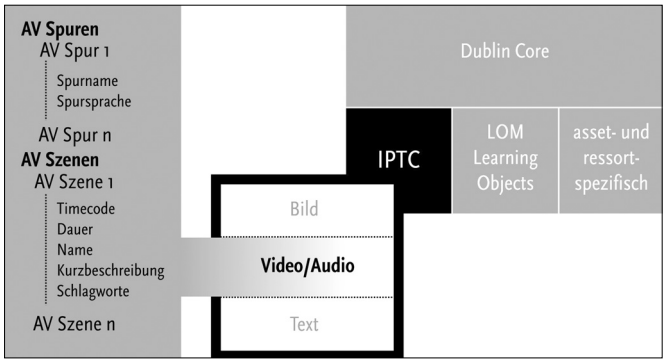


Abb. 6: Spezielle Metadatenfelder für Video und Audio.

Hochladen in Mneme

Nach der Transcodierung können Sie die Filme in Ihr Ressort in Mneme hochladen. Allgemeines zum Hochladen und zum Kommentieren von Objekten sowie zur Rechtevergabe in Mneme finden Sie im Beitrag »Mneme – How To« in diesem Heft, der sich detailliert mit den Nutzungsszenarien beschäftigt.

Videodaten liegen nach der Transcodierung normalerweise in Form mehrerer Videodateien unterschiedlicher Qualitäten vor. Wir schlagen vor, diese Videodateien noch um einen oder mehrere Screenshots zu ergänzen. Im Verlauf der Kommentierung in Mneme können Sie diese Objekte dann im Rahmen einer »Variante« gruppieren und einen der Screenshots zum »Repräsentanten« der Variante deklarieren. Da alle Objekte in der Variante über einheitliche Metadaten verfügen, werden die Videos mit unterschiedlichen Qualitäten und die Screenshots immer gemeinsam gefunden. Benutzer/innen können sich über die Screenshots einen Überblick verschaffen und dann entscheiden, welche Qualität des Videos sie benutzen.

Audio- oder Video-Dateien, die in Moodle zur Verfügung gestellt werden sollen, können aus Mneme über Publikationsmappen bezogen werden. Mehr dazu erfahren Sie wiederum im Beitrag »Mneme – How To« in diesem Heft. Audiodateien im MP3-Format von bis zu 10 Minuten Länge können alternativ auch direkt in Moodle hochgeladen und als Material (z. B. für Aufgaben oder Tests) verfügbar gemacht werden. Moodle erkennt MP3-Dateien automatisch und versieht diese mit eingebauten Flash-Abspielbuttons. Weiteres zum Hochladen von Dateien im Artikel »Moodle – How To« in diesem Heft.

Ansprechpartner:
www.cms.hu-berlin.de/dl/multimedia/bereiche/video/