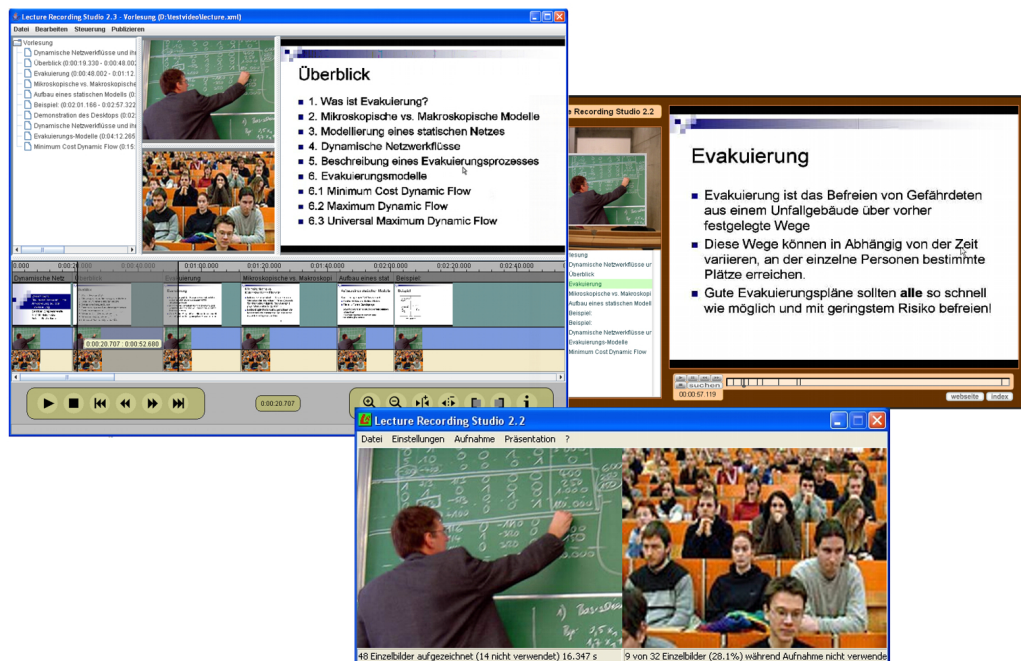


Das Aufzeichnen von Vorlesungen und die automatische Erstellung synchronisierter Online-Präsentationen



Diplomarbeit

von

Bastian Späth

am Lehrstuhl für Informatik VI

an der Bayerischen Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Prof. Dr. Frank Puppe

Betreuer: Martin Schuhmann

Datum der Abgabe: 28.08.2006

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	E-Learning	6
2.1	Computer Based Training	6
2.1.1	Vorteile	7
2.1.2	Nachteile	7
2.2	Web Based Training	8
2.2.1	Vorteile	9
2.2.2	Nachteile	10
2.3	Blended Learning	10
2.4	E-Lecture	11
2.4.1	Überblick	11
2.4.2	Das Erstellen von E-Lectures	13
3	Präsentationsformate	15
3.1	Das HTML / JavaScript Format	15
3.2	Das Adobe Flash Format	18
3.3	Das SMIL Format	19
4	Kompression	21
5	Softwarevergleich	24
5.1	Lecturnity	24
5.1.1	Der Assistant	25
5.1.2	Der Player	29
5.1.3	Der Publisher	30
5.1.4	Der CD-Publisher	34

5.1.5	Der Editor	35
5.1.6	Zusammenfassung	35
5.2	Microsoft PowerPoint Producer	37
5.2.1	Das Aufzeichnen	37
5.2.2	Das Bearbeiten und Synchronisieren	41
5.2.3	Die Vorschau	42
5.2.4	Das Veröffentlichen	43
5.2.5	Betrachten der Präsentation	44
5.2.6	Zeit und Qualitätstests	45
5.2.7	Zusammenfassung	47
5.3	NetLecture	48
5.3.1	Umgebung und Kompatibilität	49
5.3.2	Funktionalität	50
5.3.3	Qualität	51
5.3.4	Gesamteindruck	51
5.4	Vergleich	52
6	Lecture Recording Studio	55
6.1	Beschreibung	56
6.1.1	LRS Recorder	56
6.1.2	LRS Editor	58
6.2	Präsentationsformate	60
6.2.1	Flash-Präsentation	60
6.2.2	SMIL-Präsentation	62
6.2.3	Screen-Movie-Präsentation	63
6.2.4	Audio-Präsentation	64
6.2.5	Zusammenfassung	65
6.3	Technische Erklärung und Implementierung	66
6.3.1	LRS Recorder	66
6.3.2	LRS Editor	68
6.4	Anleitung	73
6.4.1	Installation	73
6.4.2	Aufzeichnen einer Vorlesung	75
6.4.3	Bearbeiten der Aufzeichnung und Erstellung einer Präsentation	86
6.4.4	Umgang mit einer erstellten Präsentation	95

1 Einleitung

Wir leben in einer Zeit, in der in immer kürzerem Abstand neues Wissen entsteht und vorhandenes Wissen veraltet ist. Diese Schnelllebigkeit der sich ständig verändernden Informationsmengen bringt mit sich, dass das Wissen durch die herkömmliche Verbreitung mittels Printmedien wie Bücher und Artikel oder auch anderer Medien oft schon überholt ist, wenn diese publiziert werden. Es wäre schön, dieses kurzlebige Wissen möglichst zeitnah oder sogar direkt bei oder nach der Entstehung in irgendeiner Form zu konservieren, um es dann unmittelbar einem Anwenderkreis zur Verfügung zu stellen.

Am Beispiel einer Vorlesung an der Universität drängt sich dieser Wunsch immer mehr auf. Auf der einen Seite steht der Professor, der in seiner Vorlesung aktuelle Lerninhalte vermitteln will. Auf der anderen Seite sind die Studenten, die dieses Wissen aufnehmen wollen. Befinden sich beide Gruppen zur selben Zeit am selben Ort, kann dieser Wissensaustausch stattfinden. Ist dies allerdings nicht der Fall, geht dieses häufig "kurzlebige" Wissen für immer verloren, da wie gerade beschrieben Publikationen auf herkömmlichem Weg zu lange dauern oder eben dann schon veraltet sind. Gerade bei der Wissensvermittlung in Vorlesungen wäre es für Studenten nicht nur dann ein enormer Vorteil, bei einer verpassten Veranstaltung trotzdem an das dann fehlende Wissen zu gelangen, sondern vielmehr auch bei der aktiven Teilnahme, um das neu gelernte zu einem späteren Zeitpunkt wiederholen bzw. auffrischen zu können. Aus diesem Defizit heraus gewinnt der Bereich des E-Learning immer weiter an Bedeutung, denn diese Lernmethode hat gegenüber oder in Verbindung zum herkömmlichen Lernen viele Vorteile, wie zum Beispiel eine freie Zeiteinteilung, beliebiges Wiederholen von schwierigem Stoff und die Unabhängigkeit von einem bestimmten Ort, um an dieser Stelle nur ein paar wenige zu nennen.

Heutzutage ist es schon möglich, sich zu Vorlesungen über Internet-Plattformen anzumelden und sich so neben dem Besuchen der Vorlesung Skripte, Übungsblätter und vorlesungsbegleitende Folien zum Selbststudium und Nachbearbeiten von Zuhause aus herunterzuladen. Das Problem besteht allerdings darin, dass mit dem Skriptum allein oft nicht der benötigte Gesamtzusammenhang geschaffen werden kann und man

auf die Informationen, die der Vortragende in der Vorlesung durch seine Aktionen, Gesten und Worte vermittelt, nicht verzichten kann. Gerade im Fall einer versäumten Vorlesungseinheit, wenn die Vorlesung schon einige Zeit zurückliegt oder gar im Falle eines Fernstudiums, wo ein Besuch der Vorlesung gar nicht möglich ist, sind die audiovisuellen Informationen des Dozenten unwiederbringlich verloren.

Hilfreich wäre hier eine Softwarelösung, welche nicht nur die Folien der Vorlesungseinheit bereitstellt, sondern dazu synchronisierte Audio- oder Videoquellen des Vortragenden liefert. So ist es selbst nach längerer Zeit noch möglich - sei es zur Prüfungsvorbereitung oder zum Nachbereiten der Vorlesung - zu erfahren, was ein Dozent zu einer bestimmten Folie angemerkt hat. Gerade im Fall eines Fernstudiums wäre dieser Gewinn, der durch das zusätzliche Medium gewonnen wird, enorm.

Aus diesem Grund ist es einerseits Inhalt dieser Arbeit eine Softwarelösung zu schaffen, welche eine Vorlesung mit Audio- und Video-Quellen aufzeichnet und die Möglichkeit bietet, diese oder Teile dieser synchronisiert zu den Folien, mit denen der Dozent die Vorlesung hält, wiederzugeben. Dabei soll die Aufnahme-Software für den Dozenten so einfach wie möglich zu bedienen sein und ihn in seinem gewohnten Vortragen nicht behindern. So soll auch die Synchronisation der verschiedenen Quellen sowie die Gliederung der Präsentation, also das Erkennen von Folienübergängen, automatisch erfolgen und der Aufwand zur Bereitstellung des aufgezeichneten Materials minimal sein. Eine Möglichkeit zum Editieren des aufgezeichneten Materials sollte dennoch vorhanden sein. Von der Wiedergabe-Software wird erwartet, dass sie mit guten Navigationsmöglichkeiten und Suchmechanismen die Gelegenheit gibt, in einer aufgezeichneten Vorlesung bzw. auch vorlesungsübergreifend schnell an eine bestimmte Stelle der Vorlesung zu springen und diese anzusehen.

Auf der anderen Seite soll ein Überblick über andere Software-Produkte gegeben werden, die sich mit dem Thema *Aufzeichnen und Wiedergeben von Vorlesungen mit synchronisierten Datenquellen* befassen. Soweit es sich um nicht-kommerzielle Produkte handelt bzw. es Demo-Versionen zu den Programmen gibt, sollen diese in Hinsicht auf Funktionalität und Bedienung untersucht werden. Dies soll sowohl aus Sicht des Erstellers als auch aus Sicht des Benutzers (Lerners) geschehen. Analysiert werden das kostenlose *PowerPoint Producer* der Firma Microsoft und die kommerziellen Lösungen *Lecturnity* der Firma imc. und *NetLecture* der Firma LernDesign. Am Ende soll ein Vergleich der verschiedenen Produkte auch mit der im praktischen Teil zu erstellenden Software angestellt werden.

2 E-Learning

Der Begriff E-Learning ist heute in aller Munde. Doch was ist E-Learning? Diese Frage soll nun beantwortet und die verschiedenen Bereiche des E-Learnings sowie deren Entstehung beschrieben werden. Es wird auch zu untersuchen sein, welche Rolle der Lehrer und die Lernenden beim E-Learning einnehmen und welche Vor- und Nachteile durch diese Art des Lernens entstehen.

Der Begriff E-Learning trat erstmals in den 80er Jahren auf und stand für elektronisch unterstütztes Lernen. Zu dieser Zeit war die elektronische Unterstützung hauptsächlich durch satellitengestütztes Lernen wie Lernen per interaktivem Fernsehen oder per Video-Bändern oder CD-ROMs gegeben. Durch den Internet-Boom Ende der 90er Jahre wurde E-Learning zunächst mehr und mehr als Synonym für das „webunterstützte“ Lernen verwendet, etablierte sich dann aber doch als Überbegriff für das allgemein durch Medien unterstützte Lernen. E-Learning umfasst heute sowohl das Lernen mit lokal installierter Software, aber auch das Lernen mit Hilfe von CD-ROMs, DVDs und vor allem Internetanwendungen. Dabei kann die Form der Lerninhalte auf verschiedensten Technologien basieren und in unterschiedlichen didaktischen Szenarien realisiert werden.

Varianten des E-Learnings sind „Computer Based Training“, „Web Based Training“, „Blended Learning“, „Virtual Classroom“ und „Rapid Learning“, die im Folgenden einzeln vorgestellt werden sollen.

2.1 Computer Based Training

Mit „Computer Based Training“ (CBT), was übersetzt soviel heißt wie „computerunterstütztes Lernen“, bezeichnet man Systeme und Lernsoftware, die der Lerner auf seinem Computer installiert. Anders als beim traditionellen Lernen aus Büchern können am Computer komplexe Sachverhalte besser dargestellt werden. Durch Animationen, 3D-Bilder und Videos werden viele Umstände klarer und verständlicher, so dass das

Lernen vereinfacht wird. Auch sind hier interaktive Elemente wie beispielsweise ein Quiz oder gar Aufgaben zum Lösen schwieriger Sachverhalte realisierbar. Diese Form des E-Learnings ist auch heute immer noch die meist genutzte Form. Dazu zählen allgemeine Computer Lexika, Enzyklopädien und multimediale Wörterbücher genauso wie Software-Tutorials und schulfächerabhängige Lernsoftware, wie zum Beispiel „Physikus“ zum Physiklernen, „Chemicus“ zum Chemielernen, ..., sowie eine große Palette von Sprach- und Vokabeltrainern. Aber auch speziell für Kinder entwickelte Lernsoftware gehört dazu, die Kindern durch Puzzles, Quiz-Spiele und Adventures spielerisch Lerninhalte wie logisches Denken und Kombinationsfähigkeit vermittelt. Je nach Grad der Interaktivität lassen sich drei Formen des Computer Based Trainings unterscheiden. Simulationssysteme bilden die stärkste Form der Interaktivität. Hier müssen Sachverhalte vom Lernenden selbstständig gelöst werden. Tutorielle Systeme unterstützen den Lerner, indem sie auf dessen Eingaben individuell reagieren. Präsentationssysteme dagegen spielen ein Lernprogramm nach einem vorgefertigten Schema ohne große Interaktion des Lernenden ab.

2.1.1 Vorteile

Die Vorteile des CBT liegen, wie bereits beschrieben, klar auf der Hand. Viele Szenarien können durch die multimediale Präsentation mit Videos, 3D-Darstellungen und Audio-Dokumenten am Computer wesentlich besser vermittelt werden als durch Bücher und andere Printmedien. Dies gilt insbesondere für Abläufe und Bewegungen, die man am Computer durch Animationen anschaulich darstellen kann. Vor allem aber die Interaktionen sind es, die diese Form des Lernens attraktiv machen. So kann man etwa beim Vokabeltraining gleich überprüfen, ob man den Lernstoff gut aufgenommen hat, oder beim Lösen eines Gleichungssystems in der Mathematik sofort nachvollziehen, an welcher Stelle man einen Fehler gemacht hat.

2.1.2 Nachteile

Das Computer Based Training hat jedoch auch Nachteile. Gerade im Vergleich zu anderen Formen, wie etwa dem „Web Based Training“, welches im Kapitel 2.2 beschrieben wird, ist eine mittels CD-ROM verteilte Lernsoftware oft schon nicht mehr aktuell, sobald sie den Lernenden erreicht. Dies ist bei elektronischen Wörterbüchern sicher

weniger der Fall als bei Software-Tutorials, die die Funktionsweise einer bestimmten Software oder Anwendung multimedial mit Videos und Screenshots erklären. Diese Lerninhalte sind im Extremfall komplett nutzlos, wenn sich die Anwendungen etwa durch neue Versionen verändert haben. Um stets wirklich aktuelles Wissen zu erlangen, müssen also auch stets neue Lernprogramme erworben werden.

Einen weiteren großen Nachteil stellt die Isolation des Lernalers dar. Im Gegensatz zu einem regulären Unterricht, an dem der Schüler aktiv teilnimmt und wo er gegebenenfalls Zwischenfragen an den Lehrer oder andere Kommilitonen stellen kann, ist er beim CBT auf sich allein gestellt. Gerade auch der Verlust des sozialen Kontakts ist in der heutigen Zeit, in der verlangt wird im Team zu arbeiten, nicht zu unterschätzen. Oft wird eine Aufgabenstellung erst dann richtig verstanden und auch gelöst, wenn man sich in einer Gruppe gegenseitig Sachverhalte erklärt und über mögliche Lösungen diskutiert.

Schließlich hat das CBT noch das Problem, dass Lernprogramme oft nur auf bestimmten Plattformen lauffähig sind. So kann Lernsoftware unter dem Betriebssystem Microsoft Windows, und fast alle Lernprogramme bauen darauf auf, nicht auf Linux- oder Macintosh-Systemen angewendet werden. Für Benutzer anderer Systeme als Windows ist es schwer an vergleichbare Software zu kommen.

2.2 Web Based Training

Wie im letzten Abschnitt erläutert, gibt es beim Einsatz des Computer Based Trainings einige Nachteile. Zum einen wurde die Aktualität der Lerninhalte in Frage gestellt, zum anderen die Isolation des Lernalers von anderen Lernenden kritisiert. Aus diesem Defizit heraus und durch das Boomen des Internets Ende der 90er Jahre begünstigt entstand die Form des „Web Based Trainings“ (WBT). Diese Form baut auf Computer Based Training auf und ist eine Weiterentwicklung derselben. Der augenscheinliche Hauptunterschied ist, dass der Lerninhalt nicht durch einen Datenträger verteilt wird, sondern von einem Webserver via Internet abgerufen werden kann.

Jedoch ist dies nicht der einzige Unterschied. Durch die Einbindung der Lerninhalte in ein „Learning Management System“ (LMS) können diese nicht nur abgerufen werden,

sondern es entstehen eine große Menge an zusätzlichen Möglichkeiten. Hier ist beispielsweise die Interaktion mit anderen Usern durch Foren oder Newsgroups möglich. Probleme und mögliche Lösungsansätze, Fehler und deren Verbesserungen oder auch Ideen können so gegenseitig zielgruppenrelevant ausgetauscht werden. Auf Grund der Moderation des LMS durch den Lehrer selbst kann nun auch eine Kommunikation zwischen Lerner und Lehrer stattfinden. So können aktuelle Anmerkungen zum Lernstoff auch außerhalb von Präsenzveranstaltungen sofort verteilt werden. Ebenfalls wird durch WBT die Aktualität der Lerninhalte sichergestellt. Neue und aktuellere Inhalte stehen nach dem Aufspielen auf den Webserver unmittelbar allen Usern zur Verfügung. Der Umweg über zu schnell veraltete Datenträger wird vermieden.

WBT ist jedoch nicht so zu verstehen, dass es ein Computer Based Learning zum Herunterladen ist. Vielmehr soll es ein Unterricht auf Abruf (Training on Demand) sein. Es ist also nicht Sinn von WBT den kompletten Lernstoff herunterzuladen, ihn auf dem eigenen Computer zu speichern und ihn dann Stück für Stück von da zu lernen, da auf diese Weise der Lernstoff auch wieder nicht aktuell wäre, sondern es ist vielmehr Sinn dieser Lernform die stets aktuellen bzw. aktualisierten Teilinhalte bei Bedarf abzurufen und zu lernen.

2.2.1 Vorteile

„Web Based Training“ erfährt eine immer stärker wachsende Akzeptanz. Dies liegt in erster Linie am einfachen Zugriff der Schüler auf die Lerninhalte. Die jeweils aktuellen Inhalte lassen sich on-demand, also bei Bedarf und zu beliebiger Zeit, abrufen. Dabei ist es egal, wo sich die Zielpersonen befinden - einen Internetanschluss natürlich vorausgesetzt. Durch Web Based Training können ganze Gruppen von Anwendern genauso erreicht werden wie Einzelpersonen. Auch eine Differenzierung von Lerninhalten zu bestimmten Personengruppen ist möglich. Ein weiterer Vorteil ist die Zugriffskontrolle und -beschränkung der Inhalte. Hier sind verschiedenste Arten möglich und sinnvoll. Es können zum Beispiel bestimmte Inhalte mit Passwörtern versehen werden oder ein Login der User erzwungen werden, so dass bei kommerziellen Angeboten auch eine Abrechnung mit den Benutzern möglich ist. Auch die beim Computer Based Training angesprochenen Nachteile der Isolierung des Lerner von Gleichgesinnten und die Plattformabhängigkeit sind beim „Web Based Training“ weitestgehend nicht vorhanden. Durch Kommunikationsmöglichkeiten wie Newsgroups, Chats, Foren und Email können die Lerner und sogar auch der Lehrer miteinander

in Verbindung treten und so contentspezifische Informationen austauschen. So spielt hier auch der Teamgedanke eine wichtige Rolle. Die Plattformunabhängigkeit ist im Allgemeinen automatisch gegeben, da jedes Betriebssystem eine Möglichkeit besitzt ins Internet zu gehen und Inhalte aufzurufen. Wie sehr die Plattformunabhängigkeit jedoch bei spezieller Lernsoftware im Einzelnen erreicht wird, wird später beim Vergleich von einigen Softwareprodukten im Kapitel 5 beschrieben.

Für den Lehrer bieten das WBT und das Internet eine wesentlich schnellere Verbreitung und Aktualisierung der Lerninhalte. Auch der technische Aufwand wird nach dem einmaligen Einrichten einer WBT-Plattform minimiert, da dann nicht mehr Datenträger wie CDs und Disketten langwierig erstellt werden müssen, um neue Informationen zu verbreiten.

2.2.2 Nachteile

Neben der ganzen Reihe von Vorteilen, die das „Web Based Training“ aufweisen kann, gibt es jedoch auch einige Nachteile dieser Lerntechnik. Zum einen müssen, um ein WBT-Angebot aufbauen zu können, Server bereitgestellt und gewartet werden. Dies ist in erster Linie mit Kosten verbunden. Die Anforderungen an den Server hängen natürlich stark von der Art und den Anforderungen des WBT ab. So reicht bei manchen Anwendungen ein „einfacher“ Webserver aus, in anderen Fällen, beispielsweise bei Einsatz von Videos oder anderen komplexeren Medien, müssen eventuell spezielle Streaming-Server oder Applicationserver eingesetzt werden. Neben den Bereitstellungskosten fallen auch für die User Kosten für den Internetanschluss, die Verbindungszeit oder das Datenvolumen an. Gerade bei größeren Datenmengen kann es unter Umständen für den User teuer werden. Hier kommt auch noch hinzu, dass man bei kleiner Bandbreite des Internetanschlusses eventuell sehr lange warten muss, bis der gewünschte Lerninhalt heruntergeladen ist oder bei gestreamten Inhalten die Qualität von Videos, Ton und Grafiken bei einer zu langsamen Internetverbindung herabgesetzt wird.

2.3 Blended Learning

Blended Learning oder Integriertes Lernen, wie diese Form des E-Learnings auch genannt wird, ist das Verschmelzen von zwei recht unterschiedlichen Lernformen. Es

werden hier einerseits die Vorteile von Präsenzveranstaltungen genutzt und zusätzlich die Möglichkeiten des E-Learnings, wo sie sinnvoll sind, eingesetzt. Dieses Konzept verbindet also die Effektivität und Flexibilität der elektronischen Lernformen mit den sozialen Aspekten der Face-to-Face-Kommunikation. Je besser die jeweiligen Vorteile der beiden Lernformen integriert werden und die Nachteile durch die jeweils andere Form kompensiert werden, desto besser ist das entstehende Lernkonzept. Der zentrale Aspekt von Blended Learning ist die Vor- bzw. Nachbereitung von Präsenzveranstaltungen. Im Besonderen die Nachbereitung mittels E-Learning ist ein wichtiger Faktor. Denn hiermit werden die Defizite, die Präsenzveranstaltungen mit sich führen, ausgeglichen. Es ist nicht mehr notwendig, dass alle Teilnehmer gleiches Vorwissen haben müssen und auch das Lerntempo kann auf diese Weise individuell gestaltet werden. Im Gegensatz dazu werden die Schwächen von reinem E-Learning wie etwa die fehlende soziale Bindung oder das Unerkannbleiben von Missverstehen von Lerninhalten durch die Präsenzveranstaltungen aufgefangen. In Abbildung 2.1 werden die Vorteile des Blended Learning grafisch mit einem Schnittmengen-Diagramm dargestellt.

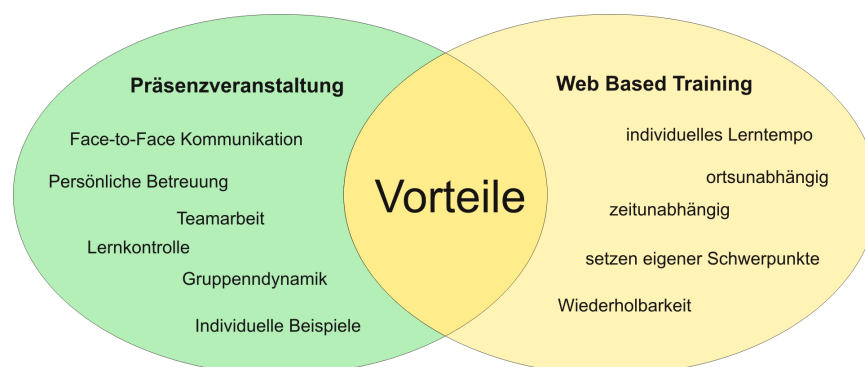


Abbildung 2.1: Blended Learning

2.4 E-Lecture

2.4.1 Überblick

Das synchronisierte Aufzeichnen von Veranstaltungen wie Vorlesungen oder Vorträgen, für das sich allmählich der Begriff „E-Lecture“ etabliert, ist eine optimale Möglichkeit, das im letzten Abschnitt beschriebene „Blended Learning“ umzusetzen.

Es bildet gewissermaßen die Schnittstelle zwischen der Präsenzveranstaltung und der Nachbereitung via Internet. Gute E-Lectures bieten alle angesprochenen notwendigen Eigenschaften, um die Defizite reiner Präsenzveranstaltungen zu kompensieren. Sie können von einem beliebigen Ort aus zu beliebiger Zeit abgerufen werden und je nach Vorkenntnis des Lerners mit beliebigem Tempo und beliebig oft wiederholt werden. Wichtig ist dabei, dass man in der E-Lecture frei navigieren kann. Es sollte möglich sein, einzelne Stücke der Vorlesung bzw. ganze Kapitel überspringen zu können oder nicht verstandene Kapitel direkt wiederholen zu können ohne die Vorlesung im ganzen noch einmal sehen zu müssen. Auf diese Weise kann jeder Schüler seine individuellen Lernschwächen mit seinem eigenen Tempo selbst beheben. Eine Suche nach Stichpunkten erleichtert zusätzlich die Navigation.

Bei der Nachbereitung von Präsenzveranstaltungen gehen E-Lectures im Vergleich zu herkömmlichen Ansätzen des E-Learnings, wie dem bereits beschriebenen WBT, ein Stück weiter. Es werden hier nicht nur die einzelnen Materialien wie Skripte und Folien einer Präsenzveranstaltung zum Download angeboten, sondern es wird eine aus den einzelnen Materialien und aus Video- und Tonaufzeichnungen des Vortragenden synchronisierte Präsentation erstellt. Dieser Unterschied bietet für die Nachbereitung enorme Vorteile, die das reine WBT nicht leisten kann. Während downloadbare Skripte oder Präsentationsfolien alleine oft nicht den nötigen Zusammenhang zwischen verschiedenem Wissen darstellen bzw. Stichpunkte, Abkürzungen und Skizzen bei der Wiederholung oft nicht mehr klar sind, bekommt man bei E-Lectures zu jedem Zeitpunkt die Informationen, die der Lehrer zu einer bestimmten Stelle angemerkt hat, dazu. Selbst nach längerer Zeit kann bei der Wiederholung einer Folie mit Stichpunkten oder Skizzen durch die audiovisuellen Informationen des Lehrers der Zusammenhang wieder hergestellt werden.

Der große Unterschied zwischen herkömmlichem WBT und E-Lecture ist also, dass bei E-Lectures auch bei der Nachbereitung auf das gute didaktische Element „Lehrer“ zurückgegriffen werden kann, während bei reinem WBT die Lehrer-Informationen oft verloren sind. E-Lectures ermöglichen des Weiteren auch das Erlernen von neuem Wissen auch ohne das Besuchen einer Präsenzveranstaltung. Im Fall eines Fernstudiums oder des Verpassens einer Vorlesungseinheit kann somit trotzdem auf die audiovisuellen Informationen, die der Dozent gegeben hat, zurückgegriffen werden. In diesem Zusammenhang ist die Lernform E-Lecture dann aber als eigenständige Lernform und nicht mehr als Teil des Blended Learnings anzusehen. Die Vorteile der Präsenzveranstaltung, wie zum Beispiel der soziale Aspekt und die Face-to-Face-

Kommunikation, sind hier nicht mehr möglich und müssen dann durch andere Formen des WBT wie beispielsweise durch Foren oder Newsgroups kompensiert werden.

2.4.2 Das Erstellen von E-Lectures

Für das Erstellen von E-Lectures gibt es vielfältige Möglichkeiten. Sie reichen von der einfachen Konversion der Präsentationsfolien in ein browserfähiges Format, wie zum Beispiel HTML, bis hin zur Aufnahme von Vorlesungen per Kamera, die dann mit den verwendeten Folien synchronisiert werden. Der Unterschied zur Produktion von WBT- oder CBT- Inhalten ist, dass E-Lectures im Regelfall nicht mit „komplizierten“ Autorensystemen erstellt werden, sondern dass vorhandene Präsentationsfolien, wie beispielsweise PowerPoint-Präsentationen, verwendet werden und diese on-the-fly mit anderen Medien synchronisiert aufgezeichnet werden. Der personelle Aufwand und die damit verbundenden hohen Kosten zur Erstellung von Computer-Based-Trainings bzw. Web-Based-Trainings als hochwertige digitale Lehr-/Lernmaterialien können an Hochschulen meist nicht erbracht werden. Die sogenannte „leichtgewichtige Kursproduktion“ durch digitale Aufzeichnung von Vorträgen der Präsenzlehre dient in der virtuellen Lehre daher häufig als kostengünstige Alternative. [5] Oft werden neben den Folien Video und Ton des Vortragenden und des Auditoriums aufgenommen. Diese Erzeugung von Lerninhalten wird wegen der Schnelligkeit auch häufig „Rapid E-Learning“ oder „Authoring on the Fly“ genannt (vgl. [1]). In den Abbildungen 2.2 und 2.3 sind Schemata des jeweiligen Erstellungsvorgangs dargestellt.

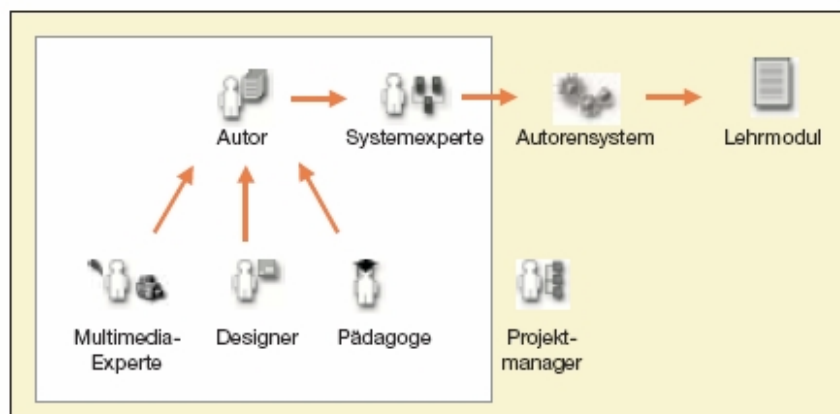


Abbildung 2.2: Klassische Inhaltserstellung mit Autorensystem

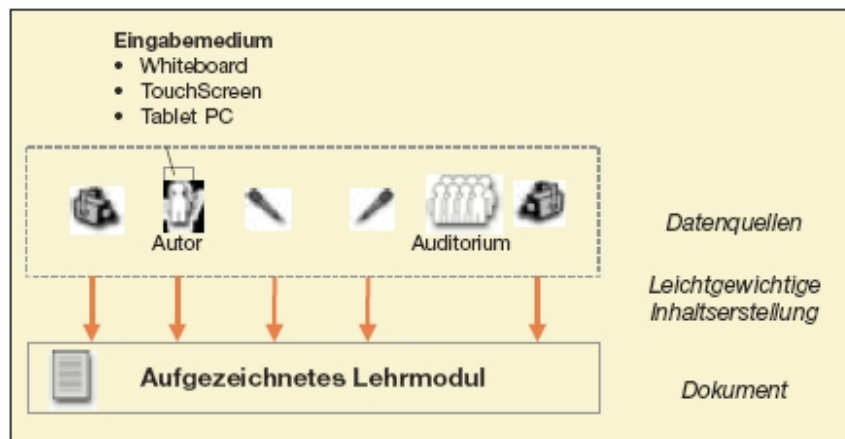


Abbildung 2.3: Inhaltserstellung mit Aufzeichnungssystem

Der Vorteil von „Authoring on the Fly“ ist, dass im Allgemeinen viel weniger Personen an der Erstellung der fertigen Präsentation beteiligt sein müssen. So ist es mit einem guten Aufzeichnungssystem möglich, dass der Vortragende selbst alle nötigen Schritte zur Erstellung der Präsentation durchführen kann.

Da die Aufzeichnung direkt und häufig ohne nachträgliches Editieren stattfinden soll, hängt die Qualität einer E-Lecture in großem Maße vom Lehrer ab. Aus diesem Grund soll dieser durch die Aufzeichnung bei seinem didaktisch wertvollen Vortragen und Vermitteln von Wissen, nicht behindert werden. Gute Programme zur Erstellung von E-Lectures sollten daher alle Aufgaben zur Synchronisation selbstständig übernehmen und zudem unsichtbar im Hintergrund arbeiten. Sie sollten den Vortragenden auf keinen Fall durch Dialoge oder durch andere Interaktionen während des Vortrags stören. Das Erhalten der gewohnten Vortragsweise, etwa das Beibehalten von PowerPoint selbst als Vortrags-Software, unterstützt diesen Prozess. Computersysteme für die Erstellung von „Rapid E-Learning“ Inhalten gibt es von verschiedenen Unternehmen, wie zum Beispiel das kostenlose *PowerPoint Producer* der Firma Microsoft, die kommerziellen Lösungen *Lecturnity* der Firma imc. und *NetLecture* der Firma LernDesign. Im Kapitel 5 werden diese Programme ausführlich beschrieben und auch im Hinblick auf die Erstellung von Inhalten bewertet.

3 Präsentationsformate

Nachdem im letzten Kapitel ein Einblick in das Thema E-Learning an sich mit seinen Vor- und Nachteilen gegeben wurde und im Speziellen die Lernform „E-Lecture“ aus theoretischer Sicht in Augenschein genommen wurde, sollen in diesem Kapitel die technischen Aspekte der Erstellung einer E-Lecture betrachtet werden.

Alle getesteten Programme und auch die im praktischen Teil dieser Arbeit erstellte Software nehmen während einer Vorlesung verschiedenste Arten von Medien simultan auf. Je nach Programm werden Videos des Vortragenden und des Publikums, die Stimme des Vortragenden, die Präsentationsfolien, die Mausaktionen beim Vortrag sowie Informationen wie Titel und Text zu den Folien aufgezeichnet. Doch wie kann man diese verschiedenen Quellen zum Betrachten wieder zeitgleich abspielen? Gerade wegen der schon erörterten Vorteile des „Web Based Training“ im Vergleich zum einfachen „Computer Based Training“ wie beispielsweise die schnellere Verbreitung des Lerninhalts, sollte dieses Betrachten direkt im Internet möglich sein. Um dies umzusetzen muss man sich zunächst einmal allgemein mit den Technologien auseinandersetzen, die es erlauben mehrere multimediale Inhalte in einem Webbrowser synchron wiederzugeben. Hier gibt es verschiedene Ansätze und Möglichkeiten. In diesem Kapitel sollen nun die wichtigsten und am häufigsten verwendeten Technologien, die im weiteren Verlauf der Arbeit auch Präsentationsformate genannt werden, vorgestellt und beschrieben werden.

3.1 Das HTML / JavaScript Format

Der normale Ansatz Informationen über das Internet zu verbreiten ist es, eine Webseite zu erstellen, die dann von einem interessierten Personenkreis aufgerufen und betrachtet werden kann. Die Standardsprache für das Erstellen solcher Webseiten ist HTML. Das Problem von reinen HTML-Seiten ist allerdings, dass diese statisch und somit nicht veränderbar sind. Auch auf Interaktion des Benutzers kann bei Internetsei-

ten, die in reinem HTML erstellt wurden, nicht reagiert werden. Das Betrachten einer aufgezeichneten Vorlesung bzw. vielmehr die Navigation und das Suchen in dieser erfordert aber gewisse Interaktionselemente. Zu diesem Zweck können zu reinen HTML Seiten Scriptsprachen hinzutreten, welche erstens das Erstellen dynamischer Webseiten ermöglichen, aber vor allem auch mit Benutzerinteraktionen umgehen können. Bekannte Scriptsprachen sind PHP, Pearl und JavaScript. Während PHP und Perl auf dem Webserver selbst ausgeführt werden, dort ihre Arbeit verrichten und die Ergebnisse wieder an den Browser des Benutzers schicken, werden JavaScripts, die direkt in eine HTML eingebettet werden können, auf dem eigenen Computer ausgeführt. Pearl und PHP sind also nur in Verbindung mit einem Webserver lauffähig, JavaScripts in HTML-Seiten können hingegen auch lokal ohne Internetanbindung ausgeführt werden. Dies ist auch der Hauptgrund, dass die Kombination von HTML und JavaScript für sehr viele Web-Anwendungen, die auch lokal auf dem eigenen Computer funktionieren sollen, herangezogen wird. Mit JavaScript lassen sich im konkreten Fall der Vorlesungsaufzeichnung nun sämtliche Navigations- und Synchronisationsaufgaben realisieren. Ein weiteres Problem dieses Ansatzes ist, dass es im Befehlssatz sowohl von HTML als auch von JavaScript keine vereinheitlichten Befehle gibt, um Videos auf einer Webseite abzuspielen. Dies liegt daran, dass die Browser, die ja die Webseiten darstellen, keinen standardisierten Videoplayer bereitstellen, der dann mittels eines HTML-Befehlssatzes bedient werden kann. Dieses Problem lässt sich jedoch mit „embedded videoplayers“ also eingebetteten Videoplayern lösen. So ist es möglich einen geeigneten Videoplayer, der lokal auf dem eigenen Computer installiert ist, in eine Webseite zu integrieren, um das Video dann direkt im Browser betrachten zu können. Die Bedienung des Players und die Navigation werden dann von JavaScript übernommen. Mit diesen drei Komponenten - HTML, JavaScript und einem eingebetteten Videoplayer - lassen sich nun E-Lectures erzeugen, denn es können alle Komponenten einer aufgezeichneten Vorlesung auf einer Webseite dargestellt und bedient werden. Zwei der Programme, die im Kapitel 5 beschrieben werden, verwenden dieses Grundformat. Sie zeigen das Bild des Vortragenden in einem eingebetteten Player an. Die PowerPoint Folien werden beim Exportvorgang in HTML-Code umgewandelt und können so direkt dargestellt werden. Die Navigation mittels einer Zeitleiste oder mittels einer Folienübersicht ist dann mit JavaScript programmiert.

Das HTML/JavaScript-Format hat auch für das Betrachten von E-Lectures einige Vorteile. Zum einen ist die Optik der Präsentation durch wenige Änderungen im

Quelltext der HTML-Seite und durch die Möglichkeit Stylesheets für die Darstellung zu verwenden leicht veränderbar. Ein weiterer wichtiger Gesichtspunkt ist die Möglichkeit, die PowerPoint Folien als Text- und Grafikelemente direkt in HTML darzustellen. Dies hat gegenüber anderer Alternativen, wie beispielsweise die Folien als Grafik oder als Video anzuzeigen, den enormen Vorteil, dass der Folientext sehr klar zu lesen ist und zusätzlich noch markiert und kopiert werden kann. Auch beim Skalieren einer Folie hat die Darstellung der Folie in HTML gegenüber einer Grafik oder eines Videos große Vorteile was die Bildqualität betrifft. Jedoch kann es durch den Exportvorgang von PowerPoint-Folien nach HTML geschehen, dass die Folie nicht genau so angezeigt wird, wie es beim Live-Vortrag der Fall war. Es fehlen eventuell Animationen und Überblendungs-Effekte oder in PowerPoint selbst eingebettete Elemente, wie Videos und Grafiken. Auch die Verwendung eines anderen Präsentationsprogramms neben Microsoft PowerPoint oder das Demonstrieren einer anderen Software oder einer Internetseite während der Vorlesung kann somit nicht dargestellt werden. Die Güte des HTML-Exports liegt also am Computerprogramm. Schließlich hat dieses Format noch den Vorteil, dass jeder Browser HTML und JavaScript versteht und somit im Grunde kein Installieren von Zusatzsoftware oder Plugins erforderlich ist. Aber gerade hier taucht ein Problem mit der dritten Komponente, dem eingebetteten Videoplayer, auf. Während HTML und JavaScript in jedem Browser und auf jedem Betriebssystem funktionieren, schränkt die Verwendung eines eingebetteten Videoplayers die Plattform- und Browserunabhängigkeit ein und erfordert das vorherige Installieren des jeweiligen Players auf dem eigenen Computer. Man muss sich also schon bei der Erstellung eines Programms auf einen Videoplayer festlegen und diesen als notwendig voraussetzen. Hier spielt natürlich die Verbreitung und die Kompatibilität eine Rolle. Manche Videoplayer, wie der Microsoft Windows Media Player, sind zum Beispiel nur unter Windows nutzbar und andere stellen für einen bestimmten Browser kein Plugin zur Verfügung. Wieder andere Player, die zwar auf allen Betriebssystemen laufen, wie es beim RealPlayer der Fall ist, stellen bestimmte Scripting-Funktionen nicht zur Verfügung, so dass die Synchronisation mit den anderen Medien mittels JavaScript sehr kompliziert ist. Zwei der getesteten Programme haben sich wegen der großen Verbreitung für den Windows Media Player entschieden, was allerdings zur Folge hat, dass User mit einem anderen Betriebssystem als Windows die Präsentation gar nicht ansehen können.

3.2 Das Adobe Flash Format

Adobe Flash, früher Macromedia Flash, ist eine integrierte Entwicklungsumgebung zur Erstellung von multimedialen Inhalten, die auch Flash-Filme genannt werden. Diese Filme liegen im SWF-Format vor, einem auf Vektorgrafiken basierenden Grafik- und Animationsformat. SWF steht dabei für Small Web Format oder ShockWave Flash. Da Flash ursprünglich ein reines Animationswerkzeug war, wurde es in der Vergangenheit oft ausschließlich für Intros oder animierte Werbebanner auf Webseiten eingesetzt. Mit Version 4 wurde Flash jedoch um ActionScript erweitert und erlaubt seitdem die Erstellung komplexer multimedialer Webseiten oder die Programmierung browserbasierter Anwendungen. Aufgrund seiner multimedialen Möglichkeiten werden in Flash häufig Video- oder Sounddateien eingesetzt. Da diese Formate meist größere Datenvolumen beanspruchen, können in Flash entweder so genannte Preloader eingesetzt werden, die einen Teil oder den ganzen Film zwischenspeichern, oder die Videos direkt gestreamt werden. Auf diese Weise ist eine Wiedergabe auch bei kleinen Bandbreiten ohne deutliche Wartezeiten sofort möglich.

Im Webbrowser können Flash-Filme mit einem Flash-Plugin betrachtet werden, welches bei den meisten aktuellen Webbrowsern bereits integriert ist. So liegt der Verbreitungsgrad von Flashplayern laut Angaben von Adobe weltweit bei 95 Prozent (vergleiche [8]). Für das Betrachten einer Online-Präsentation mit mehreren Medienquellen ist dieses Format sehr praktisch und vorteilhaft. Zum Einen läuft der fertige Flash-Film, in dem alle Medienquellen, wie Videos, Bildschirmpräsentation, Folienübersicht sowie auch Navigations- und Suchelemente angezeigt werden, unabhängig von anderen Techniken. Aus diesem Grund muss im Gegensatz zum HTML-Format, in dem JavaScript eine Verbindung des eingebetteten Players zu der Bildschirmpräsentation herstellen musste, keine Energie damit vergeudet werden, Schnittstellen zwischen verschiedenen Techniken zu bilden. In Flash kommt sozusagen alles aus einer Hand. Auf der einen Seite können dem Flash-Video beliebig viele Videos hinzugefügt werden. Zum anderen kann es um grafische Elemente, wie Navigations- und Funktionselemente, erweitert werden. Der Ablauf und die Verknüpfung der einzelnen Elemente werden dann mit dem integrierten ActionScript gesteuert.

Die Erstellung eines Flash-Films geschieht im Regelfall mit der Entwicklungsumgebung „Macromedia Flash“. Sie ist gleichermaßen grafischer Editor wie Programmierungsumgebung für das zugrunde liegende ActionScript. Eine erstellte Flash-Präsentation liegt dort zunächst im FLA-Format vor und wird dann zum im Browser betrachtbaren SWF kompiliert. Während die FLA-Dokumente wieder bearbeitbar sind, können

SWF-Dokumente, wenn sie einmal erstellt sind, nicht mehr so einfach verändert werden. Für die Vorlesungswiedergabe bedeutet dies, dass nicht für jede aufgezeichnete Vorlesung ein eigener Flash-Film erstellt wird, sondern dass ein allgemeines Flash-Programm zum Wiedergeben von Vorlesungen erstellt und kompiliert wird und diesem dann Parameter, wie die Videodateien und die Vorlesungsdaten, übergeben werden.

3.3 Das SMIL Format

Die Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL) ist ein auf XML basierender Standard einer Markup-Sprache für zeitsynchronisierte, multimediale Inhalte. Er wurde 1998 vom World Wide Web Consortium (W3C) entwickelt und vorgeschlagen. SMIL ermöglicht die Einbindung und Steuerung von Multimedia-Elementen wie Audio, Video, Text und Grafik sowohl in Webseiten als auch in Standalone-Videoplayern. Als Dateierweiterung wird die Extension .smi oder .smil verwendet.

Zu den wichtigsten Eigenschaften von SMIL gehören die Möglichkeit der Spezifikation des Layouts und der Synchronisation, die Anpassung an die Übertragungsbandbreite und die Unterstützung von Hyperlinks. Auch lassen sich verschiedener Sprachversionen eines SMIL-Dokumentes erstellen. Da ein SMIL-Dokument textbasiert ist, kann es mit jedem beliebigem Texteditor erstellt bzw. von anderen Anwendungen generiert werden. Im Quelltext lässt sich dann ähnlich wie in HTML die Optik und das Layout der Medienelemente festlegen, sowie der zeitliche Ablauf und die Interaktionen mit der Präsentation.

Das SMIL-Format wird mittlerweile von mehreren Videoplayern unterstützt. Allen voran bietet das Streaming-Media-Unternehmen RealNetworks den Helix-Player als Open Source Software unter der RealNetworks Public Source License an, mit dem SMIL-Präsentationen abgespielt werden können. Auch der „normale“ RealPlayer oder der Quicktime-Player der Firma Apple, die ebenfalls kostenlos erhältlich sind, spielen dieses Format ab. Die unterstützten Medienformate und auch einige Befehle der SMIL-Spezifikation differieren dabei von Anwendung zu Anwendung. Der RealPlayer beispielsweise unterstützt die Streaming-Formate .rm (RealMedia), .ra (RealAudio) und .rv (Realvideo). So können erstellte SMIL-Präsentationen nicht nur lokale Wiedergabemedien anzeigen, sondern auch von einem Streaming-Server gestreamte Medien wiedergeben. Dies hat den Vorteil, dass bei einer längeren Präsentation und beim manuellen Navigieren an das Ende von dieser nicht die kompletten Videodateien her-

untergeladen werden müssen, sondern dass lediglich immer nur die benötigten Stellen der Präsentation vom Streaming-Server übertragen werden.

4 Kompression

Bei E-Lectures nehmen die Aufnahme von Ton und Videos eine zentrale Rolle ein. Es werden Signale und Eindrücke aufgenommen, auf die man ansonsten bei der Nachbereitung einer Vorlesung nicht zurückgreifen könnte. Die Aufzeichnung dieser Medien an sich stellt mit den immer schneller werdenden Computern kein großes Problem mehr dar. So erlauben es heutige Prozessoren auch mehrere Videos gleichzeitig auf einem Computer aufzuzeichnen. Das eigentliche Problem der Videos ist also nicht die Computer-Geschwindigkeit, viel mehr stellt die Dateigröße von Videos ein echtes Hindernis dar. Bei einer Videogröße von 320x240 Bildpunkten, einer Farbtiefe von 24 Bit und einer Bildwiederholungsfrequenz von 30 Bildern in der Sekunde, wie es bei der Fernsehnorm NTSC der Fall ist, fallen schon für 10 Sekunden eines unkomprimierten Videos 69,12 MB an Speicherplatz an. Die Berechnung der Dateigröße im unkomprimierten Fall lässt sich durch einfache Multiplikation jedes Bildpunkts mit der Farbtiefe und der Bilderanzahl pro Sekunde berechnen:

$$\text{Videobreite} \cdot \text{Videohoehe} \cdot \text{BilderProSekunde} \cdot \text{Farbtiefe} = \text{Bit/Sekunde}$$

Bei einer 90-minütigen Vorlesung würde ein Video mit obigen Eigenschaften somit

$$5400 \cdot 320 \cdot 240 \cdot 30 \cdot 24 \approx 2.98 \cdot 10^{11} \text{ Bit} \approx 3.7324 \cdot 10^{10} \text{ Byte} \approx 37,324 \text{ Gigabyte}$$

an Speicherplatz benötigen. Beim Aufzeichnen mehrerer Videos fallen ohne Komprimierung Dateigrößen der Vorlesung von mehr als 100 Gigabyte an. Heutige Festplatten und Dateisysteme erlauben es uns zwar eine so große Datenmenge zu speichern und zu verwalten, jedoch ist der Umgang mit solchen Datengrößen auch heute noch immer sehr schwierig. Ein weitaus größeres Problem als die Festplattenkapazität ist allerdings die Übertragung von Videos per Internet. Auch hier hat sich in den letzten Jahren viel getan, so dass mit heutigen Breitbandanschlüssen wie DSL Daten wesentlich schneller als früher übertragen werden können. Der am meisten verbreitete DSL Standard besitzt momentan eine Übertragungsrate von 1 Megabit pro Sekunde. Es können also maximal 125 Kilobyte in der Sekunde übertragen werden. Wollte man

nun die oben berechnete unkomprimierte Videodatei der 90-minütigen Vorlesung an diesem Internetanschluss herunterladen, bräuchte das theoretisch 298592 Sekunden oder 4976,5 Stunden oder 207 Tage. Eine Übertragung ist somit aus praktischer Sicht ausgeschlossen.

Aus diesem Grund ist es sehr wichtig, die aufgezeichneten Videos vor der Übertragung zu komprimieren, um so die Dateigröße zu senken. Selbst bei der Aufnahme macht es bereits Sinn, Kompression zu verwenden, um mit den dann resultierenden kleineren Videodateien besser arbeiten zu können. Heutzutage gibt es viele Firmen, die sich mit Komprimierung speziell von Videos auseinandergesetzt haben und für diesen Zweck eigene Algorithmen entwickelt haben. Das Resultat sind sogenannte Video-Codecs. Ein Codec, was die Wortkreuzung aus den englischen Begriffen „coder“ und „encoder“ ist, ist ein Verfahren oder Programm, welches Daten nach einem bestimmten Schema digital codiert und decodiert. Gängige Codecs sind Cinepak, Indeo, Huffvuv, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4 (DivX, XviD, Microsoft MPEG4) und viele weitere. Bei diesem Codierungsvorgang wird in der Regel eine Reduzierung der Daten durchgeführt, so dass zwar die Qualität des Videos abnimmt, gleichzeitig aber auch die Datengröße. Gute Codecs wie moderne MPEG-4 Codecs reduzieren bei für das menschliche Auge unmerklichen Bildeinbußen drastisch die Dateigröße. Der MPEG-4.V2 Codec der Firma Microsoft reduziert zum Beispiel bei mittelmäßiger Bildqualität die Dateigröße um den Faktor 100. Bei der Wahl einer Kompressionsrate von 128 Kilobit/Sekunde nimmt das 10-Sekundenvideo statt der 69,12 MB nur noch 652 KB ein. Wählt man bei der Aufnahme noch andere Farbformate als das 24-Bit RGB Farbschema, kann man auch noch einmal an Datengröße sparen.

Wichtig beim Aufzeichnen und Wiedergeben von Vorlesungen ist nun, einen passenden Codec auszuwählen. Da für die Codierung jedes einzelnen Bildes des Videos Rechenzeit beansprucht wird, muss man unterscheiden zwischen einer Codierung on-the-fly, also eine Codierung direkt während der Aufnahme und einer Codierung, die im Nachhinein erfolgt. Während für eine nachträgliche Codierung ein langsamerer, eventuell besserer Codec verwendet werden kann, spielt beim Live-Codieren die Geschwindigkeit des Codecs eine entscheidende Rolle. Wählt man hier einen zu langsamen Codec, kommt das Betriebssystem mit dem eigentlichen Aufnehmen der Videobilder nicht mehr nach, so dass viele Bilder der Kamera einfach unterschlagen werden. Das Ergebnis ist eine Reduzierung der Bildfrequenz und ein eventuell „ruckeliges“ Bild. Jedoch sollte auch die Bildqualität bei der Aufnahme nicht zu schlecht

	32 kBit/s	128 kBit/s	1000 kBit/s	3000 kBit/s	6000 kBit/s
10 Sek.	0,5	0,6	0,7	1,3	1,5
1 Min.	3,1	3,4	4,3	8	9,3
30 Min.	76	85	107	198	230
90 Min.	201	223	281	524	608

Tabelle 4.1: Datengrößen in Megabyte des MPEG-4 Codecs von Microsoft

gewählt werden. Da das Video später eventuell noch bearbeitet werden soll und unter Umständen zu einem späteren Zeitpunkt noch einmal neu codiert werden muss, sollte hier die Bildqualität so gut wie möglich gewählt werden, da eine Bildverbesserung später sonst nicht mehr möglich ist.

Ein üblicher Weg ist es, bei der Aufnahme eine schnelle und qualitativ hochwertige Vorkomprimierung zu wählen, welche die Bildqualität möglichst gut beibehält und eine akzeptable Datengröße liefert. Später vor der Publizierung per Internet kann dann eine erneute Codierung des Videos durchgeführt werden, die nicht mehr zeitkritisch ist und die Datengröße dann auf die gewünschte Größe senkt. In Tabelle 4.1 und der Abbildung 4.1 sind die Videogrößen in MB bei der Codierung eines Videos der Größe 320x240 Bildpunkten direkt bei der Aufnahme dargestellt. Es wurden jeweils 25 Bildern pro Sekunde und der MPEG-4.V2 Codec von Microsoft bei verschiedenen Bitraten und Aufnahmelängen ausgewählt.

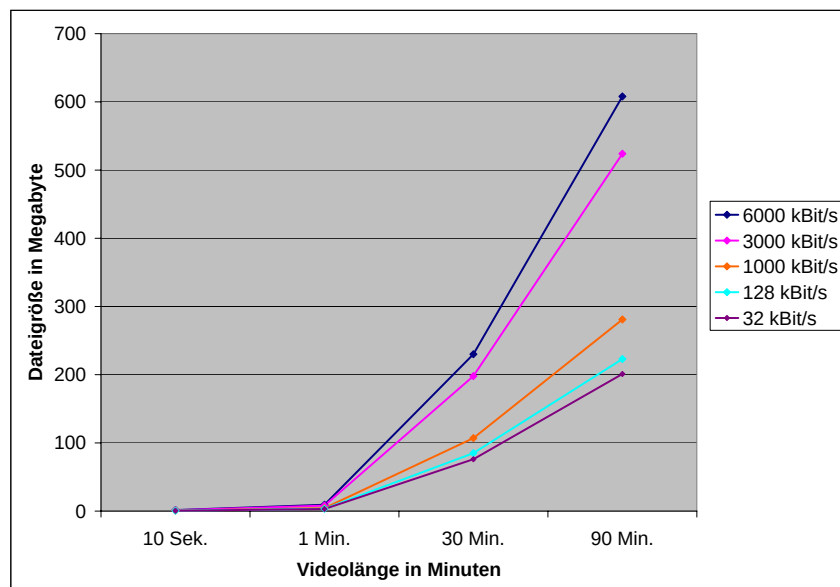


Abbildung 4.1: Datengrößen in Megabyte des MPEG-4 Codecs von Microsoft

5 Softwarevergleich

Der Hauptteil dieser Arbeit soll ein Vergleich verschiedener auf dem Markt existierender Software sein, die sich ebenfalls mit dem Aufzeichnen und Erstellen von elektronischen Präsentationen und Vorlesungen sowie dem Betrachten und Publizieren per Internet beschäftigen. Untersucht werden soll dabei vor allem der jeweilige Funktionsumfang und die Bedienbarkeit sowohl beim Aufzeichnen als auch beim Wiedergeben. Auch die anfallende Zeit für das eventuelle Nachbearbeiten und für das Publizieren soll analysiert werden. Weiter werden die anfallende Datenmenge, die Kompatibilität und das Format untersucht, welche für das Betrachten der Präsentation über das Internet eine entscheidende Rolle spielen. Schließlich soll die optische Darbietung des aufgezeichneten Materials sowie das Gesamttempfinden der Software kommentiert werden. Getestet wurde die Software Lecturnity der Firma imc, der kostenlose PowerPoint Producer der Firma Microsoft und NetLecture der Firma Lerndesign.

5.1 Lecturnity

Die 1997 gegründete Firma imc AG gehört zu den führenden Service- und Technologieanbietern im Bereich Advanced Learning- und Content Solutions. Laut eigener Angabe benutzen mehr als 100 Hochschulen Produkte ihrer Firma. In dieser Arbeit wurde die Software Lecturnity untersucht und getestet.

Für meine Arbeit wurde mir freundlicherweise eine Testversion zur Verfügung gestellt, die für eine befristete Zeit sämtliche Funktionen der Vollversion enthält. Die Vollversion kann von Hochschulen, Schulen oder Unternehmen für einen Preis von 1.990,- Euro pro Einzelplatzlizenz bestellt werden.

Nach der einfach durchzuführenden Installation präsentiert sich die Software mit sechs einzelnen Modulen. LECTURNITY Assistant, LECTURNITY Player, LECTURNITY Publisher, LECTURNITY CD-Publisher, LECTURNITY Editor und LECTURNITY Tutorial.

Der „Assistant“ ist das Kernstück der Software. Mit ihm werden sowohl die Vorlesungen und Vorträge vorbereitet als auch vorgetragen und aufgenommen. Mit dem Publisher lassen sich nach der Aufzeichnung verschiedenste Arten von Präsentationen erstellen. Möglich sind hier Online-Präsentationen als Real-Media-Anwendung, als speziell auf den Microsoft-Internet Explorer zugeschnittene reine HTML-Variante und als Flashanwendung. Daneben kann auch eine lokale Präsentation erstellt werden, die dann mit dem LECTURNITY Player wiedergegeben werden kann. Auch eine Präsentation auf CD-ROM lässt sich mittels des CD-Publishers erzeugen. Mit dem Editor ist es möglich, Änderungen am aufgezeichneten Material durchzuführen, wie beispielsweise das Herausschneiden unerwünschter Szenen. Das LECTURNITY Tutorial ist eine Bedienungsanleitung, die selbst mit Lecturnity erstellt wurde und mit Videos und Screenmovies jeden Schritt erklärt.

5.1.1 Der Assistant

Im Folgenden wird die Vorgehensweise bei der Vorlesungsvorbereitung und -aufzeichnung mit dem Assistant beschrieben. Eine Schema der Vorgehensweise ist in Abbildung 5.1 zu sehen.

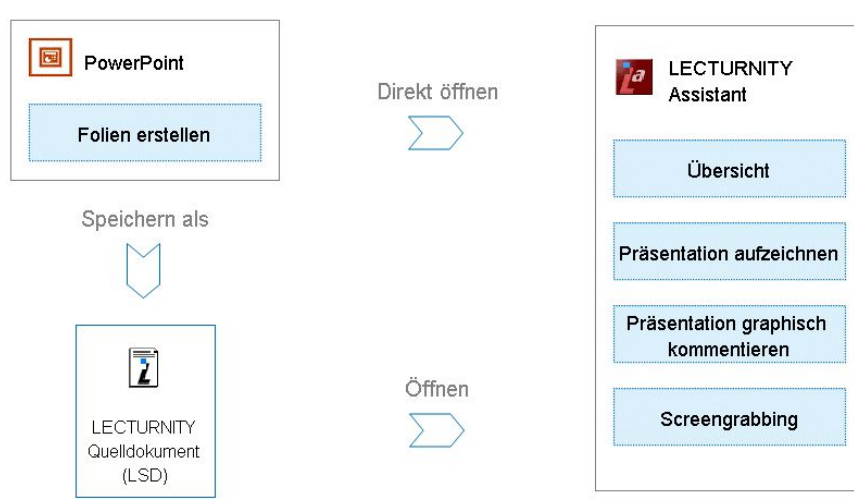


Abbildung 5.1: Vorgehensweise bei Lecturnity

Lecturnity basiert auf einem eigenen Präsentationsformat, dem Lecturnity Quelldokument (Lecturnity Source Document) mit der Dateiendung ".lsd". In diesem Format lassen sich auch ohne Microsoft PowerPoint Präsentationen erstellen. Allerdings sind

die editorischen Möglichkeiten zum Erstellen von Präsentationen im Vergleich zu PowerPoint eher gering. Es lassen sich hier zwar auch Text-, Bild- und Grafikelemente auf einer Folie platzieren, jedoch fehlen sämtliche Arten von Animationen und Einblendungen sowie Templates, die man aus PowerPoint gewohnt ist. Auch fand sich keine Möglichkeit eingefügte Elemente zu skalieren, was sich als sehr störend herausstellte. Aus diesem Grund ist es wohl auch nicht wirklich beabsichtigt, auf diese Weise ganze Präsentationen zu erstellen, sondern vielmehr PowerPoint als Editor zum Erstellen der Präsentationen zu verwenden und dann das resultierende PowerPoint-Dokument in ein Lecturnity Quelldokument zu konvertieren. Dieses kann dann entweder im Vorfeld oder sogar während der Präsentation noch mit den eigenen editorischen Features erweitert werden.

Mehrere Lecturnity Quelldokumente können dann einem Projekt hinzugefügt werden, welches schließlich vorgetragen und aufgezeichnet werden kann.

Da bei Lecturnity nicht direkt mit dem PowerPoint-Dokument und PowerPoint die Vorlesung gehalten und aufgezeichnet wird, sondern eben mit einem Lecturnity-Projekt und dem Assistant, muss vor Beginn der Vorlesung das erstellte PowerPoint-Dokument in ein Lecturnity Quelldokument konvertiert werden und dieses dann in einem Projekt gespeichert werden. Hierbei werden weitgehend alle Features von PowerPoint beibehalten, angefangen von der genauen Platzierung sämtlicher Elemente bis hin zu Überblendungs-Effekten. Für die Konvertierung gibt es zwei komfortable Wege. Die erste Möglichkeit ist, direkt in PowerPoint die während der Installation von Lecturnity hinzugefügte Option „Speichern als LECTURNITY Quelldokument“ zu wählen. Die zweite Möglichkeit ist, im Assistant die Option „PowerPoint-Dokument importieren...“ zu wählen. Dieser Vorgang dauert je nach Größe der Datei und nach Geschwindigkeit des Computers zwischen 1 und 30 Sekunden. Das PowerPoint-Dokument wird anschließend für die Präsentation nicht mehr benötigt.

Da man ein Projekt aber auch speichern kann (Dateiendung „.lap“ für Lecturnity Assistant Project), lässt sich diese Konvertierungs-Aufgabe schon im Vorfeld erledigen. Auch Einstellungen, die das spätere Aufzeichnen betreffen, lassen sich bereits im Vorfeld treffen und werden im Projekt gespeichert. Es lassen sich eine Video- und eine Audio-Quelle einstellen, so wie deren Qualität separat festlegen. Für die Audiospur kann man zwischen vier Sample-Raten wählen: 8000 Hz, 11024 Hz, 22050 Hz und 44100 Hz. Bei der Videospur lässt sich sowohl die Größe des Videofensters als auch die Framerate pro Sekunde entsprechend der verwendeten Hardware einstellen. Von Vorteil ist auch die Möglichkeit den Offset zwischen Video- und Audiospur manu-

ell festzulegen. Dies ist dann sinnvoll, wenn beispielsweise die Videospur von einer Webcam abgegriffen wird, die Audiospur aber von einem separat angeschlossenen Mikrofon, welches unter Umständen eine schnellere Signalverarbeitung hat. Der Ton würde dann dem Bild immer ein Stück vorausseilen. Hier lässt sich nun diese Differenz in Millisekunden nach einigen Testläufen ausgleichen. Schließlich ist es noch möglich, den Video-Codec und damit die Komprimierung frei auszuwählen. Angeboten werden alle Codecs, die das Betriebssystem zu bieten hat, inklusive dem eigenen Codec LSGC. Ein Überblick über die Resultate sowohl der Qualität als auch der resultierenden Dateigröße wird später gegeben. Lecturnity bietet neben der Aufzeichnung von je einer Video- und Audiospur noch die Möglichkeit des Screengrabbing. Damit lassen sich Abläufe am Computer präsentieren, etwa das Vorstellen und Erklären eines Computer-Programms. Der Zuschauer sieht dann als Video ein zuvor ausgewähltes Rechteck des Monitorinhalts und den Mauszeiger des Vortragenden. Auch hier lassen sich etliche Einstellungen treffen, wie etwa eine akustische oder visuelle Hervorhebung von Mausklicks, Framerate und Video-Codec.

Insgesamt sind also vor dem Vortrag eine Reihe von Einstellungen zu treffen, die jedoch, wie bereits erwähnt, schon im Vorfeld durchgeführt und gespeichert werden können.

Ist ein Lecurnity Projekt fertig, kann es mit dem Assistant geladen werden und die Aufzeichnung kann sofort durch Betätigung des „Aufnahme-Buttons“ gestartet werden. Etwas hinderlich ist es, dass das Programm nicht automatisch in den Präsentationsmodus, der die Startleiste des Betriebssystems ausblendet und das Programm in den Vollbildmodus bringt, schaltet. Diesen muss man selbst durch Drücken der Taste F5 oder durch den entsprechenden Menu-Eintrag aktivieren. Ein weiterer Nachteil ist, dass selbst der Präsentationsmodus standardmäßig neben den vorzutragenden Folien noch eine Kopfleiste mit Grafikelementen, eine Liste der Dokumentstruktur sowie den bisherigen Aufzeichnungen auf der linken Seite und zusätzlich das Bedienfeld am unteren Bildschirmrand anzeigt. Für das Halten einer Vorlesung mittels Video-Beamer, der ja den kompletten Bildschirminhalt an die Wand projiziert, sind diese Elemente für den Live-Betrachter störend. Zumindest die Kopfleiste und die Listen an der linken Seite lassen sich manuell mit den Tasten F6 und F7 relativ schnell abstellen, wodurch die Folie größer erscheint. Jedoch scheint es nicht möglich zu sein, das Bedienfeld am unteren Bildschirmrand während der Live-Präsentation zu verbergen. Für den Vortragenden ist diese Leiste zwar ein schönes und einfaches Mittel, da er hier zum einen ein Vorschaubild der auf ihn gerichteten Kamera sieht

und zum anderen schnell auf zuvor festgelegte Werkzeuge wie Stifte, Mauszeiger und Marker zugreifen und mit ihnen Anmerkungen zu den Folien vornehmen kann. Für den Live-Betrachter ist aber auch diese Leiste eher störend, da sie von den eigentlichen Folien ablenkt. Eine Funktion, die auch diese Leiste verschwinden ließe, wäre von Vorteil, da auch die auswählbaren Marker und Stifte per Tastenkombination anwählbar sind. In Abbildung 5.2 sieht man einen Screenshot des Assistant, wie er sich vor Beginn einer Aufzeichnung präsentiert.

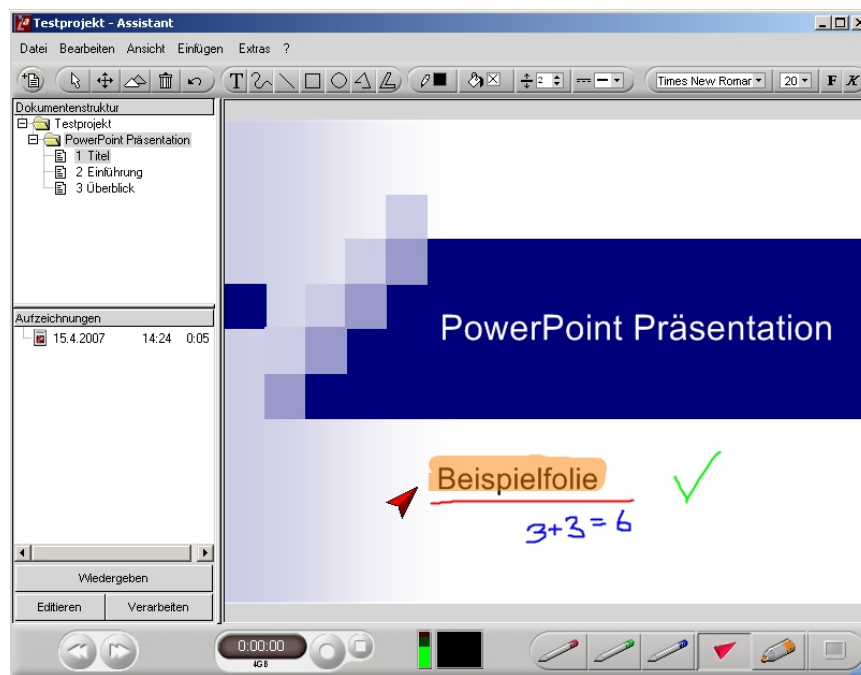


Abbildung 5.2: Der Lecturnity Assistant

Während des Vortrags kann der Referent ähnlich wie in PowerPoint vorgehen. Ein Drücken auf die Pfeiltasten nach rechts und links veranlasst das Springen zur nächsten bzw. vorhergehenden Folie. Ein Klicken mit der Maustaste auf die aktuelle Folie hingegen springt nicht wie in PowerPoint zur nächsten Folie, sondern markiert das unter dem Mauszeiger liegende Objekt. Hier lässt sich erkennen, dass der Präsentationsmodus eigentlich kein solcher ist, sondern es sich immer noch eher um einen Editionsmodus in Bildschirmgröße handelt. Denn es ist hier nach wie vor möglich Objekte zu verschieben, zu löschen oder hinzuzufügen. Letzteres würde bei der Präsentation noch Sinn machen, wohingegen das Löschen und Verschieben von Objekten während des Vortrags unnötig und sogar störend ist, wenn es mit der Maus aus Versehen passiert. Die Stifte und Marker dagegen sind sehr hilfreich und können

sowohl dem Live-Publikum, aber auch vor allem den Personen, die später die Aufnahme betrachten, das Verständnis wesentlich erleichtern. Der einfache Mauszeiger ist während der Präsentation nur vom Live-Publikum zu sehen und wird nicht mit aufgezeichnet. Will man dennoch etwas bestimmtes zeigen und soll dies auch aufgenommen werden, so muss man den extra dafür vorgesehenen Zeiger wählen, den man auch mit der Taste F12 aktivieren kann.

Die Aufnahme kann durch nochmaliges Klicken auf die Aufnahmetaste jederzeit unterbrochen und wieder fortgesetzt werden, wodurch dann natürlich ein Sprung im resultierenden Video entsteht. Zum Beenden genügt ein Klick auf den Stop-Button. Der daraufhin folgende Dialog lässt noch die Eingabe von Präsentationstitel und Autor als auch Schlüsselwörter für eine spätere Suche zu, falls diese Angaben noch nicht im Vorfeld unter den Projekteigenschaften eingegeben worden sind. Die Aufzeichnung liegt nach Beendigung der Aufnahme ebenfalls in einem eigenen Format, dem Lecturnity Recording Document (.lrd) vor und wird nun in der Liste der bisherigen Aufzeichnungen auf der linken Seite angezeigt. Auf der Dateistruktur sind die Video-Dateien jedoch einzeln abgespeichert und unterliegen dem AVI-Standard mit dem entsprechend ausgewählten Video-Codec. So ließen sich diese Video-Dateien auch für einen anderen Zweck, etwa für das Erstellen von DVDs mit anderen Programmen heranziehen.

Da die Komprimierung und die Speicherung des Videomaterials direkt während der Aufnahme geschieht, kann nach Beendigung der Aufzeichnung der Assistant sofort geschlossen werden ohne auf eine finale Verarbeitung warten zu müssen. Dies ist gerade bei Vorlesungen in einem Hörsaal von Vorteil, in dem unmittelbar anschließend eine weitere Vorlesung stattfinden soll.

5.1.2 Der Player

Nach dem ersten Schritt, der Aufzeichnung, geht es nun um das Betrachten des Materials. Dies ist mit dem oben bereits erwähnten LECTURNITY Player möglich. Er bietet eine übersichtliche Struktur mit den Folien auf der rechten Seite, die etwa zwei Drittel des Fensters einnehmen, eine Liste mit den vorhandenen Folientiteln, die auch bei der Konvertierung aus PowerPoint übernommen wurden und das Video des Vortragenden auf der linken Seite. Wieder befindet sich am unteren Bildschirmrand eine Navigationsleiste mit Schaltflächen zur Wiedergabe, zum kapitelweisen Vor- und Zurückspulen, zur Steuerung der Lautstärke sowie eine Zeitleiste für das manuelle

Spulen in der Aufzeichnung. Sowohl das Video als auch die Foliengliederung lassen sich ausblenden, um z.B. die Folien nur mit Audiokommentar im Vollbild anzusehen. Auch eine Suche in den Folientiteln und im Folientext ist vorhanden, welche dann direkt an die entsprechende Stelle springt. Dieser vom Funktionsumfang und der Optik überzeugende Player ist für lokales Betrachten auf dem eigenen Computer verwendbar und lässt sich auch kostenlos aus dem Internet herunterladen. Beim Erstellen einer Präsentations-CD mit dem LECTURNITY CD-Publisher wird der Player ebenfalls kostenlos mitgegeben. Die Verwendung des Players erfordert allerdings, dass sich die kompletten Präsentationsdaten, die mehr als 100 MB betragen können, auf dem eigenen Computer befinden. So wird der Player eher bei einer CD-Verteilung, bei der die Präsentationsdaten gleich mitgeliefert werden, zum Einsatz kommen als bei online angebotenen Präsentationen. Diese müssten nämlich zuerst lange heruntergeladen werden, um überhaupt mit dem Betrachten beginnen zu können. Zur Überprüfung der Aufnahme ist der Player im jeden Fall sehr hilfreich. In Abbildung 5.3 ist ein Screenshot des Players zu sehen.

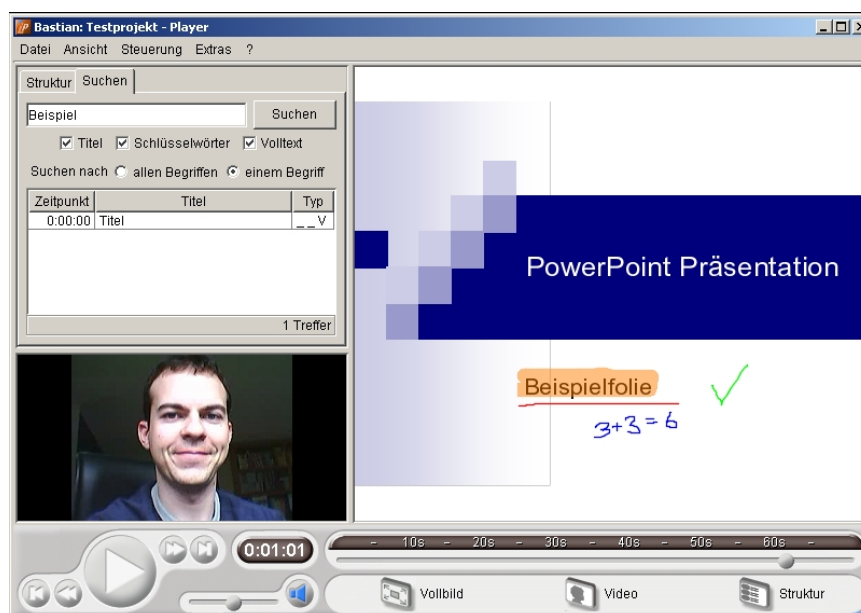


Abbildung 5.3: Der Lecturnity Player

5.1.3 Der Publisher

Wenn ein Verteilen der Präsentationen per CD logistisch nicht möglich ist bzw. die Verteilung per Internet erwünscht ist, können andere Betrachtungsmöglichkeiten ne-

ben dem Lecturnity Player verwendet werden, die es gestatten die Präsentation direkt online zu betrachten. So ist es möglich, direkt und ohne warten zu müssen, die Präsentation anzuschauen. Beim Erstellen von Online-Präsentationen gibt es nun eine Reihe von sehr verschiedenen Möglichkeiten. Einige von ihnen wurden bereits näher in Kapitel 3 beschrieben. Für die Erzeugung solcher Online-Präsentationen und die Publizierung im Internet ist das Modul LECTURNITY Publisher zuständig. Nach dem Aufrufen wird nach einem Lecturnity Recording Document gefragt, welches man mit dem Durchsuchen-Dialog von der Festplatte auswählen kann. Im nächsten Schritt hat man nun die Möglichkeit zwischen vier Outputformaten zu wählen. Diese sollen nun einzeln vorgestellt sowie abschließend verglichen werden.

RealMedia-Format

Die erste Möglichkeit ist das RealMedia-Format. Hierbei handelt es sich um ein Format der Firma Real®, welches wegen existierender Plugins für alle sich auf dem Markt befindlichen Browser plattformunabhängig ist. Es unterstützt Streaming, so dass beim Betrachten des Videos über das Internet, nicht das komplette Videofile heruntergeladen werden muss, sondern on-the-fly nur das jeweils betrachtete Teilstück des Videos. Um Streaming allerdings nutzen zu können, wird ein Streaming-Server benötigt. Ohne einen Streaming-Server ist zwar das Betrachten der Präsentation auch sofort möglich, allerdings wird hier die komplette Präsentation progressiv heruntergeladen. Das heißt, dass ein Springen an eine spätere Stelle der Präsentation erst möglich ist, wenn diese bereits heruntergeladen ist. Bezüglich des Streamings lassen sich beim Export zusätzlich Zielbandbreiten auswählen, für die das Dokument optimiert wird. Das RealMedia-Format unterstützt auch den SCORM-Standard. Das Sharable Content Object Reference Model ist der Versuch eine gemeinsame Basis für den Austausch von elektronischen Lerneinheiten und zwischen Learning Management Systemen zu schaffen. Es wurde von der Advanced Distributed Learning Initiative (ADL) veröffentlicht und findet immer stärkere Verbreitung, so eben auch im RealMedia-Format.

Beim Betrachten im Internet erscheint die Struktur ähnlich wie im oben vorgestellten Player (siehe Abbildung 5.4). Rechts die Folien, links das Video des Vortragenden und eine Liste mit den enthaltenen Folien und unten eine Navigationsleiste. Im Übrigen erzeugen nicht nur Lecturnity, sondern alle getesteten Programme dieses Layout, so

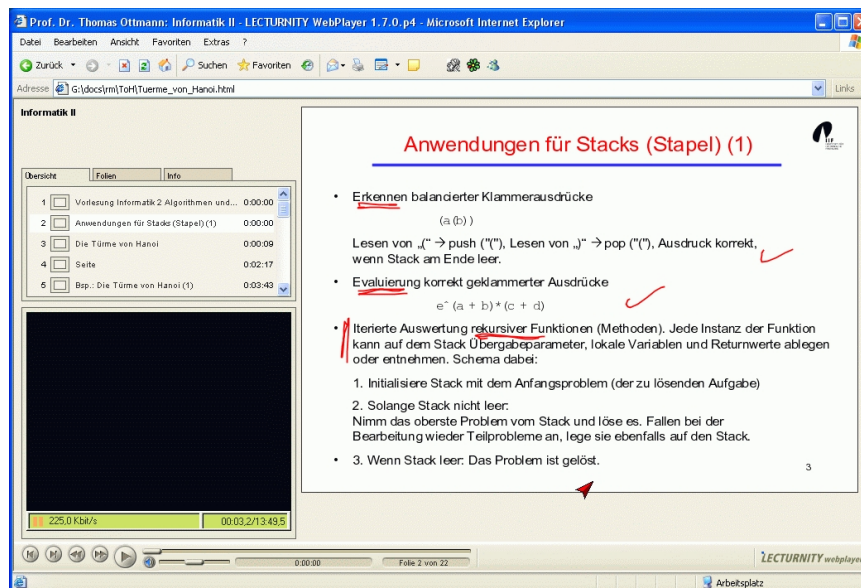


Abbildung 5.4: Wiedergabe einer Lecturnity RealMedia-Präsentation

dass man fast von einem nicht schriftlich festgelegten, aber von jedem befolgten Layoutstandard für Online-Präsentationen reden kann. Der Unterschied zwischen den einzelnen Layouts liegt also im Detail. Lecturnity bietet so neben der reinen Folienliste mit den Folientiteln auf der linken Seite auch wahlweise eine Kleinvorschau der Folien selbst im Briefmarkenformat an. Dies ist allerdings für die Navigation nur dann sinnvoll, wenn man an der Live-Vorlesung teilgenommen hat oder die Folien in Papierform vorliegen hat, wenn man also auch weiß, wie die Folien ungefähr aussehen. Durch ein Klicken auf die entsprechende Folie bzw. in der Listenansicht auf den entsprechenden Folientitel springt man wie auch bei allen anderen Formaten an die entsprechende Folie und Stelle im Video.

Ein großer Nachteil des RealMedia-Formats ist allerdings, dass es dem Betrachter im Internet keine Suche im Folientext ermöglicht. So ist nur noch das manuelle Navigieren mithilfe der Zeitleiste und der Folienübersicht möglich.

WindowsMedia-Format

Die zweite Exportmöglichkeit ist das WindowsMedia-Format von Microsoft. Es hat nahezu die selben Eigenschaften wie das RealMedia-Format. Es unterstützt Streaming, ist SCORM kompatibel und auch in diesem Format ist per Internet keine Suche im Folientext mehr möglich. Das WindowsMedia Format hat allerdings noch

zusätzlich den Nachteil, dass es nur mit Browsern zu betrachten ist, welche Active-X Controls unterstützen, und auch nur auf Windows-Systemen, da für das Abspielen der Windows Media Player zuständig ist. Unter Unix und Linux z.B. ist dieses Format gar nicht zu betrachten, wohingegen das RealMedia-Format auch unter diesen Betriebssystemen lauffähig ist. Im Test funktionierte die Wiedergabe der Präsentation ohne größere Probleme nur mit dem Microsoft Internet Explorer, ein Versuch mit dem Netscape Navigator und Mozilla glückte erst nach längerer Plugin-Suche und einigen Experimenten. Mit Mozilla Firefox und Opera war die Präsentation selbst nach längeren Anstrengungen nicht möglich. Dieses Format sollte also möglichst nur verwendet werden, wenn man garantieren kann, dass der Microsoft Internet Explorer verwendet wird. Da dieses Format allerdings auf den ersten Blick keinen Vorteil gegenüber dem RealMedia-Format darstellt, fährt man mit eben zweitgenannten wohl auf jeden Fall besser.

Flash-Format

Das Flash-Format der Firma Macromedia / Adobe ist ein mittlerweile sehr weit verbreiteter Standard, wenn es um multimediale Internetanwendungen geht. Es baut im Gegensatz zu den beiden vorherigen Formaten nicht auf einer HTML-Seite auf, welche mit Hilfe von Java-Script auf externe Player, wie den Real-Player oder den Windows Media Player, zugreift und diese steuert. Mit der zugrunde liegenden Scriptsprache ActionScript handelt es sich bei Flash wie auch bei Java um eine eigene Programmiersprache, die plattformunabhängig ist und per Plugin in jedem Browser funktionsfähig ist. Mittlerweile gehört ein Flash-Plugin im Gegensatz zu Java sogar zur Grundausrüstung aller aktuellen Browser, was dieses Format attraktiv macht. Leider unterstützt Lecturnity das Erstellen von Flash-Dokumenten in der vorliegenden Version nur rudimentär, denn neben dem Fehlen einer Suche nach dem Folientext, wie auch schon bei den anderen beiden Formaten, fehlt hier das Video des Vortragenden gänzlich. So ist es mit den von Lecturnity erstellten Flash-Dokumenten nur möglich sich die Folien mit dem Audio-Kommentar anzusehen. Auch an einer Liste mit den Folientiteln wurde in diesem Export-Format gespart, was eine gute Navigation unmöglich macht. Um zum Beispiel zur Folie 27 zu gelangen, muss man 27 mal auf den Button für das nächste Kapitel klicken oder es manuell auf der Zeitleiste suchen.

Lecturnity Präsentationsdokument

Die letzte Option, die der Export-Dialog bietet ist die Speicherung als Lecturnity Präsentationsdokument (.lpd). Dies ist kein webfähiges Format und ist nichts anderes als ein Zusammenpacken des Lecturnity Recording Documents mit den Video- und Audiodateien zu einer einzigen Datei. Diese Datei kann man mit dem LECTURNITY CD-Publisher öffnen und ein CD-Projekt erstellen. Diesem CD-Projekt ist dann auch der LECTURNITY Player beigelegt, welcher wie oben beschrieben gute Navigationsmöglichkeiten besitzt und auch eine Suche im Folientext gestattet. Dennoch sollte immer das ursprüngliche Lecturnity Recording Document aufgehoben werden, da man nur dieses noch bearbeiten kann und auch wieder publizieren kann. Eine Bearbeitung und weiteres Publizieren mit dem Lecturnity Präsentationsdokument ist nicht möglich.

Zusammenfassung

Zusammenfassend muss man sagen, dass leider kein Output-Dokument richtig überzeugen kann. Das Flash-Dokument muss wegen des gänzlich fehlenden Videos des Vortragenden unter den Vorgaben als unbrauchbar angesehen werden. Das RealMedia- und das WindowsMedia-Dokument besitzen diese Möglichkeit, haben auch ein ansprechendes Design, aber unterstützen leider keine Suche im Folientext, die für das gezielte Erarbeiten und Nachbereiten von Vorlesungsstoff von großer Bedeutung ist. Das einzige Format, was nach dem Export noch eine Textsuche in den Präsentationsfolien erlaubt, ist das eigene Lecturnity Präsentationsdokument, welches allerdings nicht webfähig ist und nur mit dem eigenen Player zu betrachten ist, der aber nur per CD-Verteilung zu bekommen ist. Diese Variante scheidet also leider auch für die breite Publizierung an Studenten per Internet aus.

So muss doch das RealMedia-Dokument auch ohne eine Textsuche wegen der besten Kompatibilität als Export-Format empfohlen werden.

5.1.4 Der CD-Publisher

Wie im letzten Abschnitt bereits angedeutet, erzeugt der LECTURNITY CD-Publisher aus einem oder mehreren Lecturnity Präsentationsdokumenten ein CD-Projekt, welches man mit jedem beliebigen CD-Recording-Programm auf CD oder DVD bren-

nen kann. Dieses Verfahren ist dann sinnvoll, wenn der betrachtende Personenkreis nicht allzu groß ist bzw. wenn zum Betrachten der LECTURNITY Player mit den erwähnten Vorteilen verwendet werden soll, der eben nur durch eine CD-Verteilung zu bekommen ist. Für das Szenario einer Vorlesung ist auch denkbar, die einzelnen Veranstaltungen per Internet zu publizieren wie im letzten Abschnitt erwähnt, und zusätzlich am Ende eine Zusammenfassung aller Vorlesungseinheiten per CD oder DVD zur Verfügung zu stellen.

5.1.5 Der Editor

Der übersichtlich gestaltete und leicht zu bedienende Editor ist für das Bearbeiten bereits aufgezeichneter Präsentationen da. Hierzu startet man mit dem Importieren eines Lecturnity Recording Dokuments. Wie im Screenshot (Abbildung 5.5) zu sehen, wird der Präsentationsverlauf als Zeitachse im unteren Fensterbereich angezeigt. Die einzelnen Medien (Video, Audio und Folien), die synchron ablaufen, werden als Spuren übereinander angezeigt. Die Folienübergänge sind durch das Aufteilen der Folienspur in einzelne Clips und durch die Anzeige der Foliennamen gut erkennbar. Wie schon im Player ist auch hier das Layout beibehalten worden, was die Folie rechts und das Video sowie die Folienübersicht auf der linken Seite anzeigt.

Mit Hilfe der Zeitleiste und den Bearbeitungswerkzeugen lassen sich nun Bereiche des Vortrags markieren, um diese entweder zu entfernen oder an eine andere Stelle der Präsentation zu verschieben. Auch ein Import von externen Video- und Audio-Dateien und das Hinzufügen derer zur Zeitleiste ist hier noch möglich.

Nach der Bearbeitung lässt sich das Dokument dann entweder als Editor-Projekt speichern oder wieder als Lecturnity Recording Dokument exportieren, um es dann beispielsweise mit dem Publisher zu veröffentlichen.

5.1.6 Zusammenfassung

Lecturnity ist eine überzeugende Software, die leicht zu bedienen ist und gute Resultate im Bezug auf das aufgenommene Material liefert. So ist zum einen die Video- und Audioqualität bei einem entsprechend ausgewählten Codec, vor allem aber auch die Qualität der Folien durch das Konvertieren in das eigene Vector-Grafik-Format

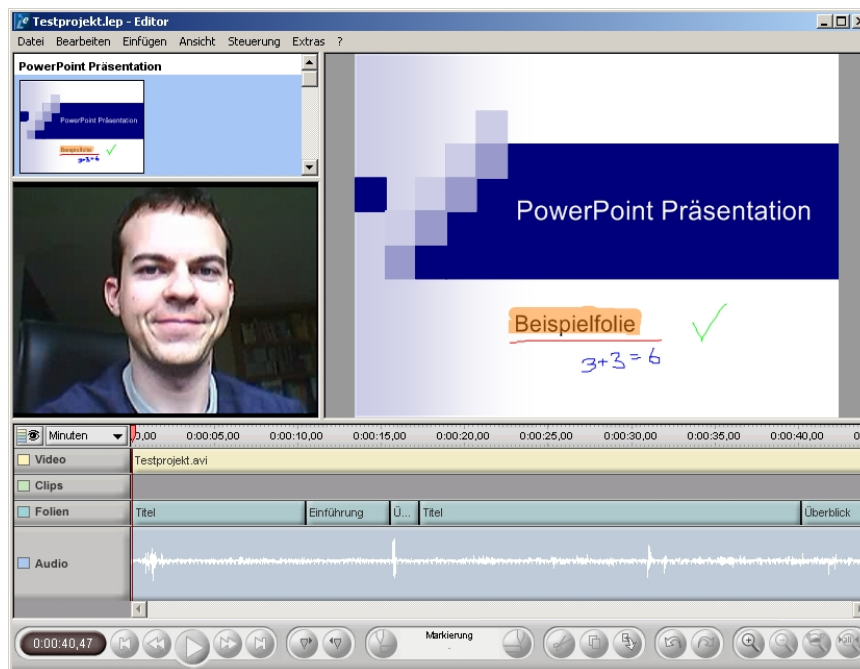


Abbildung 5.5: Der Lecturnity Editor

sehr gut. Der Vorteil im Gegensatz zum einfachen Export der Folien, zum Beispiel als JPG-Grafik oder als Video, ist, dass die Objekte vektorbasiert und nicht pixelbasiert gespeichert werden, wodurch ein verlustfreies Skalieren erreicht wird. Die benötigte Vorbereitungszeit nach dem Erstellen der PowerPoint Präsentation bis zum Aufzeichnen der Vorlesung ist minimal und auch die benötigte Zeit nach Aufnahmeende nahezu Null. Die Zeit, die man braucht, um die Präsentationen zu publizieren, hängt vom Format und der Länge des Vortrags ab und kann bis zu einer Stunde dauern. Da jener Schritt aber zu einem späteren Zeitpunkt und auch von anderen Personen als dem Vortragenden durchgeführt werden kann, ist dies absolut legitim.

Die Tatsache, dass man den Vortrag nicht mehr mit PowerPoint selbst, sondern eben mit dem Assistant hält, mag vielleicht manche Dozenten, die PowerPoint gewohnt sind, anfänglich abschrecken. Nach kurzer Eingewöhnung und durch das Nachahmen des Assistant vom PowerPoint-Verhalten merkt man aber kaum mehr den Unterschied bzw. kann man von den hinzugekommen Funktionen wie Textmarker und verschiedenen Stifte profitieren. Hier sei nur kurz angemerkt, dass auch PowerPoint das grafische Kommentieren der Folien mit farbigen Stiften unterstützt, wenngleich auch nicht in dem Umfang wie es Lecturnity tut. Als störend ist die Navigationsleiste im Assistant bei einem Live-Vortrag mit Hilfe eines Video-Beamers, wie es bei Vorlesungen der Fall ist, zu nennen. Der einzige gravierende Nachteil an diesem Produkt ist, dass durch

eine Publizierung per Internet mit den angebotenen Formaten keine gezielte Suche in den Inhalten der Folien mehr möglich ist. Dies schmälert sicherlich die Akzeptanz von Studenten, die beispielsweise von zu Hause aus sämtliche Teile der Vorlesung zu einem bestimmten Stichwort ansehen und nachbereiten wollen, ohne selbst entsprechende Stellen und Folien herausuchen zu müssen.

Zusammenfassend ist Lecturnity eine zwar nicht besonders kostengünstige, aber dennoch sehr zu empfehlende Software.

5.2 Microsoft PowerPoint Producer

Auch Microsoft selbst bietet für das Ergänzen und Synchronisieren seiner PowerPoint Präsentationen mit Video- und Audio-Quellen ein passendes Produkt an, den PowerPoint Producer. Diese Zusatz-Software, die nicht Bestandteil der Produktfamilie Microsoft Office ist, lässt sich sogar kostenlos über die Internetseiten von Microsoft beziehen und ist daher von der Kostenseite aus betrachtet schon einmal sehr attraktiv. Wie die Attraktivität in Bezug auf Funktionsweise, Handhabung und Ergebnis aussieht, wird im folgenden Abschnitt untersucht. Getestet wurde die aktuelle Version mit dem offiziellen Titel "Microsoft Producer für PowerPoint 2003", welche eine Downloadgröße von ca. 50 MB aufweist. Auch hier ist die Installation unproblematisch und ist schnell durchgeführt. Die Vorgehensweise zur Erstellung fertiger Präsentationen gliedert sich beim PowerPoint Producer in vier Schritte. Zuerst das Importieren von fertigen Medien-Inhalten oder Aufzeichnen von neuem Inhalt, gefolgt vom Editieren und Synchronisieren der einzelnen Medien. Hierauf folgt der Preview, der es gestattet, die fertige Präsentation vor dem letzten Schritt, der Veröffentlichung, bereits als Vorschau zu betrachten. Im Gegensatz zu Lecturnity sind diese Schritte aber in einer einzigen Software realisiert und nicht in einzelne Module unterteilt.

5.2.1 Das Aufzeichnen

Zu Beginn der Vorstellung sei gleich erwähnt, dass der PowerPoint Producer eher für das Erzeugen von Präsentationen am Schreibtisch geeignet ist als während eines Live-Vortrags wie beispielsweise bei Vorlesungen. So erscheint es dem Benutzer unmittelbar nach dem Programmstarten auch eher als Editor, denn als ein Programm zum Betrachten oder Vortragen von Präsentationen. Dennoch ist es mit etwas Auf-

wand möglich auch vor Live-Publikum eine Aufzeichnung durchzuführen.

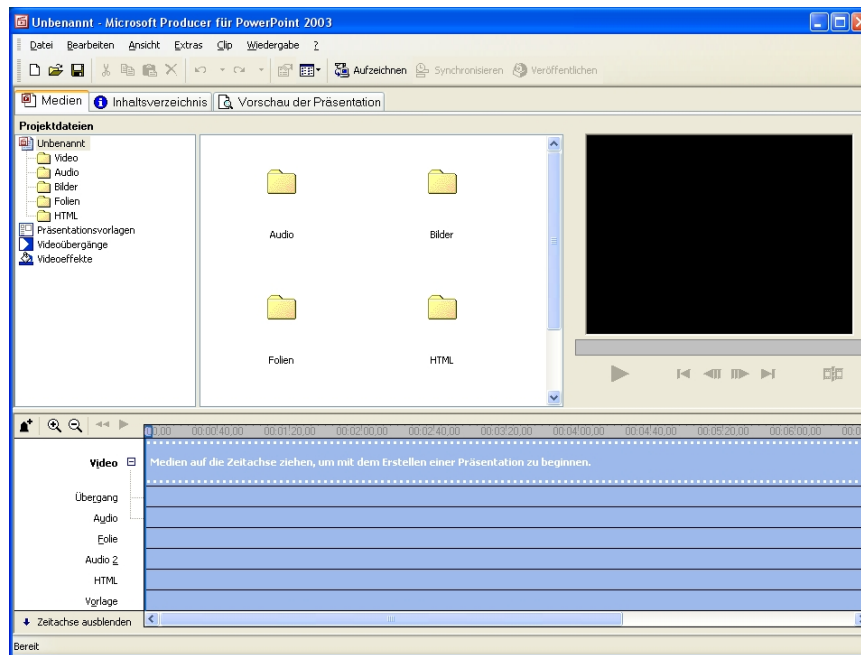


Abbildung 5.6: PowerPoint Producer nach dem Start

Das Erscheinungsbild nach dem Starten zeigt eine Medienübersicht im oberen Bildschirmbereich, mit der verschiedenste Medien wie Audio, Video, Folien, Bilder und auch HTML-Seiten in das aktuelle Projekt geladen werden können. Ebenfalls erscheint eine Zeitleiste mit einzelnen Spuren im unteren Bildschirmbereich, der diese Medien dann hinzugefügt werden können. Oben rechts befindet sich ein Player zur Vorschau der verschiedenen Video-, Audio- und Folienspuren. In Abbildung 5.6 ist ein Screenshot des PowerPoint Producers nach dem Start zu sehen.

Nun könnte man hier schon beginnen, Präsentationen mit fertigen Medien „zusammenzubauen“, indem man vorhandene PowerPoint-Folien, Audio-Kommentare oder Video-Clips in die Mediengalerie lädt und dann auf der Zeitleiste positioniert. Doch in den wenigsten Fällen existieren schon Audio- oder Videomaterial zu vorhandenen PowerPoint-Folien, so dass man diese also erst aufzeichnen muss. In dem Szenario, das dieser Arbeit zugrunde liegt, nämlich dem Aufzeichnen von Vorlesungen, soll also auch nur der Fall betrachtet werden, vorhandene PowerPoint Präsentationen mit neuen Video- und Audiokommentaren zu versehen, um daraus eine E-Learning Präsentation zu generieren.

Für das Beginnen einer Aufzeichnung muss man beim PowerPoint Producer einige Vorbereitungen treffen. So muss man zunächst die Folien, die dokumentiert werden sollen, der Zeitleiste hinzufügen. Etwas verwunderlich ist dabei, dass man keine kompletten PowerPoint Präsentationen einfügen kann, sondern nur einzelne Folien. Eine fertig erstellte Präsentation muss man also zunächst importieren, dann die einzelnen Folien, die in der Mediengalerie nun unter „Folien“ erscheinen, markieren und sie der Zeitleiste hinzufügen. Beim Hinzufügen werden zunächst Clips von konstant drei Minuten je Folie erstellt, die Zeit wird dann allerdings beim Kommentieren an die wirkliche Darstellungszeit der Folie angepasst.

Nachdem die Folien sich in der Zeitleiste befinden, wählt man den Menüpunkt „Aufzeichnen“. Hier hat man nun die Auswahl, ob man die Folien mit Video- und Audiokommentar oder etwa nur mit einer Audiospur versehen möchte. Hier stünden auch noch die Optionen zur Verfügung, nur Audio- und Videoaufzeichnungen durchzuführen ohne Bezug auf irgendwelche Folien sowie das Aufzeichnen eines Screen-Movies mit Audiokommentar, etwa zum Erklären einer anderen Software. Wählt man den klassischen Fall, also das Ergänzen der Folien mit Video und Audio, der ja hier untersucht werden soll, wird man zunächst durch zwei Dialoge geführt.

Der erste Dialog lässt den Benutzer die Videogröße und den Video-Codec auswählen, mit dem das Video codiert und komprimiert werden soll. Hier lassen sich leider nicht alle auf dem System installierten Codecs verwenden, sondern nur zwischen den Microsoft eigenen Windows Media Codecs der Version 8 und 9 auswählen. Hier ist die Version 9 auf jeden Fall zu bevorzugen. Laut Angaben von Microsoft wurde bei Version 9 des Codecs ein Vorteil von 15% bis 50% im Bezug auf Videoqualität und Dateigröße im Vergleich zur Vorgängerversion erreicht, so dass die ältere Version höchstens aus Kompatibilitätsgründen verwendet werden sollte. In diesem Dialog lässt sich auch die Aufnahmequalität einstellen, mit der das Video schon direkt bei der Aufzeichnung komprimiert wird. Diese Videoqualität muss nicht zwangsweise mit der Qualität übereinstimmen, die später für den Export in eine Präsentation angestrebt wird. Im Gegenteil, wenn später verschiedene Präsentationen unterschiedlicher Qualität erzeugt werden sollen oder gar eine Verteilung per CD angedacht ist, sollte hier eine gute Qualität und dann später beim Export eine entsprechend niedrigere Qualitätsstufe gewählt werden. Es lassen sich folgende Qualitätsstufen auswählen: Video für lokale Wiedergabe oder Wiedergabe von CD (800 kBit/s), Video für LAN-Verbindung (300 kBit/s), Video für DSL-Verbindung mit 150 kBit/s, Video für DSL-Verbindung mit

100 kBit/s und Video für ISDN-Verbindung 56 kBit/s.

Als resultierendes Videoformat liegt nach der Aufzeichnung kein AVI-Format vor, wie es bei Lecturnity der Fall ist, sondern ein WMV-Dokument. Windows-Media-Video ist Teil der Windows Media-Plattform, wird aber nicht nur vom Windows Media Player gelesen, sondern kann mittlerweile von vielen Video Playern wiedergegeben werden. Meist, wie auch in diesem Fall, handelt es sich bei diesem Format um Video- und Audio-Streams, die ihrerseits noch einmal in Microsofts Container Format „Advanced Streaming Format“ (ASF) eingebettet sind, aber dennoch die Dateierendung „.wmv“ tragen. Mit diesem Streaming-Format ist echtes Streamen des Videos von einem Microsoft Media Server möglich und nicht nur progressives Downloaden, was fälschlicherweise auch oft als Streamen bezeichnet wird.

Der zweite Dialog fordert schließlich zur Auswahl der Video- und Audioquelle auf. Auch hier ist möglich, getrennte Audio- und Videoquellen einzustellen, z.B. das Bild von einer Webcam und den Ton von einem separaten Mikrofon. Nach diesen Einstellungen erscheint der Aufzeichnungs-Assistent, der während der ganzen Aufnahme eine Vorschau der Videoquelle anzeigt und Buttons für die Navigation der Folien bereitstellt. Daneben erscheint in einem separaten Fenster die Anzeige der aktuellen Folie. Nun kann das Aufzeichnen durch einen Klick auf den gleichnamigen Button beginnen.

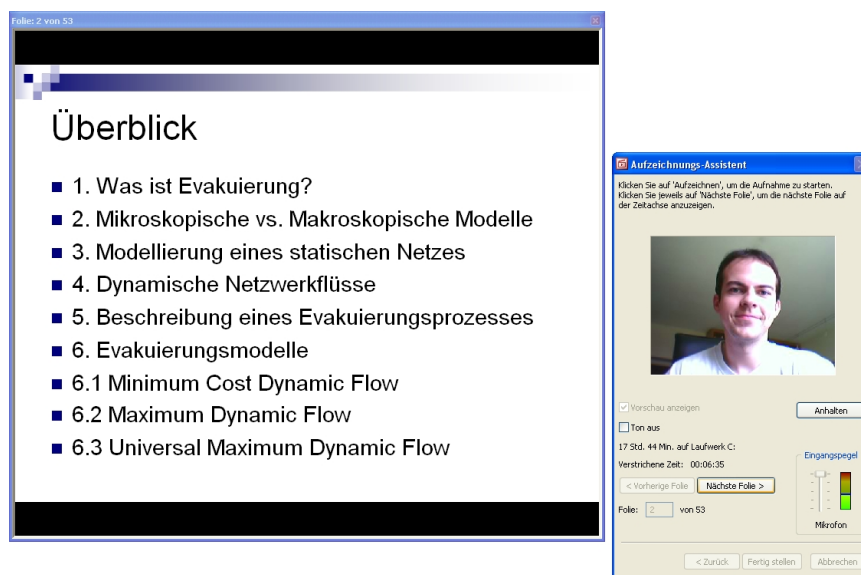


Abbildung 5.7: PowerPoint Producer beim Aufnehmen

Hier entpuppt sich auch gleich das erste Hindernis, wenn man eine Aufzeichnung vor Live-Publikum mittels eines Video-Beamers, wie es bei Vorlesungen der Fall ist,

durchführen will. Der Aufzeichnungs-Assistent (Abbildung 5.7) lässt sich, ähnlich wie die untere Navigationsleiste bei Lecturnity, während der Aufnahme nämlich nicht verbergen. So ist man gezwungen, das Assistent-Fenster so weit wie möglich an den Bildschirmrand zu schieben und das Folienfenster, auf welchem ja das Hauptaugenmerk des Live-Publikums liegt, so groß wie möglich zu ziehen. Eine Funktion zum Maximieren des Folienfensters sucht man vergeblich. An sich wäre das noch nicht so schlimm, da man das Folienfenster auch über die Windows-Startleiste und das Assistent-Fenster hinweg manuell vergrößern kann, so dass es den gesamten Bildschirm ausfüllt. Das eigentliche Problem liegt darin, dass dann ohne den Assistent keine Navigation der Folien mehr möglich ist. So zeigt das Folienfenster keine Reaktion auf Maus- oder Tastaturaktionen, um etwa zur nächsten Folie oder zum nächsten Animationsschritt zu gelangen. Stattdessen muss man ausschließlich die Buttons im Assistent "Nächste Folie", "Nächster Effekt", ... verwenden, um die entsprechende Aktion auszuführen. Das ist eine starke Einschränkung beim Live-Vortrag und gerade auch im Vergleich zu Power Point, wo man es gewohnt ist, mit den Pfeiltasten zwischen den Folien zu navigieren, inkonsequent und benutzerunfreundlich. An dieser Stelle erkennt man, dass diese Software wohl nicht dafür gedacht ist, Aufzeichnungen während Live-Vorträgen zu erstellen, sondern allein an seinem Schreibtisch, wobei dann das Folienfenster nur als Vorschau dient. Ein weiterer Nachteil ist auch, dass Mausaktionen beim Vortrag nicht in die Aufnahme mit einfließen und auch keine Anmerkungen mit Stiften, wie es beispielsweise mit Lecturnity und auch mit Power Point möglich ist, gestattet. Das eigentliche Aufnehmen läuft dann sehr stabil ab. Die Aufnahmedauer sowie der freie Speicherplatz auf dem Laufwerk, auf das geschrieben wird, werden ständig aktualisiert angezeigt.

Nach dem Klicken auf den „Anhalten“-Button wird die Aufzeichnung dann schließlich gestoppt und man wird zum Speichern des aufgezeichneten Videos aufgefordert. Dieses wird automatisch dem aktuellen Projekt hinzugefügt und auf der Zeitleiste dargestellt. Hierbei haben sich nun auch die Folienclips an die entsprechende Länge während der Aufzeichnung angepasst, so dass die Video- und die Folienspur synchron übereinander liegen.

5.2.2 Das Bearbeiten und Synchronisieren

Wie gerade beschrieben liegen nach einer Aufzeichnung die Video- und die Audiospur sowie die Folien synchron vor und sind als jeweils gleich lange Clips übereinander

in den entsprechenden Spuren dargestellt. Jedoch erlaubt es PowerPoint Producer, wie sonst kein anderes getestetes Programm, die Aufzeichnung vielfältig zu editieren. Dies beginnt beim gewöhnlichen Ausschneiden, Kopieren, Einfügen und Verschieben von Clips oder Clipteilen, geht über das Hinzufügen von Videoeffekten bis hin zur Möglichkeit eine zweite Tonspur hinzuzufügen. Bei den gewöhnlichen Edit-Operationen muss man allerdings aufpassen, denn durch das Entfernen bzw. Verkürzen eines Videoclips aus der Aufzeichnung werden nicht automatisch die anderen Spuren, wie etwa die Folien, auch zeitlich angepasst und müssen ebenfalls manuell gelöscht oder verkürzt werden, um die Synchronisation beizubehalten. Will man also eine bestimmte Stelle der Aufzeichnung komplett entfernen, muss man die entsprechenden Clips in jeder Spur löschen, was unnötig, umständlich und damit zeitraubend ist. Der Vorteil davon ist allerdings, dass man unabhängig von der Aufzeichnung die Anzeigedauer der Folien entgegen der Video- und Audiospur verändern kann. Das heißt, dass man die Synchronisation absichtlich dahingegen manipulieren kann, so dass bei normal durchlaufender Video- und Audiospur, beispielsweise einzelne Folien früher als normal erscheinen und dafür länger stehen bleiben. Ob diese Möglichkeit bei einer aufgezeichneten Vorlesung, bei der ja der Audio-Text zu der entsprechenden Folie passen sollte, Anwendung findet, sei dahin gestellt. Ein weiteres Merkmal dieser Software ist es, auch Webseiten nachträglich der Aufzeichnung hinzufügen. Diese erscheinen bei der Online-Betrachtung später im Browser unter den Folien und können zum Beispiel Links über das aktuelle Thema oder gar über die aktuelle Folie beinhalten.

5.2.3 Die Vorschau

Neben der Medienansicht im oberen Bildschirmbereich der Software lässt sich auch ein Vorschau-Modus wählen. Hier kann man die Präsentation vor der Veröffentlichung noch einmal ganz oder teilweise überprüfen.

Auch das Design sieht hier schon fast so aus, wie es später im Browser erscheinen wird, bis auf die Tatsache, dass hier immer noch die Zeitleiste mit den einzelnen Spuren sichtbar ist. Auch hier wird, wie bei Lecturnity und anderen Programmen, der Quasi-Standard verwendet, der das Video des Vortragenden mit einer Liste aller Foliennamen auf der linken Seite darstellt und auf der rechten Seite in Großformat die aktuelle Folie. Dies ist in Abbildung 5.8 zu sehen.

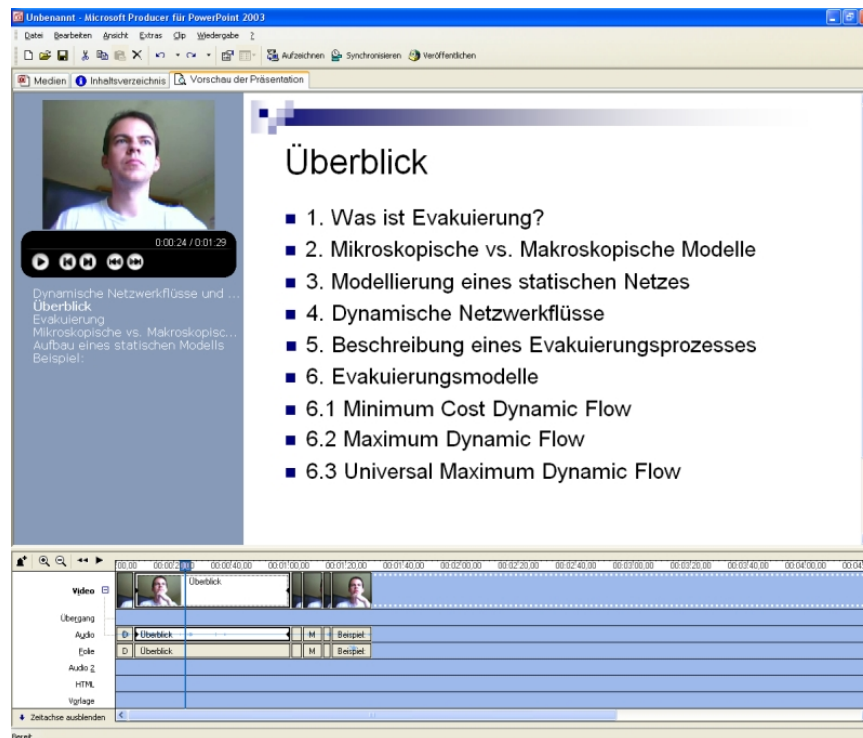


Abbildung 5.8: PowerPoint Producer Vorschau

5.2.4 Das Veröffentlichen

Nach erfolgreicher Aufzeichnung und einem eventuell danach durchgeführten Bearbeiten oder Überprüfen der Präsentation kann das Ergebnis nun für das Abrufen der Öffentlichkeit vorbereitet werden. Hierzu wählt man den Button „Veröffentlichen“ aus der Menü-Leiste von PowerPoint Producer.

Der daraufhin erscheinende Dialog gibt nun Auskunft über die Möglichkeiten, wie man die Präsentation veröffentlichen kann. Hier gibt es drei Wahlalternativen:

Die erste Option ist die lokale Veröffentlichung auf dem eigenen Computer. Die Präsentation kann von dort entweder auf CD oder DVD gebrannt werden oder manuell an andere Stelle kopiert werden. Dann ist die Veröffentlichung per Netzwerkumgebung möglich, welche mit der ersten Option nahezu identisch ist, nur dass man hier als Zielverzeichnis einen freigegebenen Ordner im Netzwerk auswählt. Die dritte Wahlmöglichkeit ist die direkte Veröffentlichung auf einem Webserver. Hier lässt sich entweder ein normaler Webserver, der WebDAV aktiviert hat, eintragen, auf den die Daten dann mittels HTTP/1.1 Protokoll übertragen werden, oder ein speziel-

ler Media-Server, der das Streamen von Windows Media-Dateien unterstützt. Diese Variante hat den Vorteil, das echtes Streaming und nicht nur das ebenfalls oft als Streaming bezeichnete progressive Downloaden verwendet wird. Ein Uploaden der Präsentation per FTP auf einen Server ist hier nicht möglich und kann nur manuell nach der Veröffentlichung mit der ersten Option auf dem lokalen Dateisystem durchgeführt werden.

Im nächsten Dialog kann man noch unabhängig von der bereits für die Aufnahme des Videos ausgewählten Qualität zwischen verschiedenen Qualitätsstufen für den Export wählen. Hier steht ebenfalls der Export für lokale Wiedergabe oder Wiedergabe von CD (800 kBit/s), LAN-Verbindung (300 kBit/s), DSL-Verbindung 150 kBit/s, DSL-Verbindung mit 100 kBit/s und ISDN-Verbindung 56 kBit/s zur Verfügung. Je größer die Bitrate gewählt wird, desto größer wird später das resultierende Präsentationsdokument.

Nach einem Klick auf den "Weiter"-Button beginnt nun der Export-Vorgang, der je nach Länge der Aufnahme und Videogröße kürzere oder längere Zeit für die Fertigstellung in Anspruch nimmt. Eine genaue Übersicht über die entstehenden Dateigrößen und die genaue Zeitdauer für verschiedene Aufnahmedauern wird im Kapitel 5.2.6 gegeben. Das Ergebnis der Veröffentlichung ist eine auf HTML basierende Webseite, die von Java-Skripts und dem eingebetteten Windows Media-Player gesteuert wird. Im Gegensatz zu Lectornity, wo die Folien komplett als Grafiken auf der HTML-Seite dargestellt werden und die Animationen und Mauszeiger mittels Java-Skript durch Überlagern und Verschieben von Grafiken realisiert sind, konvertiert der PowerPoint Producer die ganze Folie in eine echte HTML-Datei, so dass der Folientext auch im Browser echter Text ist, der noch markiert und kopiert werden kann. Die graphischen Elemente sind als GIF-Grafiken und die Animationen als „Embedded Videos“ realisiert.

5.2.5 Betrachten der Präsentation

Eine veröffentlichte Präsentation kann beim PowerPoint Producer ausschließlich per Browser oder eben mit dem Producer selbst betrachtet werden. Es gibt also keinen eigenen Player, mit dem dies möglich wäre. Da es sich beim PowerPoint Producer um ein Produkt aus dem Hause Microsoft handelt, ist sogar nach eigenen Angaben nur das Betrachten mit dem eigenen Internet Explorer ab Version 5.0 oder dem Netscape Navigator ab Version 7.0 mit einem entsprechenden Active-X Plugin möglich. Unter

anderen Browsern wie Mozilla, Firefox und Opera gelang es selbst nach Installation verschiedenster Plugins nicht, die Präsentationen laufen zu lassen.

Sieht man von der Bindung an den Microsoft-Browser einmal ab, so kann die Wiedergabe dennoch nicht überzeugen. Auch hier vermisst man in der an Funktionen sehr spartanisch ausgestatteten Webseite die Möglichkeit einer Suche im Folientext. Darüber hinaus fehlen wichtige Navigationsmöglichkeiten - etwa Buttons für die nächste und vorhergehende Folie oder einen Zeitstrahl mit dem man manuell an eine beliebige Position der Präsentation springen kann. Nur die nötigsten Elemente, die Bestandteil des Windows Media Player sind, wie Start, Stopp, Zurück- und Vorspulen sind vorhanden. Die einzige wirkliche Navigationsmöglichkeit stellen also die Foliennamen auf der linken Seite dar, die an die entsprechende Position der Präsentation springen. Positiv fällt einem die Qualität der Folien auf der rechten Seite auf. Diese wandelt der PowerPoint Producer in eine nahezu hundertprozentig originalgetreue HTML-Seite um, bei der somit der Text wesentlich klarer und deutlicher zu lesen ist, als wenn er Bestandteil einer Grafik oder eines Videos wäre.

5.2.6 Zeit und Qualitätstests

In den vergangenen Abschnitten wurden die optischen und funktionellen Aspekte von PowerPoint Producer analysiert. Weitere wichtige Faktoren bei der Erstellung von E-Lectures sind aber auch die Zeit, die benötigt wird, eine Veröffentlichung durchzuführen, die Dateigröße der fertigen Präsentation und die Qualität des aufgezeichneten Materials. Diese Punkte werden in diesem Abschnitt untersucht und sind in der Tabelle 5.1 zusammengefasst.

Wie auch bei Lecturnity geschehen, wurden mehrere Aufzeichnung mit einer Länge von 30 und 90 Minuten mit jeweils unterschiedlichen Videogrößen und Export-Qualitäten durchgeführt. Im Anschluss an die Aufzeichnung wurde dann gemessen, wie lange es dauert, ein fertiges Präsentationsdokument zu erzeugen, das dann per Internet abrufbar ist. Die Zeit für das Kopieren der Präsentation auf den Webserver selbst wurde nicht miteinbezogen, da dies von Fall zu Fall verschieden ist und von den Umständen und der Struktur der Webserver abhängt. Außerdem wurden die resultierenden Dateigrößen der erstellten Präsentationen festgehalten. Dieses Maß ist insofern wichtig, dass bei keiner Verwendung eines Streaming-Servers diese Datenmenge von den Usern, die die Präsentation vollständig anschauen wollen, heruntergeladen wer-

den muss.

Die Qualität des Videomaterials ist natürlich in erster Linie von der verwendeten Kamera abhängig. Aus diesem Grund soll hier nicht die Bildqualität an sich beurteilt werden, sondern vielmehr die Qualität der Kompression. So wurde das Video der Präsentation jeweils mit einer unkomprimierten Aufnahme derselben Videogröße bei einer Framerate von 30 Bildern in der Sekunde verglichen und in Schulnoten bewertet. Für diese Tests wurde ausschließlich der Windows Media Codec 9 verwendet, da er in jedem Fall bessere Ergebnisse liefert als seine Vorgängerversion.

Als erstes Testergebnis lässt sich festhalten, dass das fertige Präsentationsvideo unabhängig von der zu Beginn der Aufzeichnung gewählten Videogröße nach dem Export eine Videogröße von 240 x 180 Pixeln besitzt. So ist es in den meisten Fällen sinnlos, das Video in einer größeren Auflösung aufzuzeichnen, außer man will das Videofile vor dem Export anderweitig weiterverwenden. Auch die gewählten Zielbitraten differieren ein wenig von den tatsächlich entstehenden Bitraten.

Wählt man die Option für lokale Wiedergabe (600 kBit/s), so entsteht ein Video mit einer 652 kBit/s Videospur und einer 64 kBit/s Audiospur in sehr guter Qualität. Wählt man die LAN-Option mit 300 kBit/s, so enthält das entstehende Video eine Videospur mit 252 kBit/s in guter Qualität und einer immer noch 64 kBit/s Audiospur mit sehr guter Qualität. Bei der Wahl von DSL mit 150 kbit/s wird ein Video mit einer 128 kBit/s Videospur und 40 kBit/s Audiospur erzeugt. Hier sieht man dem Video schon den höheren Kompressionsfaktor an und es erscheint recht unscharf im Vergleich zum Original. Auch die Audioqualität verliert hier an Brillanz, so dass das Ergebnis mit „Befriedigend“ bewertet wird. Schließlich bei Wahl der ISDN-Option wird das Ergebnis als „Ausreichend“ eingestuft, denn die 48 kBit/s Videospur ist noch unschärfer und mit noch mehr Artefakten versehen als bei der DSL-Version. Vor allem aber die Audiospur, die nun nur noch 16 kBit/s beträgt, klingt ziemlich dumpf und wird von starkem Rauschen begleitet.

Wie schon zu erwarten war, ist die Bild- und Tonqualität entscheidend von der verwendeten Bitrate abhängig. Je größer die Bitrate gewählt wird, desto besser bleibt die Qualität. Ebenfalls ist von der Bitrate die entstehende Dateigröße direkt proportional abhängig. Auch die Zeit, die für die Erstellung der Präsentation benötigt wird, ist im Bezug auf die Aufnahmezeit direkt proportional. Allerdings steigt sie bei gleicher Aufnahmezeit im Vergleich zur Bitrate oder zur Dateigröße nur mit einer Wurzelfunktion an, so dass der Zeitfaktor für die Erstellung bei Verwendung einer besseren

Aufnahme- dauer	Video- Bitrate	Audio- Bitrate	Datei- größe	Veröffentlich- ungsdauer	Video- u. Audio- qualität
30 Min.	652 kBit/s	64 kBit/s	141,3 MB	15:48 Min.	Sehr Gut
30 Min.	252 kBit/s	64 kBit/s	52,5 MB	14:04 Min.	Gut
30 Min.	128 kBit/s	40 kBit/s	28,8 MB	12:01 Min.	Befriedigend
30 Min.	48 kBit/s	16 kBit/s	11,4 MB	11:24 Min.	Ausreichend
90 Min.	652 kBit/s	64 kBit/s	424,5 MB	47:53 Min.	Sehr Gut
90 Min.	252 kBit/s	64 kBit/s	194,4 MB	40:13 Min.	Gut
90 Min.	128 kBit/s	40 kBit/s	85,9 MB	37:07 Min.	Befriedigend
90 Min.	48 kBit/s	16 kBit/s	33,3 MB	35:02 Min.	Ausreichend

Tabelle 5.1: PowerPoint Producer Aufnahmedaten

Qualität nicht wesentlich höher liegt als bei geringer Qualität. In Tabelle 5.1 sind sämtliche Größen für den Export einer Präsentation dargestellt. Allen Tests lag eine Videodatei der Größe 320x240 Bildpunkte zu Grunde.

5.2.7 Zusammenfassung

Das Resümee fällt beim Microsoft PowerPoint Producer im Bezug auf das Aufnehmen und Wiedergeben von PowerPoint Präsentationen mit Video- und Audiospuren nicht besonders gut aus.

Zum einen ist es für eine Live-Aufzeichnung nur bedingt geeignet, da sich die Folienansicht während der Aufzeichnung nicht maximieren lässt, keine Mausbewegungen festgehalten werden und das Navigieren während der Aufzeichnung für den Vortragenden unpraktisch ist. Des Weiteren lassen sich fertige Präsentationen nur mit dem Microsoft Internet Explorer darstellen, was Nutzer anderer Browser stören dürfte. Nimmt man all diese Einschränkungen in Kauf, so bleibt immer noch die zu schlechte Navigationsmöglichkeit beim Betrachten der fertigen Präsentationen. Zwei Aspekte sind es, mit denen der PowerPoint Producer überzeugen kann.

Zunächst ist es die Editor-Umgebung. Hier sind vielfältige Bearbeitungsmöglichkeiten vorhanden. Zum anderen ist die hervorragende Qualität der Folienansicht im Browser, die nahezu identisch erscheint wie in Power Point selbst, positiv hervorzuheben. So eignet sich die Software eher für das private Erstellen von Präsentationen ohne großen Navigationsbedarf für den Anwender, wie für das Erstellen eines Lehrfilms mit vielen Medien und Effekten, den man sich ohne etwas Bestimmtes zu suchen,

von vorne bis hinten ansieht. Für die Verwendung zum Aufzeichnen von Vorlesungen und dem Abrufen zum Nachbereiten dieser von Studenten kann man den Microsoft PowerPoint Producer nicht empfehlen.

5.3 NetLecture

Das Produkt NetLecture der Firma Lerndesign GmbH stellt eine professionelle Lösung zum Erzeugen von Live-Präsentationen und multimedialer Lehrangebote dar. Es handelt sich hier nicht um ein Softwarepaket, wie die beiden anderen vorgestellten Programme, sondern vielmehr um eine komplette Dienstleistung. Diese beinhaltet das Aufnehmen, Synchronisieren, Schneiden und Publizieren der Präsentation per CD oder Internet. Für die Aufnahme des Vortragenden kommen hier spezielle streamingfähige Kameras zum Einsatz, wie etwa der von Lerndesign empfohlene JVC Streamcorder GY-DV300. Ebenfalls werden auch das Designen von E-Lectures sowie das Erstellen eines begleitenden Webangebots angeboten. Bei dieser Variante des Erzeugens von E-Lectures beschränkt sich die Arbeit für den Vortragenden lediglich auf das Halten des Vortrags und er muss sich sonst um nichts kümmern. Er kann sich frei im Raum bewegen und ist nicht auf einen engen Raum begrenzt, wie es etwa bei einer statischen Aufnahme mit einer Webcam sein würde. Allerdings ist dieser Service natürlich mit erheblichen Kosten verbunden, so dass dies für eine regelmäßige Anwendung, etwa für das Aufzeichnen aller Vorlesungen und Vorlesungseinheiten eines Lehrstuhl an einer Universität eventuell zu kostenintensiv und für die Nachbearbeitung auch zu personalintensiv ist. Die Forschungsgruppe Instruktion und Interaktive Medien (IIM) der Universität Gießen hat eine Reihe von Vorlesungen auf diese Weise aufgezeichnet und mir freundlicherweise die DVD einer Vorlesungsreihe zugesandt. An dieser DVD haben neben dem Dozenten noch weitere sieben Personen mitgearbeitet, die für Aufgaben wie Kamera- und Mikrofonsteuerung, Synchronisation und Foliennachbearbeitung zuständig waren. Auch die Technische Hochschule in Aachen arbeitet mit NetLecture und ließ mir eine Präsentation zukommen. Da das erzeugte Material sowohl funktionell als auch optisch sehr gut ist, soll auch NetLecture hier vorgestellt werden, auch wenn es sich nicht um ein reines Software-Produkt handelt. Gerade anhand des Ergebnisses einer professionell erstellten Präsentation lassen sich Anregungen für das Erstellen neuer Software auf diesem Gebiet holen. Die Vorstellung wird sich hier auf das Betrachten und Analysieren einer fertig erstellten Präsentation

beziehen, da es ja hier keine Aufnahme-Software im eigentlichen Sinne gibt.

5.3.1 Umgebung und Kompatibilität

Die Betrachtung der NetLecture - Aufzeichnungen geschieht, obwohl ich sie auf einer DVD bekam, nicht mit einem eigenen Programm, sondern ist ausschließlich per Browser möglich. Dabei wird, wie auch beim PowerPoint Producer, ausschließlich auf den Internet Explorer gesetzt, der sich allerdings, wie auch der dazu benötigte Windows Media-Player und die Microsoft Media Codecs, zusätzlich auf der DVD befindet. Ein Betrachten unter einem anderen Betriebssystem als Windows ist somit aber leider nicht möglich. Für das Installieren der Microsoft Produkte steht sogar ein Batch-Script bereit, das für den Fall, dass die benötigten Komponenten noch nicht installiert sind, diese Aufgabe selbständig übernimmt. Vor dem Start sollte noch überprüft werden, dass im Internet-Explorer die ActiveX-Steuerelemente in den Internet-Optionen eingeschaltet sind, da das Abspielen sonst nicht möglich ist. Sind diese Vorkehrungen getroffen, kann es mit dem Betrachten der Präsentation beginnen. In Abbildung 5.9 ist das Erscheinungsbild der Browser-Applikation mit Beschriftung der einzelnen Elemente dargestellt.

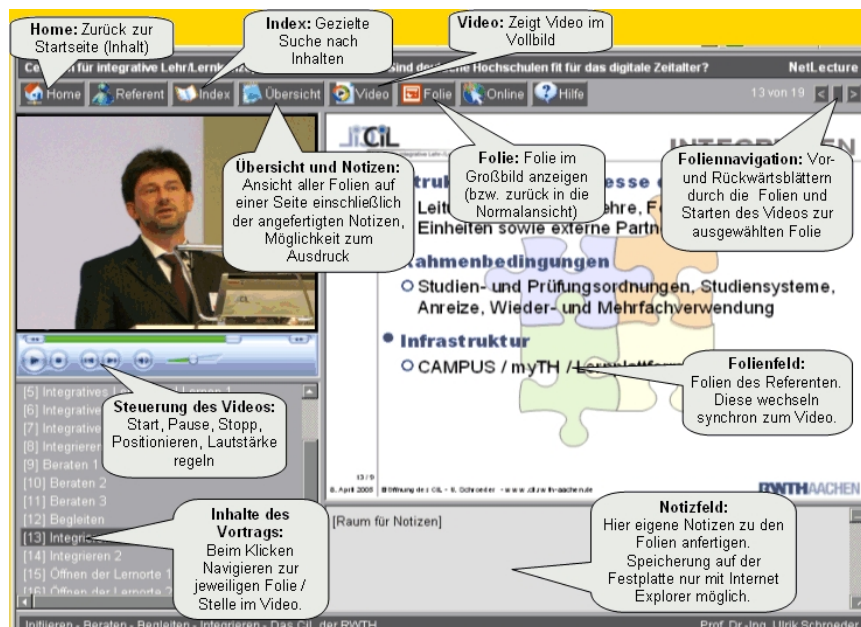


Abbildung 5.9: NetLecture Bedien- und Wiedergabeelemente

5.3.2 Funktionalität

Nach dem Start der Browser-Applikation zeigt sich einem eine sehr übersichtliche Oberfläche, der man trotzdem schon ansieht, dass sie viele Funktionen bereitstellt. Auch hier findet sich die selbe Anordnung der einzelnen Elemente wieder, wie in den anderen Programmen. Das Video des Vortragenden oben links, darunter die Gliederung und rechts die Folien. Allerdings bietet die NetLecture-Präsentation noch weitere Elemente. Zum einen ist unter den Folien ein Textfeld untergebracht, in das der Betrachter oder Lerner sich Notizen zu den jeweiligen Folien machen kann. Zum anderen befindet sich am oberen Rand noch eine Funktionsleiste, die eine ganze Reihe von Funktionen beinhaltet. Der Home-Button springt zurück zur Startseite, von der man eine andere Vorlesung auswählen kann. Der Button mit der Aufschrift „Referent“ gibt Informationen zum Vortragenden selbst und kann Verweise auf andere von ihm gehaltene Präsentationen sowie Links auf dessen Webseite beinhalten. Die Index-Funktion, die unter den betrachteten Programmen einmalig ist, gibt einen kompletten Wort-Index über allen auf den Folien vorhandenen Wörtern wieder mit der Möglichkeit an die entsprechende Stelle der Präsentation zu springen. Die Übersichtsanzeige ist eine weitere nützliche Funktion, welche die Folien mit den dazu gemachten Notizen anzeigt und auf Knopfdruck ausdruckt. Schließlich stehen noch Funktionen bereit, welche entweder die Folien oder das Video des Vortragenden maximiert anzeigen. So ist es sogar während der Wiedergabe und unter Weiterlaufen des Tons möglich, die aktuelle Folie als Vollbild anzeigen. Ein Hilfe-Button, unter dem man die ohnehin sehr verständliche und einfache Bedienungsweise des Programms noch einmal erklärt bekommt, rundet die Funktionspalette ab.

Auch wie bei Lecturnity und PowerPoint Producer werden die Folien als in HTML konvertierte Webseiten angezeigt. Das hat den Vorteil, dass die Folien und besonders der Text klar zu betrachten sind. Außerdem ist die Datenmenge bei HTML-Dateien wesentlich geringer als beispielsweise bei einer Aufzeichnung des Bildschirms als Video. Allerdings werden bei NetLecture weder Folienanimationen noch die Mauseaktionen, die der Vortragende während des Live-Vortrags getätigt hat, angezeigt. Beim Analysieren der mir zugesandten Vorlesung hat sich gerade gezeigt, wie wichtig diese Mausinformationen sein können. Oft spricht der Vortragende: "Hier sehen wir, ...", "Da sehen wir, ...", während er mit der Maus auf die entsprechenden Elemente der Folie zeigt. Ohne diese Mausinformationen hängt der Kommentar des Vortragenden oft in der Luft und das Verstehen des Lernstoffs wird erschwert.

5.3.3 Qualität

Die von mir analysierte NetLecture Aufzeichnung ist optisch sehr ansprechend und die Folienqualität betreffend sehr gut. Eine gute Folienqualität wird, wie oben bereits geschrieben, durch die Konvertierung der PowerPoint Vorlage in HTML-Seiten erreicht. Die gute Video- und Audioqualität ist zum einen wohl auf die professionelle Aufnahme mit guten Videokameras und Mikrofonen zurückzuführen, zum anderen aber auch auf die recht geringe Komprimierung. So liegt die Audiospur im Video unkomprimiert und mit einer Abtastrate von 44 kHz in CD-Qualität vor. Die Datenrate der Videospur ist bei einer Farbtiefe von 24 Bit mittels des Windows-Media-Codecs auf 150kBit pro Sekunde komprimiert. Die Dateigröße des Videos liegt bei einer eineinhalbstündigen Vorlesung und einer Videogröße von 320x240 Pixeln somit zwischen 140 und 160 Megabyte. Die Dateigröße der anderen Elemente der Präsentation, wie zum Beispiel die Folien, das Inhaltsverzeichnis, etc., ist dagegen verschwindend gering und liegt im Schnitt bei wenigen Megabytes. Die Datenmenge der gesamten Präsentation hängt also fast ausschließlich vom Video ab.

Für das Verteilen und das Betrachten der Vorlesung von der CD stellt diese Datenmenge kein Problem dar. Für das Abrufen und Betrachten einer Präsentation über das Internet allerdings bräuchte man ohne Verwendung eines eigenen Streaming-Servers bei Annahme einer herkömmlichen DSL-Leitung mit einer Downloadrate von 1 MBit pro Sekunde ungefähr 20 Minuten, um die Aufzeichnung komplett betrachten zu können. So konnte ich auf den Webseiten der Universität Gießen und auch im restlichen Internet keine E-Lectures finden, die online abrufbar sind, sondern lediglich die Möglichkeit, eine CD der Veranstaltungen zu bestellen. Auf der Internet-Seite [9] beispielsweise werden einige E-Lectures der Universität Gießen zum Kauf angeboten. Laut Beschreibung der Firma LernDesign soll eine Veröffentlichung per Web jedoch möglich sein. Für den Online-Abruf müsste vermutlich ein Streaming-Server eingesetzt werden oder die Datengröße durch eine stärkere Kompressionsrate minimiert werden.

5.3.4 Gesamteindruck

Die fertige NetLecture Präsentation macht sowohl von der Optik, als auch vom Funktionsumfang einen sehr guten Eindruck. Obwohl das Betrachten in einem Browser geschieht, hat man das Gefühl, sich in einem eigenen Programm bzw. in einer ei-

genen Lernumgebung zu bewegen. Vor allem der Funktionsumfang beim Betrachten übertrifft die bisher vorgestellten Programme bei Weitem. Dies fängt bei den hervorragenden Navigationsmöglichkeiten an, reicht über zusätzliche Funktionen wie den Druck von Folien und Erstellen von Bemerkungen und endet bei der Stichwortsuche und dem Stichwortindex. Ein Manko allerdings ist die Tatsache, dass Mauseaktionen auf den Folien, die der Vortragende während des Live-Vortrags getätigt hat, beim Abspielen nicht angezeigt werden und so oft der Zusammenhang zwischen Sprache und Folie verloren geht.

Als Nachteil von NetLecture muss auch angeführt werden, dass die Präsentation nur mit dem Microsoft Internet Explorer zu betrachten ist. Nicht allein die Tatsache, dass immer mehr Leute auch andere Browser bevorzugen, sondern vielmehr, dass ein Betrachten unter anderen Betriebssystemen als Windows nicht möglich ist, schmälert bei manchen Nutzern mit Sicherheit die Akzeptanz.

Sieht man davon ab, ist eine mit NetLecture erstellte E-Lecture ein in der Herstellung zwar nicht ganz billiges, aber im Resultat sehr gutes Lernmedium, um einerseits verpasste Vorlesungen in Vorlesungsatmosphäre nachzuholen oder andererseits gezielt einzelne Kapitel oder Teile einer Vorlesung nachzubereiten.

5.4 Vergleich

Nachdem die drei Aufzeichnungssysteme Lecturnity, PowerPoint Producer und NetLecture nun einzeln vorgestellt und betrachtet wurden, soll nun ein Vergleich dieser Produkte angestellt werden. In der Tabelle 5.2 sind schließlich noch einmal alle Funktionen der erstellten Präsentationen dieser Produkte und auch des in Kapitel 6 beschriebenen Lecture Recording Studios dargestellt.

Auf den ersten Blick ist zu erkennen, dass die vorgestellten Programme sehr unterschiedliche Ansätze im Bezug auf die Aufzeichnung einer Vorlesung haben, wenngleich die Ergebnisse, also die erstellten Präsentationen, bis auf Details recht ähnlich sind. Lecturnity dient als echte Recording-Software, mit der man live eine Vorlesung komfortabel aufzeichnen kann. Die Synchronisation der Medien sowie die Zusammenstellung und Gliederung der Präsentation erfolgt hier vollautomatisch. Der Powerpoint Producer dagegen ist, wie bereits in Kapitel 5.2 beschrieben, eher für das Offline-Erstellen von Präsentationen gedacht. Hier fehlt ein entsprechender Präsentationsmodus mit dem ein Livevortrag während der Aufnahme möglich wäre. NetLecture

schließlich ähnelt eher der Erstellung einer WBT-Anwendung mit dem damit verbundenen Aufwand. An der Erstellung der fertigen Präsentation sind hier mehrere Personen für das Filmen, Synchronisieren und Aufbereiten der einzelnen Medien beteiligt. Auch die Distribution der Präsentationen auf CD oder DVD erinnert eher an CBT- oder WBT-Anwendungen.

Die resultierenden Präsentationen jedoch folgen alle derselben Grundidee und einem einheitlichen Layoutstandard. Sie besitzen in der Regel das Video des Vortragenden oben links des Bildschirms, darunter eine Gliederung der Folien und rechts im Großformat die Folien oder die Bildschirmpräsentation. Je nach Software stehen in der fertigen Präsentation noch zusätzliche Funktionen wie weiterführende Navigations- und Suchfunktionen, Folien-Thumbnails, Platz für eigene Notizen oder Druckfunktionen zur Verfügung. Im Funktionsumfang überzeugt NetLecture, Lecturnity punktet dagegen durch die Erstellung von plattform- und browserunabhängigen Online-Präsentationen. Hier beschränken sich die beiden anderen Programme nur auf Microsofts Betriebssystem Windows.

Jeder Lerner ist anders. Der eine lernt lieber nur mit den Folien, ein anderer bevorzugt den Audiokommentar des Dozenten zur Nachbereitung einer Vorlesung und wieder andere mögen das Video des Vortragenden zum Lernen sehen, um so auch Gesten und Mimik mit verwerten zu können. Jeder bevorzugt ein eigenes Betriebssystem, einen eigenen Browser und andere Navigationsgewohnheiten. Aus diesem Grund ist es auch sinnvoll, für eine Vorlesung verschieden Exportformate zum Abruf anzubieten. Lecturnity wie auch das im nächsten Kapitel beschriebene Lecture Recording Studio bieten jeweils verschiedene Präsentationstypen an, die sich sowohl in Funktionsumfang und Dateigröße variieren. Durch dieses Angebot kann jeder Lerner das für ihn passende Dokument individuell zum Lernen auswählen.

Tabelle 5.2: Softwarevergleich - Funktionsübersicht der erstellten Präsentationen

	LRS Flash- Präsentation	Lecturnity Real- Präsentation	Lecturnity Präsentations- dokument	NetLecture Präsentation	Powerpoint Producer Präsentation
webfähig	ja	ja	nein	ja	ja
lokales Betrachten	ja	ja	ja	ja	ja

plattform-unabhängig	ja	ja	nein (nur Windows)	nein (nur Windows)	nein (nur Windows)
browser-unabhängig	ja	ja	-	nein (nur IE und Netscape)	nein (nur IE und Netscape)
Präsentationsfolien	ja (als Video)	ja	ja	ja	ja
Bildschirmpräsentation	ja	ja (statt des Vortragenden)	ja (statt des Vortragenden)	nein	nein
Folienanimationen	ja	die meisten	die meisten	nein	ja
Mausaktionen	ja	ja	ja	nein	nein
Ton des Vortragenden	ja	ja	ja	ja	ja
Video des Vortragenden	ja	ja	ja	ja	ja
Video des Publikums	ja	nein	nein	nein	nein
Folienübersicht	ja	ja	ja	ja	ja
Thumbnails der Folien	nein	ja	ja	nein	nein
eigene Notizen zu den Folien	nein	nein	nein	ja	nein
freie Navigation per Zeitleiste	ja	ja	ja	ja	nein
kapitelweise Navigation	ja	ja	ja	ja	ja
Suche im Folientext und nach Schlüsselwörtern	ja	nein	ja	ja	nein
alphabetischer Wort-Index über dem Folientext	ja	nein	nein	ja	nein

6 Lecture Recording Studio

Der praktische Teil der Diplomarbeit umfasst die Erstellung einer eigenen Softwarelösung, die Vorlesungen oder Vorträge live aufzeichnet, die dabei verwendeten Medien selbständig synchronisiert, gliedert und daraus eine fertige webfähige Präsentation erstellt, die per Internet abgerufen und betrachtet werden kann. Der gesamte Vorgang soll dabei für den Vortragenden so einfach wie möglich durchzuführen sein und diesen vor allem nicht in seinem gewohnten Vortragen behindern. Die Aufnahmesoftware muss also unbemerkt im Hintergrund arbeiten. Des Weiteren ist es wichtig, dass nach der Aufnahme ohne kompliziertes Bearbeiten und mit nur wenigen Mausklicks eine fertige Präsentation erstellt werden kann, so dass bereits kurze Zeit nach der Vorlesung die Präsentation per Internet abrufbar ist. Von der erstellten Online-Präsentation werden gute Navigations- und Suchmöglichkeiten erwartet, die es erlauben sowohl eine ganze Vorlesung als auch zielgenau bestimmte Teile einer Vorlesung für das eigene Verständnis oder zur Klausurvorbereitung gut nachzubereiten. Ziel ist es also die Lernform des „Blended Learning“ so gut wie möglich umzusetzen.

Bei der Erstellung der Software wurde auf die in Kapitel 5 erörterten Vor- und Nachteile anderer existierender Programme eingegangen und so versucht, ein Programm zu entwickeln, welches die Vorteile der anderen Programme umsetzt und die Nachteile vermeidet. Da allerdings bei der Entwicklung nicht wie bei den kommerziellen Produkten ein großer Personenkreis mitgewirkt hat, sondern es sich ja hier um die Arbeit einer einzelnen Person handelt, muss das erstellte Programm an manchen Stellen Abstriche in Kauf nehmen. Diese beziehen sich in erster Linie auf das optische Design der Software, an der bei kommerziellen Produkten in der Regel ein ganzes Team arbeitet. Dennoch wurde gerade bei der Erstellung der Präsentation darauf geachtet, auch eine optisch ansehnliche Online-Präsentation zu erstellen, die Studenten alle Möglichkeiten einer optimalen Nachbereitung einer Präsenzveranstaltung oder das Erlernen ohne den Besuch der Vorlesung gibt.

6.1 Beschreibung

Die erstellte Software mit dem Namen „Lecture Recording Studio“ (LRS) versucht die Lernform des „Blended Learning“ so gut wie möglich umzusetzen. Sie ist die Schnittstelle zwischen der Präsenzveranstaltung und der heimischen Nachbereitung und versucht sowohl die Bedürfnisse des Lehrers als auch des Lernenden so gut es geht zu berücksichtigen.

Die Software gliedert sich in zwei logische Teile, das Erstellen einer Präsentation und das Betrachten und Lernen mit einer fertigen „LRS Präsentation“. Der erste Teil untergliedert sich dabei aus technischer Sicht wiederum in zwei verschiedene Module, zum einen das Aufnehmen mit dem „LRS Recorder“ und zum anderen das Bearbeiten und Exportieren einer aufgezeichneten Vorlesung mit dem „LRS Editor“. Diese zwei Module des Softwarepaketes werden im Folgenden einzeln erläutert.

6.1.1 LRS Recorder

Wie der Name bereits verrät wird mit dem Programm „LRS Recorder“ die Vorlesung aufgezeichnet. Mit ihm ist es möglich bis zu zwei Videospuren von zwei verschiedenen Kameras, zum Beispiel eine Videospur für den Vortragenden, die andere für das Publikum, aufzuzeichnen. Des Weiteren wird eine Audiospur und eine Videospur mit dem Bildschirminhalt beim Vortrag, beispielsweise den PowerPoint-Folien, aufgenommen. Diese einzelnen Spuren werden bereits bei der Aufnahme im Hintergrund selbständig synchronisiert. Im Gegensatz zu den getesteten Programmen, kann die Vorlesung direkt mit Microsoft PowerPoint gehalten werden, so wie es der Vortragende im Normalfall gewohnt ist. Er muss sich also nicht umgewöhnen und kann sich so ganz dem Referieren widmen. Die Folien bzw. der Bildschirminhalt werden ebenfalls als Video gespeichert, das auch die Mausinformationen des Vortragenden aufzeichnet. Der LRS Recorder überwacht im Hintergrund selbständig MS PowerPoint, so dass die vom Vortragenden induzierten Folienwechsel - egal ob mit Maus oder Tastatur - erkannt und gespeichert werden. So wird direkt bei der Aufnahme eine Kapitelliste erstellt, die genau speichert von wann bis wann eine bestimmte Folie zu sehen war. Zu dieser Information werden auch direkt bei der Aufnahme der Folientitel und der Folientext aus PowerPoint extrahiert und gespeichert. Diese Kapitelinformationen werden dann als XML-Dokument abgespeichert. Ein XML-Dokument hat den Vorteil, dass es durch den hierarchischen Ansatz einerseits fast beliebig strukturiert werden kann, es leicht

zu parsen ist und somit optimal für den Datenaustausch mit anderen Programmen geeignet ist. Schließlich hat ein XML-Dokument den Vorteil, dass es menschenlesbar ist.



Abbildung 6.1: LRS Recorder

Ein weiterer Unterschied zu den oben vorgestellten Programmen ist der, dass die Folien bei der Aufnahme nicht als JPG- oder Vektor-Grafiken gespeichert werden, sondern dass der komplette Bildschirminhalt als Video aufgezeichnet wird. Dies wurde trotz der dabei etwas schlechteren Bildqualität der Folien aus mehreren Gründen so gehandhabt. Zum einen ist man beim Vortragen nicht auf ein Format wie zum Beispiel ausschließlich Microsoft PowerPoint eingeschränkt. Ein Halten der Vorlesung mit PDF-Folien ist somit genauso möglich. Es lässt sich quasi jede Software mit einem Präsentations- oder Vollbildmodus verwenden. Ein weiterer Vorteil ist der, dass die Mausinformationen nicht gesondert aufgenommen und beim Abspielen wieder erzeugt werden müssen, sondern diese so wie auch beim Vortrag selbst als Teil der Folie fest im Video aufgenommen werden. Mit dem LRS Recorder ist es auch möglich während der Aufnahme das Präsentationsprogramm zu verlassen, um beispielsweise eine andere Software oder eine Webseite mit einem Web-Browser vorzuführen. Auch diese Demonstrationen werden aufgezeichnet und zwar ohne etwa einen eigenen ScreenCapture-Modus einschalten zu müssen, wie er in Lecturnity für diesen Zweck verwendet werden muss. Die oberste Direktive für den LRS Recorder ist also, den Vortrag sowie die visuellen Eindrücke so identisch wie möglich zum Live-Vortrag aufzuzeichnen.

Da die resultierenden Videos, die im AVI-Container-Format gespeichert werden, bei einer Länge von 90 Minuten, wie es für Vorlesungen der Regelfall ist, ohne Komprimierung

mierung enorme Filegrößen von mehreren Gigabyte einnehmen würden, besteht die Möglichkeit diese bereits bei der Aufnahme zu komprimieren. Diese Komprimierung, sowie die Bildfrequenz und auch die Videogröße lassen sich bei den beiden Videospuren völlig frei wählen. Es können beliebige auf dem System installierte Codecs verwendet werden. Da die Komprimierung allerdings in Echtzeit läuft, sollte ein Codec ausgewählt werden (z.B MPEG4-Codec von Microsoft), der sehr schnell arbeitet, da sonst zu viele Bilder ausgelassen werden müssen und die Aufnahme somit nicht mehr flüssig läuft. Außerdem sollte hier nur eine Vorkomprimierung stattfinden, die die Qualität des Bildes so gut wie möglich beibehält. Beim Erstellen der Präsentation später besteht dann immer noch die Option eine zusätzliche Komprimierung zu wählen, um das resultierende Download-Volumen zu minimieren. Die Bildfrequenz sollte je nach Bedarf und in Abhängigkeit der Computerleistung gewählt werden. Während das Bild des Vortragenden flüssig erscheinen muss (25 Bilder in der Sekunde), reichen beim Aufnehmen eines recht statisch erscheinenden, sich kaum bewegenden Publikums fünf Bilder oder gar nur ein Bild in der Sekunde aus. Das Aufnahmeformat des Screen-Videos ist ebenfalls ein AVI-Video der Größe 720 x 540 Pixel, das bei fünf Bildern in der Sekunde immer mit dem MPEG2-Codec bei einer Datenrate von 3000 kBit/s komprimiert wird. Diese Datenrate und Frequenz sind für das Aufzeichnen des Bildschirminhalts ausreichend, da im Regelfall keine sehr schnellen Bewegungen auftreten.

6.1.2 LRS Editor

Der zweite Teil des Softwarepakets ist der „LRS Editor“. Mit diesem Programm ist es möglich, eine mit dem LRS Recorder aufgezeichnete Vorlesung anzusehen, zu überprüfen, gegebenenfalls zu bearbeiten und dann schließlich als Online-Präsentation zu exportieren. Dieses Programm gliedert sich in vier Bereiche. Der erste Bereich oben links des Anwendungsbereichs gibt eine Übersicht über alle Folien, entsprechend der Reihenfolge, in der sie in der Vorlesung vorgetragen wurden. Der zweite Bereich rechts daneben beherbergt Vorschaufenster für die drei Videos. Darunter ist als dritte Komponente die Navigationsleiste untergebracht. Bei dieser Komponente handelt es sich um eine skalierbare Zeitachse, die alle verfügbaren Spuren untereinander anzeigt und mit der eine optimale Navigation und Bearbeitung möglich ist. Der vierte Bereich am unteren Bereich des Anwendungsfensters ist der Kontrollbereich. Er beinhaltet Buttons zur Wiedergabe und Steuerung der Vorlesung, sowie Werkzeuge zur Bearbeitung.



Abbildung 6.2: LRS Editor

Das Programm bietet zahlreiche Bearbeitungsmöglichkeiten. Diese reichen vom Selektieren, Herausschneiden, Kopieren und Einfügen von Vorlesungsteilen über das Verschieben, Erstellen und Löschen von Kapitelmarken bis hin zum Ändern und Ergänzen der während der Aufnahme extrahierten Folien- und Audiotexte. Wie schon erwähnt, versucht das Lecture Recording Studio eine Vorlesung so originalgetreu wie möglich aufzuzeichnen und wiederzugeben. Aus diesem Grund ist davon abzuraten, durch die Editiermöglichkeiten die Folienabfolge zu ändern oder Teile herauszuschneiden. Da eine Vorlesung vor Live-Publikum genauso wie aufgezeichnet gehalten wurde, sollte für eine gute Nachbereitung auch die Aufzeichnung nicht geändert werden. Im Fall der Vorlesungsaufzeichnung sollte der LRS Editor dazu verwendet werden, nicht ganz korrekte Kapitelübergänge zu korrigieren, nicht passende Kapitelnamen zu ändern oder neue Kapitelmarken zur besseren Navigation hinzuzufügen. Weiterhin ist eine Ergänzung des während der Aufnahme extrahierten Folientextes um Schlüsselwörter sinnvoll. Bei der Suche nach diesen Schlüsselwörtern in der fertigen Online-Präsentation kann so auch direkt zu der entsprechenden Folie gesprungen werden. Schließlich ist es mit dem LRS Editor und einer Spracherkennungs-Software möglich, den Audiokommentar des Vortragenden in Text umzuwandeln und ebenfalls

den Folien hinzuzufügen. Ermöglicht wird dadurch zusätzlich eine Suche über dem Audiokommentar.

Das Erstellen einer fertigen Präsentation geschieht nach Auswahl eines Präsentationstyps mit einem Klick und kann auch ohne vorheriges Bearbeiten direkt nach Aufzeichnungsende und Starten des „LRS Editors“ ausgeführt werden. Als Präsentationstypen stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung, die im Kapitel 6.2 gesondert beschrieben werden.

6.2 Präsentationsformate

6.2.1 Flash-Präsentation

Die Flash-Präsentation ist die Präsentation, welche den größten Funktionsumfang und die größte Kompatibilität aufweist. Denn wie bereits im Kapitel 3 erläutert, ist bei allen gängigen Browsern bereits ein Flash-Plugin im Lieferumfang dabei und die Präsentation somit browser- und plattformunabhängig.

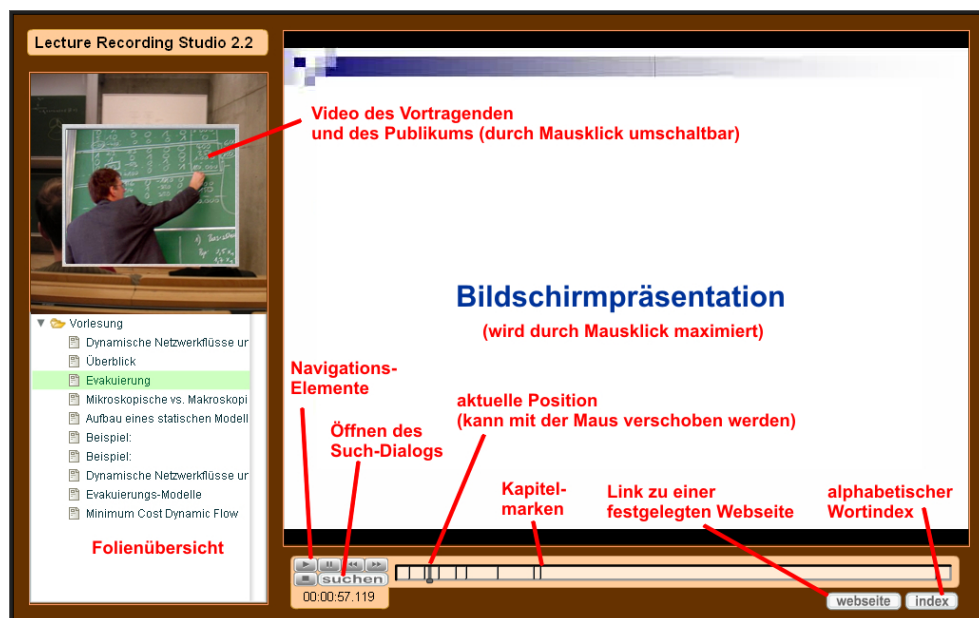


Abbildung 6.3: LRS Flash-Präsentation

Optisch gesehen richtet sich diese Präsentationsvariante nach dem selben Quasi-Standard, wie auch die Erzeugnisse der anderen bereits vorgestellten Programme.

Oben links des Anwendungsbereichs befindet sich das Bild des Vortragenden, darunter die Folienübersicht. Auf der rechten Seite dann im Großformat die Folien und darunter eine Navigations- und Funktionsleiste. Die Flash-Präsentation bietet vielfältige Navigationsmöglichkeiten. Zum einen ist das zielgenaue Navigieren durch Klicken auf die Folientitel oder durch Betätigen der Navigations-Buttons möglich. Zum anderen ist aber auch ein freies Navigieren auf der Zeitleiste möglich. Das große Manko der anderen Online-Präsentationen war die fehlende Möglichkeit im Folientext zu suchen. Auch diese Möglichkeit liefert die mit dem Lecture Recording Studio erstellte Flash-Präsentation. Es ist sowohl möglich nach Wörtern oder Begriffen im Folientext zu suchen, als auch im Audiotext des Vortragenden. Hierfür muss der Text allerdings in einem Präprozessingschritt mit Hilfe einer Spracherkennungssoftware extrahiert werden und der XML-Datei der Vorlesung hinzugefügt wurde. Die Präsentation springt dann nach einer erfolgreichen Suche an die entsprechende Stelle der Vorlesung. Bei mehreren Suchtreffern lassen sich alle Stellen der Reihe nach betrachten. Ein Wort-Index rundet die Such- und Navigationsmöglichkeiten ab. Ruft man diesen auf, werden alle auf den Präsentationsfolien vorkommenden Begriffe alphabetisch sortiert und mit der Kapitelnummer versehen angezeigt. Ein Klick auf die Kapitelnummer springt dann ebenfalls an die gewünschte Stelle, die man durch einen Klick auf den Start-Button betrachten kann.



Abbildung 6.4: LRS Flash-Suchfenster

Je nachdem, ob im Export-Dialog des LRS Editors die Option „Publikumsvideo in der Präsentation verwenden“ gewählt wurde, wechselt ein Klick auf das Video des Vortragenden zur zweiten Videoquelle, im Regelfall zum Video der Zuhörerschaft. So lässt sich während der Wiedergabe zwischen diesen Videos hin und her wechseln. Ebenfalls ist es gleichzeitig zur Wiedergabe möglich, das Video mit den Folien durch

einen Klick darauf zu maximieren. Die anderen Videos und die Folienübersicht werden dann ausgeblendet.

Technisch gesehen werden die Videos beim Flash-Export in Flash-Videos mit der Dateiendung „.flv“ umgewandelt und je nach eingestellter Qualitätsstufe komprimiert. Diese Videos können außerhalb der Präsentation lokal dann nur noch mit einem FLV-Player wiedergegeben werden. Ein weiteres Bearbeiten einer erstellten Präsentation ist nicht mehr möglich. So sollten stets die originalen Vorlesungsdateien aufgehoben werden, wenn beabsichtigt wird, die Vorlesung in Zukunft noch zu verändern.

6.2.2 SMIL-Präsentation

Durch das Auswählen des SMIL-Formats wird ebenfalls eine webfähige und plattformunabhängige Präsentation erstellt. Diese kann beispielsweise mit dem RealPlayer oder mit anderen Playern, die das SMIL Format unterstützen, wiedergegeben werden. Die Anordnung der einzelnen Elemente ist identisch zum Flash-Format. Die Videoanzeige ist allerdings auf das Video des Vortragenden reduziert und auch eine eigene Navigationsleiste fehlt. Navigieren kann man einerseits mit der Zeitleiste des Players oder durch das Anklicken von Kapiteln in der Folienübersicht. Die Suche im Folientext der Vorlesung ist bei diesem Format nicht möglich.

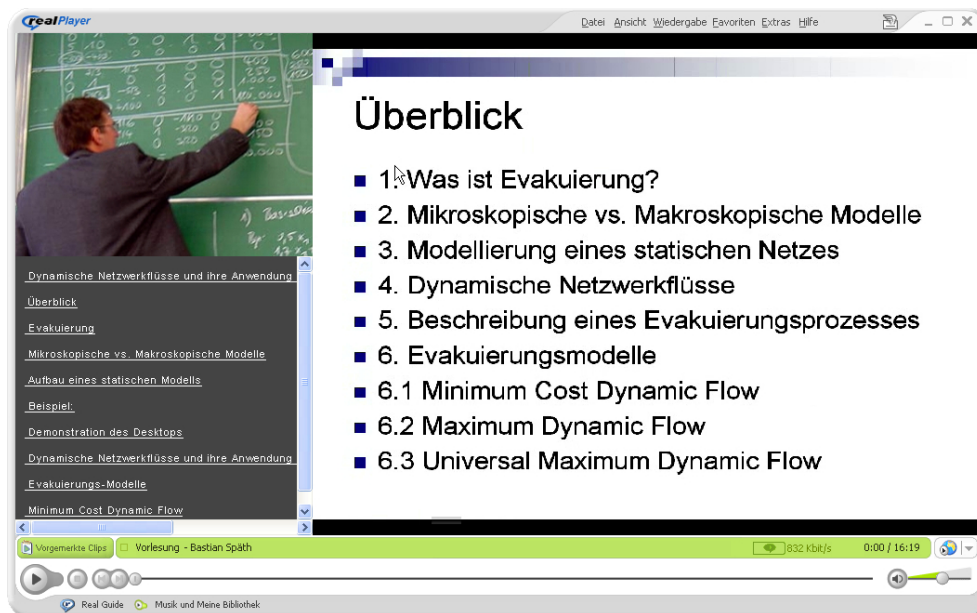


Abbildung 6.5: LRS SMIL-Präsentation

Das SMIL-Format hat viele Vorteile. So kann die Präsentation ohne ein starres unveränderliches Framework auskommen, was bei der Flash-Präsentation nicht der Fall ist. Will man bei der Flash-Präsentation die Optik oder die Anordnung der einzelnen Elemente verändern, muss dies durch eine Änderung im Quelltext und durch neues Kompilieren geschehen. Eine bereits erstellte SMIL-Präsentation dagegen, lässt sich nachträglich durch einfache Änderungen in der „.smil’-Scriptdatei“ beliebig verändern. Es ist sogar möglich, weitere Medien wie Bilder, Grafiken, Texte und weitere Tonspuren der Präsentation hinzuzufügen. Zum Beispiel lassen sich auch nach längerer Zeit noch bereits erstellte SMIL-Präsentationen um Text-Kommentare oder neue Links ergänzen ohne die einzelnen Materialien selbst verändern zu müssen. Ein weiterer Vorteil ist, dass beim Exportieren dieser Präsentationsform die Videos nicht in ein proprietäres Videoformat konvertiert werden müssen, wie es bei der Flash-Variante der Fall ist. Die Videos werden lediglich mit der eingestellten Qualitätsstufe neu komprimiert und liegen somit als mit MPEG4 komprimierte AVI-Videos vor. Dies hat den Vorteil, dass die Videos erstens auch noch für andere Zwecke herangezogen werden können, da sie kompatibel zu jedem Video-Player und jedem Video-Schnittprogramm sind und zweitens nachträglich noch einmal mit dem LRS Editor bearbeitet werden können. Da ein weiteres Bearbeiten auf Grundlage dieser bereits komprimierten Videos allerdings zu einer schlechteren Bildqualität führen kann, sollte man dennoch davon absehen und die originalen Vorlesungsdateien aufheben, wenn beabsichtigt wird, die Präsentation später noch zu verändern.

6.2.3 Screen-Movie-Präsentation

Die „Screen-Movie-Präsentation“ (SMP) ist das Präsentationsformat, welches dem Lernenden am wenigsten Funktionen zur Verfügung stellt. Es verzichtet vollständig auf die Anzeige der Videos des Vortragenden und des Publikums, sowie auf die Gliederung nach Folien. Die entstehende Präsentation ist eine mit dem MPEG4 Codec je nach Einstellung mehr oder weniger komprimierte AVI-Videodatei, welche die Bildschirmpräsentation mit dem Ton des Vortragenden kombiniert. Das Betrachten dieser Präsentation ist lokal mit jedem beliebigen Video-Player möglich, sowie direkt auf einer Webseite mit einem installierten Plugin eines beliebigen Video-Players. Das Navigieren in dieser Videodatei beschränkt sich ausschließlich auf die Standard-Bedienelemente des Video-Players.

Die SMP ist in erster Linie dafür gedacht, eine eventuell verpasste Vorlesung ohne

großes eigenes Dazutun durch Navigation und Suche von vorne bis hinten anzusehen. Beim Betrachten der Bildschirmpräsentation als Vollbild in Verbindung mit dem Ton des Vortragenden entsteht so der Eindruck, dass die Vorlesung gerade im Moment läuft, wenngleich auch die visuellen Eindrücke des Vortragenden, wie zum Beispiel Gesten, fehlen. Die SMP ist also weniger für das Nachbereiten einer Vorlesung, als für das Anhören einer verpassten Vorlesung geeignet.

Neben den sehr abgespeckten Funktions- und Navigationsmöglichkeiten weist dieses Format das kleinste Downloadvolumen auf. So ist dieses Format unter Umständen auch dann von Vorteil, wenn aus irgendwelchen Gründen ein größerer Download nicht vorgenommen werden kann.

6.2.4 Audio-Präsentation

Das letzte Exportformat, welches im Export-Dialog des LRS Editors ausgewählt werden kann, ist eine reine Audio-Präsentation. Hier stehen die Audioformate „WAV“ und „MP3“ zur Verfügung. Diese Audio-Präsentationen beinhalten nur noch die Sprache des Vortragenden ohne irgendeine Videoquelle und auch ohne die Folien. Dieses Format ist somit weniger zum Lernen und Nachbereiten angedacht, sondern eher für andere Zwecke. Eine Verwendungsmöglichkeit wäre zum Beispiel der Import in eine Spracherkennungs-Software, die den gesprochenen Text des Vortragenden in richtigen Text übersetzt. Dieser Text ließe sich dann ebenfalls den Folien hinzufügen, um so auch eine Suche über dem Audiokommentar des Vortragenden zu ermöglichen. Die oben beschriebene Flash-Präsentation ist sogar für diesen Einsatz vorbereitet und unterscheidet bei der Suche zwischen „Suche im Folientext“ und „Suche im Audiokommentar“. Für die genaue Zuordnung der Sprache zu den einzelnen Kapiteln, lässt sich im Export-Dialog auch die Option „kapitelweiser Export“ einstellen. Es wird dann nicht nur eine Audio-Datei für die ganze Vorlesung erstellt, sondern eine separate Datei für jedes Kapitel.

Der MP3-Export weist im Vergleich zu der Screen-Movie-Präsentation eine nochmals erheblich kleinere Dateigröße auf, so dass dieses Format selbst bei einer sehr langsamen Internetverbindung noch downloadbar ist. Ein Lernender, der zum Beispiel die Vorlesung besucht hat und nur noch einmal hören will, was ein Dozent zu gewissen Stellen angemerkt hat, könnte auch mit diesem Präsentationsformat ausreichend bedient sein. Dazu muss er allerdings die Stelle in der Vorlesung kennen, da eine kapitelweise Navigation hier nicht mehr möglich ist.

6.2.5 Zusammenfassung

Die zur Verfügung stehenden Präsentationsformate haben unterschiedliche Einsatzgebiete, für deren Benutzung sie gedacht sind. Für eine ordentliche Nachbereitung einer Vorlesung, bei der gute Such- und Navigationsmöglichkeiten von Nöten sind, ist die Screen-Movie-Präsentation, wenn sie nicht aufgrund des Downloadvolumens verwendet werden muss, sicherlich ungeeignet und es sollte die Flash-Präsentation gewählt werden. Diese hat die meisten Funktionen und erlaubt als einzige eine Volltextsuche im Folientext. Wenn Wert auf unabhängige hochqualitative Videos gelegt wird, die zum Beispiel am Ende einer Vorlesungsperiode auf DVD gebrannt werden sollen, dann empfiehlt sich die Verwendung des SMIL-Formats mit einer niedrigen Kompressionsrate. In der Tabelle 6.1 sind sämtliche Eigenschaften der drei Präsentationsformate zusammengestellt. Der Tabelle ist auch die Dateigröße und somit das Downloadvolumen, welches von den Benutzern ganz oder teilweise heruntergeladen werden muss, zu entnehmen.

Tabelle 6.1: Übersicht Präsentationsformate

	Flash	SMIL	Screen-Movie	MP3
webfähig	ja	ja	ja	ja
lokales Betrachten	ja (mit dem Macromedia Flash Player)	ja (mit dem RealPlayer oder dem Quicktime Player)	ja (mit jedem Videoplayer)	ja
plattformunabhängig	ja	ja	ja	ja
browserunabhängig	ja	ja	ja	ja
Video der Bildschirmpräsentation	ja	ja	ja	nein
Ton des Vortragenden	ja	ja	ja	ja
Video des Vortragenden	ja	ja	nein	nein
Video des Publikums	ja	nein	nein	nein
Folienübersicht	ja	ja	nein	nein

freie Navigation per Zeit- leiste	ja	ja	ja	ja
kapitelweise Navigation	ja	ja	nein	nein
Suche im Folientext und nach Schlüsselwörtern	ja	nein	nein	nein
alphabetischer Wort- Index über dem Folien- text	ja	nein	nein	nein
Veränderung der Optik und Anordnung der Ele- mente möglich	nein	ja	nein	nein
Erweiterung durch neue Medien	nein	ja	nein	nein
Dateigröße (90 Min., mittlere Qualität)	213 MB	192 MB	74 MB	41 MB
Dateigröße (30 Min., mittlere Qualität)	74 MB	67 MB	30 MB	14 MB
Erstellungsdauer einer 90-minütigen Vorlesung	21:55 Minu- ten	19:28 Minu- ten	12:49 Minu- ten	2:11 Minuten

6.3 Technische Erklärung und Implementierung

Wie schon zu Beginn des Kapitel beschrieben, besteht das Lecture Recording Studio aus zwei Komponenten, dem LRS Recorder und dem LRS Editor. In diesem Abschnitt soll auf die Implementierung dieser beiden Komponenten eingegangen werden.

6.3.1 LRS Recorder

Der LRS Recorder ist in der Programmiersprache C programmiert und verwendet für viele Aufgaben die Windows API. Die Videoaufzeichnung mittels angeschlossener Webcams, das sogenannte Capturing, basiert auf dem Befehlssatz von „Video for Windows“, der Teil der Windows API ist. Das Aufnahmeprogramm an sich läuft, wie die meisten Windows-Programme ereignisgesteuert ab. Das heißt, es gibt keine vordefinierte Reihenfolge, in der der Programmcode ausgeführt wird, wie es in anderen

Sprachen, wie zum Beispiel Java, häufig der Fall ist, sondern das Programm wartet in einer Ereignis-Schleife auf Nachrichten vom Benutzer oder dem System und reagiert dann drauf. Gerade durch die Möglichkeit von C direkt auf System-Nachrichten zuzugreifen und diese verarbeiten zu können, hat C einen Vorteil gegenüber anderen Programmiersprachen. So können auch Nachrichten, wie Tastatur- und Mauseaktionen außerhalb des eigenen Programmfensters überwacht und verarbeitet werden.

Zunächst sollte der LRS Recorder, wie auch der LRS Editor, in Java programmiert werden. Doch es stellte sich heraus, dass Java bzw. das Java Media Framework, welches für die Behandlung von Videos in Java verantwortlich ist, nicht zuverlässig genug arbeitet, um bei einer Aufzeichnungslänge von 90 Minuten ein zu den Präsentationsfolien synchrones Video zu erstellen. Gerade im Fall von zwei gleichzeitig aufzunehmenden Quellen versagt die Videoaufzeichnung mit Java. Resultate waren Videos, deren Audio- und Videospur in sich nicht synchron waren und bei einer Videolänge von 90 Minuten um mehrere Minuten differierten, sowie eine ruckelige Bildqualität, die darauf schließen lässt, dass trotz eines 3 Ghz - Computers mit 1000 MB Arbeitsspeicher nicht genügend Rechenleistung während der Aufnahme zu Verfügung stand, um eine flüssige Aufnahme durchzuführen. So wurde C als Programmiersprache gewählt, da dies neben den oben bereits erwähnten Vorteilen auch näher an der Hardware arbeitet als beispielsweise Java. Durch die Möglichkeit direkt auf den Bildschirm oder eben auch auf angeschlossene Geräte wie zum Beispiel Webcams zuzugreifen entsteht eine schnellere Signalverarbeitung. Das Ergebnis sind flüssigere und synchrone Videos beim Capturing und bei der Erstellung des Screen-Movies, welches die Folien und die Aktionen des Vortragenden aufzeichnet. Schließlich hat C für das Aufnehmen einer Vorlesung noch einen weiteren Vorteil. Da die Kapitelerstellung und die Gliederung der Präsentationsfolien automatisch geschehen soll, müssen Folienwechsel erkannt werden. Bei Verwendung eines eigenen Präsentationsprogramms, wie es Lecturnity zum Beispiel verwendet, ist dies kein Problem, da die Signalverarbeitung im selben Programm abläuft. Im Fall des Lecture Recording Studios allerdings, bei dem für den Vortrag PowerPoint selbst verwendet werden kann, muss dies auf andere Weise geschehen. Hier bietet C die Möglichkeit über die Component Object Model - Schnittstelle, oder auch einfach COM-Schnittstelle genannt, auf Windowsanwendungen zuzugreifen, sie zu manipulieren und zu überwachen. So ist es möglich eine laufende PowerPoint-Instanz zu überwachen, um so Folienwechsel zu erkennen und deren absolute Zeit im Bezug auf den Beginn der Vorlesung festzuhalten. Auf diese Weise können auch bereits während der Aufnahme Folieninformationen, wie

Titel und Text extrahiert werden, die dann für die Gliederung und eine Suche über dem Folientext herangezogen werden.

Da die Besonderheit von E-Lectures die verschiedenen Medien-Quellen und deren synchrone Wiedergabe sind, kommt dem Begriff Synchronisation eine besondere Bedeutung zu. So genügt es nicht, einfach diese Quellen separat ohne die Betrachtung der anderen Quellen aufzunehmen. Durch die Tatsache, dass bei der Aufnahme in Abhängigkeit der Geschwindigkeit des Computers, der Anzahl der aufzunehmenden Quellen und des beim Aufnehmen verwendeten Videocodecs, immer wieder einzelne Bilder - auch Frames genannt - bei der Aufnahme aus Zeitgründen nicht berücksichtigt werden können, würden unterschiedlich lange und zueinander asynchrone Videos entstehen. Gerade bei einer Aufnahme, die 90 Minuten laufen soll, kann das Fehlen von wenigen Frames in der Minute eines Videos, am Ende mehrere Sekunden ausmachen. Aus diesem Grund müssen die Quellen untereinander synchronisiert werden. Dazu wird auch beim LRS Recorder, wie es für das Synchronisieren mehrerer Datenquellen üblich ist, eine Quelle als Hauptquelle, der sogenannten Master-Stream, verwendet. Diese legt die absolute Zeitgrundlage fest, an der sich die anderen Quellen synchronisieren müssen. Als Master-Stream wird in der Regel die wichtigste Quelle verwendet, die über die ganze Aufzeichnung hinweg durchgängig läuft. Im Fall der Vorlesungsaufzeichnung ist dies sicherlich die Audiospur des Vortragenden. An dieser richtet sich das Bild des Vortragenden, das Bild des Publikums und das Screen-Movie aus. Auf diese Weise wird selbst durch eine Störung oder Unterbrechung der Audioaufnahme, zum Beispiel durch Überlastung des Computers, die Synchronisation aller Quellen untereinander sichergestellt. Jede Quelle für sich kann dabei eine unterschiedliche Bildfrequenz haben.

6.3.2 LRS Editor

Der LRS Editor ist in der Programmiersprache Java geschrieben. Es verwendet das Java Media Framework (JMF) zur Darstellung und Wiedergabe von Videos. Im Gegensatz zur Aufnahme von Videos ist das Abspielen mit dem JMF unproblematischer und viel weniger zeitkritisch. So kann Java für diesen Zweck gut eingesetzt werden. Der LRS Editor ist in erster Linie ein komplexes grafisches Frontend zum Betrachten, Bearbeiten und Exportieren einer aufgezeichneten Vorlesung. So ist hier der objektorientierte Ansatz von Java sehr hilfreich, eine saubere, leicht zu verstehende und einfach

erweiterbare grafische Applikation zu erstellen. Das Navigationspanel zum Beispiel, welches eine skalierbare Zeitachse zur Darstellung der verschiedenen parallel ablaufenden Videos bereitstellt, ist nicht auf die drei momentan verwendeten Videospuren für den Vortragenden, das Publikum und die Bildschirmpräsentation beschränkt, sondern kann beliebig viele Videospuren aufnehmen. Auch durch die Verwendung eines XML-Dokuments als Austauschformat zwischen dem LRS Recorder, dem LRS Editor und den fertigen Präsentationen sind zukünftige Erweiterungen einfach zu realisieren.

Das Programm selbst schneidet und bearbeitet keine Videos. Es erstellt beim Bearbeiten der Vorlesung durch den User lediglich einen Schnittplan. Dieser Schnittplan kann dann von den Freeware-Programmen ffmpeg [10] und mencoder [11] ausgeführt werden. Diese stehen unter der GNU General Public License und dürfen kostenlos verwendet werden. Gleiches gilt für den Export der Videos in eines der Präsentationsformate, welches mit der Komprimierung der Videos verbunden ist. Auch hier dient der LRS Editor als Frontend und übergibt die Aufgaben an die beiden Videoschnitt-Programme. Dabei laufen diese auf Konsolenbasis funktionierenden Schnittprogramme völlig unsichtbar im Hintergrund ab, so dass der Benutzer davon nichts mitbekommt. Das Schneiden der Videos an sich wird nicht nach jeder Änderung des Benutzers durchgeführt, da dieser Vorgang zu lange dauern würde, sondern wird erst bei der Erstellung der Online-Präsentation durchgeführt. Die Bearbeitungsschritte werden in Form von Kapitel- und Schneidemarken gespeichert. Dies hat den Vorteil, dass dies in Echtzeit funktioniert und dass die Bearbeitungsschritte wieder rückgängig gemacht werden können. Dennoch werden die Änderungen bei der Wiedergabe im LRS Editor sofort berücksichtigt, so dass man immer eine gültige Vorschau der fertigen Präsentation hat.

In den Abbildungen 6.6, 6.7 und 6.8 sind die Klassendiagramme des LRS Editors abgebildet.

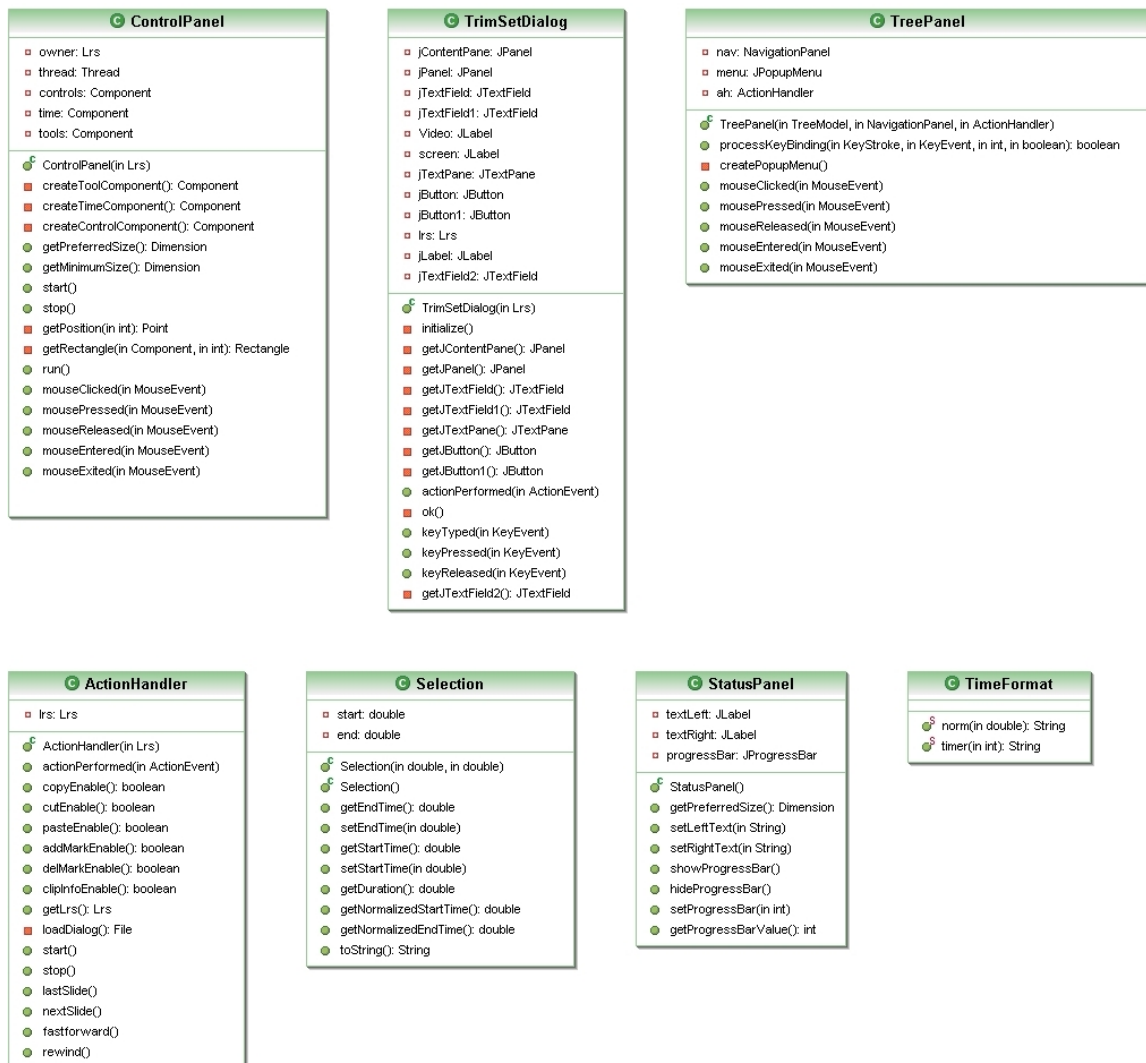


Abbildung 6.6: LRS Editor Klassendiagramm 1

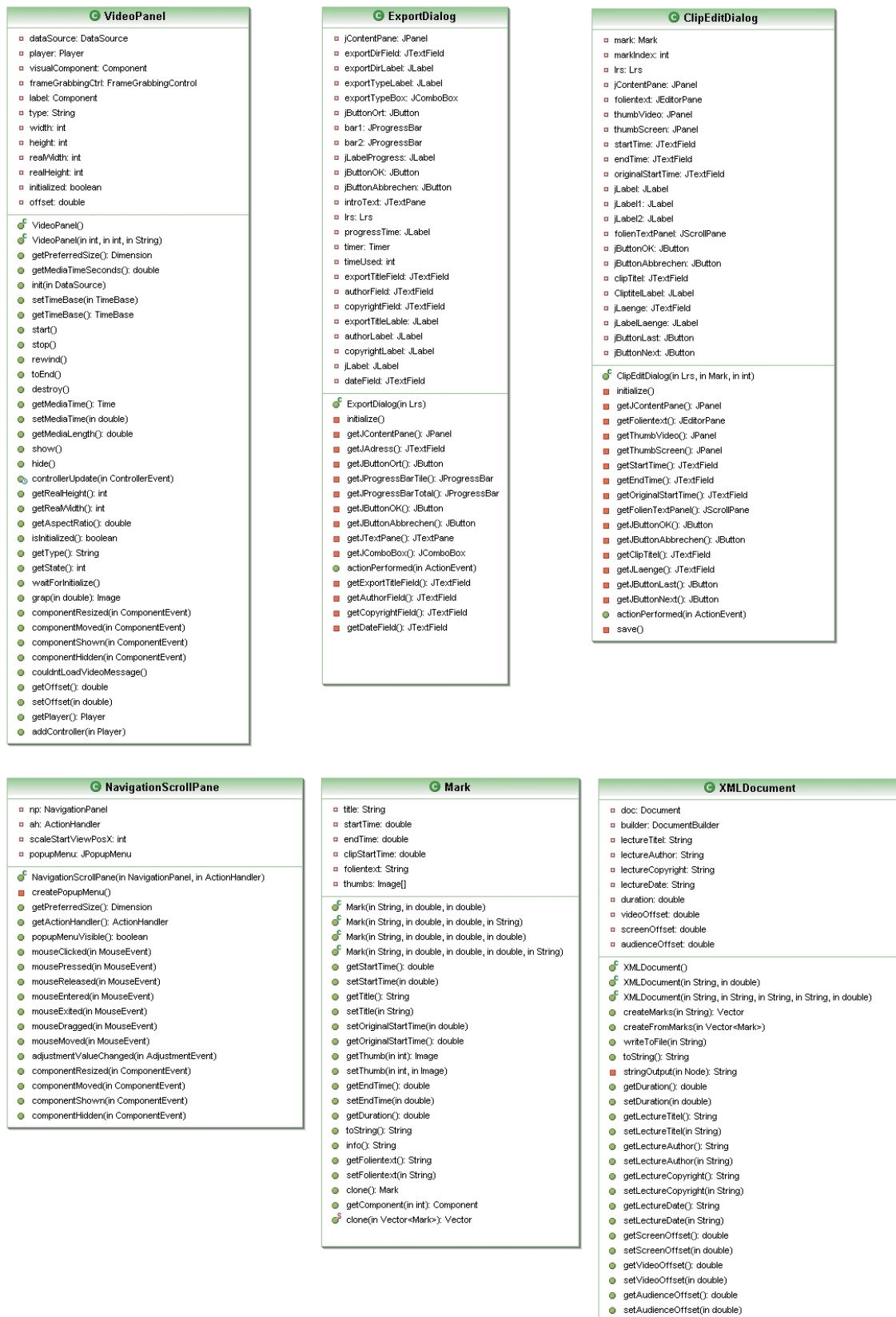


Abbildung 6.7: LRS Editor Klassendiagramm 2



Abbildung 6.8: LRS Editor Klassendiagramm 3

6.4 Anleitung

6.4.1 Installation

Das LRS Editor verwendet die Programmiersprache JAVA. Zum Ausführen des Programms wird somit eine JAVA Runtime Enviroment ab Version 1.5 benötigt. Diese lässt sich zum Beispiel auf der Webseite „<http://java.sun.com>“ herunterladen und muss zuerst installiert werden. Für die Videobehandlung muss ebenfalls das JAVA Media Framework (JMF) auf dem System installiert sein. Dies ist auf der Internetseite „<http://java.sun.com/products/java-media/jmf/>“ ebenfalls kostenlos zu erlangen. Nähere Instruktionen zur Installation von JAVA und des JMF lassen sich den jeweiligen Programmen entnehmen.

Das Lecture Recording Studio selbst liegt gepackt in Form einer .zip-Datei vor. Zur Installation muss diese Datei lediglich an einem beliebigen Platz auf der Festplatte entpackt werden. Es sollte jedoch eine Festplatte oder Partition gewählt werden, auf der mindestens 3 GB freier Speicherplatz zur Verfügung stehen. Das entpackte Archiv sollte dann die Dateien „LRS Recorder.exe“, „LRS Editor.exe“ und „Lrs Webcamtest.exe“ enthalten, sowie sechs weitere Ordner. Der Ordner „temp“ beinhaltet später die während einer Aufzeichnung anfallenden Video- und Vorlesungsdaten. Falls ein unvorhergesehener Programmfehler auftreten sollte, sind hier die bereits aufgezeichneten Daten noch zu retten. Der Ordner „doc“ beinhaltet die Java Dokumentation des LRS Editors, während die Ordner „elearn“, „data“ und „ressource“ nur für den internen Ablauf der Software zuständig ist. Der Ordner „bin“ schließlich muss die Videocodierungsprogramme „ffmpeg.exe“ [10] und „mencoder.exe“ [11] beinhalten, die für das Erstellen der Online-Präsentationen benötigt werden.

Nach der Softwareinstallation müssen nun noch einige Hardwareeinstellungen getroffen werden. Das Lecture Recording Studio erlaubt die gleichzeitige Aufnahme zweier separater Videoquellen. Sollen beide genutzt werden, müssen vor dem Programmstart zwei Webcams angeschlossen und installiert sein. Die Installation der Webcams und der dafür benötigten Treiber ist der Bedienungsanleitung der entsprechenden Webcam zu entnehmen. Grundsätzlich kann die Aufnahmesoftware mit jeder unter Windows erkannter Webcam zusammenarbeiten. Es wird aus Kompatibilitätsgründen eine Webcam empfohlen, die auf dem Windows Driver Model (WDM) basiert. Nach erfolgreicher Installation der Webcams kann durch Ausführung des Programms „LRS Webcamtest.exe“ die Funktionstüchtigkeit der installierten Webcams überprüft werden. Im angezeigten Dialog sollten hier beide installierten Webcams erscheinen. In

Grafik 6.9 ist dieser Dialog zu sehen.

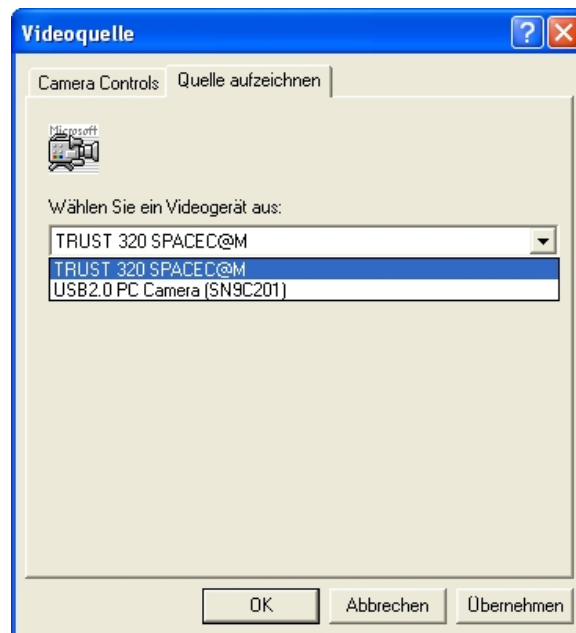


Abbildung 6.9: Webcam Installationstest

Als nächster Schritt muss nun noch die Audioquelle festgelegt werden, von der die Stimme des Vortragenden aufgezeichnet wird. Der LRS Recorder verwendet hierfür das Standard-Aufnahmegerät, das in den Systemeigenschaften von Windows eingetragen ist. Das Einstellen bzw. Ändern dieser Audioquelle ist in der Windows Systemsteuerung unter der Rubrik „Sounds und Audiogeräte“ möglich. Unter dem Reiter „Audio“ muss hier die Quelle ausgewählt werden, von der aufgenommen werden soll. Manche Webcams bieten die Soundaufnahme direkt über das USB-Kabel an. In diesem Fall befindet sich in der Liste auch ein eigener Eintrag „USB Camera“. Der Ton wird dann direkt von der Webcam aufgenommen. Andere Kameras verwenden ein eigenes Audiokabel für die Audioübertragung, welches an den Mikrofoneingang der Soundkarte angeschlossen werden muss. In diesem Fall oder auch wenn ein externes Mikrofon verwendet werden soll muss aus der Liste der Standard-Audiokontroller gewählt werden, der im Regelfall bereits voreingestellt ist, und im Lautstärke-Dialog der Eingang „Mikrofon“ aktiviert werden. Abbildung 6.10 zeigt diese beiden Dialoge. Empfohlen wird zur Tonaufnahme ein externes Mikrofon, da die in Webcams eingebauten Mikrofone oft eine unzureichende Tonqualität aufweisen. Optimal für den Vortragenden wäre ein ansteckbares Funkmikrofon oder ein Headset, welches ihn in seiner Bewegungsfreiheit nicht einschränkt. Diese Mikrofone besitzen in der Regel

einen Vorverstärker und müssen somit an den Line-In-Anschluss der Soundkarte angeschlossen werden. Die Einstellung geschieht wie gerade eben beschrieben, nur dass im Lautstärke-Dialog der Eingang „Line-In“ als Aufnahmequelle aktiviert werden muss.

Mit diesen Einstellungen ist auch die Hardware bereit und das Aufnehmen einer Vorlesung kann beginnen.

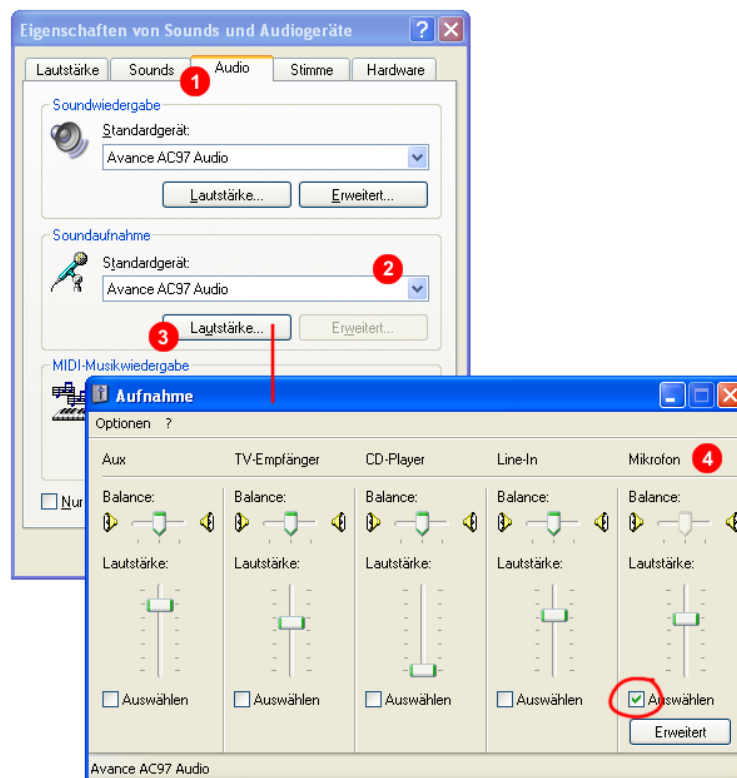


Abbildung 6.10: Audioeinstellungen

6.4.2 Aufzeichnen einer Vorlesung

Der Programmstart des LRS Recorders geschieht durch einen Doppelklick auf das grüne „LR Symbol“ im Programmverzeichnis. Das Programm wird geöffnet und man sieht bereits eine Videovorschau der ersten Webcam. Die Reihenfolge der angeschlossenen Webcams hängt von den Einstellungen des Betriebssystems ab. Wurde vor dem Programmstart das Diagnosetool „LRS Webcamtest“ aufgerufen, wird als erste Webcam die dort ausgewählte Videoquelle verwendet. Die Videoquelle kann jedoch auch

im LRS Recorder selbst verändert werden, was weiter unten erläutert werden soll.

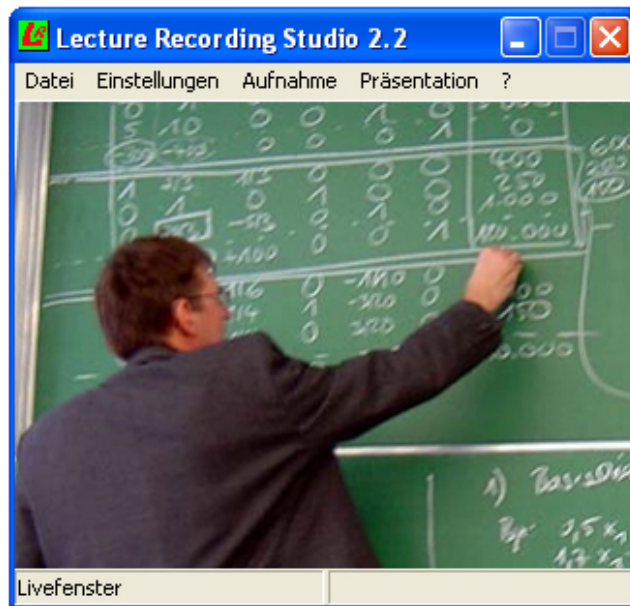


Abbildung 6.11: Der LRS Recorder nach dem Programmstart

Die Menüleiste des LRS Recorders gliedert sich in vier Untermenüs. Unter dem Menü „Datei“ finden sich allgemeine Funktionen wie das Speichern einer aufgezeichneten Vorlesung oder das Beenden des Programms. Unter „Einstellungen“ werden die Webcams und die Videoeinstellungen konfiguriert. Im Menü „Präsentation“ können die zum Vortrag verwendeten PowerPoint- oder PDF-Folien geladen werden und unter „Aufnahme“ schließlich aufnahmespezifische Einstellungen getroffen und die Aufzeichnung begonnen werden. Diese einzelnen Funktionen und Einstellungsmöglichkeiten werden im Folgenden ausführlich und mit Screenshots erklärt. In Abbildung 6.20 ist dann zum Abschluss ein Sequenzdiagramm abgebildet, welches die einzelnen nötigen Schritte vom Programmstart, über das Halten der Vorlesung bis hin zum Speichern der Vorlesung grafisch darstellt.

Während die oben geschilderten Vorbereitungen zur Installation und Hardwareeinrichtung in der Regel nur einmal durchgeführt werden, müssen vor jeder Aufnahme im LRS Recorder selbst einige Einstellungen getroffen werden. Auch wenn für alle Funktionen Standardwerte hinterlegt sind, sollten vor jeder Vorlesung und für jede Aufnahme diese Werte überprüft bzw. korrigiert werden.

Der erste Schritt ist die Konfiguration der ersten Webcam im Menü „Einstellungen → Kamera1“. Durch einen Klick auf den Eintrag „Videoquelle“ erscheint der selbe

Dialog, den auch der „LRS Webcamtest“ aufgerufen hat, und erlaubt die Änderung der Videoquelle für die erste Videospur. Diese sollte für das Aufzeichnen des Dozierenden verwendet werden. Ist nach dem Programmstart bereits die richtige Quelle ausgewählt, so kann diese Einstellung übersprungen werden. Der Dialog, der in Abbildung 6.12 abgebildet ist, erlaubt zusätzlich die Bildkonfiguration der ausgewählten Videoquelle. Dieser Dialog kann von Webcam zu Webcam unterschiedlich aussehen und unterschiedliche Funktionen bereitstellen.

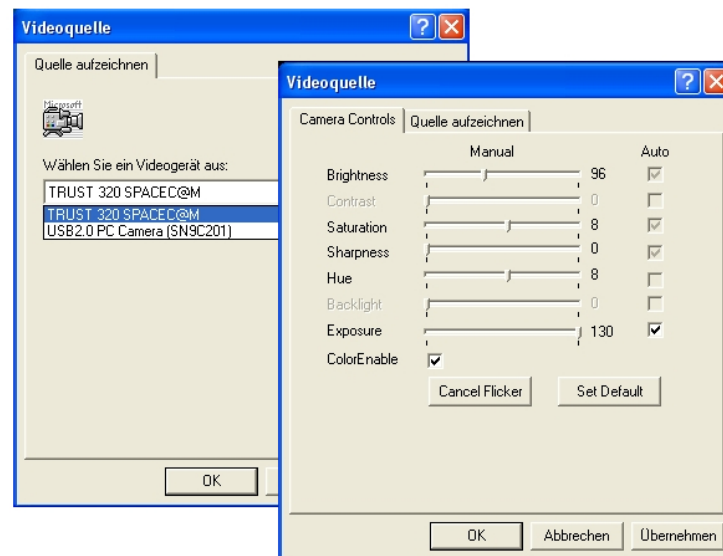


Abbildung 6.12: Auswählen der Videoquelle

Durch einen Klick auf den Menüeintrag „Einstellungen → Kamera1 → Videoformat“ gelangt man zu einem Dialog, der die Einstellung der Videogröße und der Farbtiefe zulässt. Bei der Wahl der Auflösung sollte auf die resultierende Dateigröße geachtet werden. Das Kapitel 4 dieser Arbeit gibt hier einige Anhaltspunkte. Empfohlen wird hier eine Auflösung von 320x240 Bildpunkten und der Farbmodus „I420“. Eine wesentlich größere Auflösung würde nicht viel bringen, da das Video bei der Wiedergabe nicht größer angezeigt wird und somit nur Speicherplatz verschwendet würde. Eine kleinere Auflösung, etwa 176x144 Bildpunkte, kann gewählt werden, wenn nur eine Veröffentlichung als Flash-Präsentation beabsichtigt wird, da hier das Videofenster genau auf diese Werte eingestellt ist. Noch kleinere Auflösungen sind zu vermeiden, da die Bildqualität dann durch die spätere Vergrößerung darunter leiden würde. Mit der Wahl von 320x240 Bildpunkten ist man für alle Formate gerüstet. In Abbildung 6.13 ist der Dialog dargestellt.

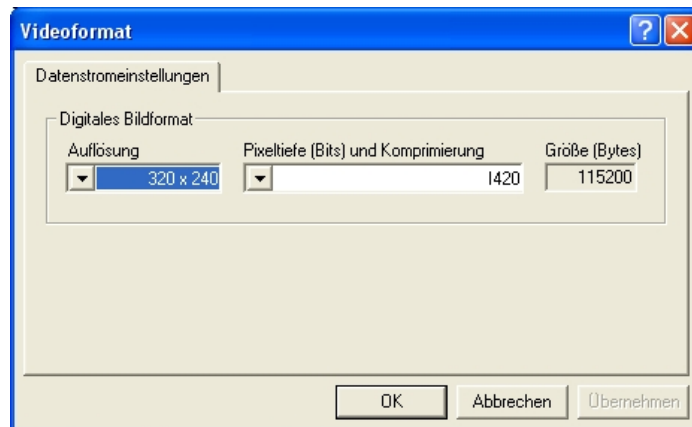


Abbildung 6.13: Auswählen des Videoformats

Eine sehr wichtige Einstellung vor Beginn der Aufzeichnung ist die Wahl des Video-codec und der Kompression. Diese Einstellungen lassen sich unter dem Menüpunkt „Einstellungen → Kamera1 → Videokompression“ treffen. Die Wahl des Videocodecs und der Komprimierung ist entscheidend für die Qualität der Aufzeichnung. Sie hängt auch unmittelbar mit der Dateigröße zusammen, so dass auch aufgepasst werden muss, dass die Einstellungen mit dem zur Verfügung stehenden Speicherplatz vereinbar sind. Wie im Kapitel 4 beschrieben, ist es für die Live-Aufzeichnung besonders wichtig einen schnellen Codec auszuwählen, da die Codierung hier wesentlich zeitkritischer abläuft als beim Offline-Codieren. Kommt der Codec mit der Arbeit nicht mehr nach, müssen Videobilder, die ununterbrochen von der Kamera an den Encoder geschickt werden, ignoriert werden. Dies hat eine niedrigere Bildfrequenz und schlechtere Bildqualität zur Folge. Empfohlen wird hier der MPEG-4.V2 Codec der Firma Microsoft. Dieser arbeitet bei guter Bildqualität sehr schnell und ist auf jedem Windows-System installiert. Grundsätzlich ist jedoch auch jeder andere Codec verwendbar. Neben der Wahl des Codecs sind auch die Komprimierungseinstellungen von großer Bedeutung. Zu diesen gelangt man durch einen Klick auf die Schaltfläche „Konfigurieren“ im Videokompressions-Dialog. Die Wahl der Bitrate legt die Qualität und die Dateigröße des Videos fest. Bei der Aufnahme, bei der die Dateigröße keine so große Rolle spielt, sollte man daher eine recht hohe Bitrate wählen, um eine gute Bildqualität zu erzielen. Es soll hier lediglich eine Vorkomprimierung stattfinden, die das Erstellen von zu großen, nicht mehr zu bearbeitenden Videos verhindert. Die Tabelle 4.1 und die Grafik 4.1 zeigen das Verhältnis von Bitrate zu Dateigröße. Empfohlen wird eine Bitrate von 2000 bis 3000 kBit/s und die Wahl von einem Keyframe

in der Sekunde. Abbildung 6.14 zeigt den Videokompressions-Dialog.

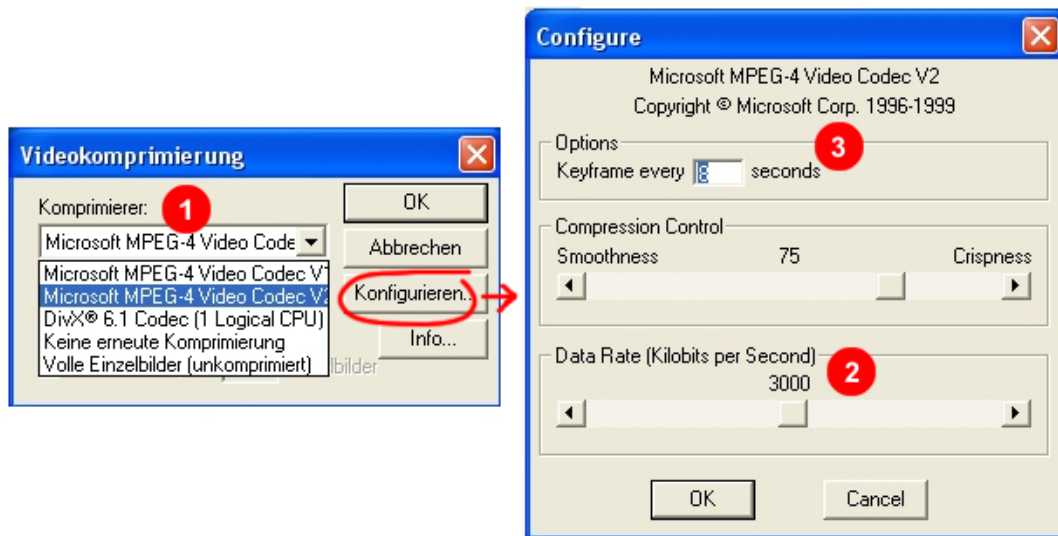


Abbildung 6.14: Auswählen des Codecs und der Kompression

Schließlich muss noch die Bildwiederholungsfrequenz festgelegt werden. Diese Einstellung ist beim Menüpunkt „Einstellungen → Kamera1 → Framerate“ zu treffen. Voreingestellt sind 25 Bilder in der Sekunde. Für die Aufnahme des Vortragenden ist dieser Wert sehr gut geeignet, da wie beim deutschen Fernsehstandard PAL ein für das menschliche Auge flüssiges Bild entsteht. Bei langsameren Computern oder beim Feststellen zu vieler ausgelassener Einzelbilder oder bei zu großem Performance-Verlust des Computers sollte hier die Zahl der Bilder reduziert werden. Eine Zahl von 15 Bildern in der Sekunde, welche für das menschliche Auge immer noch ausreichend ist, funktioniert dann besser. In Abbildung 6.15 ist der entsprechende Dialog dargestellt.

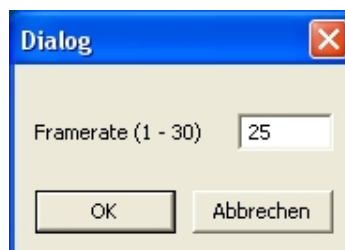


Abbildung 6.15: Auswählen der Framerate

Hiermit sind nun alle Einstellungen für die erste Videospur getroffen. Soll zusätzlich eine zweite Videospur aufgezeichnet werden, muss diese im Menü „Einstellungen → Kamera2“ aktiviert werden. Das Vorschauenster der zweiten Webcam wird dann rechts neben dem der ersten angezeigt. Die Abbildung 6.16 zeigt dies. Falls noch nicht geschehen, können nun auch die Kameras positioniert werden. Sämtliche Einstellungen, die für die erste Videospur getroffen wurden, müssen hierauf noch für die zweite Videospur wiederholt werden. Dabei können durchaus andere Codecs und Bitraten zum Einsatz kommen als bei der ersten Videospur. Bei der Aufnahme des Publikums oder beispielsweise der Tafel, wo im Regelfall sehr wenig Bewegung auftritt, reicht hier auch eine Bildanzahl von 1 bis 5 Bildern in der Sekunde aus.

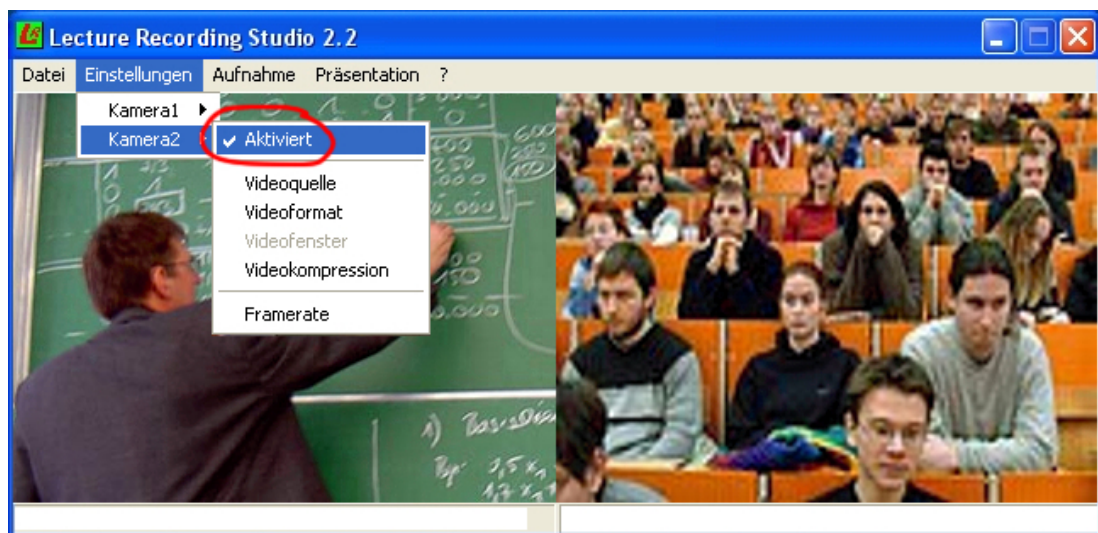


Abbildung 6.16: Aktivierung der zweiten Videospur

Nachdem alle Videoparameter festgelegt wurden, könnte die Aufzeichnung nun durch einen Klick auf den Menüeintrag „Aufnahme starten“ im Menü „Aufnahme“ bereits beginnen. Der LRS Recorder würde sich dann minimieren, mit dem Capturing der Webcams und mit dem Screen-Capturing beginnen.

Wenn eine von Microsoft PowerPoint unabhängige Präsentation erstellt werden soll, ist dieses Verhalten gewollt. Das Screen-Capturing nimmt dann den kompletten Bildschirmbereich, so wie er zu sehen ist, auf. Auf diese Weise kann eine komplett freie Präsentation erstellt werden, die nicht auf bestimmte Programme beschränkt ist. Denkbar ist hier das Vorführen von Webseiten, das Erklären anderer Software oder das Halten einer Vorlesung mit einem anderen Präsentationsprogramm als PowerPoint. Da es hier anders als beim Vortrag mit PowerPoint keine Folien und somit

keine Folienwechsel geben muss, kann bei dieser Aufnahmeart allerdings keine automatische Gliederung der Präsentation erfolgen. Kapitelmarken lassen sich aber dennoch manuell während der Präsentation durch Betätigung der Pfeiltasten „links“ und „rechts“ oder später im LRS Editor erstellen. Der Grund für die Wahl der Pfeiltasten zum Erstellen von Kapiteln ist der, dass man bei vielen Präsentationsprogrammen, wie zum Beispiel auch beim Acrobat Reader, mit den Pfeiltasten zur nächsten Seite springen kann. Somit ist dann doch eine fast automatische Kapitelerstellung nach Präsentationsseiten möglich.

Hauptsächlich ist der LRS Recorder dennoch für das Halten einer Vorlesung oder eines Vortrags mit der Präsentationssoftware PowerPoint ausgelegt. Dieses Szenario wird deshalb besonders unterstützt und erlaubt so Funktionen, die im gerade beschriebenen Aufnahmemodus nicht möglich sind. Um eine PowerPoint-Vorlesung zu starten, muss vor Beginn der Aufnahme eine PowerPoint-Präsentation geladen werden. Hier ist sehr wichtig, dass dies nicht durch ein manuelles Öffnen von PowerPoint geschieht, sondern mit der eigens dafür vorgesehenen Funktion „PowerPoint Präsentation laden (ppt)“ im Menü „Präsentation“. Im erscheinenden File-Dialog kann dann die PowerPoint-Datei mit den Präsentationsfolien ausgewählt werden. PowerPoint wird daraufhin automatisch gestartet, die Folien geladen und der Präsentationsmodus eingeschaltet. Das Anwendungsfenster des LRS Recorders bleibt dennoch zunächst im Vordergrund. Ein Klick auf „Aufnahme starten“ lässt den Recorder dann verschwinden und beginnt die Aufzeichnung im PowerPoint-Modus. In diesem Modus werden einerseits Folienwechsel automatisch erkannt, wodurch eine automatische Gliederung der Präsentation ermöglicht wird, und andererseits von jeder Folie der Titel und der Folientext extrahiert. Somit fallen keine nachträglichen Bearbeitungsmaßnahmen an. Es kann direkt nach der Aufnahme eine gegliederte Online-Präsentation erstellt werden, welche sogar eine Volltextsuche im Folientext ermöglicht.

Auch eine Kombination beider Aufnahmemodi ist möglich. So ist es während der Aufnahme jederzeit möglich, PowerPoint zu schließen und im freien Präsentationsmodus fortzufahren. Andersherum ist es möglich während einer freien Präsentation in den PowerPoint-Modus zu wechseln. Dies geschieht, wie beim Beginn einer PowerPoint-Präsentation, durch Auswahl des Menüeintrags „PowerPoint Präsentation laden (ppt)“ bzw. durch Betätigen der Tastenkombination Strg + F11. Beim Wechsel vom freien in den PowerPoint-Modus werden ab sofort Kapitelmarken und die Folieninformatio-

Strg + F9	Vollbildmodus / Detailmodus ein- und ausschalten
Strg + F10	Kontrollfenster ein- und ausblenden
Strg + F11	PowerPoint Präsentation laden (PowerPoint Modus)
Strg + F12	Aufnahme starten / stoppen

Tabelle 6.2: Hotkeys des LRS Recorders

nen aufgezeichnet. Beim inversen Wechsel werden automatisch keine Kapitelmarken mehr erstellt. Diese können, wie oben beschrieben, manuell mit den Pfeiltasten erzeugt werden.



Abbildung 6.17: LRS Recorder Aufnahmefunktionen

Im Menü „Aufnahme“, welches in Abbildung 6.17 dargestellt ist, sind noch drei weitere Funktionen untergebracht. Die Hotkey-Funktion, welche beim Start des LRS Recorders aktiviert ist, reagiert auf bestimmte Tastaturkombinationen, selbst wenn der LRS Recorder minimiert und nicht aktiv ist. So ist es während der Aufzeichnung möglich, bestimmte Funktionen sowie auch das Beenden der Aufzeichnung aufzurufen ohne das Recordingfenster mit der Maus in den Vordergrund holen zu müssen. In der Tabelle 6.2 sind alle Tastenkombinationen und ihre Bedeutung zusammengestellt.

Die zweite Funktion, die im Aufnahme-Menü zu finden ist, ist das Kontrollfenster. Diese Option, die auch mit der Tastenkombination Strg + F10 aktiviert werden kann, ist standardmäßig deaktiviert. Das Kontrollfenster ist ein 80x60 Pixel großes Fenster, das während der Aufzeichnung in der rechten oberen Ecke des Bildschirms angezeigt wird und die Vorschau der ersten Webcam darstellt. Ist das Kontrollfenster aktiv, kann der Vortragende überprüfen, ob er sich immer noch im Aufnahmebereich der Kamera befindet. Dieses Fenster wird über allen anderen Anwendungen, also auch

über einer laufenden PowerPoint Präsentation angezeigt. Ist der Computer des Vortragenden mit einem Video-Beamer verbunden, wie es bei Vorlesungen der Fall ist, so wird allerdings auch dieses Fenster an die Wand projiziert. Diese Funktion eignet sich somit eher zur sporadischen Kontrolle des Bildbereichs, wenn die Kamera verrutscht ist.

Schließlich findet sich noch die Option „Vollbildaufzeichnung“ im Aufnahme-Menü. Sie ist zu Beginn aktiviert und kann mittels der Tastenkombination Strg + F9 oder durch einen Klick deaktiviert werden. Der Vollbildmodus legt fest, dass beim Screen-Capture der komplette Bildschirmbereich aufgezeichnet wird. Bei einer PowerPoint-Vorlesung sind die Präsentationsfolien bzw. die Texte darauf sehr groß, so dass das Live-Publikum bei der Projektion mittels eines Beamers den Text gut lesen kann. Ähnlich verhält es sich beim Screen-Capturing. Trotz der Reduktion der Videogröße auf 720x540 Pixel beim späteren Erstellen einer Online-Präsentation lassen sich die Folientexte gut lesen. Bei einer freien Präsentation, bei der beispielsweise eine Webseite vorgeführt wird, sind die angezeigten Texte sehr klein, dass sie bei einer späteren Minimierung der Videogröße nicht mehr zu lesen sind. Aus diesem Grund kann man beim LRS Recorder jederzeit in den Detail-Modus schalten. Statt des gesamten Bildschirms wird dann lediglich ein Bereich von 720x540 Pixeln zentriert um den Mauszeiger aufgenommen. Beim Betrachten der Präsentation sind die Details und vor allem der Text dann dennoch lesbar.

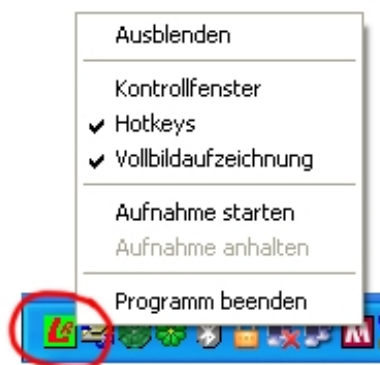


Abbildung 6.18: LRS Recorder Tasktray-Symbol

Wie bereits weiter oben beschrieben, minimiert sich der LRS Recorder nach dem Starten der Aufnahme und wird als Icon im Windows-Tasktray angezeigt. Ist die

Hotkey-Funktion ausgeschaltet, kann man durch Klicken mit der rechten Maustaste auf das grüne „LR Icon“ trotzdem auf sämtliche Funktionen aus dem dann erscheinenden Kontextmenü zugreifen. In diesem Kontextmenü, welches in Abbildung 6.18 zu sehen ist, lässt sich auch der Recorder wieder einblenden.

Nach dem Beenden der Vorlesung kann die Aufzeichnung bei eingeschalteten Hotkeys mit Strg + F12 oder durch das Kontextmenü im Tasktray gestoppt werden. Hierauf wird der Recorder automatisch wieder eingeblendet. Ein Klick auf den Menüeintrag „Datei → Speichern...“ ruft einen Dialog auf. In diesem lassen sich Titel, Autor, Copyrightinhaber, Datum und Uhrzeit der Aufzeichnung festhalten. Nach Eingabe eines Zielordners auf der Festplatte wird die Vorlesungsaufzeichnung gespeichert. Abbildung 6.19 zeigt diesen Dialog.

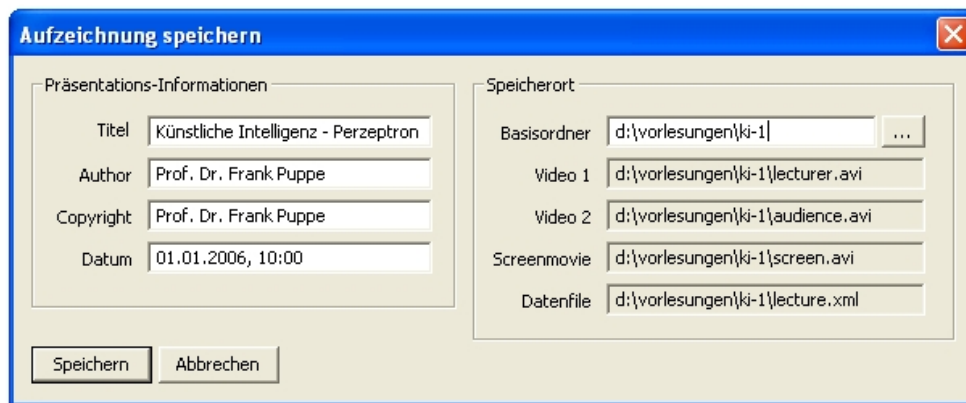


Abbildung 6.19: LRS Recorder Speichern Dialog

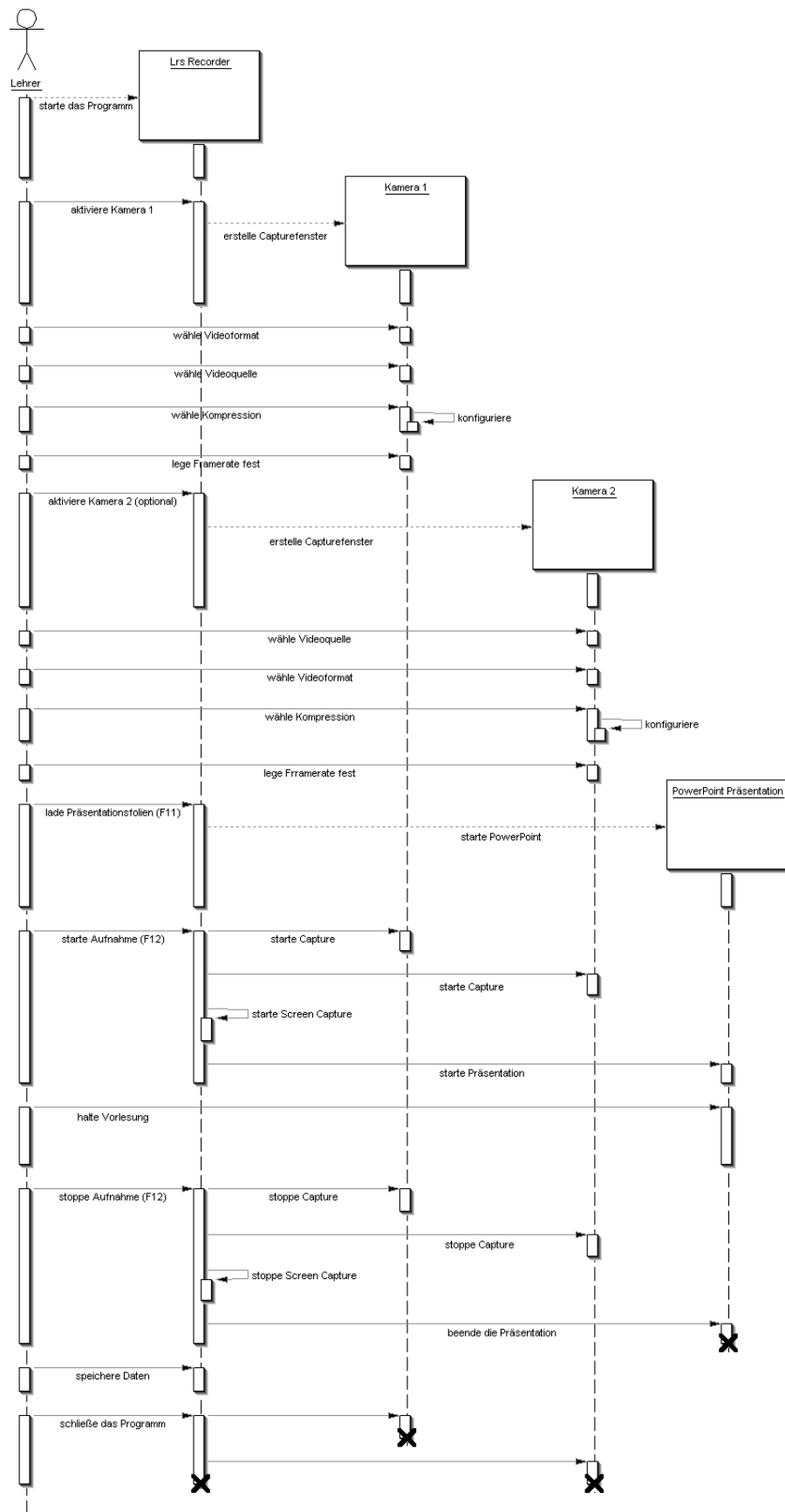


Abbildung 6.20: LRS Recorder Sequenzdiagramm

6.4.3 Bearbeiten der Aufzeichnung und Erstellung einer Präsentation

Für das Bearbeiten bereits aufgezeichneter Vorlesungen und das Erzeugen webfähiger Präsentationen ist der LRS Editor zuständig. Dessen Start ist durch Doppelklick auf das gelbe „LR Symbol“ im Programmverzeichnis möglich. Da es sich beim LRS Editor um ein Java-Programm handelt, ist das Starten auch manuell per Kommandozeile möglich. In diesem Fall können erstens noch Parameter an den Java-Interpreter übergeben werden und zweitens als Programm-Parameter gleich eine zu öffnende Vorlesungsdatei übergeben werden. Die Syntax zum Starten lautet dann:

```
c:\LRS\> javaw -Xmx256m elearn/Lrs c:\MeineVorlesung\lecture.xml
```

Der Parameter „-Xmx256m“ gibt der Java Runtime Enviroment Zugriff auf 256 MB des Arbeitsspeichers statt der 64 MB, die standardmäßig verwendet werden. Wenn genügend Arbeitsspeicher zur Verfügung steht, kann dieser Wert erhöht werden. Je höher dieser Wert ist, desto flüssiger läuft das Programm. Das Erscheinungsbild nach dem Programmstart mit Beschriftung der einzelnen Elemente ist in Abbildung 6.21 dargestellt. In Abbildung 6.22 ist die Navigationsleiste bei einer geladenen Vorlesung ebenfalls mit Beschriftung der einzelnen Elemente zu sehen.

Das Menü „Datei“ (Abbildung 6.23) beinhaltet Funktionen zum Öffnen und Schließen von aufgezeichneten Vorlesungen sowie zum Speichern von durchgeführten Änderungen. Neben diesen Standardfunktionen ist es hier auch möglich, die der Vorlesung zugrunde liegenden Videospuren zu ersetzen. Es können eine oder alle Videos durch andere ausgetauscht werden. Diese Funktion kann dann zum Einsatz kommen, wenn neben der Vorlesungsaufzeichnung mit der Webcam eine separate Videoaufnahme mit einer Videokamera durchgeführt wurde. Das in der Regel bessere Bild der Videokamera kann dann das Bild der Webcam ersetzen. Da bei der separaten Aufzeichnung einer Videoquelle keine Synchronisation mit den anderen Medien erfolgt ist, kann es jedoch sein, dass eine zeitliche Diskrepanz zwischen ihnen auftritt. Außerdem ist anzunehmen, dass das Video der separat aufgezeichneten Quelle nicht genau mit der Vorlesung startet, sondern im Regelfall eher. Für diesen Fall steht eine weitere Funktion zur Verfügung, um diesen Zeitversatz auszugleichen. Wählt man den Menüeintrag „Zeitversatz“ aus, erscheint ein Dialog, in dem für jede Videospur einzeln ein Zeitausgleich vorgenommen werden kann. Alle Zeiten verhalten sich relativ zu den Zeitmarken der Folienübergänge. Das Eingabeformat und die Einheit für den Zeitversatz sind

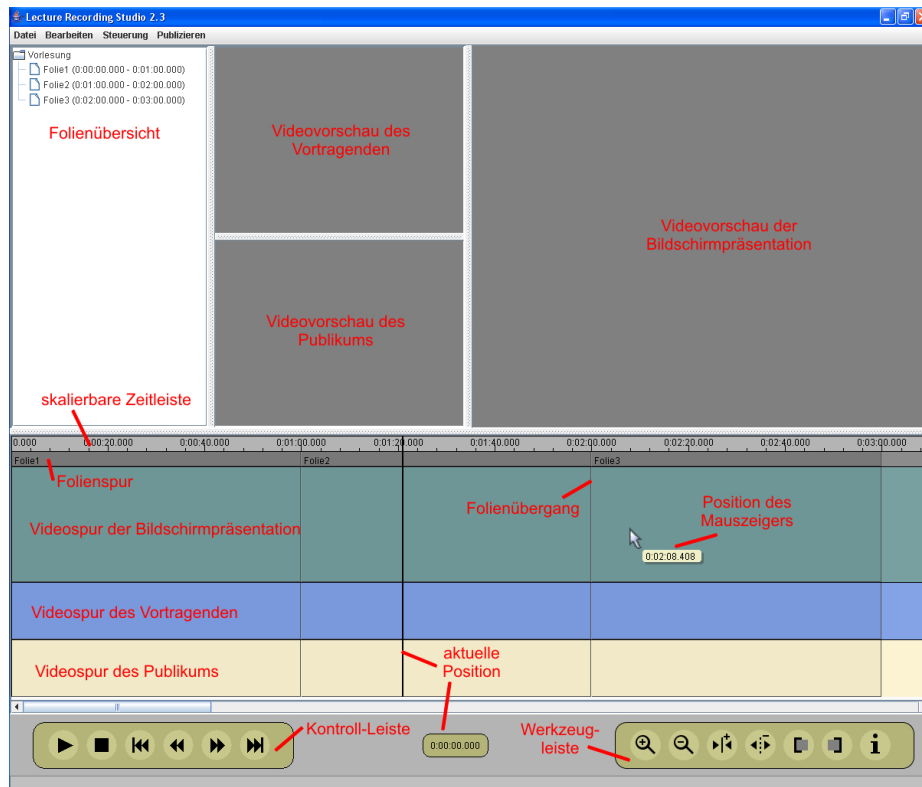


Abbildung 6.21: Der LRS Editor nach dem Programmstart

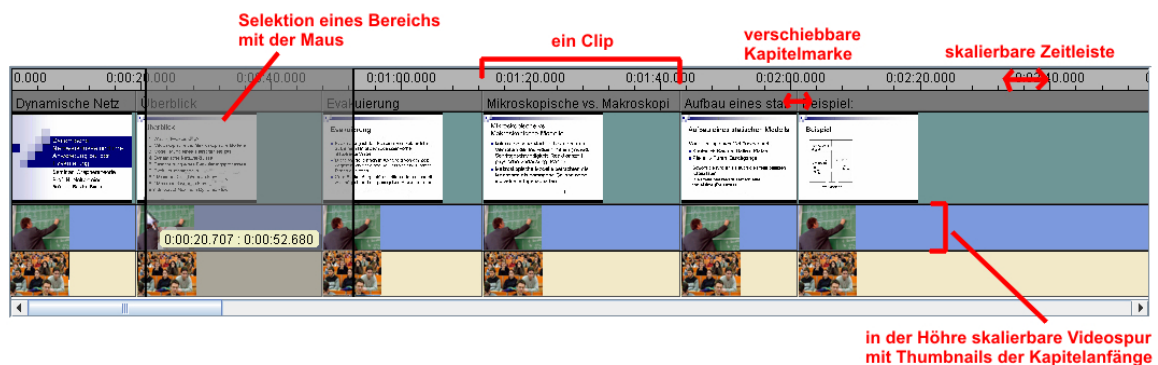


Abbildung 6.22: LRS Editor - Die Navigationsleiste

ganzzahlige Werte in Millisekunden. Positive Zahlenwerten bedeuten, dass das entsprechende Video um den angegebenen Betrag später startet. Da für die gewählte Videospur für diese Zeit dann aber keine Videodaten zur Verfügung stehen, sollte der Abschnitt vom Beginn der Vorlesung bis zum Start dieser Videospur komplett weggeschnitten werden. Negative Werte erzwingen, dass das entsprechende Video um den angegebenen Betrag eher startet. Weil die Vorlesung im Bezug auf die Referenzzeit der Kapitelmarken aber immer beim Zeitpunkt Null anfängt, wird diese Videospur nicht wirklich früher gestartet, sondern es wird der Teil links der Nullmarke ignoriert. Praktisch gesehen bedeutet dieser Effekt, dass die ausgewählte Videoquelle nicht von Beginn an abgespielt wird, sondern ab einem späteren Punkt, der dann zu den anderen Quellen synchron ist.

Datei	Bearbeiten	Steuerung	Publizieren
Laden			Strg-L
Speichern			Strg-S
Speichern unter			Strg-U
Schließen			Strg-N
Videospur 1 importieren			
Videospur 2 importieren			
Screendatei importieren			
Zeitversatz			
1 D:\texterkennung2\lecture.xml			
2 D:\texterkennung\lecture.xml			
3 D:\studentest\lecture.xml			
Beenden			

Abbildung 6.23: LRS Editor - Das Datei-Menü

Für das schnellere Laden von Vorlesungen werden die drei zuletzt geöffneten Vorlesungen direkt im Datei-Menü angezeigt und können per Klick direkt geladen werden.

Für die Wiedergabe und die Navigation gibt es im LRS Editor viele Wege und Möglichkeiten. Für den Start und das Beenden der Wiedergabe können entweder die Play- und Stop-Schaltflächen der Kontroll-Leiste oder der Menüpunkt „Start / Stop“ im Steuerungs-Menü gewählt werden. Alternativ führt auch die Betätigung der Space-Taste zum Starten und Stoppen der Wiedergabe. Ein Klick auf die Schaltfläche rechts des Stop-Buttons springt an den Anfang der Aufzeichnung, während die Schaltfläche ganz rechts der Kontroll-Leiste an das Ende der Vorlesung springt. Auch hier können alternativ die Menüeinträge des Steuerungs-Menüs oder die Tastenkombinationen Strg + Shift + Links und Strg + Shift + Rechts verwendet werden. Die beiden restlichen Schaltflächen der Kontroll-Leiste erlauben das schnelle und zielgenaue Navi-

gieren zur nächsten oder zur vorhergehenden Folie. Die Tastenkombinationen hierfür sind Strg + Links und Strg + Rechts. Eine individuelle Navigation an eine beliebige Stelle der Aufzeichnung ist durch Klicken mit der Maus an die entsprechende Stelle in der Navigationsleiste möglich. Die Mausposition bezüglich der Vorlesungszeit wird jeweils rechts unter dem Mauszeiger angezeigt.

Die Navigationsleiste ist mit einer skalierbaren Zeitachse versehen. Klickt man auf sie, hält die Maustaste gedrückt und bewegt die Maus nach rechts oder links, wird die Anzeige der Spuren gestreckt oder gestaucht. Maximal lässt sich die Navigationsleiste so stark zusammenstauchen, dass alle Clips in der Navigationsleiste dargestellt werden. Für das Vergrößern der Anzeige gibt es kein Limit.

Neben der einfachen Navigation in der Aufzeichnung und der Wiedergabe dieser sind auch mehrere Bearbeitungsmöglichkeiten vorhanden. Es können Bereiche herausgeschnitten, kopiert und an anderer Stelle wieder eingefügt werden. Gerade letzteres wird bei einer aufgezeichneten Vorlesung kaum sinnvoll sein, da für das Nachbereiten einer Vorlesung die Chronologie sehr wichtig ist und da der Audiokommentar des Vortragenden durch ein Umstellen von Folien evtl. nicht mehr passt. Dennoch ist diese Möglichkeit vorhanden, da sie bei der Erstellungen anderer Präsentationen von Vorteil sein kann.

Um einen Bereich der Aufzeichnung auszuschneiden, muss dieser Bereich zunächst selektiert werden. Auch hierfür gibt es verschiedene Möglichkeiten. Handelt es sich um einen ganzen Clip, kann dieser durch einen Doppelklick darauf entweder in der Navigationsleiste oder in der Folienübersicht selektiert werden. Ein Klick auf das Symbol für die nächste oder vorhergehende Folie erweitert diese Auswahl dann um jeweils einen weiteren Clip links bzw. rechts des selektierten Clips. Will man keine clipgenaue Auswahl, sondern die Selektion eines Teilclips oder über eine Clipgrenze hinaus, ist dies in der Navigationsleiste einfach mit der Maus möglich. Hierzu klickt man auf den Startpunkt des zu selektierenden Bereichs, hält die Maustaste gedrückt und lässt sie am gewünschten Endpunkt wieder los. Selektionen werden immer durch eine gräulich transparente Farbe in der Navigationsleiste gekennzeichnet. Eine letzte Möglichkeit einen beliebigen Bereich zu selektieren, ist die Verwendung der entsprechenden Funktions-Schaltflächen (Tabelle 6.3) in der Werkzeugleiste. Bei dieser Vorgehensweise kann das Selektieren direkt während der Wiedergabe erfolgen.

Ein selektierter Clip kann dann entweder ausgeschnitten oder kopiert werden. Dies ist durch Wahl der entsprechenden Funktion im „Bearbeiten“-Menü, durch die Tasten-

Bearbeiten	Steuerung	Pu
Rückgängig	Strg-Z	
Wiederholen	Strg-Y	
Kopieren	Strg-C	
Einfügen	Strg-V	
Ausschneiden	Strg-X	
Marke erstellen		
Clips verbinden		
Clip Eigenschaften		

Abbildung 6.24: LRS Editor - Das Bearbeiten-Menü

kombinationen (Strg + X, Strg + C) oder durch das Kontextmenü möglich, welches nach einem Rechtsklick auf die Navigationsleiste erscheint. In beiden Fällen kann der kopierte bzw. ausgeschnittene Bereich an anderer Stelle wieder eingefügt werden. Hierzu muss einfach an die gewünschte Stelle navigiert werden und die Funktion „Einfügen“ aufgerufen werden.

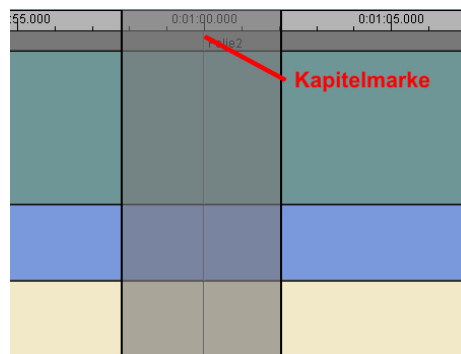


Abbildung 6.25: LRS Editor - Clips verbinden

Neben den gerade beschriebenen Bearbeitungsfunktionen lassen sich auch die Kapitelmarken verschieben, löschen oder neu erstellen. Zum Verschieben von Kapitelmarken (Abbildung 6.22) klickt man wie beim Skalieren der Navigationsleiste mit der Maus darauf, hält die Maustaste gedrückt und bewegt die Maus nach links oder rechts. Das Einfügen einer neuen Kapitelmarke ist einfach. Man navigiert an die Stelle, an der eine neue Marke erstellt werden soll und wählt dann aus dem „Bearbeiten“-Menü oder dem Kontextmenü den Eintrag „Marke erstellen“. Alternativ kann man auch die entsprechende Schaltfläche in der Werkzeugleiste (Tabelle 6.3) verwenden. Was noch fehlt ist das Entfernen von Kapitelmarken. Um eine oder mehrere Kapitelmarken zu löschen, muss ein Bereich um diese Marken selektiert sein. Anschließend werden durch Auswahl der Funktion „Clips verbinden“ die gewählten Kapitelmarken entfernt.

Dieses Vorgehen ist in Abbildung 6.25 dargestellt. Die Clips, die vorher durch diese Marken getrennt wurden, werden dann zusammengefügt. Ebenfalls werden durch das Entfernen von Kapitelmarken die Folien- und Audiotexte der verschiedenen Clips zusammengefügt, so dass diese Informationen nicht verloren gehen.



Abbildung 6.26: LRS Editor - Clip-Informations-Dialog

Die letzte wichtige Funktion ist der Clip-Informations-Dialog. Dieser ist in Abbildung 6.26 gezeigt. In ihm werden alle Information eines Clips dargestellt. Zu sehen sind Start- und Endzeit in der Präsentation, sowie die echte Startzeit im Video. Durch Bearbeitungsschritte wie Ausschneiden und Einfügen von Abschnitten können diese Werte differieren. Zur besseren Übersicht werden in diesem Dialog auch die Thumbnails der Videospur und der Bildschirmpräsentation angezeigt. Die wichtigsten Elemente des Dialogs sind jedoch der Folientitel, sowie der Folien- und Audiotext des aktuellen Clips. Diese Werte können als einzige geändert werden. Der Folientext etwa kann ergänzt werden durch weitere Schlüsselwörter, die bei der Volltextsuche in der fertigen Online-Präsentation dann berücksichtigt werden. Mit Hilfe eines Spracherkennungsprogramms, wie zum Beispiel Dragon Naturally Speaking,

lässt sich die Texterkennung nach einem vorausgehenden Export der Audiospur direkt in das Audiotext-Fenster umsetzen. Für schnelle Bearbeitung stehen im Clip-Informationen-Dialog Schaltfläche zur Navigation zum nächsten bzw. vorhergehenden Clip zur Verfügung.

Die wichtigsten beschriebenen Funktion sind neben der Auswahl über das Menü auch über die Werkzeugleiste (Abbildung 6.27) erreichbar. Auf diese Weise wird eine schnelle Bearbeitung ermöglicht ohne bei jeder Funktion ein Menü oder ein Kontextmenü öffnen zu müssen. Die Bedeutungen der einzelnen Symbole sind in tabellarischer Form der Tabelle 6.3 zu entnehmen.



Abbildung 6.27: LRS Editor - Werkzeugleiste

Tabelle 6.3: Funktionsübersicht

Symbol	Funktionsbeschreibung
	Skalieren der Navigationsleiste: Durch einen Klick wird die Navigationsleiste um den Faktor 20 gestreckt.
	Skalieren der Navigationsleiste: Durch einen Klick wird die Navigationsleiste um den Faktor 20 gestaucht.
	Selektion: Durch einen Klick wird der Startpunkt einer Selektion festgelegt.

	Selektion: Durch einen Klick wird der Endpunkt einer Selektion festgelegt.
	Kapitelmarken: Durch einen Klick wird eine neue Kapitelmarke an der aktuellen Position eingefügt.
	Kapitelmarken: Durch einen Klick werden alle Kapitelmarken, die sich im Selektionsbereich befinden, gelöscht und die betroffenen Clips zusammengefügt.
	Clipseigenschaften: Durch einen Klick wird der Clipseigenschafts-Dialog aufgerufen, der alle Informationen des aktuellen Clips anzeigt.

Sämtliche Bearbeitungsschritte, vom Erstellen, Löschen und Einfügen von Kapitelmarken bis zum Ausschneiden und Einfügen Videoteilen, kann rückgängig gemacht werden. Hierfür wählt man den gleichnamigen Eintrag aus dem „Bearbeiten“-Menü oder betätigt die Tastenkombination Strg + Z. Solange nach dem Rückgängigmachen von Änderungen keine neuen Bearbeitungsschritte durchgeführt werden, ist auch das komplette Wiederholen von zurückgenommenen Bearbeitungsschritten wieder möglich. Dies kann mit der Tastenkombination Strg + Y oder ebenfalls durch den entsprechenden Menü-Eintrag erreicht werden.

Nachdem die Bearbeitung abgeschlossen ist, kann die Erstellung der Präsentation erfolgen. Hierzu wählt man den Menüeintrag „Publizieren“ aus, woraufhin ein Veröffentlichungs-Assistent (siehe Abbildung 6.28) geöffnet wird. In diesem Assistenten können Titel, Autor, Copyright-Inhaber, Datum und Uhrzeit der Vorlesung angegeben werden, falls diese Angaben nicht bereits nach der Aufzeichnung getätigt wurden. Als Veröffentlichungs-Typ lässt sich einer der im Kapitel 6.2 ausführlich beschriebenen Präsentationsformate auswählen. Die Eingabe einer Video- und Audio-Bitrate legt die Export-Qualität fest. Die voreingestellten Werte von 160 kBit/s als Videobitrate und

die 64 kBit/s für die Audiobitrate bieten eine mittlere Qualität und erzeugen die in Tabelle 6.1 dargestellten Dateigrößen. Für die Videobitrate ist ein Wert von maximal 6000 kBit/s möglich. Wenn die Vorkomprimierung bei der Aufzeichnung allerdings weniger also 6000 kBit/s betragen hat, ist diese Wahl überflüssig. Dann sollte genau dieser Wert verwendet werden, wenn die beste Qualität gewünscht wird. Für die Audiobitrate sind Werte kleiner 1000 möglich.

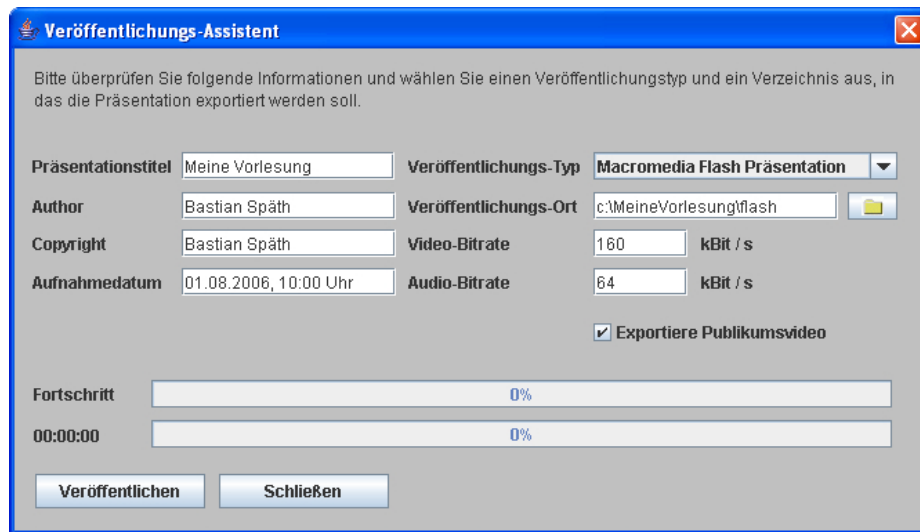


Abbildung 6.28: LRS Editor - Veröffentlichungs-Assistent

Schließlich muss man noch einen Veröffentlichungs-Ort auswählen. Hier ist jeder Ordner auf der Festplatte möglich. Vorgeschlagen wird allerdings ein Unterordner des aktuellen Arbeitsverzeichnisses. So sind die fertigen Präsentationen und die Rohdaten der Vorlesung beisammen und man behält den Überblick. Nach einem Klick auf „Veröffentlichen“ wird die Präsentation erstellt. Dieser Vorgang kann je nach Länge der Aufzeichnung, der Menge der Schnittoperationen und des gewählten Präsentationstyps unterschiedlich lang dauern. Beim Erstellen einer Flash-Präsentation einer ungeschnittenen 90-minütigen Vorlesung kann man mit einer Zeit von 15 bis 20 Minuten rechnen. Die beiden Fortschrittsbalken geben Aufschluss über den aktuellen Stand des Exports. Nach Fertigstellung der Präsentation kann der Dialog entweder geschlossen werden oder eine zweite Präsentation mit einem anderen Präsentationstyp erstellt werden. Hierfür sollte jedoch ein neuer Zielordner ausgewählt werden.

6.4.4 Umgang mit einer erstellten Präsentation

Je nach erstelltem Präsentationstyp befinden sich nach der Erstellung einer Präsentation mit dem LRS Editor verschiedene Dateien im gewählten Ordner. Beim Erstellen einer Flash-Präsentation sind bis zu drei Videodateien im .flv-Format, die .xml-Datei mit den Vorlesungsdaten und eine .swf-Datei, die für die Präsentationssteuerung zuständig ist, vorhanden. Bei SMIL Präsentationen liegen bis zu zwei Videodateien im .avi-Format vor. Zusätzlich sind die .xml-Datei mit den Vorlesungsdaten, eine .smil-Datei, die den Ablauf der Präsentation steuert und auch lokal direkt mit einem geeigneten Player aufgerufen werden kann, und eine .rt-Datei, welche die Folien-Gliederung enthält, vorhanden. Die „Commented Screen Movie“-Präsentation besteht nur aus einer .avi-Datei. Zu dieser tritt eine Datei, die zusätzlich bei allen erstellten Präsentationen vorhanden ist. Es handelt sich um die Datei „index.html“, die zum lokalen Betrachten mit einem beliebigen Webbrowser aufgerufen werden. Für das Veröffentlichen der Präsentation per Internet muss der ganze Ordner an einen beliebigen Ort unterhalb des Webroot-Verzeichnisses gestellt werden. Ein Link auf die Präsentation sollte dann eben auf diese Datei „index.html“ verweisen.

Handelt es sich um eine Flash-Präsentation, wird diese nach dem Aufruf der Index-Datei im Browser mit Hilfe eines installierten Flash-Plugins wiedergegeben. Sollte kein Flash-Plugin installiert sein, muss dessen Installation nachgeholt werden. Instruktionen für das Installieren von Plugins sind den Bedienungsanleitungen der jeweiligen Webbrowser zu entnehmen. Handelt es sich um eine SMIL-Präsentation, kann diese ebenfalls im Browser wiedergegeben werden. Hierfür muss auf dem Computer der RealPlayer oder ein anderer Player installiert sein, der das SMIL-Format unterstützt. Da es sich bei der „Commented Screen Movie“-Präsentationen um nur eine einzige Datei handelt, ist deren Betrachten per Internet durch Aufrufen der „index.html“ genauso möglich wie der direkte Download der Videodatei zum lokalen Betrachten. Für die lokale Wiedergabe kann ein beliebiger Videoplayer verwendet werden.

Das Betrachten und der Umgang mit erstellten SMIL- und CSM-Präsentationen bedarf keiner weiteren Erklärung. Die Bedienung dieser ist gewissermaßen selbsterklärend. Die Flash-Präsentation, deren Möglichkeiten und Bedienung etwas komplexer sind, wurde bereits in Kapitel 6.2.1 ausführlich beschrieben, so dass an dieser Stelle darauf verwiesen wird.

Literaturverzeichnis

- [1] R. Müller, Th. Ottmann: The „Authoring on the Fly“ System for Automated Recording and Replay of (Tele)presentations. Special Issue on „Multimedia Authoring and Presentation Techniques“, ACM/Springer Multimedia Systems Journal, Vol. 8, No. 3, Mai 2000.
- [2] R. Müller, Th. Ottmann: Content Production and the Essence of Simplicity. In Proceedings of IEEE ITHET 03, 4th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training 2003, Marakech, Marocco, Juli 2003.
- [3] B. Zupancic, H. Horz: Lecture Recording and its Use in a Traditional University Course. In D. Finkel (Ed.), Proc. of the 7th Annual Conf. on Innovation and Technology in Computer Science. ACM, 2002.
- [4] Peter Ziewer: Navigational Indices and Full Text Search by Automated Analyses of Screen Recorded Data. In Proceedings of E-Learn 2004, Washington, DC, Nov. 2004.
- [5] Peter Ziewer, Prof. Dr. Helmut Seidl: Annotiertes Lecture Recording. In Proceedings of DeLFI 2004, Paderborn, Sep. 2004.
- [6] P. Ziewer, H. Seidl: Transparent Teleteaching. In Proc. 19th Annual Conference of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education (ASCILITE) 2002. Auckland, New Zealand, Vol.2, S.749-758.
- [7] T. Lauer, Th. Ottmann: Means and Methods in Automatic Courseware Production: Experience and Technical Challenges. World Conference on E-Learning (E-Learn 2002), Montreal, Canada, Okt. 2002.
- [8] http://www.adobe.com/products/player_census/flashplayer/-version_penetration.html, Stand Juli 2006.

- [9] <http://www.iim.uni-giessen.de/netlecture>.
- [10] <http://ffmpeg.mplayerhq.hu>.
- [11] <http://www.mplayerhq.hu>.
- [12] <http://www.w3.org/TR/REC-smil>.

Abbildungsverzeichnis

2.1	Blended Learning	11
2.2	Klassische Inhaltserstellung mit Autorensystem	13
2.3	Inhaltserstellung mit Aufzeichnungssystem	14
4.1	Datengrößen in Megabyte des MPEG-4 Codecs von Microsoft	23
5.1	Vorgehensweise bei Lecturnity	25
5.2	Der Lecturnity Assistant	28
5.3	Der Lecturnity Player	30
5.4	Wiedergabe einer Lecturnity RealMedia-Präsentation	32
5.5	Der Lecturnity Editor	36
5.6	PowerPoint Producer nach dem Start	38
5.7	PowerPoint Producer beim Aufnehmen	40
5.8	PowerPoint Producer Vorschau	43
5.9	NetLecture Bedien- und Wiedergabeelemente	49
6.1	LRS Recorder	57
6.2	LRS Editor	59
6.3	LRS Flash-Präsentation	60
6.4	LRS Flash-Suchfenster	61
6.5	LRS SMIL-Präsentation	62
6.6	LRS Editor Klassendiagramm 1	70
6.7	LRS Editor Klassendiagramm 2	71
6.8	LRS Editor Klassendiagramm 3	72
6.9	Webcam Installationstest	74
6.10	Audioeinstellungen	75
6.11	Der LRS Recorder nach dem Programmstart	76

6.12 Auswählen der Videoquelle	77
6.13 Auswählen des Videoformats	78
6.14 Auswählen des Codecs und der Kompression	79
6.15 Auswählen der Framerate	79
6.16 Aktivierung der zweiten Videospur	80
6.17 LRS Recorder Aufnahmefunktionen	82
6.18 LRS Recorder Tasktray-Symbol	83
6.19 LRS Recorder Speichern Dialog	84
6.20 LRS Recorder Sequenzdiagramm	85
6.21 Der LRS Editor nach dem Programmstart	87
6.22 LRS Editor - Die Navigationsleiste	87
6.23 LRS Editor - Das Datei-Menü	88
6.24 LRS Editor - Das Bearbeiten-Menü	90
6.25 LRS Editor - Clips verbinden	90
6.26 LRS Editor - Clip-Informationen-Dialog	91
6.27 LRS Editor - Werkzeugleiste	92
6.28 LRS Editor - Veröffentlichungs-Assistent	94

Die Abbildungen 2.2 und 2.3 sind der Literatur [2] entnommen. Die restlichen Grafiken wurden selbst erstellt.

Erklärung zur Diplomarbeit

Hiermit versichere ich, dass die vorgelegte Diplomarbeit selbständig verfasst und noch nicht anderweitig zu Prüfungszwecken vorgelegt wurde.

Alle benutzen Quellen und Hilfsmittel sind angegebene wörtliche und sinngemäße Zitate und wurden als solche gekennzeichnet.

Schweinfurt, den 28.08.2006

Bastian Späth