

Michael A. Herzog

Video für virtuelle Lehrinhalte

Ein praktischer Leitfaden für die Produktion von WEB-Video
am Beispiel des Kurses »Knowledge Management« der VGU



Technische Universität Berlin

ZUSAMMENFASSUNG

Mit den wachsenden technischen Möglichkeiten und neuen Publikationsformen im Internet haben sich zahlreiche neue Märkte und Anwendungsgebiete für die Ausbildung entwickelt. Die rasante Verbreitung von Internet-Technologien hat zur stetigen Etablierung neuer Lehr- und Lernangebote unter dem Schlagwort E-Learning beigetragen. Mit der Vergesellschaftung des neuen Lernmediums sind auch neue Qualitätsanforderungen verbunden, die auf den Mix der Medienpräsentation von E-Learning-Anwendungen abzielen. In didaktischer Hinsicht sollen die Angebote durch die persönliche Ansprache des Lernenden und eine abwechslungsreiche Präsentation der Inhalte geprägt sein. Als geeignetes Medium kommen hierfür Video-Inhalte in Betracht. Im Zusammenhang mit Videobeiträgen werden oft Vergleiche zu den etablierten Broadcast-Medien wie Fernsehen und Radio gezogen. Der vorliegende Leitfaden zeigt, wie qualitätsvolle Videobeiträge für die Belange des E-Learning kostengünstig konzipiert, produziert und aufbereitet werden. Die zahlreichen praktischen Beispiele beschreiben den Aufbau der Videoproduktion für den Kurs »Knowledge Management« im Rahmen der Master-Ausbildung an der Virtual Global University.

Schlüsselworte: Virtuelle Universität, E-Learning, Video Content, Videoproduktion, Short-Clip Konzept, WBT, CBT, Web Video, Prozessgestaltung, Medienproduktion

INHALT

	ZUSAMMENFASSUNG	I
	INHALT	II
1	EINFÜHRUNG.....	1
2	AUSGANGSSITUATION.....	2
	2.1 Status quo.....	2
	2.2 Status nascendi.....	3
3	STRATEGISCHE ANSÄTZE	4
	3.1 Das Short-Clip Konzept	4
	3.2 Definition der Drehsituationen.....	5
	3.3 Der Produktionsprozeß im Überblick	9
4	PRODUKTIONSAUSTATTUNG.....	11
	4.1 Bauliche Voraussetzungen	11
	4.2 Technische Voraussetzungen.....	12
5	VIDEOPRODUKTION FÜR VERSCHIEDENE SZENARIEN.....	15
	5.1 Das Szenario »Desk Presenter«	15
	5.2 Das Szenario »Interview«	20
	5.3 Das Szenario »Meeting-Interview«	21
	5.4 Das Szenario »Screen Recording«.....	22
6	POSTPRODUKTION	25
	6.1 Technik und Werkzeuge.....	25
	6.1.1 Der DV-Videoschnittplatz.....	25
	6.1.2 Software-Werkzeuge	26
	6.2 Technologie.....	30
	6.2.1 DV als Produktionsformat.....	30
	6.2.2 MPEG-4 als Distributions-Codierung	31
	6.2.3 Containerformate für Postproduktion und Distribution	33
	6.3 Prozeßbeschreibung.....	34
	6.3.1 Video Capture	35
	6.3.2 Audio Capture.....	37
	6.3.3 Content Management.....	38
	6.3.4 Video Edit	39
	6.3.5 Blue Screen Hintergrund-Komposition	41
	6.3.6 Encoding.....	43
7	AUTHORING UND DISTRIBUTION.....	45
	7.1 HTML-Quicktime-Integration	45
	7.2 WEB Video Distribution.....	48
	7.2.1 »Progressive Download« versus »Streaming Video«	48
	7.2.2 Funktionsweise von Video Streaming	48
	7.2.3 Einsatz des Darwin MPEG-4 Streaming Servers.....	49
8	FAZIT	53
9	ANHANG 1: VERZEICHNISSE.....	54
	9.1 Literatur- und Linkverzeichnis.....	54
	9.2 Verzeichnis der Abbildungen.....	56
	9.3 Inhalt der CD-ROM.....	57
	9.4 Abkürzungen.....	57
10	ANHANG 2: ARBEITSMITTEL	I - XVIII

1 EINFÜHRUNG

»Medienvielfalt« findet sich als einer der häufigsten Begriffe, die im Zusammenhang mit E-Learning Inhalten sowohl in didaktischer als auch in technischer Hinsicht propagiert werden [vgl. z.B. Bünt99, Kori97, Schm03, Schw01]. Bei der Content-Produktion spielt in diesem Zusammenhang die Nachfrage nach zeitbasierten Multimedia-Produkten und insbesondere nach adäquatem Audio- und Videomaterial sowohl von Rezipientenseite als auch in den Evaluationsverfahren eine immer größere Rolle.

Der vorliegende Leitfaden richtet sich an E-Learning-Autoren und beschreibt am Beispiel eines konkreten virtuellen Kurses, wie für ein E-Learning-Szenario die Produktion von videobasierten Inhalten aufgebaut werden kann. Inhaltlich-didaktisch werden dazu das »Short-Clip-Konzept« vorgestellt und sechs verschiedene Dreh-Szenarien daraus abgeleitet. Ausführlich werden einerseits die erforderlichen räumlichen und technischen Voraussetzungen sowie andererseits die technische und organisatorische Realisierung der Videoproduktion beschrieben. Der Postproduktion und der Distribution von Streaming Media auf der Basis von DV, MPEG-4, QuickTime und HTML ist jeweils ein eigener Abschnitt gewidmet. Mit Hilfe zahlreicher Checklisten und Abbildungen wird der gesamte Produktionsprozess transparent aufbereitet. Zudem werden hilfreiche Arbeitsmaterialien für die Produktion, wie Checklisten, Templates, Protokollvorlagen und Ausstattungslisten angeboten.

Diese Arbeit bietet eine praktische Anleitung zum Aufbau qualitätvoller professioneller Videoproduktionen für das Einsatzgebiet E-Learning mit überschaubaren personellen und finanziellen Budgets.

2 AUSGANGSSITUATION

Die hier aufgeführten Beispiele entstanden im Rahmen eines E-Learning-Hochschulprojekts an der Technischen Universität Berlin. Der Lehrstuhl Systemanalyse und EDV des Instituts für Wirtschaftsinformatik und Quantitative Methoden ist zusammen mit einem Netzwerk von 16 weiteren Professoren aus Deutschland, der Schweiz und Österreich an einem Master-Programm beteiligt, welches ausschließlich über das World Wide Web arbeitet und um den ganzen Globus Studenten zum Abschluss als »International Master of Business Informatics« (MBI) führt. Die dafür gegründete Institution heißt »Virtual Global University« [vgu].

Der Lehrstuhl betreut derzeit unter anderem die MBI Elective-Kurse »Knowledge Management« (KM) und »Process Modelling« (PM).

2.1 Status quo

Der Aufbau der Kurse besteht in der ersten Ausbaustufe hauptsächlich aus den vier Komponenten Lecturer-Foto, Audiostream, Folie und Volltext (vgl. Abbildung 1).

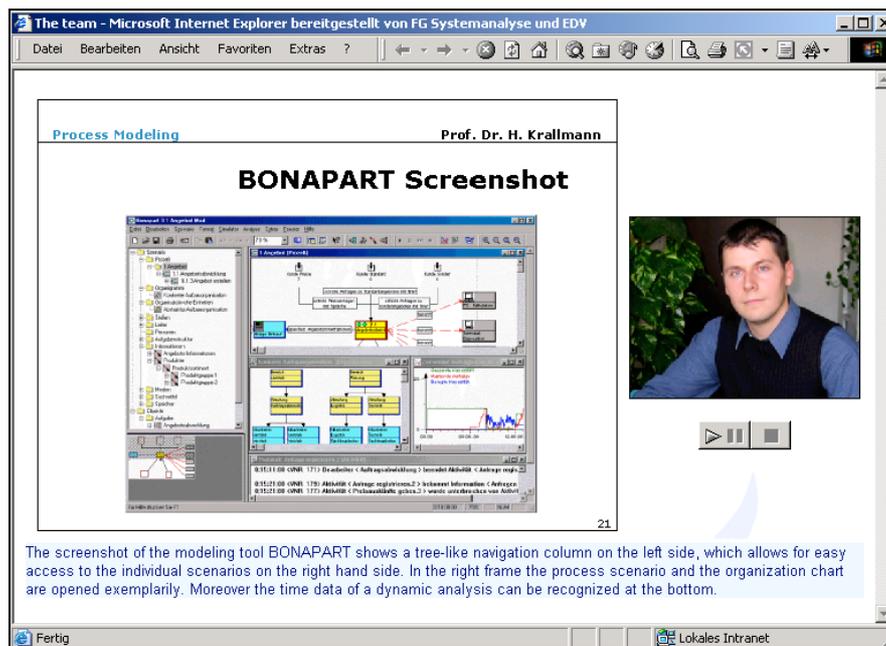


Abbildung 1: Ansicht des KM-Elective Kurses nach der ersten Ausbaustufe

Als Basisprinzip wurde jede Folie als inhaltlich eigenständiges Element angelegt, welches dann mit den restlichen Komponenten zu einer Webseite weiterentwickelt wurde. Für den Benutzer entsteht im Ergebnis eine Abfolge von multimedialen Folienbesprechungen, die durch andere Einschübe wie z.B. Case Study Seiten, Praxiskommentare, Exkurse usw. angereichert sind (vgl. Abbildung 2).

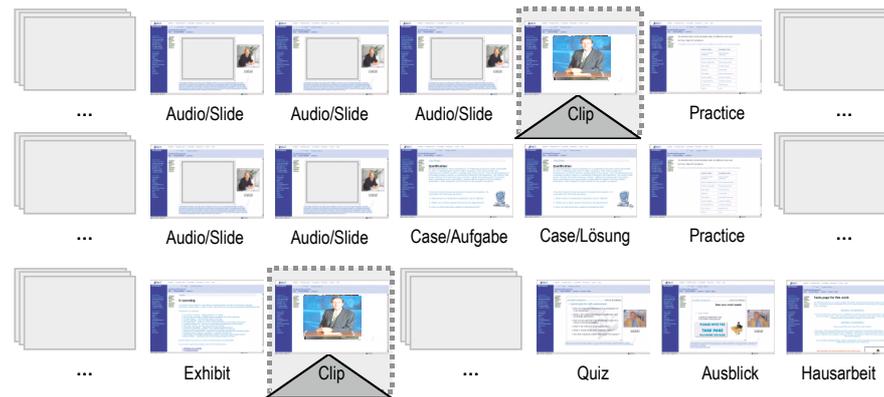


Abbildung 2: Schema eines komponentenbasierten Inhaltsablaufes

2.2 Status nascendi

Im Rahmen des kontinuierlichen Ausbaus und der Verbesserung der Qualität der Lernangebote wird in einer weiteren Ausbaustufe ab Sommersemester 2003 der Content mit videobasierten Inhalten angereichert. Dafür waren im Rahmen dieser Arbeit geeignete Konzepte und die Produktionsbedingungen neu zu schaffen und die Produktion zu initialisieren.

Einerseits wurde nach inhaltlichen Konzepten gesucht, die eine professionelle Filmproduktion mit kaum medienerfahrenen Mitwirkenden mit knappen Ressourcen ermöglicht. Die herzustellenden Filmbeiträge sollten sich in die bestehenden virtuellen Lehrangebote möglichst nahtlos integrieren lassen. Andererseits wurde das technische Konzept entwickelt und die Ausstattung vom Studio bis zur Postproduktion neu geplant und beschafft. Darüber hinaus sollte das notwendige Know-How für die Videoproduktion, Nachbearbeitung und Distribution im Rahmen von E-Learning-Content aufgebaut und dokumentiert werden.

Die folgenden Kapitel beschreiben den eingeschlagenen Weg, die entstandenen Erfahrungen und die erzielten Ergebnisse.

3 STRATEGISCHE ANSÄTZE

Zunächst werden das für die E-Learning-Inhalte entwickelte Short-Clip-Konzept vorgestellt, die für das Projekt definierten Drehsituationen kurz vorgestellt und der Produktionsprozess im Überblick dargestellt.

3.1 Das Short-Clip Konzept

Für die videobasierten Kursbestandteile wird in der zweiten Ausbaustufe der Kurse der spezielle Ansatz der »Short Clips« verfolgt. Ziel ist es, die gegenwärtige folienbasierte Grundaufteilung des Kurses beizubehalten und kontinuierlich um zusätzliche flexibel einfügbare Videoelemente anzureichern. Dabei wird bewusst darauf verzichtet, den gesamten Kurs videobasiert abzuwickeln.

Diese Vorgehensweise hat verschiedene Vorteile.

1. Die Inhalte können **organisch** weiterentwickelt und kontinuierlich um das neue Medium Video angereichert werden. Die Ergebnisse der ersten Phase können fast vollständig übernommen werden.
2. Der **Produktionsaufwand** für kurze Beiträge ist inhaltlich, organisatorisch, technisch und finanziell überschaubar. Im Gegensatz zu den hier propagierten kurzen und gezielten Videobeiträgen erfordern Filme mit größerem Zeitrahmen eine überaus genaue Dramaturgie und adäquate Umsetzung, damit sie interessant und didaktisch nützlich sind. Dafür wären Produktionsumgebungen und Budgets erforderlich, wie sie etwa bei klassischen Lehrfilmen á la BR alpha aufgewendet werden.
3. Längere Vorlesungsmitschnitte, wie sie derzeit noch häufig im E-Learning-Bereich an Hochschulen verbreitet sind, können zum überwiegenden Teil als Anti-Beispiele mit fraglichem Nutzwert erhalten und haben mit medialer Vielfalt meist kaum etwas zu tun (Beispiele bei [LMNM02], [Timms]). Die gelegentliche Einstreuung der zusätzlichen videobasierten Komponenten in einem dramaturgischen Gesamtkonzept erzeugt dagegen eine erhöhte **Medienvielfalt**, die zu Abwechslungsreichtum beim Lernenden führt und damit dessen Aufmerksamkeit und Rezeptionsfähigkeit besser aufrecht erhält.
4. Für kurze Sequenzen ist es einfacher, eine schlüssige **Dramaturgie** zu entwickeln. Kurze Beiträge wirken interessant und inhaltlich kompakt, wenn die kombinierten Inhalte in kurzen Sequenzen folgend (nach einem »Schnitt-rhythmus«) erzählerisch zusammengestellt sind. Das dramaturgische »Konzept der kurzen Schnitte«, welches besonders im Videobereich »Nachrichten« verbreitet ist, kann für die Produktion mit verschiedenen zeitbasierten Medien für den Bereich der E-Learning-Anwendungen übernommen werden [vgl. Breu03].
5. **Weniger ist mehr.** Der Umstand, dass ein Dozent nicht kontinuierlich im Video zu sehen ist, stellt für den Lernenden keinen Nachteil dar. Spätestens nach drei bis fünf Minuten trägt sein Bild noch kaum zur persönlichen Ansprache und Anreicherung der Information bei.
6. Nicht zuletzt sparen kurze Videos **Bandbreite**. Wenn wie im KM Elective das Lecturer Foto mit Audiostream als Normalfall verbleibt, haben auch Beteiligte aus Ländern, wo hohe Bandbreiten finanziell oder wegen der fehlen-

den Infrastruktur momentan unerreichbar sind, die Möglichkeit, sich an dem Kurs zu beteiligen. Dieser Aspekt findet auch im Kapitel Distribution besondere Berücksichtigung.

7. Die nachträgliche **Änderbarkeit** ist mit dem Short-Clip Konzept überdies erheblich einfacher, denn sollte eine Komponente ersetzt oder gestrichen werden müssen, betrifft das nur ca. 1/30 des Kursinhaltes und ist ohne große Überarbeitung einpflegbar. Damit wird das generierte Videomaterial auch flexibler einsetzbar und der Kursaufbau kann einfach angepasst werden.
8. Maßgeblich für die Einführung videobasierter Inhalte dürfte noch ein anderer Aspekt sein: Kurze Videobeiträge lassen sich leichter, schneller und in besserer inhaltlicher und visueller **Qualität** produzieren.
9. Abgeschlossene Kurzbeiträge werden sowohl technisch und organisatorisch, als auch von den **Sprechern** leichter bewältigt, gerade wenn sie über wenig Erfahrung mit dem Medium Video und der Rede mit einem Teleprompter verfügen.
10. Überdies gelingt in Kurzbeiträgen eine direkte und intensive **Ansprache** des Rezipienten, was bei Vorlesungsmitschnitten kaum möglich wäre.
11. Die inhaltliche **Reduktion auf das Wesentliche** stärkt die kompakte Wirkung der Beiträge und führt beim Rezipienten in manchen Fällen zu einem – beabsichtigten – Wunsch nach Repetition und damit wieder zu einem didaktischen Effekt.
12. Das **Qualitätsmanagement** wird mit dem Short Clip Konzept wirkungsvoller, weil die Änderbarkeit durch die Modularisierung gegeben ist und sich der personelle und technische Aufwand, damit auch die **Kosten** ebenfalls modularisieren lassen.

Gegenüber der durchgehenden Videodarstellung in klassischer Vorlesungslänge ergibt sich bei entsprechender Umsetzung mit dem Short-Clip Konzept ein persönlich ansprechender, qualitativ hochwertiger, kompakter und abwechslungsreicher Medienmix, der bandbreitenschonend und flexibel in das Angebot einzubinden ist.

3.2 Definition der Drehsituationen

Für Videoinhalte sind verschiedene Funktionen von »Short Clips« innerhalb der Kurse denkbar. Neben der klassischen Rolle des Lecturers als Coach und Helfer beim Ordnen und Bewerten der theoretischen Lernabschnitte sind weitere inhaltliche Szenarien vorgesehen. Unter anderem werden Bemühungen unternommen, verschiedene Unternehmensexperten zu Wort kommen zu lassen. Denkbar ist dabei z.B. die Übernahme eines definierten Produktionsaufwands gegen Teilung der Produktionsergebnisse zur Verwendung für den Kurs und für das kooperierende Unternehmen. Dafür sind Außenaufnahmen erforderlich. Ein weiteres inhaltliches Szenario ist der Einsatz von Screen-Recording, um spezielle am Markt angebotene Software in ihrer Benutzung vorzustellen. Der im Verlauf des Kurses vorgestellte Prozess der Einführung von KM-Systemen kann in Short-Clips praxisorientiert dargestellt werden. Das beginnt etwa bei der Beschreibung des Anwendungsfalls am Arbeitsplatz eines Wissensarbeiters, setzt fort bei der Bestimmung der Anforderungen in einem praktischen Meeting, der Entwicklung und dem Customizing der Anwendung bis hin zur Implementation. So kann der

Kursteilnehmer filmisch verfolgen, wie das im Kurs behandelte Thema in der realen Unternehmensumgebung eingesetzt wird, um Produktivitätspotentiale zu heben.

Diese besonderen Szenarien erfordern spezielle Schwerpunkte bei der Medienproduktion. So unterscheiden sich die Produktionsprozesse für die einzelnen Videokomponenten in den Drehsituationen, der benötigten Technik und Ausstattung, dem Anspruch an die Darsteller, der Komplexität der Aufgaben am Set und auch erheblich in der Weiterverarbeitung (Postprocessing). Um unter diesen Voraussetzungen eine professionelle und wiederholbare Videoproduktion zu gewährleisten, wurden auf den inhaltlichen Ideen basierend die sechs Drehsituationen »Desk-Presenter«, »Interview«, »Außen-Interview«, »Meeting-Interview«, »Arbeitsplatzbeobachtung« und »Screen-Recording« definiert und dafür jeweils feste Ablaufstandards entwickelt. Teilweise ist die Kombination mehrerer dieser Inhaltstypen in einem Videobeitrag sinnvoll.

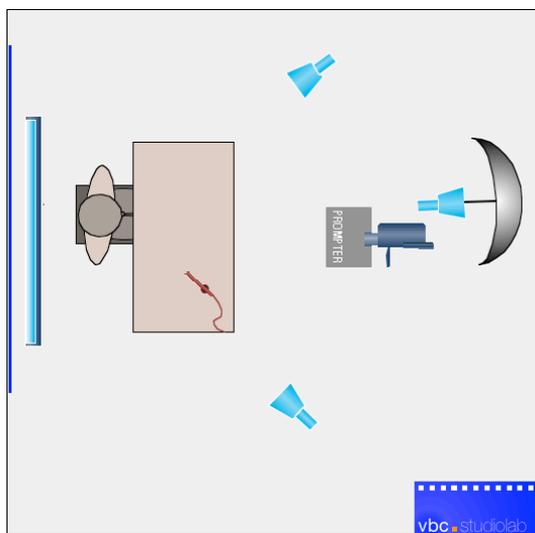


Abbildung 3: Aufbau der Drehsituation »Desk-Presenter«

Die Drehsituation »Desk-Presenter«, bei der ein Vortragender am Schreibtisch sitzend zum Rezipienten in die Kamera spricht, ist wegen der relativ geringen Komplexität ein geeignetes Szenario für den Beginn und den Aufbau von Erfahrungen bei der Videoproduktion (vgl. Abbildung 3 und Abbildung 4). Das gilt für die technischen und räumlichen Voraussetzungen, für die Mitwirkenden und Vortragenden vor der Kamera, für die Produzenten der Inhalte, für die Crew hinter der Kamera am Aufnahmeort und für die E-Learning-Autoren, die die entstehenden Ergebnisse integrieren und publizieren sollen.



Abbildung 4: Ansicht der Drehsituation »Desk-Presenter«

Mit höherem Aufwand ist die Situation »Interview« verbunden, bei der sich zwei Personen nebeneinander sitzend zu einem Thema austauschen. Hier sind etwa drei Kameraeinstellungen nötig, die unter Umständen mehrere Wechsel des gesamten Aufbaus (Abbildung 5) oder den Aufbau eines speziellen Hintergrundes (Abbildung 6) erforderlich machen.

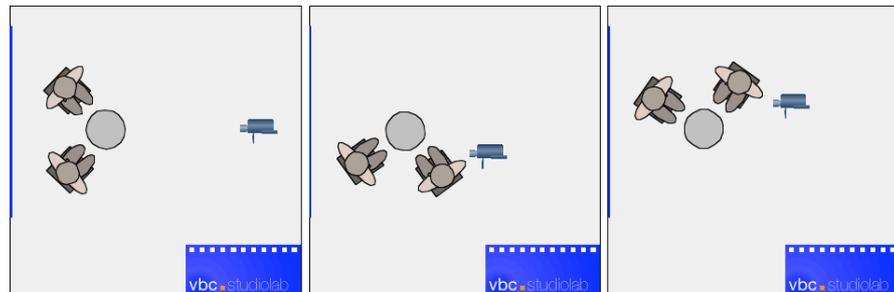


Abbildung 5: Die Drehsituation »Interview« mit drei Kameraeinstellungen

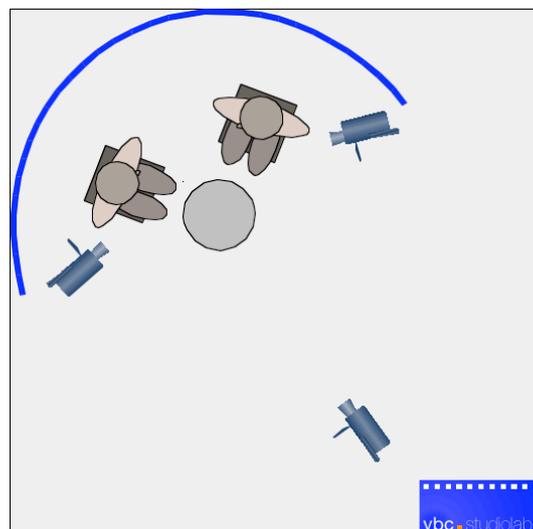


Abbildung 6: »Interview« mit Halbrund-Prospekt

Der Einsatz des Teleprompters, die Beleuchtung, die Video- und Audioaufnahme, das Schaffen einer glaubhaften Situation mit ausgewogener Beleuchtung und die Qualitätssicherung sind von gehobener Komplexität und für alle Beteiligten mit einem deutlich höheren Zeitaufwand für die Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung verbunden.

Ein »Außen-Interview« ist nur in gewissen Parametern standardisierbar und erfordert immer etwas Improvisation hinsichtlich Aufstellung, Beleuchtungssituation, Requisiten, Ton- und Videoaufnahme. Hohe Qualitätsansprüche sind selten zu realisieren, eine Wiederholbarkeit der Situation häufig nicht gegeben. Deshalb ist diese Drehsituation nur bedingt planbar und in der Regel erst mit etwas Erfahrung des Drehteams und geeigneter Ausrüstung erfolgreich.

Das »Meeting-Interview« (Abbildung 7) mit mehr als zwei Teilnehmern ist von hoher Komplexität und nur mit entsprechendem Personal- und Technikaufwand in befriedigender Qualität zu erreichen. Ein »Meeting« mit Dialogen und verteilten Rollen nach einem vorbereiteten Drehbuch glaubhaft umzusetzen, erfordert – analog zum klassischen Spielfilm – eine schlüssige Dramaturgie und vor allem geübte Darsteller. Alternativ kann man versuchen, ein tatsächlich stattfindendes Meeting dokumentarisch zu filmen. Bei dieser Version ist die Wiederholbarkeit fraglich und die beabsichtigte Authentizität selten erreichbar. Bei beiden Ansätzen stellt das Finden von geeigneten Kamerapositionen, die vertretbare Einrichtung der Beleuchtung und die zufriedenstellende Aufnahme des Originaltons hohe Anforderungen an ein professionelles Drehteam. Ebenso wird Nachbearbeitung des Videomaterials, die Synchronisation der vielen Audiospuren und der dramaturgisch interessante Schnitt erhebliche Zeitressourcen in Anspruch nehmen.

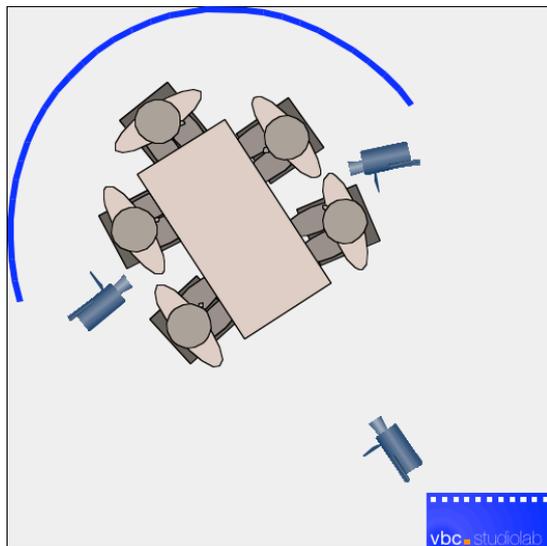


Abbildung 7: »Meeting-Interview«

Die »Arbeitsplatzbeobachtung« bietet die illustrative Darstellung einer Tätigkeit, die im Falle des KM-Electives üblicherweise am Computer stattfindet. Sie wird zumeist mit Bildern aus dem »Screen-Recording« kombiniert. Eine arbeitende Person am Rechner zu zeigen, ist ähnlich gut beherrschbar, wie das Szenario »Desk-Presenter«, stellt jedoch andere Anforderungen an die Ausstattung und Technik, z.B. die Beleuchtung und das Teleprompting.

»Screen-Recording« ist eine simpel erstellbare Anwendung, für die keinerlei Videotechnik oder Aufbau benötigt wird, da hierfür Standard-Software existiert, die Bildschirm-Vorgänge als Video aufzeichnet. Die Nachvertonung ist unkompliziert, da keine Lippsynchronisation erforderlich ist. Der Aufwand liegt hier in den meisten Fällen schwerpunktmäßig in der Nachbearbeitung.

Für die verschiedenen Aufnahme-Sets sind Standardisierungen entwickelt worden, die die benötigten Raumsituationen, die Anordnungen der Aufnahmetechnik, der Hintergründe, der Beleuchtung und die Aufstellung der Ausrüstungselemente enthalten. Daneben wurde der Produktionsprozess anhand von Modellen und Prozessbeschreibungen dokumentiert.

3.3 Der Produktionsprozeß im Überblick

Im Folgenden wird der generelle Produktionsprozess für die »Short-Clip« Videobeiträge kurz vorgestellt. Abbildung 8 zeigt die Einbettung der Videoproduktion in den Meta-Produktionsprozess der Synthese von E-Learning-Anwendungen.

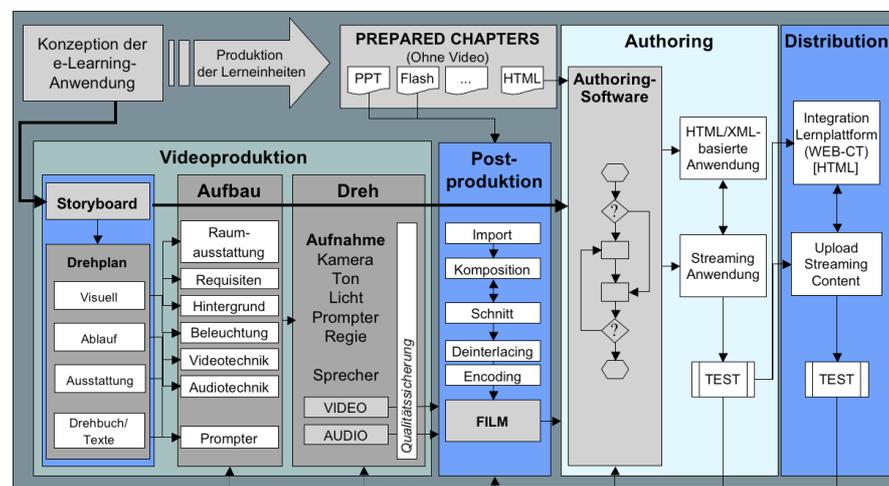


Abbildung 8: Video-Produktionsprozess für E-Learning-Szenarien

Der Kontext für die jeweilige Videosequenz ergibt sich aus dem Storyboard der E-Learning-Anwendung. Hier wird das Ziel, die Form und der Inhalt jedes Videobeitrags in der E-Learning-Anwendung festgelegt. Im daraus abgeleiteten Drehplan und Drehbuch werden konkrete Angaben zur visuellen Gestaltung, zum Ablauf und zur Ausstattung entwickelt. Wichtigster Teil des Drehbuchs sind die Sprecher-Texte, die sich aus dem Kontext des Storyboards und aus den vorhandenen Lehrmaterialien heraus entwickeln lassen. Das finale Drehbuch und die vorhandenen Kontextobjekte (Folien, Bilder etc.) werden schließlich dem Drehteam und dem Sprecher zur Vorbereitung übermittelt, die finalen Texte für den Teleprompter vorbereitet und eingerichtet. Es erweist sich für die Sprecher als nützlich, das Lesen der Texte mit dem Teleprompter zu trainieren. Dazu sollten separate Kameraübungen für neue Sprecher im Vorfeld eingerichtet werden.

In vielen Fällen wird anschließend die Drehsituation neu kreiert. Dafür sind gelegentlich umfangreiche Vorbereitungen notwendig, die vom Beschaffen kleiner

Requisiten über das Erkunden von Drehorten (Location Scouting), das Ausleihen von Mobiliar und Technik bis hin zum Bauen von Kulissen reichen können.

Wenn die Situation generiert, das Zubehör herangeschafft und vorbereitet ist, folgt der eigentliche Aufbau am Drehtag durch die Mitarbeiter des Drehteam: Aufstellen und Ausrichten von Mobiliar und Requisiten, Einrichten von Kamera, Stativ, Beleuchtung, Videomonitor, Audioaufnahme und Teleprompter. Es erfolgt das grobe Einleuchten und ein Funktionstest der Aufnahmetechnik. Wenn die Sprecher am Drehort zur Verfügung stehen, wird final eingeleuchtet und »warmgesprochen«. Es folgt die Drehphase in der gegebenenfalls zwischendurch umgebaut wird. Jede Szene wird neu synchronisiert und bezeichnet. Die Regie leitet die Sprecher an und entscheidet, ob ausreichend verwendbares Video- und Audiomaterial vorhanden ist und die Einstellungen (Takes) beendet sind. Nach der Qualitätssicherung und dem Abbau ist der eigentliche Drehtag beendet.

Für manche Beiträge wird es notwendig sein, zusätzliches Material an Außenorten zu drehen, bevor die Phase der Postproduktion beginnen kann. Die Beiträge werden arrangiert, komponiert, geschnitten und nachbearbeitet. Die finalen Beiträge werden gesichert und für die Darstellung in entsprechende Datenformate umgerechnet. In den meisten Fällen ist es ratsam, verschiedene Fassungen für Rezipienten mit verschiedenen Bandbreiten zu schneiden.

Wenn der Videobeitrag fertig vorbereitet ist, wird er mit dem übrigen Kontext verbunden, mit Funktionalität versehen und getestet (Authoring). In der Regel verursacht das Anpassungsaufwand am übrigen E-Learning-Kontext. Schließlich wird das Material auf einen Streaming-Server distribuiert, nochmals im Kontext getestet und gegebenenfalls nachgebessert. Pro Drehtag fallen etwa 2 bis 5 Mann-Tage für Postproduktion und das Authoring an. In aufwändigen Produktionsabschnitten wie z.B. beim »Meeting-Interview« werden für die Nachbereitung in Einzelfällen 10 Mann-Tage und mehr benötigt.

Mit der detaillierten Betrachtung der Produktionsabläufe für die einzelnen Drehsituationen ist das Kapitel 5 befasst.

4 PRODUKTIONSAUSTATTUNG

4.1 Bauliche Voraussetzungen

Bevor die Produktion von Videobeiträgen geplant werden kann, sind einige Voraussetzungen für die Dreharbeiten zu schaffen. Ein geeigneter Raum für die Aufnahmen erfüllt etwa folgende Eigenschaften: Er ist mindestens (!) 4 x 4 m groß und verfügt über reflektionsarme Wände, Fußboden und Decke sowie voll verdunkelbare Fenster. Als Bildhintergrund bieten sich je nach Motiv des Vortragenden eine helle oder dunkle Fläche, eventuell auch eine Bücherwand oder andere geeignete Hintergrundobjekte an.

Der Raum sollte frei von Nebengeräuschen sein und eine möglichst trockene Akustik besitzen. Dazu trägt ein gut verlegter und verklebter Teppichboden bei. Tendenziell ist eine kühle Raumklimatisierung vorzuziehen, da sämtliche technische Geräte und die Mitwirkenden Wärme produzieren. Eine ausreichende Stromversorgung (3..5 kW) sollte vorher geprüft werden.

Als weitere Ausstattung für die Drehsituationen »Desk-Presenter«, »Interview« und »Meeting-Interview« in diesem Raum werden verschiedene Requisiten benötigt, zum Beispiel:

- ein (Schreib-) Tisch (möglichst breit, höhenverstellbar),
- ein geräuschloser, eventuell höhenverstellbarer Stuhl für einen Vortragenden (Desk-Presenter) bzw. Konferenzstühle für mehrere Vortragende,
- Sitzmöbel und Ablagen für die Crew hinter der Kamera und
- Trinkwasser für die Vortragenden.

Bei schlechten akustischen Bedingungen helfen gegebenenfalls Woldecken oder Tücher, um eine trockene Akustik herzustellen. Nicht nur bei personalintensiven Situationen oder bei einem kleinen Studio hat es sich als nützlich erwiesen, einen Konferenzraum in Rufnähe für die Ablage von Technik und Requisiten sowie als Aufenthalts- und Vorbereitungsraum an den Drehtagen zur Verfügung zu haben.

Besondere Vorteile bietet die Einrichtung eines Studios mit blauen oder grünen Wänden (Bluescreen/Greenscreen). Beliebige Hintergründe, die im Studio nicht zur Verfügung stehen, lassen sich damit in der Postproduktion durch Bilder oder separat aufgenommene Videoszenen ersetzen [Brad03]. Die erreichbare Flexibilität ist enorm: Außentermine können auf das Minimum begrenzt werden, weil entsprechende Hintergründe jederzeit von einer kleinen Crew nachproduziert werden können. Bereits gedrehte Hintergründe sind gelegentlich mehrfach verwendbar. Die Wetterabhängigkeit entfällt. Auch Situationen, die an verschiedenen Orten stattfinden sollen, sind ohne großen Umbau an einem Drehtag einfach im Studio produzierbar. Das spart vor allem Personalressourcen. Wenn ein Mitarbeiter nur für eine kurze Szene benötigt wird, ist das virtuelle Studio in Büronähe die effektivste Variante. Schon mit einem geeigneten Foto ist man in der Lage, im Computer die gewünschte Situation zu kreieren.

Die Realisierung dieser virtuellen Situationen stellt im Gegenzug etwas erhöhte Anforderungen an die Studioaufnahmen und die Postproduktion. Der heikle Punkt im Studio ist beispielsweise die gleichmäßige Beleuchtung des Hinter-

grundes. Mit entsprechender Ausstattung und etwas Erfahrung ist diese Technik jedoch einfacher umzusetzen als allgemein vermutet wird.

Im Zuge der Produktion von Video Based Content für die VGU wurde an der TU Berlin nach den Vorgaben dieser Arbeit das »vbc.studiolab« am Lehrstuhl Systemanalyse und EDV eingerichtet.

4.2 Technische Voraussetzungen

Die Liste der benötigten technischen Gegenstände zur Realisierung der hier beschriebenen Aufnahmeszenarien besteht mindestens aus:

- Kamera, Kamerastativ, Videomonitor,
- Lichtkoffer mit mindestens 3 Reporterleuchten, Streu- und Tageslicht-Filtern,
- Teleprompter mit flexibel verstellbarem Standfuß und Fernbedienung
- Mikrofone (Tisch- und/oder Ansteckmikro), Audio-Recorder,
- Stromversorgung, Kabel,
- Filmklappe, Hinweisschild »Aufnahme«, Schreibunterlage

Abbildung 9 zeigt einen einfachen Aufbau der Ausrüstung beim Szenario »Desk Presenter« im vbc.studiolab. Eine illustrierte Liste der in Betracht gezogenen und beschafften Ausstattungsgegenstände ist im Anhang 2 zusammengestellt, weitere Bilder aus dem vbc.studiolab befinden sich auf der beiliegenden CD-ROM.



Abbildung 9: Aufbau »Desk Presenter« im vbc.studiolab

Als Kamera wird im vbc.studiolab ein gewöhnlicher DV-Camcorder eingesetzt (Typ SONY DCR-TRV240). Dabei handelt es sich um ein Digital8-Modell mit 25-fach optischem ZOOM und den handelsüblichen Funktionen. Vorteilhaft bei

der D8-Technik sind die günstigen und robusten Bänder, die akzeptable Gehäusegröße mit Akkus hoher Kapazität (Stamina) und die Abwärtskompatibilität zur verbreiteten analogen Video8/Hi8-Technik. Außerdem sind alle erforderlichen Schnittstellen vorhanden, z.B. die wichtige DV-IN-Schnittstelle zum Archivieren des geschnittenen Materials auf Band. Technische Hintergründe zu DV als Produktionsformat sind im Kapitel 6.2.1 kurz erläutert.

Die Kombination mit einem semiprofessionellen Stativ (z.B. Sony VCT-D680RM) erweist sich für die Handhabung des Camcorders als günstig, weil alle wichtigen Funktionen zur Aufnahme im Stativgriff integriert sind. Der Nachteil der geringeren Standfestigkeit und schlecht gelagerten Schwenkmechanik im Vergleich zu einem professionelleren Stativ ist während der Dreharbeiten bisher wenig ins Gewicht gefallen, weil meist mit einer fest eingerichteten Kamera gearbeitet wurde. In kleinen Räumen ist zusätzlich ein Weitwinkel-Objektiv (z.B. Sony VCL-HG 0737) erforderlich.

Für die Beleuchtung des Szenarios wurde ein Lichtkoffer mit 3 Reporterlampen auf Halogenbasis und Zubehör angeschafft (Sachtler 300H). Streulicht- und Kunstlichtfilter, ein Reflexschirm für indirekte weiche Beleuchtung und 3 leichte Stative ermöglichen den vielseitigen Einsatz des Lichtkoffers, etwa bei den Aufnahmen zum »Außen-Interview«. Zur Kontrolle von Bildausschnitt, Beleuchtung, Tiefenschärfe sowie Wirkung von Darstellern und Objekten dient im vbc.studiolab ein gewöhnliches 14“ TV-Gerät (Sony KV-14 LT1). In der Postproduktion wird dieses Gerät auch für die framegenaue Bildkontrolle beim Videoschnitt eingesetzt.

Für den Einsatz als Teleprompter lag es aus Kostengründen nah, eine entsprechende Software auf einem Notebook einzusetzen (Presentation Prompter X). Der so eingerichtete Teleprompter benötigt ein flexibel verstellbares Stativ mit hoher Stabilität und vor allem Standfestigkeit. Eine praktikable Lösung wurde mit einem schweren Notenständer gefunden, wie er im Orchesterbetrieb eingesetzt wird.

Die Audioaufnahmetechnik ist so ausgelegt, dass in allen Szenarien Tonaufnahmen unabhängig von den Kameraaufnahmen betrieben werden können. Das erweist sich vor allem bei Außenaufnahmen und Interviews als praktisch. Es stehen dafür zwei Kondensatormikrofone mit Nierencharakteristik (AudioTechnica ATR55), zwei Ansteckmikrofone (Soundman OKM-II) und zwei Minidisc-Recorder (Sharp MD-MT190H) bereit. Diese Kombination macht zum Beispiel bei Außen-Interviews in fremden Umgebungen Sinn, die meist unter Zeitdruck geführt werden. Die Qualität des Tons von einem auf der Kamera montierten Mikrofon ist nicht immer verwendbar, die Aufnahmequalität (Pegel, Nebengeräusche usw.) schwer kontrollierbar. Zusätzliche Ansteckmikrofone in Kombination mit den Minidisc-Recordern zu benutzen, erweist sich hier als außerordentlich nützlich. Den Interviewpartnern werden vor dem Dreh je ein Mikro angesteckt, die Minidisc-Aufnahme mit automatischem Pegel gestartet, die Bedienfunktionen gesperrt und je ein Recorder – kleiner als eine Geldbörse – in die Tasche jedes Interviewpartners gesteckt. So stehen nach dem Interview mehrere Tonquellen zur Auswahl. Im vbc.studiolab werden die Kondensatormikrofone als Tischmikro mit den Minidisc-Recordern oder als Aufsteckmikro an der Kamera benutzt. Eine klassische Filmklappe steht zur Synchronisation von Audio und Video sowie zur Beschriftung der Szenen zur Verfügung. Das erleichtert später die Zuordnung der Filmsequenzen und das lippensynchrone Ausrichten des Tons beim Audio-/Videoschnitt.

Für die Produktion und Postproduktion kam für das vbc.studiolab ein Notebook mit großem Display in Betracht. Aufgrund der besonderen Eignung für die Videoproduktion wird ein Apple Powerbook G4 mit 15" TFT Monitor im 16:9 Format und diverses Zubehör eingesetzt. Als Software für die Vorbereitungen kommt aus Gründen der Austauschbarkeit von Texten, Folien, Grafiken und Bildern weitestgehend MS Office zum Einsatz. Die Zulieferungen und der Datenaustausch stellen dabei kein Problem dar. Das Powerbook lässt sich mit dem Betriebssystem Mac OS X leicht in ein Windows- oder Unix-Netzwerk integrieren. Wie oben beschrieben wird das Notebook mit der Shareware »Presentation Prompter X« auch als Teleprompter eingesetzt. Die Digitalisierung, der Videoschnitt und das Compositing erfolgen mit dem Programm »Final Cut Pro«, die Audioeinspielung und der Audio-Rohschnitt mit »Sound Studio« oder »Peak DV«. Für die Ausspielung und Kompression kommt die Software »Cleaner 6« zum Einsatz. Zur Integration und Aufbereitung des Medienmaterials für HTML wird auf dem Notebook »Adobe Golive« benutzt. Bei der Vorbereitung von zusätzlich komponiertem Bildmaterial und zur Erstellung von Designelementen wird »Adobe Photoshop« genutzt. Auch das Testen der hergestellten Internet-Seiten für die gängigen PC-Browser ist mit Hilfe der Software »Connectix VirtualPC« (inzwischen Microsoft VirtualPC) unter mehreren Windows-Betriebssystemen auf einem Apple Powerbook leicht realisierbar. Für die zahlreichen ressourcenaufwendigen Anwendungen wurde das Gerät mit 1 GB Arbeitsspeicher und einer großen Festplatte ausgestattet. Zusätzlich wurde eine kompakte, schnelle externe FireWire-Festplatte für den Videoschnitt angeschafft (Momobay 60GB). Zur lautlosen Steuerung des Teleprompters während der Dreharbeiten erwies sich die funkgesteuerte Fernbedienung »Keyspan Presentation Remote« als besonders praktisch. Alternativ ist auch die Fernsteuerung mit einem Handy über die Bluetooth-Verbindung möglich. Die Ausstattung des Notebooks mit drahtloser Netzwerkanbindung ermöglicht es zusätzlich, ein flexibles Live-Streaming von Veranstaltungen durchzuführen. Diese Anwendung ist mit der Software »QuickTime Broadcaster« einfach und ohne Zusatzkosten realisierbar.

Zur Distribution der Videostreams wurde ein MPEG-4 Streaming Server eingerichtet, der auch für das Hosting der Internet-Seiten genutzt werden kann. Dafür wurde ein Power Macintosh G4 mit 768 MB Arbeitsspeicher und einer zusätzlichen gespiegelten 120GB Festplatte installiert. Als Betriebssystem wird Mac OS X Server mit integriertem QuickTime Streaming Server (Darwin Opensource) und Apache WEB Server eingesetzt.

Mit dem so eingerichteten vbc.studiolab steht eine in hohem Maße flexible und im Vergleich zu professionellen Studios auch kostengünstige Produktions- und Distributionsumgebung zur Verfügung. Für den Umbau eines Büroraums, die Einrichtung und Ausstattung des Studios wurden insgesamt weniger als 15.000 € aufgewendet. Die laufenden Betriebskosten beschränken sich auf Kleinmaterialien, wie Video-/Audiomedien, Datenträger, Batterien, Halogenleuchtmittel, Klebeband usw. Einige Übersichten mit Abbildungen und die Ausschreibung zur beschafften Ausstattung sind im Anhang 2 zusammengestellt.

5 VIDEOPRODUKTION FÜR VERSCHIEDENE SZENARIEN

Im Folgenden werden die Realisierungsaspekte der im Kapitel 3.2 bereits vorgestellten Drehsituationen thematisiert. Anhand des Standard-Szenarios »Desk Presenter« sind zunächst die Prozessgestaltung und die inhaltlich-technischen Problemstellungen expliziert. Darauf basierend werden die besonderen Bedingungen und Anforderungen in den Szenarien »Interview« und »Meeting Interview« diskutiert. Die Produktion von »Screen Recording« Inhalten und deren Integrationsaspekte behandelt der abschließende Abschnitt dieses Kapitels.

5.1 Das Szenario »Desk Presenter«

Ausgangspunkt für die Drehsituation »Desk-Presenter« ist die standardisierte Prozessdokumentation (Abbildung 10, vgl. auch Abbildung 8 auf Seite 9). Für die zumeist linearisierbaren Abläufe wurde eine ausführliche Checkliste erstellt und im praktischen Einsatz mehrfach evaluiert (Anhang 2, Checkliste Desk Presenter). Sie enthält als Arbeitshilfe alle notwendigen Arbeitsschritte, die für den Video-Produktionsprozess »Desk Presenter« abgearbeitet werden, um zu einem zuverlässigen Ergebnis zu kommen.

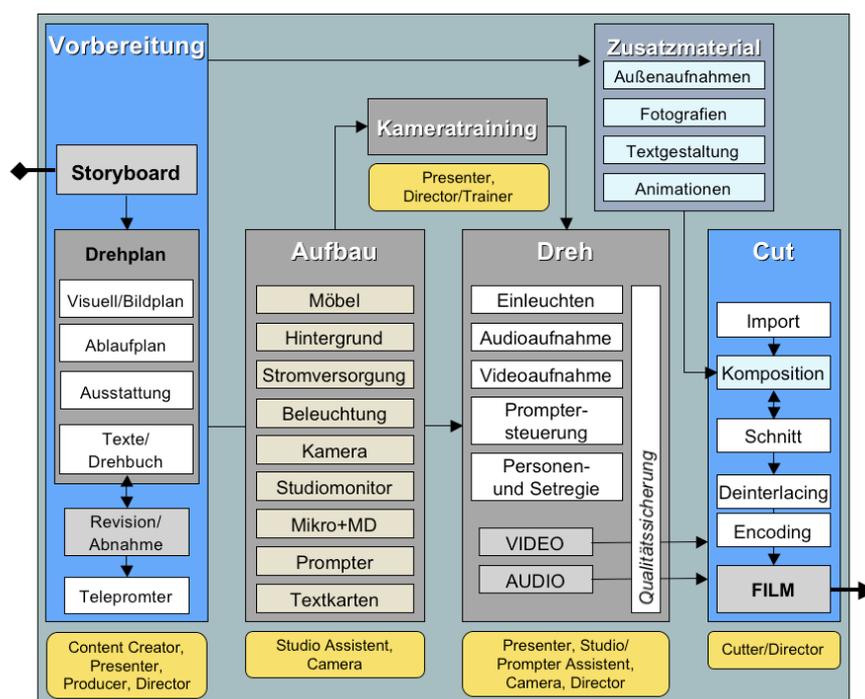


Abbildung 10: Verfeinertes Prozessmodell für die Videoproduktion

Vom fachlich verantwortlichen Mitarbeiter (Content-Creator bzw. Produzent) wird zunächst das Drehbuch mit den Dialogen und Regieanweisungen erstellt (vgl. Abbildung 11 und ausführlich Anhang 2). Ein expliziter Drehplan ist bei diesem Szenario von untergeordneter Bedeutung, weil die meisten Punkte (etwa Bildplan, Beleuchtung und Ausstattung) standardisiert sind und bei Bedarf lediglich angepasst werden müssen. Schon beim weniger standardisierbaren »In-

terview« oder gar beim »Meeting Interview« sind Vorüberlegungen hinsichtlich Bild-, Beleuchtungs-, Ablauf- und Ausstattungsplanung unumgänglich für effiziente Dreharbeiten und ein akzeptables Ergebnis.

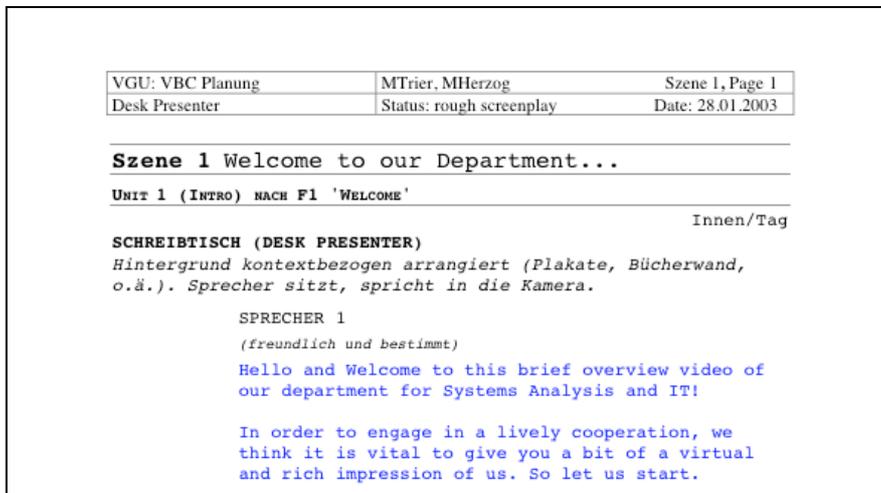


Abbildung 11: Drehbuchauszug »Desk Presenter«

Wenn die Drehbuch-Texte vom inhaltlich und rechtlich Verantwortlichen (Producer), vom Vortragenden (Presenter) und vom Regisseur (Director) überarbeitet, konkretisiert und bestätigt sind, werden sie von einem Mitarbeiter (Studio Assistent) oder idealerweise vom Sprecher selbst in die **Teleprompter** Software übertragen und eingerichtet. Die im vbc.studiolab benutzte Software »Presentation Prompter X« wird im DeskPresenter-Szenario mit folgenden erprobten Parametern genutzt: Die Schriftgröße ist bei einem Leseabstand des Prompters von 1,5m mit 40pt weiß vor schwarzem Hintergrund eingerichtet. Die Farbwahl wurde in einem Test als die bestmögliche ermittelt.

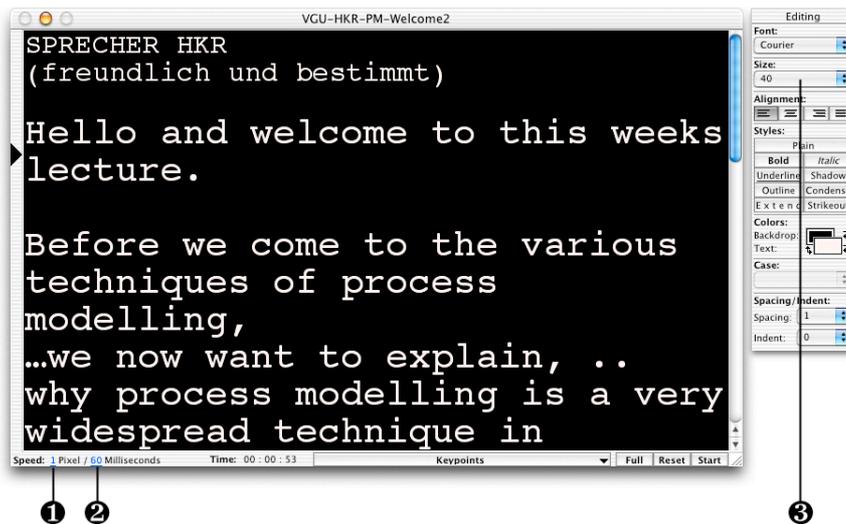


Abbildung 12: Einrichtung der Teleprompter-Software

Im Bereich »Speed« ❶ (Abbildung 12) wird die Laufgeschwindigkeit des Textes beeinflusst. Die beste Darstellungsqualität wird bei der Einstellung von 1 Pixel erreicht. Auf langsamen Rechnern muss dieser Parameter eventuell etwas höher eingestellt werden. Die Einrichtung der Grundgeschwindigkeit ❷ auf etwa 60 Millisekunden bei einer Schriftgröße ❸ von 40pt ist bei Einhaltung der übrigen Parameter eine gute Ausgangsbasis.

Da für die E-Learning-Inhalte der VGU englischsprachige Produkte hergestellt werden, obliegt es in unserem Fall einem Muttersprachler bzw. entsprechend Sprachkundigen, die Texte einzurichten, Betonungen zu visualisieren und eventuell an den Formulierungen nachzubessern.

Die »Desk-Presenter« Situation eignet sich besonders gut für ein **Kameratraining** mit dem Teleprompter. Ein Mitarbeiter mit Erfahrungen beim Drehen (Director/Trainer) sollte das Einzeltraining leiten. Für den zu trainierenden Sprecher ist es meist angenehmer und auch ausreichend, wenn nur der Trainer (und gegebenenfalls ein Teleprompter-Assistent) während des Trainings am Set anwesend ist. Der Aufbau erfolgt so, dass der Kontrollmonitor vom Sprecher mit eingesehen werden kann. Eine hochwertige Tonaufnahme kann entfallen, wenn lediglich für das Kameratraining aufgebaut wird. Die Beleuchtung sollte grob eingerichtet sein, damit der Sprecher sich an die Situation gewöhnen kann. Der Kameraausschnitt wird so eingestellt, dass der Sprecher im Portrait von vorn zu sehen ist. Die Kamera läuft während des Trainings. Die Aufnahmen werden abschnittsweise ausgewertet. Damit die Band-Rückspulzeiten nicht abgewartet werden müssen, ist ein zweiter Kamera/Prompter-Aufbau nützlich. So können auch Kamerawechsel trainiert werden, wie sie z.B. bei Interviews üblich sind. Etwa zwei bis vier Stunden Kameratraining für im Vorlesungssaal erfahrene Sprecher sind in der Regel ausreichend.

Der Drehtag beginnt mit dem **Aufbau**. Die benötigten baulichen und technischen Komponenten für den »Desk-Presenter« werden, wie in Abbildung 3 gezeigt, von den jeweils verantwortlichen Personen oder Assistenten hergerichtet. Der »Desk-Presenter« Arbeitsplatz wird in definiertem Abstand vor dem Hintergrund positioniert, Kamera, Videomonitor, Beleuchtung und Teleprompter aufgebaut und entsprechend angeordnet. Zur Erleichterung der Einrichtung von Standard-situationen hat es sich als nützlich erwiesen, die Standpunkte der Objekte mit farbigem Klebeband am Boden zu markieren. Daraus ergibt sich schon beim Aufbau und dem Einleuchten dieser relativ einfachen Drehsituation eine deutliche Zeitersparnis.

Das **Einleuchten**, die initiale Einrichtung der Beleuchtung des Vorder- und Hintergrunds kann zunächst ohne Presenter oder mit einer Testperson erfolgen.

Die **Audiotechnik** wird installiert, per Kopfhörer eingestellt und eingepegelt. Dieser Funktionstest sollte bei längeren Dreharbeiten zwischendurch wiederholt werden oder eine zweite, redundante Audioaufnahme eingerichtet werden [Lyve01]. Schwachpunkte bestehen in nicht feststehenden Mikrofonen, Veränderung des Sprecher-Standpunktes, schwankender Sprechlautstärke oder Umgebungsgereuschen. Problematisch wird es, wenn unbemerkt die Batterien für die Speisung in den Mikrofonen nachlassen. Die im vbc.studiolab eingesetzten OKM-II Mikrofone haben den Vorteil, dass die Tonadernspeisung vom Minidisc-Recorder und nicht von separaten Batterien geliefert wird. Der Ausfall eines Minidisc-Recorders wird eher bemerkt (Rote Lampe). Außerdem wird im Vorfeld anhand der Vorbereitungs-Checkliste meist für volle Akkus gesorgt. Bei längeren Dreh-

arbeiten sollte auch die Laufzeit und der rechtzeitige Wechsel der MD-Medien beachtet werden. Bei entsprechend schlechter Akustik werden Vorhänge an vorbereiteten Wand- oder Deckenbefestigungen zur Dämpfung angebracht. Die hohe Wärmeentwicklung der Scheinwerfer kann bei manchen Modellen deren Ventilatoren in Gang setzen und so zu einer Unterbrechung des Drehs führen, weil störungsfreier Originalton benötigt wird.

Die **Beleuchtung** spielt für Videoaufnahmen – analog zum Bereich Fotografie – eine wichtige Rolle hinsichtlich Bildaussage und Bildqualität. Die angemessene und wirkungsvolle Anordnung und Einstellung der Beleuchtung ist zwar in der Literatur variantenreich in den Grundlagen beschrieben [Jack02] [Vier92]. Die zufriedenstellende Beherrschung des Themas gründet sich jedoch neben dem Erwerb von Grundkenntnissen vor allem auf eigenen Erfahrungen. Ein Lichtseminar, angeleitet von einem Film- oder Fotofachmann, hilft über die Anfangshürden in diesem Bereich hinweg. Der signifikante Unterschied zwischen eigentlich unbrauchbaren und angemessen ausgeleuchteten Aufnahmen wird auch ohne Fachkenntnisse schnell deutlich (vgl. Abbildung 13). Bei schlechten Lichtverhältnissen sind moderne DV-Kameras mittlerweile in der Lage, annehmbare Aufnahmen zu erzeugen. Ein kaum wahrnehmbarer Rastereffekt (Bildrauschen) sorgt jedoch in vielen Fällen bei der Postproduktion und spätestens beim Encoding für deutliche Abstriche an der Bildqualität (z.B. vermehrte Kompressionsartefakte). Gut ausgeleuchtete Situationen hingegen sind nicht nur vorteilhafter und ästhetischer für den Betrachter, sondern auch im Nachbereitungsprozess besser zu verarbeiten. Beispielsweise werden Generationsverluste nach mehreren digitalen Bearbeitungsschritten mit gut beleuchtetem Videomaterial weitaus weniger stark ins Gewicht fallen, als mit Material aus unzureichend beleuchteter Szene.

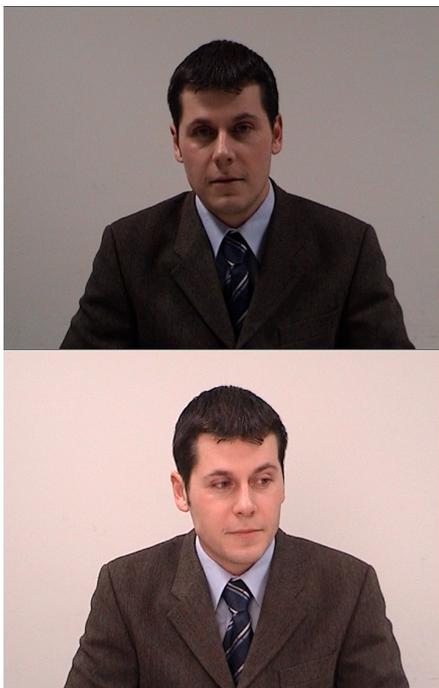


Abbildung 13: »Desk Presenter« unter Deckenbeleuchtung und mit Studioliicht

Die Einrichtung der Beleuchtung korrespondiert auch in hohem Maße mit den Einstellungen an der **Kamera**. Für die starre Form der »Desk Presenter« Situation sollte auf sämtliche Automaten der Kamera verzichtet werden. Menüfunktionen wie Digital Zoom, Steadyshot oder NightShot sollten grundsätzlich abgeschaltet werden, der automatische Fokus und die automatische Helligkeitsregelung ebenfalls. Wenn alle aufzunehmenden Personen und Objekte im Bild zu sehen sind und die Beleuchtung eingerichtet ist, wird die Kamera hinsichtlich Helligkeit und Fokus eingestellt. Bildausschnitt und Fokus sind normalerweise die einzigen Parameter, die während dieser Drehsituation verändert werden. Wegen der geringen Komplexität kann sich der Kameramann zumeist auch um Audio und Beleuchtung kümmern. So kommt diese Drehsituation mit einer Crew von 4 Personen aus: dem Sprecher, dem Kameramann, der auch für Audio und Beleuchtung verantwortlich ist, dem Assistent für die Steuerung des Teleprompters und dem Regisseur.

Die Steuerung des **Teleprompters** erfordert die volle Aufmerksamkeit eines Mitarbeiters, der den unter der Kamera laufenden Text an die schwankende Geschwindigkeit des Sprechers anpasst. Ausgesprochen versierten Sprechern gelingt es bei kurzen Beiträgen, den Text und die Geschwindigkeit im Teleprompter vorher so einzurichten, dass keine Geschwindigkeitsanpassung notwendig ist. In der Regel kann jedoch auf die manuelle Bedienung des Prompters nicht verzichtet werden.

Dem **Regisseur** (Director) obliegen während des Drehs einige zentrale Aufgaben, deren Ziele zusammengenommen die Sicherung der Qualität und Zweckmäßigkeit des Videobeitrages darstellt [Mame02]. Im Vorfeld wird in Abstimmung und Beratung mit dem Content Creator die Anpassung des Drehbuchs an die inhaltlichen Gegebenheiten und die Erfordernisse des Mediums Video vorangetrieben. Gegebenenfalls wird auch die Anpassung des Drehplans als Arbeitsgrundlage für alle Beteiligten erforderlich sein. Je nachdem, ob der Content Creator häufig wechselt, ist hier mehr oder weniger Beratungsleistung erforderlich. Der Regisseur ist in diesem kleinen Szenario meist auch für die Planung und Organisation der Dreharbeiten wie für die Beschaffung zusätzlicher Requisiten und Ausstattungen verantwortlich. Falls zusätzliche Inhalte außerhalb des vbc.studiolab produziert werden müssen, sind Drehplätze zu recherchieren (Location Scouting) und vorzubereiten. Am Set bestimmt die Regie dann das Timing der Abläufe, nimmt Einfluss auf den Sprecher, korrigiert gegebenenfalls das Licht oder die Kamera und beurteilt, wann die Aufnahme nach mehreren Durchläufen in entsprechender Qualität vorliegt. Der Aufmerksamkeit des Regisseurs sollte keine sprachliche Ungenauigkeit entgehen. Auch ein ungünstiger Gesichtsausdruck des Sprechers müsste bemerkt werden. Die wichtigste Ausrüstung für die visuelle Qualitätsprüfung ist hier der Studiomonitor (TV-Gerät). Für Beiträge, die mit Zusatzinhalten (Bildern, Textinfos, Videosequenzen) angereichert werden sollen, ist seitens der Regie beispielsweise darauf zu achten, dass die Bildausschnitte für das Compositing freigehalten, die Beleuchtung des Hintergrunds für ein späteres »Keying« gleichmäßig ausfällt und die geplanten Schnitte natürlich wirken. Bei der Situation »Desk Presenter« ist die Regieaufgabe noch vergleichsweise überschaubar (siehe »Interview« mit deutlich anspruchsvollerer Personenführung). Das Geschick der Regie und die Gestaltungsmöglichkeiten des Sprechers bestimmen ganz entscheidend, wie interessant und ansprechend der Videobeitrag auf den Rezipienten wirkt.

5.2 Das Szenario »Interview«

Die Videoproduktion für die standardisierte Drehsituation »Interview« mit zwei Sprechern wird über weite Strecken deckungsgleich zur Situation »Desk Presenter« ablaufen. Das ist schon bei einem Vergleich der dafür entwickelten Checklisten augenfällig (Anhang 2). Die gehobene Komplexität des Interviews liegt sowohl in konzeptionellen als auch in zahlreichen Detailfragen. Ein Interview könnte in frontaler Perspektive die beiden Interviewpartner für die gesamte Zeit in einer Einstellung abbilden. Das hätte in etwa die Komplexität der Situation »Desk Presenter«. Fraglich ist dabei, inwieweit sich damit tatsächlich eine Einbeziehung des Rezipienten herstellen lässt. Bei einer Videobildgröße von 160 x 120 Bildpunkten, wie sie der Nutzer mit geringer Bandbreite betrachtet, lässt sich damit kaum noch eine persönliche Ansprache herstellen. Zudem kommen sinnvolle Interviews inhaltlich selten kürzer als 4-5 min in Betracht. Daraus ergibt sich schon die Notwendigkeit von abwechslungsreichen Bildschnitten. Auch wird eine wesentlich persönlichere Wirkung erreicht, wenn die Interviewpartner aus Portraitperspektive abgebildet werden. Auch das spricht für mehrere Kamerapositionen und Bildschnitte.



Abbildung 14: Aufbau der Szene »Portrait Sprecher 1« im Szenario »Interview«

Das Drehen mit der im vbc.studiolab vorhandenen technischen Ausstattung mit nur einer Kamera und wenigen Lampen macht eine **strategische Planung** für effiziente Aufnahmen notwendig. Mögliche szenische Bilder wären:

1. (T) Totale: Abbildung der gesamten Situation mit beiden Interviewpartnern
2. (P1) Portrait Sprecher 1: Fragender (Abbildung 14)
3. (P2) Portrait Sprecher 2: Experte

(Zur grundsätzlichen Anordnung bei der Drehsituation »Interview« siehe auch Abbildung 5/Seite 7 und Abbildung 6/Seite 7, weitere Abbildungen sind auf der beiliegenden CD-ROM zu finden, zum Inhalt der CD-ROM siehe auch 9.3)

Eine sinnvolle Schnittreihenfolge könnte in Ta-P1a-P2a-P1b-P2b-Tb-P2c-P1c-P2d-Tc bestehen. In dieser Reihenfolge zu drehen, wäre durch die erforderlichen Umbauten ineffizient. So würde der Drehplan die Szenen z.B. in der folgenden Reihenfolge ordnen: Ta-Tb-Tc-P1a-P1b-P1c-P2a-P2b-P2c-P2d. Damit werden nur drei Grundaufbauten für den Dreh erforderlich. Die beteiligten Akteure müssen sich damit inhaltlich auf eine veränderte Abfolge einstellen.

Wenn ein längeres Interview wegen knapp bemessener Zeiten oder Ausfall der Technik unterbrochen wird, ist zudem dafür zu sorgen, dass die entstehenden Bilder identisch wirken und keine **Kontinuitätsfehler** entstehen (im Filmbusiness als Continuity Management bezeichnet). Bei mehreren Drehtagen betrifft das nicht nur Beleuchtung, Aufstellung, Hintergrund, Frisur und Requisiten, sondern auch Kleidung, Make up u.v.m..

Auch an die technische Seite des Interview-Szenarios stellen sich **höhere Anforderungen** als beim »Desk Presenter«. Umbauten müssen schnell erledigt werden, weil alle Akteure darauf warten, dass es weitergeht. Das provoziert Fehler. Wenn diese am Ende oder erst am nächsten Tag festgestellt werden, ist zumindest der personelle und logistische Aufwand für eine Wiederholung deutlich höher, als beim »Desk Presenter«. Die Checkliste kann in diesen Stresssituationen eine sichere Hilfe sein. Es empfiehlt sich, erst dann die Akteure zu entlassen, wenn zumindest eine kurze Qualitätssicherung betrieben wurde. Gelegentlich treten eben trotz Beachtung aller Punkte auf der Checkliste die verschiedensten Probleme auf: Knackser oder Brummen auf der Tonaufnahme, Bildstörungen durch verunreinigte Videoköpfe in der Kamera, Farbverschiebungen im Bild wegen des unerwarteten automatischen Weissabgleichs der Kamera, Fehler wegen unsauberer Kontakte bei den Verbindungskabeln, Ton-/Bildaussfall wegen ausgefallener Akkus usw..

Höhere Anforderungen werden auch bei der Einrichtung und Bedienung des Teleprompters gestellt. Wegen der nichtlinearen Reihenfolge ist jeder Take und jede Szene immer wieder mit Sprüngen im Lauftext verbunden, wobei entsprechende Szenen-Markierungen im Text die Suche erleichtern.

Um für die Postproduktion größeren Zeitaufwand für das Suchen, Sichten der Bänder und Abhören der Kassetten zu ersparen, ist es hier besonders hilfreich, das Drehprotokoll mit sämtlichen Angaben zu Tracknummern und Timecodes korrekt auszufüllen.

5.3 Das Szenario »Meeting-Interview«

Die Standardisierung einer möglichst »schlanken« Drehsituation für das »Meeting-Interview« fällt hinsichtlich der Bildplanung, der Aufbauten, der Beleuchtung, der Drehpläne und Protokolle noch schwerer als beim »Interview«, wenn auch das Vorgehen nach gleichem Schema erfolgen kann. Im vbc.studiolab wurde für das Meeting eine Fassung vorgesehen, die auf drei handelnde bei fünf gezeigten Personen und etwa vier Kameraeinstellungen beschränkt ist (siehe Abbildung 7 auf Seite 8).

Wegen der momentan noch fehlenden Erfahrungen mit dieser Drehsituation sind bislang keine gemeingültigen Aussagen darüber zu treffen. Die Schwierigkeiten ergeben sich im beschriebenen Projekt aus dem gehobenen Platzbedarf im relativ kleinen Studio (ungünstige Wirkung der Weitwinkel-Kameraperspektive), der nicht ausreichenden Beleuchtung für die Totale bei 5 Mitwirkenden und der dafür insgesamt knapp bemessenen technischen Ausstattung (Audio, Hintergrund-Prospekt usw.). Hinzu kommen die komplexen dramaturgischen, schauspielerischen und szenischen Anforderungen dieser Drehsituation. Im weiteren Projektverlauf müssen zum Szenario »Meeting Interview« noch Erfahrungen gesammelt werden, die dann zu konkreteren Beschreibungen und Lösungsmöglichkeiten führen.

5.4 Das Szenario »Screen Recording«

Das Szenario »Screen Recording« stellt in der Produktion keine hohen Anforderungen an die Logistik, weil die Ressourcen lediglich aus einem Sprecher, dem Computer-Operator, der optionalen Tonaufnahme und einem Rechner bestehen. Gelegentlich wird das Screen Recording unter Mitwirkung eines Regisseurs auch nachvertont, um eine professionellere Wirkung zu erzielen. Aus Qualitätsgründen sollte vermieden werden, dass ein Sprecher gleichzeitig den Computer bedienen und den Text lesen muss. Der zu sprechende Text sollte wie in anderen Drehsituationen vorher geplant werden (Drehbuch). Während der Videoaufzeichnung wird der Text parallel gesprochen, auch wenn er nicht mit aufgezeichnet wird, um die Operationen am Bildschirm für das Video in der richtigen Geschwindigkeit für die spätere Nachvertonung oder für den Schnitt in vorhandene Videos zu produzieren.

Eine Visuelle Problematik besteht beim Screen Recording in der Diskrepanz zwischen der Bildschirmauflösung und der Distributionsauflösung des Videos. Die mitgeschnittene Bildschirmauflösung sollte vor der Aufnahme so nah wie möglich an die Distributionsauflösung angepasst werden. Aufnahmen vom gesamten Bildschirm sind nicht immer möglich und auch nicht immer nötig, um Vorgänge in der ausgewählten Software zu visualisieren. Die Software ist in der Lage, den Aufnahmeausschnitt zu definieren oder den Bildausschnitt mit dem Cursor mitzuführen. Manchmal ist es auch ausreichend, einzelne Bildschirmfotos mit entsprechenden Ausschnitten in das Video einzubauen, was eine gute Qualität ergeben kann. Gelegentlich ist es noch besser, das Bildschirmfoto im HTML-Kontext in hoher Auflösung abzubilden. An anderer Stelle wurde schon thematisiert, dass derzeit für die geringen Bandbreiten bei einem Bildinhalt von 160 x 120 Bildpunkten keine visuell akzeptablen Video-Ergebnisse produziert werden können.

Hohe Anforderungen werden indes an den eingesetzten Computer gestellt, der den Bildschirminhalt im Hintergrund während der Laufzeit in guter Qualität mit einer entsprechend hohen Datenrate auf die Festplatte befördern soll, während die Präsentation im Vordergrund abläuft. Je größer die mitzuschneidende Auflösung, je höher die Bildrate (Frames pro Sekunde), desto höher ist die Anforderung an die Hardware.

Für das Screen Recording ist zunächst eine Softwareauswahl zu treffen, wobei der Artikel [Atr02] hilft, sich im umfangreichen Angebot der Programme mit jeweils verschiedenem Schwerpunkt zu bedienen.

Verwendbare Ergebnisse wurden im vbc.studiolab mit den Produkten MienNetwork ScreenRecord (Windows, Mac OS) [ScrnRec] und SnapzPro X (Mac OS) [Snapz] auf einem Power Macintosh G4/1GHz erzielt.

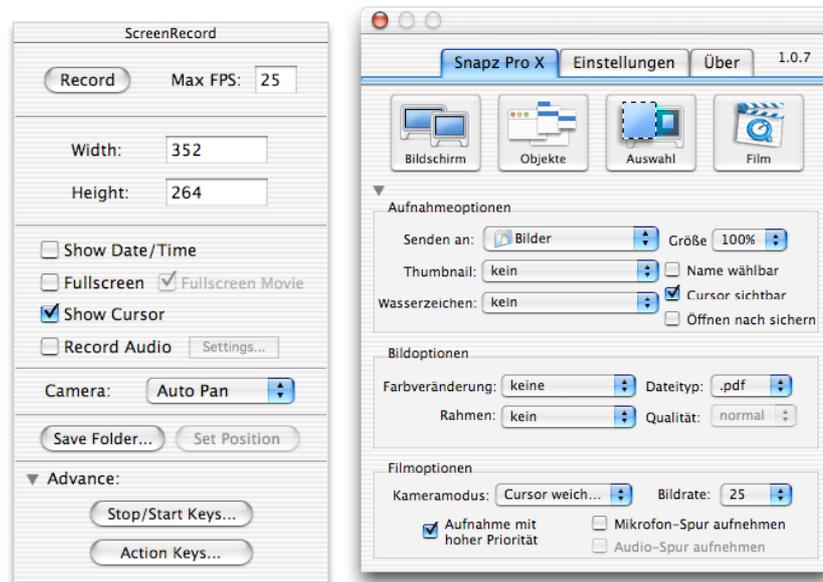


Abbildung 15: Aufnahmeoptionen in den Programmen ScreenRecord und SnapzPro X

ScreenRecord als auch SnapzPro X bedienen sich der QuickTime-Architektur als Aufzeichnungsbasis und können deshalb die gesamte Palette der möglichen QuickTime-Dateien aufzeichnen, z.B. auch MP4. Das ist für den Produktionsprozess insofern von Vorteil, als Zwischenschritte für die Konvertierung entfallen können oder die Konvertierung später einfacher bzw. schneller vonstatten geht. Beide Softwareprodukte bieten unter MacOS sogar die Möglichkeit, direkt über die Firewire-Schnittstelle in DV-Qualität auf ein Band aufzuzeichnen, was mitunter trotz der inadäquaten Bildauflösungen zu ansprechenden Ergebnissen führt.

Die Bedienung der Screen Recording Werkzeuge beschränkt sich auf die Eingabe der Parameter für die Aufnahme (Abbildung 15) und den Start/Stop des Mitschnitts. Zumeist sind einige Tests und etwas Feintuning in den Einstellungen erforderlich, um die gewünschte Sequenz in der entsprechenden Qualität zu erhalten.

Die Audioaufnahme wird im Rahmen der Postproduktion entweder als **Nachvertonung** auf Minidisc oder direkt im Rechner anhand des geschnittenen Videos durchgeführt. Das Programm Final Cut Pro bietet das adäquate Werkzeug »Voice Over« für die synchrone Nachvertonung des Videos mit Steuerungsmöglichkeiten und der gleichzeitigen Ansicht des Videos im Canvas-Fenster und auf dem externen Studiomonitor an (Abbildung 16).



Abbildung 16: »Voice Over« Funktion in Final Cut Pro zur Nachsynchronisation

Diese Lösung kommt auch in professionellen Synchron-Studios zum Einsatz. Ein geeignetes Mikrofon wird dazu direkt an das Sound-Interface des Rechners angeschlossen, der Audioeingang in den Systemeinstellungen/Ton ausgewählt und das Signal entsprechend eingepegelt. Zur Kontrolle der Aufnahme sollte auch ein Kopfhörer angeschlossen werden.

Soll der Screen-Mitschnitt als Einblendung in eine vorhandene DeskPresenter- oder Interview-Aufnahme integriert werden, ist es nützlich, den Sprechertext im Vorfeld genau mit den Screen Recording Inhalten abzustimmen und die Abläufe sowohl im Drehbuch als auch im Drehplan zu vermerken.

Screen Recording ist eine relativ leicht zu realisierende Möglichkeit, die insbesondere in Kombination mit anderen Szenarien, wie Interview oder DeskPresenter zu abwechslungsreichen, wirkungsvollen und interessanten Videobeiträgen für das E-Learning führt, sofern die gefilmten Bildschirmhalte im Video noch lesbar sind.

6 POSTPRODUKTION

Der nächste Produktionsabschnitt, der in der englischsprachigen Literatur gelegentlich auch verkürzt als Cut bezeichnet wird, umfasst die gesamte Phase der Herstellung des Videobeitrags nach der Aufnahme. Im einfachsten Fall werden dabei die besten Szenen ausgewählt, von der Kamera auf die Festplatte importiert, Video und Audio synchron zusammengesetzt, beschnitten und der Beitrag als DV-Stream gespeichert. Wenn zusätzliche Inhalte oder andere Hintergründe eingefügt werden sollen, erhöht sich der Aufwand etwa mit dem Compositing [Bell02]. So wird beispielsweise der aufgenommene einfarbige Hintergrund entfernt (Keying). Anschließend werden zusätzliche Videospuren eingefügt und angepasst, um den entfernten Hintergrund zu ersetzen. All diese Arbeiten werden vom Cutter in Zusammenarbeit mit dem Regisseur durchgeführt und ergeben am Ende den fertig geschnittenen DV Stream, der sich wieder auf dem DV-Band archivieren lässt. Der DV-Film wird im Folgenden gefiltert, deinterlaced und schließlich als MPEG-4 Dateien für die erforderlichen Bandbreiten im Internet in verschiedene Versionen komprimiert (Encoding).

In den folgenden Abschnitten wird zuerst ein typischer Arbeitsplatz für die Postproduktion vorgestellt. Die im vbc.studiolab für die Bearbeitung benutzten Software-Werkzeuge werden kurz eingeführt. Das darauf folgende Kapitel beschreibt die wichtigsten technologischen Grundlagen von zwei Videoformaten, die im Produktionsprozess für E-Learning-Content hier eine bedeutende Rolle spielen: DV und MPEG, sowie die Hintergründe zu Containerformaten am Beispiel QuickTime. Detailliert werden anschließend am Beispiel des »Desk Presenter« die einzelnen praktischen Arbeitsschritte der Postproduktion vom Import bis zum Encoding beschrieben.

6.1 Technik und Werkzeuge

6.1.1 Der DV-Videoschnittplatz

Für die Postproduktion wird ein nonlinearer DV-Videoschnittplatz wie in Abbildung 17 benötigt. Kern dieses Arbeitsplatzes ist der Computer mit der Bearbeitungssoftware, im vbc.studiolab ein Powerbook G4 mit FinalCut Pro, Discreet Cleaner, Felttip Sound Studio und Adobe Photoshop. Über Firewire-Schnittstellen werden die DV-Kamera mit DV-IN/Out-Port und eine zusätzliche Festplatte angeschlossen. Die externe Festplatte ist sehr praktisch für den Transport und den Austausch der großen Datenmengen, die beim Videoschnitt entstehen. Für die Speicherung von DV-Video werden etwa 12GB pro Stunde benötigt. Die im vbc.studiolab benutzten 2,5“ Festplattengehäuse (Momobay) kommen ohne eigene Stromversorgung aus, wenn sie über das 6-polige Firewirekabel angeschlossen werden. Das Umstecken der Festplatte – beispielsweise zwischen dem Videoschnitt-Rechner und dem Streaming-Server – ist so Sekundensache.

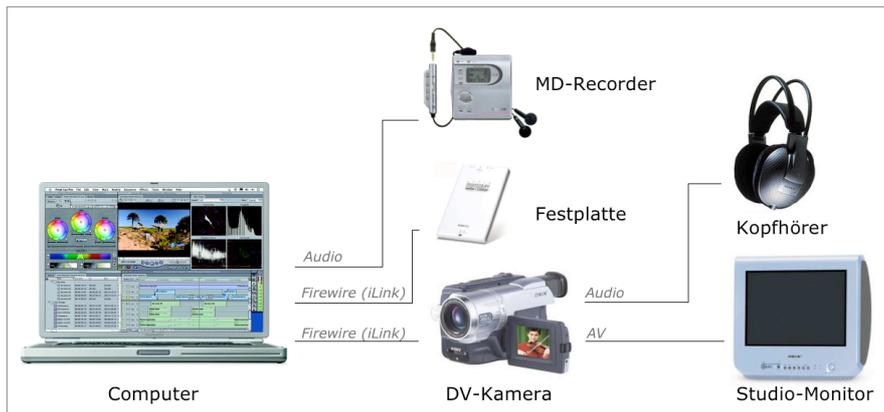


Abbildung 17: Schema DV-Video-Schnittplatz

Der Audiorecorder wird im vbc.studiolab analog stereo über den Mikrofon-Port des Rechners angeschlossen. Denkbar ist auch, den Ton in digitaler Form und schneller als Echtzeit in den Rechner zu befördern. Dafür muß ein zusätzliches Audio-Interface via USB oder Firewire zwischengeschaltet und der digitale Ton über die SPDIF-Schnittstelle eingespeist werden. Der Qualitätsunterschied zur analogen Überspielung ist kaum hörbar. Vor dem Hintergrund der späteren Kompression des Tons für ein Online-Medium ist die analoge Überspielung völlig ausreichend.

Da in der DV-Kamera ein Digital-Analog-Wandler integriert ist, lassen sich die Arbeitsschritte im Videoschnittprogramm auf dem Studiemonitor in bestmöglicher Qualität verfolgen. Dazu wird der Studiemonitor über ein FBAS-Kabel (Cinch-Stecker) oder falls vorhanden über das in der Farbqualität bessere S-Video-Kabel angeschlossen. Diese Funktion ist nur mit Camcordern verfügbar, die über einen DV-In-Port verfügen. Die Darstellung des Videoschnitts auf einem Studiemonitor erlaubt systembedingt eine deutlich bessere Beurteilung bei der echtzeitigen, framegenauen Bearbeitung als die Videodarstellung auf einem Computermonitor (Die technischen Unterschiede sind im nachfolgenden Kapitel beschrieben). Ein solch professioneller Aufbau war bis vor kurzem einer deutlich anderen Preisklasse von Videoschnittsystemen vorbehalten und ist erst mit der Einführung der DV-Consumergeräte einer breiten Anwenderschicht zugänglich.

Zur Kontrolle und zur Bearbeitung des Tonsignals werden die Stereo-Kopfhörer mit dem entsprechenden Anschluß an der DV-Kamera verbunden, nicht jedoch mit dem Anschluß des Rechners! Sobald das Schnittprogramm auf dem Rechner gestartet und eine DV-Kamera erkannt ist, wird die Tonausgabe über die Firewire-Schnittstelle synchron zum Video auf die DV-Kamera umgeleitet und nicht mehr über die Audioschnittstelle im Rechner ausgegeben. Allein an der DV-Kamera kann der gesichert synchrone Ton abgehört werden.

6.1.2 Software-Werkzeuge

Zum Einlesen von Video und Audio, zum Editieren und für die Komposition, für das Rendering, Deinterlacing und Encoding von DV-basiertem Ausgangsmaterial ist eine breite Palette von Standardsoftware mit verschiedenen Schwerpunkten marktverfügbar. Einen Überblick über die Software-Produkte und nebenher reichlich Know-How für die semiprofessionellen Belange bei der Produktion von

DV-Video bietet [ctsp1-03]. Im vbc.studiolab werden hauptsächlich die Programme Apple Finalcut Pro, Adobe Photoshop und Discreet Cleaner eingesetzt.

Final Cut Pro bietet die Möglichkeiten eines professionellen nonlinearen Videoschnittsystems: On- und Offline-Capturing (Loggen und Aufnahmen), Content Management (Verwalten der Mediendateien), Cut (Videoschnitt), Komposition (Zusammenbau von Film, Sound, Effekten, Übergängen, Hintergründen) usw. Inzwischen ist der kleine Bruder **Final Cut Express** auf den Markt gebracht worden. Dieses abgespeckte Final Cut wartet vor allem mit Einschränkungen hinsichtlich der Bearbeitung von High Definition Video auf, wäre aber für die im vbc.studiolab derzeit praktizierten Belange von DV-Bearbeitung eine ausreichende Alternative.

Da das hier eingesetzte Final Cut Pro eine gewisse Komplexität besitzt, ist eine Einarbeitungsphase für den Cutter einzuplanen. Das mit dem Programm ausgelieferte deutschsprachige Tutorial gibt einen Überblick über die wichtigsten Funktionen und ist für den Einstieg zu empfehlen. Eine weitergehende praktische Einführung und Produktionshilfe für Final Cut Pro findet sich in dem empfehlenswerten Buch [Zerr02].



Abbildung 18: Finalcut Pro 3 Benutzeroberfläche

Die Oberfläche von FinalCut Pro (Abbildung 18) besteht im Wesentlichen aus vier Fenstern:

- Im **Browser** werden die Mediendateien verwaltet, also Bild, Video und Grafikdateien in Ordnern zusammengefaßt. In einem weiteren Browserbereich sind Blenden, Filter und Effekte leicht zugänglich.
- In der **Timeline** werden die Objekte anhand einer Zeitleiste mittels Video und Audiospuren zusammengesetzt.
- Im **Canvas** Fenster wird das Ergebnis der Bearbeitung aus der Timeline angezeigt.
- Der **Viewer** dient verschiedenen Zwecken, z.B. dem Einstellen von Filtern, Überblendungen und Animationen oder der Audiobearbeitung.

In diesen vier Fenstern spielen sich Schnitt, Komposition und Bearbeitung ab. Dabei wird je nach Aktivierung der Video/Audioinhalt des Canvas oder des

Viewer Fensters auf dem externen Studiomonitor mit angezeigt. Die Interface-Gestaltung von Final Cut Pro ähnelt dem logischen Aufbau anderer professioneller Schnittsysteme wie media100 oder Avid Media Composer.

Weitere Funktionen von Final Cut Pro, die für die einzelnen Arbeitsschritte zur Postproduktion von Interesse sind, werden im entsprechenden Abschnitt noch beschrieben.

Falls mit diesem Programm noch Wünsche hinsichtlich der Komposition und Animation offen bleiben, lohnt sich ein Blick auf das Compositing-Programm **Shake** [Shake].

Das Bildbearbeitungsprogramm **Adobe Photoshop** eignet sich besonders für den integrativen Einsatz in Final Cut Pro im Zusammenhang mit dem Import und der Bearbeitung von Bilddateien aller Art. Final Cut Pro erlaubt den Import und die einzelne Bearbeitung von PSD-Dateien mit bis zu 99 Ebenen. Zahlreiche Möglichkeiten angefangen von der Herstellung animierter Titel bis zum Animieren virtueller Objekte werden damit eröffnet.

Auch einfachere Bildbearbeitungsprogramme mit Funktionen zur Skalierung, Farbkorrektur, zum Zeichnen und zur Retusche im RGB-Farbraum sind für die Postproduktion geeignet, jedoch im Bereich integratives Arbeiten in der Kombination mit Final Cut Pro deutlich unterlegen.

Für den Import von Audiomaterial und marginale Bearbeitungsfunktionen hat sich im vbc.studiolab das einfach zu bedienende Sharewareprodukt **Felt Tip Sound Studio** bewährt (siehe Abbildung 27). Es ist in der Lage, Audio-Aufnahmen von beliebigen an den Rechner angeschlossenen Schnittstellen in den gängigen Audio-Formaten auf die Festplatte zu bannen. Pegelinstellungen, Normalisierung, Up- und Downsampling und diverse Filter gehören zur nützlichen Grundausstattung. Die Begrenzung des Programms auf 2 Kanäle (Stereo) fällt für Aufnahmen von MD nicht ins Gewicht.

Bei den in dieser Arbeit beschriebenen Aufnahmen entstehen mit dem Schnitt zumeist eine gewisse Anzahl kurzer Filme, die in verschiedenen Qualitäten für das jeweilige Präsentationsmedium bzw. die entsprechende Bandbreite gewandelt werden müssen. Für diesen Vorgang – als Encoding bezeichnet – bietet das Programm **Discreet Cleaner** eine ausgezeichnete Basis. Der Hauptvorteil des Programms liegt in der Möglichkeit der Batch-Konvertierung (Abbildung 19). Die Ausgangs-Filme werden mehrfach in eine Batch-Liste gezogen. Für jeden Film, eine Gruppe von Filmen und jede Filmfassung wird ein vordefinierter Einstellungs-Set zugewiesen, der vorher jeweils einmal hinsichtlich zigfacher Parameter zur Konvertierung eingestellt oder angepasst werden kann. Schließlich wird der gesamte Verarbeitungsprozess gestartet. Da der Konvertierung von Videomaterial überwiegend asynchrone Kompressionsverfahren zugrunde liegen, die in mehrstufigen Datenanalysen die Kompression optimieren, fallen erhebliche Rechenzeiten an (siehe auch nachfolgendes Kapitel 6.2 Technologie). Da von jedem Film meist mehrere Fassungen benötigt werden, erweist sich ein Batchwerkzeug wie Cleaner als überaus hilfreich.

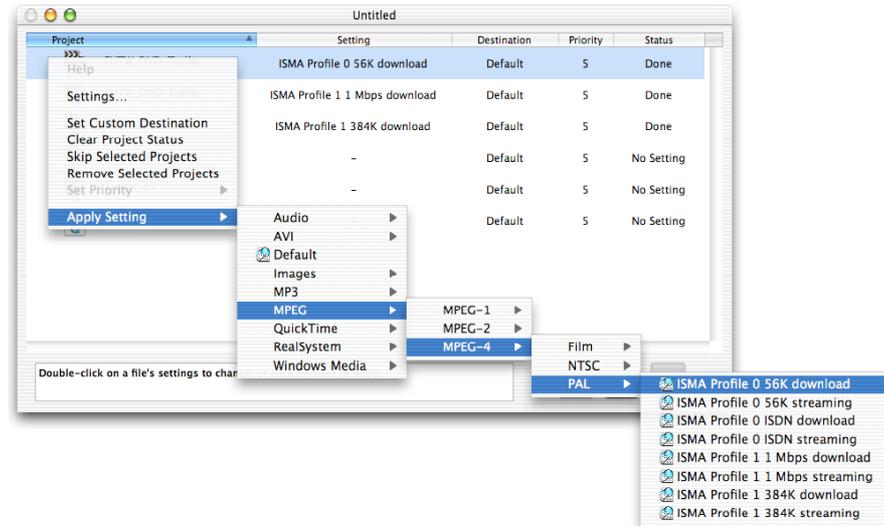


Abbildung 19: Discreet Cleaner Batch-Fenster

Gelegentlich ist es von Nutzen, gedrehtes Video mit vorhandenen Powerpoint-Folien bzw. Animationen in einem Video zu verknüpfen. In der Macintosh-Version des Programms **MS Powerpoint** ist es möglich, Präsentationen einschließlich der Animationen und mit unterlegtem Ton als QuickTime-Movie zu exportieren (Abbildung 20).

So lassen sich relativ schnell und einfach vorhandene Powerpoint-Inhalte mit Video-Content verbinden. Der Nachteil dieser Präsentationsform besteht im relativ hohen Qualitätsbedarf hinsichtlich der Auflösung. Für 56kbps-Verbindungen ist diese Anwendung momentan nur unter großen Einschränkungen denkbar. Mit 384kbps-Verbindungen (DSL) konnten hingegen schon gute Ergebnisse erzielt werden, wenn bei der Gestaltung der Powerpoint-Präsentation auf die Beschränkungen Rücksicht genommen wurde.

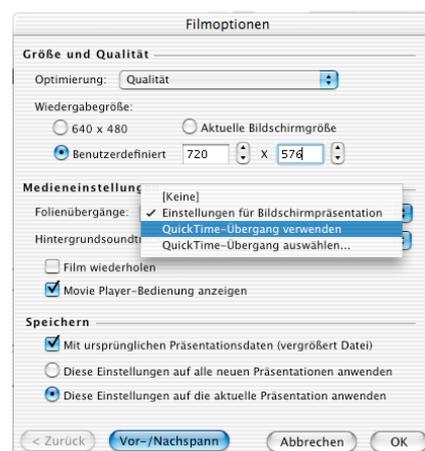


Abbildung 20: PowerPoint FilmExport

Auch aus Präsentationen und Darstellungen beliebiger anderer Programme lassen sich mittels Screen-Recording Programmen Videos herstellen. Im

vbc.studiolab wurden wie im Kapitel 5.4 beschrieben die Programme **Snapz Pro X** und **ScreenRecord** eingesetzt (ab Seite 22). Video aus Screen Recording ist wegen der filigranen grafischen Darstellung für die Übertragung und Echtzeit-Darstellung mit geringen Bandbreiten allerdings noch weniger geeignet als das entsprechend präparierte Powerpoint-Video.

6.2 Technologie

Nachfolgend werden die wesentlichen technologischen Grundlagen zu den verwendeten Videodatenformaten in aller Kürze eingeführt. Dabei geht es lediglich darum, die Prinzipien verständlich zu machen und die praktischen Auswirkungen für den Produktionsprozess zu verdeutlichen. Für weitergehende technologische Hintergrund-Informationen im Fachgebiet Multimedia-Technologie können die kompakten Beschreibungen im übersichtlichen Taschenbuch [Henn01] empfohlen werden. Für detaillierte technische Auskünfte in allen Belangen der professionellen Medientechnik ist das umfangreiche Kompendium [Schm00] eine sichere Quelle.

Wegen der bestehenden Restriktionen hinsichtlich Speicherplatz und Bandbreite ist das in diesem Kapitel im Mittelpunkt stehende Thema Videokompression nach wie vor eine Schlüsseltechnologie in der Medieninformatik. Wegen der hinreichenden Ausgangsqualität und der vielfältigen Möglichkeiten bei der Bearbeitung wird hier das im vbc.studiolab eingesetzte populäre DV-Format vorgestellt. Desweiteren ist das von der ISO standardisierte MPEG-4 im Einsatz, dem ein asymmetrisches Kompressionsverfahren zugrunde liegt. Die verfügbaren MPEG-4-Implementierungen und Derivate gelten derzeit als qualitativ führend bei den bandbreitenschonenden Formaten für die WEB-Distribution. Abschließend werden kurz die verwendeten Containerformate für die Postproduktion und Distribution vorgestellt.

6.2.1 DV als Produktionsformat

Als Aufnahmestandard kommt im beschriebenen Projekt wegen der hinreichenden Ausgangsqualität und der hohen Verbreitung das DV-Format zum Einsatz. Nahezu alle derzeit verfügbaren Videoschnittprogramme sind auf aktuellen Rechnermodellen in der Lage, dieses Format zu importieren und auf der Basis dieses Standards den framegenauen Videoschnitt durchzuführen.

Das komprimierte DV-Format nutzt eine Datenrate von etwa 42Mbit/s pro Sekunde (25Mbit/s für Videodaten), so dass etwa 200 MB pro Minute bzw. 12 GB pro Stunde anfallen. Das verlustbehaftete Kompressionsverfahren codiert jeden einzelnen Frame ähnlich wie ein JPEG-Bild. Die DV-Kompression basiert auf dem DCT-Algorithmus (Diskrete Cosinus Transformation). Vor der DCT wird ein sogenanntes Downsampling durchgeführt. Man bedient sich dabei der Tatsache, dass Farbinformationen für das menschliche Auge weniger wichtig als Helligkeitsinformationen sind. Dafür wird das YUV-Farbmodell benutzt, welches die Helligkeits- (Y) und die Farbinformationen (Cr, Cb) separat behandelt. So wird bei der DV-Kompression nach europäischem PAL-Standard die Helligkeit für jeden Bildpunkt und die Farbinformation nur für jede zweite Zeile und jede zweite Spalte der Bildmatrix übertragen (4:2:0 Downsampling). Man spricht von reduzierter Farbinformation (siehe Abbildung 21).

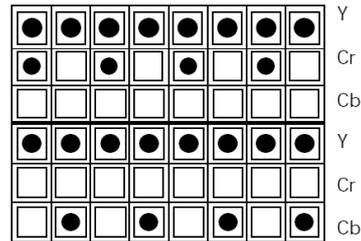


Abbildung 21: 4:2:0 Farbreduktion der Bildmatrix

Allein durch die Farbreduktion werden 50% der Bildinformation »eingespart«. Die visuelle Beeinträchtigung der Bildqualität durch die Farbreduktion wird subjektiv meist nicht bemerkt. Bei der Nachbearbeitung spielt diese Beeinträchtigung jedoch durchaus eine Rolle. Beispielsweise funktioniert der Blauwand-/Grünwandfilter bei Formaten mit höherer Farbauflösung wesentlich variabler. Umso wichtiger ist es, bei DV-Aufnahmen eine gleichmäßige und ausreichend helle Beleuchtung für diesen und andere Effekte einzurichten.

Durch die DCT-Kompression werden mittels vorausschauender Quantisierung Datenreduktionen vorgenommen [siehe Schm00, Kap. 3.4.3, 3.6], die schließlich bei den DV-Formaten zu einer Kompressionsrate von etwa 5:1 führen. Dabei wird sowohl der beim Fernsehen typische Halbbildmodus, als auch der im Video- und Computerbereich übliche progressive Vollbildmodus unterstützt. Damit liefert DV auch eine geeignete Grundlage für die Portierung von Fernsehbildern zu Computer-präsentierten Videosequenzen (siehe auch 9.3, Zusatzmaterial CD-ROM, Vorlesung »Fernseh- und Videotechnik 1«).

Das DV-Format wird sowohl zur Speicherung auf den digitalen Videobändern (z.B. MiniDV oder Digital8) als auch im Rechner zur Verarbeitung genutzt. Dadurch ergibt sich eine nahtlose Verarbeitung vom Import bis zur Archivierung der fertig geschnittenen Filme auf Band. Die preisgünstige Band-Archivierung der Original-Qualität bietet überdies die Möglichkeit, noch nach Jahren bei Bedarf eine Neucodierung für die Distribution anzufertigen, wenn bessere Übertragungsformate zur Verfügung stehen oder veränderte Qualitätsanforderungen zu erfüllen sind. Das DV-Format bietet dafür noch eine gewisse Reserve an Qualität.

Das DV-Format ist in der Mehrzahl der Anwendungsfälle, also auch für die gedrehten Szenarien, ein geeignetes Ausgangsformat für die MPEG-Kompression. Hingegen sollte für Trickfilme, grafische Darstellungen, Screen-Recording und andere spezifische Szenarien auf Formate mit höherer Farbauflösung und besser geeigneten (verlustarmen oder verlustfreien) Kompressionsverfahren zurückgegriffen werden.

6.2.2 MPEG-4 als Distributions-Codierung

Verschiedene Aspekte haben dazu geführt, eine verbreitete MPEG-4-Implementierung als Distributionscodec im vbc.studiolab auszuwählen. Zunächst war es wichtig, ein zukunftssicheres eher standardisiertes als proprietäres Format für Video- und Audioinhalte zu wählen. Aus praktischen Erwägungen sollte es möglich sein, geringe Bandbreiten von 56kbps mit Videoinhalten zu versorgen, auch um die virtuellen Hörer der VGU-Kurse aus Ländern mit wenig entwickelter Telekommunikations-Infrastruktur zu erreichen. Weiterhin sollte möglichst

eine Streaming-Plattform für dieses Format gefunden werden, die im laufenden Betrieb keine Kosten verursacht.

Bei den von der ISO standardisierten MPEG-Formaten bestehen im Video-Bereich Parallelen zum DV-Format insofern, als die Basisbilder (i-Frames) nach dem gleichen Verfahren codiert werden. Um eine deutlich höhere Kompression zu erreichen, werden jedoch nur wenige Einzelbilder wie beim DV-Format vollständig gespeichert. Für die größte Anzahl von Bildern werden nur die Differenzinformationen benutzt, was ein erhebliches Einsparpotential an Speicherplatz birgt (Abbildung 22).



Abbildung 22: Vollbild und nachfolgende Differenzbilder aus dem Videodatenstrom

Diese Differenzbilder werden darüber hinaus blockweise auf sich bewegende Bereiche untersucht und diese Bewegungen der Bildblöcke werden nicht als Bildpunkte, sondern als Bewegungsvektoren gespeichert (bewegungskompensierte Hybridcodierung). So kann eine erhebliche Datenmenge eingespart werden. Die Differenzbilder werden als P-Frames (predicted frames) bezeichnet und ermöglichen eine »Vorhersage« neuer Einzelbilder aus den vorherigen. Um auch das Rückwärts-Abspielen zu ermöglichen werden in einigen Implementierungen zusätzlich sogenannte B-Frames (bidirectional frames) als Differenzbilder eingefügt (Abbildung 23).

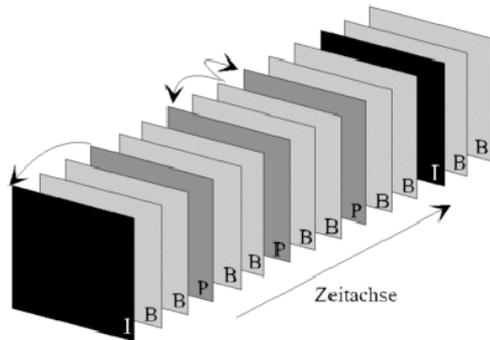


Abbildung 23: Aufbau einer MPEG-Bildfolge

Die erhebliche Datenreduktion bei hoher Bildqualität wird durch eine mehrfache Datenanalyse bei der Kompression erreicht, die auch erhebliche Rechenzeiten in Form von CPU-Leistung in Anspruch nimmt. Rechenaufwand entsteht insbesondere dann, wenn auch B-Frames erzeugt werden, weil dann die Analyse auch in umgekehrter Reihenfolge stattfinden muss. Die Herstellung des Distributionsformats sollte also mit ausreichend schneller Technik und mit entsprechendem Zeitbedarf eingeplant werden.

Da in MPEG-4 auch die Audio-Kompression spezifiziert ist, wird aktuell im vbc.studiolab der Advanced Audio Coding (AAC) genannte Codec im MP4-

Datenformat benutzt. AAC ist vom Prinzip her eine Weiterentwicklung der populären MP3-Codierung, die basierend auf psychoakustischen Modellen diejenigen Audio-Anteile entfernt, die für das menschliche Gehör nicht wahrnehmbar bzw. für den Klang unwesentlich sind. Die Kompression beruht auf der Aufteilung in Subbänder und der anschließenden Maskierung zur Erkennung von sich überdeckenden Subbändern. Die nicht hörbaren Subbänder bleiben jeweils unberücksichtigt, was eine hohe Datenreduktion bewirkt. Genauere Beschreibungen des Prinzips finden sich bei [MP3]. Einen guten Einstieg in die Welt des MPEG Audio bietet [MPEG4b].

Es ist einsichtig, dass das Abspielen dieser Formate mit vergleichsweise geringen Ressourcen möglich ist. Da die Codecs für MPEG-4 noch immer verbessert werden, ist es für den Rezipienten allerdings notwendig, sich mit aktueller Abspielsoftware zu versorgen. Da noch nicht alle Hersteller das standardisierte MP4-Datenformat in die Multimedia-Player aufgenommen haben und das W3C hinsichtlich der HTML-Tags keine Standardisierung vorgegeben hat, werden die MPEG-4 Filme im Projekt derzeit noch über QuickTime-Tags in HTML eingebunden. Es ist jedoch abzusehen, dass MPEG-4 künftig auch ohne proprietäre Player nutzbar sein wird.

Hintergründe und Know-How zur HTML-Integration vom MP4 und QuickTime sind im Kapitel 9 Authoring und Distribution beschrieben. Die maßgebliche Quelle für technische Details und Entwicklungen zum MPEG-4 Standard befindet sich beim MPEG-Consortium [MPEG4a]. Falls eine empfehlenswerte Quelle zu allen Fragen der Videokompression aber auch zur Vorbereitung von Videodaten für die WEB-Distribution gesucht wird, kommt [Wagg02] zuerst in Betracht.

Als frei verfügbare MPEG-4-Streaming-Plattform steht als OpenSource-Produkt ein Darwin Streaming Server zur Verfügung, der für alle gängigen Betriebssysteme erhältlich ist. Die Hintergründe dazu sind im Kapitel 7.2 beschrieben.

6.2.3 Containerformate für Postproduktion und Distribution

Prinzipiell bieten Containerformate wie QuickTime MOV, Real Media RM, WMA, AVI oder das standardisierte MP4 die Möglichkeit zur Integration verschiedenster statischer und zeitbasierter Medientypen anhand eines gemeinsamen zeitlichen Koordinatensystems (Abbildung 24). Darüber hinaus werden die Ablaufsteuerung, die Referenzierung und auch Steuerspuren für das Streaming angeboten. Innerhalb eines Mediencontainers sind sämtliche auch für das E-Learning möglichen und notwendigen Medien vollständig integrier- und steuerbar. Es hat sich jedoch eingebürgert, diese Containerformate nur für zeitbasierte Medien zu nutzen und diese Container dann in HTML-Kontext zu integrieren. Es gibt jedoch auch etliche Anwendungsfälle, in denen vollständige E-Learning-Anwendungen in einem Containerformat erstellt sind [MMLC]. Die Vor- und Nachteile sollen hier nicht weiter diskutiert werden. Basierend auf dem »Short Clip« Konzept werden die Mediencontainer im vbc.studiolab in HTML integriert.

Mediencontainer spielen jedoch nicht nur eine Rolle bei der Distribution. Schon beim Import von Audio und Video aus externen Quellen werden die Daten in einem Containerformat – in diesem Projekt basierend auf der QuickTime-Architektur – gespeichert. Während des gesamten Verarbeitungsprozesses greifen hier die Anwendungen Final Cut Pro, Sound Studio und Cleaner auf dieselbe

QuickTime-Medienarchitektur zurück. Jede dieser auf QuickTime basierenden Anwendungen ist in der Lage, auf die interne Struktur des Containerformats zuzugreifen, sowohl auf die verschiedenen Tracks in ihrer Gesamtheit als auch auf die einzelnen Samples des jeweiligen Tracks (z.B. Einzelbilder bzw. Frames bei Videodaten). Das erlaubt eine maximale Flexibilität hinsichtlich des Austauschs, der Kombination und Verarbeitung der Audio- und Videodaten, aber auch der zusätzlichen Spuren wie Text-Tracks oder Streaming Tracks.

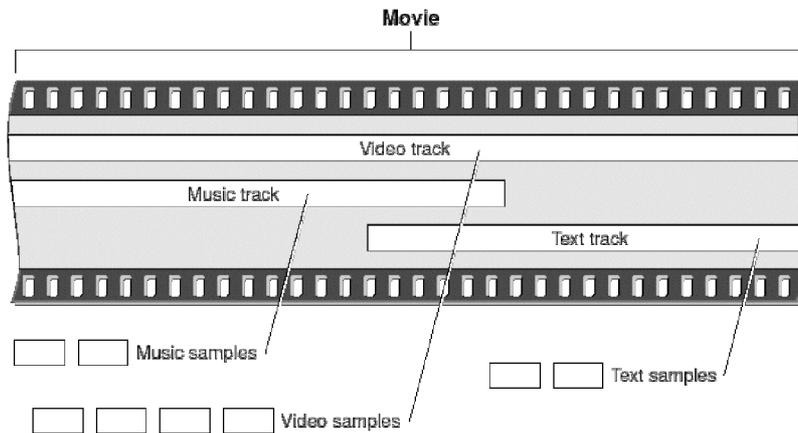


Abbildung 24: Struktur eines Mediencontainers

Bei der Herstellung der Videodateien wird im beschriebenen Projekt aus Kompatibilitätsgründen ein standardisiertes mp4-Datenformat erzeugt, das den vorgegebenen Profilen der ISMA (Internet Streaming Media Alliance) folgt, einem Gremium, dem unter anderem Apple, Cisco, IBM und Philips angehören [ISMA]. Für Zusatzfunktionalität, wie die Integration von WEB-Links oder die interaktive Steuerung der Mediendaten, ist das Abspielen über PlugIns oder die einfache Handhabung derzeit noch problematisch und ohne ein gewisses Maß an Programmieretechnik kaum zu bewältigen. Aus diesem Grund lag es nah, auf das bewährte und am Markt verbreitete QuickTime-Containerformat zurückzugreifen, das bei der Entwicklung des MP4-Datenformats zu einem großen Teil in den Standard übernommen wurde [MPEG4a]. Für interaktive Referenzierungen aus dem Mediencontainer wurde wegen der einfacheren Bearbeitungsmöglichkeiten auf das MOV-Containerformat zurückgegriffen. Diese Integration von HTML und QuickTime Content ist in Kapitel 7.1 beschrieben. Für weiterführende Informationen zur QuickTime-Architektur, zum Einrichten eines Streaming Servers, zur WEB-Integration von QuickTime-Movies u.v.m. steht das umfassende Praxis-Handbuch [Vogt02] auf der Empfehlungsliste ganz oben. Auf der CD-ROM ist ferner ein Vorlesungsskript »QuickTime – Medienarchitekturen am Beispiel« enthalten (siehe 9.3

Inhalt der CD-ROM).

6.3 Prozeßbeschreibung

Die Phase der Postproduktion wird in diesem Abschnitt insoweit dargestellt, als die wichtigen Abläufe für die Basis-Nachbearbeitung der produzierten Filmbeiträge in dieser Anleitung kurz beschrieben sind. Diese Kurzbeschreibung hat

eher den Charakter einer Prozessdokumentation als den Charakter eines Handbuchs, welches an dieser Stelle nicht ersetzt werden kann. Für die Einarbeitung in die Werkzeuge sei ausdrücklich auf die überwiegend sehr guten und kurzweiligen Tutorials der Softwareprodukte, insbesondere zu Final Cut Pro verwiesen. Wegen der Komplexität der Materie (erkennbar an Final Cut Pro als Schnitt- und Kompositionswerkzeug) sollte diese Tätigkeit möglichst von Fachleuten begleitet und nicht ohne Einarbeitungsphase eingeplant werden.

6.3.1 Video Capture

Bevor die benötigten Filme, Bilder und Töne geschnitten und bearbeitet werden können, müssen sie digitalisiert auf der Festplatte vorliegen. Für den Import der im vbc.studiolab produzierten und technisch im Abschnitt 6.2.1 vorgestellten DV-Filme eignet sich die »Loggen und Aufnehmen« Funktion von Final Cut Pro. Alternativ sind auch die mit dem Standard-Programm iMovie erzeugten Aufnahmen in FinalCut Pro verwendbar. Die entstehenden DV-Dateien werden in iMovie in 2GB große Abschnitte zerteilt und der Kamera-Ton muss in FinalCut Pro bei Bedarf erst gerendert werden.

Sind die Geräte, wie im Kapitel 6.1.1 »Der DV-Videoschnittplatz« (Siehe Seite 25) installiert und eingeschaltet, wird das Programm Final Cut Pro gestartet und die Funktion »Loggen und Aufnehmen« aktiviert. Nun kann die Kamera über dieses Fenster gesteuert werden (Abbildung 25).

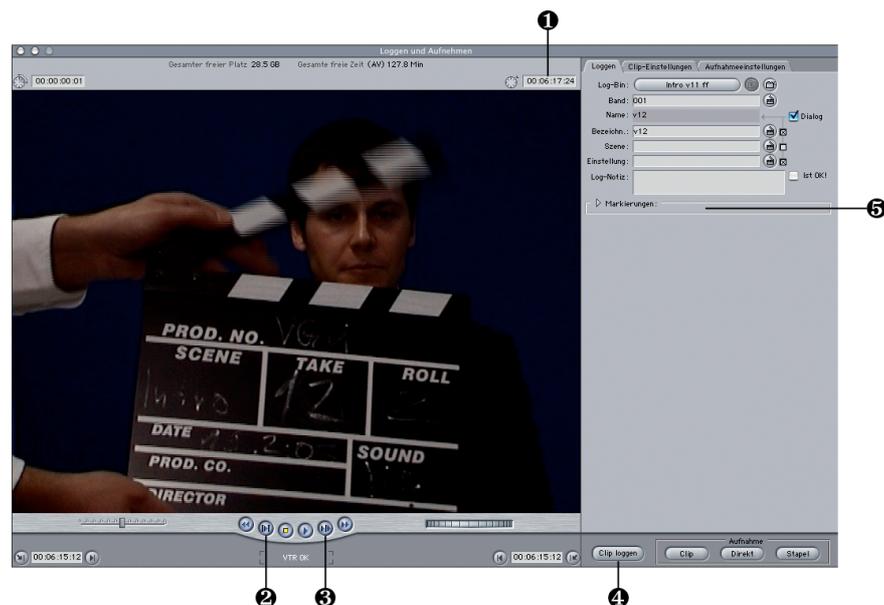


Abbildung 25: Final Cut Pro Fenster »Loggen und Aufnehmen«

Aus dem Drehprotokoll sollte sich nun ergeben, welche Takes aus Sicht der Regie für die Postproduktion verwertbar sind. Diese Takes gilt es zu importieren und zu sichten. Falls bereits beim Drehen der Timecode im Drehprotokoll notiert wurde, kann der gewünschte Take jeweils durch direkte Eingabe des Timecodes im Feld rechts oberhalb der Filmansicht angesteuert werden ❶. Alternativ muß die entsprechende Filmklappe visuell gesucht werden. Zu Beginn des gewünschten Takes wird ein In-Punkt durch einfaches Drücken der »I«-Taste ge-

setzt ②. Nach dem Vorwärtslauf zur Endstelle des Takes wird ein Out-Punkt durch Drücken der Taste »O« markiert ③ und »Clip loggen« gewählt ④. Im folgenden Dialog wird zumindest der Name für den Take vergeben, der sich aus dem Drehprotokoll, der Beschriftung der Filmklappe in der Aufnahme und dem Drehbuch konsistent ergeben sollte.

In der Folge werden auf diese Weise alle aufzunehmenden Clips in eine Liste aufgenommen. Falls der Timecode der zu digitalisierenden Materialien aus einer vorherigen Sichtung bereits genau bekannt ist, kann der Timecode auch direkt im Bereich »Markierungen« eingegeben werden ⑤.

Mittels der Stapelaufnahme (Abbildung 26) werden die markierten Videosequenzen danach in einem Durchgang auf die Festplatte gebracht. Die Überprüfung der Mediendauer ① und vor allem des Speicherplatzes ② sichert das erfolgreiche Ergebnis. Die Steuerung der Aufnahme wird nun komplett von Final Cut Pro übernommen. Der Rechner ist in dieser Zeit blockiert. Während die Aufnahme längere Zeit läuft, ist keine Beaufsichtigung vonnöten.

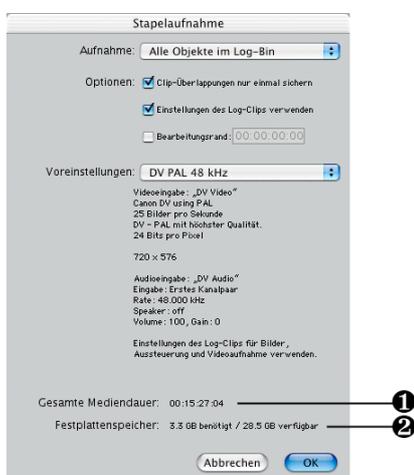


Abbildung 26: Final Cut Pro Fenster »Stapelaufnahme«

Bei den eher seltenen Problemen mit der Aufnahme helfen die folgenden Tipps:

- Das Zuspieldgerät (Camcorder) immer **vor dem Starten** von Final Cut Pro einschalten. Oft hilft es schon, das Programm zu beenden, das Gerät kurz aus- und wieder einzuschalten und Final Cut Pro erneut zu starten.
- Bei Video-Artefakten in der Aufnahme oder wenn die Aufnahme unvermittelt z.B. bei Timecode-Fehlern abbricht, ist eine Reinigungskassette hilfreich.
- Wenn Video-Aufnahmen mit nicht normgerechten Kassetten (z.B. Video8 statt Digital8 Bänder) auf anderen Geräten aufgezeichnet wurden, kommt es in seltenen Fällen im Wiedergabegerät zu Leseproblemen, die im Aufnahmegerät nicht auftreten. Hier kann man versuchen, das Band an anderer Stelle einige Zeit laufen zu lassen. Das Wiedergabegerät ist manchmal in der Lage, sich auf das Band neu einzujustieren. Eine Reinigungskassette oder die Wiedergabe vom ursprünglichen Aufnahmegerät sind weitere Alternativen, die gelegentlich in diesen Fällen geholfen haben.

Weitere Hinweise bei Störungen sind in der Gebrauchsanweisung des Camcorders und im Handbuch zu Final Cut Pro angegeben.

6.3.2 Audio Capture

Falls externe Tonquellen, wie Minidisc-Aufnahmen benötigt werden, müssen diese separat importiert werden. Im vbc.studiolab wird das bereits beschriebene Programm Felttip Sound Studio verwendet, um die Aufnahmen auf analogem Wege zuzuspielen. Der MD-Recorder wird für die Aufnahme wie in Abbildung 17 auf Seite 26 gezeigt mit einem analogen Audiokabel mit dem Rechner verbunden. Die Oberfläche von Sound Studio präsentiert sich übersichtlich. Im Fenster »Input-Levels« sollte »Soft play thru« ❶ aktiviert sein, um die Aufnahme am Rechner mitzuhören. Zuerst wird die Aufnahme mit den L/R-Reglern ❷. Eingepegelt. Der Normbereich für Sprache ist in der Pegelanzeige ❸ bei etwa -12 einzustellen. Das Signal sollte keinesfalls übersteuert werden (rote Anzeige in den Pegeln).

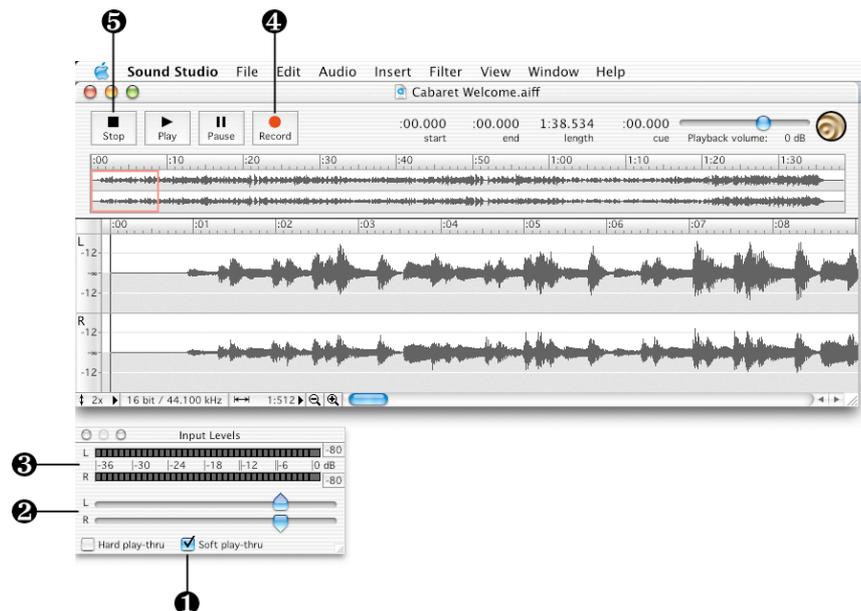


Abbildung 27: Felt Tip Sound Studio 2 Benutzeroberfläche

Auf dem Audio-Recorder wird nun die passende Sequenz bzw. der benötigte Take aufgesucht, welcher dem Drehprotokoll oder der Filmklappe leicht zu entnehmen sein sollte. Die Aufnahme wird kurz vor dem »Peak«, dem Geräusch der Filmklappe gestartet, um die Synchronisation mit dem Video zu erleichtern. In der Waveform-Darstellung ist dieser Peak später präzise zu erkennen. Die Aufnahme wird mit der roten »Record« Taste ❹ gestartet und mit der »Stop« Taste ❺ wieder beendet. Während der Aufnahme wird die Musik auf die Festplatte geschrieben, die Datei muss jedoch vor dem Schließen des Fensters noch korrekt benannt werden. Als Format kommt das unkomprimierte AIFF in Betracht, das in allen gängigen Multimedia-Anwendungen gelesen und bearbeitet werden kann.

Sound Studio liefert auch einige Basis-Bearbeitungsfunktionen wie Beschneiden, Trimmen, Blenden und einige Filter mit, die in der PDF-Dokumentation des Programms kurz beschrieben sind.

Die importierten Audio-Dateien sollten nach einem sinnvollen Namenssystem in einem separaten Ordner gesammelt werden, aus dem sie sich aus Final Cut Pro Projekten leicht auffinden und importieren lassen.

6.3.3 Content Management

Bei der Arbeit mit Final Cut Pro bedarf es zunächst einer kleinen Eingewöhnung, um das vorgegebene Ordnungsprinzip des Content Managements zu nutzen und die erzeugten Daten wieder zu finden. Es empfiehlt sich auch, die Dateien am entsprechenden Ort zu belassen und erst die fertig geschnittenen Ergebnisdateien in eine eigene Ordnung zu überführen. Die Daten werden von Final Cut Pro in einer Ordnerstruktur abgelegt, dessen Wurzelverzeichnis im Menü »Final Cut Pro: Voreinstellungen: Arbeitsvolumen« konfiguriert wird. Dort werden alle erzeugten Daten in Unterordnern abgespeichert; so etwa die aufgenommenen Originaldaten im Ordner »Capture Scratch« und die während des Schnitts berechneten Daten im Ordner »Renderdateien«. Für jedes Projekt wird darin ein Unterordner angelegt, so dass die einzelnen Dateien sich leicht den Projekten zuordnen lassen. Wegen der verzweigten Ordnerstruktur gestaltet sich das Löschen der nicht mehr benötigten Projekte oder das Bewegen von Projekten in andere Verzeichnisse oder Volumes »von Hand« etwas aufwändig. Dazu ist der Medienmanager eine geeignete Hilfe, der sich unter »Ablage: Medienmanager« findet.

Es lohnt sich wegen des eher geringen Platzbedarfs, die Projektdateien auf einem Datenträger aufzuheben und die ursprünglichen Video-Medien auf den preisgünstigen Bändern aufzubewahren. Falls im Laufe der Zeit doch noch einmal ein Projekt nachzubearbeiten ist, werden alle benötigten Medien, die nicht gefunden wurden, rot markiert im Final Cut Pro Browser dargestellt wie in Abbildung 28.

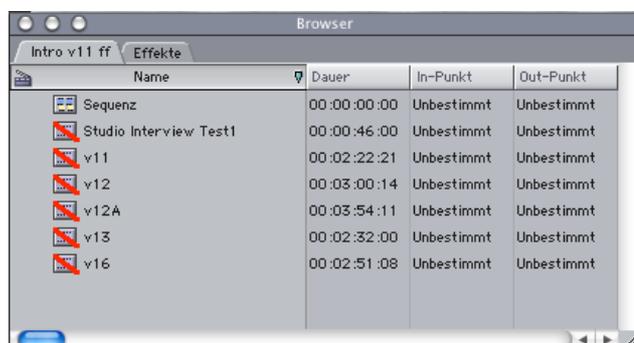


Abbildung 28: Final Cut Pro Browser mit Offline-Elementen

Wenn die Originalbänder dann noch zur Verfügung stehen, lassen sich die fehlenden Dateien in einem einzigen Arbeitsgang neu einlesen. Final Cut Pro steuert die jeweiligen Sequenzen auf dem Band an, und befördert die DV-Dateien selbstständig auf die Festplatte. Das Projekt liegt so vollständig zur Weiterbearbeitung bereit, verbraucht aber bis zu diesem Zeitpunkt keinen Festplatten- oder Archivierungsplatz.

Die im Schnitt entstehenden DV-Videos müssen vor dem Encoding in das Distributionsformat in eine eigenständige Datei geschrieben werden. Das funktioniert mit dem Befehl »Ablage: Exportieren: Final Cut Pro Film« (Abbildung 29).

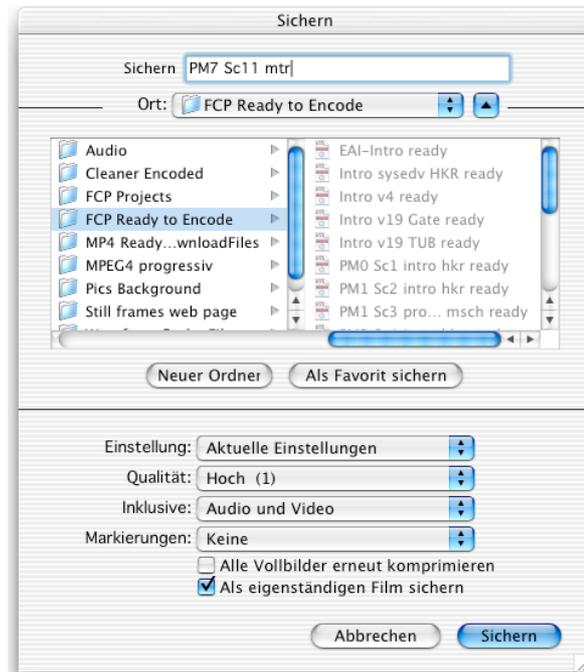


Abbildung 29: Export eines eigenständigen Final Cut Pro Films

Diese exportierten Dateien werden am Besten in einem separaten Ordner gespeichert (z.B. hier »FCP Ready to Encode«). Damit liegt die höchste verfügbare Videoqualität des geschnittenen Beitrags vor und es lohnt sich, diese Filme in Originalqualität auf einem DV-Band zu archivieren, was auch für mehrere Dateien durch den Befehl »Ablage: Ausgabe auf Video« leicht zu erledigen ist.

Im Studiobetrieb ist es beinahe unabdingbar, eine Dokumentation für die Inhalte der Kassetten und Bänder fortzuschreiben. Für das vbc.studiolab wurde dafür ein Medienprotokoll entwickelt, das sich für die Dokumentation der Archive und der Medienrotation eignet (Anhang 2).

6.3.4 Video Edit

Zum Schneiden des für die Situation »Desk Presenter« gedrehten Materials stehen die importierten »Clips« im Final Cut Pro Browser bereit. Zusätzlich benötigte Dateien (Video, Audio, Grafiken) können mit dem Befehl »Ablage: Importieren« in den Browser von Final Cut Pro befördert werden. Für jeden neuen Beitrag wird nun im Browser eine neue Sequenz angelegt (»Ablage: Neu: Sequenz«), die dann durch Doppelklick im Browser geöffnet und in der Timeline angezeigt wird (Abbildung 30). Hier wird der jeweilige Videoclip per »Drag and Drop« in die Videospur  gezogen.

Falls separate Tonspuren für Sprache aufgenommen wurden und in der Tonspur ersetzt werden sollen, ist eine **Synchronisation** mit der Videospur erforderlich. Dazu wird in sowohl in der Video- als auch in der zu synchronisierenden Audiospur der Punkt markiert, an dem die Filmklappe zugeschlagen wird.

Um die Markierung in der Videospur zu setzen, wählt man die Videospur durch einfaches Anklicken aus, bewegt die Abspielmarke  mit den Pfeil-Tasten oder

den Bedien-Elementen ❶/❷ genau an den ersten Frame, wo die Klappe zuge schlagen ist und setzt mit »Markieren: Markierung: Hinzufügen« oder einfach mit der Taste »M« die Marke ❸.

Um die Markierung in der Audiospur zu setzen, öffnet man diese durch Doppelklick in der Timeline, worauf im Fenster »Viewer« eine Waveform-Darstellung gezeigt wird. Hier ist der »Peak« vom Schlag der Klappe visuell genau zu lokalisieren. Die Markierung setzt man analog zur Markierung auf der Videospur.



Abbildung 30: Final Cut Pro Canvas und Timeline beim Schnitt

Um die Spuren nun zu synchronisieren, wird die Abspielmarke auf einer der Spuren an die Markierung gesetzt. Das geht am Besten, wenn die »Einrasten«-Funktion ❷ am Timeline-Fenster aktiviert ist. Jetzt muss nur noch die andere Spur mit der Synchron-Markierung über die Markierung (und Abspielmarke) der ersten Spur geschoben werden. Das Ergebnis sollte eine lippensynchrone Darstellung von Anfang bis Ende ergeben, die man auf jeden Fall überprüfen sollte. Synchron-Abweichungen treten allenfalls in Beiträgen mit Längen von deutlich über 15 Minuten auf, wo die Audiospur dann entsprechend gedehnt oder ge-

staucht werden muss. In solchen langen Beiträgen sollte man beim Drehen am Ende noch eine Klappe schlagen, um das Synchronisieren hier zu vereinfachen.

Um die einmal eingerichtete Synchronisation bei der späteren Bearbeitung nicht zu verändern, sollte man die betreffenden synchronen Video- und Audiospuren mit dem Werkzeug  verbinden.

Für die weitere Bearbeitung des Szenarios »Desk Presenter« sind kaum Grenzen gesetzt. Denkbar sind Einschübe von anderen Video- oder Bildinhalten oder das Hinzufügen von zusätzlichem Material wie Texten, Grafiken und Logos. Auch die Kombination mit weiterem Tonmaterial kann dramaturgisch sinnvoll sein. Um diese Tätigkeiten auszuführen sei an dieser Stelle auf das Final Cut Pro Tutorial, das Software Handbuch oder an [Zerr02] verwiesen.

Beim Experimentieren mit mehreren Spuren sei abschließend angemerkt, dass für Hartschnitte die Videoclips in der gleichen Spur hintereinander gelegt werden können, bei geplanten Übergängen jedoch eine Überlappung erforderlich ist, für die man eine zweite Spur benötigt.

6.3.5 Blue Screen Hintergrund-Komposition

Wenn gelungene Bluescreen-Aufnahmen das Einfügen eines neuen Hintergrundes ermöglichen, kann dieser als Videospur oder Foto mit dem Vordergrund kombiniert werden.

Dazu wird das vorher importierte Bild oder die Videosequenz als Hintergrundspur in der Timeline benötigt. Hier wird es zumeist erforderlich, die anderen Videospuren zuerst eine Ebene nach **vorn** zu schieben, was in der Timeline eine Spur nach **oben** bedeutet. Eine neue leere Video- bzw. Audiospur lässt sich nach Bedarf mit dem Befehl »Sequenz: Spuren hinzufügen« ergänzen und bietet die in Abbildung 31 gezeigten Optionen zur Anordnung der neuen Spur.

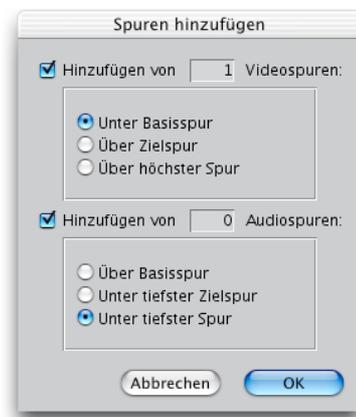


Abbildung 31: Optionen beim Hinzufügen von Spuren in der Timeline

Wenn eine Grafik in der Hintergrundspur platziert ist, sollte sie zunächst auf die Länge der Videospur gezogen werden. Die Vordergrund-Spur lässt sich zur Kontrolle ausblenden (Abbildung 30: .

Das Hintergrundbild oder -video lässt sich in der Größe und Position leicht anpassen, wenn man im Menü »Anzeige« »Bild+Drahtmodell« gewählt hat. Außerdem ist es meist günstig, den Hintergrund zu beeinflussen, um eine

Tiefenwirkung zu erzielen. Dazu eignet sich der Filter »Gauss-Unschärfe« (»Effekte: Videofilter: Unschärfe«) etwa in der Einstellung »2 Pixel«. Die Effekte und Filter sind auch über den Final Cut Pro Browser zugänglich.

Das Vordergrundmotiv soll nun mit dem Videofilter »Bluescreen/Greenscreen« aus der Rubrik »Stanzsignal« wie in der Abbildung 32 freigestellt werden.

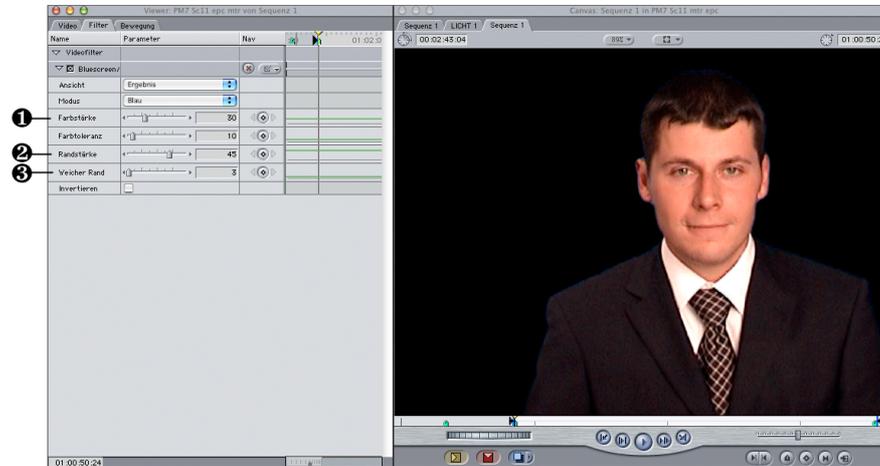


Abbildung 32: Freistellen des Vordergrundvideos mit dem »Bluescreen«-Filter

Die Optionen sind je nach Motiv, Beleuchtung und Helligkeit fein aufeinander abzustimmen. Die Farbstärke und Farbtoleranz ❶ sollten eher minimiert werden, um das Hintergrundmotiv nicht in den Vordergrundbereich hinein zu projizieren, die Randstärke ❷ verträgt eine leichte Erhöhung, während ein weicher Rand ❸ nur in engen Grenzen zum gewünschten Ergebnis führt.

Die nun erzeugten Effekte lassen sich während der Bearbeitung immer nur an einzelnen Videoframes, nicht jedoch am Bewegtbild kontrollieren. Um das Ergebnis zu produzieren wird das Video (oder auch nur eine Auswahl zur Kontrolle) gerendert (»Sequenz: Auswahl Rendern«).

Das Ergebnis von Videoschnitt und Komposition wird, wie im Abschnitt 6.3.3 auf Seite 39 beschrieben, als eigenständiger Final Cut Pro Film exportiert.

Die Funktion der hier beschriebenen Blue Screen Hintergrund-Komposition hängt entscheidend vom Ausgangsmaterial ab. Ein gut beleuchtetes Motiv in Verbindung mit einem sehr gleichmäßig und hell beleuchteten neutral blauen Hintergrund sind die unverzichtbare Basis, die beim Drehen erzeugt werden muss, um diese Komposition in ansprechender Qualität durchführen zu können.

Doch auch das Hintergrundmotiv will gut ausgesucht und aufgenommen sein. Eine natürliche Wirkung wird nur dann erreicht, wenn eine dem Vordergrund adäquate Beleuchtungssituation und die passende Farbstimmung gewählt wurden. Gegebenenfalls muss das Motiv in einem Bildbearbeitungsprogramm wie Photoshop noch entsprechend bearbeitet werden. Nicht zuletzt ist die gesamte ästhetische Bildkomposition von Vorder- und Hintergrundmotiv ein wesentlicher Qualitätsaspekt. Das gelungene Endergebnis ist letztlich von allen Phasen der Produktion beeinflusst.

6.3.6 Encoding

Die Bereitstellung des fertigen Videoprodukts in den geeigneten Distributionsformaten ist die letzte Etappe der Postproduktion. Durch den rasanten Fortschritt auf dem Gebiet der Videokompression in den letzten Jahren haben sich die Datenformate und Codecs (Kompressionsalgorithmen) gerade auf dem Gebiet WEB-Video immer wieder deutlich verändert. Aus diesem Grund sollte in Jahresabständen immer wieder hinterfragt werden, ob das aktuell publizierte Format den technischen Möglichkeiten entspricht, oder ob – gerade für geringere Bandbreiten – die Qualität durch Neucodierung angehoben werden kann. Deshalb ist man in den hier beschriebenen Produktionsszenarien gut beraten, die bestmögliche Qualität der Videobeiträge (in diesem Projekt DV-Qualität) zu archivieren, um den gewaltigen Aufwand der Videoproduktion zu vermeiden, wenn neue Qualitätsanforderungen ins Haus stehen.

Für die Erstproduktion und die Neucodierung von mehreren Videobeiträgen in verschiedenen Bandbreiten ist das in 6.1.2 bereits vorgestellte Programm Discrēt Cleaner eine große Hilfe. Für die im Projekt derzeit präferierte und im Kapitel 6.2.2 ausführlich vorgestellte MPEG-4 Kompression und das standardisierte MP4 Dateiformat wurden mehrere sinnvolle Kompressions-Voreinstellungen definiert, die auch das Preprocessing beinhalten (Abbildung 33). Als Preprocessing werden Filterfunktionen bezeichnet, die das Video vor der Kompression verbessern. Ein gutes Beispiel dafür ist das Deinterlacing ❶, bei dem die mit der Kamera aufgenommenen Fernseh-Halbbilder in einem adaptiven Verfahren zu Vollbildern gewandelt werden, um die Bildqualität beim Abspielen auf einem Computer attraktiver zu gestalten. Der QuickTime Player etwa bietet diese Funktion nicht, was dazu führt, dass Objekte, die sich im Video schnell bewegen, unscharf aussehen. Ein anderes Beispiel in der abgebildeten Einstellung ist ein Rauschfilter ❷, der das für die Kompression so unvorteilhafte Bildrauschen in geringem Umfang aus der Aufnahme entfernen kann. Die Entstehung von Bildrauschen im Zusammenhang mit unzureichender Beleuchtung wurde bereits im Kapitel 5.1 auf Seite 18 diskutiert.

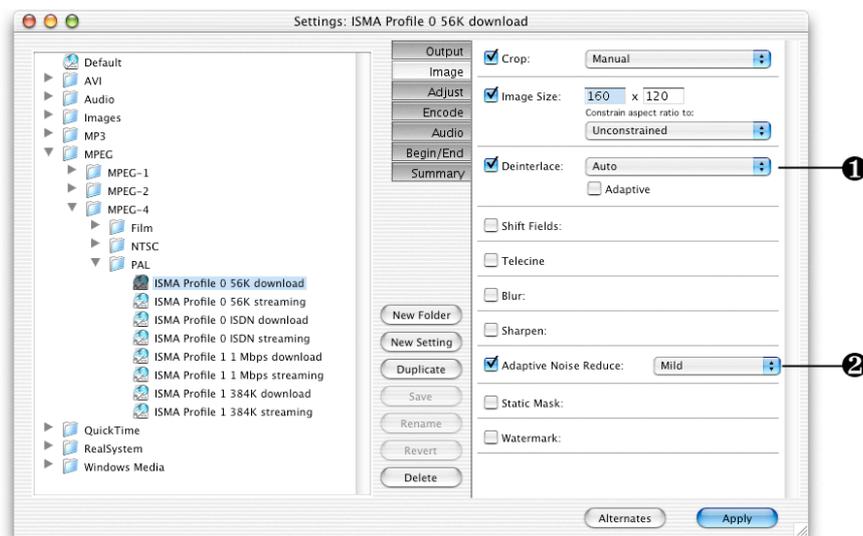


Abbildung 33: Optionen für das Preprocessing im »Settings« Dialog von Cleaner

In den Settings kann im Bereich »Output« (unter »Optionen«) auch auf alle von QuickTime angebotenen Kompressionseinstellungen zugegriffen werden, so dass Cleaner auch als mächtiges und flexibles Batch-Werkzeug für den universellen QuickTime-Export gelten kann.

Die Settings können nun für das jeweilige Quellmaterial immer neu angepasst werden, wenn beispielsweise im Postprocessing eine Schärfung des Bildes gewünscht, oder für die Ausgabe eine besonders gute Audioqualität für eine niedrige Bandbreite benötigt wird. Jede Setting-Variante kann dann neu abgespeichert werden und steht für spätere Zwecke wieder separat zur Verfügung. Die aufwändige Optimierung von Settings für immer wiederkehrende Materialqualität lohnt sich in vielen Fällen, um die Qualität in Standardprozessen, wie im vbc.studiolab, dauerhaft zu steigern.

Die so erzeugten und angepassten Settings lassen sich wie schon in Abbildung 19 auf Seite 29 gezeigt, leicht auf das Ausgangsmaterial anwenden und erlauben eine sehr rationelle Batch-Konvertierung in die benötigten Distributionsformate.

Die Einstellungen für den MPEG-4 Export wurden im Projekt bereits optimiert und jeweils in einem neuen Setting hinterlegt. Eine ausführliche deutschsprachige Dokumentation zu den Kompressionseinstellungen und den Konfigurationsmöglichkeiten von Cleaner ist im PDF-Handbuch auf der Software-CD-ROM von Discreet mitgeliefert.

Aufgrund eines Software-Fehlers konnten bis zur aktuellsten Cleaner Version 6.0.1 keine MP4-Dateien für den progressiven Download (siehe 7.2.1) erzeugt werden, weil die Option »ohne Streaming Steuerspur« nicht angenommen wurde. So werden derzeit alle Videodateien, die für den progressiven Download benötigt werden, noch einmal im QuickTime Player Pro geöffnet und ohne Steuerspur exportiert. Die Audio und die Video Spur wird dabei »durchgereicht«, bleibt also vollständig wie bereits exportiert bestehen.

Die im letzten Teilprozess »Encoding« erzeugten Videodateien werden nun aus dem Videoproduktionsprozess an das Authoring und schließlich zur Distribution übergeben.

7 AUTHORIZING UND DISTRIBUTION

Die fertig geschnittenen und für das WEB codierten Filme werden am Ende der Produktionskette im Authoringprozess in bestehende Anwendungen (z.B. HTML-Kontext) integriert und gegebenenfalls mit weiterer Funktionalität versehen (vgl. »Abbildung 8: Video-Produktionsprozess für E-Learning« auf Seite 9). Der Abschnitt 7.1 beschreibt die im Projekt praktizierte Möglichkeit der HTML-QuickTime-Integration. Der darauf folgende Abschnitt behandelt zwei Beispiele aus dem vbc.studiolab zur Distribution der Video-Container: Die http-basierte Methode mittels WEB-Server oder alternativ die rtsp-basierte Methode über einen QuickTime Streaming Server.

7.1 HTML-Quicktime-Integration

Für die Art der Präsentation von Videos im HTML-Kontext sind verschiedene Varianten denkbar. Einfache HTML-Seiten, die nur das Video präsentieren sind für bestimmte Zwecke manchmal besser geeignet, als ein komplexer framebasierter Aufbau. Als praktisch hat es sich im E-Learning-Kontext erwiesen, kombinierte grafische und textliche Inhalte zusätzlich zum Video anzubieten. Dafür ist ein framebasierter Aufbau bei der Erstellung und Pflege meist eine Erleichterung. Auch wenn die Bandbreite des Videos umschaltbar gestaltet wird, sind Frames von Nutzen (Abbildung 34, das Beispiel ist auf der beiliegenden CD-ROM enthalten, zum Inhalt siehe auch 9.3).

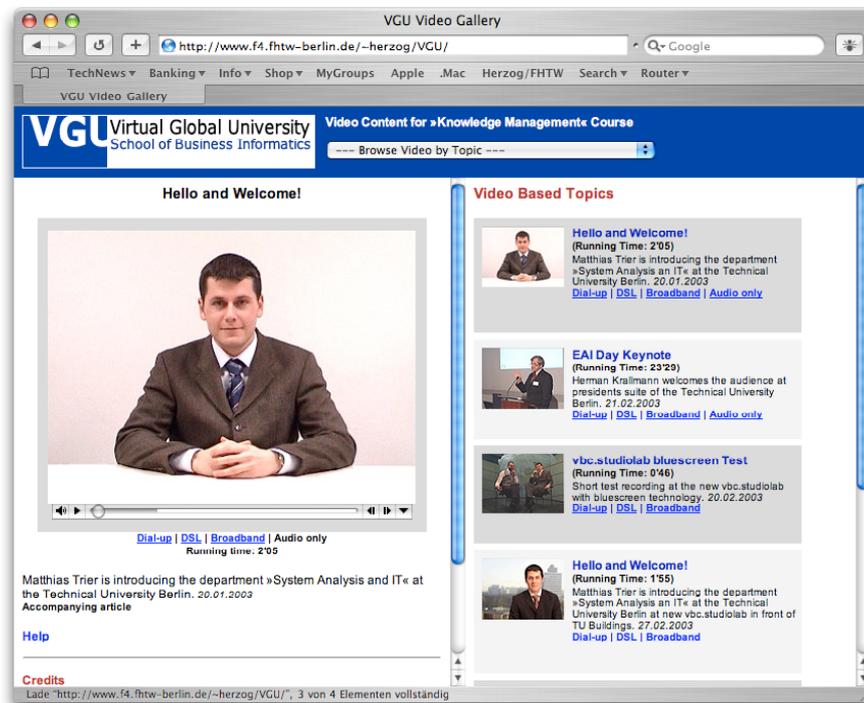


Abbildung 34: Framebasierte HTML-Präsentation verschiedener Videobandbreiten

Für die Präsentation von MPEG-4 Video wurde im Projekt QuickTime als Containerformat ausgewählt. Ein Beispiel für den HTML-Code zur Integration eines MPEG-4 Videos ist im Anhang 2 (HTML-QuickTime-Integration) aufgeführt. Im dort beschriebenen Beispiel wurde Wert auf maximale Browserkompatibilität gelegt, so dass zwei Methoden (object und embed) im Code kombiniert sind. Eine vollständige Dokumentation der QuickTime Plugin Tags ist im WEB zugänglich [QTEMBED].

Ein weiterer Anwendungsfall ist die integrative Verwendung von wechselnden Video und HTML-Inhalten. Dabei werden während der Laufzeit des Videos verschiedene zusätzliche HTML-Inhalte nacheinander in einem separaten Frame oder Fenster neu eingeblendet (Abbildung 35, auch dieses Beispiel ist auf der beiliegenden CD-ROM enthalten 9.3)

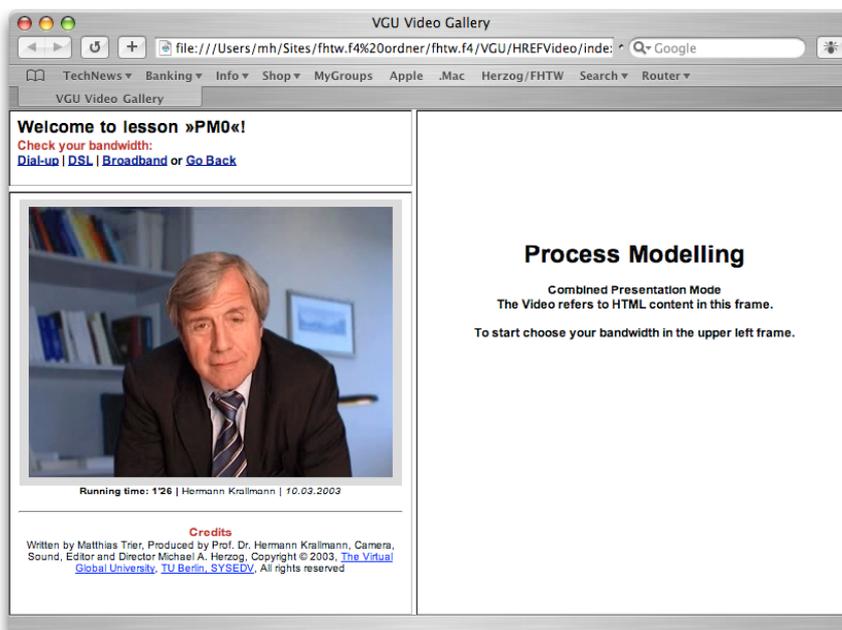


Abbildung 35: Präsentation kombinierter Inhalte in einem Frameset

Die Zusammenstellung solcher kombinierter Inhalte in einer dramaturgischen Reihenfolge sollte sich auch über die Videoinhalte hinaus an einer erzählerischen Grundhaltung orientieren. Berücksichtigt werden sollte die Tatsache, dass für 80% der Menschen ein neuer Bildreiz für 1-2 Sekunden stärker ist, als eine Textinformation [Breu03]. Für Videobeiträge mit schnellen Schnitten ist es nützlich, neue Zusatzinformationen im HTML-Kontext erst zu einer Zeit zu platzieren, in der die Information aus dem Video relativ statisch wirkt und für den Betrachter einige Sekunden vergangen sind. Die Planung der dramaturgischen Abläufe mit visueller Blickführung in den kombinierten Inhalten ist dafür hilfreich.

Die Verknüpfung von Video und HTML-Content wird durch die Einrichtung einer HREF-Spur im QuickTime Container möglich. Die HREF-Spur ist eine Textspur mit Link-Informationen, die es während der Laufzeit des Videos ermöglicht, an bestimmten Zeitmarken im Video beliebige URL's anzusprechen, also auch HTML-Links. Der Vorteil der Steuerung der HTML-Inhalte aus dem

Video heraus gegenüber der Zeitsteuerung über Aktionen in HTML ist die direkte Kopplung der Inhalte. Wenn der Nutzer das Video steuert oder Übertragungsverzögerungen das Video anhalten, kann die HREF-Spur so angelegt werden, dass automatisch die dem gewählten Videoinhalt zugehörige Internetseite geladen wird. Ausserdem lässt sich am Ende des Videos ein Rücksprung einbauen.

Eine HREF-Spur lässt sich, ohne ein Programmierwerkzeug zu benutzen, in Adobe Golive anlegen. Diese Software für das Authoring und Management von WEB-Content bietet unter anderem die Besonderheit eines integrierten QuickTime-Editors. Da die HREF-Spur nicht in den derzeit bestehenden MPEG-4-Implementierungen unterstützt wird, ist es notwendig, das mp4-Datenformat in das mov-Datenformat zu überführen. Dazu wird das mp4-Video im QuickTime-Player geöffnet und als eigenständiger Film wieder gespeichert. Die Kodierung im MPEG-4 Video und AAC-Audio bleibt im QuickTime-Container-Format erhalten, so dass sich an den Daten und damit an der Qualität nichts ändert.

Um die HREF-Spur anzulegen, wird der Zeitachsen-Editor in Adobe Golive geöffnet (Abbildung 36) und aus dem Fenster Objekte (Quicktime-Objekte) eine HREF-Spur in die Zeitachse (Timeline) eingefügt. In der HREF-Spur ist zunächst ein Sample angelegt, in welchem ein automatischer Link zu einem beliebigen Frame des gleichen Framesets eingetragen werden kann. Im Anschluss kann man dieses Sample mit dem Werkzeug aus dem Zeitachseneditor mehrfach teilen und so mehrere Links in der HREF-Spur erzeugen. Wenn keine Lücken zwischen den Samples entstehen, ist gewährleistet, dass bei Sprüngen immer die korrekte dazugehörige Seite geladen wird. Auf dem letzten Einzelbild kann man ein sehr kurzes Sample definieren, das einen Rücksprung initiiert, wenn der Film abgelaufen ist. Zu beachten ist dabei, dass dieser Frame nicht über die Länge des Videos hinausragt, sonst entstehen am Filmende bei manchen Browsern nicht beabsichtigte Effekte. Die HREF-Spur kann in Golive per Kopieren und Einsetzen (»copy and paste«) zwischen den gleichen Videobeiträgen mit jeweils verschiedener Bandbreite ausgetauscht werden, was bei langen Videos mit zahlreichen Links viel »Handarbeit« spart.

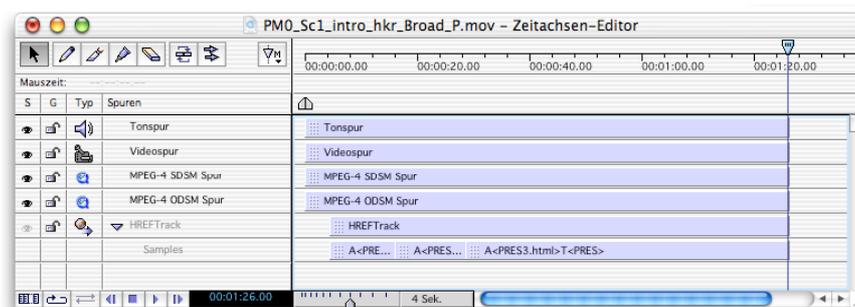


Abbildung 36: Zeitachsen-Editor in Golive mit QuickTime HREF-Spur

Die entstandenen Filmdateien sind nun fest mit dem HTML-Content »verdrahtet«. Es ist also Sorge dafür zu tragen, dass bei der Pflege der Seiten keine einzelne Verschiebung oder Veränderung der HTML-Dateien erfolgt, ohne die Auswirkungen hinsichtlich der Referenzierung aus dem QuickTime-Container zu prüfen. Wenn die QuickTime-Datei (sinnvollerweise) auf einem Streaming-

Server platziert wird, sollten alle Links in der HREF-Spur statisch mit voller URL-Länge eingetragen werden.

Die hier angegebenen Beispiele sind auf [vbclab] und auf der beiliegenden CD-ROM verfügbar.

7.2 WEB Video Distribution

7.2.1 »Progressive Download« versus »Streaming Video«

Die einfachste Möglichkeit, Video-Content im WEB zu veröffentlichen, besteht in der Ablage auf einem beliebigen WEB-Server. Für den Nutzer mit Bandbreitenbeschränkung ist es dabei wichtig, den Inhalt schon zu betrachten, während das Video noch heruntergeladen wird (Progressive Download). Das ist für den ausliefernden WEB-Server solange kein Problem, wie sich die gleichzeitigen Anfragen in Grenzen halten. Progressive Download wird in den meisten Containerformaten nur dann ermöglicht, wenn die Videodatei dafür mit entsprechenden Header-Informationen vorbereitet und von übergreifenden Steuerspuren (z.B. Streaming-Spuren) befreit wurde. Die im Projekt verwendeten QuickTime Container können dazu leicht im QuickTime Pro Player bearbeitet werden (Fast-Start-Option).

Mit dem Progressive Download stößt man bei E-Learning-Inhalten schnell an Grenzen. Wenn viele Nutzer gleichzeitig auf die Videoinhalte zugreifen, beginnen die technischen Probleme. Zudem ist ein Urheberrechtsschutz für die Videos nicht zu realisieren, weil eine Kopie der Datei beim Rezipienten auf der Festplatte gespeichert wird. Live-Übertragungen sind ebenfalls mit Progressive Download nicht zu realisieren. Für all diese Problematiken ist ein Streaming Server die adäquate Lösung.

7.2.2 Funktionsweise von Video Streaming

Ein Streaming Server ist in der Lage, in Kommunikation mit der Videopräsentations-Anwendung beim Empfänger zu treten. So kann beispielsweise die voreinstellte Bandbreite des Empfängers abgefragt werden, um die passenden Videodaten auszuliefern. Während der laufenden Übertragung kann der ausgelieferte Videodatenstrom weiter an die veränderliche Bandbreite des Rezipienten angepasst werden, indem beispielsweise die Framerate herabgesetzt wird.

Neben der gezielten Auslieferung von einzelnen Videodateien an ganz bestimmte Rechner im WEB (Unicast), kann beim Videostreaming auch eine Multicast-Übertragung gestartet werden, bei der ein Datenstrom nur einmal an viele gleichzeitige Nutzer herausgeschickt wird. Diese Art der Übertragung eignet sich für die punktgenaue »Live« Übertragung an hunderte oder tausende gleichzeitige Zuschauer von einem Streaming Server aus. Die versendeten Datenpakete mit Multicast-Adressen werden im Internet von den beteiligten Routern selbständig an die anfragenden Nutzer weitergeleitet. Das spart erhebliche Kapazitäten, weil die Daten nicht explizit für einzelne Teilnehmer gesendet werden müssen.

Ein Streaming Server führt auch sogenannte »Playlists« mit denen Sendeprogramme zusammengestellt werden können. So kann der Streaming Server mit wenigen Handgriffen zum universellen Internet-Sender, zum Beispiel zu einer MP3-Radiostation ausgebaut werden.

Für den technischen Aufbau beim Live-Streaming mit größerem Publikum, z.B. von einem Konferenz-Ereignis, ist ein etwas größerer Aufbau in Betracht zu ziehen, wie er in Abbildung 37 dargestellt ist. Hier wird das Videosignal direkt von der Kamera in den Rechner übertragen, dort von einer Broadcast-Software in Echtzeit komprimiert und im entsprechenden Codec mit den benötigten Einstellungen (Abbildung 39) versendet. Gewöhnlich werden die Daten bei diesem Szenario auf einen Streaming Server übertragen, von dem aus die Videobeiträge multicast im lokalen Netzwerk mit hoher Bandbreite abgerufen werden können.

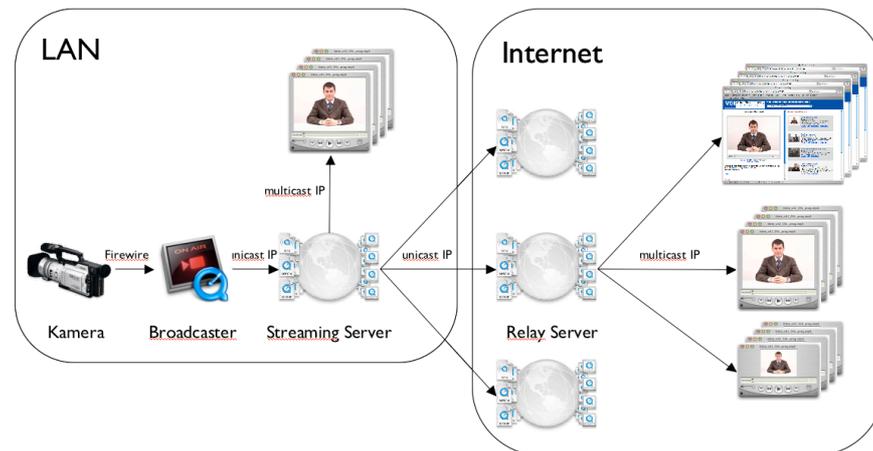


Abbildung 37: Funktionsweise von Video Streaming

Auch ist von diesem Streaming Server aus bei einer überschaubaren Anzahl von Nutzern und guter Bandbreiten-Anbindung das Internet-Streaming durchführbar (Lastbetrachtungen spielen im folgenden Abschnitt eine Rolle). Bei höherer Nachfrage ist es nützlich, mehrere Relay-Stationen in unterschiedlichen Netzwerkbereichen zu etablieren, die ebenfalls als Streaming-Server ausgestattet, den Videodatenstrom unicast entgegennehmen und multicast an das Internet-Publikum weitersenden. Wenn die örtlichen Gegebenheiten eine Netzwerkverbindung direkt am Aufnahmeort nicht zulassen, ist eine drahtlose Verbindung (WLAN/Airport) häufig eine Alternative. In diesem Fall kann der Videodatenstrom bequem unicast über das drahtlose Netzwerk gesendet und von einem Streaming Server wie bereits gezeigt weiter verbreitet werden.

Einen ergänzenden Einblick in die allgemeine Funktionsweise von Video Streaming und die verschiedenen Streaming-Plattformen gibt der im WEB verfügbare Artikel von Adobe [Adob01].

7.2.3 Einsatz des Darwin MPEG-4 Streaming Servers

Sollen HTML-Inhalte und progressive MP4-Dateien zunächst auf einem Mac OS X Server veröffentlicht werden, so ist das Verzeichnis für die HTML-Dokumente /Library/WebServer/Documents mit entsprechendem Inhalt zu füllen. Gegebenenfalls muss das Verzeichnis durch einen Administrator für den Zugriff freigegeben werden. Falls mehrere konkurrierende Nutzer an den HTML-Seiten Änderungen vornehmen, kann WebDAV (Web Distributed Authoring and Versioning) eine große Hilfe sein. Das im Projekt verwendete Adobe GoLive aber auch Macromedia Dreamweaver unterstützen WebDAV.

Auf dem Server muss diese Funktion in den Server-Einstellungen freigegeben werden.

Die einfachste Möglichkeit zum Aufsetzen eines Darwin Streaming Servers besteht in der Standardinstallation des (kostenpflichtigen) Softwarepakets Apple Mac OS X Server. Diese integrierte Lösung hat einen besonderen Charme wegen des mitgelieferten und vorkonfigurierten Apache WEB-Servers mit integriertem MPEG-4/MP3 Streaming Server, WebDAV und den berüchtigt einfachen Verwaltungswerkzeugen die eine Fernadministration auch für den unerfahrenen Anwender möglich machen. Die Server Distribution von Apple ist allerdings auch mit Kosten von etwa 500€ verbunden.

Der alternative und aufwändigere, aber für Systemadministratoren leicht zu realisierende Weg, ist der kostenfreie Download und die Installation des Darwin OpenSource Streaming Servers [Darwin]. Das hat zudem den wesentlichen Vorteil, dass es Varianten für die meisten Betriebssysteme gibt (Windows2k/XP, Linux, Solaris, FreeBSD) und damit kein proprietärer Server angeschafft werden muss. Für Projekte, in denen das Streaming nur Versuchsfeld und nicht unmittelbare Voraussetzung für den Betrieb von E-Learning-Anwendungen ist, bietet sich damit eine günstige Einstiegsmöglichkeit. Als Voraussetzung wird auf diesen Rechnern der vorinstallierte Apache Web Server und das Perl Paket benötigt. Vorteilhaft für die sichere Administration ist auch das dafür benötigte Open-SSL-Paket.

Für alle hier beschriebenen Versionen des QuickTime Streaming Servers entstehen erfreulicherweise keine vom Streaming-Betrieb abhängigen Folgekosten für Betreiber und Nutzer. Falls der Betreiber ein »Internet-Bezahlfernsehen« etablieren möchte, werden allerdings auch dafür Lösungen angeboten [SealM]. Bei entsprechender Bandbreite sind etliche hundert gleichzeitige Nutzer auf aktueller Server-Hardware selbst bei Datenraten von 1Mbps pro Stream und 50 gleichzeitigen Streams kein Problem.

Bei größerer Last auf dem Streaming-Server ist es meist für die Performance von Nutzen, den Apache WEB-Server separat zu betreiben. Die häufigsten Engpässe im Betrieb des Streaming Servers liegen jedoch eher in der Netzwerkanbindung mit ausreichend Bandbreite, wenn zahlreiche Clients mit den Stream-Daten versorgt werden müssen. Liegen echte Server-Engpässe vor oder ist zu erwarten, dass die Anzahl der Nutzer etwa zu einem Live-Event die Marke von 2.000 übersteigen wird, sollte man Relay-Server einrichten (Die Marke ist abhängig von der Bandbreite des Streams, hier angenommene 384kbps für DSL mit bis zu 10 gleichzeitigen Streams auf aktueller Hardware). Als Relay sind weitere Quick-Time Streaming Server aufzusetzen, an die der Live-Datenstrom (evtl. auch schmalbandig) unicast gesendet und von dort breitbandig multicast ausgeliefert wird (Abbildung 37).

Soll der Zugang zu den Streams nur bestimmten Benutzergruppen vorbehalten sein, so bietet der Darwin Streaming Server die notwendigen Werkzeuge, um Benutzer- und Passwortfiles zu erstellen und ungewollte Zuschauer auszusperrern (siehe dazu QuickTime Streaming Server Dokumentation bei [Darwin]).

Um einen Videostream für den Besucher zugänglich zu machen, müssen die sogenannten SDP-Dateien hergestellt werden. Mit dem Session Description Protocol (SDP) werden in diesem File alle Informationen gespeichert, die zur Anzeige des Videos benötigt werden. Die SDP-Dateien können im WEB-Interface für die QuickTime Streaming Server Administration erzeugt werden. Voraussetzung

dafür ist, dass die Videodateien in den unterschiedlichen Bandbreiten-Versionen zum Streaming vorbereitet sind und auf dem Server abgelegt wurden. Zuerst wird dafür eine neue Wiedergabeliste angelegt und mit den Videos bestückt. Die Wiedergabeliste wird abgespeichert und über das Play-Symbol gestartet. Der so distribuierte Videostream ist nun mit einem RTSP-fähigen Player wie dem Quicktime-Player sofort abspielbar.



Abbildung 38: Öffnen eines Live-Streams mit dem QuickTime Player

Als URL gibt man in etwa folgende Adresse an: `rtsp://meinserver/stream.sdp`. Der Adressteil »meinserver« wird (wie im gewöhnlichen Internet-Browser) mit dem vollständigen Internet-DNS-Namen des Streaming-Servers oder der IP-Adresse ausgetauscht und statt »stream« der Name der eben erzeugten Wiedergabeliste angegeben. Um den Stream auf WEB-Seiten zu veröffentlichen, wird ein Link auf die SDP-Datei – analog zum Link auf die MOV-Datei – in die HTML-Seite eingefügt. Die Parametrisierung des QuickTime PlugIns ist ebenso möglich, wie bereits in Kapitel 7.1 für MP4 und MOV-Dateien beschrieben.

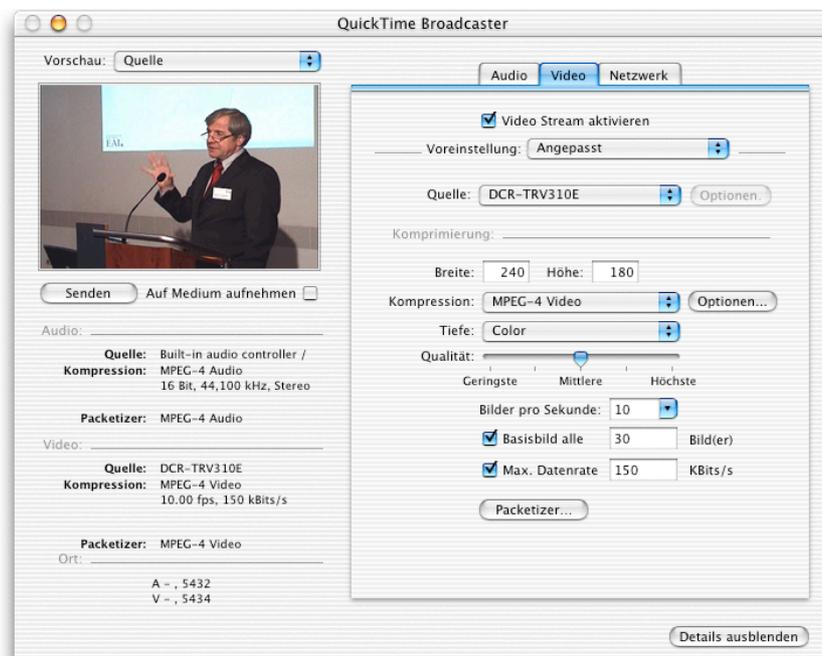


Abbildung 39: Einstellungen für einen MPEG-4 Live-Stream im Broadcaster

Soll ein Live-Stream erstellt werden, sind zu Beginn in der Broadcast-Software die Parameter für die Größe, die Datenkompression und die Framerate zu konfigurieren (Abbildung 39). Daraus ist eine SDP-Datei herzustellen (Ablage: Exportieren: SDP) und diese im Medien-Ordner auf dem Streaming-Server abzulegen. Wenn die Videokamera direkt an einen kommerziellen Apple QuickTime Streaming Server angeschlossen ist, wird dieses Procedere vom Server selbst erledigt. Zusätzlich ist es hierbei möglich, nicht nur den Server, sondern auch den QuickTime Broadcaster fernzusteuern. Sobald die Kamera gestartet ist, wird keine Person mehr am Rechner mit der Broadcast-Anwendung benötigt; ein ideales Szenario beispielsweise, wenn Videoaufnahmen von personengefährlichen Standorten live benötigt werden oder mehrere Streams gleichzeitig zu koordinieren sind.

Der OpenSource Darwin MPEG-4 Streaming Server bietet sich für Projekte dieser Art als ein flexibles und leicht zu bedienendes Werkzeug für die Videodistribution an ein größeres Publikum an, das vor allem im Einsatz mit Live Streaming und Broadcasting eine vollwertige Streaming-Plattform darstellt.

8 FAZIT

Der Aufbau von Inhalten und der kontinuierliche Betrieb von E-Learning Angeboten ist mit nicht unerheblichem Aufwand verbunden. Insbesondere die Produktion videobasierter Inhalte erfordert umfangreiche Vorbereitungen, Zeit und Erfahrung in der Durchführung. Im Rahmen dieser Arbeit wurden die technischen und organisatorischen Grundlagen für die Videoproduktion und Postproduktion am Lehrstuhl Systemanalyse und EDV der TU Berlin gelegt und das »vbc.studiolab« kreiert und aufgebaut.

Das mit dem Lehrstuhl gemeinsam entwickelte »Short-Clip« Konzept ermöglicht eine verteilte Produktion mit überschaubaren Ressourcen. Für die Lernenden entstehen durch den komponentenbasierten Aufbau zusammen mit den innovativen Inhalten didaktische Vorteile bei der Rezeption der Kursinhalte. Mit dem »Short-Clip« Konzept konnte der Fokus auf die möglichst professionelle Herstellung der Videobeiträge mit einer hohen Rezipientenansprache gesetzt werden.

Für die Bewältigung der Videoproduktion wurden mehrere standardisierte Drehsituationen erarbeitet, die hier in mehreren Kapiteln als Prozessbeschreibungen und Anleitungen dokumentiert sind. Für die beschriebenen Drehsituationen wurden logistische Arbeitsmaterialien zur Unterstützung der komplexen Abläufe entwickelt und eingeführt sowie das notwendige Know-How im Bereich Videoproduktion, Postproduktion, Authoring und Distribution vermittelt und dokumentiert.

Mit den Ergebnissen dieser Arbeit konnten die virtuellen Lehrangebote des Lehrstuhls für die VGU konzeptionell und qualitativ verbessert werden. Es wurde vor allem eine nachhaltige Basis für die weitere Produktion von Videoinhalten geschaffen.

9 ANHANG 1: VERZEICHNISSE

9.1 Literatur- und Linkverzeichnis

- [Adob01] Adobe Dynamic Media Group: Leitfaden für Streaming Media
www.adobe.de/products/premiere/pdfs/smprimer_de.pdf
- [ArGlos] ARCHmatic-Glossar und -Lexikon
<http://www.glossar.de> Abruf am 15.5.2003
- [Atr02] Trinkwalder, A.: Das bewegte Tutorial, Acht Recorder, die Screenshots zum Laufen bringen, c't 25/02, Seite 156, Heise Verlag 2002
- [Bell02] Beller, H. (Herausgeber): Handbuch der Filmmontage. Praxis und Prinzipien des Filmschnitts. TR Verlagsunion 2002
- [Brad03] Bradford, S: The Blue Screen Page.
<http://www.seanet.com/Users/bradford/bluscrn.html> Abruf am 3.2.2003
- [Breu03] Breuer, R.: Erzählen statt Quälen?! Im Fernsehen Informationsbeiträge einfach und elegant gestalten,
home.t-online.de/home/rolfbreuer/cvd+.pdf Abruf am 3.3.2003
- [Bünt99] Bünte, O., Schult D. T. J.: Lern schnell und gut. c't 23/1999 (Weiterbildung im Internet: Kurse, Kosten, Konditionen): 260-261.
- [ctsp1-03] Digital-Video, c't special 1/03 Verlag Heinz Heise 2003
- [Darwin] Darwin OpenSource Streaming Server, Projektseite und Download
<http://developer.apple.com/darwin/projects/streaming/> Abruf am 18.4.2003
- [Jack02] Jackman, J.: Lighting for Digital Video and Television, CMP Books 2002
- [Henn01] Henning, P.A.: Taschenbuch Multimedia, Fachbuchverlag Leipzig/ Carl Hanser 2001
- [ISMA] Internet Streaming Media Alliance, Firmen-Arbeitsgruppe zur Standardisierung von MPEG-4 Streaming
<http://www.isma.tv> Abruf am 1.5.2003
- [Kori97] Koring, B.: Lernen und Wissenschaft im Internet: Anleitungen und Reflexionen zu neuen Lern-, Forschungs- und Beratungsstrukturen. Bad Heilbrunn. 1997
- [LMNM02] Lernen mit neuen Medien, LV mit Videobeiträgen an der FHTW Berlin
<http://stream.f4.fhtw-berlin.de> Abruf am 11.4.2003
- [Lyve01] Lyver, D.: Grundlagenwissen des Videotons. Fachbuchverlag Andreas A. Reil 2001
- [Mame02] Mamet, D.: Die Kunst der Filmregie. Alexander Verlag 2001
- [MMLC] Multimedia Lerncenter der LMU München, u.a. QuickTime-Anwendungen
<http://mmlc.web.med.uni-muenchen.de/mmlc.html> Abruf am 11.10.02
- [MP3] Informationen zum MPEG Layer 3
<http://www.mp3.com>
- [MPEG4a]. Koenen, R., Pereira, F.: Overview of the MPEG-4 Standard
<http://mpeg.telecomitalia.com/standards/mpeg-4/mpeg-4.htm> Abruf am 10.3.2003
- [MPEG4b] MIT MPEG-4 Audio Homepage:
<http://sound.media.mit.edu/mpeg4> Abruf am 2.2.2003

- [QTEMBED] Embedding QuickTime for WEB Delivery
<http://www.apple.com/quicktime/authoring/embed.html> Abruf am 19.5.2003
- [Schm00] Schmidt, U.: Professionelle Videotechnik. Springer-Verlag 2000
- [Schm03] Schmidt, E. H.: Was ist Online-Training? Beitrag auf »Lecture-online«,
<http://www.wescomtec.com/lecture/ueber/ueber.html> Abruf am 9.5.2003
- [Schw01] Schwabe, G., Filk, C., Valerius, M.: Warum Kooperation neu erfinden?
Zum Beitrag der CSCW-Forschung für das kollaborative E-Learning.
<http://www.uni-koblenz.de/~iwi/SYWIKOL/publikationen.html> Abruf am 9.5.2003
- [ScrnRec] Produktseite MienNetwork ScreenRecord.
<http://www.miennetwork.com/software/screenrecord.html> Abruf am 12.5.2003
- [SealM] Produktseite, Lösungen für Anbieter bezahlter Internet-Inhalte
<http://www.sealedmedia.com>
- [Shake] Produktseite Apple Shake. <http://www.apple.com/shake/> Abruf am 5.5.2003
- [Snapz] Produktseite Ambrosia SnapzPro X.
<http://www.ambrosiasw.com/utilities/snapzprox/> Abruf am 12.5.2003
- [Timms] Tübinger Internet Multimedia Server, zahllose Beispiele für Lehrvideos
<http://timms.uni-tuebingen.de>
- [Vier92] Viera, D., Viera J.D.: Lighting for Film and Electronic Cinematography,
Wadsworth Publishing Company 1992
- [Vogt02] Vogt, M., Kastenholz, F.: QuickTime 6 und QuickTime VR, Video und
Interaktivität für das Internet und CD/DVD, Galileo Design 2002
- [vbclab] Demonstrationsseite zum vbc.studiolab-Projekt beim Autor
<http://www.f4.fhtw-berlin.de/~herzog/VGU/>
- [vgu] Startseite Virtual Global University. <http://www.vg-u.org>
- [Wagg02] Waggoner, B.: Compression for Great Digital Video, CMP Books 2002
- [Zerr02] Zerr, A.: Final Cut Pro 3. Digitale Medien gestalten und publizieren, Galileo
Design 2002. Die Vorversion des Buches gibt es komplett online im PDF-Format
unter der Adresse http://www.finalcutpro.de/pages/paperware/buch_cd_fcp2.html

9.2 Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1: Ansicht des KM-Elective Kurses nach der ersten Ausbaustufe	2
Abbildung 2: Schema eines komponentenbasierten Inhaltsablaufes	3
Abbildung 3: Aufbau der Drehsituation »Desk-Presenter«	6
Abbildung 4: Ansicht der Drehsituation »Desk-Presenter«	7
Abbildung 5: Die Drehsituation »Interview« mit drei Kameraeinstellungen	7
Abbildung 6: »Interview« mit Halbrund-Prospekt	7
Abbildung 7: »Meeting-Interview«	8
Abbildung 8: Video-Produktionsprozess für E-Learning-Szenarien	9
Abbildung 9: Aufbau »Desk Presenter« im vbc.studiolab	12
Abbildung 10: Verfeinertes Prozessmodell für die Videoproduktion.....	15
Abbildung 11: Drehbuchauszug »Desk Presenter«	16
Abbildung 12: Einrichtung der Teleprompter-Software.....	16
Abbildung 13: »Desk Presenter« unter Deckenbeleuchtung und mit Studioliicht	18
Abbildung 14: Aufbau der Szene »Portrait Sprecher 1« im Szenario »Interview«.....	20
Abbildung 15: Aufnahmeoptionen in den Programmen ScreenRecord und SnapzPro X....	23
Abbildung 16: »Voice Over« Funktion in Final Cut Pro zur Nachsynchronisation.....	24
Abbildung 17: Schema DV-Videoschnittplatz.....	26
Abbildung 18: Finalcut Pro 3 Benutzeroberfläche	27
Abbildung 19: Discreet Cleaner Batch-Fenster	29
Abbildung 20: PowerPoint FilmExport.....	29
Abbildung 21: 4:2:0 Farbreduktion der Bildmatrix	31
Abbildung 22: Vollbild und nachfolgende Differenzbilder aus dem Videodatenstrom.....	32
Abbildung 23: Aufbau einer MPEG-Bildfolge	32
Abbildung 24: Struktur eines Mediencontainers.....	34
Abbildung 25: Final Cut Pro Fenster »Loggen und Aufnehmen«	35
Abbildung 26: Final Cut Pro Fenster »Stapelaufnahme«.....	36
Abbildung 27: Felt Tip Sound Studio 2 Benutzeroberfläche	37
Abbildung 28: Final Cut Pro Browser mit Offline-Elementen.....	38
Abbildung 29: Export eines eigenständigen Final Cut Pro Films	39
Abbildung 30: Final Cut Pro Canvas und Timeline beim Schnitt.....	40
Abbildung 31: Optionen beim Hinzufügen von Spuren in der Timeline.....	41
Abbildung 32: Freistellen des Vordergrundvideos mit dem »Bluescreen«-Filter.....	42
Abbildung 33: Optionen für das Preprocessing im »Settings« Dialog von Cleaner	43
Abbildung 34: Framebasierte HTML-Präsentation verschiedener Videobandbreiten.....	45
Abbildung 35: Präsentation kombinierter Inhalte in einem Frameset.....	46
Abbildung 36: Zeitachsen-Editor in Golive mit QuickTime HREF-Spur	47
Abbildung 37: Funktionsweise von Video Streaming.....	49
Abbildung 38: Öffnen eines Live-Streams mit dem QuickTime Player.....	51
Abbildung 39: Einstellungen für einen MPEG-4 Live-Stream im Broadcaster	51

9.3 Inhalt der CD-ROM

Die beiliegende CD-ROM im ISO-Hybrid-Format ist mit folgenden Inhalten ausgestattet:

- VGU-Video Gallery (englischsprachig) mit Videobeispielen und Photos aus dem vbc.studiolab als HTML-Präsentation
- PDF-Version dieser Publikation
- Sämtliche Arbeitsmaterialien als PDF-Dokument
- Beschaffungsunterlagen und Kalkulationen als Excel-Dokumente
- Vorlesungs-Folien »Medienarchitekturen am Beispiel QuickTime« und »Fernseh- und Videotechnik I« als PDF-Dokument (FHTW Berlin, WS2002)

Aktuellere Materialien sind auf [vbclab] abrufbar.

Um auf die Inhalte zuzugreifen, CD-ROM in das Laufwerk eines Computers einlegen und die Datei Start.html aufrufen.

Die CD-ROM wurde mit den Betriebssystemen Windows 98, NT, 2000, XP, Mac OS 9, Mac OS X und Suse Linux 8 getestet.

9.4 Abkürzungen und Begriffe

Auf ein Abkürzungsverzeichnis wurde in diesem Rahmen verzichtet, weil es als ungeeignet erschien, die benutzten technischen Begriffe und Formate nur in ihrem Wortlaut anzugeben. Die vollständige Notation von Begriffen, wie etwa DV (Digital Video) oder MPEG (Motion Picture Experts Group), helfen dem Leser durch die Ausformulierung nicht weiter. Nützlich ist vielmehr ein umfassendes Glossar, wie es in [ArGlos] in hinreichender Weise publiziert ist.