



Hochschule
Albstadt-Sigmaringen
Albstadt Sigmaringen University

Hochschule Albstadt-Sigmaringen
Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen

Arbeitsbericht 1/2006

e-learning
Konzeptionelle Überlegungen und
„Best Practice“ Ansätze

Prof. Dr. Walter Ruf (Hrsg.)

Jakobstr. 6
D-72458 Albstadt
Tel. 07431-579220
e-mail: ruf@hs-albsig.de
<http://www.hs-albsig.de/ruf>

Vorwort

Die Bedeutung von e-learning nimmt in allen Bildungsbereichen zu. Der wirkungsvolle Einsatz von e-learning Systemen wird künftig entscheidend von den organisatorischen Integrationskonzepten und dem effektiven und wirtschaftlichen Einsatz von Tools, also von Programmen, mit denen e-learning Systeme entwickelt werden, abhängen. In den nachfolgenden Beiträgen wird zunächst die Integration von e-learning Systemen im Unternehmen untersucht. Anschließend steht die praktische Umsetzung von e-learning Systemen im Fokus. Dabei werden Hard- und Softwaresysteme beschrieben, die an der Hochschule Albstadt-Sigmaringen bei der Entwicklung von e-learning Systemen verwendet werden. Anhand von konkreten Hinweisen, Parametereinstellungen in Softwaresystemen und detaillierten Vorgehensempfehlungen soll der Leser die Möglichkeit haben, eigene Entwicklungen zielgerichtet vorantreiben zu können. Im letzten Kapitel wird beschrieben, wie Videos in guter Qualität (HDV = High Definition Video) live über Internet übertragen bzw. „on demand“ zum Abruf bereitgestellt werden können.

Albstadt, im Mai 2006

Prof. Dr. Walter Ruf

Inhaltsverzeichnis

Teil A:

**Integration von e-learning Systemen im Unternehmen -
organisatorische Aspekte bei der Entwicklung und Nutzung**

Prof. Dr. Walter Ruf..... 1

Teil B:

**Hard- und Softwareeinsatz
bei der Entwicklung und Nutzung von Lernsystemen**

Jörg Bauer 22

Teil C:

Video-Streaming mit dem Windows Streaming Media-Server

Stephan Hardt..... 109

Integration von e-learning Systemen im Unternehmen - organisatorische Aspekte bei der Entwicklung und Nutzung

Prof. Dr. Walter Ruf

1. Einleitung	2
2. Begriffe und Grundlagen.....	2
3. Organisatorische Aufgabengliederung beim e-learning.....	5
3.1 Aufteilung und Zuordnung der komplexen Aufgaben innerhalb des Unternehmens	6
3.2 Unterstützung durch einen vollständigen Management-Prozess.....	7
3.3 Bildung von Geschäftsprozessen zum e-learning	8
4. Didaktik beim e-learning	10
5. Beurteilung von e-learning	12
6. Blended Learning	14
7. Konzeption von e-learning Systemen	15
7.1 Gestaltung der Navigation.....	15
7.2 Empfehlungen zum Screendesign.....	17
8. Lernplattformen.....	18
9. Zusammenfassung und Ausblick	19
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis:.....	20
Literaturverzeichnis:	20

1. Einleitung

Der Erwerb von Wissen ist in unserer Gesellschaft nicht nur auf Schule / Hochschule beschränkt, sondern spielt auch in der Berufswelt eine entscheidende Rolle. Längst wird von Industrie und Gesellschaft ein lebenslanges Lernen der Menschen erwartet. Die Erkenntnis, dass eine permanente Mitarbeiterqualifizierung für den Erhalt der Innovationskraft des Unternehmens und damit für das Bestehen der Unternehmen selbst unerlässlich ist, wirft Fragen nach den Nutzungsmöglichkeiten von e-learning auf.

Erst durch die technologischen Entwicklungen im Bereich Multimedia und der Rechnernetze ist die IT-Technik in den letzten Jahren so weit gekommen, dass e-learning Systeme in breitem Umfang entwickelt werden können und eine ernstzunehmende Alternative zu den traditionellen Lernformen darstellen. Bereits heute kann man feststellen, dass die neuen Medien Lehren und Lernen nachhaltig verändert haben und dennoch das Potenzial noch längst nicht ausgeschöpft wurde.

E-learning ist heute nicht mehr nur eine neue Lernform, die von wenigen Technikbegeisterten genutzt wird, sondern ist dabei, sich auf breiter Front durchzusetzen. Dies zeigt sich daran, dass:

1. seit 1999 von den Bildungszentren des Handwerks bundesweit ein qualitativ hochwertiges e-learning Angebot aufgebaut wird.¹ (www.zwh.de)
2. von den IHK's die IHK Online-Akademie (<http://www.ihk-online-akademie.de>) eingerichtet wurde.
3. von der EU, der Bundes- und den Landesregierungen eine Vielzahl an Projekten in Zusammenhang mit Fragen zum e-learning gefördert werden.
4. die meisten Unternehmen bereits erste Erfahrungen mit e-learning gemacht haben.

In vielen wissenschaftlichen Veröffentlichungen wurden bisher die didaktischen und programmtechnischen Seiten von e-learning diskutiert. Dagegen findet recht selten die Diskussion zu organisatorischen Aspekte beim betrieblichen Einsatz von e-learning statt. Nachfolgend soll der Frage nachgegangen werden, wie man e-learning im Unternehmen verankern und entsprechend den Unternehmenszielen managen kann. Weiterhin werden verschiedene Gestaltungsaufgaben bei der Entwicklung und Nutzung von Systemen zum e-learning diskutiert, die zur Vermittlung von betriebswirtschaftlichen Wissenskomponenten eingesetzt werden.

2. Begriffe und Grundlagen

Die Diskussion und die wissenschaftliche Auseinandersetzung um e-learning hat in den letzten Jahren zu einer Vielzahl an Begriffen geführt. Nachfolgend werden folgende zentrale Begriffe kurz erläutert:

¹ vgl. www.zwh.de

1. Multimedia
2. e-learning
3. CBT (= Computer Based Training)
4. WBT (= Web Based Training)
5. Learning Management

zu 1: Multimedia

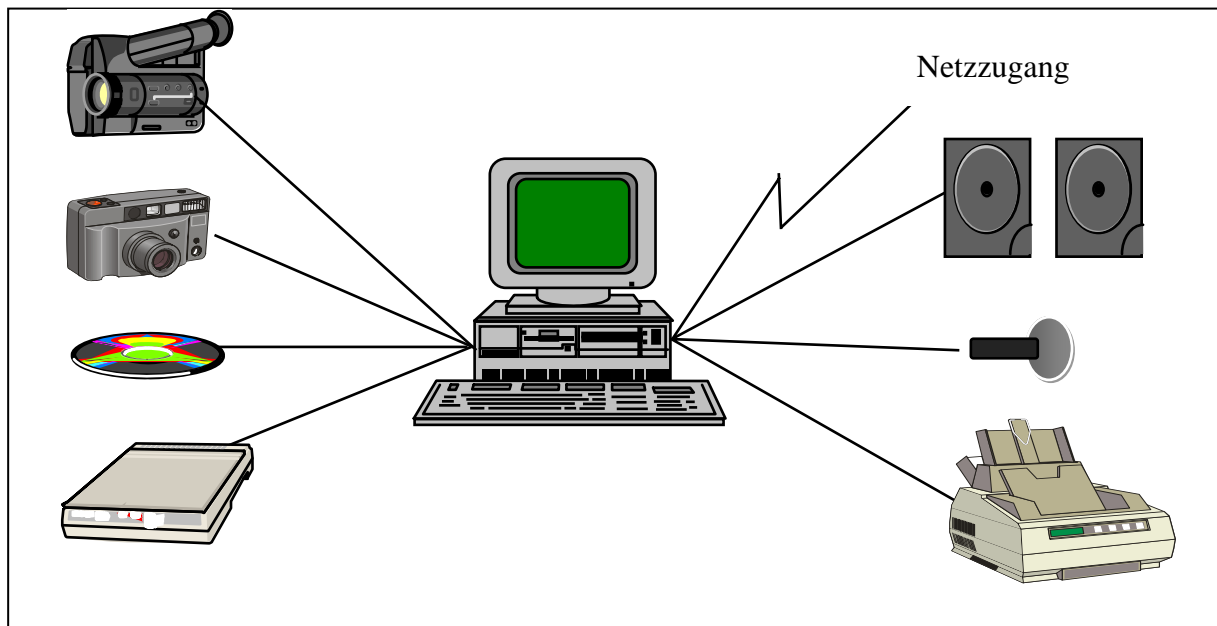
Im Jahr 1995 wurde „Multimedia“ zum Wort des Jahres gewählt. In Funk und Presse wird seither der Begriff intensiv diskutiert, teilweise wird sogar vom „Multimedia-Zeitalter“ gesprochen.² Die Multimediatechnologie stellt eine wesentliche Erweiterung traditioneller Rechnerleistungen dar und ist in der Zwischenzeit fast schon zum Standard geworden.

„Multimedia (MM) ist eine Technologie, die verschiedene Medien und Wege verwendet, um bei der Vermittlung von Informationen mehrere Sinnesorgane gleichzeitig anzusprechen.“³ Es handelt sich um technische Systeme, die in der Lage sind, gleichzeitig Datentypen wie Text, Grafik, Bild, Ton, Animation oder Video interaktiv zu verarbeiten. Damit wird ausgedrückt, dass im Mittelpunkt aller Multimediasysteme ein Rechner steht, an den Subsysteme zur Medienbearbeitung angeschlossen werden (Abb. 1). Multimediaanwendungen können über CD/DVD oder auch über lokale Netze oder Internet vertrieben werden. Mit Multimedia sollen Informationen besonders leicht an Personen vermittelt werden können. Die Nutzung von Multimediasystemen setzt eine gewisse Hardware- und Multimediiinfrastruktur voraus, die jedoch schon heute bereits bei vielen Industrie- und Heimcomputern vorhanden ist. Damit ist diese Multimediatechnologie die technologische Basis bei der Entwicklung und Nutzung von Lernsystemen.

Aus dem Blickwinkel der Lernsysteme handelt es sich bei den Medien nicht um Wissensspeicher, sondern um Instrumente, mit denen Informationen übermittelt werden, damit Wissen beim Lernenden konstruiert werden kann.

² vgl. Lehner, F.: Einführung in Multimedia: Wiesbaden 2001, S. 1

³ Yass, M.: Entwicklung multimedialer Anwendungen: eine systematische Einführung; Heidelberg 2000, S. 1



(Abb. 1: Multimedia Infrastruktur)

zu 2: e-learning

Mit e-learning bezeichnet man das Lernen mit elektronischen Medien. Das „e-“ steht dabei für electronic. Dabei werden unter diesem Begriff verschiedene Lernformen des vernetzten Lernens wie z.B. CBT oder WBT subsumiert.

zu 3: CBT (Computer Based Training)

CBT wird offline in Form von CDs oder DVDs distribuiert. Es handelt sich um den Oberbegriff für verschiedene Formen der Computernutzung zu Lernzwecken.⁴ Oft werden CBT-Programme multimedial aufbereitet und erlauben ein selbständiges Lernen. Mit dem Begriff werden häufig nur Offline-Lernangebote beschrieben. Damit kann man CBT von WBT abgrenzen.

zu 4: WBT (Web Based Training)

Unter WBT versteht man Lernangebote, die zur didaktischen Aufbereitung und Durchführung von Lernprozessen das Internet nutzen. Dabei können neben WWW-Diensten, e-mail, Newsgroups oder Audio-/Video- Conferencing zum Einsatz kommen.

zu 5: Learning Management

Hierunter versteht man die Organisation der Gestaltung, Umsetzung und Steuerung von Geschäftsprozessen im Bereich der Weiterbildung, Personalentwicklung und Lernen.⁵ Hierauf wird besonders im nächsten Abschnitt etwas genauer eingegangen.

⁴ Kerres, M.: Multimediale und telemediale Lernumgebungen: Konzeption und Entwicklung, 2. Auflage, München; Wien 2001, S. 14

⁵ vgl. Kraemer, W.; Sprenger, P.: Geschäftsmodelle und Organisationsarchitekturen für Bildungsdienstleistungen, in: Information Management & Consulting 18 (2003) 1, S. 7 (6 – 11)

3. Organisatorische Aufgabengliederung beim e-learning

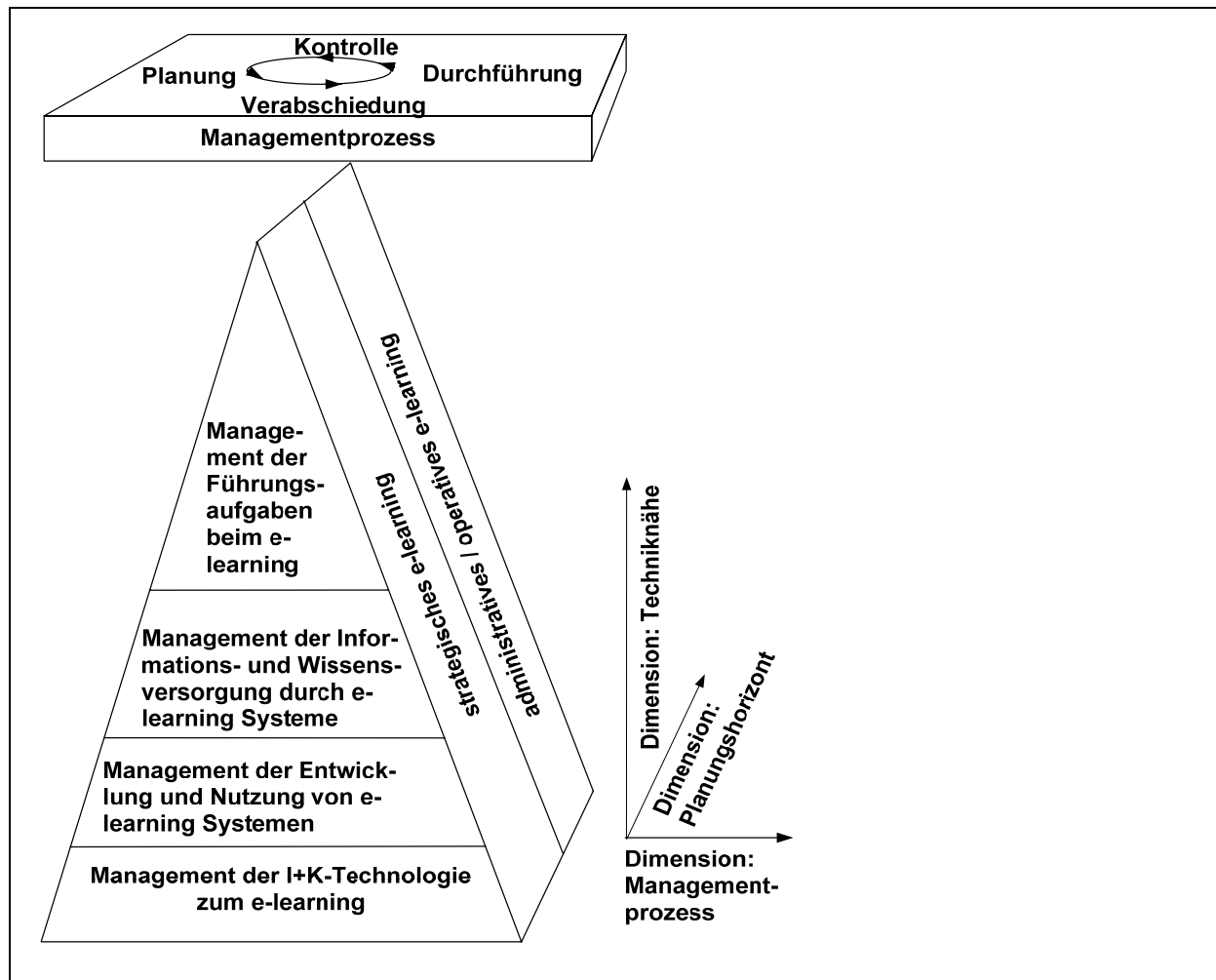
Beim e-learning müssen im Unternehmen eine Vielzahl an Detailaufgaben, die teilweise eine hohe Komplexität aufweisen, umgesetzt werden. Will man e-learning an den Unternehmenszielen ausrichten, so sollte der Zuständigkeitsbereich für e-learning beim Informationsmanagement angesiedelt werden. Dies hat den Vorteil, dass die e-learning spezifischen Aufgaben vom Informationsmanagement bereichsbezogen identifiziert und zugeordnet werden können.

Generell gilt es 3 organisatorische Gesichtspunkte zu berücksichtigen:

1. Aufteilung und Zuordnung der komplexen Aufgaben innerhalb des Unternehmens
2. Unterstützung durch einen vollständigen Management-Prozess
3. Bildung von Geschäftsprozessen zum e-learning.

In Abb. 2 ist dargestellt wie a) die Aufteilung und Zuordnung der komplexen Aufgaben innerhalb eines Unternehmens und b) die Unterstützung durch einen vollständigen Management-Prozess erfolgen kann. Die Schichtenbildung erfolgt dabei analog zum Aufgabenverteilmodell eines ganzheitlichen Informationsmanagements, wobei zusätzlich eine Differenzierung der Aufgaben entsprechend dem zeitlichen Wirkungshorizont in strategische und administrative/operative Aufgaben erfolgen kann.⁶

⁶ vgl. Biethahn, J.; Mucksch, H.; Ruf, W.: Ganzheitliches Informationsmanagement; Band I, 6. Auflage, München – Wien 2004; S. 41



(Abb. 2: Aufgabenverteilmodell zum e-learning)

3.1 Aufteilung und Zuordnung der komplexen Aufgaben innerhalb des Unternehmens

Nachfolgend werden die Aufgaben einem Ebenenmodell, das in Anlehnung an die Vorschläge von Wollnik⁷ entwickelt wurde, zugeordnet.

- **Management der Informations- und Kommunikationstechnologie zum e-learning**
Auf dieser Ebene beschäftigt man sich mit der Informationsinfrastruktur, die für das e-learning benötigt wird. Es geht um das Management der erforderlichen e-learning Technologien wie z.B. Bereitstellung von Lernplattformen, Videokonferencing-Technologien, Web-Technologien zur Kommunikation oder die Einrichtung von Netzzugängen. Diese Ebene bildet die Basis für die darüber liegenden Ebenen und muss die laufenden technologischen Anpassungen gewährleisten.

Diese Aufgaben werden typischerweise dem „Leiter Rechenzentrum“ übertragen.

⁷ vgl. Wollnik, M.: Ein Referenzmodell des Informationsmanagements, in: Information Management: 3/1988, S. 38 (S. 34-43)

- Management der Entwicklung und Nutzung von e-learning Systemen

Die e-learning Systeme dienen der Wissensvermittlung. Sie werden oft in vielen Bereichen und von vielen Mitarbeitern genutzt. Die einzelnen Lernkomponenten müssen aufeinander abgestimmt sein. Zu den Aufgaben, die auf dieser Ebene anfallen, zählen u.a. das Beschaffungsmanagement von Lernsystemen sowie deren Wartung und Anpassung. Aus Sicht der Wirtschaftsinformatik handelt es sich dabei um allgemeine Aufgaben der Softwareentwicklung.

Diese Aufgaben werden typischerweise dem „Leiter Softwareentwicklung“ übertragen.

- Management der Informations- und Wissensversorgung durch e-learning Systeme

Auf dieser Ebene steht das Management der Ressource Wissen in den einzelnen Teilbereichen des Unternehmens im Vordergrund. Da die Wissensvermittlung teilweise mit erheblichen Kosten verbunden ist, müssen Entscheidungen über das Angebot und die Nachfrage nach Bildungsprodukten in den einzelnen Unternehmensbereichen unter Berücksichtigung der Unternehmensziele und unter Wirtschaftlichkeitsgesichtspunkten getroffen werden.

Diese Aufgaben werden typischerweise vom „Lenkungsausschuss“ zentral vorgegeben und Detailentscheidungen in den Fachabteilungen und in Abstimmung mit der Personalabteilung getroffen.

- Management des e-learning auf der Führungsebene

Ohne die generelle Unterstützung höchster Stellen im Unternehmen ist es nicht möglich, e-learning im Unternehmen auf breiter Basis einheitlich einzusetzen. Vom Top-Management werden die Unternehmensziele definiert und damit die Vorgaben und Anforderungen an die Wissensvermittlung festgelegt. Daraus ergeben sich die organisatorischen Entscheidungen und die Ressourcenzuordnung für die Umsetzung der Lernziele in den hierarchisch nachgeordneten Bereichen auf den darunterliegenden Ebenen.

Dieser Aufgabenkomplex wird typischerweise von der Geschäftsleitung und hier insbesondere durch die Geschäftsführer, den Personalleiter und den Leiter Informationsmanagement bearbeitet.

3.2 Unterstützung durch einen vollständigen Management-Prozess

Durch den Management-Prozess soll besonders die Dynamik in betrieblichen Prozessen berücksichtigt werden. Da in der betrieblichen Praxis die reibungslose Umsetzung von Prozessen fast nie möglich ist, empfiehlt sich die Installation eines vollständigen Managementzyklus für e-learning. Damit wird auch sichergestellt, dass e-learning nicht auf einzelne Managementbausteine reduziert oder nur in isolierten Bereichen eingesetzt wird.

Der Managementprozess wirkt sich auf alle oben erwähnten organisatorischen Schichten aus. Dabei soll durch zielgerichtete, regelbasierte und methodengestützte Eingriffe der Umsetzungsprozess so gesteuert werden, dass die e-learning bezogenen Planvorgaben gut erreicht werden. Die Umsetzung der Entscheidungsprozesse wird in allen Schichten durch den Managementprozess bestehend aus Planung, Verabschiedung, Durchführung und Kontrolle

unterstützt. Damit lässt sich ein typischer betriebswirtschaftlicher Regelkreis für e-learning installieren, in dem die Dynamik der Prozesse beherrschbar gemacht werden kann.

Bei der Planung ist darauf zu achten, dass e-learning niemals als Selbstzweck aufgefasst werden darf, sondern als eine gut begründete Management-Initiative, die die Machbarkeit und Rentabilität berücksichtigt. Die Durchführung beinhaltet die Leitung und Feinsteuerung der Personalaus- und -weiterbildung im Rahmen von e-learning. Zur Kontrolle zählt die Überwachung der e-learning Infrastruktur und der mit e-learning zusammenhängenden Geschäftsprozesse. Die durch e-learning erzielten Ergebnisse werden im Rahmen einer kontinuierlichen Evaluation bewertet. Sie stellen dann den Ausgangspunkt für den nächsten Managementzyklus dar.⁸

3.3 Bildung von Geschäftsprozessen zum e-learning

Ein Geschäftsprozess besteht aus logisch zusammengehörigen Vorgängen. Dabei kann ein Vorgang sich aus einer oder aus mehreren Aufgabe(n) / Aktivität(en) zusammensetzen. Ein Geschäftsprozess ist ziel- bzw. ergebnisorientiert und wird durch ein auslösendes Startereignis aktiviert und durch ein Endereignis begrenzt. Durch eine Prozessorientierung werden die Aufgaben und Funktionen tendenziell aus einer ganzheitlichen Modellierungssicht heraus betrachtet und in Gesamtabläufe eingebunden.⁹ Beim e-learning spielen 2 Geschäftsprozesse eine wichtige Rolle:

1. Geschäftsprozesse zur betrieblichen Einführung und Nutzung von e-learning
2. Geschäftsprozess für die Festlegung von Lernzielen und Lerninhalten

zu 1: Geschäftsprozesse zur betrieblichen Einführung und Nutzung von e-learning

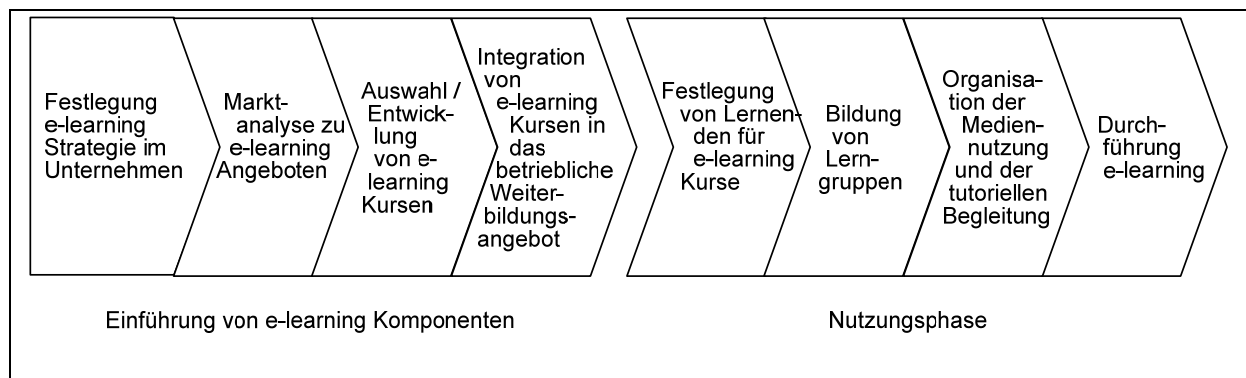
In welchen Bereichen Wissen für einen einzelnen Mitarbeiter vermittelt werden soll, ist abhängig von der Personalentwicklungsplanung. Im Unternehmen gilt es, die Lernprozesse administrativ zu organisieren. Hierzu werden meist von den Personalabteilungen in Zusammenarbeit mit den Fachabteilungen Planungen durchgeführt. Das Ergebnis einer derartigen Planung ist, dass z.B. ein Mitarbeiter, dem ab dem 1.12. eine neue Aufgabe übertragen wird, zusätzliche Kenntnisse in MS-Project benötigt. Dieser Wissensbaustein soll mit Hilfe eines e-learning Systems vermittelt werden. Meist wird man versuchen, eine Lerngruppe aus Mitarbeitern mit ähnlichen Bildungszielen zusammenzustellen. Der Ablauf der einzelnen Lernabschnitte muss zeitlich geplant werden. Für Fragen, die während des Lernprozesses auftreten, wird oft eine tutorielle Begleitung zu organisieren sein.

In Abb. 3 wird ein Referenzmodell zum Geschäftsprozess zur betrieblichen Einführung und Nutzung von e-learning skizziert. Dabei handelt es sich um einen vordefinierten branchenüblichen oder themenspezifischen Geschäftsprozess im betrieblichen

⁸ vgl. Haas, C.; Ahlemann, F.; Hoppe, U.: Organisationale Integration von E-Learning in Unternehmen – ein Referenz-Informationsmodell, in: Uhr, W.; Esswein, W.; Schoop, E.: Wirtschaftsinformatik 2003 / Band 1; Heidelberg 2003, S. 714 f. (707 – 726)

⁹ vgl. Schwarze, J.: Einführung in die Wirtschaftsinformatik, 5. Auflage, Herne/Berlin 2000, S. 147 f.

Weiterbildungsbereich, der als Diskussionsgrundlage und Entscheidungshilfe verwendet werden kann.¹⁰



(Abb. 3: Geschäftsprozess zur betrieblichen Einführung und Nutzung von e-learning)

zu 2: Geschäftsprozess für die Festlegung von Lernzielen und Lerninhalten

Betrachtet man menschliche Lernprozesse, so sieht man sehr schnell, dass der Wissenserwerb für den Menschen oft mit einem erheblichen mentalen Aufwand bewerkstelligt werden muss. Die Art und Weise wie Wissen vermittelt wird ist oft ausschlaggebend für den Erfolg. Im Rahmen der Didaktik beschäftigt man sich mit Fragen von Lehr- und Bildungsinhalten, der Struktur von Lerneinheiten, ihrer Auswahl und Zusammensetzung.

Bei der Entwicklung von e-learning Systemen muss festgelegt werden, in welcher Form die Wissensvermittlung in dem Lernsystem erfolgen soll. Fragen zur Gestaltung des Lernsystems, die Formulierung von Lernzielen, Lerninhalten, Übungs- und Prüfungsmöglichkeiten müssen geklärt werden.

Ein Referenzmodell zum Management der Lernziele und Lerninhalte sollte folgende Prozessschritte beinhalten:

- Definition einer e-learning Strategie für die Entwicklung / Beschaffung von Lernmodulen
- Festlegung des Lehrangebots
(Welche Lerninhalte sollen durch e-learning vermittelt werden?)
- Festlegung der didaktischen Konzeption
- Curriculumgestaltung
(Strukturierung von Lehrplänen / Studienplänen)
- Redaktion der Lerninhalte
(Mediengerechte Aufbereitung von e-learning Bausteinen)
- Auswahl der einzusetzenden Technologien
- Erstellung / Beschaffung der Softwareprodukte (inclusive Medienproduktion)
- Integration der Lernmodule in eine Lernplattform

¹⁰ vgl. Kraemer, W.; Sprenger, P.: Geschäftsmodelle und Organisationsarchitekturen für Bildungsdienstleistungen, in: Information Management & Consulting 18 (2003) 1, S. 7 (6 – 11)

4. Didaktik beim e-learning

Die Art und Weise, wie versucht wird Wissen zu vermitteln, leistet einen erheblichen Beitrag zum Lernerfolg. Unter Didaktik kann man eine allgemeine Theorie des Lehrens und Lernens verstehen. Ebenfalls werden Theorien und Modelle des Unterrichtsgeschehens oder Aspekte von Bildungsinhalten unter diesem Begriff zusammengefasst.¹¹ Die didaktischen Ansätze für die Ausbildung von Studienanfängern unterscheiden sich erheblich von denen für Führungskräfte. Ebenfalls benötigt man andere didaktische Ansätze für e-learning als für Präsenzlehre.

Im Rahmen von elektronischen Lernsystemen versteht man unter didaktischem Design die planmäßige und lernwirksame Entwicklung von elektronischen Lernsystemen von der Bedarfsanalyse bis hin zur Evaluation auf wissenschaftlicher Grundlage.¹² Hierbei geht es um die Gestaltung aller Strukturen und Prozesse, die im Kontext des Lernens relevant werden, weil hier

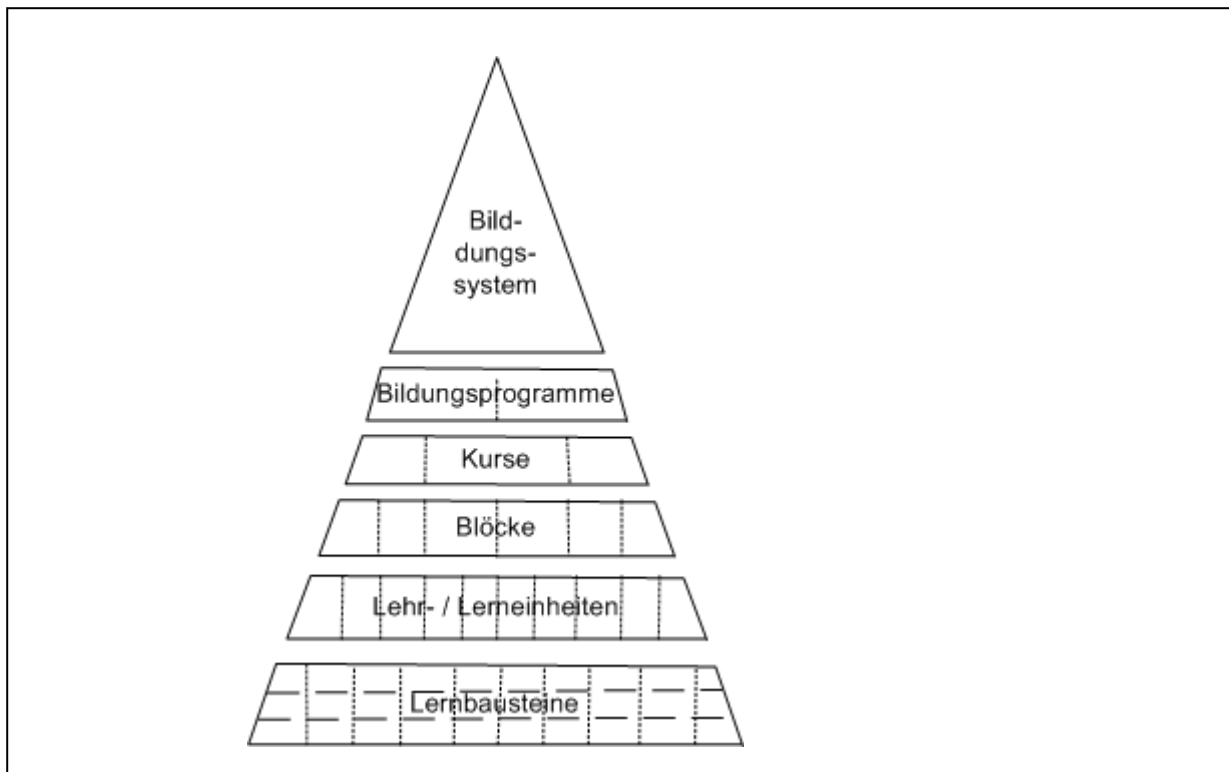
- die Planung und Konzeption,
- die Entwicklung und Produktion,
- die Einführung, Durchführung, Qualitätssicherung und Evaluation von Lernangeboten betrachtet werden.¹³

Das didaktische Design umfasst das komplette Bildungssystem und wirkt damit auf alle Planungsebenen (Abb. 4) ein.

¹¹ vgl. Bett, K.; Rinn, U.: Lernszenarien und didaktische Konzepte in der virtuellen Hochschullehre, in: Beck, U.; Sommer, W. (Hrsg.) Learntec, 11. Europäischer Kongress, Tagungsband 1, Karlsruhe 2003, S. 238 (237 – 244)

¹² vgl. Bett, K.; Rinn, U.: Lernszenarien und didaktische Konzepte in der virtuellen Hochschullehre, in: Beck, U.; Sommer, W. (Hrsg.) Learntec, 11. Europäischer Kongress, Tagungsband 1, Karlsruhe 2003, S. 238 (237 – 244)

¹³ Kerres, M.: Multimediale und telemediale Lernumgebungen: Konzeption und Entwicklung, 2. Auflage, München; Wien 2001, S. 39



(Abb. 4: Planungsebenen beim e-learning)

Um die speziellen Belange beim Einsatz von Bildungsmedien kümmert man sich im Rahmen der gestaltungsorientierten Mediendidaktik. Hierunter versteht man eine Bezugsdisziplin für die professionelle Planung und Produktion von Lernmedien.¹⁴ Ein Vergleich zu der Vorteilhaftigkeit der Lernmedien „Lehrbuch“, „E-Learning“ und „Präsenzveranstaltung“ wird von Balzert/Balzert/Zwintzschner durchgeführt. Da jedoch keine Kriteriengewichtung für einzelne Lernszenarien durchgeführt werden kann, lässt sich eine Aussage über die absolute Vorteilhaftigkeit der Lernmedien nicht ableiten.

Vergleich verschiedener Lernmedien

Kriterien	Lehrbuch	E-Learning	Präsenz- veranstaltung
Zeitunabhängigkeit	+	+	-
Ortsunabhängigkeit	+	+	-
Geräteunabhängigkeit	+	-	+
Lesbarkeit	++	-	entfällt
Interaktivität	-	++	+

¹⁴ Kerres, M.: Multimediale und telemediale Lernumgebungen: Konzeption und Entwicklung, 2. Auflage, München; Wien 2001, S. 12

Multimedialität	-	++	+
Verlinkung	-	++	+
Wahl verschiedener Lernstile	-	++	-
Wahl des Lerntempos	++	++	-
Wahl der Lernstoffreihenfolge	++	++	-
Aktivierung des Lernenden	-	++	+
Automatische Testüberprüfung	-	++	-
Jederzeitige Abfrage des Wissensstands durch den Lernenden	-	++	-
Persönlicher Tutor	-	++	+
Kooperatives Lernen	-	++	+
Wissensvermittlung	+	++	++
Arbeiten im Team / Workshop	-	-	++

(Tabelle 1: Vergleich verschiedener Lernmedien)¹⁵

Kurzfassung des Lernstoffes

Besonders, wenn man davon ausgehen muss, dass der Lernende ein gewisses Vorwissen hat, ist eine Zusammenfassung des Lernstoffes am Anfang einer Lerneinheit sinnvoll. Damit kann der Lernende entscheiden, ob die nachfolgenden Inhalte bearbeitet oder vielleicht gleich zu einer Übungsaufgabe oder Fallstudie oder direkt zu einem Test verzweigt werden sollen.

5. Beurteilung von e-learning

Die Vorteile von e-learning können recht vielseitig sein. Ihnen stehen jedoch auch Nachteile gegenüber, die man nicht aus den Augen verlieren sollte.

Zu den Vorteilen zählen:

- Ortsunabhängigkeit
Das Lernen ist nicht mehr an einen vorgegebenen Ort gebunden. Im Prinzip ist überall dort, wo eine entsprechende Rechnerleistung bereitgestellt werden kann, ein Lernen möglich.
- Zeitunabhängigkeit
Die Lernenden können dann lernen, wenn sie die dafür erforderliche Zeit haben. Damit ist prinzipiell das Lernen auch nicht mehr an einen Stundenplan gebunden.
- Individualität beim Lerntempo
Das Lerntempo wird nicht mehr von einem Lehrenden vorgegeben, sondern orientiert sich an den individuellen Bedürfnissen des Lernenden.

¹⁵ Balzert, Helmut, Balzert, Heide; Zwintzsch, O.: Die E-Learning-Plattform W3L: Anforderungen, Didaktik, Ergonomie, Architektur, Entwicklung, Einsatz, in: Wirtschaftsinformatik 46 (2004) 2, S. 130 (129 – 138)

- Beliebig viele Wiederholungen des Lernstoffes sind möglich.
- Kosteneinsparungen (Optimierung des Ressourceneinsatzes) sind unter bestimmten Voraussetzung möglich.
- Kürzere Abwesenheitszeiten vom Arbeitsplatz
- Parallele Schulung von vielen Lernenden
Dies ist beispielsweise im Versicherungsbereich oder im Pharmaaußendienst häufig der Fall. In kurzer Zeit muss eine Vielzahl an Außendienstmitarbeitern mit neuen Gesetzen oder Behandlungsmöglichkeiten vertraut gemacht werden.
- Durch den Einsatz von neuen Bildungsmedien lässt sich die Lernmotivation (allerdings häufig nur kurzfristig) steigern.¹⁶

Zu den Nachteilen beim reinen e-learning zählen:

- Beim reinen e-learning können keine sozialen Beziehungen zwischen den Lernenden und zum Lehrenden aufgebaut werden.
- Zwischen den Lernenden ist keine oder nur eine geringe Kommunikation möglich.
- Es ist keine oder nur eine geringe nonverbale Kommunikation möglich.
- Die Überprüfung des Lernerfolgs ist schwierig.
- Die Kontrolle des Lernerfolgs kann problematisch sein.
- Die Nutzung von e-learning erfordert einen gewissen Technologieeinsatz, der teilweise mit einem erheblichen Aufwand verbunden ist.
- Die Entwicklung und Anpassung von Softwaresystemen ist mit einem erheblichen Aufwand verbunden.

Zurzeit kann man in Deutschland noch Hemmschwellen bei der Nutzung von e-learning feststellen. Damit diese abgebaut werden können, empfiehlt es sich, in jedem Kurs eine oder mehrere Präsenzveranstaltung(en) zu integrieren. Betreuung der Lernenden durch einen e-Trainer oder e-Tutor ist ebenfalls wichtig.

Besonders die Entwicklung von e-learning Kursen im Weiterbildungsbereich sollte auf der Basis einer konstruktivistischen Grundlage erfolgen. Dies bedeutet, dass die Kurse nicht so aufgebaut werden sollten, dass nur versucht wird, reine Informationen und Wissen zu übertragen, sondern dass der Lernende die Möglichkeit hat, sich Wissen durch praxisnahe Aufgaben, Interaktivitäten mit anderen Lernenden und Diskussionen zu erarbeiten.

Zur Motivationssteigerung und zur Lerneffizienzsteigerung sollte der Lernprozess sowohl individuell als auch kooperativ gestaltet werden und aktive Elemente beinhalten. Hilfreich ist in diesem Zusammenhang auch die multimediale Aufbereitung des Lernstoffes.

Für den Lernenden ist es von Vorteil, wenn er laufend seinen aktuellen Wissensstand überprüfen kann und Informationen zu seinem bisherigen und künftigen Lernweg erhält. Aus diesen Überlegungen heraus ergeben sich Anforderungen an ein Blended Learning, das im nächsten Abschnitt beschrieben wird.

¹⁶ Kerres, M.: Multimediale und telemediale Lernumgebungen: Konzeption und Entwicklung, 2. Auflage, München; Wien 2001, S. 108

6. Blended Learning

In Untersuchungen konnte festgestellt werden, dass die Abbrecherquote in reinen e-learning Kursen höher ist als in Kursen, die nach dem Modell Blended Learning gestaltet wurden.¹⁷

Beim Blended Learning wird versucht, die traditionelle Präsenzlehre durch e-learning zu erweitern. Singh und Reed verstehen hierunter: *“Blended learning focuses on optimizing achievement of learning objectives by applying the “right” learning technologies to match the “right” personal learning style to transfer the “right” skills to the “right” person at the “right” time.”*¹⁸

Das Blended Learning stellt eine Integration von individuellem und kollaborativem Lernen auf der einen und traditionellem Präsenzunterricht und Onlineunterricht auf der anderen Seite dar. Es wird versucht, die für einen bestimmten Lernprozess jeweils „besten“ Lehrmethoden und Lernmedien zu verwenden. Lernmedien und Lernmethoden werden so gemischt, dass Lehren und Lernen möglichst effizient erfolgen können. Online- und Präsenzphasen wechseln sich ab. Blended Learning kann man sich so vorstellen, dass

- eine e-learning Komponente eine wichtige Rolle spielt.
- dem Lernenden ein Tutor für eventuelle Fragen zur Verfügung steht.
- Gruppenarbeiten oder Fallstudien von mehreren Teilnehmern bearbeitet werden. Dabei ist es durchaus möglich, dass eine Onlinezusammenarbeit z.B. durch Application Sharing und anschließend eine virtuelle Präsentation mit PowerPoint erfolgt.

Skriptgenerierung

Viele Menschen sind es gewohnt, Lerntexte in gedruckter Form zu verwenden. Die Papierform hat nach wie vor große Vorteile in Bezug auf Technologieunabhängigkeit, Übersichtlichkeit, leichte Handhabbarkeit usw. In Untersuchungen konnte festgestellt werden, dass die Lesegeschwindigkeit am Monitor 25 – 30% geringer ist als auf Papier.¹⁹ Daraus folgt, dass auch beim e-learning eine Integration von Skripten oder Lehrbüchern sinnvoll sein kann. Die Wissensaneignung mit gedruckten Texten ist deshalb auch im Multimediazeitalter durchaus noch sinnvoll.

Zusammenfassend kann man sagen, dass sich die Nachteile von reinem e-learning durch Blended Learning erheblich reduzieren lassen, ohne dass man auf die wesentlichen Vorteile des e-learning verzichten muss.

¹⁷ vgl. Ruisz, R.; Hummel, S.; Krcmar, H.: Kollaboration als Motivationsfaktor im E-Learning: Blended Learning als Rettungsring?, in: Information Management & Consulting 18 (2003) 1, S. 23 (23 – 28)

¹⁸ Singh, H.; Reed, C.: A White Paper: Achieving Success with Blended Learning, URL <http://www.centra.com/download/whitepapers/blendedlearning.pdf> (27.09.2004)

¹⁹ vgl. Balzert, Helmut, Balzert, Heide; Zwintzsch, O.: Die E-Learning-Plattform W3L: Anforderungen, Didaktik, Ergonomie, Architektur, Entwicklung, Einsatz, in: Wirtschaftsinformatik 46 (2004) 2, S. 133 (129 – 138)

7. Konzeption von e-learning Systemen

7.1 Gestaltung der Navigation

Im Vergleich zu einem traditionellen Lehrbuch ermöglicht e-learning in hohem Maß eine Verlinkung des Lernstoffs zu internen und externen Informationsstellen. Dadurch entsteht ein komplexes Netz mit Informationsinhalten. Mit Hilfe der Navigation steuert der Lernende den Informationsaufruf und seinen Weg durch das System. Angesichts der vielfältigen Verkettungsmöglichkeiten, die vom Benutzer beschriftet werden können, stellt die Navigation eine hohe Herausforderung für die Entwickler von Lernsystemen dar. Die Navigation ist dafür verantwortlich, wie schnell Informationen aufgefunden werden können und wie die Lernhilfsmittel genutzt werden können. Die Navigation ist für die Orientierung des Benutzers verantwortlich. Folgende Fragen werden geklärt:

- „Wo befindet man sich?“
- „Woher kommt man?“
- „Was kann man an der aktuellen Position alles machen?“
- „Wie kann man weiterkommen?“
- „Wie kann man wieder zurückkommen?“

Zur Navigation können unterschiedliche Lösungsansätze alleine oder in Kombination eingesetzt werden. So kann z.B. eine Navigation mit Hilfe der folgenden Navigationsmittel erfolgen:

- einer Gliederung
Bei einer Gliederung handelt es sich um die Aufteilung in strukturelle Teilbereiche, die in sich inhaltlich geschlossen sind und über eine Kapitelüberschrift verfügen. Über die Gliederung kann man ähnlich der Gliederung in einem Buch gezielt zu den einzelnen Teilbereichen verzweigen.
- eines Navigationsframes
Eine Webseite kann man in einzelne „Rahmen“, die als Frames bezeichnet werden, unterteilen. In jedem Frame kann ein von den anderen Frames unabhängiger Inhalt dargestellt werden. Will man die Navigation mit Hilfe eines Navigationsframes realisieren, so wird häufig der Bildschirm in 2 Bereiche aufgeteilt. Ein Bildschirmbereich wird zur Darstellung der Gliederungspunkte oder Stichworte verwendet. Der andere Bildschirmbereich enthält die dazugehörigen Beschreibungen.
- von Navigationsleisten
Hier werden mehrere Navigationselemente in einer Navigationsleiste zusammengefasst. Über die Navigationsleiste wählt der Benutzer den Weg durch das Lernsystem. Navigationsleisten enthalten häufig die Funktionen für „vor“, „zurück“, „zum Anfang“, „zum Ende“ usw.
- von Metaphern
Bei Metaphern werden Bilder aus der Erfahrungswelt des Lernenden verwendet, um bestimmte Funktionen innerhalb des Systems zu veranschaulichen. Beispiel:

- Bürometaphern für Ordner, Papierkorb bei der Windowsoberfläche
- Symbole von einem Kassettenrecorder zur Ablaufsteuerung von Bildschirmpräsentationen
- Maps
Bei Maps verwendet man Abbildungen der Realität, die grafische Symbole enthalten. Über unterschiedliche Grafikbereiche können logische und physikalische Relationen zwischen dem grafischen Symbol und der entsprechenden Stelle innerhalb des Lernsystems hergestellt werden.

Navigationsmittel werden durch konkrete Navigationsfunktionen realisiert. Dabei wird die Benutzerfreundlichkeit zu einem nicht unwesentlichen Teil durch die Gestaltung der Navigationsfunktionen bestimmt. Screendesigner haben in den letzten Jahren vielfältige Navigationsfunktionen entwickelt, um die oben beschriebenen Navigationsmittel praktisch umzusetzen. Hierzu zählen:

- schrittweise Navigation entlang des vorgegebenen Lernpfades für „vor“ / „zurück“
- Verzweigung zu der direkt vorher aufgerufenen Informationseinheit
- Verzweigung zum „Beginn“ / „Ende“ der Lerneinheit
- Verzweigung zu übergeordneten Ebenen (Lernblock; Kurs; Bildungsprogramm) und zu einem Inhaltsverzeichnis
- Suchfunktionen zur gezielten Positionierung vorgegebener Schlagworte
- Hypertextstrukturen zwischen den Lerninhalten
- Exitfunktion
Der Lernende kann das Lernangebot jederzeit über eine Exitfunktion beenden.
- Verzweigung zu Übungs- und Testteilen
- Hotspots und Imapemaps
Hierbei handelt es sich um Teile einer Grafik, die zugleich einen Hyperlink darstellen.
- Bookmarks
Zur Kennzeichnung von individuellen Textstellen können bestimmte Stellen in einem Lernsystem markiert werden.
- Sofern ein Hauptmenü beim Systemeinstieg verwendet wird, sollte jederzeit die Möglichkeit bestehen, dieses Hauptmenü aufzurufen.
- Der Lernende soll ebenfalls die Möglichkeit haben, jederzeit Kommunikationsfunktionen zu nutzen. Deshalb sollten die Kommunikationskomponenten e-mail, chat, videoconferencing, audioconferencing, whiteboard oder application sharing zugänglich gemacht werden.
- Hilfefunktion / FAQ
Sofern Probleme bei der Nutzung des Lernsystems auftreten, ist ein aussagekräftiges Hilfesystem oder die Zusammenstellung von häufigen Fragen in Form von FAQ's (Frequently Asked Questions) sinnvoll.
- Suchfunktionen
Durch die Eingabe von Freitext und häufig logischen Verknüpfungen zwischen den eingegebenen Worten werden über Suchfunktionen die gesuchten Textstellen identifiziert und anschließend dargestellt.

- Site Maps
Über eine Site Map lässt sich der Inhalt einer Website grafisch darstellen. Der Benutzer sieht die hierarchische Strukturierung der Informationsbereiche. Über Site Maps können die Informationsbereiche verlinkt und damit direkt aufgerufen werden.

Neben der Navigation durch das Gesamtsystem müssen teilweise zusätzliche mediengerechte Navigationsfunktionen innerhalb der Lernmedien bereitgestellt werden. Besonders der Einsatz von kontinuierlichen Medien erfordert eine mediengerechte Navigationsfunktion. So ist z.B. beim Einsatz der Medien Animation, Video und Sound die Navigation innerhalb der einzelnen Medien sicherzustellen. Als Navigationsfunktionen werden z.B. „Start“, „Stop“, „Anfang“, „Ende“, „schrittweise Positionierung“ oder „zu vorgegebenen Abschnitten“ verwendet. Auf jeden Fall sollte vermieden werden, dass der Lernende zum Medienkonsum gezwungen wird.

Durch die neuen Medien kann man die von Büchern her bekannten linearen Navigationsstrukturen auflösen. In einem Netz von Hyperlinks wird die Navigationsverantwortung in weiten Teilen auf den Lernenden selbst übertragen. Den Vorteilen eines vielfältigen Informationsangebots und einer jederzeitigen Abrufbarkeit steht auf der anderen Seite die Gefahr einer kognitiven Überlastung gegenüber. Durch die Aneinanderreihung von mehreren Hyperlinks kann der Lernende sehr schnell den durchlaufenen Lernweg nicht mehr nachvollziehen oder erkennen. Es droht die Gefahr der Desorientierung.²⁰ Abgeschwächt kann diese Gefahr dadurch werden, dass dem Lernenden die bisher durchlaufene „Lernspur“ angezeigt und z.B. durch einen „zurück-button“ der Lernweg zurückverfolgt werden kann.

Statusinformationen sollen ebenfalls der Gefahr einer Desorientierung entgegenwirken. Durch Statusinformationen wird der Lernende über die aktuelle Position innerhalb des Lernsystems, seinen aktuellen Lernfortschritt, den Wissensstand und über die noch zu erbringenden Lernleistungen informiert.

7.2 Empfehlungen zum Screendesign

Wie bei Bildschirmtexten allgemein üblich, sollen serifenlose Proportionalschriften in ausreichender Größe (11 – 14 Punkte) verwendet werden. Dabei ist die Monitorgröße (z.B. 17“; 19“) und die Bildschirmauflösung (z.B. 1024 * 768; 1280 * 820) zu beachten.²¹

Ein systematischer Farbeinsatz erleichtert die Orientierung innerhalb des Systems. Generell kann empfohlen werden:

- Schriftfarben:
normaler Text -> schwarz;
blaue Schrift -> klickbare Stellen (Hyperlinks)

²⁰ vgl. Machill, M.: Medien- und Online-Kompetenz, in: Beck, U.; Sommer, W. (Hrsg.) Learntec, 11. Europäischer Kongress, Tagungsband 1, Karlsruhe 2003, S. 35 f. (33 – 40)

²¹ Bei der Entwicklung unserer Lernkurse haben wir häufig Arial oder Verdana mit einem Schriftgrad von 10 – 12 verwendet.

- grüne Schrift -> Glossarbereich
- Hintergrundfarbe / Hintergrundstruktur
Unterschiedliche Hintergrundfarben oder Hintergrundstrukturen können zur gezielten Orientierung des Lernenden eingesetzt werden. Z.B. separates Hintergrunddesign für Lernfolien, ein anderes für Übungsaufgaben und Fallstudien.
- Positionierung des Navigationsbaumes
Zur einfachen und konsistenten Nutzung ist es erforderlich, dass die Navigationselemente sich immer an derselben Stelle befinden und im ganzen System einheitlich gestaltet sind.
- Die Navigation sollte auf einer untergeordneten Seite weniger als 20% der verfügbaren Bildschirmfläche einnehmen.

8. Lernplattformen

Lernplattformen (= Lernmanagementsysteme, = Lernumgebungen, = Learning Management Systems) bilden die technologische Basis für umfangreiche e-learning Systeme. E-learning Bildungsangebote werden in Lernplattformen dem Lernenden bereitgestellt. „Eine Lernumgebung stellt dazu ein Spektrum spezifischer Lehr- und Lernmanagementdienste für verschiedene Lernsituationen zur Verfügung.“²² Es handelt sich um „planmäßig gestaltete Arrangements, in denen – auf der Grundlage technischer Medien – möglichst lernförderliche Bedingungen geschaffen werden. Mediale Lernumgebungen sind ein wesentlicher Bestandteil aktueller Bildungskonzepte.“²³

Nachfolgend wird auf

- a) den Funktionsumfang von Lernplattformen
 - b) die Möglichkeit zu automatischen Tests / Prüfungen
- etwas genauer eingegangen.

zu a: Funktionsumfang von Lernplattformen

Lernplattformen sind webbasierte Softwaresysteme, die bei der Entwicklung und Nutzung von e-learning Systemen eingesetzt werden und eine Vielzahl an administrativen Aufgaben bei Lernprozessen übernehmen. Folgende typische Funktionen werden über Lernplattformen bereitgestellt:

- Kursverwaltung mit Freigabe von Kursen für Lernende
- Benutzerverwaltung (Anmeldung)
- Bereitstellung von Lernmedien für berechtigte Benutzer (Dateiverwaltung)
- Planung und Protokollierung des Lernfortschritts (incl. Kalenderfunktionen)

²² Ferstl, O. K.; Schmitz, K.: Integrierte Lernumgebungen für virtuelle Hochschulen, in: Wirtschaftsinformatik 43 (2001) 1, S. 13 (13 – 22)

²³ Kerres, M.: Multimediale und telemediale Lernumgebungen: Konzeption und Entwicklung, 2. Auflage, München; Wien 2001, S. 33

- Kommunikationsfunktionen zur synchronen und asynchronen Kommunikation zwischen den Lernenden und zwischen Lehrenden und Lernenden (e-mail, chat, videoconferencing, audioconferencing, whiteboard, application sharing)
- Verwaltungsfunktionen für das Prüfungswesen

Bei Lernplattformen werden verschiedene Sichten unterschieden. Diese ergeben sich aus den Rollen der Personen, die mit der Lernplattform arbeiten. Zu unterscheiden sind die Sichten:

- des Lernenden (= Person, der Wissen vermittelt wird)
- des Autors (= derjenige, der einen e-learning Kurs erstellt)
- der Kursleiter/Dozenten/Tutoren (= diejenigen, die einen e-learning Kurs durchführen oder unterstützen)
- der Administratoren (= diejenigen, die die Systempflege und Ressourcenverwaltung übernehmen)

zu b) Tests / Prüfungen

Ein großer Vorteil von Lernplattformen ist, dass der Lernende zu jeder Zeit seinen Wissensstand überprüfen kann. Die Möglichkeit, Wissen am Rechner automatisch zu überprüfen, ist zurzeit nur sehr eingeschränkt möglich. Komplexe Tests z.B. Korrektur von Abhandlungen oder auch nur die Beurteilung von kurzen Texten lassen sich bis heute nur von menschlichen Trainern / Tutoren durchführen.

Hilfreich sind dagegen die Lernplattformen bei einfachen Formen der Wissensüberprüfung. Hierzu gibt es beispielsweise folgende Möglichkeiten:

- Mehrfachauswahl (Multiple Choice)
- Zuordnungsfragen (Zu mehreren Fragen gilt es passende Antworten auszuwählen)
- Lückentexte (der Lernende muss ein Lösungswort eintragen)
- Antworten durch Lösungszahlen

Zurzeit gibt es ein breites Angebot von Lernplattformen. Keinem der Produkte ist es bisher gelungen, eine dominierende Marktstellung zu erreichen. Zu den bekanntesten Produkten zählen CLIX von der imc AG (www.im-c.de), ILIAS von ILIAS Open Source (www.ilias.uni-koeln.de/), WebCT (www.webct.com/) oder Lotus Learning Management System von der IBM.²⁴

9. Zusammenfassung und Ausblick

Will man e-learning dauerhaft im Unternehmen nutzen, so empfiehlt es sich, e-learning Systeme analog zu den anderen Softwaresystemen zu betreuen. D.h. für die Ausrichtung an den Unternehmenszielen und die Aufgabenverteilung auf die verschiedenen Organisationseinheiten ist das Informationsmanagement zuständig. Ebenfalls werden vom Informationsmanagement die Entwicklung der e-learning Geschäftsprozesse und deren

²⁴ http://www-306.ibm.com/software/info/ecatalog/de_DE/products/N105931Y77809P74.html (Abruf: 6.10.04)

Integration in das allgemeine Prozessmodell unterstützt. Dadurch wird eine systematische Integration in die bestehenden Unternehmensstrukturen sichergestellt.

Die Besonderheiten von e-learning Systemen liegen im Vergleich zu den üblichen kommerziellen Softwaresystemen im Bereich der Didaktik und in den besonderen technologischen Lösungen, wie sie z.B. durch die Entwicklungen von netzbasierten Lernplattformen angeboten werden. Gerade in diesem Bereich sind künftig erhebliche Veränderungen zu erwarten. Neue didaktische Ansätze für e-learning werden durch die weiterhin zu erwartenden Leistungssprünge, durch die nach wie vor die Computerentwicklung gekennzeichnet ist, möglich sein. Ebenfalls ist eine „neue Generation“ von Pädagogen, die die Didaktik von e-learning umsetzen können, zurzeit noch nicht in vielen Bereichen verfügbar. Der künftige Erfolg computergestützter Lernsysteme wird bei dem begeisternden Lehrer, dem interessanten Programm, der Kontextualität der Lernumgebung, der hoch-interaktiven Kommunikation verbunden mit Ästhetik, Einfachheit und Interaktivität liegen.²⁵

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis:

Abb. 1: Multimedia Infrastruktur

Abb. 2: Aufgabenverteilmodell zum e-learning

Abb. 3: Geschäftsprozess zur betrieblichen Einführung und Nutzung von e-learning

Abb. 4: Planungsebenen beim e-learning

Tabelle 1: Vergleich verschiedener Lernmedien

Literaturverzeichnis:

Balzert, Helmut, Balzert, Heide; Zwintzsch, O.: Die E-Learning-Plattform W3L: Anforderungen, Didaktik, Ergonomie, Architektur, Entwicklung, Einsatz, in: Wirtschaftsinformatik 46 (2004) 2, S. 129 – 138

Bett, K.; Rinn, U.: Lernszenarien und didaktische Konzepte in der virtuellen Hochschullehre, in: Beck, U.; Sommer, W. (Hrsg.) Learntec, 11. Europäischer Kongress, Tagungsband 1, Karlsruhe 2003, S.237 – 244

Biethahn, J.; Mucksch, H.; Ruf, W.: Ganzheitliches Informationsmanagement; Band I, 6. Auflage, München – Wien 2004

Ferstl, O. K.; Schmitz, K.: Integrierte Lernumgebungen für virtuelle Hochschulen, in: Wirtschaftsinformatik 43 (2001) 1, S. 13 – 22

²⁵ vgl. Schulmeister, R.: Grundlagen hypermedialer Lernsysteme, 3. korrigierte Auflage, München – Wien 2002 S. 419

Haas, C.; Ahlemann, F.; Hoppe, U.: Organisationale Integration von E-Learning in Unternehmen – ein Referenz-Informationsmodell, in: Uhr, W.; Esswein, W.; Schoop, E.: Wirtschaftsinformatik 2003 / Band 1; Heidelberg 2003, S. 707 – 726

http://www-306.ibm.com/software/info/ecatalog/de_DE/products/N105931Y77809P74.html
(Abruf: 6.10.04)

Kerres, M.: Multimediale und telemediale Lernumgebungen: Konzeption und Entwicklung, 2. Auflage, München; Wien 2001

Kraemer, W.; Sprenger, P.: Geschäftsmodelle und Organisationsarchitekturen für Bildungsdienstleistungen, in: Information Management & Consulting 18 (2003) 1, S. 6 – 11

Lehner, F.: Einführung in Multimedia: Wiesbaden 2001

Machill, M.: Medien- und Online-Kompetenz, in: Beck, U.; Sommer, W. (Hrsg.) Learntec, 11. Europäischer Kongress, Tagungsband 1, Karlsruhe 2003, S. 33 – 40

Ruisz, R.; Hummel, S.; Krcmar, H.: Kollaboration als Motivationsfaktor im E-Learning: Blended Learning als Rettungsring?, in: Information Management & Consulting 18 (2003) 1, S. 23 – 28

Schulmeister, R.: Grundlagen hypermedialer Lernsysteme, 3. korrigierte Auflage, München – Wien 2002

Schwarze, J.: Einführung in die Wirtschaftsinformatik, 5. Auflage, Herne/Berlin 2000

Singh, H.; Reed, C.: A White Paper: Achieving Success with Blended Learning, URL <http://www.centra.com/download/whitepapers/blendedlearning.pdf> (27.09.2004)

Wollnik, M.: Ein Referenzmodell des Informationsmanagements, in: Information Management: 3/1988, S. 34-43

Yass, M.: Entwicklung multimedialer Anwendungen: eine systematische Einführung; Heidelberg 2000

Hard- und Softwareeinsatz bei der Entwicklung und Nutzung von Lernsystemen

Autor: Jörg Bauer

1	Einleitung	24
2	Hardware	25
2.1	Multimedia-System	25
2.2	Technik	26
2.2.1	Bestand	26
2.2.2	Multimedia-Studio	26
3	Tooleinsatz bei der Entwicklung von Lernsystemen	29
3.1	Adobe Premiere (Videobearbeitung)	30
3.1.1	Hardwareanforderungen	30
3.1.2	Softwareeinstellungen	30
3.1.3	Videobearbeitung	32
3.1.4	Videoerstellung	33
3.2	Macromedia Flash (Animationen)	35
3.2.1	Zeitleiste und Bühne	35
3.2.2	Effekte	36
3.2.3	Aktionen	36
3.2.4	Vorschau und Veröffentlichung	38
3.3	Camtasia (Bildschirmaufnahmen)	39
3.3.1	Aufnahme mit dem Camtasia Recorder	39
3.3.2	Weiterverarbeitung mit Camtasia Studio	41
3.3.3	Produktion der WMV-Datei (Production Wizard)	41
3.4	MS-Producer (Seitengestaltung)	44
3.5	Adobe Encore DVD (DVD-Erstellung)	49
4	Lotus Learning Management System	56
4.1	Das e-learning System „Lotus Learning Management System“	56
4.2	Erstellung und Implementierung von Kursen	57
4.2.1	Kursentwicklung	57
4.2.2	Veröffentlichung auf der Lernplattform	66

4.2.3	Externer Zugriff auf das LMS.....	70
5	ILIAS	71
5.1	Das e-learning System „ILIAS“	71
5.2	Hardware- und Softwareausstattung	71
5.3	Erstellung und Implementierung von Kursen	72
5.3.1	Struktur bzw. Definitionen	72
5.3.2	Lerninhalte	74
5.3.3	Tests	77
5.3.4	Umfrage	82
5.3.5	Mail	87
5.3.6	Diskussionsforum	87
5.3.7	Benutzerverwaltung/Rollenzuteilung	89
6	Video-Streaming.....	91
6.1	Adobe Premiere Pro 1.5	92
6.1.1	Film-Aufnahme	92
6.1.2	Schnittfenster	96
6.2	Windows Media Encoder	99
6.2.1	Einstellungen	99
6.2.2	Codierung.....	104
7	Abbildungsverzeichnis	105
8	Tabellenverzeichnis	108
9	Literaturverzeichnis.....	108
10	Linkliste.....	108

1 Einleitung

In den letzten Jahren stieg die Anzahl der e-learning Projekte innerhalb des Studiengangs Wirtschaftsingenieurwesen kontinuierlich an. Dabei kamen bisher drei Lernplattformen zum Einsatz.

Im Zeitraum von 2001 bis 2003 wurde das e-learning System „IBM Lotus LearningSpace“ zur Unterstützung diverser Veranstaltungen genutzt. Im Anschluss folgte das „IBM Lotus Learning Management System“¹. Nach einer 4-monatigen Testphase konnte zu Beginn des Sommersemesters 2006 mit einer fachbereichsübergreifenden Implementierung der Open Source-Lernplattform „ILIAS“ begonnen werden.

Die folgenden Kapitel dokumentieren zum einen die verfügbare Hardwareausstattung zur Realisierung von e-learning Projekten. Zum anderen wird der Einsatz verschiedener Softwareprogramme zur Erstellung eines Online-Kurses dargestellt.

Die Nutzung eines e-learning Systems erfordert eine Online-Präsentation der Lerninhalte und die ständige Verfügbarkeit der Daten bzw. Lerneinheiten. Der Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen verfügt über eine entsprechende Netzwerkumgebung, die den Einsatz beider e-learning Systeme unterstützt. Eine Darstellung der technischen Ausstattung erfolgt in Kapitel 2.

In Kapitel 3 wird auf die Auswahl der Medieninhalte im Rahmen eines e-learning Projekts eingegangen und der Einsatz verschiedener Tools zur Medienbearbeitung² anhand verschiedener Praxisbeispiele dargestellt.

Im anschließenden Kapitel 4 wird das e-learning System „Lotus Learning Management System“ und dessen Einsatz im Rahmen der Veranstaltung „Kommunikations- und Informationssysteme“ beschrieben.

Dabei wird insbesondere auf die Strukturierung der Kurse mit Hilfe des LMS-Autorentools eingegangen und die Implementierung des erstellten LMS-Kurses dokumentiert.

Neben dem kommerziellen e-learning System von IBM/Lotus setzt der Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen verstärkt auf den Einsatz der Open-Source-Lösung „ILIAS“. Die Einsatzmöglichkeiten dieses e-learning Systems innerhalb des Fachbereichs Engineering und ein Teil der Funktionalitäten werden in Kapitel 5 beispielhaft vorgestellt.

¹ Das IBM Lotus Learning Management System wird im weiteren Verlauf als „LMS“ abgekürzt.

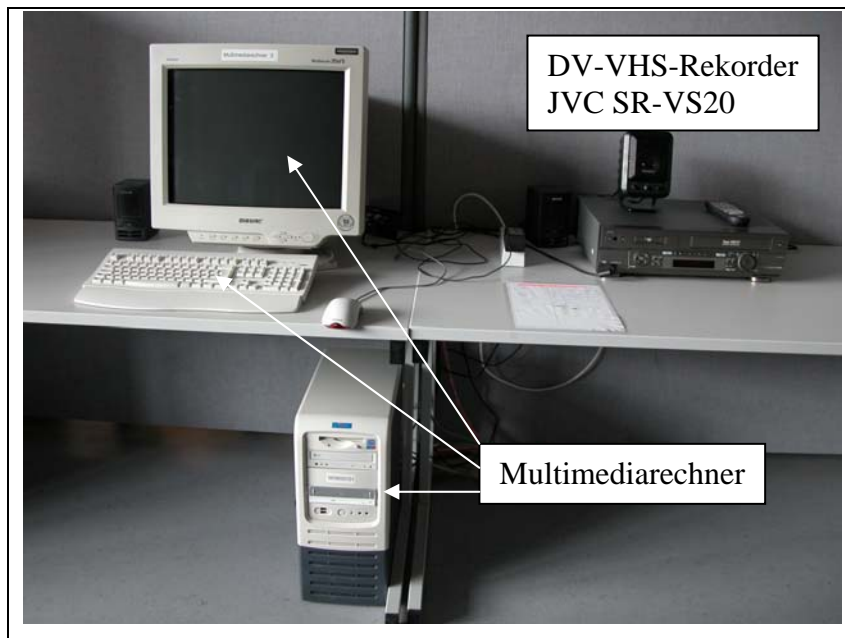
² Folgende Programme werden näher betrachtet: Adobe Premiere, Adobe Encore DVD, Macromedia Flash; Techsmith Camtasia; MS-Producer. Windows Media Encoder

Kapitel 6 dokumentiert die notwendigen Einstellungen der verfügbaren Hardware und Softwareprogramme (Adobe Premiere Pro 1.5, Windows Media Encoder) zur Erstellung und Übertragung von Streaming-Videos.

2 Hardware

2.1 Multimedia-System

Der Studiengang WIW verfügt über einen gut ausgestatteten Multimediabereich. Das so genannte „Multimedialabor“ ist mit vier Rechnern inklusive spezieller Videoschnittkarten und mehreren DV-VHS-Recordern ausgerüstet.



(Abb. 1: Multimedia-System)

Die folgende Tabelle 1 gibt einen kurzen Überblick der technischen Ausstattung im Multimediapool:

Prozessor	3 GHz
Betriebssystem	Windows XP Professional
Festplatte	C: 40 GB D: 200 GB E: 300 GB
DV-VHS-Rekorder	JVC SR-VS20
Arbeitsspeicher	1 Gigabyte
Videoschnittkarte	Firewire-Karte

(Tabelle 1: Leistungsmerkmale Multimediarechner)

2.2 Technik

2.2.1 Bestand

Neben Digitalkameras stehen für e-learning Projekte mehrere digitale Camcorder zur Verfügung. Das Beschränken auf bestimmte Produktlinien zweier Hersteller (Nikon, Sony) ermöglicht, aufgrund der vergleichbaren Bedienbarkeit der Geräte, eine schnelle Einarbeitungszeit der Studenten. Zudem ist ein Austausch von Kamerazubehör zwischen den einzelnen Digitalkameras bzw. den baugleichen Camcordern möglich.

Audioaufnahmen können zum einen mit einer Audiosoftware³ direkt am Rechner realisiert werden. Zum anderen besteht die Möglichkeit Tonaufnahmen mit Hilfe eines Mini-Disk-Recorders zu erstellen. Im Web-Streaming-Bereich steht eine Audio-Anlage zur Verfügung, die eine kabellose Übertragung während der Veranstaltung über ein Funkmikrofon gewährleistet.

2.2.2 Multimedia-Studio

Für spezielle Aufnahmen (z. B. Nahaufnahmen oder wechselnde Hintergründe durch einen „Blue-Screen-Filter“) wurde ein Multimedia-Studio eingerichtet.



(Abb. 2: Multimedia-Studio)

Im Multimedia-Studio werden je nach Projekt unterschiedliche Requisiten (Maschinen, technische Hilfsmittel) verwendet. Da u. a. bekleidungstechnische Arbeitsvorgänge gefilmt

³ Steinberg Wave Lab 4.0

werden sollen, die an einer Nähmaschine ausgeführt bzw. gezeigt werden müssen, wurde ein Bügelbrett, eine Nähmaschine, sowie diverses Zuschnittmaterial zur Verfügung gestellt. Als „Kulisse“ können drei Trennwände beliebig angeordnet bzw. ausgetauscht werden. Der blaue Hintergrund der Trennwände lässt sich bei der Videobearbeitung in Adobe Premiere mit Hilfe eines „Bluescreen“-Filters durch einen anderen Hintergrund ersetzen.



(Abb. 3: Blauer Hintergrund (li.)/Angewandter „Blue Screen-Filter“(re.)

Mit Hilfe von Filtern und Weißabgleich lassen sich die Farbtöne einer Aufnahme beeinflussen. Die folgenden Bilder zeigen das Display eines Sony DCR PC-100E Camcorders. Abbildung 4 stellt den Weißabgleich für Innenaufnahmen und Außenaufnahmen gegenüber.



(Abb. 4: Weißabgleich für Innenaufnahmen (li.) und Aussenaufnahme (re.))

Unter dem Menüpunkt „P EFFECT“ des Camcorders befinden sich weitere Spezialeffekte.



(Abb. 5: Beispiele für Spezialeffekte eines Sony DCR-PC 100E Camcorders)

Das linke Bild stellt einen monochrom (schwarz-weiß) Effekt dar. Die mittlere Abbildung verdeutlicht den Effekt „Farbnegativ“ und weist komplementäre Farb- und Helligkeitswerte

auf. Im rechten Bild ist ein (sepia-) brauner Farbton dominant, dieser Effekt ähnelt alten Fotografien.

Tipp: Viele Effekte lassen sich mit dem entsprechendem Videoschnittprogramm (z. B. Adobe Premiere) im Rahmen der Nachbearbeitung realisieren. Werden Effekte mit der Videokamera aufgezeichnet, ist es nicht möglich diesen Effekt rückgängig zu machen. Die verwendeten Effekte in Adobe Premiere können wieder gelöscht werden, so dass der Originalfilm davon nicht betroffen ist.

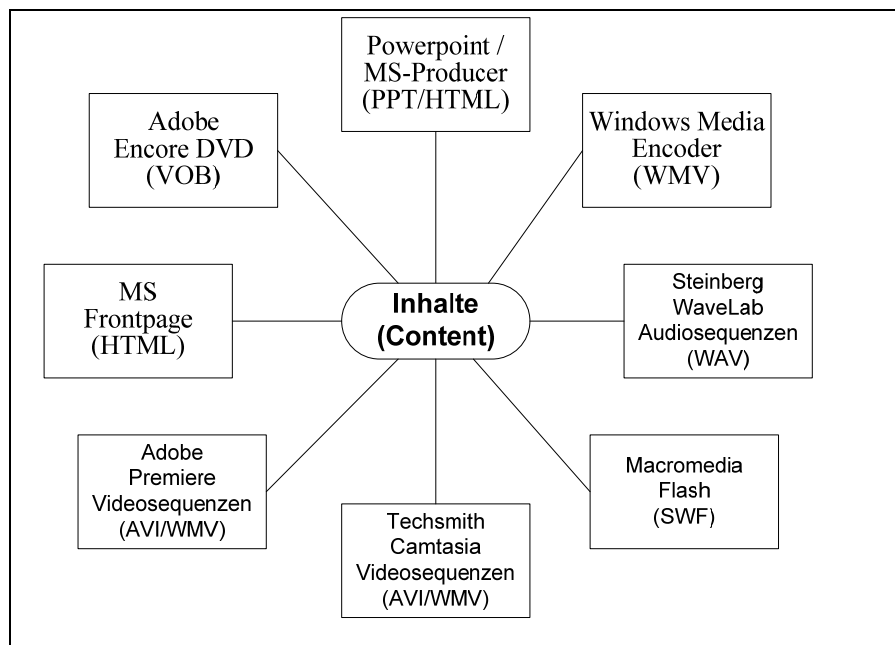
Die Beleuchtung von Innenaufnahmen wird durch zwei Flächenleuchten⁴ unterstützt. Diese können eine Farbtemperatur von 5200 Kelvin erreichen und somit Tageslicht simulieren.

Flächenleuchten oder Weichstrahler erzeugen weiches Licht, es entstehen diffuse Schatten. Hartes Licht, z.B. von der Sonne oder einem Stufenlinsenscheinwerfer, verursacht dagegen einen deutlichen Schatten.

⁴ Die Flächenleuchten sind mit 6*55 Watt Osram Dulux Lampen ausgestattet.

3 Tooleinsatz bei der Entwicklung von Lernsystemen

Die Vielfalt der Software-Produkte auf dem Markt ermöglicht den Einsatz diverser Tools zur Erstellung von Medieninhalten. Die folgende Abbildung zeigt verschiedene Software-Tools, die innerhalb der Vorlesung „Informations- und Kommunikationssysteme“ zum Einsatz kommen.



(Abb. 6: Softwaretools und Medieninhalte)

Aus der nachfolgenden Tabelle ist ersichtlich, welche Programme zur Unterstützung spezieller Aufgaben im Rahmen von e-learning Projekten derzeit genutzt werden.

Aufgaben	Programm
Audio-Software	Steinberg WaveLab
Animationen	Macromedia Flash
Bildschirmaufnahmen	Techsmith Camtasia
DVD-Authoring	Adobe Encore DVD
Powerpoint-Folien / Streaming Video	Micorsoft Producer
Textverarbeitung	Adobe Acrobat, Microsoft Word
Video-Player	Windows Media Player
Videoschnittprogramm	Adobe Premiere
Web-Streaming	Windows Media Encoder

(Tabelle 2: Programme zur Inhaltsgestaltung)

3.1 Adobe Premiere (Videobearbeitung)

Die Erstellung eines Films erfordert, neben der eigentlichen Camcorder-Aufnahme, das Überspielen der gewünschten Sequenzen auf den Rechner, bzw. den Import einer bestehenden Videodatei in Adobe Premiere.

3.1.1 Hardwareanforderungen

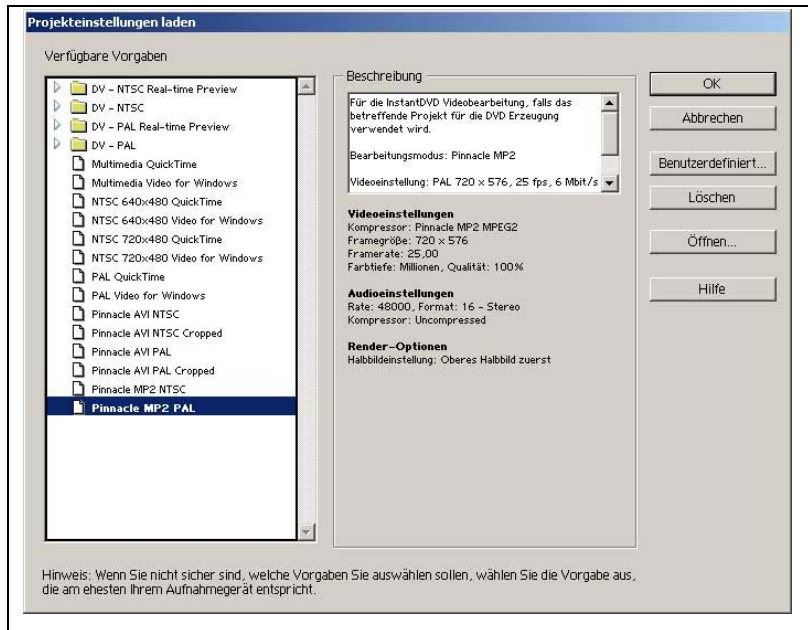
Je nach Hardware-Ausstattung gibt es verschiedene Möglichkeiten das Video zu übertragen. Dabei spielt nicht nur die Graphikkarte, eine zusätzliche Videoschnittkarte bzw. Fire-Wire-Karte oder Breakout-Box eine Rolle, sondern ebenso die Wahl des Übertragungsweges.

Neben der günstigen Lösung, Videos über eine Fire-Wire-Karte auf den Rechner zu übertragen, wurden bisher (innerhalb des Studiengangs Wirtschaftsingenieurwesen) Videoschnittkarten von Pinnacle eingesetzt.

Seit dem laufenden Semester werden die Filme ausschließlich über eine Firewire-Karte im AVI-Format überspielt. Im Gegensatz zur komprimierten MPEG2-Aufnahme (Pinnacle-Videoschnittkarte) entstehen während des Überspielvorganges keine Qualitätsverluste. Aufgrund des größeren Speicherplatzbedarfs der AVI-Dateien wurden die Multimedia-Rechner mit größeren Festplatten ausgestattet.

3.1.2 Softwareeinstellungen

Bevor das Videomaterial überspielt und bearbeitet wird, müssen noch systemspezifische Grundeinstellungen für das Videoprojekt innerhalb des Videobearbeitungsprogramms (hier: Adobe Premiere 6.5) vorgenommen werden. Nach der Installation der Plugins erscheint eine Auswahl der Video- und Audioeinstellungen des Projekts.



(Abb. 7: Projekteinstellungen laden)

Zur Aufnahme der Videos wird derzeit die Einstellung „DV-PAL 720*576 / 25 Fps“ empfohlen. Das Übertragen des Videos kann mit Hilfe der Funktion „Filmaufnahme“ vorgenommen werden.



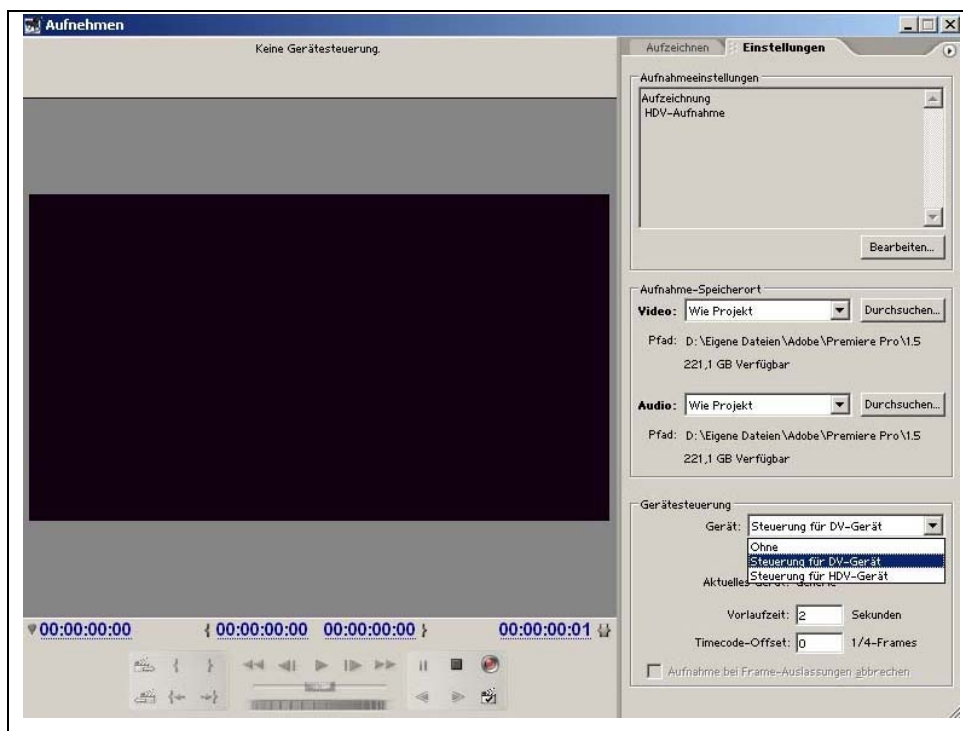
(Abb. 8. Filmaufnahme)

Die Aufnahmeeinstellungen zeigen u. a. das derzeit verwendete Kompressionsverfahren, die Frame-Rate, die Framegröße, die Farbtiefe, sowie die Qualität der Aufnahme. Diese

Vorgaben sind abhängig von den gewählten Projekteinstellungen und können über den (oberen) Button „Bearbeiten“ verändert werden. Zu beachten ist hierbei, dass sich die Auswahlmöglichkeiten des Aufnahmeformats - je nach Hard- bzw. Softwarekonfiguration des Rechners - unterscheiden können. In Adobe Premiere 6.5 stehen standardmäßig die folgenden Aufnahmeformate zur Verfügung:

- (i) Video für Windows
- (ii) DV/IEEE 1394-Aufnahme
- (iii) QuickTime-Aufnahme (Quick Time muss installiert sein)

Die Gerätesteuerung ermöglicht es eine Kommunikation zwischen einem DV-Camcorder bzw. einer DV/VHS-Kassetten-Kombination und dem Videoschnittprogramm herzustellen. Nachdem das entsprechende Aufnahme-Gerät mit Hilfe des Pull-Down-Menüs „Gerät“ eingestellt wurde, steht das Steuerungsfeld (unterhalb des Aufnahme Fensters) zur Wiedergabe und Aufnahme des Films zur Verfügung.



(Abb. 9: Gerätesteuerung)

3.1.3 Videobearbeitung

Das aufgenommene Video erscheint im Projektfenster und kann zur Bearbeitung per Drag und Drop in das Adobe Premiere-Schnittfenster gezogen werden. Neben dem Schneiden des Videos werden u. a. folgende Bearbeitungsmöglichkeiten des Films innerhalb der Projekte genutzt:

- Erstellung von Titeln
- Überblendeffekte
- Verwendung von Filtern
- Beeinflussung der Wiedergabegeschwindigkeit
- Bewegungseffekte

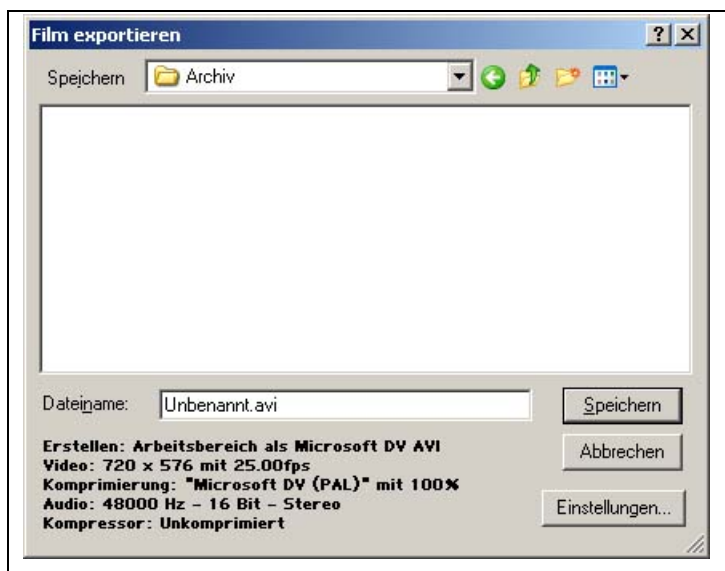
In Bezug auf ein Lernvideo muss aber beachtet werden, dass nicht die Machbarkeit und Realisierung möglichst vieler Effekte im Vordergrund stehen sollte, sondern eine optimale Aussagekraft der dargestellten Information zu gewährleisten ist. Die Videonachbearbeitung kann sich als sehr zeitaufwendig erweisen, vor allem wenn das „Rohmaterial“ mangelhaft ist. Eine Verwendung des Stativs für eine ruhige Kameraführung und eine optimale Beleuchtung bei den Filmaufnahmen erspart Nachbearbeitungszeit.

3.1.4 Videoerstellung

Um eine optimale Qualität des exportierten Films zu gewährleisten, sollte das Schnittfenster (Datei→Schnittfenster exportieren→Film) als unkomprimierte AVI-Datei exportiert werden.

Die folgenden Einstellungen sind hierbei zu berücksichtigen:

- Auflösung 720*576 Pixel
- Microsoft DV AVI
- Bildrate: 25 fps



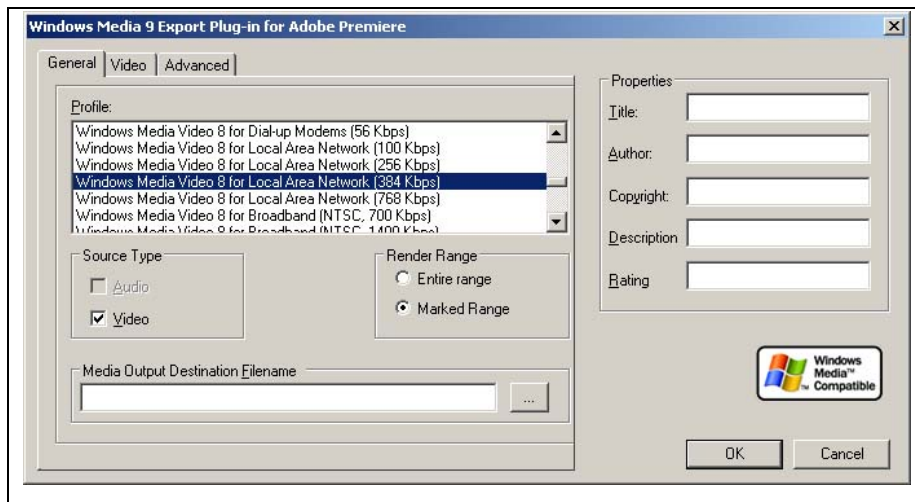
(Abb. 10: Film exportieren)

Falls das Video im Internet veröffentlicht wird, bietet sich ein Streaming-Format

(Datei→Schnittfenster exportieren→Advanced Windows Media...) an.

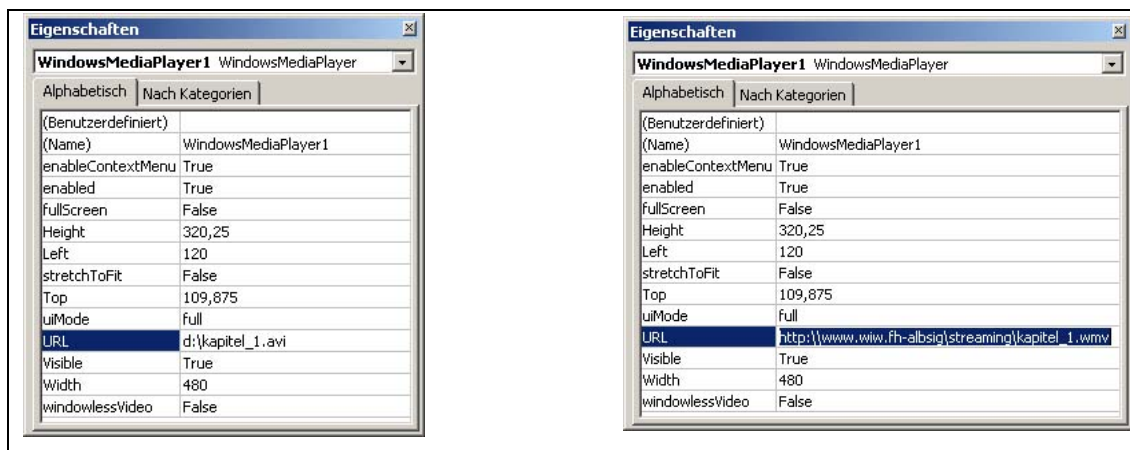
Unter Berücksichtigung der gängigen Übertragungsraten im DSL-Bereich (Sommersemester 2006) werden folgende Einstellungen projektbezogen verwendet:

→ WMV9_CBR_1Mb_1280X720_48Kaud_29.97fps_Smooth0



(Abb. 11: Windows Media 9 Export Plug-in for Adobe Premiere)

Tipp: Die Integration der WMV-Dateien in Microsoft Powerpoint bzw. Microsoft Frontpage sollte über das Menü „Einfügen→Objekt...→Windows Media Player“ erfolgen. Mit Hilfe der rechter Maustaste können die Eigenschaften des neu erstellten Objekts aufgerufen und die entsprechende URL eingetragen werden.



(Abb. 12: Integration der AVI-/WMV-Dateien als Windows Media Objekt)

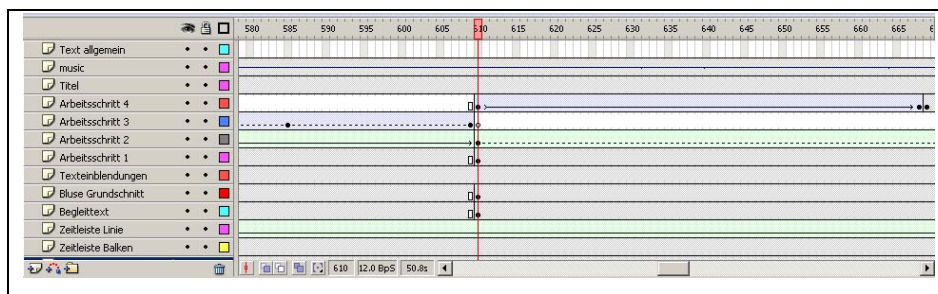
3.2 Macromedia Flash (Animationen)

Gerade wenn es darum geht Lerninhalte visuell darzustellen sind Computeranimationen ein nützliches Hilfsmittel. Im Rahmen diverser e-learning Projekte wird die Software Macromedia Flash eingesetzt. Mit diesem Programm können Animationen erstellt und als „Flash-Datei“ (Dateiendung: *.swf) in eine Homepage integriert werden.

3.2.1 Zeitleiste und Bühne

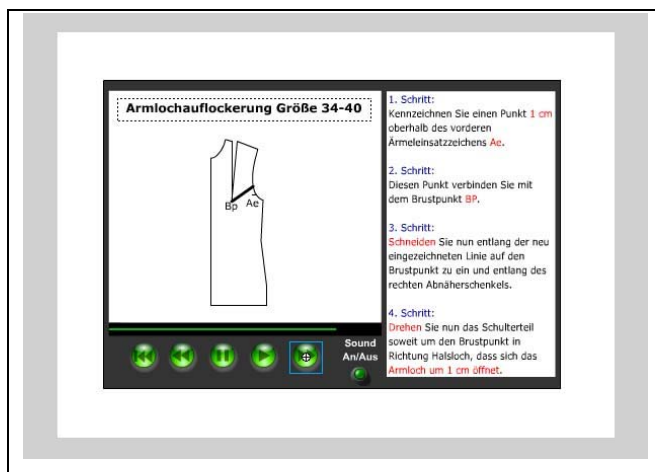
Zur Erstellung einer Animation dienen zum einen die Zeitleiste und zum anderen die so genannte „Bühne“.

Die Zeitleiste stellt die gesamte Animation in Form von Ebenen, Balken und Bildern dar. Dabei sollen die Ebenen zur Strukturierung des Projekts beitragen und eine separate Bearbeitung verschiedener (Teil-) Animationen ermöglichen. Beim Zeichnen und Bearbeiten von Objekten, die sich auf einer Ebene befinden, werden die Objekte auf den anderen Ebenen des Dokuments nicht verändert.



(Abb. 13: Ebenen und Zeitleiste)

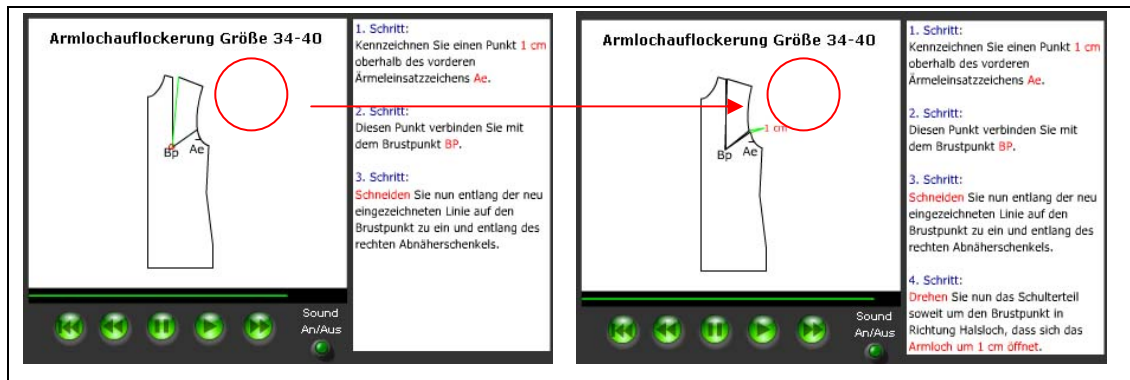
Der eigentliche Arbeitsbereich - die „Bühne“ - zeigt die verwendeten Bilder und Effekte in Echtzeit. Importierte oder selbstgezeichnete Objekte lassen sich hier platzieren und bearbeiten.



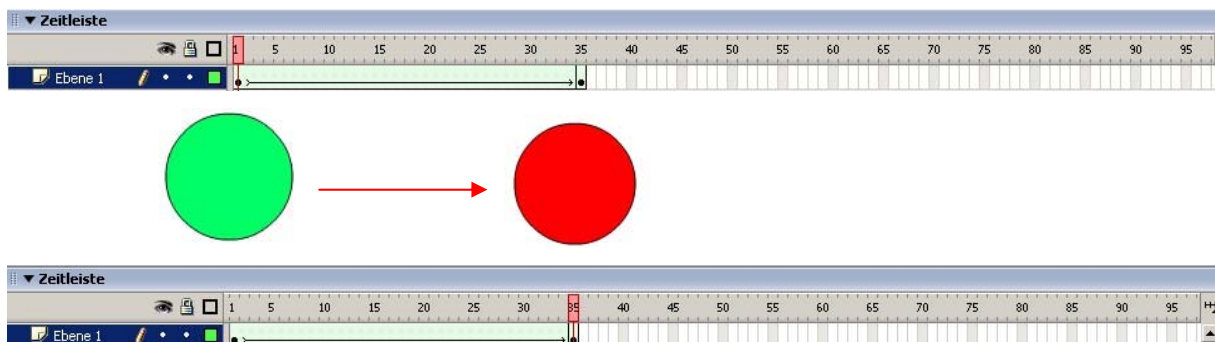
(Abb. 14: Bühne)

3.2.2 Effekte

Flash-Dateien ermöglichen dem Lernenden ein großes Maß an Interaktivität. Es lassen sich z.B. verschiedene Objekte (Bilder, Texte) in Abhängigkeit von einer vorgegebenen Zeitlinie („Zeitleiste“) und einem „Pfad“ bewegen („Bewegungs-Tween“).



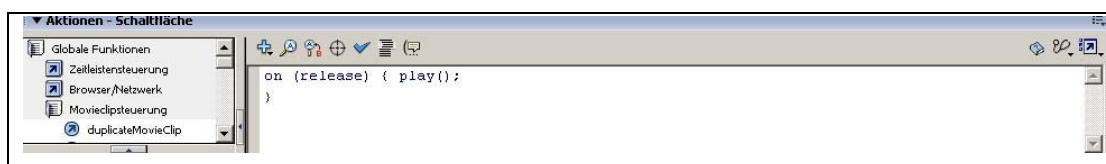
(Abb. 15: 2 Teile ohne Zusammenführung (li.), 2 Teile zusammengeführt (re.))



Formeigenschaften (z.B. die Verwandlung eines Quadrats in ein Dreieck) werden mit Hilfe eines so genannten „Form-Tweens“ erstellt.

3.2.3 Aktionen

Flash-Schaltflächen können mit Funktionen (Flash-spezifisch: „Aktionen“) belegt werden. Deren Aktivierung lässt z. B. ein Objekt erscheinen. Dabei wird die Programmiersprache „Action Script“ verwendet.



(Abb. 16: Aktionen)

Im Folgenden werden ActiveX-Befehle der Schaltflächen eines „Media-Players“ beispielhaft dargestellt.

- 1) Step forward/reverse-Button (36 Frames)

Der Film soll bei Betätigung der Schaltfläche 36 Frames nach vorne bzw. zurück „springen“:

```
on (release) { gotoAndStop(_currentframe -  
36); }
```

```
on (release) { gotoAndStop(_currentframe +  
36); }
```

2) Play-Button

Abspielen des Films nach Betätigung der Schaltfläche:

```
on (release) { play(); }
```

3) Pause

Anhalten des Films bei der aktuellen Position

```
on (release) { stop(); }
```

4) Stop

Der Film wird auf das erste Bild zurückgesetzt.

```
on (press) { gotoAndStop(1); }
```

5) Sound on/off

Der Sound wird auf die Lautstärke „0 %“ gesetzt. Bei nochmaligem Betätigen des Buttons ist die Lautstärke wieder auf „100 %“.

a) Aktionen Soundbutton

```
on (release) {  
    if (!playing) { mySound.setVolume (100); playing = true; }  
    else if (playing) { mySound.setVolume (0); playing = false; }  
}
```

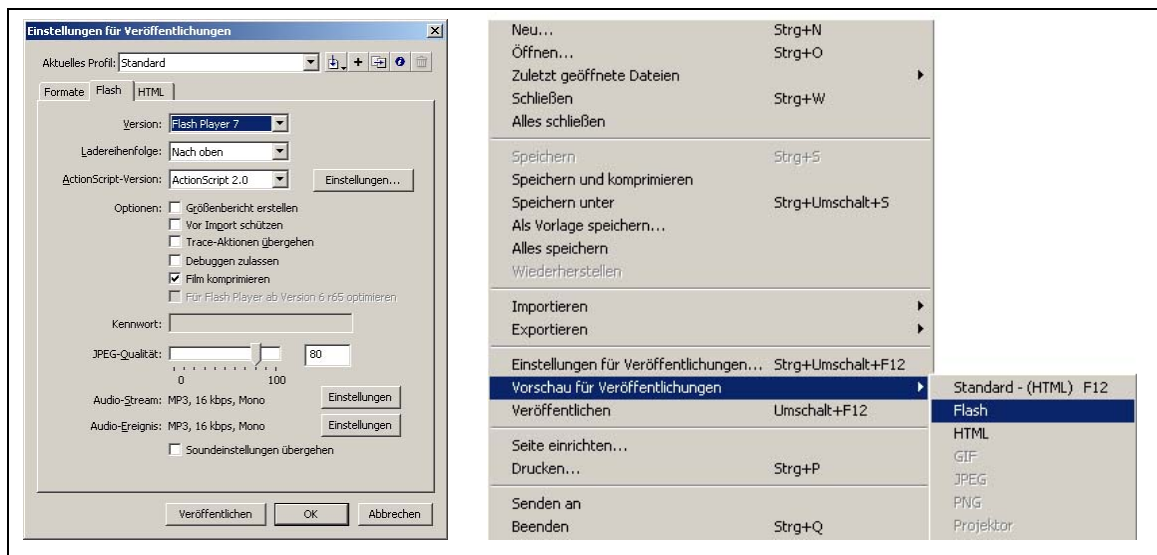
b) Aktionen Zeitleiste Sound-Ebene

```
mySound = new Sound (this);  
mySound.attachSound ("music");  
playing = true;
```

Tipp: Die Verwendung von ActiveX-Komponenten stellt sich als problematisch dar, wenn die Sicherheitseinstellungen des Browser deren Darstellung verhindern.

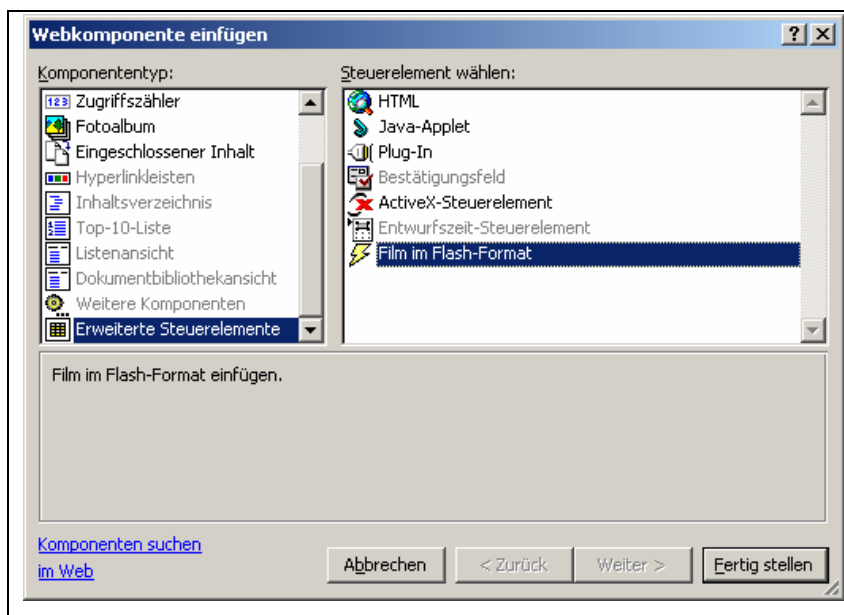
3.2.4 Vorschau und Veröffentlichung

In dem Dialogfeld „Einstellungen für die Veröffentlichung“ wird festgelegt in welchem Format die Projektdatei exportiert werden soll.



(Abb. 17: Einstellungen (li. Bild) und Veröffentlichung (re. Bild))

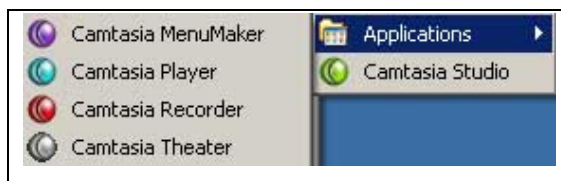
Zum Einbinden der Flash-Datei in eine HTML-Seite ist das SWF-Format erforderlich. Diese Ausgabedatei wird in Microsoft Frontpage über den Menüpunkt „Einfügen/Webkomponenten/Erweiterte Steuerelemente“ eingebunden.



(Abb. 18: Webkomponente einfügen)

3.3 Camtasia (Bildschirmaufnahmen)

Im Rahmen der Vorlesung „Informations- und Kommunikationssysteme“ wurde der LMS-Kurs „MS-Project“ erstellt. Ziel war es u. a. dem Lernenden die verschiedenen Funktionen des Programms mit Hilfe von Videosequenzen zu vermitteln. Zur Veranschaulichung der Bedienung eines Softwareprogramms eignet sich die Software Camtasia Studio 2⁵ von Techsmith.



(Abb. 19: Camtasia Studio 2)

Das Capture-Programm „Camtasia Recorder“ ermöglicht es, jegliche Bildelemente sowie Interaktionen aufzuzeichnen („Screenrecording“).

3.3.1 Aufnahme mit dem Camtasia Recorder

Im Folgenden werden Einstellungen hinsichtlich der Bildschirmaufnahme und der Produktion eines Streaming-Videos mit Camtasia Studio 2 dargestellt.

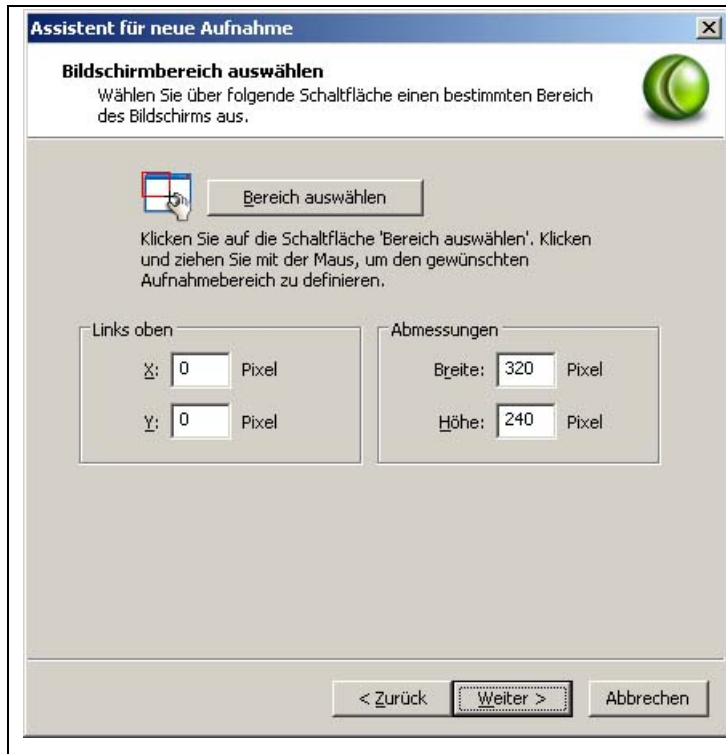
(1) Festlegung des Bildschirmbereichs der Aufnahme

Nachdem eine neues Projekt gestartet wurde, muss der Bildschirm-Bereich definiert werden. Im Falle des LMS-Kurses „MS-Project“ wurde der Bereich auf 640*480 Pixel festgelegt. Das Aufnahmefenster wurde während der Aufnahme bei Bedarf verschoben.



(Abb. 20: Region auswählen)

⁵ Das Programmpaket Camtasia Studio 2 beinhaltet die folgenden zusätzlichen Programme: Camtasia Recorder, Camtasia Player, Camtasia Menu Maker, Camtasia Theater.

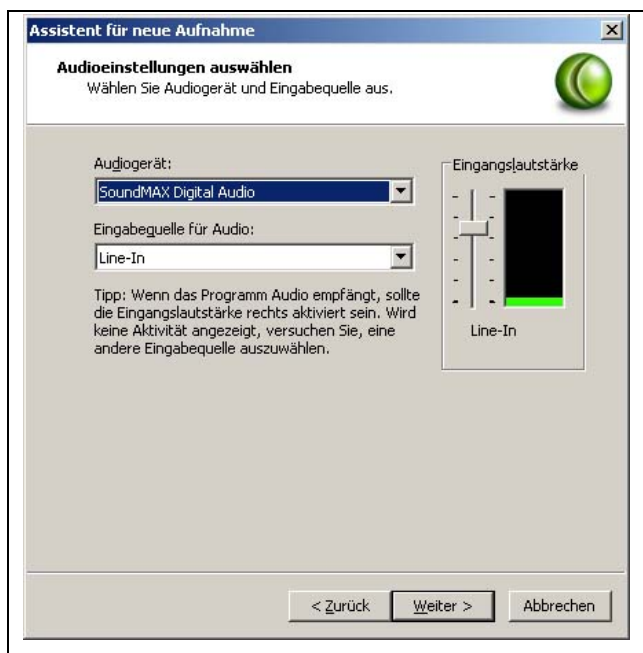


(Abb. 21: Abmessungen bestimmen)

(2) Aufzeichnung von Audiosequenzen


Parallel zur Bildschirmaufnahme besteht die Möglichkeit über ein Mikrofon Texte aufzuzeichnen.

Tipp: Damit Atemgeräusche während der Audio-Aufnahme vermieden werden, sollte das Mikrofon nicht direkt vor dem Mund platziert werden, sondern auf der Höhe des Kinns.



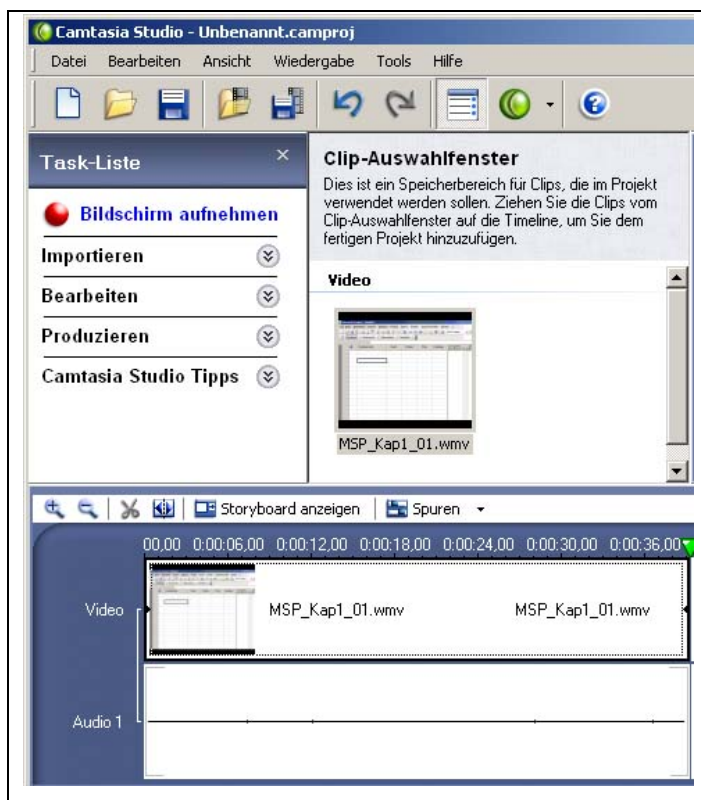
(Abb. 22: Audioeinstellungen)

(3) Aufnahme starten und beenden

Nachdem die notwendigen Einstellungen getätigt wurden, kann die Aufnahme mit der Taste „F9“ gestartet werden. Das Camtasia-Symbol  in der Startleiste ändert seine Farbe abwechselnd von „rot“ auf „grün“ und signalisiert somit, dass der Bildschirmbereich aufgenommen wird. Durch drücken der Taste „F10“ wird die Aufnahme gestoppt. Abschließend muss ein Dateiname für die aufgenommene Sequenz festgelegt werden.

3.3.2 Weiterverarbeitung mit Camtasia Studio

Die Videonachbearbeitung der aufgenommenen Sequenzen erfolgt im Camtasia-Studio. Dort lassen sich weitere Elemente wie z. B. die Anzeige eines Textfeldes an einer bestimmten Position und zu einem bestimmten Zeitpunkt im Film, Überblendungen, usw. integrieren.



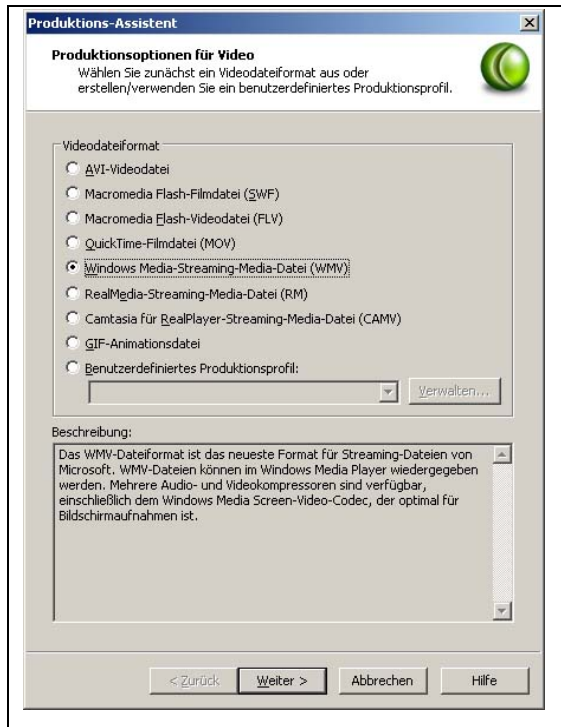
(Abb. 23: Film per Drag & Drop im Schnittfenster platzieren)

3.3.3 Produktion der WMV-Datei (Production Wizard)

Die notwendigen Einstellungen zur Videoproduktion können mit Hilfe des Production Wizards (File→Produce Video As..) schrittweise festgelegt werden.

(1) Videoformat festlegen (Video Production Options)

Bezüglich des Videoformats ist die Option „Windows Media (WMV) streaming media file“ zu kennzeichnen.

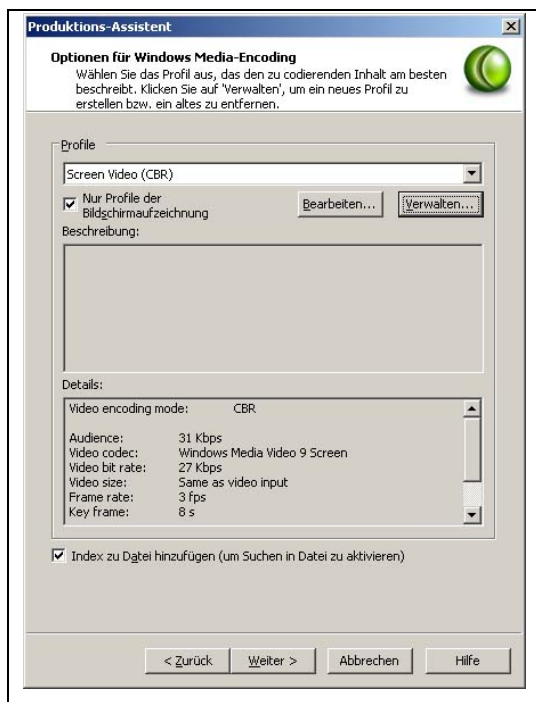


(Abb. 24: Produktionsoptionen für das Video)

(2) Windows Media Encoding-Profil auswählen

Der nächste Schritt beinhaltet die Auswahl eines Encoding-Profiles. Zur Zeit (Sommersemester 2006) werden folgende Einstellungen empfohlen:

- Windows Media Encoding-Profil: "WMV9_CBR_1Mb_1280X720"
- Zur Wiedergabe der Videos wird ein DSL-Anschluss vorausgesetzt.



(Abb. 25: Optionen für das Windows Media Encoding)

(3) Videogröße festlegen (Video Size)

Die Videogröße hängt von der Größe des Aufnahmebereichs ab. Der Aufnahmebereich wurde mit 640*480 Pixeln festgelegt, somit ist die größtmögliche Auflösung („Largest Video Size“) zu markieren.



(Abb. 26: Videogröße)

Tipp: Zur Zeit (Sommersemester 2006) werden folgende Einstellungen empfohlen:

- Bildschirmbereich: „ganzer Bildschirm“
- Videogröße: Maximale Videogröße (empfohlen)

(4) Speicherort festlegen

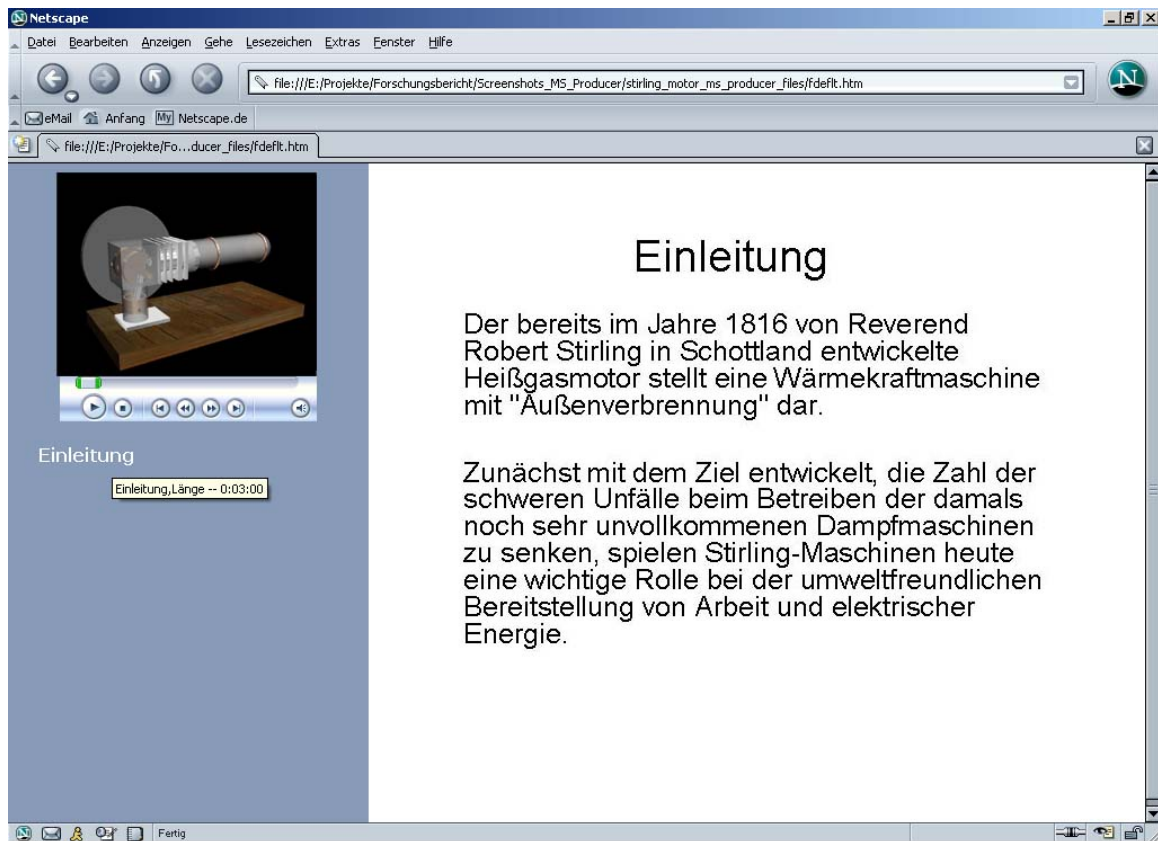
Zum Abschluss der Videoproduktion ist der Speicherort (Verzeichnispfad) festzulegen.



(Abb. 27: Video produzieren)

3.4 MS-Producer (Seitengestaltung)

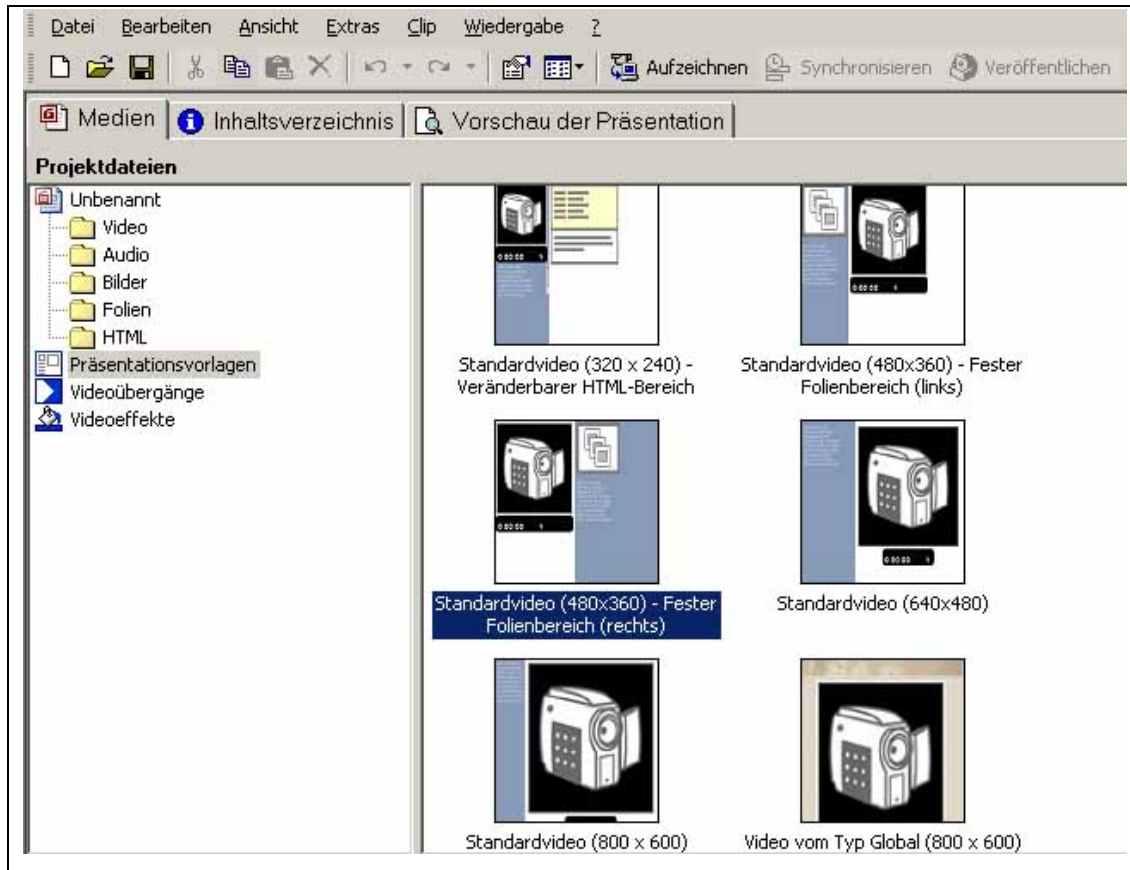
Der Microsoft Producer für Powerpoint ist ein kostenloses Microsoft Add-In zur Erstellung multimedialer Präsentationen, wie z. B. die Animation von Videos, Powerpoint-Präsentationen, Bildern und Sound, abhängig von einer Zeitleiste. Im Folgenden wird die Vorgehensweise zur Erstellung einer multimedialen Präsentation dargestellt.



(Abb. 28: Lernmodul MS-Producer)

(1) Präsentationsvorlage auswählen

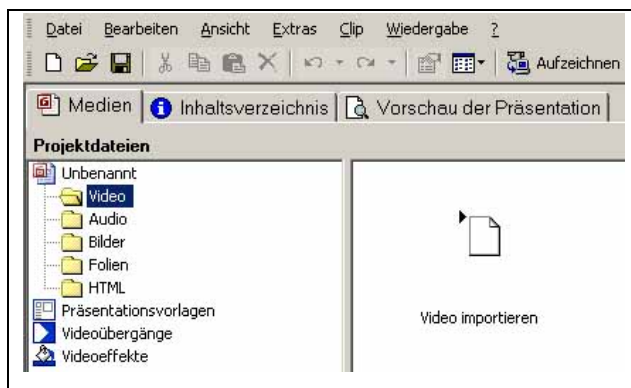
Die Auswahl der Präsentationsvorlage bestimmt die Größe und Position der Medienobjekte. Im Falle eines Sprechervideos kann die Größe des Videos evtl. vernachlässigt werden, somit hat der Autor mehr Platz für den Textbereich zur Verfügung. Die Darstellung eines Softwareprogramms innerhalb einer Videosequenz erfordert einen größeren Videobereich. Der Lernende muss die Bezeichnungen und Menüs des aufgenommenen Programms erkennen können. Dementsprechend ist der Textbereich zu reduzieren.



(Abb. 29: Präsentationsvorlage)

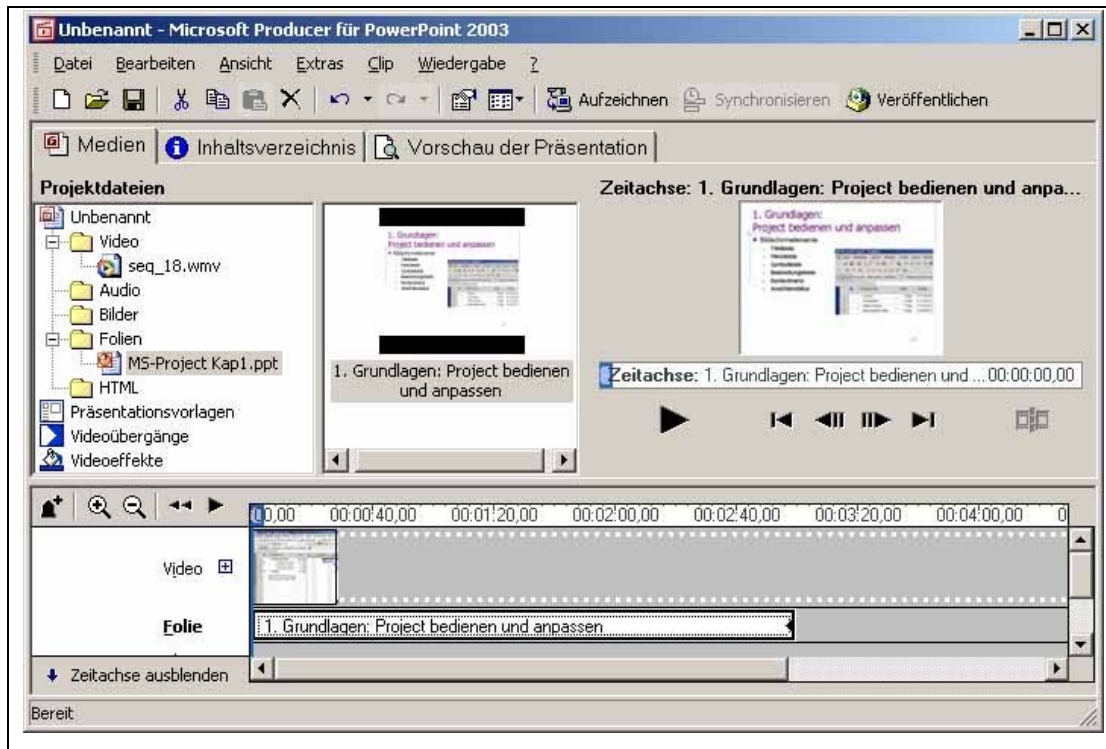
(2) Medieninhalte importieren

Ein Doppelklick mit der linken Maustaste auf das „Blatt“-Symbol öffnet das Import-Fenster.



(Abb. 30: Videoinhalte importieren)

Nachdem der Benutzer die gewünschte Datei importiert hat, kann diese per Drag & Drop-Funktion in das Zeitachsen-Fenster gezogen und entsprechend angeordnet werden.

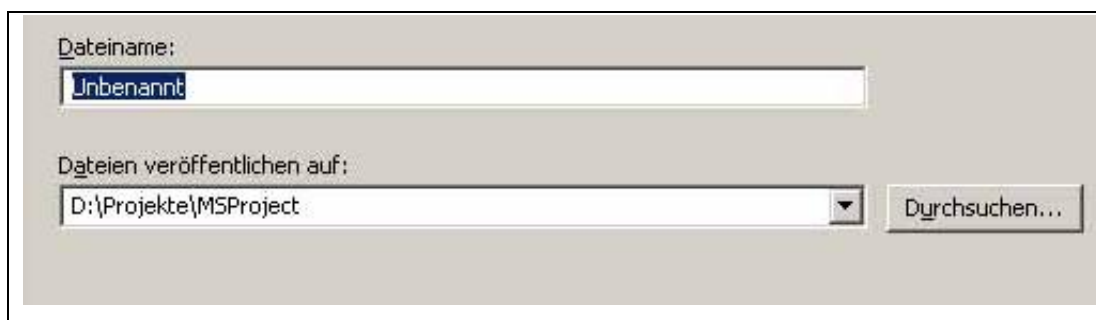


(Abb. 31: Zeitachse)

(3) Webpublishing-Assistent starten

Über die Menüleiste „Datei→Präsentation veröffentlichen...“ lässt sich der „Webpublishing-Assistent“ starten. Dieser Assistent ermöglicht es dem Benutzer, die notwendigen Einstellungen zur Videoproduktion schrittweise festzulegen.

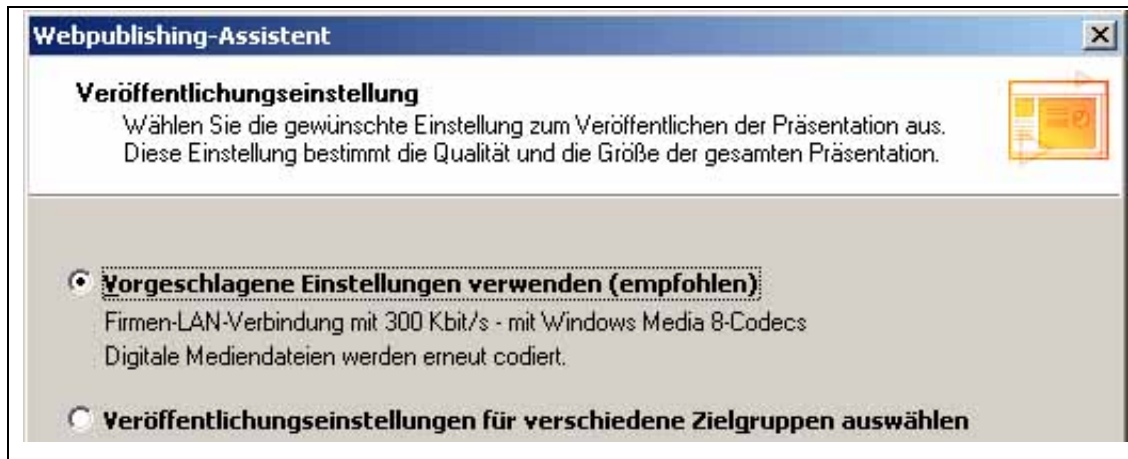
Im Anschluss ist die Definition eines Wiedergabestandorts, die Vergabe eines Dateinamens und des Veröffentlichungsziels erforderlich.



(Abb. 32: Veröffentlichungsziel)

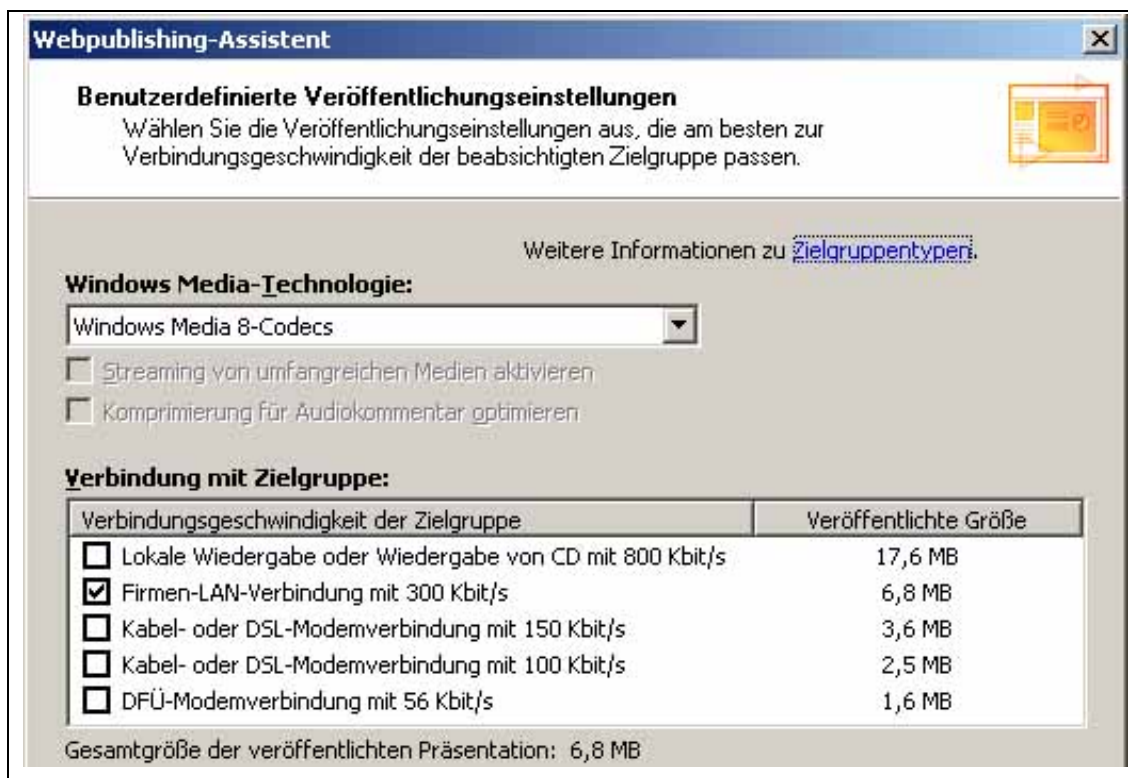
(4) Veröffentlichungseinstellung

Der nächste Schritt betrifft die Qualität und die Größe der zu veröffentlichenden Präsentation. Neben einer empfohlenen Veröffentlichungseinstellung, besteht die Möglichkeit zielgruppenspezifische Einstellungen vorzunehmen.



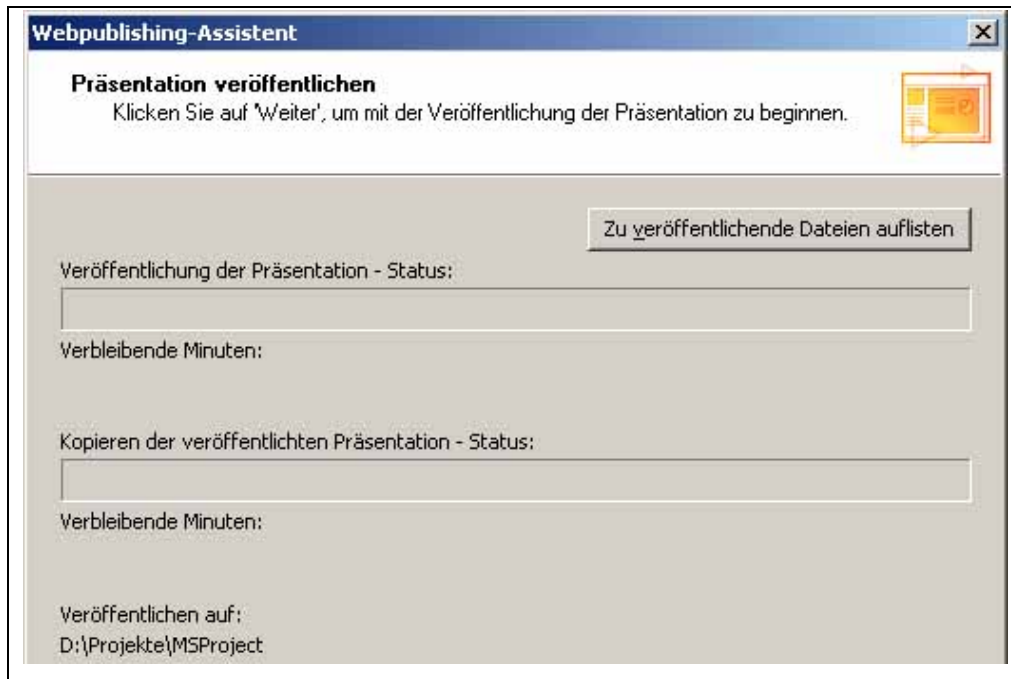
(Abb. 33: Veröffentlichungseinstellung)

Aufgrund der stetigen technischen Entwicklung sind die Vorgaben zur Verbindungsgeschwindigkeit der Zielgruppe im Vorfeld abzuschätzen. Im Rahmen der Veranstaltung „Informations- und Kommunikationssysteme“ werden derzeit (SS 2006) folgende Einstellungen verwendet: “WMV9_CBR_1Mb_1280X720”



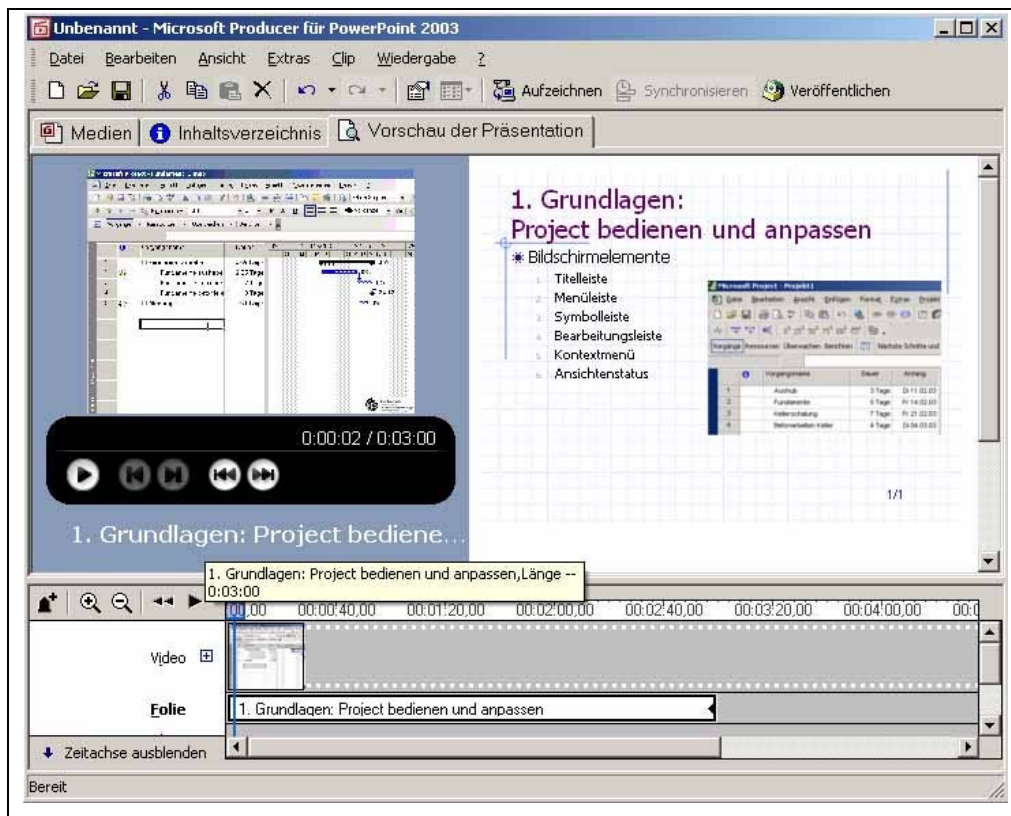
(Abb. 34: Benutzerdefinierte Veröffentlichungseinstellung)

Die Verarbeitungszeit zur Veröffentlichung der Präsentation hängt von den verwendeten Medieninhalten, wie z. B. Anzahl und Größe ab.



(Abb. 35: Veröffentlichung)

Mit Hilfe der Präsentationsvorschau ist es möglich eine Vorschau der Produktion mit verschiedenen Browsern zu erhalten.



(Abb. 36: Vorschau der Präsentation)

3.5 Adobe Encore DVD (DVD-Erstellung)

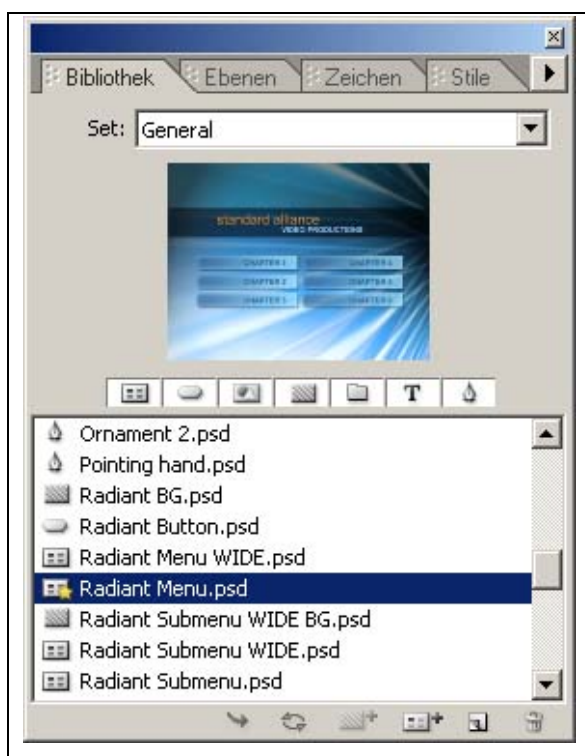
Lehrfilme, die innerhalb der verschiedenen e-learning Projekte realisiert wurden, werden den Studierenden überwiegend Online zur Verfügung gestellt. Im Rahmen des Präsenzunterrichts wird dennoch häufig eine CD/DVD bzw. eine lokale Datei von der Festplatte vorgezogen. Im Folgenden wird die Erstellung einer DVD mit dem Software-Tool „Adobe Encore DVD 1.5“ dargestellt. Die DVD wird, neben einem Auswahlmenü mit Videosequenzen, auch ein kurzes Intro enthalten, das beim Aufrufen der DVD abgespielt wird. Im Hintergrund des Hauptmenüs soll ein sich ständig wiederholender Film ablaufen und Hintergrundmusik zu hören sein.

(1) Neues Projekt / TV-Format

Nachdem ein neues Projekt gestartet wurde (Datei→Neues Projekt), muss das TV-Format definiert werden. In Westeuropa wird standardmäßig „PAL“ (25 Bilder pro Sekunde) verwendet.

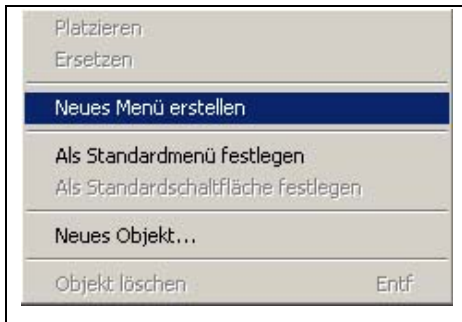
(2) Hauptmenü erstellen

Die „Bibliothek“ ist über das Menü „Fenster“ aufrufbar. Es lassen sich verschiedene Menü-Vorlagen auswählen.



(Abb. 37: Bibliothek)

Bei Betätigung der rechten Maustaste auf der gewünschten Datei lässt sich ein kontextsensitives Menü öffnen. Führt man die Funktion „Neues Menü erstellen“ aus, erscheint eine Menü-Seite mit vorgefertigten Objekten.



(Abb. 38: Neues Menü erstellen)

(3) Menüelemente bearbeiten

Mit Hilfe der Werkzeugleiste lassen sich die Objekte bearbeiten, skalieren und positionieren.

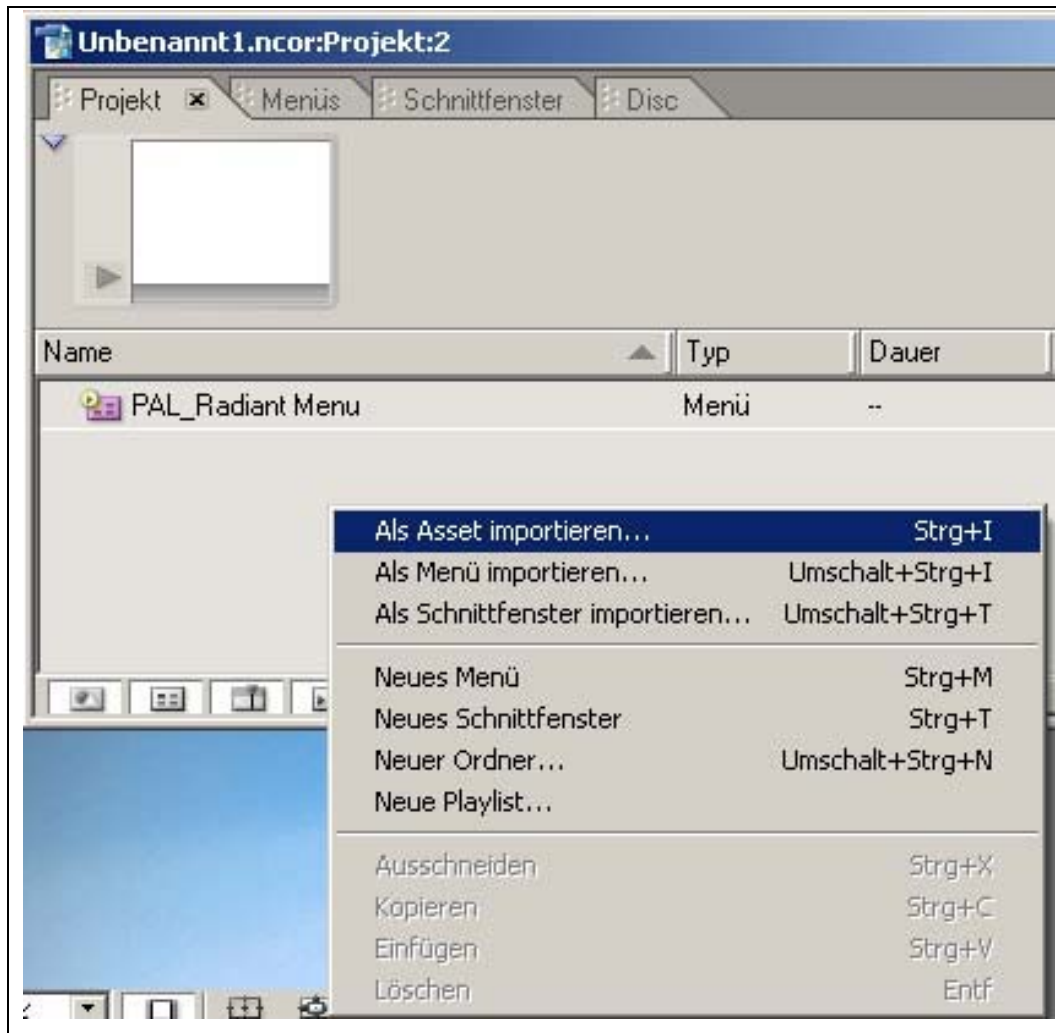


(Abb. 39: Menüelemente bearbeiten)

Tipp: Falls keine Menü-Vorlage den Ansprüchen gerecht wird, wählt man eine beliebige Vorlage und betätigt auf der Werkzeugleiste die Schaltfläche „In Photoshop bearbeiten“. Die gewünschten Änderungen können dort vorgenommen werden. Nach dem Öffnen der Datei in Photoshop, werden die Schaltfläche und Hintergründe als Objekte dargestellt und können nachbearbeitet werden.

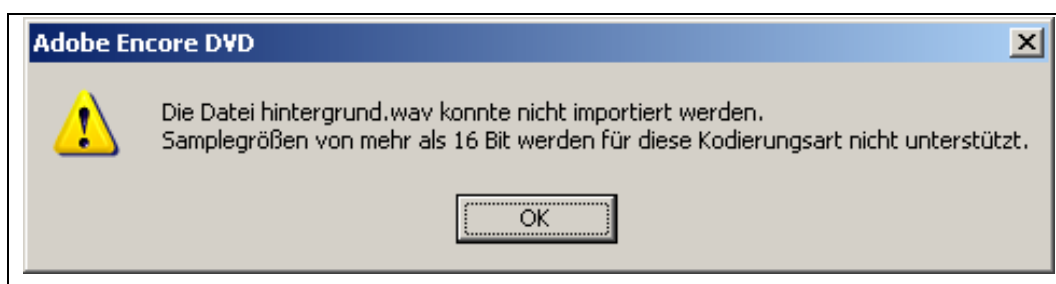
(4) Importieren der Medienobjekte

Nachdem die Objekte (Schaltflächen, Texte) auf der Menüseite entsprechend angeordnet wurden, sind die Medienobjekte (Videodateien, Audio-Dateien) zu implementieren. Das Projektfenster stellt die im Projekt verfügbaren Dateien dar. Eine Datei (Asset) kann über das Menü „Datei → Als Asset importieren...“ in das Projekt aufgenommen werden.



(Abb. 40: Asset importieren)

Beim Importieren können, je nach Dateieigenschaften der Video- bzw. Audiodatei, Probleme auftreten.



(Abb. 41: Fehlermeldung beim Import eines Asset)

Aufgrund der hohen Bitrate konnte die Audio-Datei nicht in das Projekt aufgenommen werden. Es ist eine Umwandlung der Datei (in 16 Bit) mit Hilfe eines Audiotbearbeitungsprogramms erforderlich.

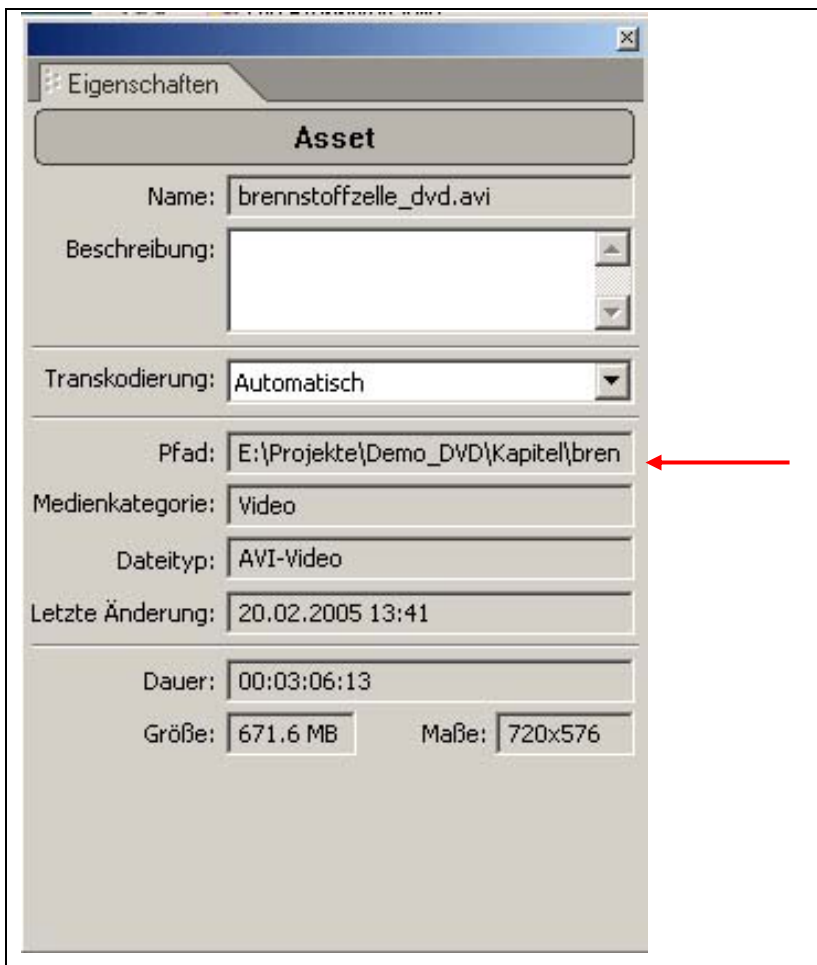
(5) Verknüpfungen definieren

Die Verknüpfung der Medienobjekte mit den Schaltflächen erfolgt mit Hilfe des Projekt-Fensters. Per „Drag & Drop“ lässt sich die Videodatei auf die entsprechende Schaltfläche ziehen.



(Abb. 42: Verknüpfungen festlegen)

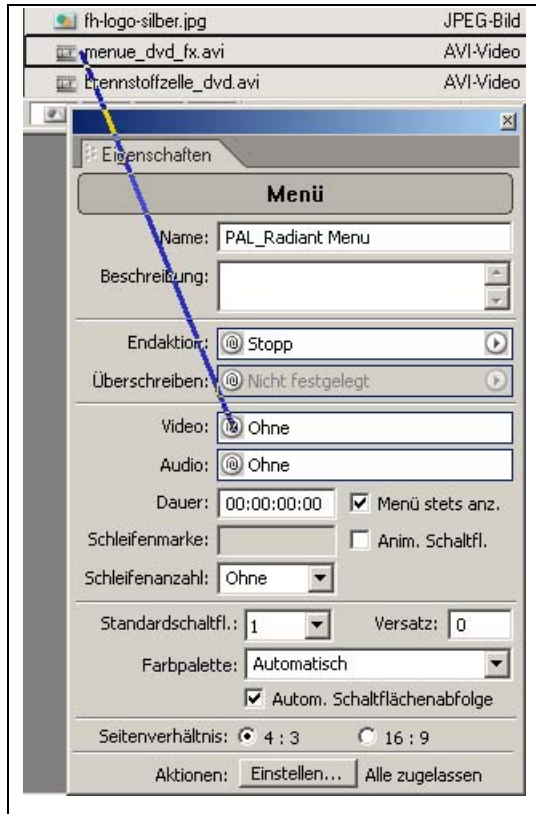
Als Kontrollmöglichkeit dient das Fenster „Eigenschaften“. Das Feld „Pfad“ gibt, je nach markierter Schaltfläche, die verknüpfte Datei an.



(Abb. 43: Verknüpfungspfad)

(6) Hintergrundvideo/-musik festlegen

Unter den allgemeinen Menü-Eigenschaften ist es möglich ein Hintergrundvideo und Musik hinzuzufügen. Diese Video- bzw. Audiodatei läuft beim Aufrufen der Menüseite im Hintergrund ab und kann optional fortlaufend wiederholt werden (Schleife).



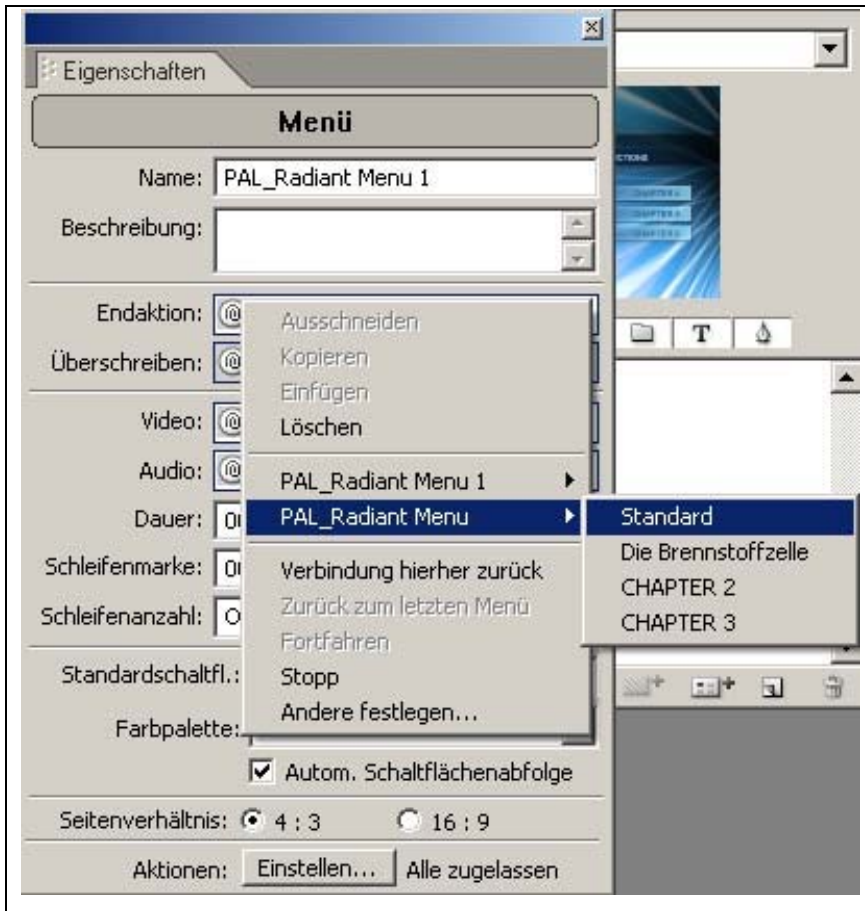
(Abb. 44: Hintergrundvideo)

Nach dem Start der DVD soll ein kurzer Film abgespielt werden. Hierzu muss ein neues Menü erstellt und dem Hintergrund ein Film zugewiesen werden. Um das Menü als „erste Wiedergabe“ zu definieren, sollte das Intro-Menü im Projektfenster markiert und mit der rechten Maustaste das kontextsensitive Menü aufgerufen werden. Nachdem die Option „Als erste Wiedergabe festlegen“ ausgeführt wurde, ist das Intro-Menü mit einem Play-Symbol auf einem gelben Kreis gekennzeichnet.



(Abb. 45: Das Menü als erste Wiedergabe festlegen)

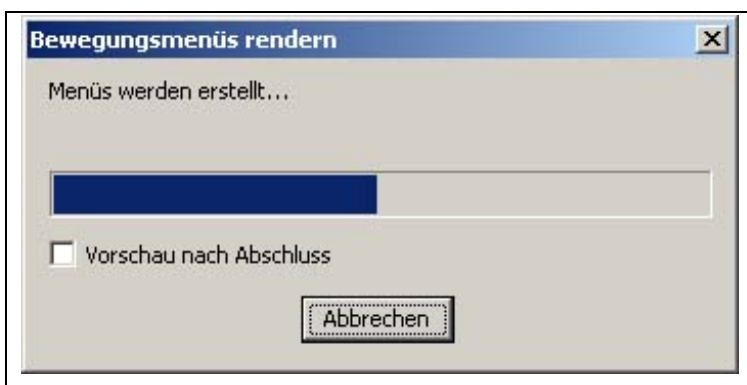
Des Weiteren ist die Endaktion nach Ablauf des Films festzulegen. Nach dem Intro soll das Hauptmenü erscheinen. Im Eigenschaftsfenster des Menüs lässt sich als Endaktion die entsprechende Menüseite (Standard) festlegen.



(Abb. 46: Standard-Menüseite festlegen)

(7) Bewegungsmenüs rendern

Damit der Hintergrundfilm abgespielt werden kann, muss ein „Rendern des Bewegungsmenüs“ (Datei→Rendern) erfolgen.



(Abb. 47: Bewegungsmenüs rendern)

(8) Vorschau und DVD erstellen

Vor der Erstellung der DVD bietet es sich an zur Überprüfung eine Vorschau (Datei→Vorschau) durchzuführen. Nach einer erfolgreichen Kontrolle kann die DVD (Datei→DVD erstellen→DVD-Disk erstellen...) erstellt werden.

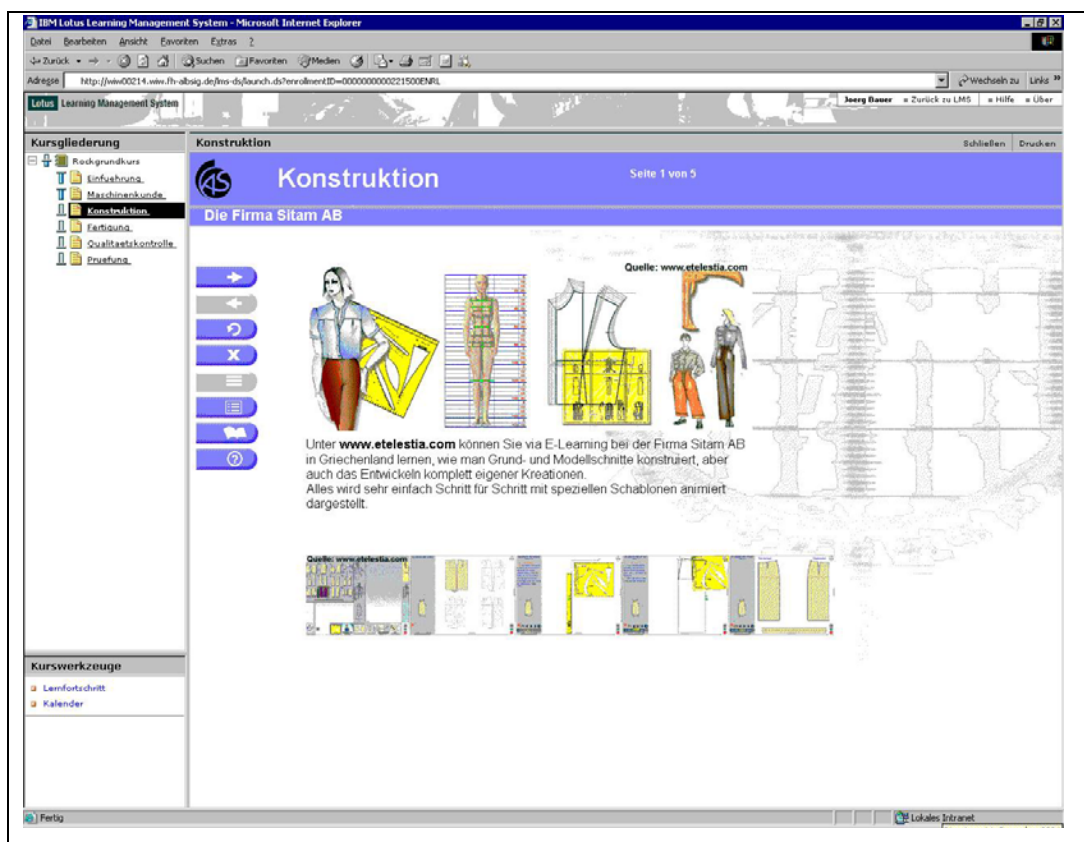


(Abb. 48: Projektvorschau)

4 Lotus Learning Management System

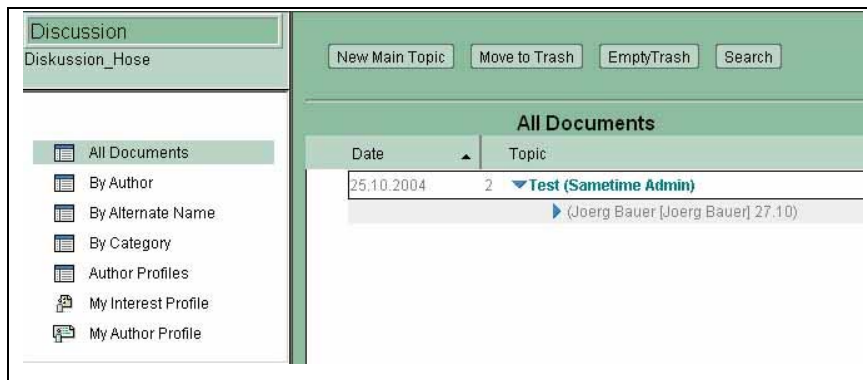
4.1 Das e-learning System „Lotus Learning Management System“

Vor der Einführung von ILIAS wurde das eLearning System „Lotus Learning Management System“ von IBM/Lotus eingesetzt. Diese Lernplattform bietet u. a. die Möglichkeit Lerninhalte in Form von Texten, Bildern und Videos strukturiert zur Verfügung zu stellen. Prüfungen können integriert und der Lernfortschritt jedes Lernenden durch den Kursleiter kontrolliert werden.



(Abb. 49: LMS-Kurs "Rockgrundkurs")

Integrierte Programme, wie z. B. Chat, E-Mail und Diskussionsforen ermöglichen eine zeitnahe Kommunikation zwischen den einzelnen Kursteilnehmern und dem Kursleiter.



(Abb. 50: Diskussionsforum)

4.2 Erstellung und Implementierung von Kursen

Die Kursentwicklung innerhalb des LMS besteht aus zwei Teilen:

- (1) Kursentwicklung
- (2) Veröffentlichung auf der Lernplattform

4.2.1 Kursentwicklung

Als erstes werden die Kursstruktur und die jeweiligen Lerninhalte mit dem LMS-Autorentool offline erstellt. Erforderliche Einträge zur Kurserstellung sind im LMS farblich (rot) hervorgehoben und mit einem Stern gekennzeichnet. Teilweise beinhalten diese Felder bereits Text oder Zahlen. Diese Standardvorgaben sind zwar notwendig, können aber ohne weitere Änderungen übernommen werden.

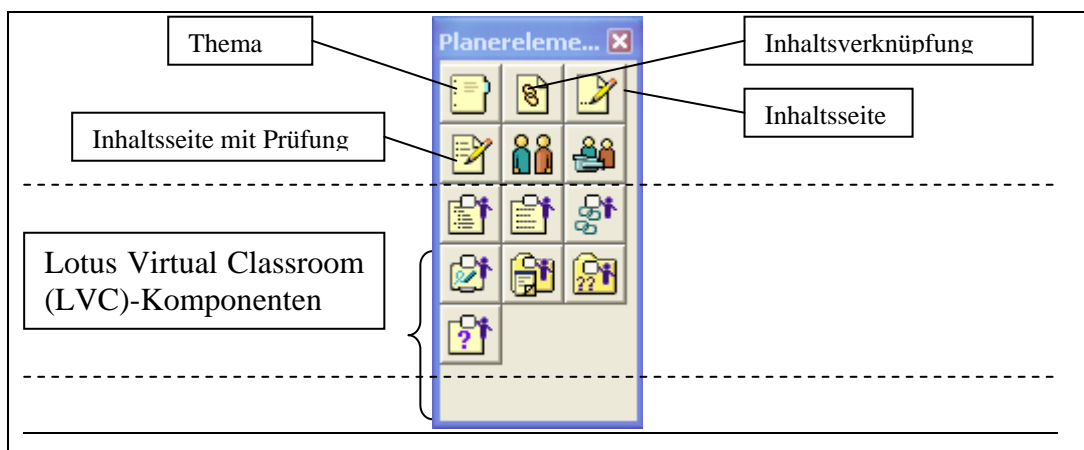
4.2.1.1 Kurseigenschaften und Kursstruktur festlegen (Planermodus)

Zur Spezifizierung der Kurseigenschaften sollte ein Titel sowie eine Kursnummer eingetragen werden. Im „Bezeichner“-Feld steht bereits eine eindeutige Nummer, diese Vorgabe ist ohne weitere Änderungen zu übernehmen.

Allgemeine Einstellungen	
Titel *	Beispielkurs
Kursnummer *	31
Beschreibung	Beschreibung erscheint hier
Mitteilungsseite	Mitteilungsseite erscheint hier
Geschätzter Zeitbedarf Stunden:Minuten:Sekunden	00:00:00
Bereitstellungseinstellungen	
Vorschau zulässig	Falsch
Offline-Verwendung zulässig	Falsch
Wartezeit zwischen Wiederholungen	00:00:00:00
Schlüsselwörter für Suche nach Experten	
Anzahl der Schlüsselwörter	1
Schlüsselwort 1	
Erweiterte Einstellungen	
Bezeichner *	BBDEFC3291D6409099CDF523E186B63B

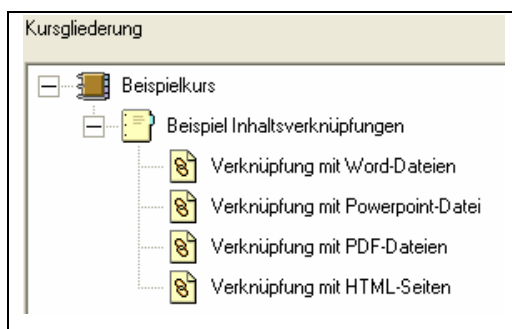
(Abb. 51: Allgemeine Kurseinstellungen festlegen)

Die Kursgliederung wird mit Hilfe von Planelementen erstellt, die per Drag & Drop-Funktion aus dem Toolfenster „Planelemente“ gezogen werden.



(Abb. 52: Toolfenster "Planelemente")

Unter Benutzung des Planelements „Thema“ können Überschriften angelegt und die zugehörigen Inhalte als „Inhaltsverknüpfung“ integriert werden. Die Verknüpfungen stellen eine Verlinkung auf eine externe Datei dar.



(Abb. 53: Inhaltsverknüpfungen)

Zudem ist es möglich eine Mitteilungsseite (Verweis auf eine lokale Datei oder HTML-Seite) zu definieren. Im fertig gestellten Kurs erscheint dann neben der Verknüpfung eine Schaltfläche, die auf diese Mitteilungsseite verweist.

Im Eigenschaftsfenster muss die Webadresse bzw. lokale Adresse der Datei angegeben werden, auf die verwiesen werden soll.

Einstellungen zum Öffnen im Web	
Adresse *	Webadresse erscheint hier
Parameter	
Daten von LMS	
Adresse der Remote-Aufzeichnungs-API	Webadresse erscheint hier
In neuem Fenster starten	Richtig

(Abb. 54: Adresse einfügen)

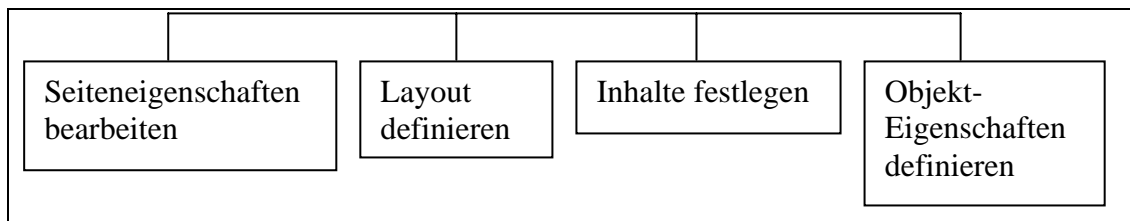
Start-Datei - Pfad	
Beispiel_Inhaltsverknuepfung.doc	Starten...
e:\LMS_Beispielkurs\resources\resource_2	Löschen
	<< Ändern

(Abb. 55: Pfadangabe der Inhaltsverknüpfung)

Die Aktivierung der Option „Quelldateien hinzufügen“ führt dazu, dass die zu verknüpfende Datei automatisch in das Ressourcen-Verzeichnis des Kurses überspielt wird.

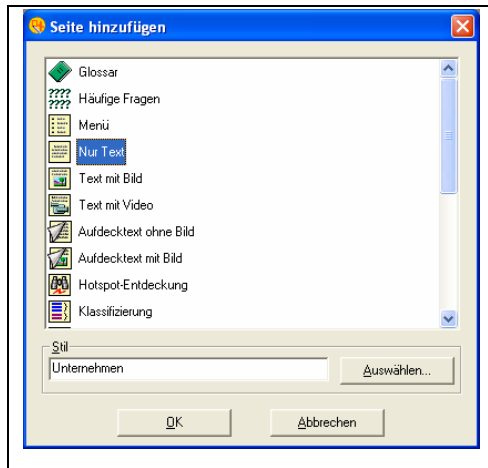
4.2.1.2 Neue Inhaltsseiten erstellen (Autorenmodus)

Zudem lassen sich Inhaltsseiten mit dem „LMS-Autorentool“ (Autorenmodus) erstellen. Das Planelement „Neue Inhaltsseiten erstellen“ ermöglicht die Nutzung des Autorenmodus.



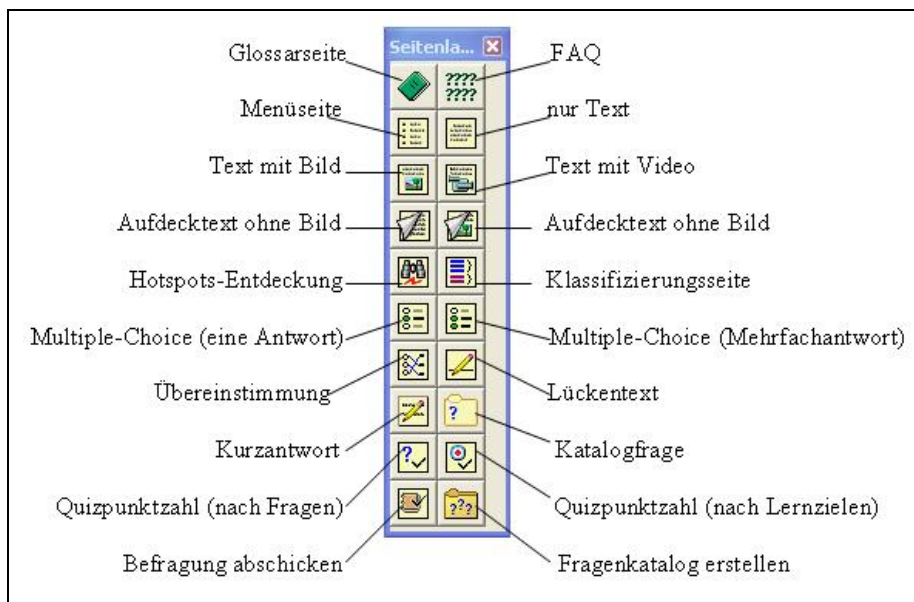
(Abb. 56: Vorgehensweise "Neue Inhaltsseiten erstellen")

Das LMS stellt bereits vordefinierte Seiten und Seitenstile (Layout) zur Verfügung.



(Abb. 57: Seite hinzufügen)

Mit Hilfe des Fensters „Seitenlayout“ und der Drag&Drop-Funktion, werden die Seiten auf der Kursgliederung abgelegt und somit integriert.



(Abb. 58: vordefinierte Seitenlayouts)

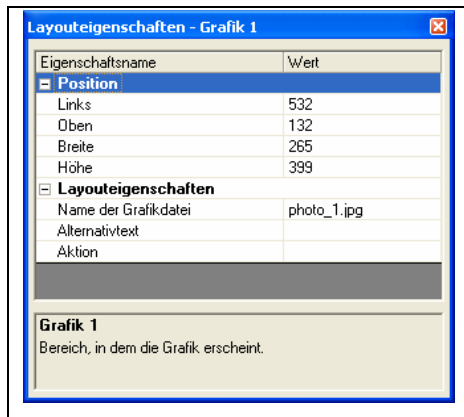
Das Master-Layout kann sich als ein nützliches Mittel zur Seitenerstellung erweisen. Es bestimmt das Aussehen aller Seiten (auch die Anordnung der Objekte) innerhalb eines Themas bzw. einer Prüfung. Der Zugriff auf das Master-Layout erfolgt über die Menüleiste (Format → Master-Layout). Dort ist es möglich die Navigationsleiste, die Überschriften und Untertitel, die Seitenzahlen, usw. anzupassen.

4.2.1.3 Text- und Bildseiten (Autorenmodus)

Im Folgenden werden die verschiedenen Seitentypen vorgestellt und deren spezifischen Einstellungen erläutert.

(1) Text mit Bild

Ein Bild kann geändert werden, indem man mit der rechten Maustaste auf ein bestehendes Bild klickt und im kontextsensitiven Menü „Layout-Eigenschaften“ auswählt. Die Änderung der Grafikdatei lässt dieses Bild, bei einem erneuten Aufruf der Seite, in Zusammenhang mit dem entsprechenden Textfeld erscheinen.



(Abb. 59: Layouteigenschaften)

(2) Aufdecktext ohne Bild

Der Autor trägt den gewünschten Text in die vorgesehenen Textfelder ein. Beim Öffnen der Seite durch den Kursteilnehmer sieht der Lernende einen leeren Arbeitsbereich, dieser wird nach dem Drücken der linken Maustaste Schritt für Schritt mit den einzelnen Textabsätzen ergänzt.

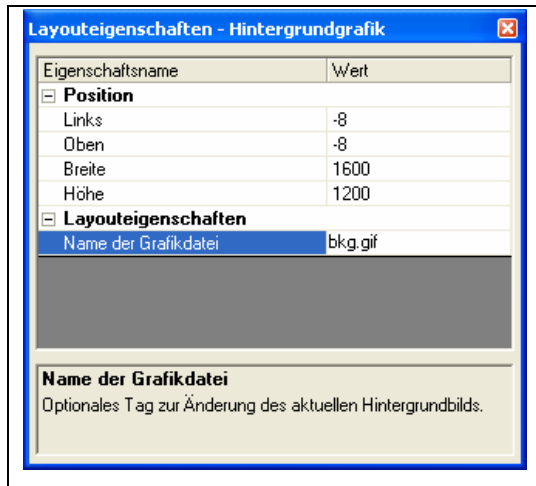
3 Aufdecktext mit Bild

Hierbei sollte man ebenfalls den vorgesehenen Text in die jeweiligen Absätze einfügen. Pro Absatz kann ein weiteres Bild mit Text aufgerufen werden. Standardmäßig sind die Bilder „photo1.jpg“, „photo2.jpg“ und „photo3.jpg“ vorgegeben. Die Nummerierung entspricht der Reihenfolge, d.h. wenn man die Datei „photo3.jpg“ mit einem anderen Bild ersetzt, wird dieses im Verlaufe des 3. Absatzes (beim 3. Mausklick) angezeigt.

Zur Veränderung der Hintergrundgrafik der Seiten muss die Grafikdatei „bkg.gif“⁶ im Fenster „Layouteigenschaften“ ersetzt werden. Folgende Schritte sind hierbei zu beachten:

- Sicherung der „bkg.gif“-Datei („graphik“-Verzeichnis des LMS-Kurses)
- „bkg.gif“ in Photoshop öffnen und gewünschte Änderungen vornehmen
- Datei als „bkg.gif“ speichern

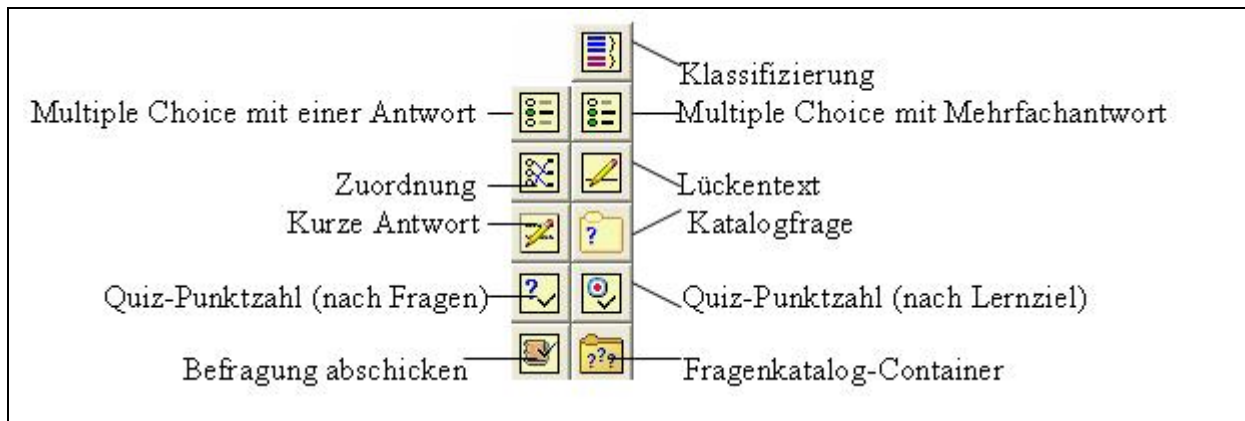
⁶ **Background.gif** (bkg.gif) entspricht einem Hintergrundbild (hier: 1600*1200 Pixel) im GIF-Format.



(Abb. 60: Hintergrundgrafik ändern)

4.2.1.4 Prüfungen (Autorenmodus)

Neben der Darstellung von Texten und Bildern, können im LMS Prüfungsseiten gestaltet werden. Im unteren Bereich des Toolfensters „Seitenlayout“ stehen vordefinierte Prüfungslayouts zur Verfügung.



(Abb. 61: vordefinierte Seitenlayouts der Prüfungsfragen)

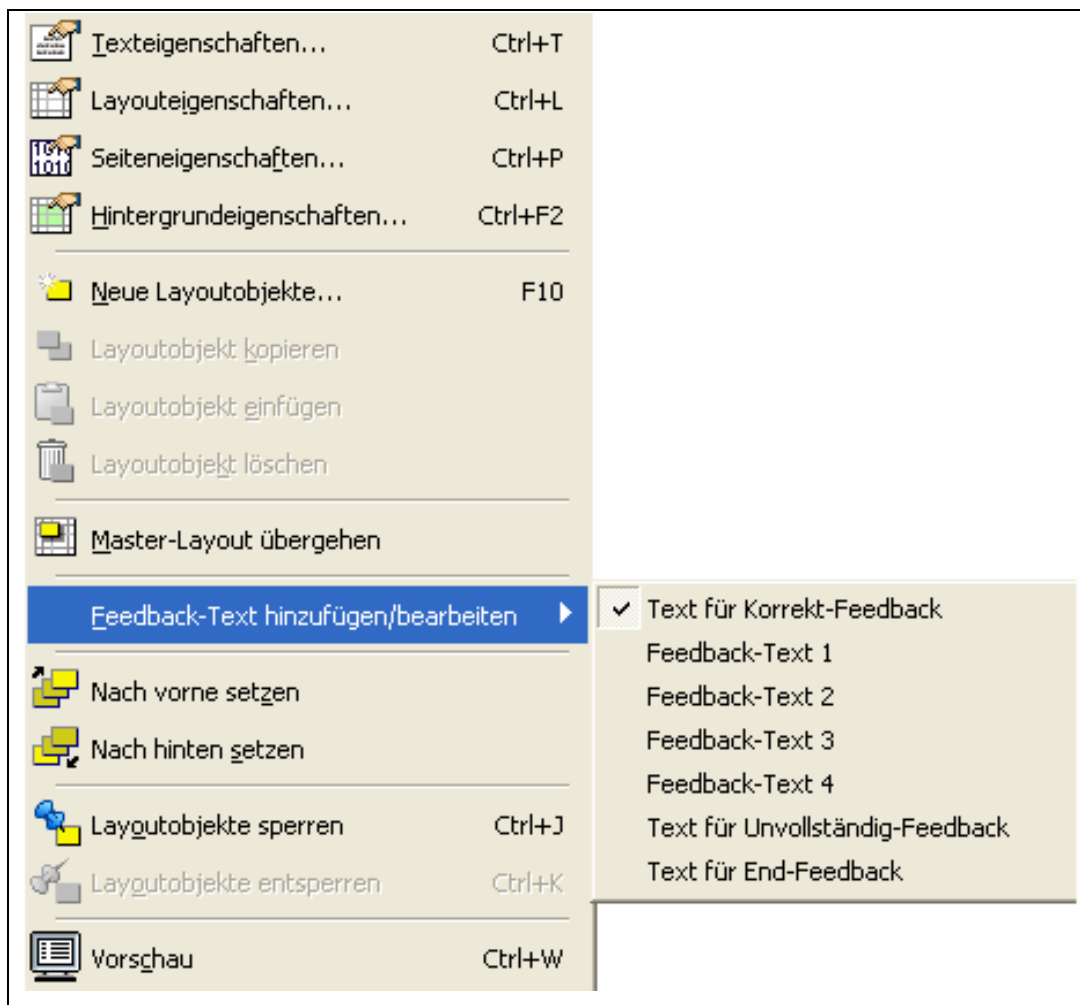
Problematisch erscheint diesbezüglich die Verwendung der Prüfungstypen „Kurze Antwort“ und „Lückentext“. Es besteht gegenüber der Eingabe und der vorgegebenen Antwort keine Abweichungstoleranz. Wird z. B. die Antwort „MS-Project“ vorgegeben und der Lernende gibt den Begriff „MS Project“ ein, dann wird diese Antwort als Fehler bewertet. Falls eine Verwendung des Fragentyps „Lückentext“ erforderlich ist, sollte dem Lernenden zumindest drei Versuche zur Beantwortung der Frage erlaubt werden. Eine nicht korrekt erkannte Eingabe könnte somit noch einmal mit einer differenzierten Schreibweise korrigiert werden. Die bisher erstellten LMS-Kurse beinhalten hauptsächlich Multiple Choice-Fragen. Dem Lernenden wird somit nur eine begrenzte Anzahl von Antwortmöglichkeiten vorgegeben. Dadurch werden „nicht kalkulierbare“ Antworten des Lernenden vermieden.

Der Autor muss dem System mitteilen, welche vorgegebenen Antworten „Richtig“ bzw. „Falsch“ sind. Eine Änderung der Einstellung „Ist korrekte Antwort“ lässt sich im Fenster „Layouteigenschaften“ (Betätigen der rechten Maustaste auf dem entsprechenden Antworttext) bewerkstelligen. Falls der Antworttext als „Richtig“ bewertet werden soll, wird der Eintrag „Richtig“ neben dem Feld „Ist korrekte Antwort“ eingetragen.



(Abb. 62: Ist korrekte Antwort → "Richtig" bzw. "Falsch")

Damit der Lernende darüber informiert wird, ob er die Frage richtig bzw. falsch beantwortet hat, muss ein Feedback (=Rückmeldung) des LMS erfolgen. Hierfür wird dem System eine entsprechende Mitteilung für ein Korrekt- bzw. Falsch-Feedback vorgegeben. Die Option „Feedback-Text hinzufügen/bearbeiten“ ermöglicht dem Autor (→Betätigen der rechten Maustaste auf dem Antwortfeld; der aktuelle zu bearbeitende Feedback-Text ist mit einem Haken gekennzeichnet) Feedback-Texte festzulegen.



(Abb. 63: Feedback-Text hinzufügen/bearbeiten)

Zur Darstellung der Prüfungsergebnisse ist es erforderlich eine Ergebnisseite zu generieren. Die Seite „Quizpunktzahl (nach Fragen)“ zeigt die Resultate im Anschluss an die Prüfungsfragen automatisch an. Neben der Integration der Seite per Drag & Drop, müssen diverse Einträge hinsichtlich der Eigenschaften der Prüfung getätigt werden. Die Seiteneigenschaften einer Prüfung können geändert werden, indem man den Prüfungsnamen auf der linken Gliederungsseite markiert und die rechte Maustaste betätigt. Des Weiteren ist die Vergabe und die Zuweisung einer Examens-ID und Fragen-ID erforderlich. Deren Festlegung erfolgt in den Seiteneigenschaften der Frage (Betätigen der rechten Maustaste auf der entsprechenden Frage).

Seiteneigenschaften	
Komponente	Wert
Seiteneigenschaften	
Eingabefelder links anzeigen?	
Wert	Richtig
Weitergehen erst nach Abschluss möglich?	
Wert	Richtig
Begriffe für Suchindex	
Wert	
Frageneigenschaften	
Frage	
Examens-ID	
Lernziel-ID	
Fragen-ID	
Fragenverhalten	
Wert	
Zulässige Versuche	
Wert	3
Zurückgehen unzulässig?	
Wert	
Zeitlich begrenzte Frage	
Timer-Meldung	Sie haben noch # Sekunden zum Antworten.
Zeitlimit	
Meldung 'Mehr Zeit'	

(Abb. 64: Seiteneigenschaften Frage)

Damit der Lernfortschritt bzw. die Prüfungsergebnisse außerhalb des Kurses abgerufen werden können, muss der Eintrag „Ist Master-Examen?“ mit „Richtig“ bestätigt werden. Abschließend wird die Examens-ID der Seite „Quizpunktzahl (nach Fragen)“ zugeordnet. Dementsprechend sollten die Eigenschaften der Seite „Quizpunktzahl (nach Fragen)“ aufgerufen und die Examens-ID in das entsprechende Feld eingetragen werden (Betätigen der rechten Maustaste auf der linken Gliederungsseite).

Seiteneigenschaften	
Komponente	Wert
Seiteneigenschaften	
Listenpunktgrafik für 'Bestanden'	
Name	
Listenpunktgrafik für 'Nicht bestanden'	
Name	
Nach Fragen sortiert anzeigen?	
Wert	Richtig
Ist Master-Examen?	
Wert	Falsch
Lernziele aufzeichnen?	
Wert	
Begriffe für Suchindex	
Wert	
Examens-Alias	
Kurzname des Examens	
Examens-ID	
Langname des Examens	
Wert	
Spaltenanzahl in Ergebnistabelle	
Spaltenanzahl in Ergebnistabelle	
Wert	6
Ergebnistabellenspalte 1	
Spalte 1	
Überschriftstext	Examen
Typ	(Beides) EXAMENSNAME
Breite	90
Ergebnistabellenspalte 2	
Ergebnistabellenspalte 3	
Ergebnistabellenspalte 4	
Ergebnistabellenspalte 5	
Ergebnistabellenspalte 6	

(Abb. 65: Seiteneigenschaften "Quizpunktzahl (nach Fragen))

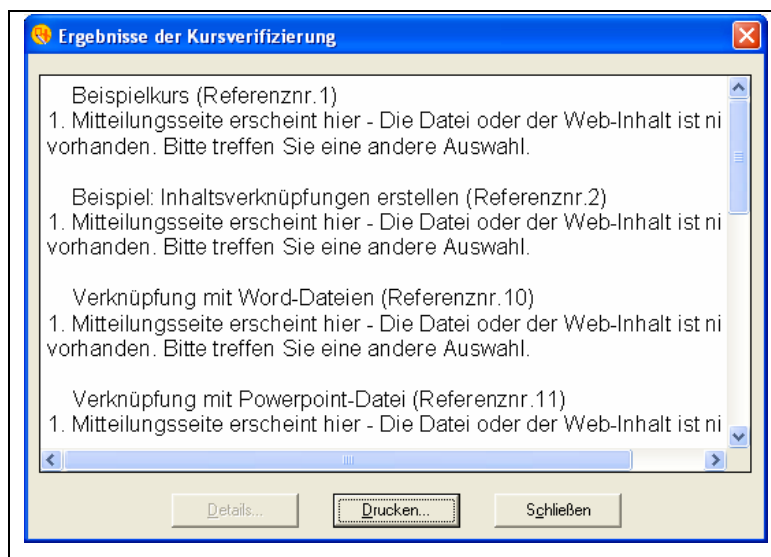
4.2.2 Veröffentlichung auf der Lernplattform

4.2.2.1 Überprüfung und Übertragung des Kurses (offline)

Nachdem der Kurs erstellt wurde, muss dieser auf Fehler geprüft (Verifizierung) werden. Falls ein schwerwiegender Fehler auftritt, kann dieses eine Veröffentlichung des Kurses verhindern. Die folgende Aufzählung stellt Fehlermeldungen dar, die im Rahmen verschiedener e-learning Projekte auftraten.

(i) **Fehlende Mitteilungsseite:**

Es wurde keine Mitteilungsseite, z. B. eine Verknüpfung zu einer Internetseite, angegeben. Der Einsatz einer Mitteilungsseite als zusätzliche Unterstützung für den Lernenden ist optional. Diese Fehlermeldung hat somit keine Auswirkungen auf die Veröffentlichung des Kurses.



(Abb. 66: Kurs verifizieren / Fehlende Mitteilungsseite)

(ii) **Fehlerhafter Bezeichner:**

Innerhalb des Planermodus erhält jedes Planelement eine ID, d.h. eine eindeutige Kennzeichnung. Im Falle der Kopie eines Planelements ist es möglich, dass dieser so genannte „Bezeichner“ doppelt belegt ist. Daraus ergibt sich eine Fehlermeldung, die das Packen und somit die Veröffentlichung des Kurses verhindert. Dieses Problem kann behoben werden, indem mit der linken Maustaste die graue Schaltfläche⁷ im „Bezeichner“-Feld betätigt wird. LMS generiert automatisch einen neuen Bezeichner.

⁷ Die Schaltfläche erscheint bei der Aktivierung des „Bezeichner-Feldes“ durch die linke Maustaste, und befindet sich rechts neben dem Bezeichner.

Allgemeine Einstellungen	
Titel *	Beispielkurs
Kursnummer *	31
Beschreibung	Beschreibung erscheint hier
Mitteilungsseite	Mitteilungsseite erscheint hier
Geschätzter Zeitbedarf Stunden:Minuten:Sekunden	00:00:00
Bereitstellungseinstellungen	
Vorschau zulässig	Falsch
Offline-Verwendung zulässig	Falsch
Wartezeit zwischen Wiederholungen	00:00:00:00
Schlüsselwörter für Suche nach Experten	
Anzahl der Schlüsselwörter	1
Schlüsselwort 1	
Erweiterte Einstellungen	
Bezeichner *	BBDEFC3291D6409099CDF523E186B63B

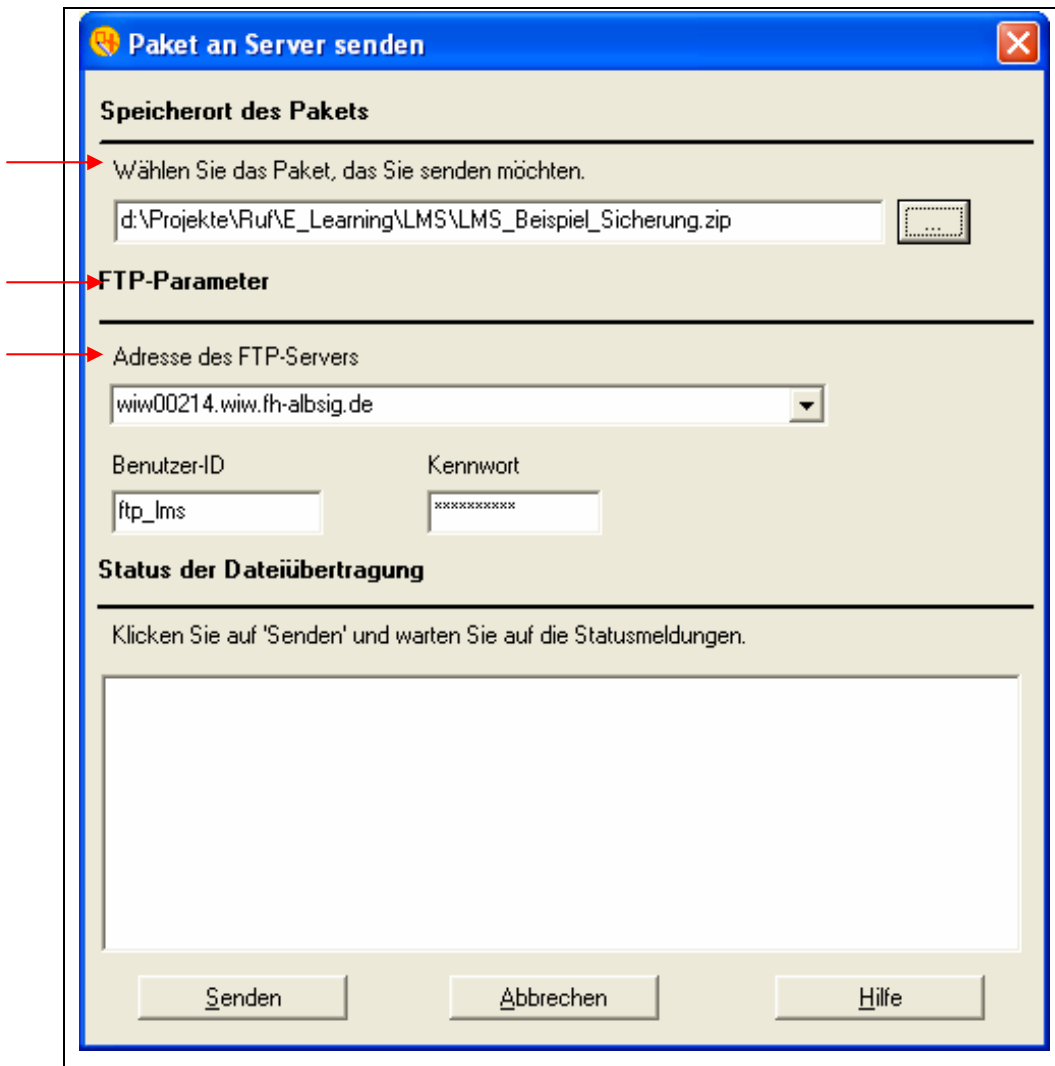
(Abb. 67: Bezeichner)

Falls kein schwerwiegender Fehler beim Verifizieren aufgetreten ist, kann der Kurs als *.zip-Datei gepackt und exportiert werden. Der Autor muss das Paketverzeichnis, sowie den Namen des Pakets eintragen. Zudem sollte die Option „Einschließlich Quelldateien“ aktiviert werden, um fehlende Kursbestandteile, wie z. B. Bilder oder Videos zu vermeiden.

Tipp: Die Größe eines Pakets bzw. der *.zip-Datei gibt einen Hinweis auf fehlende Quelldateien. Enthält z. B. ein Kurs diverse Videos und Bilder und beträgt die Dateigröße der *.zip-Datei nur wenige Kilobyte, dann sind vermutlich die Quelldateien nicht hinzugefügt worden.

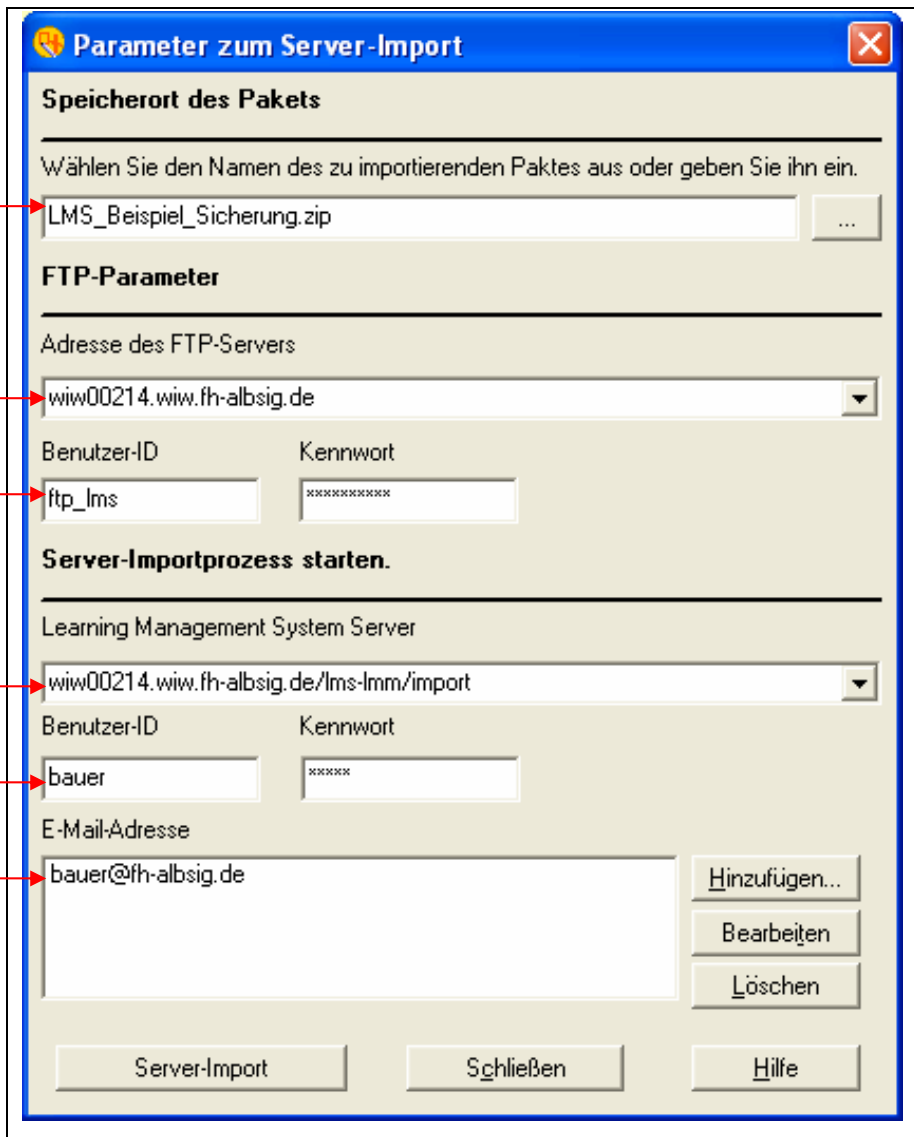
(Abb. 68: Kurs packen)

Ein weiterer Schritt beinhaltet das Überspielen bzw. Senden des Pakets über den integrierten FTP-Server. Zu beachten ist, dass eine Firewall den Datentransfer über ein FTP-Protokoll verhindern könnte. In diesem Fall sollte die Firewall-Software entsprechend angepasst oder deaktiviert werden. Zur Übertragung des Pakets muss dessen Speicherort, sowie die Adresse des FTP-Servers mit einem entsprechenden Zugang (Benutzername und Kennwort) angegeben werden.



(Abb. 69: Paket senden)

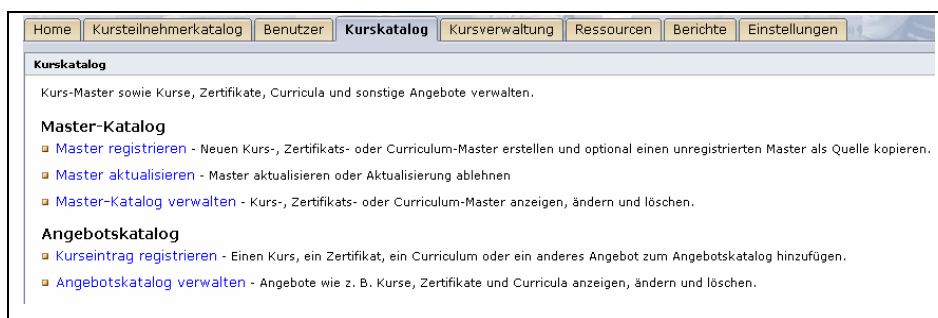
Abschließend wird das Paket auf dem LMS-Server importiert. Dabei sind der Paketname, die Adresse des FTP-Servers, sowie die Zugangsdaten einzutragen. Zudem ist eine Angabe des Learning Management System Servers und die entsprechende Benutzerkennung für den Server-Importprozess notwendig. Hinsichtlich der Statusinformationen über den Erfolg des Kursimports, ist es sinnvoll eine E-Mail-Adresse anzugeben.



(Abb. 70: Server-Import)

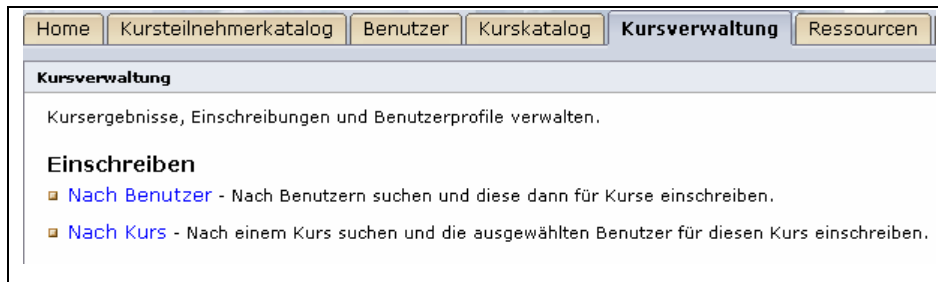
4.2.2.2 Registrierung und Bereitstellung des Kurses (online)

Nachdem ein Kurs erfolgreich importiert wurde, kann dieser innerhalb des Master-Katalogs im LMS als „Kurs-Master“ registriert werden. Im Anschluss lässt sich der Kurs in den Angebotskatalog aufnehmen.



(Abb. 71: Master-Katalog und Angebotskatalog)

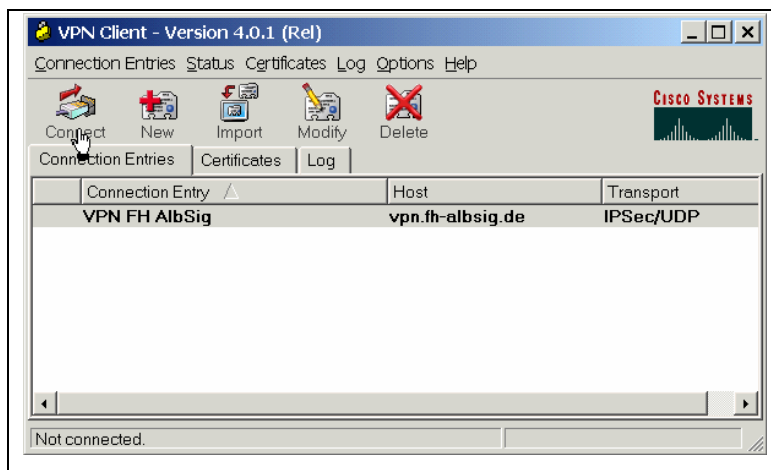
Damit die Lerneinheiten (unter dem Punkt „gebuchte Kurse“) für den jeweiligen Benutzer abrufbar sind, muss dieser dem Kurs im Registerblatt „Kursverwaltung“ zugeordnet werden.



(Abb. 72: Kursverwaltung → Einschreiben → Nach Benutzer)

4.2.3 Externer Zugriff auf das LMS

Der externe Zugriff auf das LMS sollte über ein virtuelles privates Netzwerk (VPN) erfolgen. Mit Hilfe dieses Programms wird die Verbindung zwischen einem Rechner außerhalb des Hochschulnetzes und dem VPN-Server der Hochschule verschlüsselt und somit vor unbefugten Zugriffen geschützt.



(Abb. 73: VPN Client von Cisco Systems)

Mitarbeiter und Studenten, die einen externen Zugang beanspruchen möchten, finden auf der Homepage des GRZ⁸ weitere Informationen.

⁸ Gemeinsames Rechenzentrum (GRZ) der Hochschule Albstadt-Sigmaringen

5 ILIAS

5.1 Das e-learning System „ILIAS“

Neben dem kommerziellen Einsatz des e-learning Systems „Lotus Learning Management System“ wird im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen die „open source“-Lösung „ILIAS“ eingesetzt. Neben der Integration von bestehenden HTML-Seiten steht ein Editor zur Erstellung von Lernmaterial zur Verfügung. Tests und Übungen unter verschiedenen Bedingungen (z. B. Selbsteinschätzungstest mit einer unbegrenzten Anzahl an Versuchen) ermöglichen das bereits erworbene Wissen des Lernenden zu überprüfen und den aktuellen Lernfortschritt selbständig einzuschätzen. Die Kommunikation mit dem Kursleiter bzw. anderen Kursteilnehmern wird über die integrierten Funktionen „Diskussionsforum“ und „E-Mail“ abgedeckt. Das Modul „Umfragen“ ermöglicht Evaluationen, die vom System in tabellarischer und graphischer Form automatisch ausgewertet und dargestellt werden. Das folgende Kapitel dokumentiert strukturelle Überlegungen zum Einsatz und der Implementierung von ILIAS am Beispiel der Hochschule Albstadt-Sigmaringen. Des Weiteren werden die wichtigsten Funktionen und deren Einsatzmöglichkeiten anhand eines Beispielkurses aufgezeigt.

5.2 Hardware- und Softwareausstattung

Der bisher genutzte ILIAS-Server des Studiengangs „Wirtschaftsingenieurwesen“ wurde mit dem Betriebssystem Windows XP betrieben.

Hardware	
Prozessor	Pentium 4 3,2 GHz
Arbeitsspeicher	1 GB RAM
Festplatte	150 GB
Graphikkarte	ATI Radeon X300 128 MB

Software	
ILIAS (getestete Versionen 3.5.2 - 3.6.1)	
XAMPP für Windows Version 1.4.4	Apache
	PHP
	MYSQL

Zip,Unzip
Sun Java 1.3, Java 1.4
Internet Explorer, Firefox Mozilla
Java 1.3 und Java 1.4
Betriebssystem: Windows XP

(Tabelle 3: Konfiguration des ILIAS-Servers)

Seit Beginn des Sommersemesters 2006 wird ein zweiter ILIAS-Server im IAF⁹ der Hochschule schrittweise implementiert, um einen fachbereichsübergreifenden Einsatz zu ermöglichen. Der Server wurde mit dem (von ILIAS-Entwicklern bevorzugten) Betriebssystem Linux aufgesetzt.

5.3 Erstellung und Implementierung von Kursen

5.3.1 Struktur bzw. Definitionen

Im Vorfeld der Einführung eines e-learning Systems sind Überlegungen hinsichtlich der gegebenen Struktur der beteiligten Hochschuleinrichtungen erforderlich. Der Fakultät 1 (Engineering) werden derzeit folgenden Studiengängen zugeordnet:

- Bekleidungstechnik (BKT)
- Kommunikations- und Softwaretechnik (KST)
- Maschinenbau (MAB)
- Wirtschaftsingenieurwesen (WIW)

Aufgrund der bevorstehenden Umstellung der Diplom-Studiengänge auf die Bachelor- und Master-Angebote (Einführung WS 2006/2007) besteht bereits jetzt die Herausforderung eine flexible Struktur zu entwickeln. Dabei sollten vor allem die folgenden Punkte fachbereichsübergreifend berücksichtigt werden:

- **Strukturelle Einheitlichkeit**

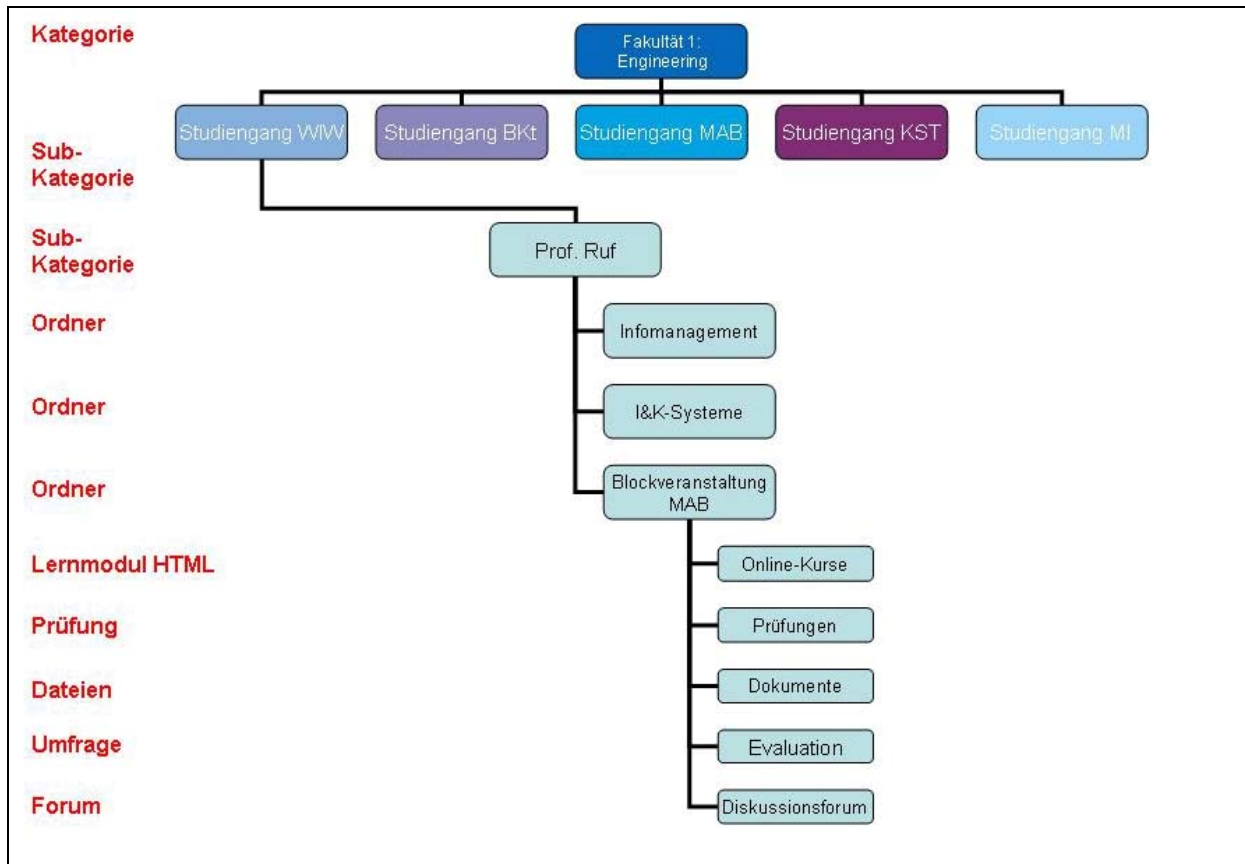
Absprache bezüglich der Anordnung von Kategorien und Berechtigungen der Administratoren, Kursleiter, studiengangübergreifende Zugriffsrechte, usw.

- **Begriffdefinitionen**

Vereinheitlichte Vergabe von Namen, Kursbezeichnungen, Rollen, Benutzer , usw.

⁹ Institut für angewandte Forschung der Hochschule Albstadt-Sigmaringen

Im folgenden Beispiel wird die Struktur der Fakultät 1 und deren Einrichtungen im ILIAS-System abgebildet.



(Abb. 74: Kategorien / Sub-Kategorien)

Bevor die abgebildete Struktur in das e-learning System übernommen wird, muss eine Einigung hinsichtlich der Zuordnung der Kategorien und Subkategorien getroffen werden.

Die oberste Kategorie könnte die Fakultät 1 darstellen, dadurch würde eine Anbindung weiterer Fakultäten der Hochschule bereits im Vorfeld berücksichtigt.

Name der Kategorie:

„Fakultät 1: Engineering“

Beschreibung:

„Zu diesem Fachbereich zählt: BKT,WIW,MAB,KST“



(Abb. 75: Kategorie "Fachbereich")

Innerhalb dieser Kategorie werden die Studiengänge bzw. die entsprechenden Einrichtungen als „Sub-Kategorie“ angelegt.

Name der Sub-Kategorie

„Studiengang WIW“

Beschreibung:

„Lehrinhalte: I&K-Systeme, Infomanagement, Werkzeugtechnik, ...“



(Abb. 76: Sub-Kategorie "Studiengang")

Nachdem weitere Kategorien angelegt wurden, stellt sich die Gliederung in ILIAS folgendermaßen dar:



(Abb. 77: Übertragung der Struktur in das Lernsystem ILIAS)

5.3.2 Lerninhalte

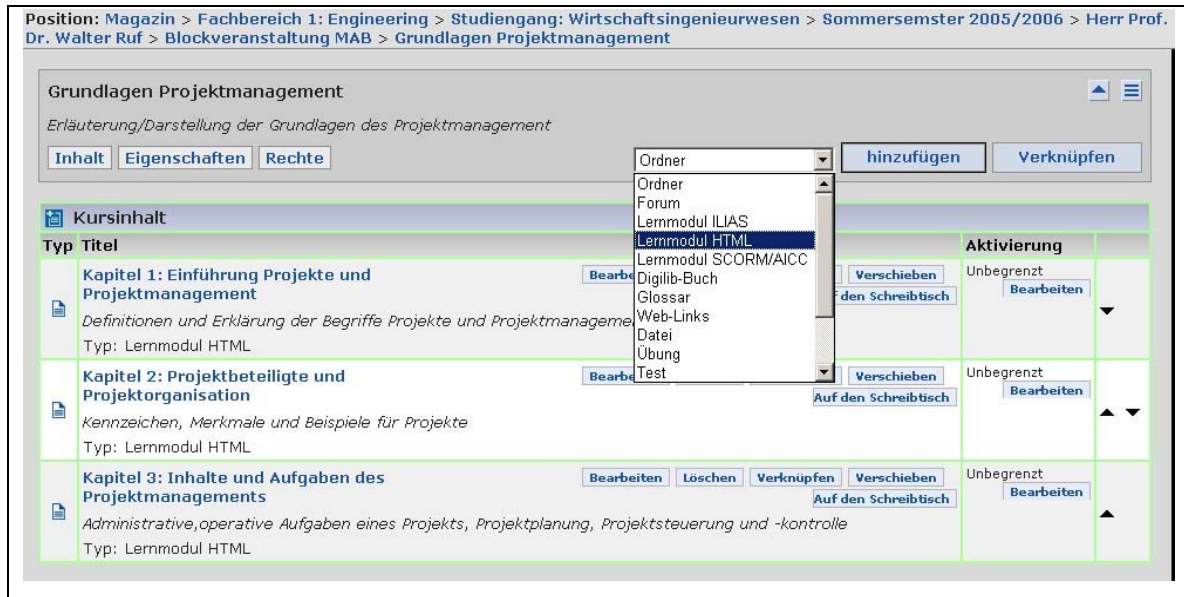
ILIAS bietet mehrere Möglichkeiten HTML-Seiten zu integrieren.

- Lernmodul HTML:
Es wird eine bereits erstellte HTML-Seite auf den Server geladen.
- Lernmodul ILIAS:
Hier kann eine HTML-Seite mit Hilfe eines Editors erstellt werden. Dabei ist zu beachten, dass grundlegende HTML-Kenntnisse erforderlich sind.
- Lernmodul SCORM
Der SCORM-Import ermöglicht den Austausch von Kursen zwischen verschiedenen e-learning Systemen.

Die vorhandenen (WIW) Online-Kurse beinhalten größtenteils HTML-Seiten, die sich auf dem Web-Server des Studiengangs befinden. Dadurch ist es mit einem externen Link möglich von verschiedenen e-learning Systemen auf die bestehenden Lernmaterialien zu verweisen.

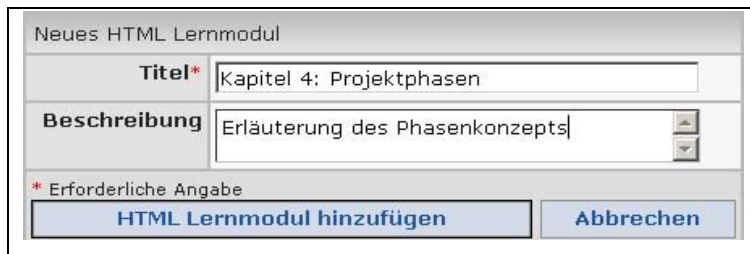
Im Folgenden wird die Implementierung von HTML-Seiten (Lernmodul HTML) beispielhaft dargestellt.

- (1) Gewünschte Kategorie bzw. Kurs auswählen und „Lernmodul HTML“ hinzufügen (hier: Kurs „Grundlagen Projektmanagement“).



(Abb. 78: Lernmodul HTML hinzufügen)

- (2) Titel und Beschreibung des Lernmoduls festlegen.



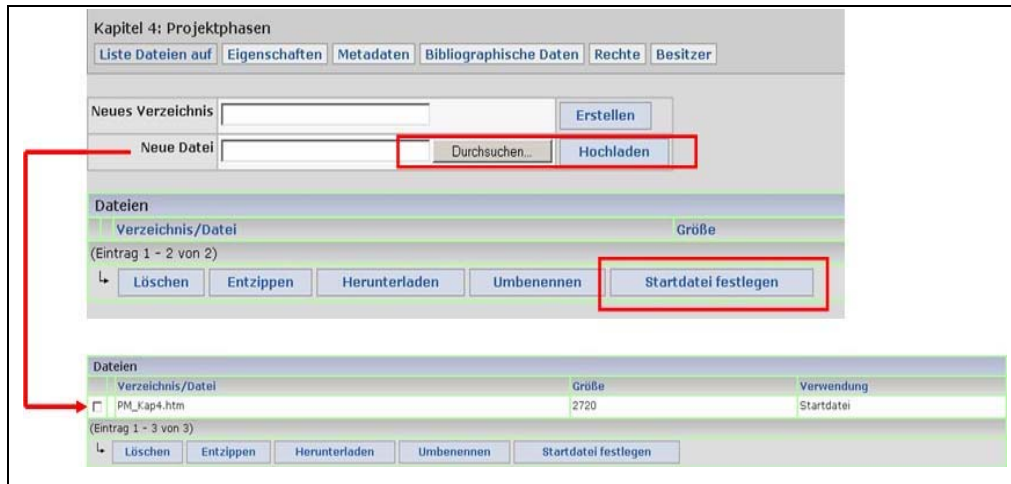
(Abb. 79: Titel festlegen)

- (3) Nachdem das Modul angelegt wurde, müssen die HTML-Dateien „hochgeladen“ werden.



(Abb. 80: Lernmodul HTML bearbeiten)

Über den Bearbeiten-Button gelangt man zur entsprechenden Eingabemaske.



(Abb. 81: HTML-Dateien hochladen)

Die HTML-Datei wird automatisch in ein neues Verzeichnis (z.B. „lm205“) kopiert.

(4) Bearbeiten-Button auswählen und Status von „Offline“ auf „Online“ ändern.



(Abb. 82: Lernmodul HTML offline)

(5) Auf „Eigenschaften“ wechseln, die „Online“-Option aktivieren und speichern.



(Abb. 83: Lernmodul HTML "online" zur Verfügung stellen)

Die importierte HTML-Seite bzw. das neue Lernmodul HTML sollte dann in dieser Form im Kurs „Grundlagen Projektmanagement“ erscheinen:

Kursinhalt			Aktivierung	
Typ	Titel			
	Kapitel 1: Einführung Projekte und Projektmanagement <i>Definitionen und Erklärung der Begriffe Projekte und Projektmanagement.</i> Typ: Lernmodul HTML	Bearbeiten Löschen Verknüpfen Verschieben Auf den Schreibtisch	Unbegrenzt	Bearbeiten ▼
	Kapitel 2: Projektbeteiligte und Projektorganisation <i>Kennzeichen, Merkmale und Beispiele für Projekte</i> Typ: Lernmodul HTML	Bearbeiten Löschen Verknüpfen Verschieben Auf den Schreibtisch	Unbegrenzt	Bearbeiten ▲ ▼
	Kapitel 3: Inhalte und Aufgaben des Projektmanagements <i>Administrative, operative Aufgaben eines Projekts, Projektplanung, Projektsteuerung und -kontrolle</i> Typ: Lernmodul HTML	Bearbeiten Löschen Verknüpfen Verschieben Auf den Schreibtisch	Unbegrenzt	Bearbeiten ▲ ▼
	Kapitel 4: Projektphasen <i>Erläuterung des Phasenkonzepts</i> Typ: Lernmodul HTML	Bearbeiten Löschen Verknüpfen Verschieben Auf den Schreibtisch	Unbegrenzt	Bearbeiten ▲

(Abb. 84: implementierte Lernmodule HTML)

5.3.3 Tests

Tests ermöglichen dem Lernenden und dem Kursleiter eine Überprüfung des aktuellen Wissenstandes und die Einschätzung von Lernfortschritten in einem zeitlichen Zusammenhang. Damit bereits erstellte Fragen für mehrere Tests genutzt werden können, bietet ILIAS die Option einen Fragepool einzurichten. Hinsichtlich der Erstellung von Tests werden 2 Schritte empfohlen.

1. Einen Fragenpool für den Test erstellen und Fragen/Antworten eingeben
2. Test erstellen und Fragen (aus dem Fragenpool) importieren

5.3.3.1 Fragenpool für „Test“ erstellen

(1) Gewünschte Kategorie bzw. Kurs auswählen und „Fragenpool für Test“ hinzufügen (hier: Kurs „Grundlagen Projektmanagement“).



(Abb. 85: Fragenpool für Test hinzufügen)

(2) Titel und Beschreibung des Fragenpools festlegen und hinzufügen.

Neuer Fragenpool für Test

Titel*

Beschreibung

* Erforderliche Angabe

Fragenpool für Test importieren

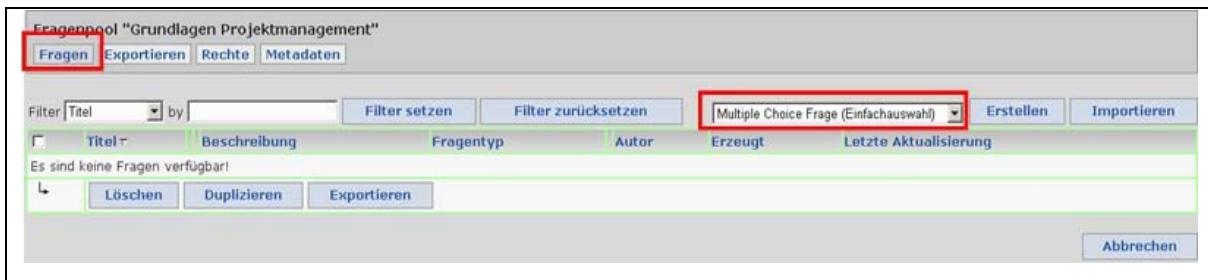
(Abb. 86: Titel und Beschreibung des Fragenpools hinzufügen)

Zur Bearbeitung des Fragenpools gelangt man durch einen Maus-Klick auf den Namen des Fragepools (hier: Fragenpool „Grundlagen Projektmanagement“).



(Abb. 87: Fragenpool "Grundlagen Projektmanagement")

(3) Fragentyp im Menü „Fragen“ auswählen und hinzufügen.



(Abb. 88: Fragen hinzufügen)

Über das „Pull-Down“ Menü lassen sich verschiedene Fragetypen auswählen.



(Abb. 89: Auswahl Fragentyp)

(4) Titel und Fragentext eingeben.



(Abb. 90: Titel und Fragentext eingeben)

(5) Antwort(en) hinzufügen und Punkteverteilung definieren.

Antwort hinzufügen			
Antwort-Text 1:	<input <="" input="" type="text" value="Welche der genannten Punkte sind Merkmale eines Projektes nach Stahlknecht?"/>	Punkte: <input type="text" value="1"/> wenn <input type="text" value="Ausgewählt"/>	<input type="button" value="Löschen"/>
Antwort-Text 2:	<input type="text" value="Zusammensetzung aus Teilaufgaben"/>	Punkte: <input type="text" value="1"/> wenn <input type="text" value="Ausgewählt"/>	<input type="button" value="Löschen"/>
Antwort-Text 3:	<input type="text" value="Konkurrieren um Betriebsmittel und Ressourcen"/>	Punkte: <input type="text" value="1"/> wenn <input type="text" value="Ausgewählt"/>	<input type="button" value="Löschen"/>
Antwort-Text 4:	<input type="text" value="Definierter Anfang / Definiertes Ende"/>	Punkte: <input type="text" value="1"/> wenn <input type="text" value="Ausgewählt"/>	<input type="button" value="Löschen"/>
Antwort-Text 5:	<input type="text" value="Teamarbeit"/>	Punkte: <input type="text" value="1"/> wenn <input type="text" value="Ausgewählt"/>	<input type="button" value="Löschen"/>
Antwort-Text 6:	<input type="text" value="Kostenbeschränkung"/>	Punkte: <input type="text" value="0"/> wenn <input type="text" value="Nicht ausgewählt"/>	<input type="button" value="Löschen"/>

* Erforderliche Angabe

(Abb. 91: Antworten und Punkteverteilung)

(6) Die Frage sollte in der dargestellten Form (Abb. 92) im Fragenpool erscheinen.

Titel	Beschreibung	Fragentyp	Autor	Erzeugt	Letzte Aktualisierung
<input type="checkbox"/> Kapitel 1 Aufgabe 1	[Bearbeiten] [Vorschau]	Multiple Choice Frage (Mehrfachauswahl)	Jörg Bauer	02.11.2005	02.11.2005

(Abb. 92: neu erstellte Frage im Fragenpool)

5.3.3.2 Test

(1) Gewünschte Kategorie bzw. Kurs (hier: Kurs „Grundlagen Projektmanagement“) auswählen und „Test“ hinzufügen.

(2) Titel und Beschreibung des Tests festlegen und hinzufügen

<input type="text" value="Test"/>	<input type="button" value="hinzufügen"/>
-----------------------------------	---

(Abb. 93: Test hinzufügen)

(3) Nachdem der Test „Grundlagen Projektmanagement“ angelegt wurde, müssen dessen „Eigenschaften“ (Maus-Klick auf die Schaltfläche „Bearbeiten“) festgelegt werden.

<p>Test "Grundlagen Projektmanagement"</p> <p><input type="button" value="Bearbeiten"/> <input type="button" value="Löschen"/> <input type="button" value="Verknüpfen"/> <input type="button" value="Verschieben"/> <input type="button" value="Auf den Schreibtisch"/></p> <p>Aufgaben und Fragen zur Lehrveranstaltung "Grundlagen Projektmanagement"</p> <p>Status: Der Test ist nicht vollständig!</p>	<p>Unbegrenzt</p> <p><input type="button" value="Bearbeiten"/></p>
--	--

(Abb. 94: Test "Grundlagen Projektmanagement")

Neuer Test

Titel* Test "Grundlagen Projektmanagement"

Beschreibung Lehrveranstaltung "Grundlagen Projektmanagement"

* Erforderliche Angabe

Test hinzufügen Abbrechen

Test importieren

Datei hochladen Durchsuchen...

Fragenpool für Test --- Bitte wählen Sie einen Fragenpool aus ---

Importieren

Test duplizieren

Test --- Bitte wählen Sie einen Test aus ---

Duplizieren

(Abb. 95: Titel und Beschreibung festlegen)

Wichtig: Testtyp angeben

- (i) Test unter Prüfungsbedingungen
= Ergebnisse können vom Kursteilnehmer nicht zurückgesetzt werden.
- (ii) Test zur Selbsteinschätzung
= Ergebnisse können vom Kursteilnehmer zurückgesetzt werden.
- (iii) Online-Prüfung
= Prüfung findet zu einem bestimmten Zeitpunkt auf dem ILIAS-Server statt.

Test "Grundlagen Projektmanagement"

Eigenschaften Fragen Notenschema Teilnehmer Drucken Exportieren Wartung Status Rechte Metadaten

Allgemeine Einstellungen

Test-Typen: Test unter Prüfungsbedingungen

Titel*: Test "Grundlagen Projektmanagement"

Autor*: Jörg Bauer

Beschreibung: Aufgaben und Fragen zur Lehrveranstaltung "Grundlage

Einführung:

Reihenfolge-Einstellungen

Reihenfolge: Die Reihenfolge der Fragen ist fest

Bewertung

Bewertungssystem: Nur vollständig richtige Lösungen bewerten

Multiple choice Fragen: Vergabe von 0 Punkten, wenn keine Antwort ausgewählt wurde

Ergebnisausgabe

Art der Ergebnisausgabe: Ergebnis am Ende des Tests anzeigen

Datum der Ergebnisausgabe: Eingeschaltet
 Datum: 02 November 2005 Zeit: 13 58

Arbeitssitzungs-Einstellungen

Maximale Anzahl von Versuchen: 0 (0 = unbegrenzt)

Maximale Bearbeitungszeit: Eingeschaltet
 00 00 00 (hh:mm:ss)

(Abb. 96: Eigenschaften des Tests festlegen)

(4) Unter dem Menü „Fragen“ können verschieden Fragen hinzugefügt werden. Da bereits mehrere Fragen innerhalb eines Fragenpools eingegeben wurden, besteht die Möglichkeit diese über die Schaltfläche „Nach Fragen durchsuchen“ zu importieren.

Nach Fragen durchsuchen oder Erzeuge neue(n) Multiple Choice Frage (Einfachauswahl) Erstellen oder Zufällige Auswahl

(Abb. 97: nach Fragen durchsuchen)

(5) Die hinzugefügten Fragen lassen sich mit Hilfe der Dreiecke in ihrer Reihenfolge verschieben bzw. anpassen.

<input type="checkbox"/>	Titel	Reihenfolge	Beschreibung	Fragentyp	Autor	Fragenpool für Test
<input type="checkbox"/>	Kapitel 1 Aufgabe 1	▼		Multiple Choice Frage (Mehrfachauswahl)	Jörg Bauer	Fragenpool "Grundlagen Projektmanagement"
<input type="checkbox"/>	Kapitel 1 Aufgabe 2	▲		Multiple Choice Frage (Einfachauswahl)	Jörg Bauer	Fragenpool "Grundlagen Projektmanagement"

Entfernen Verschieben

(Abb. 98: Reihenfolge der Fragen bestimmen)

(6) Unter dem Menü „Notenschema“ wird die Bestehensgrenze (Mindestpunktzahl) des Tests festgelegt.

<input type="checkbox"/>	Kurzbezeichnung	Offizielle Bezeichnung	Mindestprozentsatz	Bestanden
<input type="checkbox"/>	nicht bestan	nicht bestanden	0.00	<input type="checkbox"/> bestanden
<input type="checkbox"/>	bestanden	bestanden	50.00	<input checked="" type="checkbox"/> bestanden

(Abb. 99: Notenschema definieren)

5.3.4 Umfrage

Das Umfrage-Modul von ILIAS bietet die Möglichkeit eine anonyme Befragung mit vorgefertigten bzw. benutzerdefinierten Phrasen und Fragetypen durchzuführen. Die Ergebnisse der Umfrage werden dem Kursleiter in statistischer und graphischer Form (Evaluation) zur Verfügung gestellt. Die Vorgehensweise zur Erstellung einer Umfrage sollte ähnlich der „Test“-Erstellung in 2 Schritten erfolgen.

1. Einen Fragenpool für die Umfrage erstellen und Fragen/Phrasen eingeben
2. Umfrage erstellen und Fragen (aus dem Fragenpool) importieren

5.3.4.1 Fragenpool für „Umfrage“ erstellen

(1) Neuen „Fragenpool für Umfrage“ in der gewünschten Kategorie/Kurs hinzufügen.

Fragenpool für Umfrage

(Abb. 100: Fragenpool für Umfrage hinzufügen)

(2) Titel des Fragenpools und Beschreibung eingeben.

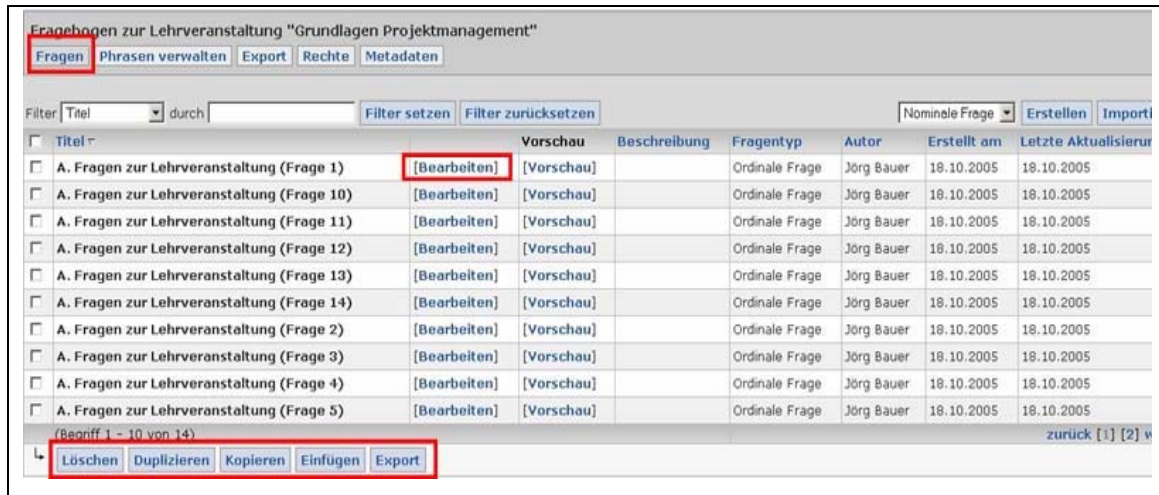
(Abb. 101: Titel und Beschreibung des Fragepools hinzufügen

(3) Link des Fragenpools anklicken und „Fragen“ hinzufügen. Die Antwortmöglichkeiten werden als „Phrasen bezeichnet“ und müssen ebenfalls angegeben werden.

(Abb. 102: Fragentext und Antworten definieren)

Die Fragen werden in den Fragepool integriert und können über den „Bearbeiten“-Button wieder geändert werden. Des Weiteren lassen sich Fragen kopieren, duplizieren, löschen, einfügen und exportieren.

Achtung: Fragen die bereits in einer Prüfung online gestellt wurden, werden nicht geändert, stattdessen wird eine Kopie angelegt und nur die Frage im Fragenpool abgeändert.



(Abb. 103: Fragenpool verwalten)

5.3.4.2 Umfrage erstellen

(1) Nachdem der „Fragenpool Umfrage“ erstellt wurde, kann eine „Umfrage“ in den gewünschten Kurs bzw. der gewünschten Kategorie hinzugefügt werden.



(Abb. 104: Umfrage hinzufügen)

(2) Titel und Beschreibung der Umfrage eingeben. Der Online-Status kann nachträglich gesetzt werden.

(Abb. 105: Titel und Beschreibung festlegen)

(3) Fragen aus dem „Fragenpool Umfrage“ importieren.

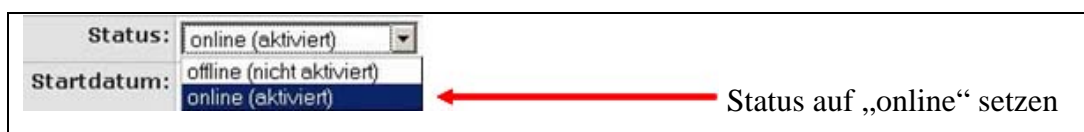
Tipps zur Integration der Fragen:

- Es können Fragenblöcke gebildet werden, um verschiedene Themengebiete abzugrenzen.
- Über die schwarzen Dreiecke (auf der rechten Seite) lassen sich die Frage nach „oben“ bzw. „unten“ verschieben und können in die gewünschte Reihenfolge gebracht werden.
- **Achtung:**
Das Bearbeitungsfeld erscheint nur, wenn die Umfrage auf „offline“ gesetzt ist.

Fragenblock: A. Fragen zur Lehrveranstaltung				
1. A. Fragen zur Lehrveranstaltung (Frage 1)	?		Ordinale Frage	Jörg Bauer
2. A. Fragen zur Lehrveranstaltung (Frage 10)	?		Ordinale Frage	Jörg Bauer
3. A. Fragen zur Lehrveranstaltung (Frage 11)	?		Ordinale Frage	Jörg Bauer
4. A. Fragen zur Lehrveranstaltung (Frage 12)	?		Ordinale Frage	Jörg Bauer
5. A. Fragen zur Lehrveranstaltung (Frage 2)	?		Ordinale Frage	Jörg Bauer
6. A. Fragen zur Lehrveranstaltung (Frage 3)	?		Ordinale Frage	Jörg Bauer
7. A. Fragen zur Lehrveranstaltung (Frage 4)	?		Ordinale Frage	Jörg Bauer
8. A. Fragen zur Lehrveranstaltung (Frage 5)	?		Ordinale Frage	Jörg Bauer
9. A. Fragen zur Lehrveranstaltung (Frage 6)	?		Ordinale Frage	Jörg Bauer
10. A. Fragen zur Lehrveranstaltung (Frage 7)	?		Ordinale Frage	Jörg Bauer
11. A. Fragen zur Lehrveranstaltung (Frage 8)	?		Ordinale Frage	Jörg Bauer
12. A. Fragen zur Lehrveranstaltung (Frage 9)	?		Ordinale Frage	Jörg Bauer
Fragenblock: B. Fragen zur Dozentin				
13. B. Fragen zur Dozentin (Frage 1)	?		Ordinale Frage	Jörg Bauer
14. B. Fragen zur Dozentin (Frage 10)	?		Ordinale Frage	Jörg Bauer
15. B. Fragen zur Dozentin (Frage 11)	?		Ordinale Frage	Jörg Bauer
16. B. Fragen zur Dozentin (Frage 13)	?		Ordinale Frage	Jörg Bauer
17. B. Fragen zur Dozentin (Frage 14)	?		Ordinale Frage	Jörg Bauer
18. B. Fragen zur Dozentin (Frage 2)	?		Ordinale Frage	Jörg Bauer

(Abb. 106: Bildung von Frageblöcken)

(4) Abschließend wird der „Online-Status“ im Eigenschaftsmenü der Umfrage aktiviert.



(Abb. 107: Online/Offline-Status)

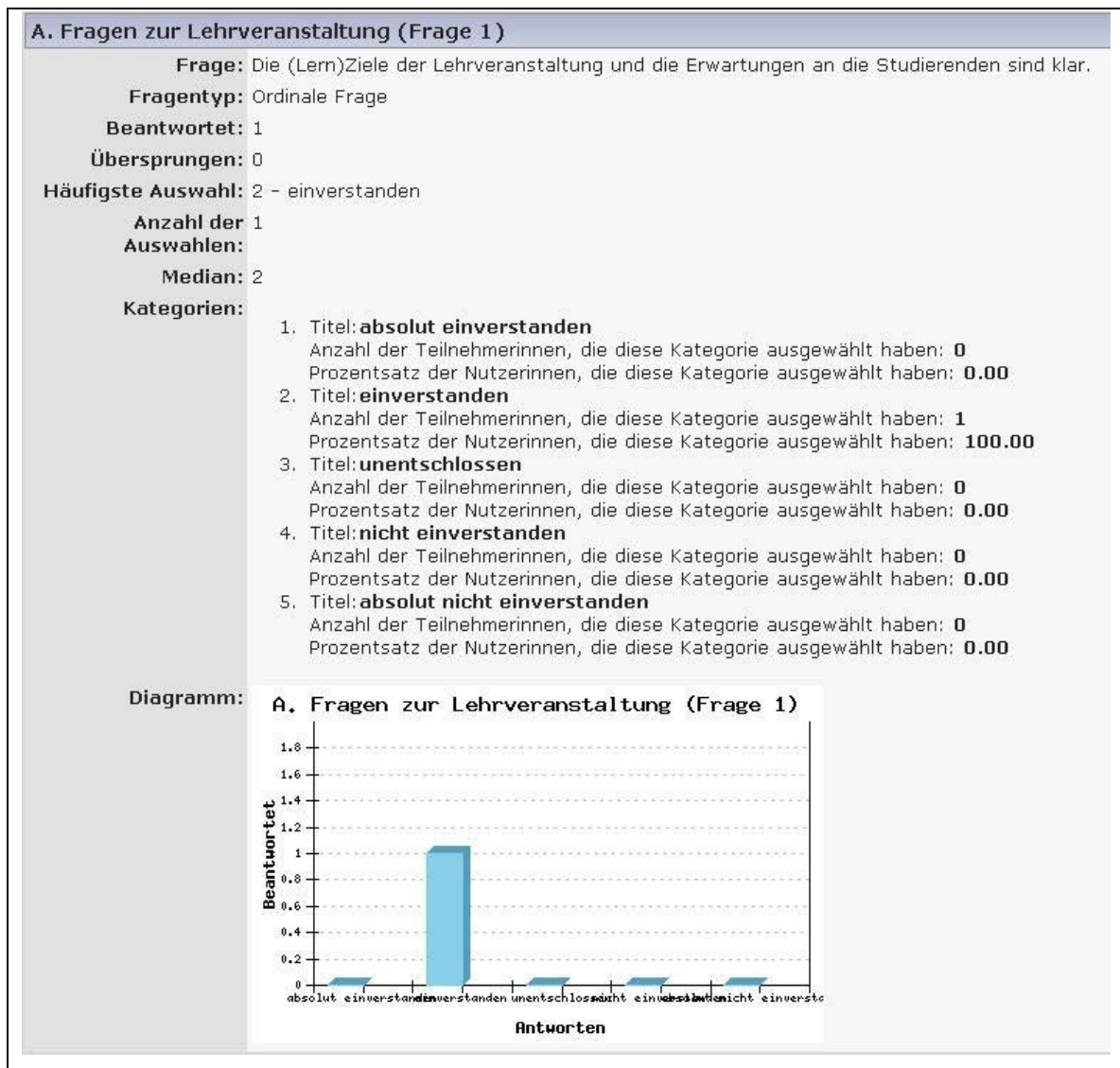
(5) Der Kursleiter/Administrator kann die (detaillierten) kumulierten Ergebnisse einer durchgeführten Umfrage über den Button „Evaluation“ aufrufen. Im Anschluss werden Diagramme und statistische Auswertungen bezüglich der Umfrage zur Verfügung gestellt.



(Abb. 108: Kursleiteransicht - Evaluation der Umfrage)

Umfrage zur Lehrveranstaltung "Grundlagen Projektmanagement"								
Kumulierte Ergebnisse Detaillierte kumulierte Ergebnisse Teilnehmerinnendatensätze								
Exportieren als <input type="text" value="Microsoft Excel (PC)"/> <input type="button" value="Export"/> <input type="button" value="Drucken"/>								
Titel	Frage	Fragentyp	Beantwortet	Übersprungen	Häufigste Auswahl	Anzahl der Auswahlen	Median	Arithmetisches Mittel
1. A. Fragen zur Lehrveranstaltung (Frage 1)	Die (Lern)Ziele der Lehrveranstaltung...	Ordinale Frage	1	0	2 - einverstanden	1	2	
2. A. Fragen zur Lehrveranstaltung (Frage 10)	Die präsentierten Folien sind gut un...	Ordinale Frage	1	0	1 - absolut einverstanden	1	1	
3. A. Fragen zur Lehrveranstaltung (Frage 11)	Das Skript, welches zur Vorlesung geh...	Ordinale Frage	1	0	2 - einverstanden	1	2	
4. A. Fragen zur Lehrveranstaltung (Frage 12)	Ich habe die Vorlesung regelmässig v...	Ordinale Frage	1	0	4 - nicht einverstanden	1	4	
5. A. Fragen zur Lehrveranstaltung (Frage 2)	Der Stoffinhalt deckt sich mit meinen...	Ordinale Frage	1	0	2 - einverstanden	1	2	

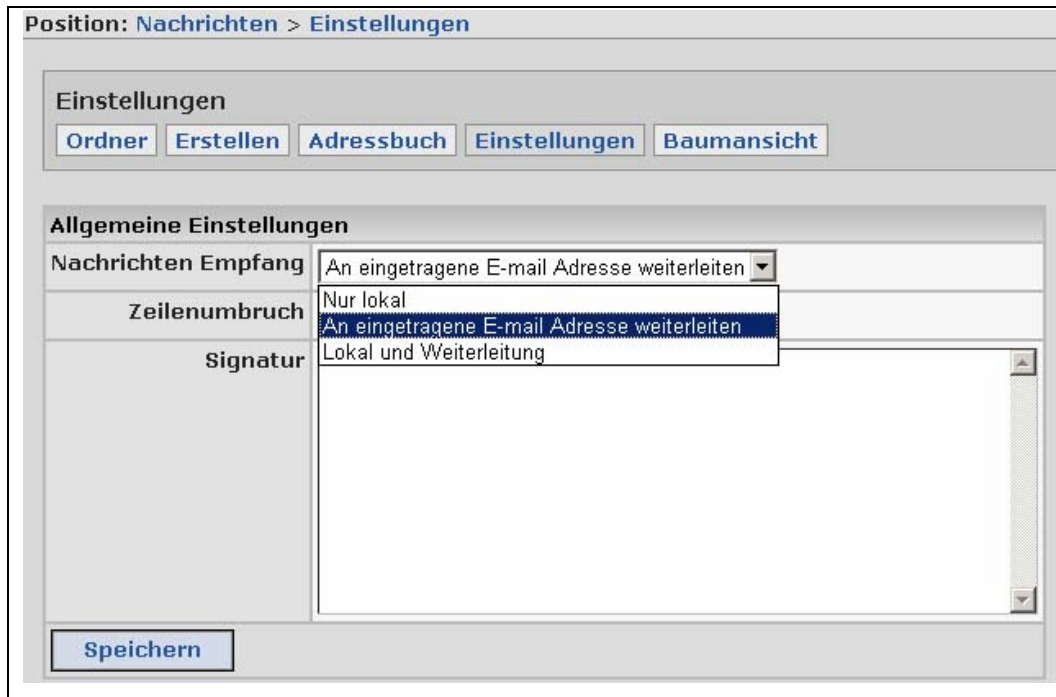
(Abb. 109: tabellarische Auswertung der Umfrage)



(Abb. 110: graphische Auswertung der Umfrage)

5.3.5 Mail

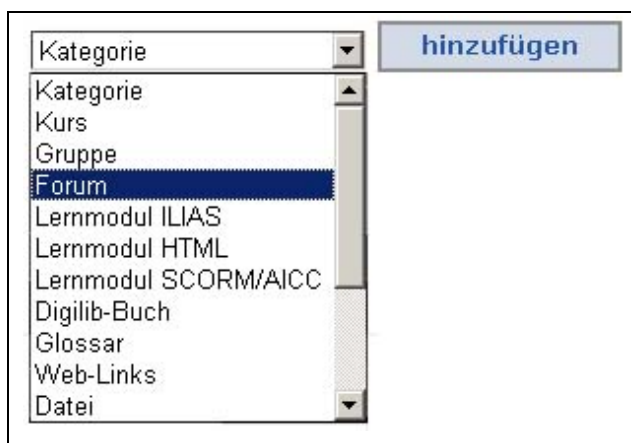
Die E-Mail-Funktion stellt ein nahezu unverzichtbares Element eines e-learning Systems dar. In ILIAS können (neben externen Nachrichten) systeminterne Meldungen an die Nutzer des Systems versandt werden. Diese werden nach dem Versand im Nachrichten-Bereich des persönlichen Schreibtisches angezeigt.



(Abb. 111: Verteileroptionen)

5.3.6 Diskussionsforum

Die Nutzung eines Forums in ILIAS ermöglicht eine öffentliche bzw. geschlossene Diskussion zwischen mehreren ILIAS-Nutzern. Nachdem ein Forum der jeweiligen Kategorie bzw. dem entsprechendem Kurs hinzugefügt wurde, erscheint das neu erstellte Diskussionsforum im Magazin.



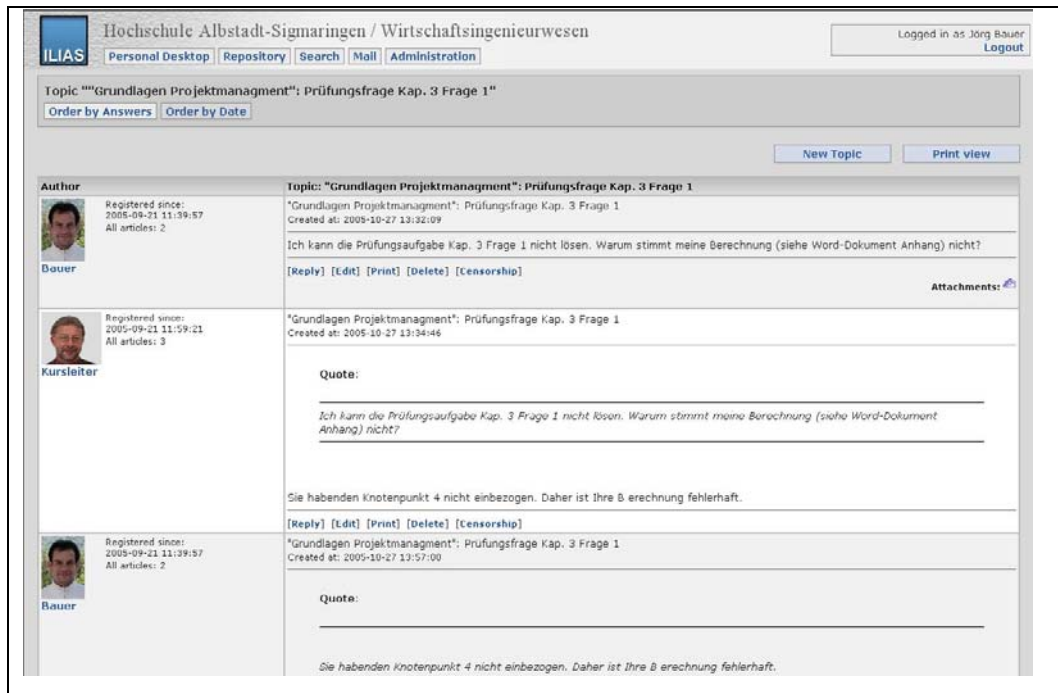
(Abb. 112: Forum hinzufügen)



(Abb. 113: Diskussionsforum im Magazin)

Im Folgenden werden weitere nützliche Merkmale des ILIAS-Forums aufgeführt.

- Der Beitrag, auf den man antwortet, wird als Zitat automatisch in den neuen Beitrag eingefügt.



(Abb. 114: beispielhafter Eintrag im Diskussionsforum)

- Bei der Erstellung eines Forenbeitrags besteht die Möglichkeit, die Option „Benachrichtigung bei Antwort“ wählen. Somit muss das Forum in Hinblick auf neue Einträge nicht zusätzlich kontrolliert werden.

(Abb. 115: Forenbeitrag mit Benachrichtigung bei einer Antwort)

- Sollte eine neue Antwort verfügbar sein, erhält der Benutzer eine Benachrichtigung (E-Mail) über den neuen Forenbeitrag.

E-Mail		
Absender	Betreff	Datum/Zeit
root user	Forum notification	12.10.2005 15:49:18

(Abb. 116: Benachrichtigung über einen neuen Forenbeitrag)

5.3.7 Benutzerverwaltung/Rollenzuteilung

Die regelmäßige Einpflege und Wartung der Studentendaten in das e-learning System erfordert eine dynamische und nahezu automatisierte Benutzerverwaltung. ILIAS unterstützt einen Import der Benutzer-Daten mit LDAP¹⁰, somit lässt sich eine große Studentenzahl automatisiert erfassen.

Hinsichtlich der Rollenvergabe werden Gruppen (z. B. „Gruppe_WIW“, Gruppe_WIW_PM) für die entsprechenden Kurse und Studiengänge angelegt. Globale und lokale Rollen-zuteilungen gewährleisten eine angepasste Vergabe der Benutzerrechte.

Rollenzuteilungen (globale Rollen):

- Administrator: Zugang zu allen Funktionen des Systems
- User: Standardrolle mit Account
- Guest: Betrachtung → nur Leserechte
- Anonymous: Standardrolle ohne Account

¹⁰ LDAP steht für **L**ightweight **D**irectory **A**ccess **P**rotocol. Dieses Protokoll dient zur Unterstützung eines Verzeichnisdienstes (Directory).

→ Die Rechte des Benutzers bzw. der Gruppe lassen sich durch einen Administrator jederzeit einschränken (z. B. „nur“ Leserechte) bzw. erweitern.

Rollenzuteilungen (lokale Rollen):

- Es besteht die Möglichkeit für eine einzelne Kategorie/Kurs/Lerneinheit... lokale Rollen zu definieren.
- Die Rechtevergabe lässt sich individuell anpassen, so dass sogar Kursnutzer (mit der globalen Standardrolle „User“) zugeteilte administrative Aufgaben übernehmen können.



(Abb. 117: Rechtevergabe Kurstutor)

6 Video-Streaming

Seit Oktober 2005 verfügt der Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen über eine Sony HDV¹¹-Kamera. Die neue HDV-Technologie ermöglicht es, Filme in einem qualitativ hochwertigen Format aufzunehmen. Dieser neue Standard liefert, dank der hoch auflösenden Aufnahmetechnik, eine Bildqualität, die deutlich über dem PAL-Standard liegt. Ursache hierfür ist, dass das HDV-Format auf der MPEG2-Kompression basiert und somit einen völlig neuen, hoch auflösenden Video-Aufnahmestandard mit 1440 x 1080 Pixel bietet.

Hinsichtlich des Verwendungszwecks ist ein Einsatz des HDV-Standards zum einen im Streaming-Bereich („Realtimedistribution“) vorgesehen. Dabei wird die Kamera genutzt um den Film über einen Server (Windows Media Server) in das Netzwerk/Internet zu streamen. Zudem kann die aufgezeichnete Datei als „Video on Demand“ zur Verfügung gestellt werden.

In dem folgenden Kapitel wird der Einsatz von Adobe Premiere Pro 1.5 und dem Windows Media Encoder in Verbindung mit der neuen HDV-Kamera dargestellt.



(Abb. 118: Einsatz Video-Streaming in der Lehre)

¹¹ HDV= High Definition Video

6.1 Adobe Premiere Pro 1.5

6.1.1 Film-Aufnahme

Nach dem Starten von Adobe Premiere Pro 1.5 kann der Benutzer ein neues Projekt anlegen bzw. ein bestehendes laden.

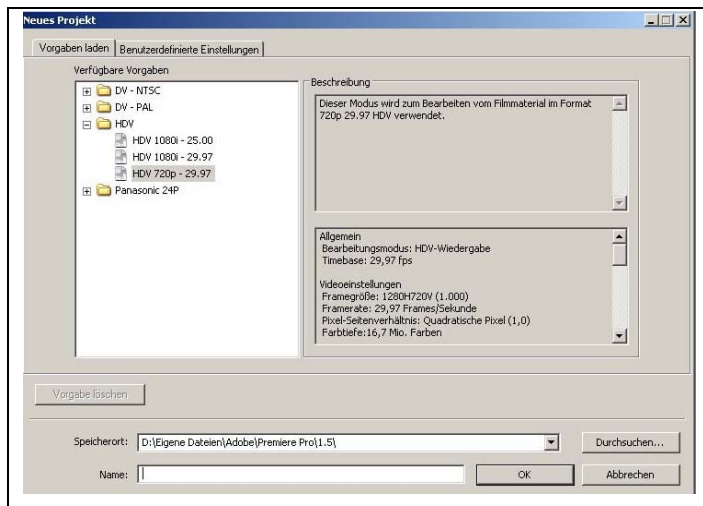


(Abb. 119: Anmeldescreen)

Wie bereits bei den vorherigen Adobe Premiere-Versionen werden verschiedene Vorgaben zur Aufnahme und Bearbeitung der Filme zur Verfügung gestellt.

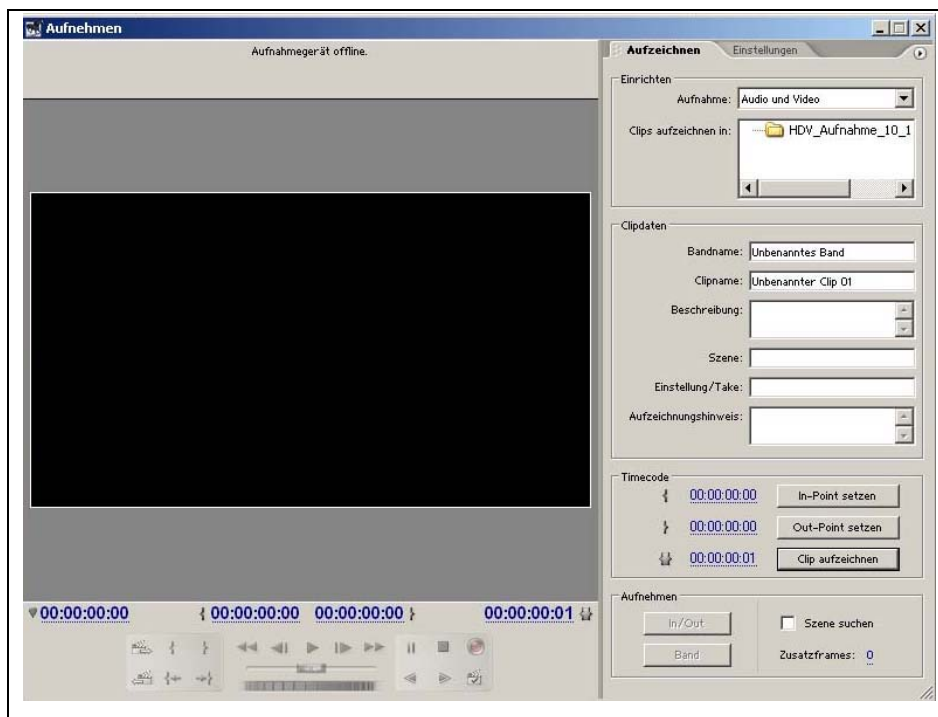
Tipp: Aufgrund neuer Entwicklungen (z. B. Treiber, Codecs) ist es oft notwendig die aktuellsten Patches bzw. Updates¹² von der Videoschnitt-Software zu installieren, um eine fehlerfreie Aufnahme zu gewährleisten.

¹² Download-Quellen: z. B. "<http://www.adobe.de>"



(Abb. 120: Projekt-Vorgaben laden)

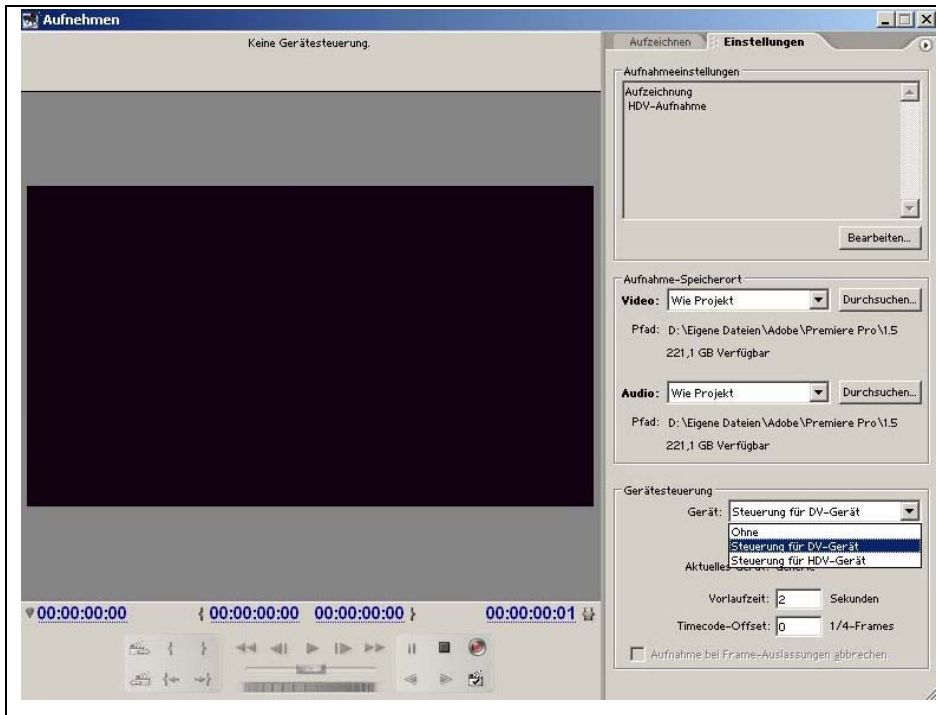
Das Aufnahme-Fenster ist über das Menü „Datei“ (Aufnehmen... → Film) aufrufbar.



(Abb. 121: Menü-Pfad "Aufnehmen")

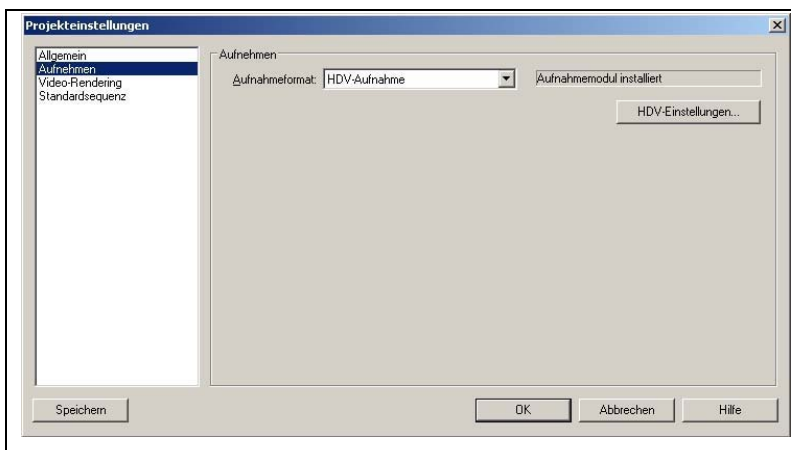
Bevor die eigentliche Aufnahme gestartet wird, müssen noch Einstellungen bezüglich der Gerätesteuerung getätigt werden.

Im Registerblatt „Einstellungen“ wird das jeweilige Aufnahmegerät im Bereich „Gerätesteuerung“ definiert. Zudem muss der Speicherort der Video- und Audioaufnahme festgelegt werden.



(Abb. 122: Gerätesteuerung "DV-Geräte")

Innerhalb des Fensters „Projekteinstellungen“ lassen sich Einstellungen hinsichtlich des Anzeige- bzw. Aufnahmeformats, Kompressionsverfahrens bzw. Kompressors und der Farbtiefe bei Bedarf noch anpassen.



(Abb. 123: Projekteinstellungen "Aufnehmen")

Exkurs:

Derzeit gibt es zwei Varianten zur HDV-Aufnahme.

- HDV 720p als Vollbildtechnik (p = progressive Vollbildaufnahme)
- HDV 1080i mit der Halbbildaufnahme (i = interlaced)

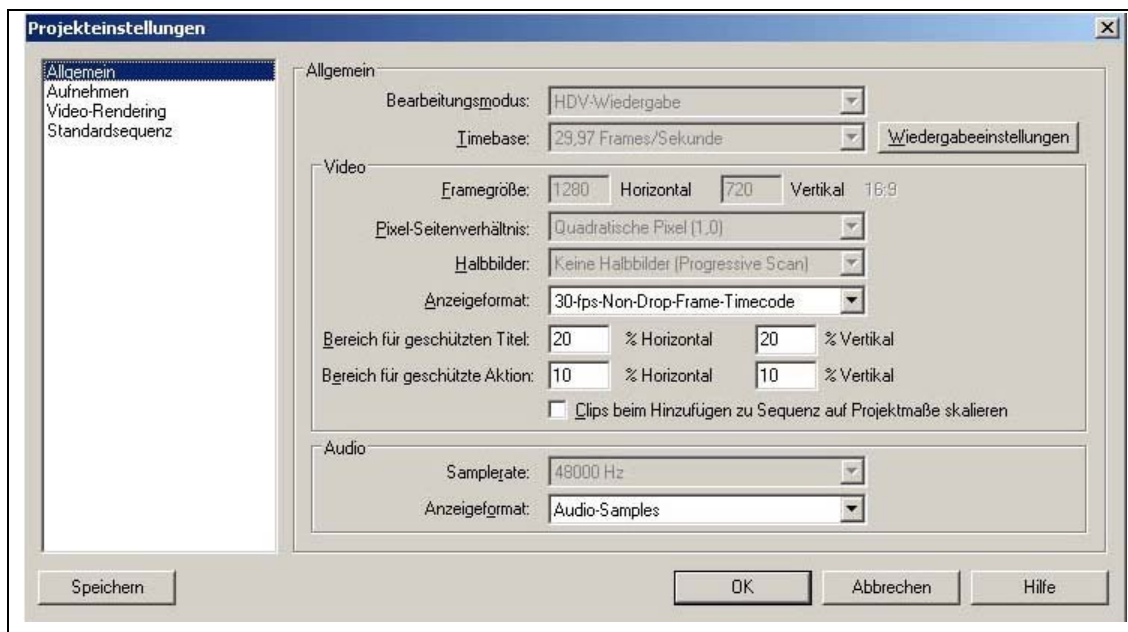
Beide Formate zeichnen die Datenströme auf einer Mini-DV-Kassette mit 19 bzw. 25 Megabit/Sekunde auf. Als Kompressionsverfahren wird MPEG-2 und damit die

Interframe-Kompression genutzt. Dabei werden nur die Veränderungen zwischen den Vollbildern, und nicht jedes Bild komplett, gespeichert.

HDV	720p	1080i
Bildformat	16:9	16:9
Auflösung (Pixel)	1280 x 720	1440 x 1080
Pixel-Seiten-Verhältnis	quadratisch	1,33
Bildfrequenz p = progressiv i = interlaced	PAL:25p/50p NTSC: 30p/60p	PAL:50i NTSC: 60i
Kompression	MPEG-2 Inter-Frame Kompression	MPEG-2 Inter-Frame Kompression
Datenrate	19 MBit/Sek.	25 MBit/Sek.
Audioformat	MPEG-1 Audio Layer II	MPEG-1 Audio Layer II
Tonkanäle	2 Kanäle 16 Bit 5.1 Surround-Sound mit bis zu 96 KHz	2 Kanäle 16 Bit 5.1 Surround-Sound mit bis zu 96 KHz

(Tabelle 4: HDV-Formate)

Die entsprechenden Einstellungen für eine Aufnahme werden im Menü „Projekteinstellungen/Allgemein“ und „Projekteinstellungen/Video-Rendering“ vorgenommen.



(Abb. 124: Projekteinstellungen "Allgemein")

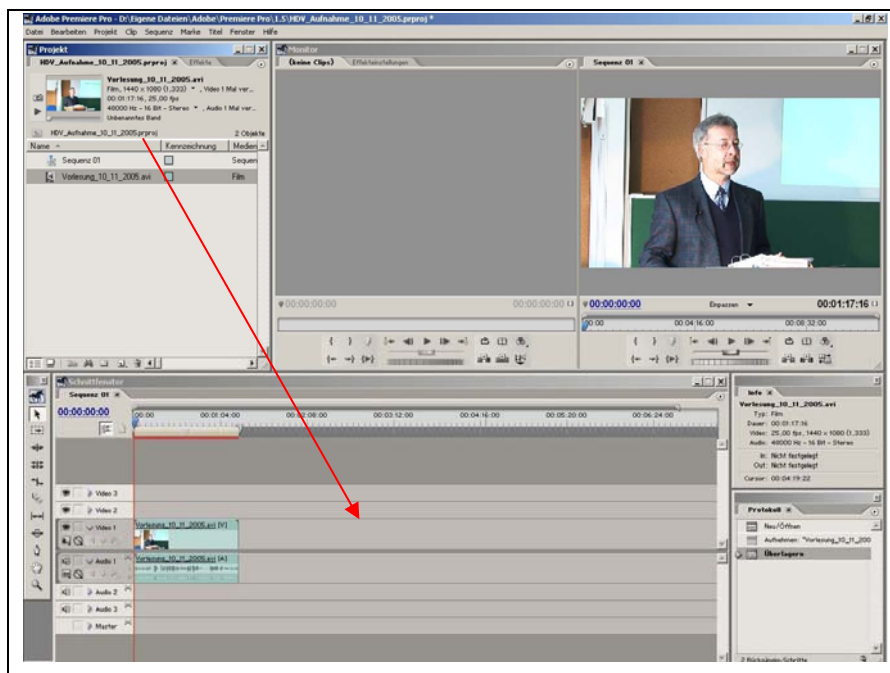
Im folgenden Fenster muss ein Dateiname vergeben werden. Zusätzlich können weitere Beschreibungen der Sequenz hinzugefügt werden.



(Abb. 125: Aufnahme speichern)

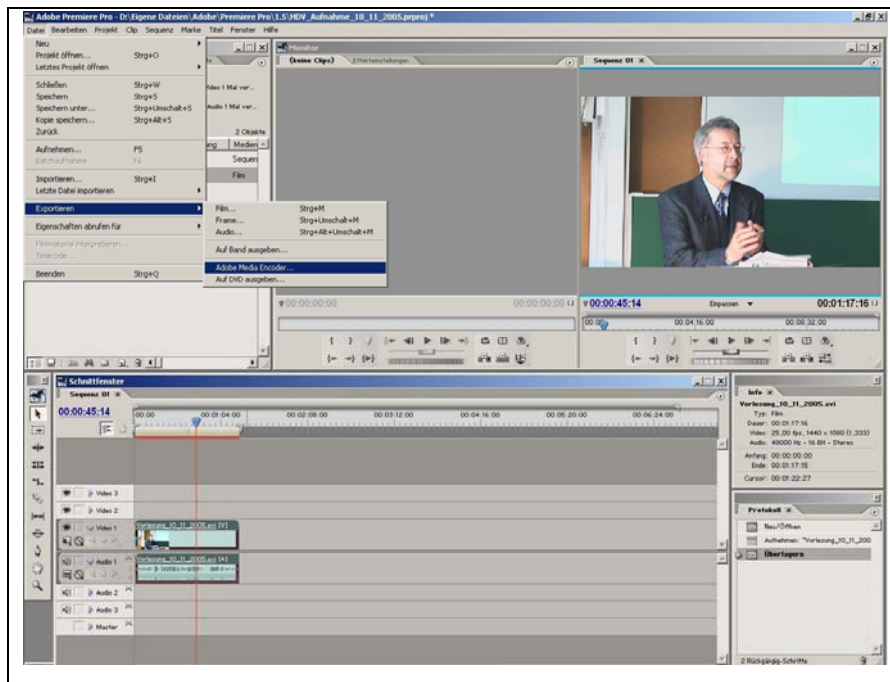
6.1.2 Schnittfenster

Der aufgenommene Film erscheint im Projektfenster und kann per „Drag&Drop“ in das Schnittfenster gezogen werden.



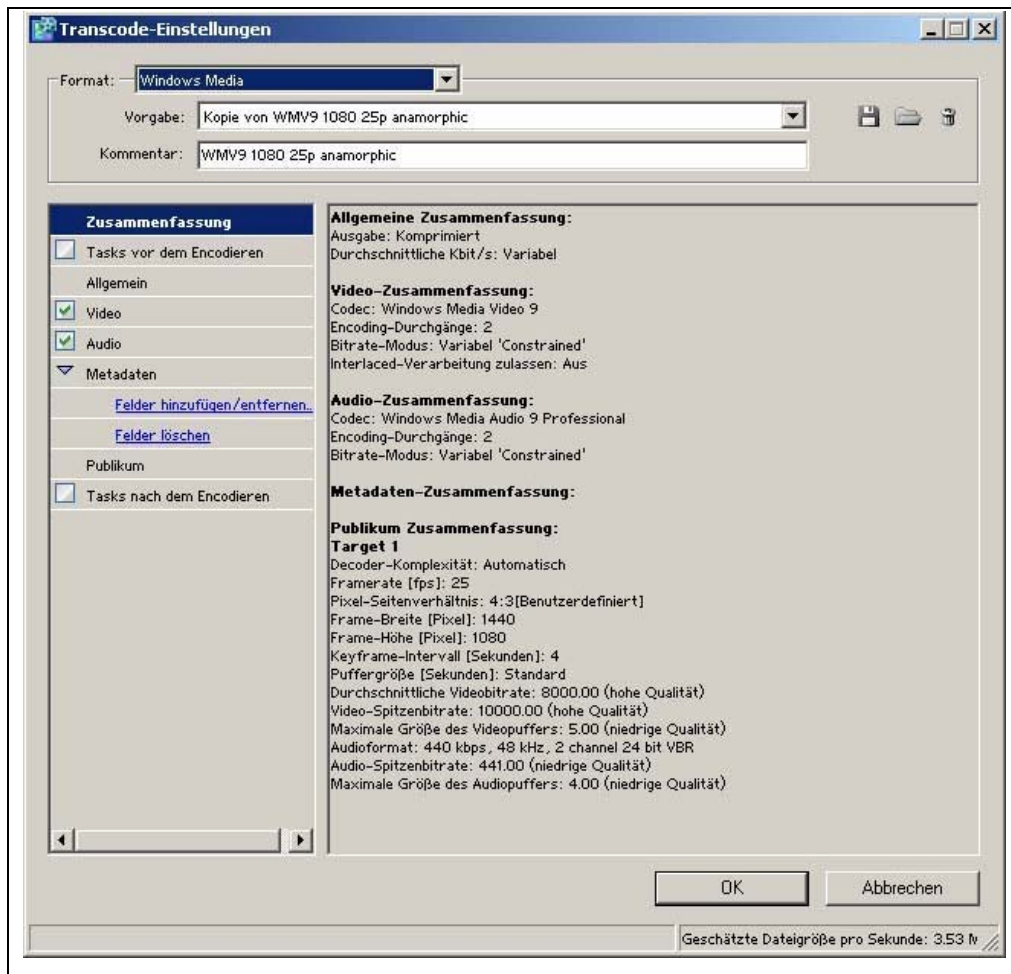
(Abb. 126: Einfügen des Films im Schnittfenster)

Nachdem der Film im Schnittfenster bearbeitet und geschnitten wurde, kann dieser als Streaming-Datei zur Verfügung gestellt werden.



(Abb. 127: Exportieren (Windows Media Encoder))

Mit Hilfe des Windows Media-Encoder Export-Moduls (Datei→Schnittfenster exportieren→Adobe Windows Media Encoder...) ist es möglich, verschiedene Transcode-Einstellungen (s. Tabelle „HDV-Formate“, Kapitel 6.1.1) auszuwählen oder benutzerdefinierte Angaben bei der Erstellung zu verwenden.



(Abb. 128: allgemeine Transcode-Einstellungen)

Nachdem die gewünschten Einstellungen vorgenommen wurden, muss die Datei gespeichert werden. Im Anschluss erscheint das Fenster „Rendervorgang“ und gibt Auskunft über die Fortschritte des Rendervorgangs, sowie die „Geschätzte verbleibende Zeit“.



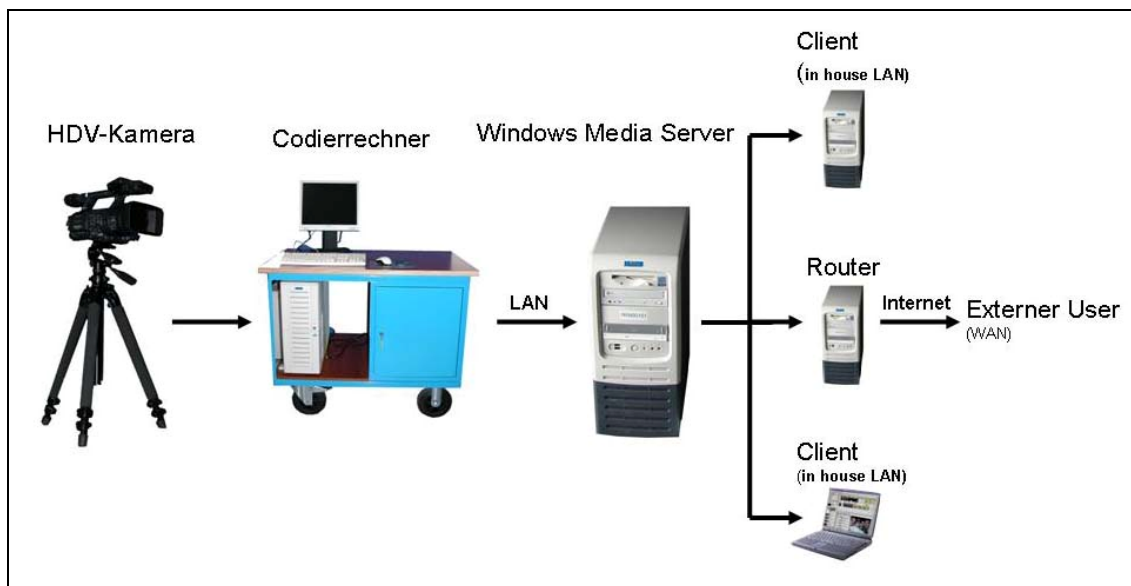
(Abb. 129: Rendervorgang)

6.2 Windows Media Encoder

Zur Übertragung eines Live-Streams wird der Windows Media Encoder genutzt. Die folgenden Kapitel stellen den Einsatz des Windows Media Encoders in Verbindung mit der Sony HDR-FX1E im Rahmen einer Live-Sitzung dar.

6.2.1 Einstellungen

Die verwendete Hardware umfasst eine HDV-Kamera und einen Codierrechner, der über eine Installation des Windows Media Encoders verfügt und mit dem LAN¹³ verbunden ist. Dabei wird die Aufnahme über den Codierrechner an den Streaming-Server gesendet, der den Stream an die entsprechenden Clients bzw. Router weiterleitet.



(Abb. 130: Architektur Web-Streaming)

Anschluss der HDV-Kamera

1. Der Codierrechner wird mit einem Netzkabel an eine freie Buchse angeschlossen.
2. Der Anschluss der Sony HDR-FX1E erfolgt über ein Firewirekarte-Kabel am Codierrechner.
3. Damit das Aufnahmegerät vom Windows Media Encoder erkannt wird, ist im Menü der Kamera folgende Einstellung vorzunehmen:
Menü → Übertragung (2 Pfeile in entgegen gesetzter Richtung)
→ i.LINK Konv. → EIN (HDV → DV)
4. Die Kamera wird in Windows als neue Hardware-Komponente erkannt.

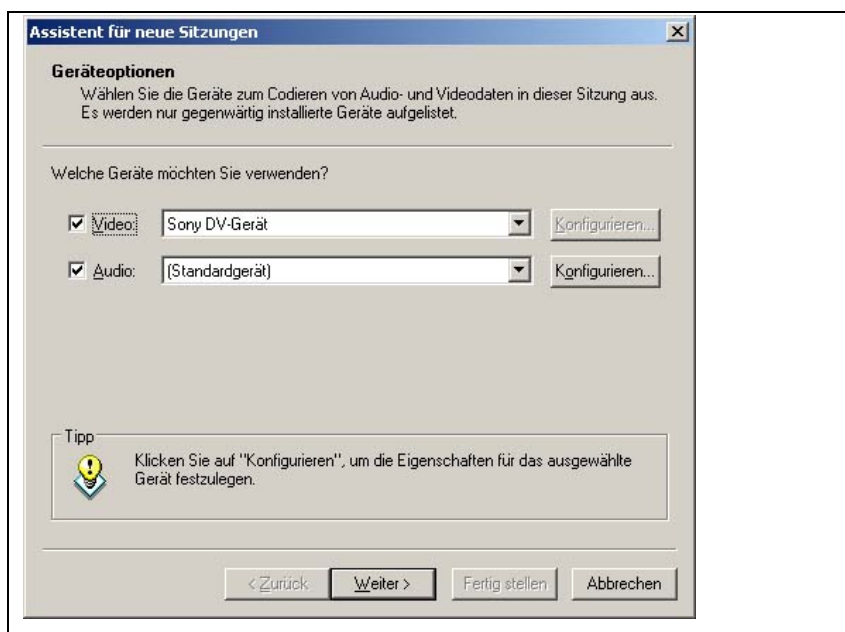
¹³ LAN=Local Area Network

Des Weiteren besteht die Möglichkeit eine Live-Sitzung aufzuzeichnen. Nach dem Start des Windows Media Encoders kann der Benutzer im Rahmen einer neuen Sitzung vorgefertigte Profile auswählen. Sollte bereits eine Videodatei aufgezeichnet worden sein, kann diese in das „WMV-Format“ konvertiert werden.



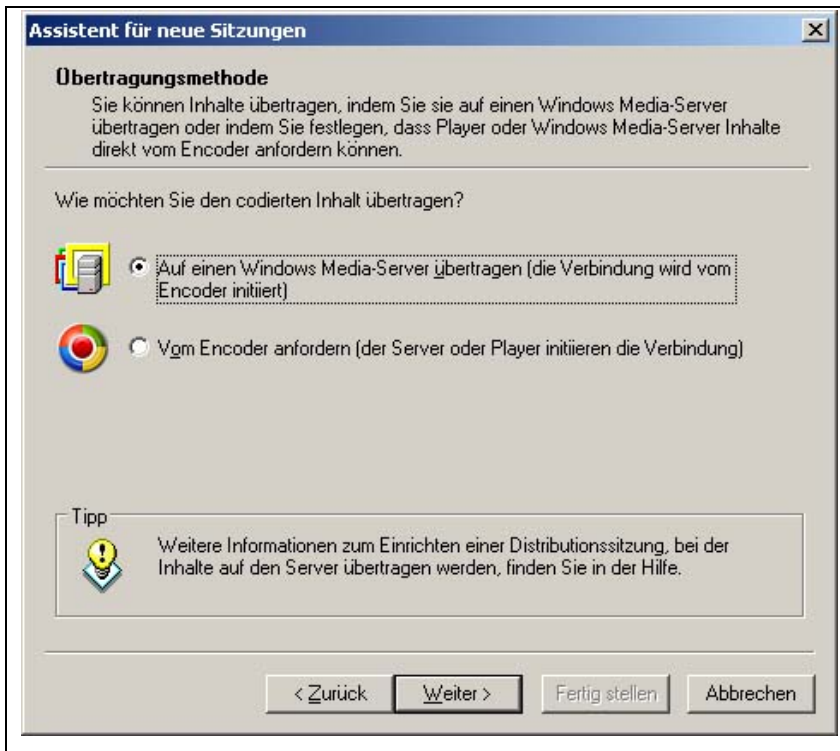
(Abb. 131: Neue Sitzung)

Im folgenden Fenster werden die Geräteoptionen festgelegt. Während der Live-Aufnahme wird das Videosignal von der Sony HDV-Kamera aufgenommen. Hinsichtlich des Audio-Signals erhält der Redner ein Funkmikrofon, dessen Empfänger mit der Soundkarte des Codierrechners verbunden ist.



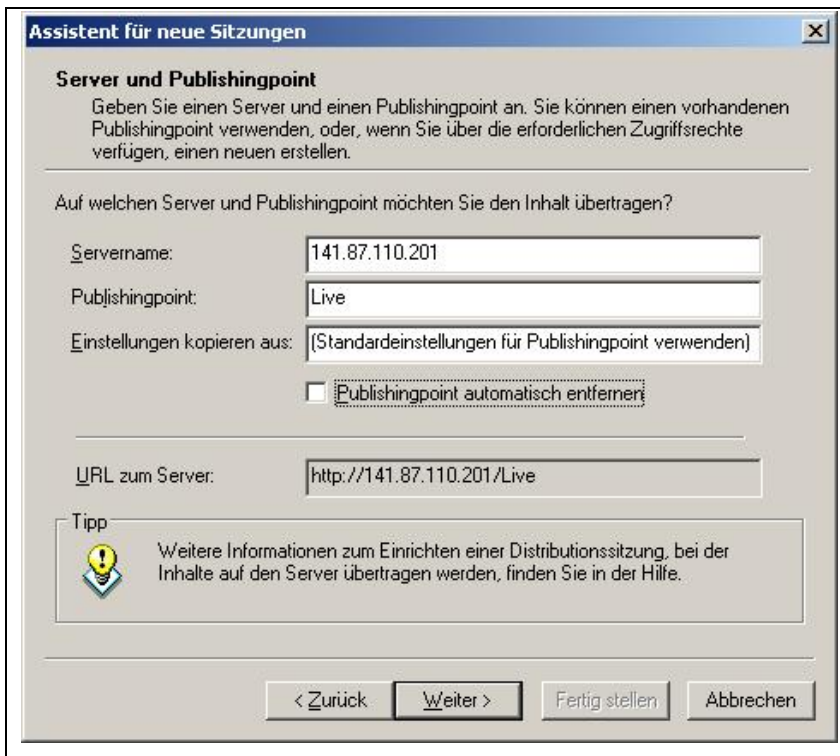
(Abb. 132: Geräteoptionen)

Bezüglich der Übertragungsmethode sollte festgelegt werden, dass der Video-Stream direkt auf den Streaming Server übertragen und die Verbindung somit vom Encoder initiiert wird.



(Abb. 133: Übertragungsmethode)

Zur Übertragung der aufgezeichneten und codierten Datei auf einen Windows Media Server muss der entsprechende Servername und ein Publishing-Point angegeben werden.



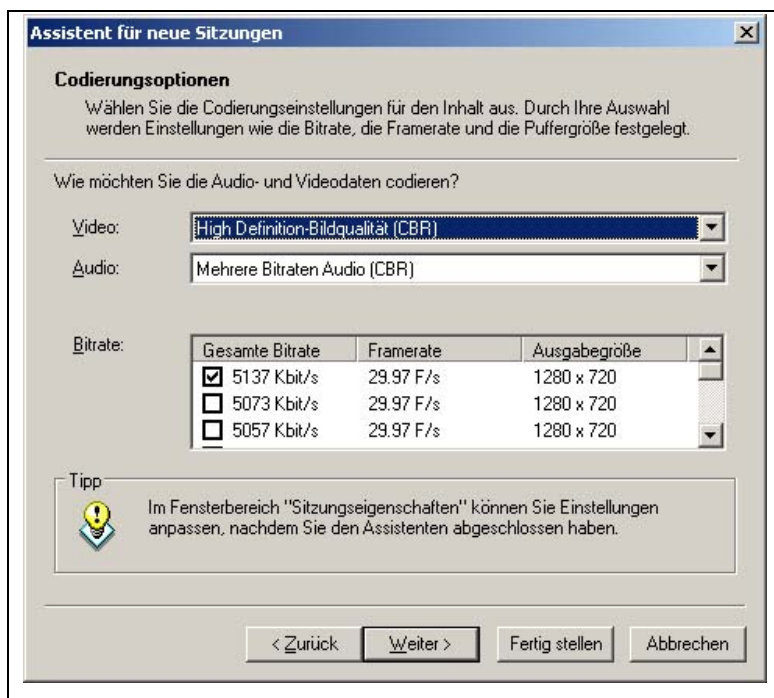
(Abb. 134: Server und Publishingpoint)

Alternativ kann das Video von dem Windows Media Encoder über einen lokalen Webserver bereitgestellt werden. Hierbei sind Einstellungen hinsichtlich des Ports und den URLs für die LAN- bzw. Internetverbindungen zu treffen.



(Abb. 135: Übertragungsverbindung)

Hinsichtlich der Codierungsoptionen werden im 3. Teil des Arbeitsberichts diverse Tests bezüglich der (im Windows Media Encoder) definierten und realen Übertragungsraten beim Abruf des Web-Streams dokumentiert.



(Abb. 136: Codierungsoptionen)

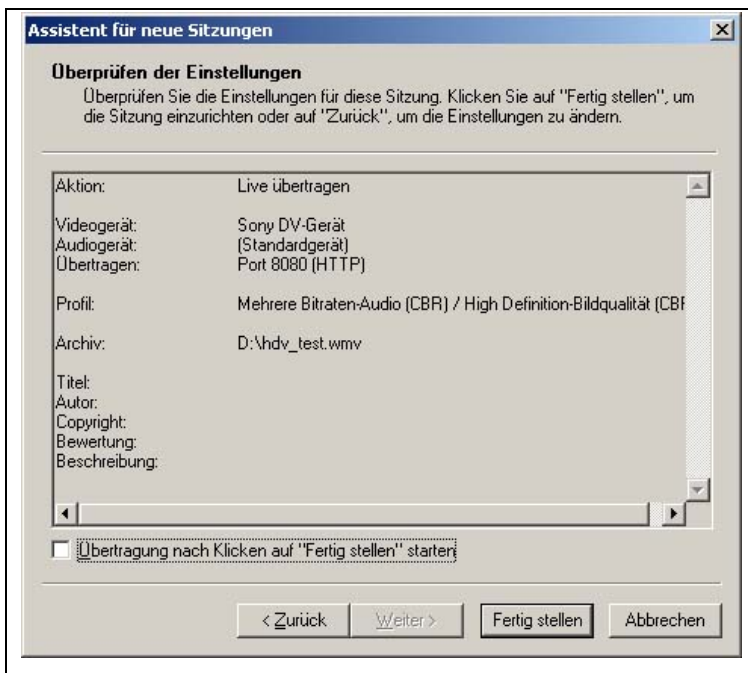
Der Live-Stream kann zusätzlich als Kopie in einer „Archivdatei“ gespeichert werden. Diese Option bietet sich an, wenn man die Aufnahme einem Publikum zu einem späteren Zeitpunkt („on demand“) zur Verfügung stellen möchte.

Tipp: Sollte die Codierung unabsichtlich gestoppt werden, ist unter dem Menüpunkt Ansicht→Sitzungseigenschaften→Ausgabe eine „neue“ Ausgabedatei festzulegen, da sonst die bisherige Aufnahme überspielt wird.



(Abb. 137: Archivdatei)

Abschließend werden die vorgenommenen Einstellungen, bezüglich der zu exportierenden Datei, noch einmal zur Überprüfung aufgeführt.

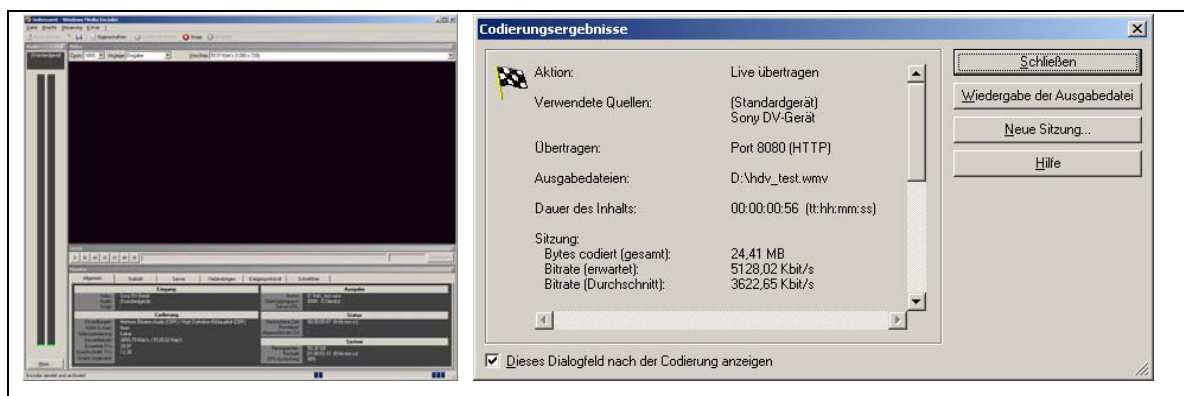


(Abb. 138: Überprüfen der Einstellungen)

6.2.2 Codierung

Während der Codierung darf die HDV-Kamera nicht ausgeschaltet oder die DV-Verbindung unterbrochen werden, ansonsten bekommt der Windows Media Encoder kein Videosignal mehr und muss neu gestartet werden.

Tipp: Es können verschiedene (Video-)Quellen während der Codierung ausgewählt und gewechselt werden. Falls es erforderlich ist, Folien während des Vortrags einzublenden, ließen sich diese durch ein Umschalten der Videoquelle (Videoquelle 1: HDV-Kamera → Videoquelle 2: Bildschirmaufzeichnung) aufrufen und im Streaming-File integrieren.



(Abb. 139: Codierung und Codierungsergebnisse)

- Der Live-Stream ist derzeit über den folgenden Link abrufbar.
→ <mms://141.87.110.201/Live>
- Sollte eine Archiv-Datei des Live-Streams angelegt worden sein, kann diese vom Streaming Media Server einem Netzwerkverzeichnis mit den entsprechenden Zugangsdaten (Benutzername und Passwort) abgerufen werden.
→ mms://141.87.110.201/Fakultät_1/Wirtschaftsingenieurwesen/Ruf/test.wmv

7 Abbildungsverzeichnis

(Abb. 1: Multimedia-System)	25
(Abb. 2: Multimedia-Studio).....	26
(Abb. 3: Blauer Hintergrund (li.)/Angewandter „Blue Screen-Filter“(re.)	27
(Abb. 4: Weißabgleich für Innenaufnahmen (li.) und Aussenaufnahme (re.))	27
(Abb. 5: Beispiele für Spezialeffekte eines Sony DCR-PC 100E Camcorders)	27
(Abb. 6: Softwaretools und Medieninhalte).....	29
(Abb. 7: Projekteinstellungen laden).....	31
(Abb. 8. Filmaufnahme).....	31
(Abb. 9: Gerätesteuerung).....	32
(Abb. 10: Film exportieren)	33
(Abb. 11: Windows Media 9 Export Plug-in for Adobe Premiere)	34
(Abb. 12: Integration der AVI-/WMV-Dateien als Windows Media Objekt)	34
(Abb. 13: Ebenen und Zeitleiste)	35
(Abb. 14: Bühne).....	35
(Abb. 15: 2 Teile ohne Zusammenführung (li.), 2 Teile zusammengeführt (re.))	36
(Abb. 16: Aktionen)	36
(Abb. 17: Einstellungen (li. Bild) und Veröffentlichung (re. Bild))	38
(Abb. 18: Webkomponente einfügen)	38
(Abb. 19: Camtasia Studio 2).....	39
(Abb. 20: Region auswählen).....	39
(Abb. 21: Abmessungen bestimmen)	40
(Abb. 22: Audioeinstellungen).....	40
(Abb. 23: Film per Drag & Drop im Schnittfenster platzieren)	41
(Abb. 24: Produktionsoptionen für das Video)	42
(Abb. 25:Optionen für das Windows Media Encoding)	42
(Abb. 26: Videogröße)	43
(Abb. 27: Video produzieren)	43
(Abb. 28: Lernmodul MS-Producer).....	44
(Abb. 29: Präsentationsvorlage).....	45
(Abb. 30: Videoinhalte importieren).....	45
(Abb. 31: Zeitachse).....	46
(Abb. 32: Veröffentlichungsziel)	46
(Abb. 33: Veröffentlichungseinstellung).....	47
(Abb. 34: Benutzerdefinierte Veröffentlichungseinstellung).....	47
(Abb. 35: Veröffentlichung).....	48
(Abb. 36: Vorschau der Präsentation)	48
(Abb. 37: Bibliothek)	49
(Abb. 38: Neues Menü erstellen)	50
(Abb. 39: Menüelemente bearbeiten).....	50
(Abb. 40: Asset importieren).....	51
(Abb. 41: Fehlermeldung beim Import eines Asset)	51
(Abb. 42: Verknüpfungen festlegen).....	52
(Abb. 43: Verknüpfungspfad)	52
(Abb. 44: Hintergrundvideo).....	53
(Abb. 45: Das Menü als erste Wiedergabe festlegen).....	53

(Abb. 46: Standard-Menüseite festlegen).....	54
(Abb. 47: Bewegungsmenüs rendern)	54
(Abb. 48: Projektvorschau)	55
(Abb. 49: LMS-Kurs "Rockgrundkurs")	56
(Abb. 50: Diskussionsforum)	57
(Abb. 51: Allgemeine Kurseinstellungen festlegen)	58
(Abb. 52: Toolfenster "Planelemente")	58
(Abb. 53: Inhaltsverknüpfungen)	58
(Abb. 54: Adresse einfügen)	59
(Abb. 55: Pfadangabe der Inhaltsverknüpfung)	59
(Abb. 56: Vorgehensweise "Neue Inhaltsseiten erstellen")	59
(Abb. 57: Seite hinzufügen)	60
(Abb. 58: vordefinierte Seitenlayouts)	60
(Abb. 59: Layouteigenschaften)	61
(Abb. 60: Hintergrundgrafik ändern)	62
(Abb. 61: vordefinierte Seitenlayouts der Prüfungsfragen)	62
(Abb. 62: Ist korrekte Antwort → "Richtig" bzw. "Falsch")	63
(Abb. 63: Feedback-Text hinzufügen/bearbeiten)	64
(Abb. 64: Seiteneigenschaften Frage)	65
(Abb. 65: Seiteneigenschaften "Quizpunktzahl (nach Fragen)).....	65
(Abb. 66: Kurs verifizieren / Fehlende Mitteilungsseite)	66
(Abb. 67: Bezeichner)	67
(Abb. 68: Kurs packen)	67
(Abb. 69: Paket senden)	68
(Abb. 70: Server-Import).....	69
(Abb. 71: Master-Katalog und Angebotskatalog)	69
(Abb. 72: Kursverwaltung → Einschreiben → Nach Benutzer).....	70
(Abb. 73: VPN Client von Cisco Systems)	70
(Abb. 74: Kategorien / Sub-Kategorien)	73
(Abb. 75: Kategorie "Fachbereich").....	73
(Abb. 76: Sub-Kategorie "Studiengang").....	74
(Abb. 77: Übertragung der Struktur in das Lernsystem ILIAS)	74
(Abb. 78: Lernmodul HTML hinzufügen)	75
(Abb. 79: Titel festlegen)	75
(Abb. 80: Lernmodul HTML bearbeiten)	75
(Abb. 81: HTML-Dateien hochladen).....	76
(Abb. 82: Lernmodul HTML offline)	76
(Abb. 83: Lernmodul HTML "online" zur Verfügung stellen)	76
(Abb. 84: implementierte Lernmodule HTML)	77
(Abb. 85: Fragenpool für Test hinzufügen)	77
(Abb. 86: Titel und Beschreibung des Fragenpools hinzufügen).....	77
(Abb. 87: Fragenpool "Grundlagen Projektmanagement)	78
(Abb. 88: Fragen hinzufügen)	78
(Abb. 89: Auswahl Fragetyp).....	78
(Abb. 90: Titel und Fragentext eingeben)	78
(Abb. 91: Antworten und Punkteverteilung).....	79
(Abb. 92: neu erstellte Frage im Fragenpool)	79
(Abb. 93: Test hinzufügen)	79
(Abb. 94: Test "Grundlagen Projektmanagement")	79
(Abb. 95: Titel und Beschreibung festlegen)	80

(Abb. 96: Eigenschaften des Tests festlegen)	81
(Abb. 97: nach Fragen durchsuchen)	81
(Abb. 98: Reihenfolge der Fragen bestimmen)	81
(Abb. 99: Notenschema definieren)	82
(Abb. 100: Fragenpool für Umfrage hinzufügen)	82
(Abb. 101: Titel und Beschreibung des Fragepools hinzufügen)	83
(Abb. 102: Fragentext und Antworten definieren)	83
(Abb. 103: Fragenpool verwalten)	84
(Abb. 104: Umfrage hinzufügen)	84
(Abb. 105: Titel und Beschreibung festlegen)	84
(Abb. 106: Bildung von Frageblöcken).....	85
(Abb. 107: Online/Offline-Status).....	85
(Abb. 108: Kursleiteransicht - Evaluation der Umfrage).....	85
(Abb. 109: tabellarische Auswertung der Umfrage)	86
(Abb. 110: graphische Auswertung der Umfrage)	86
(Abb. 111: Verteileroptionen)	87
(Abb. 112: Forum hinzufügen).....	87
(Abb. 113: Diskussionsforum im Magazin).....	88
(Abb. 114: beispielhafter Eintrag im Diskussionsforum)	88
(Abb. 115: Forenbeitrag mit Benachrichtigung bei einer Antwort).....	89
(Abb. 116: Benachrichtigung über einen neuen Forenbeitrag)	89
(Abb. 117: Rechtevergabe Kurstutor)	90
(Abb. 118: Einsatz Video-Streaming in der Lehre)	91
(Abb. 119: Anmeldescreen)	92
(Abb. 120: Projekt-Vorgaben laden)	93
(Abb. 121: Menü-Pfad "Aufnehmen")	93
(Abb. 122: Gerätesteuerung "DV-Geräte")	94
(Abb. 123: Projekteinstellungen "Aufnehmen")	94
(Abb. 124: Projekteinstellungen "Allgemein")	95
(Abb. 125: Aufnahme speichern)	96
(Abb. 126: Einfügen des Films im Schnittfenster).....	96
(Abb. 127: Exportieren (Windows Media Encoder)	97
(Abb. 128: allgemeine Transcode-Einstellungen).....	98
(Abb. 129: Rendervorgang).....	98
(Abb. 130: Architektur Web-Streaming)	99
(Abb. 131: Neue Sitzung).....	100
(Abb. 132: Geräteoptionen).....	100
(Abb. 133: Übertragungsmethode).....	101
(Abb. 134: Server und Publishingpoint)	101
(Abb. 135: Übertragungsverbindung)	102
(Abb. 136: Codierungsoptionen).....	102
(Abb. 137: Archivdatei)	103
(Abb. 138: Überprüfen der Einstellungen).....	103
(Abb. 139: Codierung und Codierungsergebnisse)	104

8 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Leistungsmerkmale Multimediarechner.....	25
Tabelle 2: Programme zur Inhaltsgestaltung.....	29
Tabelle 3: Konfiguration des ILIAS-Servers.....	72
Tabelle 4: HDV-Formate.....	95

9 Literaturverzeichnis

H. Wehr, F. Kurz: Videobearbeitung am Windows-PC; 1. Auflage; 2002

10 Linkliste

Hardware

<http://www.sony.de>

<http://www.nikon.de>

Software

<http://www.adobe.de>

<http://www.pinnaclesys.com/PublicSite/de/Home>

<http://www.macromedia.com>

Lernsysteme

<http://www.ilias.de>

<http://ibm.de>

HS-LLMS: www.wiw.fh-albsig.de

HS-ILIAS: <http://elearning.ad.fh-albsig.de/start.php>

Sonstiges

<http://digitalvd.at/nachrichten/2190.html>

http://dmt.fh-joanneum.at/~spr/NMT2/fh_03_licht.pdf

http://www.zdv.uni-mainz.de/JoguBits/30/jogu30_6.html

<http://www.fh-albsig.de/grz/>

<http://www.wikipedia.de>

Video-Streaming mit dem Windows Streaming Media-Server

Dipl. Ing. (FH) Stephan Hardt

1. Hardware für den Streaming Media Server	110
2. Konfiguration und Verzeichnisstruktur	110
3. Zugriff auf den Media-Server für Live-Übertragungen.....	113
4. Zugriff auf den Media-Server für Video-Streams on Demand.....	114
5. Optimierung der Einstellungen für die Publishingpoints	115
6. Abruf von Videos auf dem Streaming Media Server über DSL	117
7. Ein Bandbreitentest mit mehreren Clients	121
8. Aufnahme und Transcodierung der Videos.....	131
9. Fazit	133
10. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	134

1. Hardware für den Streaming Media Server

Live-Übertragungen und der beliebige Abruf von Lehrveranstaltungen bzw. Vorträgen stellen wesentliche Basisfunktionen im Rahmen von e-learning Systemen dar. Mit Hilfe von Video-Streaming kann man heute diese Funktionen in hervorragender Qualität über das Internet bereitstellen. Nachfolgend werden die technischen Voraussetzungen, die erforderlichen Parametereinstellungen und die bisher gemachten Erfahrungen beschrieben.

Im gemeinsamen Rechenzentrum wurde ein Streaming-Server installiert und konfiguriert. Im Einsatz befindet sich ein Rechner der Firma Dell mit folgenden technischen Merkmalen:

Hardware:

- Dell Power Edge 2850
- Prozessor: 2x Intel Xeon 3,00 GHz
- Hauptspeicher: 2 GByte
- Festplatten: 2x 73 GB + 3x 300 GB
- Netzwerkadapter: Intel GBit Interface

Software:

Als Betriebssystem wird Windows 2003 Server, Enterprise Edition mit Service Pack 1 verwendet. Auf dem Server ist zusätzlich der Windows Media-Dienst v9.0 installiert.



Abbildung 1: IP-Adresse und Namenszuweisung

2. Konfiguration und Verzeichnisstruktur

Alle Einstellungen des Media-Servers können in einem übersichtlichen Snap-In mittels der Microsoft Management Console (MMC) vorgenommen werden. Eine sehr gute Quelle für detaillierte Informationen bzgl. des Media-Servers ist die Hilfe-Datei „wmserver.chm“. Diese kann innerhalb der MMC durch drücken der F1-Funktionstaste aufgerufen werden. Alternativ findet man die Datei auch unter C:\Windows\Help\.

Globale Einstellungen, die für alle Publishingpoints gelten sollen, werden unter dem Registerblatt „Eigenschaften“ des Servers (hier: RZC00008) eingestellt. Lokale Einstellungen können für jeden Publishingpoint auch individuell vorgenommen werden und setzen die globalen außer Kraft.

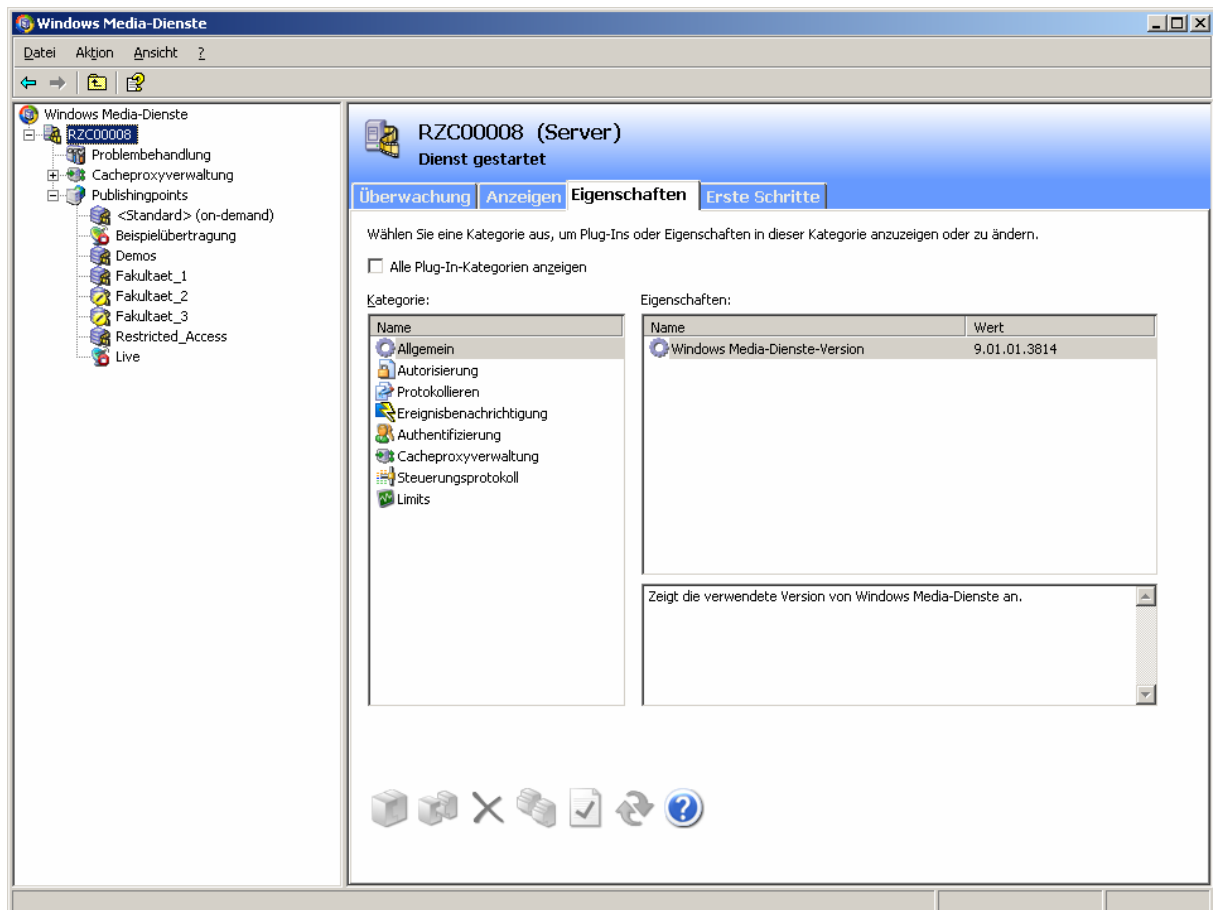


Abbildung 2: Windows Media-Dienst - MMC

Um den Server für einen möglichst flexiblen Einsatz vorzubereiten, wurden zunächst folgende Publishingpoints, Verzeichnisse und Benutzerkonten entsprechend der aktuellen Organisationsstruktur der Hochschule auf dem Server eingerichtet.

Aktive Publishingpoints:

<ul style="list-style-type: none"> • Fakultaet_1 • Fakultaet_2 • Fakultaet_3 	<p>Anonymer Zugriff erlaubt</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Restricted_Access 	<p>Passwortgeschützter Zugriff</p>

Jeder Publishingpoint verweist auf das entsprechende Verzeichnis im Dateisystem **E:\Video_Daten\...**

Verzeichnisstruktur auf dem Server:



Abbildung 3: Verzeichnisstruktur auf dem Streaming Media Server

Diese Strukturierung ermöglicht Benutzern eine Zuordnung der Inhalte zu den einzelnen Bereichen. Des Weiteren können sich die zuständigen Administratoren leicht in die Verzeichnisstruktur einfinden.

Ein Beispiel für den Aufruf in einem Webbrowser bzw. dem Windows Media-Player sieht folgendermaßen aus:

`mms://141.87.110.201/Fakultaet_1/Wirtschaftsingenieurwesen/Ruf/test.wmv`

Angelegte Benutzerkonten:

- **WIW**
(Benutzerkonto für den Media-Encoder)
- **WM_WIW, WM_MAB, WM_BKT, WM_KST**
(Benutzerkonten mit Leserechten für den passwortgeschützten Zugriff)
- **WMADMIN_WIW, WMADMIN_MAB, WMADMIN_BKT, WMADMIN_KST**
(Benutzerkonten mit Schreibrechten zur Bearbeitung von Inhalten)

Auf dem Server ist die Netzwerkfreigabe „Video_Daten“ eingerichtet. Über diese können Videos und Konfigurationsdateien auf den Server kopiert werden.

UNC-Pfad: `\\141.87.110.201 \Video_Daten`

3. Zugriff auf den Media-Server für Live-Übertragungen

Auf globaler Ebene ist der anonyme Zugriff deaktiviert. Für jeden Publishingpoint der einen anonymen Zugriff benötigt, kann dieser in den Eigenschaften unter „Authentifizierung“ wieder aktiviert werden.

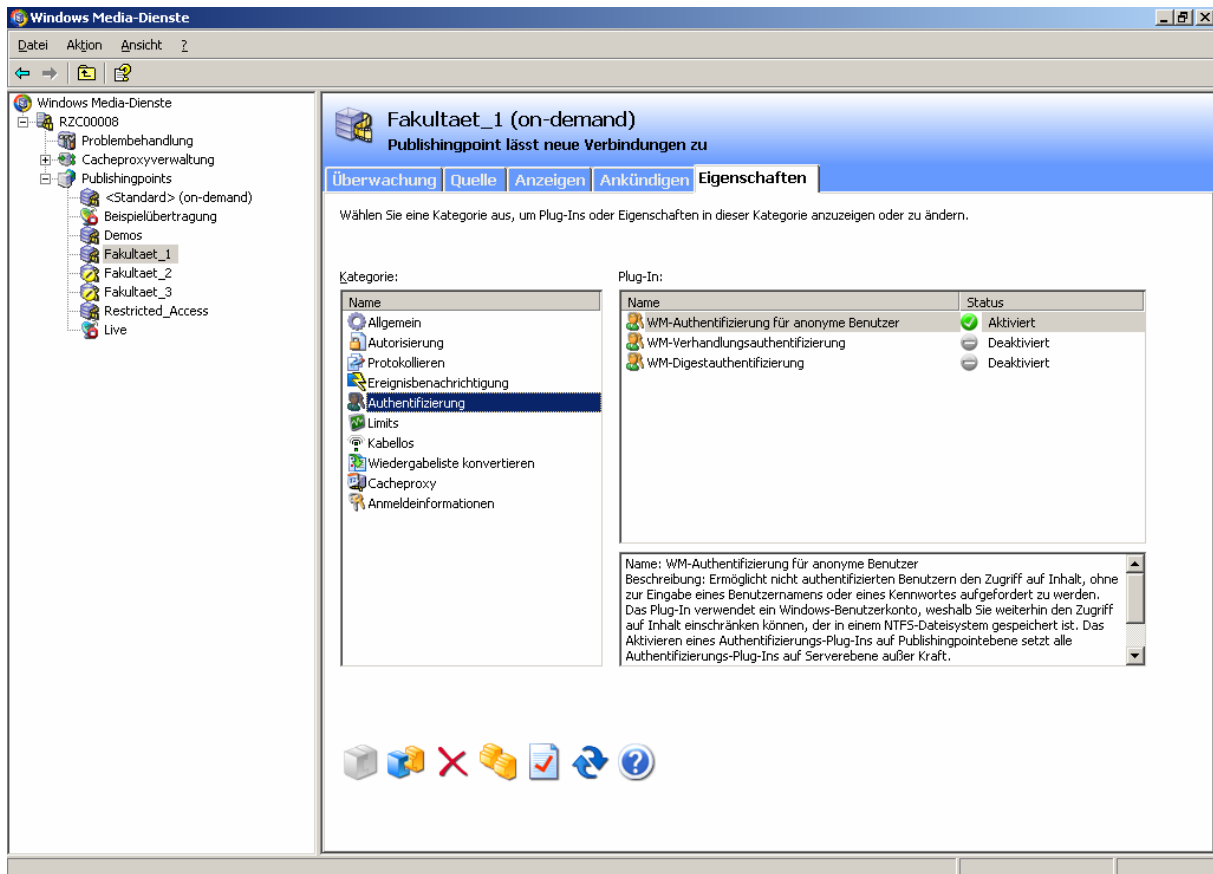


Abbildung 4: Windows Media Dienst - Anonymen Zugriff aktivieren

Damit von einem Encoder-PC ein (Live-) Stream auf den Server übertragen werden kann, verfügt das Benutzerkonto WIW innerhalb des Media-Dienstes über Schreibrechte. Allerdings ist der Schreibzugriff nur für den Publishingpoint „Live“ konfiguriert. Auch das Erstellen eines neuen Publishingpoints ist mit dem Benutzerkonto WIW nicht möglich. Falls zu einem späteren Zeitpunkt eine andere Konfiguration gewünscht wird, kann dies global oder für jeden Publishingpoint einzeln konfiguriert werden.

Dazu ruft man die Eigenschaften des Servers bzw. des Publishingpoints auf, wählt die Kategorie „Autorisierung“, klickt mit der rechten Maustaste auf WM-Publishingpoints-ACL-Autorisierung und wählt die Eigenschaften aus.

In dem sich öffnenden Fenster können registrierten Windows-Benutzerkonten Lese-, Schreib- und Erstellrechte zugeteilt oder verweigert werden.

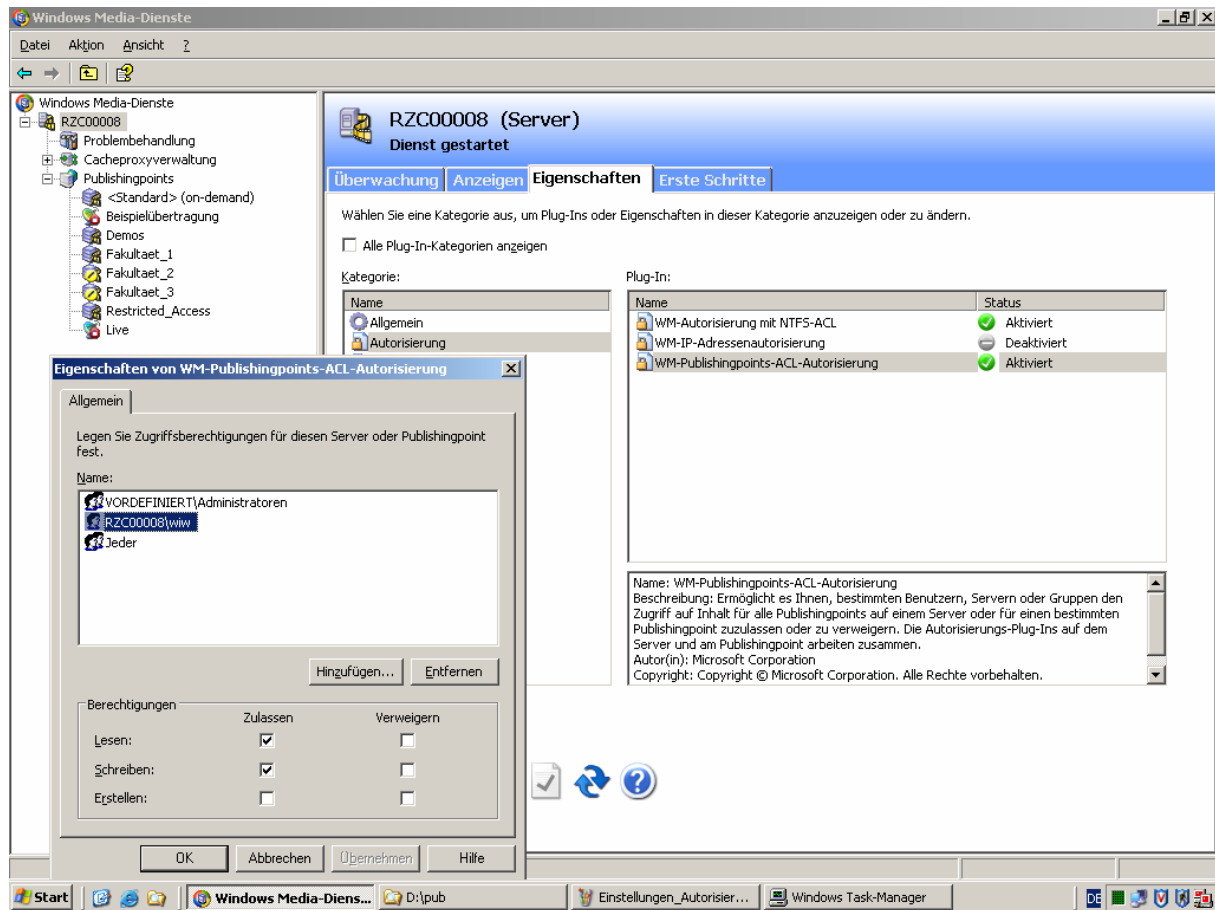


Abbildung 5: Windows Media Dienst – ACL Rechte

4. Zugriff auf den Media-Server für Video-Streams on Demand

Die erstellten Videodateien werden im WMV-Format auf dem Server abgelegt. Von dort können sie zu jedem beliebigen Zeitpunkt über das Intra- oder Internet abgerufen werden. Diese Art der Bereitstellung von Multimedia-Inhalten nennt man „on Demand“.

Für die Publishingpoints Fakultae1_1, Fakultae1_2, Fakultae1_3 ist der anonyme Zugriff gestattet. Der Publishingpoint „Restricted_Access“ wurde so eingerichtet, dass die einzelnen Unterverzeichnisse (WIW, MAB, BKT, KST) nur über die jeweiligen Benutzer WM_WIW, WM_MAB, WM_BKT und WM_KST mit Passwort zugänglich sind.

Um in diesem Fall eine möglichst flexible Basis zu schaffen, wurde dies über die Rechte des NTFS-Dateisystems realisiert. Damit der Windows Media-Dienst diese Rechte überprüfen kann, muss in den Einstellungen des Publishingpoints - in der Kategorie Autorisierung - das PlugIn „WM-Autorisierung mit NTFS_ACL“ aktiviert sein.

WICHTIG: Bei der Einrichtung neuer Publishingpoints ist darauf zu achten, dass die Gruppe NETZWERKDIENST Zugriff auf das Verzeichnis hat, in dem die Mediendateien liegen. Dies gilt besonders dann, wenn das Verzeichnis nicht unterhalb des Stammverzeichnis „./wmpub/WMRoot/“ liegt.

5. Optimierung der Einstellungen für die Publishingpoints

In einigen ausführlichen Tests wurde festgestellt, dass die Einstellung „Schnellcache aktivieren“ auf Ebene der Publishingpoints - unterhalb der Kategorie „Allgemein“ - einen eindeutigen Anstieg in der Übertragungsleistung zur Folge hat. Leider geht damit der eigentliche Vorteil der Streaming-Technologie verloren. Die Daten werden nicht kontinuierlich mit einer angepassten Datenrate übermittelt, sondern ähnlich wie bei einem Download mit höchster Geschwindigkeit in den Cache auf dem Client-PC kopiert. Anschließend läuft das Video aus dem Cache der lokalen Festplatte. Dies ist deutlich aus Abb. 6 ersichtlich. Im linken Teil der rechten Grafik sieht man die Bandbreitennutzung ohne, und im rechten Teil mit aktiviertem Schnellcache.

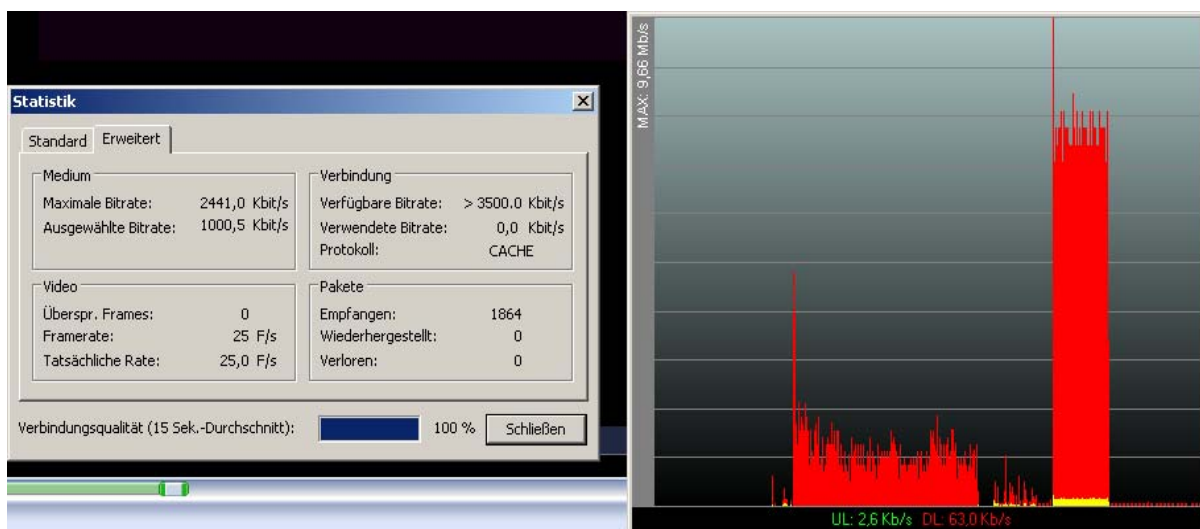


Abbildung 6: Datendurchsatz ohne und mit aktiviertem „Schnellcache“

Über den vermeintlichen Kopierschutz von Video-Streams braucht man sich an dieser Stelle keine Gedanken zu machen. Seit es Software gibt, die einen Video-Stream mitschneiden kann, ist dieser Vorteil leider nicht mehr nutzbar. Falls ein Kopierschutz benötigt wird, muss man an dieser Stelle modernere Techniken wie zum Beispiel das „Digital Rights Management“ einsetzen.

Ein direkter Vergleich zwischen einem normalen Aufruf vom Windows Streaming-Server und von einem Windows Web-Server zeigt auffällig die Unterschiede in der Art und Weise, wie die Daten übertragen werden (Abb. 7). Ähnlich der Option „Schnellcache aktivieren“ beim Streaming-Server sendet der Web-Server die Datei mit einer sehr hohen Bandbreite.

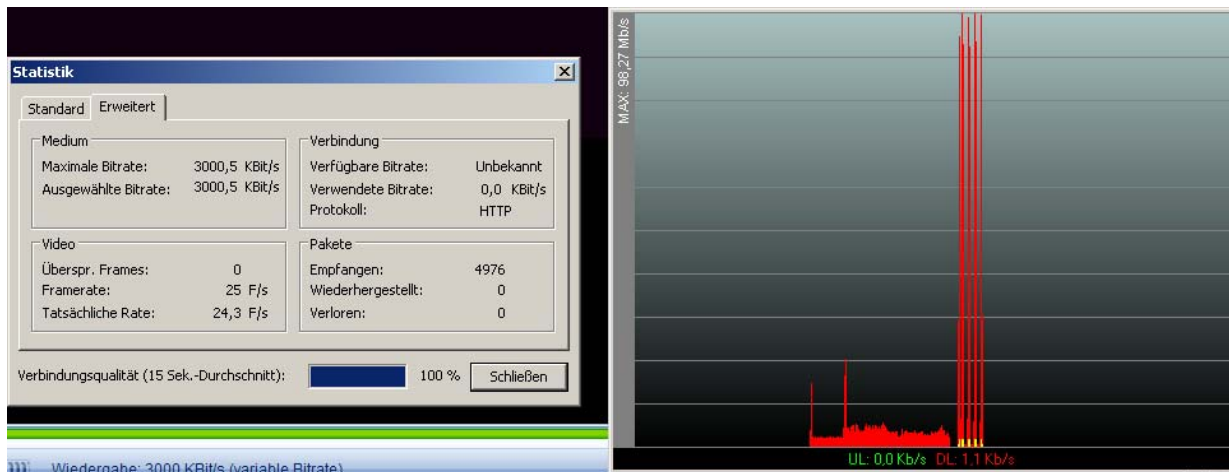


Abbildung 7: Datendurchsatz bei einem Streaming Media- und einem Web-Server

Der Server verfügt derzeit über keine Bandbreitenbeschränkung. Für den Publishingpoint „Fakultaet_1“ wurden in der Kategorie „Limits“ die Eigenschaften „Schnellstart-Bandbreite pro Player begrenzen“ auf 10000 Kbit/s und „Schnellcache-Übermittlungsrate für Inhalt beschränken“ auf den Faktor 20 angehoben (siehe Abb. 8). Danach war zu beobachten, dass Videos mit höherer Bitrate etwas schneller gestartet werden.

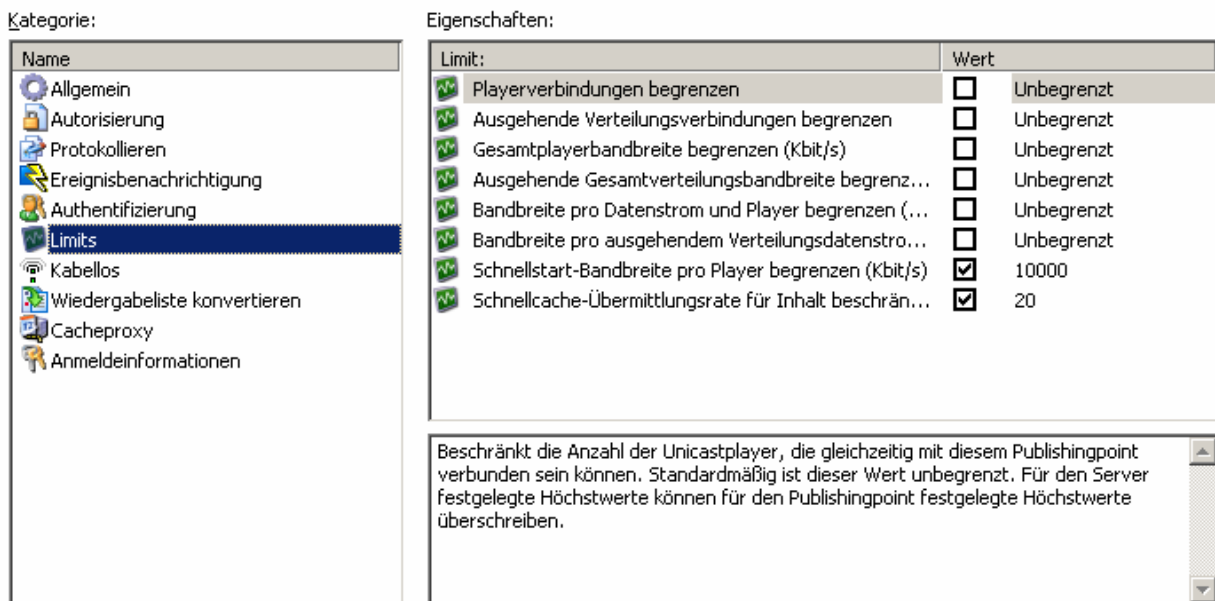


Abbildung 8: Windows Media Dienst – Limits für die Bandbreite

Diese Einstellungen müssen noch einmal überarbeitet werden, sobald der Server in den Produktivbetrieb übergeht. Ansatzweise wurden Erfahrungen in einem Belastungstest gesammelt. Die Ergebnisse hierzu finden Sie in Kapitel 7.

6. Abruf von Videos auf dem Streaming Media Server über DSL

Mit Hilfe der Windows Media 9 Codec Serie von Microsoft ist es möglich, HD-Videos mit Mehrkanal-Audio und einer maximalen Auflösung von 1920x1080 Bildpunkten zu erstellen. Die Bitrate für hochauflösende Videos liegt zwischen 6000 und 10000 Kbps.

Um die Übertragung von Lehrinhalten nicht auf ein lokales Netzwerk (LAN) zu beschränken, stand die Ermittlung geeigneter Auflösungen und Bandbreiten im Vordergrund.

Dazu wurde ein Video in folgenden Auflösungen und Bitraten kodiert:

Auflösung:	Bitrate:	Typ:
768x 576 Pixel	1000 Kbps	PAL (4:3)
768x 576 Pixel	2000 Kbps	PAL (4:3)
768x 576 Pixel	3000 Kbps	PAL (4:3)
960x720 Pixel	1000 Kbps	HDV-720p (4:3)
960x720 Pixel	2000 Kbps	HDV-720p (4:3)
960x720 Pixel	3000 Kbps	HDV-720p (4:3)
1440x1080 Pixel	3000 Kbps	HDV-1080p (4:3)

Tabelle 1: Testdateien mit verschiedenen Auflösungen und Bitraten

In erster Linie ist die Bitrate das ausschlaggebende Qualitätskriterium für ein Video. Zwar bietet eine hohe Auflösung in der Regel die Grundlage für eine bessere Aufnahme, ohne die entsprechende Dichte an Bildinformationen verliert aber jedes Video unweigerlich an Bildqualität.

In einem lokalen Netzwerk können Videos mit den Bitraten aus Tabelle 1 ohne Probleme ruckelfrei übertragen werden. Für Verbindungen mit geringerer Bandbreite, wie zum Beispiel DSL, sind sie jedoch (noch) nicht geeignet. Um die Qualität der Wiedergabe zu bewerten, reicht es jedoch nicht aus, nur auf die Übertragungsleistung zu achten. Bei der Wiedergabe von HD-Videos müssen ebenfalls die hohen Hardwareanforderungen berücksichtigt werden. Sind diese nicht erfüllt, kann es sogar beim Abspielen einer lokalen Datei zu Hängern und Aussetzern kommen. Damit würden Ergebnisse von Tests, die Daten über das Netzwerk abrufen, nicht richtig interpretiert und falsche Rückschlüsse auf die Fehlerursache hervorgerufen werden.

Minimum-Konfiguration zum Abspielen von 720p HD-Videos:	Optimal-Konfiguration zum Abspielen von 1080i HD-Videos:
<ul style="list-style-type: none"> • Windows XP • Windows Media Player v9 • 2,4 GHz Prozessor • 384 MB Hauptspeicher • 64 MB Videospeicher (Grafikkarte) • 1024x768 Bildschirmauflösung • 16-bit Soundkarte 	<ul style="list-style-type: none"> • Windows XP • Windows Media Player v10 • 3,0 GHz Prozessor • 512 MB Hauptspeicher • 128 MB Videospeicher (Grafikkarte) • 1920x1440 Bildschirmauflösung • 24-bit 96kHz Mehrkanal-Soundkarte

Tabelle 2: Hardware-Anforderungen für HDV lt. Microsoft

Die Tests mit DSL 6000 haben gezeigt, dass Videos mit einer Bandbreite von 1000 Kbps flüssig abgespielt werden können. Videos mit einer Bandbreite von ca. 2000 Kbps laufen nach kleineren Startschwierigkeiten (Aufbau des Puffers) in der Regel akzeptabel. Bitraten mit mehr als 2000 Kbps können nicht ohne Aussetzer in Ton und Bild abgespielt werden.

Im folgenden Bild sieht man den Datendurchsatz eines Videos mit 1000 Kbps. Links das Video mit einer Auflösung von 768x576, rechts mit 960x720 Bildpunkten.

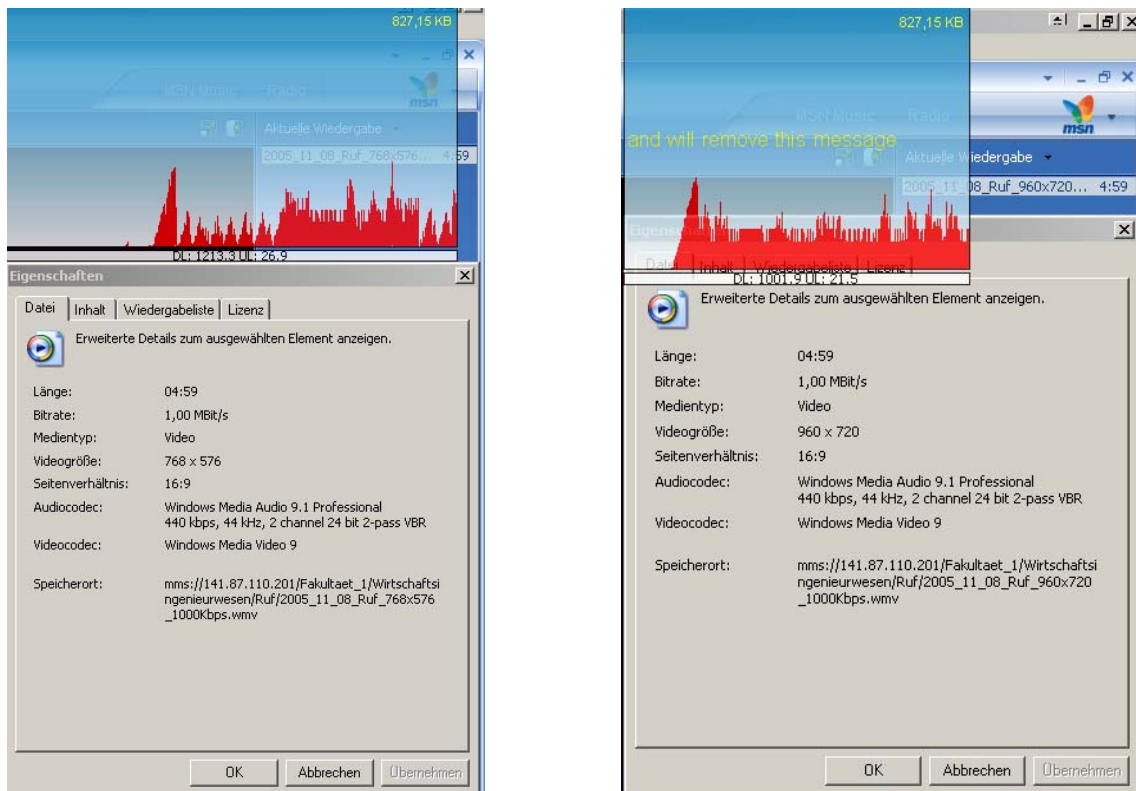


Abbildung 9: Datendurchsatz eines Videos mit 1000 Kbps

Zum direkten Vergleich, dasselbe Video mit einer Bitrate von 2000 Kbps. Wieder in den zwei Auflösungen von 768x576 (links) und mit 960x720 Bildpunkten (rechts).

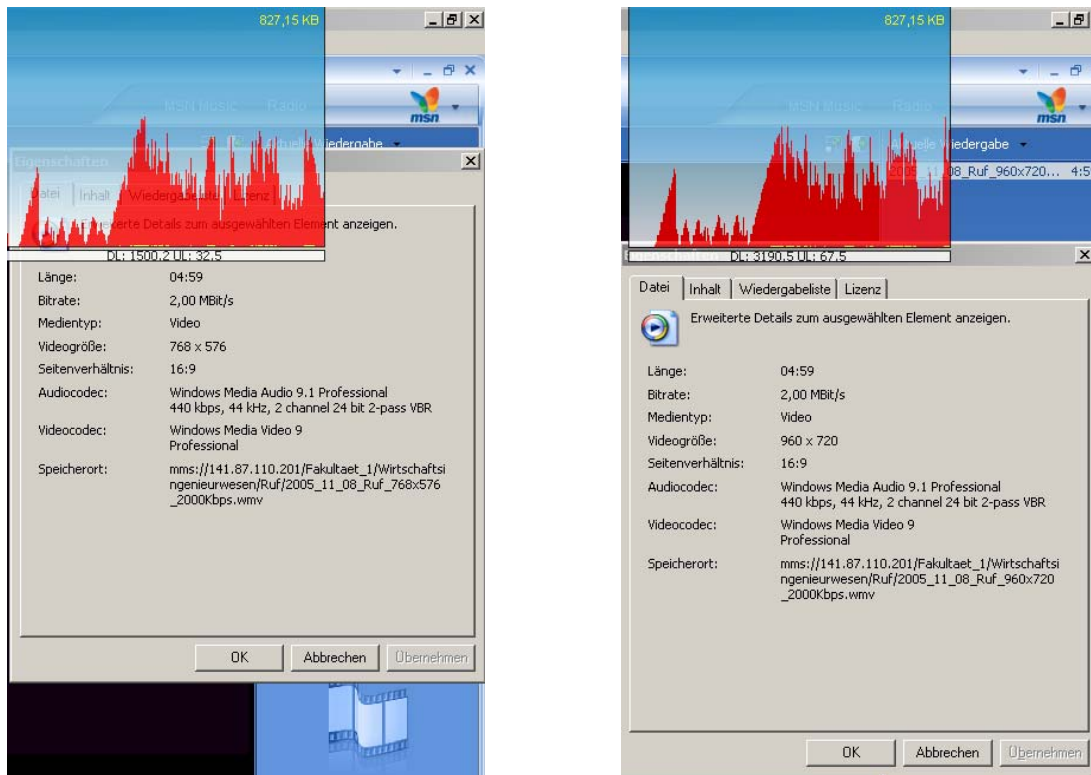


Abbildung 10: Datendurchsatz eines Videos mit 2000 Kbps

Der hier gezeigte Datendurchsatz ist das Ergebnis eines Standardaufrufs über das RTSP (Real Time Streaming) – Protokoll, ohne aktivierten Schnellcache.

Videos mit einer Auflösung von 960x720 Bildpunkten und einer Bitrate von 3000 Kbps bieten bei einer vergleichbar geringen Dateigröße immer noch ein gutes Bild. Verringert man die Bitrate auf 1000 Kbps, wird die Qualität sichtbar schlechter. Bitraten unter 1000 Kbps sind für Auflösungen von 960x720 oder größer nicht ratsam. Sind geringere Bitraten erforderlich, sollte man ebenfalls die Auflösung verkleinern. Vorsicht: hat eine Auflösung weniger als 720 Zeilen verlässt man die offizielle HDV-Spezifikation.

Die hohen Anforderungen an die Bandbreite einer Verbindung macht Video-Streaming für DFÜ-Netzwerke über analoge Telefonleitungen oder ISDN nahezu unbrauchbar. Doch leider bieten auch moderne DSL-Verbindungen nicht immer die Leistung, die sie versprechen. In dem Artikel „Die Breitbandlüge“ von Chip Online ¹ werden die Fehlerquellen aufgezeigt. DSL Verbindungen sind sehr anfällig was die Kabellänge angeht, bereits wenige Kilometer hinter der Vermittlungsstelle fällt die Leistung dramatisch ab. Und obwohl der Tarif sich DSL 6000 nennt, wird oft nur eine wesentlich geringere Bandbreite garantiert.

¹ vgl. URL: http://www.chip.de/artikel/c1_artikel_18139457.html?tid1=19506&tid2=0

Die folgende Tabelle aus dem oben erwähnten Artikel zeigt eine Übersicht einiger Internet-Provider und die in Abhängigkeit des gewählten DSL-Tarifs zugesicherten Übertragungsraten:

Garantierte Bandbreite			
So viel Speed sichern die Provider bei ihren DSL-Anschlüssen zu:			
Provider	DSL-Varianten	Mindest-Bandbreite kbps (Down-/Upstream)	
T-Com, 1&1 AOL, GMX	DSL 1000	384 / 64	
	DSL 2000	1.536 / 192	
	DSL 6000	3.072 / 384	
Strato	Maxxi-DSL 1000	384 / 64	
	Maxxi-DSL 2000	1.536 / 192	
	Maxxi-DSL 6000	3.072 / 384	
Freenet	DSL 1000	384 / 64	
	DSL 2000	1.536 / 192	
	DSL 6000	3.072 / 384	
Tiscali	DSL 1000	384 / 64	
	DSL 2000	1.536 / 192	
QSC	Home 1536	65,1 % von 1.024 / 512	
	Home 2560	65,1 % von 2.048 / 512	
Arcor	DSL 1000	75 % von 1.024 / 128	
	DSL 2000	75 % von 2.048 / 192	
	DSL 3000	75 % von 3.072 / 384	
	DSL 6000	75 % von 6.144 / 640	
Broadnet	ADSL 1000	75,1 % von 1.024 / 256	
	ADSL 2000	75,1 % von 2.048 / 256	
	ADSL 4000	75,1 % von 4.096 / 512	
	ADSL 6000	75,1 % von 6.144 / 512	

Tabelle 3: Zugesicherte Bandbreite verschiedener Provider

7. Ein Bandbreitentest mit mehreren Clients

Aufgabenstellung: In einem Bandbreiten-Test rufen bis zu 16 Clients simultan einen HDV-Stream vom Media-Server ab. Bis zu welcher Anzahl Clients läuft die Übertragung störungsfrei?

Bei dem Video handelt es sich um eine Eigenproduktion in HD-Qualität. Aufgenommen in einer Vorlesung von Prof. Dr. Ruf mit einer Auflösung von 1280x720 Bildpunkten, einer Bitrate von 5372 KBit/s und einer Laufzeit von ca. 42 Minuten.

Kurzer Rückblick

Bei den ersten Tests war noch eine 10MBit/s Netzwerkkarte in dem virtuellen System des Media-Servers eingebunden.

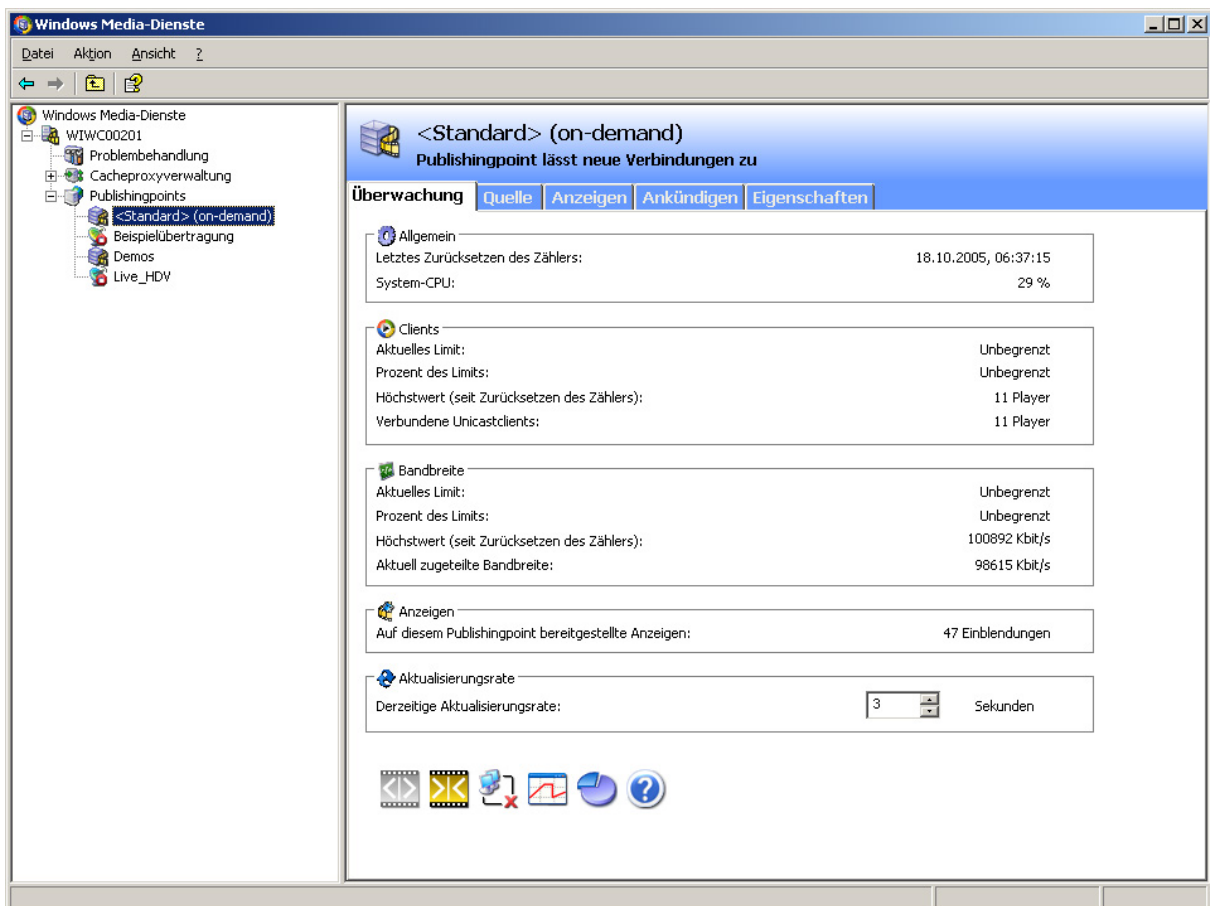


Abbildung 11: Überwachung eines Publishingpoints

Eine Belastung des Servers mit 10 Clients führte dazu, dass die Videos nicht mehr flüssig abgespielt werden konnten. Sogar im Audibereich kam es zu Aussetzern, da der Puffer neu aufgebaut werden musste.

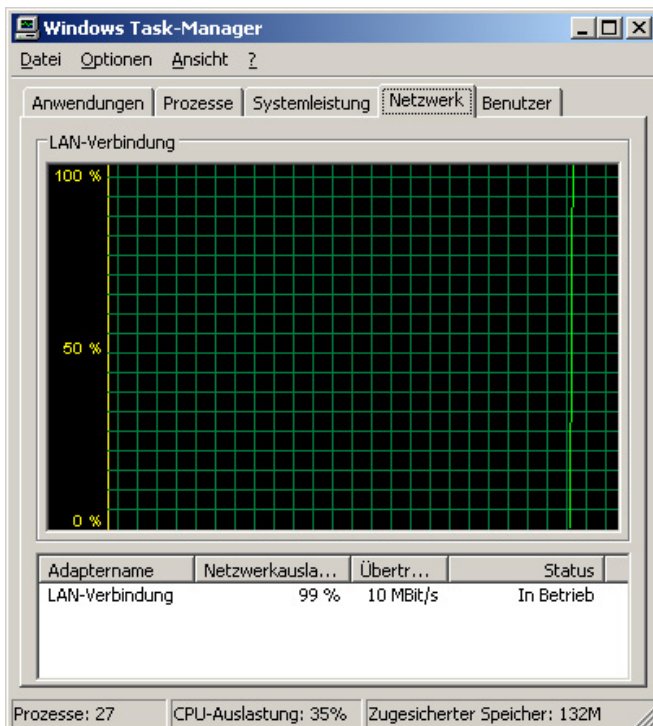


Abbildung 12: Task-Manager – Netzwerk 10MBit/s

Aktueller Test:

Nach dem „Umbau“ wird nun eine 1Gbit Netzwerkkarte in dem virtuellen System emuliert. Mit dieser Konfiguration wurden die nun folgenden Ergebnisse erzielt:

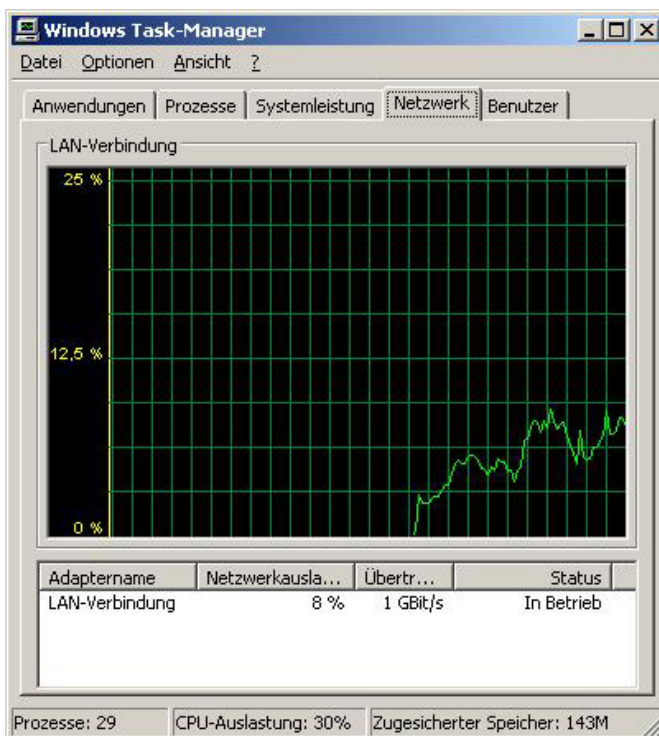


Abbildung 13: Task-Manager – Netzwerk 1GBit/s

Zu beachten ist die Tatsache, dass der Hostrechner physikalisch an einen 100MBit/s Switch angeschlossen ist. D.h. dem virtuellen Betriebssystem wird eine Gigabit-Karte vorgetäuscht, real kann diese Geschwindigkeit aber nicht erreicht werden. Welche Auswirkungen dies auf die Messwerte bzw. die Anzeige der Auslastung hat, kann nicht abgeschätzt werden.

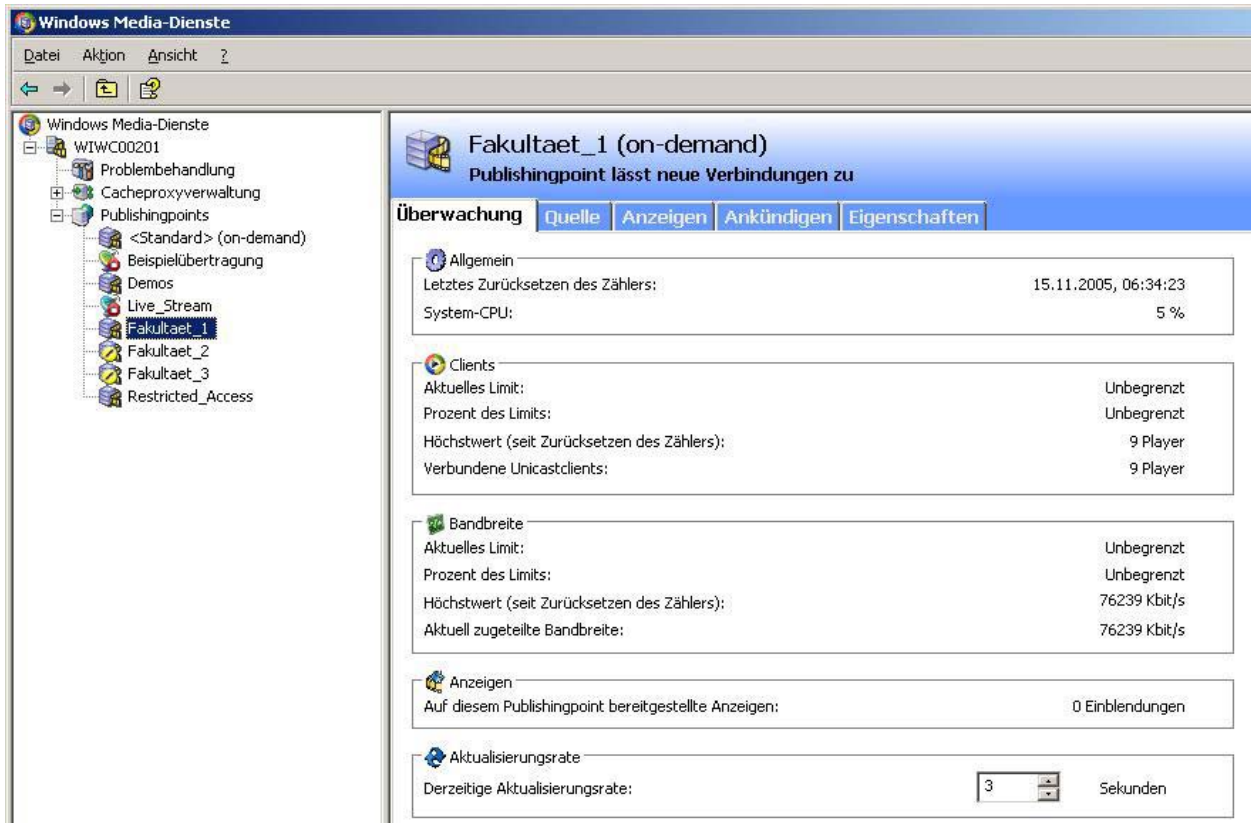


Abbildung 14: Auslastung bei 9 Clients

Die Performance des Media-Servers mit 9 aktiven Clients war sehr gut. Die Videos wurden schnell gestartet und ohne Probleme abgespielt.

Statistik eines Clients:

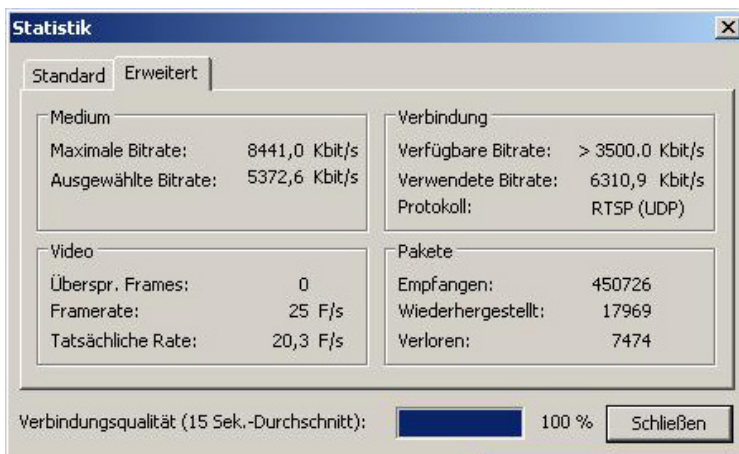


Abbildung 15: Statistik des Windows Media Player

CPU und Speicherauslastung des Servers waren minimal.

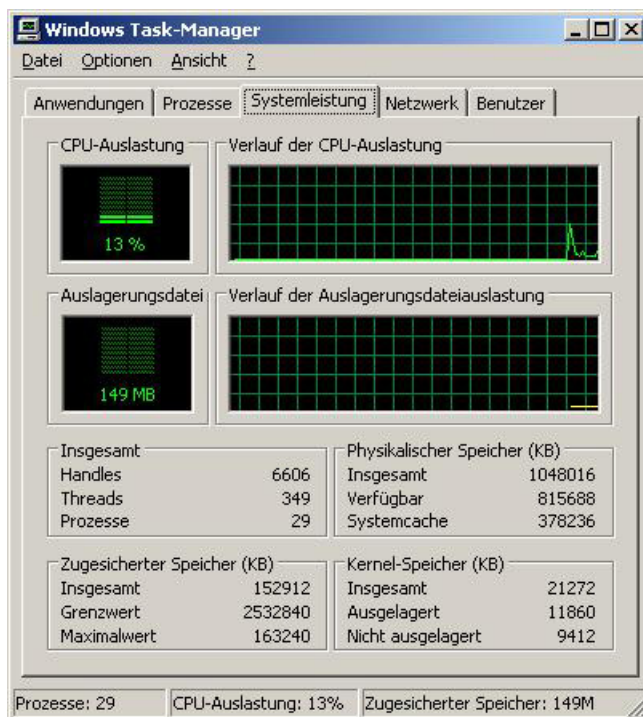


Abbildung 16: Systemleistung bei 9 Clients

Bei 13 aktiven Clients erhöhte sich die erforderliche Bandbreite auf 110123 KBit/s

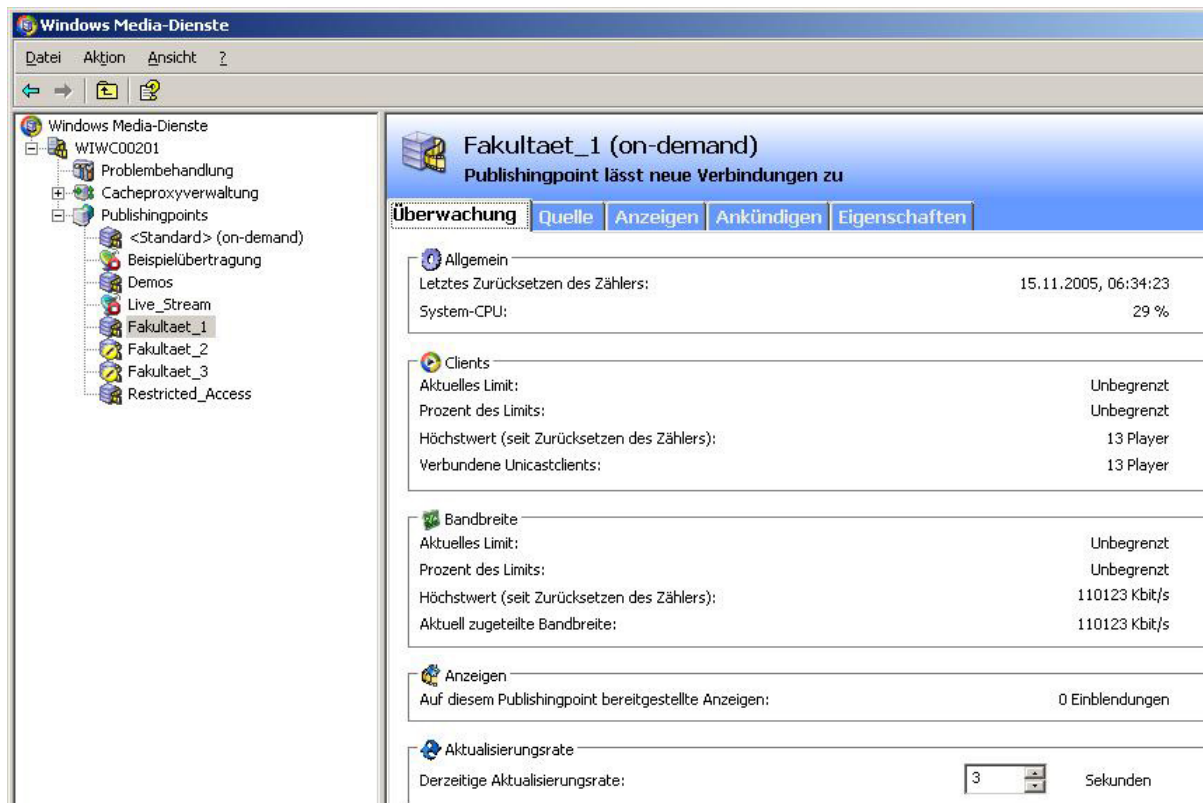


Abbildung 17: Auslastung bei 13 Clients

CPU und Speicherauslastung des Servers waren immer noch minimal.

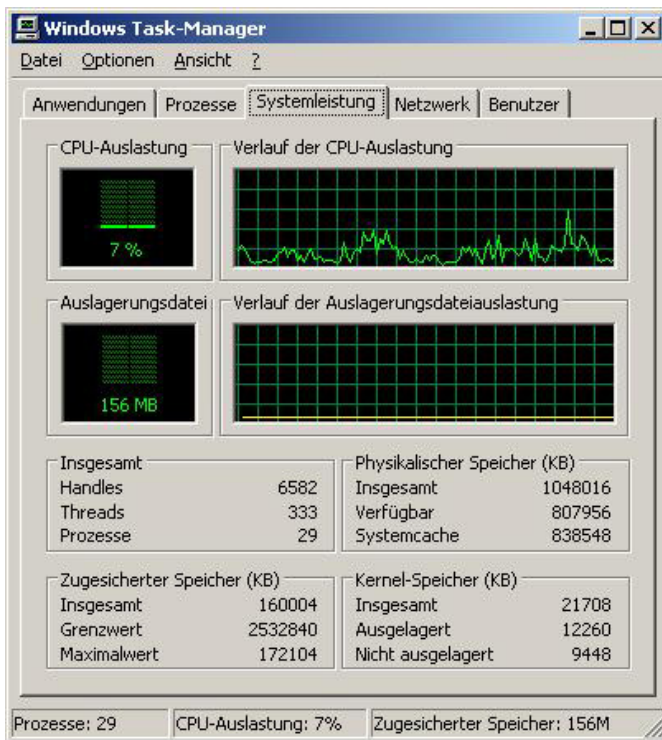


Abbildung 18: Systemleistung bei 13 Clients

Bei der Netzwerkauslastung hat sich laut Anzeige des Task-Managers nichts Wesentliches geändert.

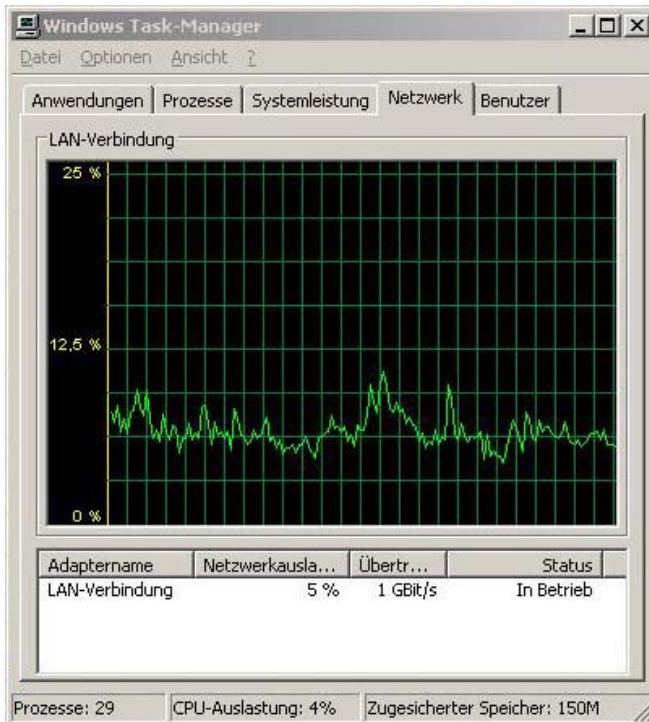


Abbildung 19: Netzwerkauslastung bei 13 Clients

Bei den Clients war hin und wieder ein Hänger im Bild oder Ruckeln zu beobachten. Nach Aktivierung von 2 weiteren Clients verschlechterte sich die Übertragung deutlich.

Den Clients stand zeitweise nur eine Bitrate von ca. 3500 KBit/s zur Verfügung. Da in diesem Fall nicht genügend Daten übertragen werden, läuft auf Dauer der Puffer des Videostreams leer. Dies führt wiederum dazu, dass die Übertragung abbricht oder der Puffer völlig neu aufgebaut werden muss.

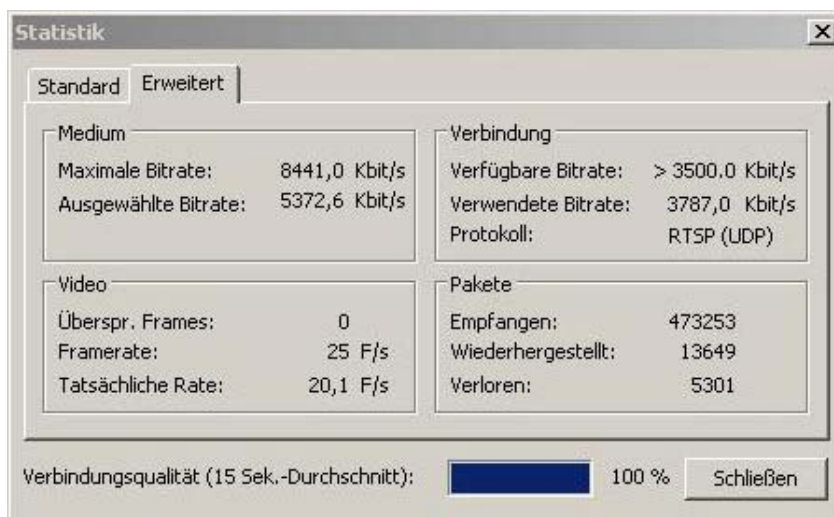


Abbildung 20: Verwendete Bitrate 3787 Kbit/s

Auffällig war auch die Schwankung in der Übertragungsleistung während der gesamten Testphase. Nachdem einige Clients abgeschaltet wurden, stieg die verwendete Bitrate teilweise sogar über 10.000KBit/s (siehe Screenshot auf der nächsten Seite).

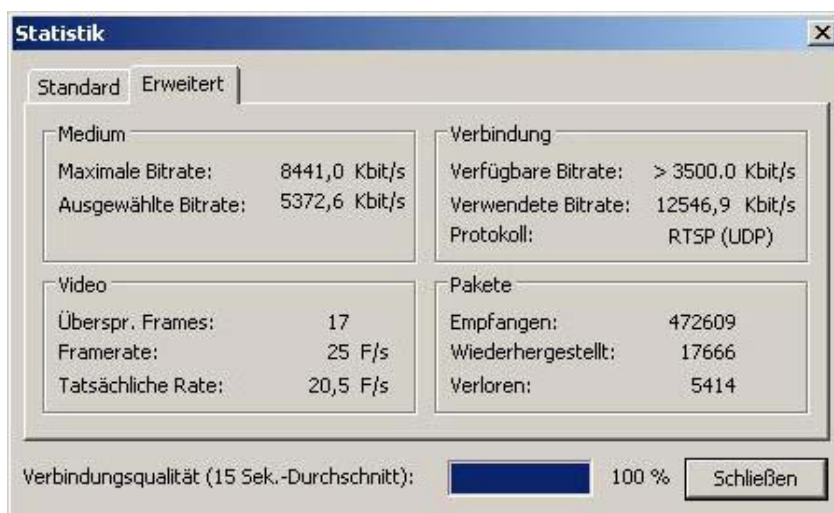


Abbildung 21: Verwendete Bitrate 12546 Kbit/s

Insgesamt war zu beobachten, dass die Bitraten nie einen einheitlichen Wert hielten. Bei längerer Betrachtung konnten Schwankungen von ± 500 -1.000KBit/s festgestellt werden.

Vergleich mit dem Testserver

Damit die Ergebnisse vergleichbar sind, wurde die gleiche Testumgebung auf einem älteren Server eingerichtet. Der Testserver verfügt über ein Gigabit-Interface und ist an einen Gigabit-Switch angeschlossen. Bei 14 aktiven Clients wurde das Testvideo flüssig und ohne größere Störungen abgespielt.

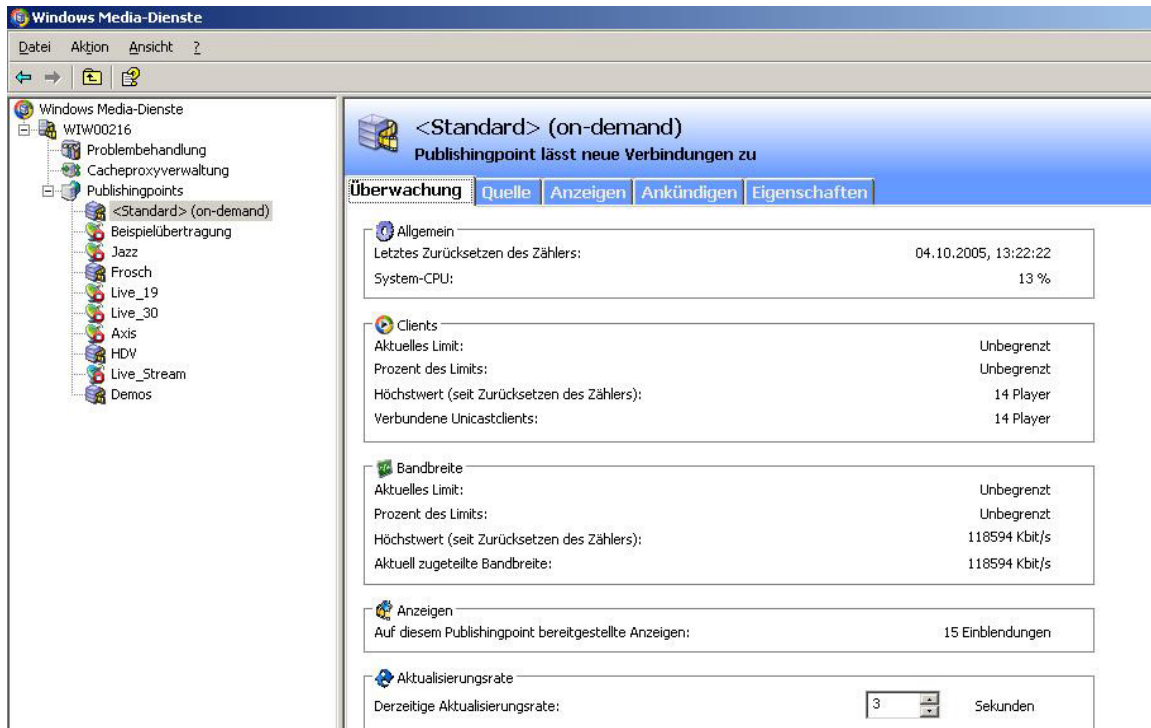


Abbildung 22: Testserver mit 14 Clients

CPU- und Speicherauslastung waren auch in diesem Fall nicht besonders beansprucht.

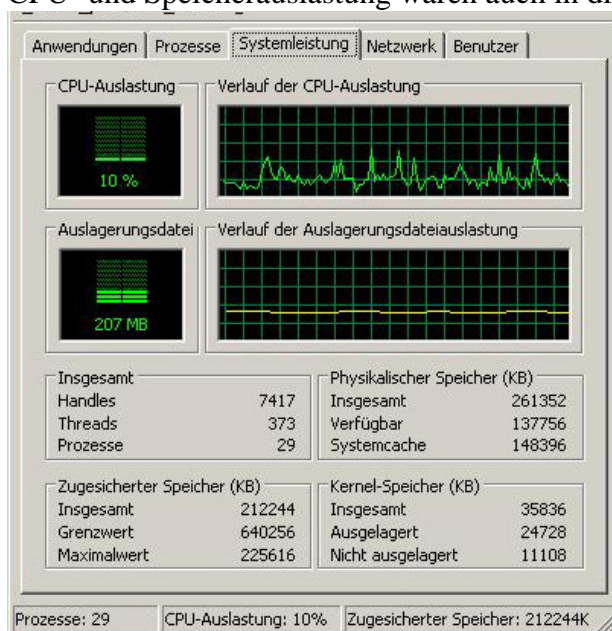


Abbildung 23: Systemleistung des Testservers mit 14 Clients

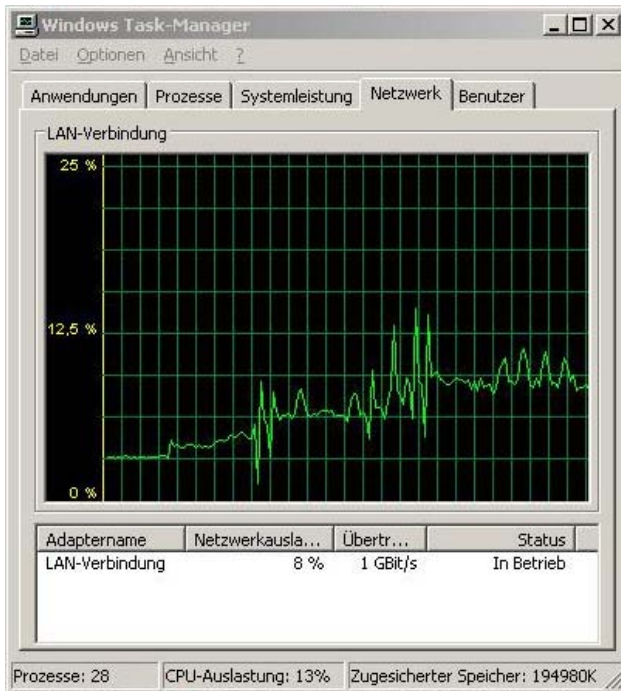


Abbildung 24: Netzwerkauslastung des Testservers mit 14 Clients

Die Screenshots zeigen deutlich, dass der Windows Media-Dienst weder besonders rechenintensiv, noch speicherhungrig ist. In dem nun folgenden Test erzeugten 16 Clients eine erforderliche Bandbreite von 135.536 KBit/s.

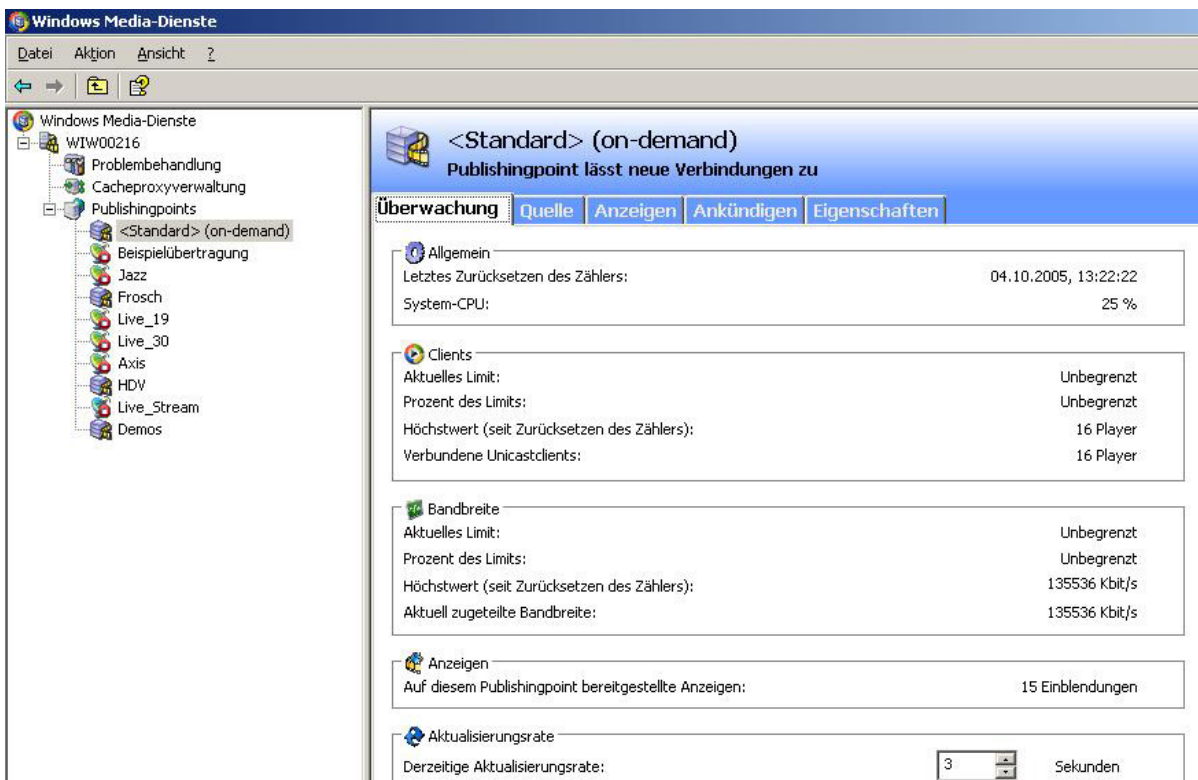


Abbildung 25: Auslastung des Testservers mit 16 Clients

CPU und Speicherauslastung waren immer noch „im grünen Bereich“.

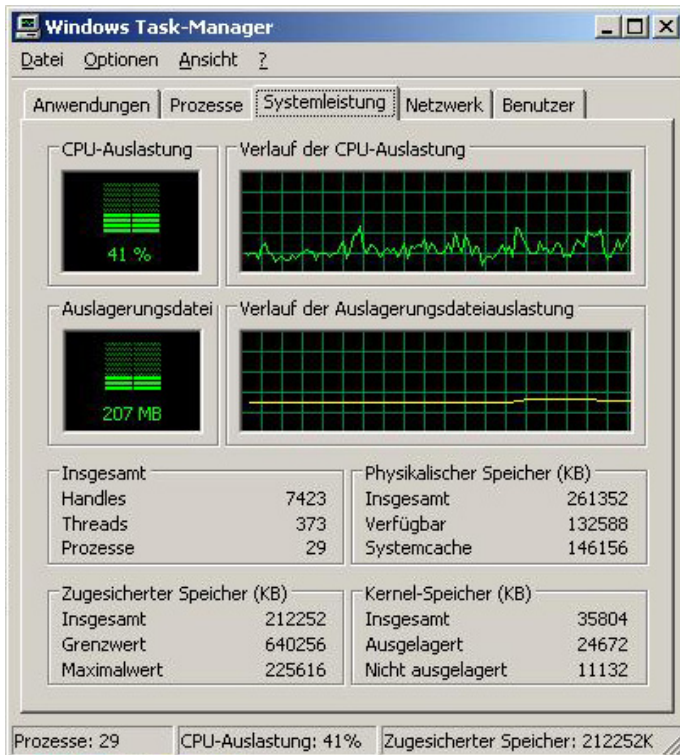


Abbildung 26: Systemleistung des Testservers mit 16 Clients

Auch die Netzlast schien, laut Anzeige des Task-Managers, für den Testserver kein Problem zu sein.

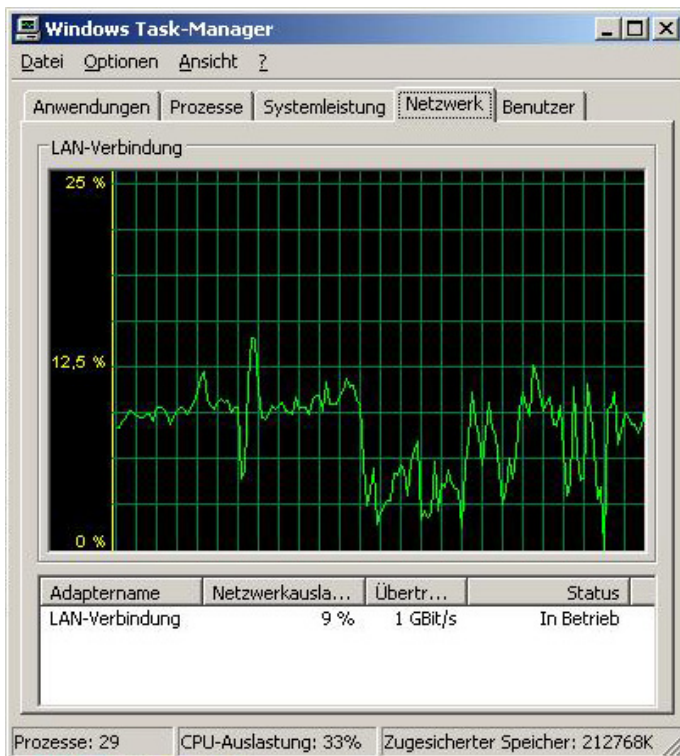


Abbildung 27: Netzwerkauslastung des Testservers mit 16 Clients

Dennoch waren die Ergebnisse auf Seite der Clients nicht mehr akzeptabel. Die Videos ruckelten stark, teilweise entstanden Bildfehler und Aussetzer. Erst nach einer Reduzierung der Anzahl aktiver Clients liefen die Videos wieder flüssig und stabil.

Fazit

Die Leistungen des Media- und des Testservers liegen insgesamt sehr nah beieinander. Dennoch gewinnt man den Eindruck, dass der Testserver ein wenig die Nase vorne hatte. Dieser Eindruck verstärkt sich, wenn man das technische Leistungspotential der beiden Rechner miteinander vergleicht:

<u>Testserver:</u> CPU: 1,7 GHz RAM: 512 MB Festplatte: 1x60GB + 1x120GB LAN: Intel GBit Interface	<u>Media-Server:</u> CPU: 2 x Intel Xeon 3,00 GHz RAM: 2 GByte Festplatte: 2x73 GB + 3x300 GB LAN: Intel GBit Interface
--	---

Tabelle 4: Hardware Vergleich zwischen Test- und Media-Server

Der Media-Dienst ist in Bezug auf Prozessorleistung und Hauptspeicher nicht anspruchsvoll, da aber die Hauptaufgabe dieses Rechners in der Auslieferung von Daten über das Netzwerk liegt, ist hier eine virtuelle Zwischenebene unter Umständen eher hinderlich. Um umfangreiche Erfahrungswerte zu sammeln, sollten noch einige Tests durchgeführt werden.

8. Aufnahme und Transcodierung der Videos

Die erstellte Infrastruktur bietet mehrere Möglichkeiten der Video-Aufnahme und -Ausstrahlung. Die erste Variante besteht darin, Videos direkt von einem Encoder-PC mit angeschlossener Kamera als Live-Stream oder Aufzeichnung zur Verfügung zu stellen. Dieser Stream kann über den integrierten Webserver der Encoder-Software abgerufen werden. Da die Software das Video nur per HTTP-Protokoll senden kann, ist dieses Verfahren nicht für eine größere Anzahl von Teilnehmern geeignet.

Die zweite Variante besteht darin, das Signal des Encoder-PCs an einen Windows Media-Server zu senden. Dieser übernimmt dann die weitere Übertragung ins Netz. Der Media-Server bietet das leistungsfähigere RTSP-Protokoll und neben der „on Demand“ Ausstrahlung auch noch die Option, Videos per Broadcast zu senden.

Die dritte Variante besteht darin, das Video nur mit der Kamera aufzuzeichnen und erst später zur weiteren Verarbeitung auf einen PC zu überspielen. Hierbei steht dem Vorteil der hohen Mobilität die Notwendigkeit der Nachbearbeitung gegenüber.

Die von uns verwendete HDV-Kamera (Sony HDR-FX1) verfügt über eine maximale Auflösung von 1440x1080 Bildpunkten. Dies entspricht - rein rechnerisch - einem Seitenverhältnis von 4:3. Um das Bild doch in dem Breitbildformat von 16:9 speichern zu können, wird hier mit dem so genannten anamorphen 16:9 Format gearbeitet. Dabei wird das „fehlerhafte“ Bildformat durch eine Anpassung des Pixel-Seitenverhältnisses wieder ausgeglichen. In diesem Fall beträgt die so genannte „Aspect Ratio“ 4:3.

Leider gibt es bis zu diesem Zeitpunkt² noch keine Windows Media-Encoder Version, die den Firewire-Ausgang der Kamera im HDV-Modus unterstützt. Im DV-Modus können Videos mit einer Auflösung von 720x576 Bildpunkten ohne Interpolation aufgenommen werden. Um Videos in HD-Format aufzeichnen zu können, musste der Umweg über die Kamera gemacht werden. Bei der anschließenden Nachbearbeitung in der Videoschnittsoftware Premiere Pro 1.5 von Adobe kann das Video mit der maximalen Auflösung von 1440x1080 Bildpunkte bearbeitet und in das WMV-Format transcodiert werden.

Wird das Video in Adobe Premiere in ein echtes 16:9 Format wie zum Beispiel 1280x720 umgewandelt, dann muss darauf geachtet werden, dass für die Aspect Ratio der Wert 1:1 (quadratische Pixel) eingestellt ist. Bei der Konvertierung in das WMV Format bietet Premiere einen sehr einfach zu handhabenden Export-Dialog an. Mit Hilfe von Vorlagen können oft verwendete Umwandlungs-Routinen detailliert gespeichert und mit einem Mausklick aufgerufen werden. Die Abbildungen auf der nächsten Seite zeigen den Export-Dialog und ein Beispiel für eine Vorlage.

² Stand: April 2006

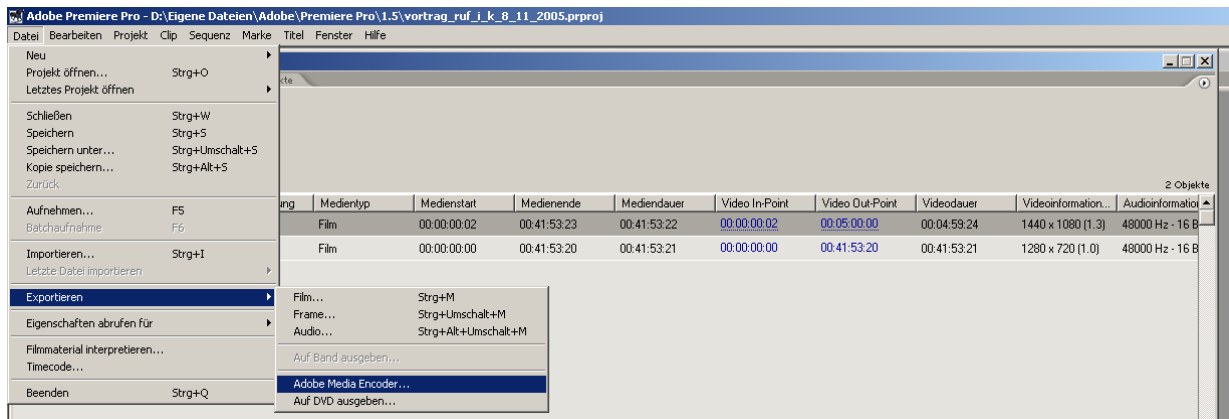


Abbildung 28: Der Export-Dialog von Adobe Premiere Pro 1.5

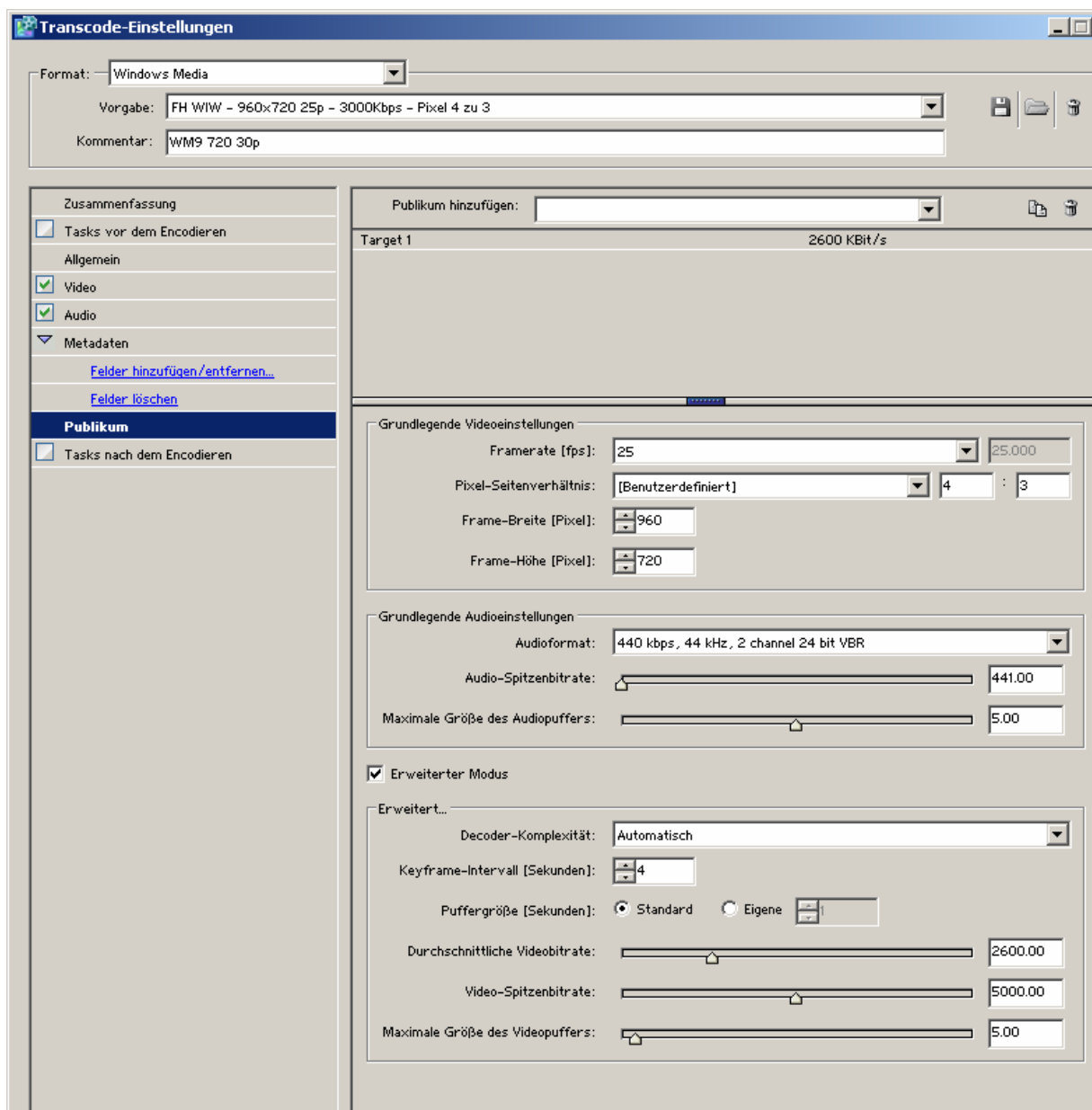


Abbildung 29: Beispiel einer erstellten Vorlage

9. Fazit

Nach Start des Projektes im Juni 2005 liegen nun zahlreiche Testergebnisse vor. Die angeschaffte Hardware entspricht dem neuesten Stand und verfügt über ausreichende Leistungsreserven für einen produktiven Einsatz. Die eingesetzte Software ist ebenfalls zukunftssicher ausgewählt und gut für kommende Aufgaben geeignet.

Das Ziel, HD-Videos per Streaming-Verfahren an eine große Anzahl von Clients zu senden, konnte mit wenigen Einschränkungen erreicht werden.

Mit einer modernen Netzwerkinfrastruktur als Grundlage steht der Nutzung von Video-Streaming nichts mehr im Wege. Die Engpässe in der Übertragung werden in der Regel nicht durch das lokale Netzwerk verursacht, sondern liegen in den unterschiedlichen Anbindungen der Clients an das Internet. Wie schon angedeutet sind Verbindungen, die über das analoge Telefonnetz oder per ISDN hergestellt werden, für Video-Streaming in HDV-Qualität nicht geeignet. Aktuelle Breitbandanbindungen bieten für Videos in Fernseh- oder DVD-Qualität ausreichend Übertragungsleistung, vorausgesetzt es steht auch wirklich die ganze Bandbreite zur Verfügung. Will man High-Definition Videos über eine Breitbandverbindung sehen, sollte man sich an den leistungsstärksten Technologien orientieren.

Alternativ würde sich die Wiedergabe der Videos auch über einen Webserver anbieten. Da ein Webserver mit der gesamten zur Verfügung stehenden Bandbreite sendet, laufen die Videos in der Regel flüssiger als beim Streaming Media-Server. Die Nachteile dabei sind offensichtlich: auf den Client-Systemen stehen kaum noch freie Netzwerk-Ressourcen für andere Applikationen zur Verfügung und der Server kann bei gleicher Netzwerklast nur eine geringere Anzahl von Clients bedienen.

Die vorhandene Ausstattung an der Hochschule Albstadt-Sigmaringen erlaubt nun allen Interessierten, sich mit dem Thema Video-Streaming bekannt zu machen.

10. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1: IP-Adresse und Namenszuweisung.....	110
Abbildung 2: Windows Media-Dienst - MMC	111
Abbildung 3: Verzeichnisstruktur auf dem Streaming Media Server	112
Abbildung 4: Windows Media Dienst - Anonymen Zugriff aktivieren.....	113
Abbildung 5: Windows Media Dienst – ACL Rechte.....	114
Abbildung 6: Datendurchsatz ohne und mit aktiviertem „Schnellcache“.....	115
Abbildung 7: Datendurchsatz bei einem Streaming Media- und einem Web-Server	116
Abbildung 8: Windows Media Dienst – Limits für die Bandbreite	116
Abbildung 9: Datendurchsatz eines Videos mit 1000 Kbps	118
Abbildung 10: Datendurchsatz eines Videos mit 2000 Kbps	119
Abbildung 11: Überwachung eines Publishingpoints	121
Abbildung 12: Task-Manager – Netzwerk 10MBit/s.....	122
Abbildung 13: Task-Manager – Netzwerk 1GBit/s	122
Abbildung 14: Auslastung bei 9 Clients	123
Abbildung 15: Statistik des Windows Media Player	123
Abbildung 16: Systemleistung bei 9 Clients	124
Abbildung 17: Auslastung bei 13 Clients	124
Abbildung 18: Systemleistung bei 13 Clients	125
Abbildung 19: Netzwerkauslastung bei 13 Clients	125
Abbildung 20: Verwendete Bitrate 3787 Kbit/s.....	126
Abbildung 21: Verwendete Bitrate 12546 Kbit/s.....	126
Abbildung 22: Testserver mit 14 Clients	127
Abbildung 23: Systemleistung des Testservers mit 14 Clients	127
Abbildung 24: Netzwerkauslastung des Testservers mit 14 Clients	128
Abbildung 25: Auslastung des Testservers mit 16 Clients	128
Abbildung 26: Systemleistung des Testservers mit 16 Clients	129
Abbildung 27: Netzwerkauslastung des Testservers mit 16 Clients	129
Abbildung 28: Der Export-Dialog von Adobe Premiere Pro 1.5	132
Abbildung 29: Beispiel einer erstellten Vorlage	132
Tabelle 1: Testdateien mit verschiedenen Auflösungen und Bitraten.....	117
Tabelle 2: Hardware-Anforderungen für HDV lt. Microsoft.....	118
Tabelle 3: Zugesicherte Bandbreite verschiedener Provider.....	120
Tabelle 4: Hardware Vergleich zwischen Test- und Media-Server	130