

E-Learning mit Streaming Media



Seminararbeit WS 2003/2004 für
Selbstreguliertes Lernen mit Medien
Prof. Dr. Helmut M. Niegemann
eingereicht von Constance Schulz im April 2004
Matrikelnummer: 19537

Universität Erfurt
Erziehungswissenschaftliche Fakultät

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
2	Definition Streaming Media	7
3	Wie funktioniert Streaming Media?	8
3.1	Streaming-Varianten.....	8
3.2	Unicast und Multicast.....	10
3.3	Streaming-Media-Architekturen	11
4	Wie werden Streaming Media Vorlesungen produziert?	12
5	Streaming-Media – für Bildungseinrichtungen finanzierbar? .	15
5.1	Optimiertes Produktionsverfahren – „Fließbandproduktion“	15
5.2	Modularisierung der Inhalte spart Kosten	16
5.3	Interne Kalkulation	16
5.4	Was kosten Streaming Media Vorlesungen extern?.....	18
6	Streaming Video – als didaktisches Medium sinnvoll?	19
7	Voraussetzungen für das Lernen mit Streaming Video	22
7.1	Erhebungsdesign	22
7.2	Auswertung Computererfahrung.....	24
7.3	Auswertung Computereinsatz	40
7.4	Auswertung Computerzugang	45
8	Zusammenfassung	49
8.1	Computererfahrung.....	49
8.2	Computerkenntnisse.....	50
8.3	Virtuelle Lernprogramme	50
8.4	Technische Ausstattung.....	50
8.5	Fazit.....	51
	Literatur	52
	Anhang: Fragebogen	54

1 Einleitung

Im Zuge der Digitalisierung der Medien und des Einzugs des Internets in alle gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Bereiche ist E-Learning zu einem beherrschenden Thema in der bildungspolitischen Diskussion geworden. In das Lernen mit elektronischen Medien werden hohe Erwartungen gesetzt. E-Learning stoße auf breite Akzeptanz gerade beim jungen Publikum, Lernerfolge seien damit garantiert. Endlich sei orts- und zeitungebundene Wissensvermittlung auf breiter Front möglich und schließlich vielfältige Kosteneinsparungen im Vergleich zum klassischen (Präsenz-) Lern- und Lehrbetrieb realisierbar.

Dieser vor allem Ende der 90er Jahre geäußerten Euphorie ist allerdings Ernüchterung gefolgt. Zwar gibt es in den Hochschulen zahlreiche E-Learning-Lösungen. Dabei handelt es sich aber meist um Prototypen, die mit großem personellem und finanziellem Aufwand erstellt wurden. Auch im Hinblick auf die Nutzerseite haben sich viele Hoffnungen als übertrieben herausgestellt. Häufig sind die Anwendungen Technik-getrieben und überfordern sowohl die technische Ausstattung als auch die speziellen Computer-Fähigkeiten der Lernenden.

Vor diesem Hintergrund produziert das Medienlabor der Fachhochschule Aalen seit dem Jahr 2001 E-Learning-Module auf der Basis von Streaming Media. In der Regel werden einzelne Vorlesungen oder ganze Vorlesungsreihen in einem AV-Studio aufgezeichnet, mit grafischen Elementen (PowerPoint) kombiniert und schließlich in eine Lernplattform eingebettet. Seit Oktober 2002 wird im Studiengang Augenoptik der Master of Science in Business und Vision Science als Teilzeitangebot vor allem für Berufstätige angeboten. Zusammen mit den der Pacific University (Forest Grove, Oregon, USA) und dem New England College of Optometry (Boston, Massachusetts, USA) werden die Studierenden ausgebildet. Ein großer Teil der Lehrinhalte wird in Form von Streaming Media angeboten und in einer Lernplattform eingebettet. Die Lernplattform bietet Struktur, Zusatzinformationen und Kommunikationsmöglichkeiten. Der Lernende kann sein Wissen in Eigenkontrolle durch Tests überprüfen. In regelmäßigen Abständen treffen sich Lehrende und Lernende zum Diskutieren, zu praktischen Übungen und Leistungskontrollen. Die Studierenden müssen sich nicht an eine komplette neue Lernart gewöhnen, sie können schnell und gezielt die Vorteile von E-Learning nutzen.

Es geht dabei nicht darum, komplett „virtuelle“ Veranstaltungen anzubieten, sondern die klassischen Methoden und die digitale Vermittlung in Präsenz- und Online-Phasen miteinander zu verknüpfen: ein Blended Learning Konzept. Blended Learning verbindet die Effektivität und Flexibilität von elektronischen Lernformen mit den sozialen Aspekten des gemeinsamen Lernens. So werden Synergieeffekte nutzbar, denn eine durch Abwechslung

und Stimulation geprägte Wissensvermittlung erhöht die Effizienz der Schulung und somit den Lernerfolg.

Dabei wird von der Annahme ausgegangen, dass sich E-Learning auf breiter Front nur dann durchsetzen kann, wenn

- sich die Inhalte schnell und kostengünstig produzieren lassen,
- man bestehende Formen der Lehre (z. B. Folien-gestützte Vorlesungen) in wenigen Schritten und ohne aufwendige Umformatierungen zu E-Learning-Modulen machen kann,
- die Anwendungen die technische Ausstattung und die persönlichen Fähigkeiten der Nutzer nicht überfordern.

Die vorliegende Arbeit geht dem letzten der drei genannten Punkte nach. Es soll zunächst ein Überblick über die technischen Grundlagen von Streaming Media gegeben werden. Sodann wird auf die Produktion der Inhalte eingegangen und schließlich werden kurz die betriebswirtschaftlichen Aspekte diskutiert. Im empirischen Teil geht es um die Frage der technischen Ausstattung und der Fähigkeiten der Nutzer, im konkreten Fall Studierende der FH Aalen und der PH Schwäbisch Gmünd. Dazu werden die Ergebnisse einer schriftlichen Befragung vorgestellt.

2 Definition Streaming Media

Seit über 100 Jahren hat das Medium Film einen festen Platz in der Mediendidaktik (Saettler, 1990). Nach Tafel und Overhead-Projektoren sind Videofilme die meistverwendeten Medien im Präsenzunterricht (Niegemann et al, 2004). Mitte der 90er Jahre hielt die sogenannte Streaming-Technik Einzug. Sie machte es möglich, im Internet Videofilme annähernd in Echtzeit zu übertragen.

Streaming Media setzt sich aus den Begriffen Streaming (engl.: strömend, fließend) und Media (engl.: Medien) zusammen und umschreibt den flüssigen Datenstrom von Medieninhalten im Internet. Dabei ist es zunächst unerheblich, um welche Art von Medieninhalten (z. B. Text, Bild, Ton) es sich handelt¹.

„Streaming multimedia means that data is being sent to a user’s computer and displayed as it is being sent. Using a browser plug-in, you can now watch video-on-demand programs and even live images and sounds. Long download times are a thing of the past.“ (Alvear, 1998, S. viii)

Gerade für das E-Learning bietet diese Technik eine interessante Perspektive. So können beispielsweise Vorlesungen im Internet direkt übertragen werden. Dies wird als „Live-Live“ oder Web-Casting bezeichnet. Andererseits können aufgezeichnete Inhalte in Streaming-Media-Formaten abgespeichert und im Internet veröffentlicht werden. Dies wird als On-Demand bezeichnet.

Streaming-Media-Inhalte werden von einem speziellen Medien-Server übertragen und von einer Client-Anwendung beim Empfang verarbeitet und wiedergegeben. Die Client-Anwendung, ein sogenannter Software-Player, kann dann mit der Wiedergabe von Streaming-Media-Inhalten beginnen, wenn genügend Daten empfangen wurden. Der Anwender muss nicht warten, bis die komplette Datei geladen wurde. Die Daten werden während der Übertragung in einem Puffer, auch Cache genannt, temporär gespeichert. Sind genügend Daten vorhanden, kann die Mediendatei abgespielt werden.

Einer der wesentlichen Vorteile der Streaming-Media-Technik ist der Rechtsschutz. Der Urheber bzw. Produzent hat es in der Hand, wie seine Inhalte zum Anwender übertragen werden. Er kann zum Beispiel bestimmen, dass seine Inhalte lediglich übertragen, aber nicht auf dem lokalen Rechner des Nutzers abgespeichert werden. Damit ist eine Wiederverwertung ausgeschlossen.

¹ vgl. Net-Lexikon, <http://www.net-lexikon.de/Medien.html>, Zugriff am 10.02.2004

3 Wie funktioniert Streaming Media?

Das folgende Schaubild soll das Prinzip der Streaming-Technik verdeutlichen:

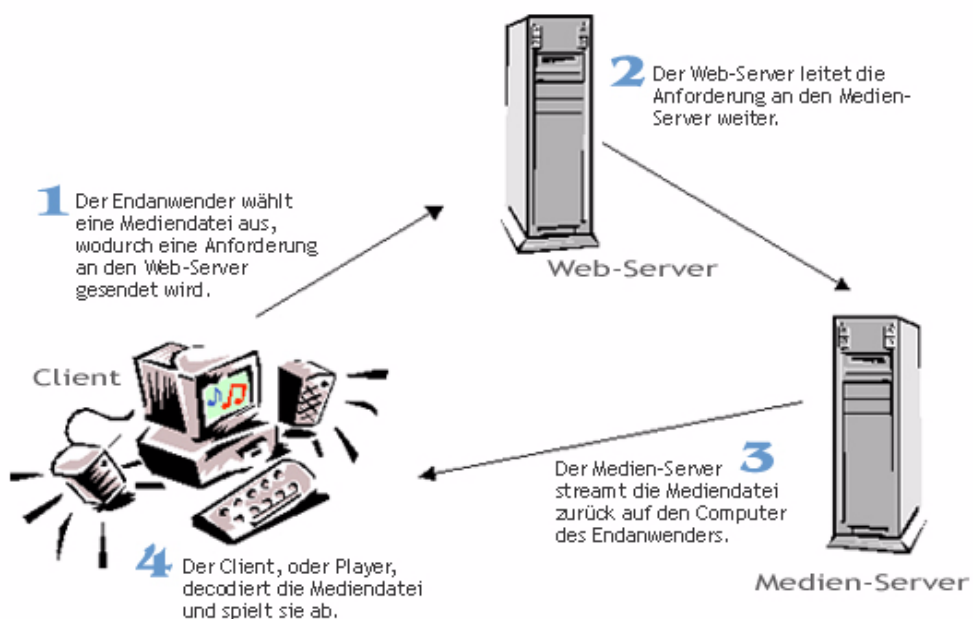


Abbildung 3-1: So funktioniert Streaming Media (vgl. Adobe Dynamic Media, 2001, S. 11)

Der Internetbenutzer ruft eine Mediendatei auf. Die Information gelangt zunächst an den Webserver, der die Anforderung an den Medien-Server weiterleitet. Der Medien-Server streamt die gewünschte Mediendatei auf den Computer des Internetbenutzers. Ein geeigneter Player (Client-Software) kann die Datei lesen und spielt sie ab.

3.1 Streaming-Varianten

Im einfachsten Fall, dem HTTP-Streaming, können die Videos zusammen mit den dazugehörigen HTML-Seiten von einem herkömmlichen Webbrowser (z. B. MS Internet Explorer oder Netscape Navigator) verbreitet werden. Zur Übertragung dient das HTTP (Hypertext Transfer Protocol)². Ein spezieller Medienserver (**3**) wird nicht benötigt. Diese Streaming-Variante hat jedoch deutliche Nachteile: Webserver (**2**) sind eigentlich zum Herunterladen von statischen Inhalten gedacht, insbesondere von HTML-Seiten oder von GIF- und JPEG-Bildern und eben nicht für bewegte Bilder wie etwa Video. Dem HTTP liegt das Internet-Protokoll TCP (Transmission Control Protocol)³ zu Grunde. TCP funktioniert nach dem sogenannten Hand-Shake-Verfahren: Alle Übertragungsschritte werden bestätigt und damit auf Vollständigkeit über-

² Das HTTP (Hypertext Transfer Protocol) ist ein Protokoll für die Übertragung von Daten im World Wide Web.

prüft. Das lässt einen konstanten Datenfluss nicht zu. Kommt ein Datenpaket nicht an, schickt der Webserver es erneut. Bei diesem Protokoll geht also Übertragungssicherheit vor Geschwindigkeit (vgl. Schweizer, 2003; Randerath & Neumann, 2001). Im Gegensatz dazu muss bei der Video-Übertragung im Internet die Geschwindigkeit Vorrang haben.

Für echtes Streaming verwendet man deshalb zusätzlich zum Webserver (2) einen auf die Audio- und Video-Übertragung spezialisierten Server, den sogenannten Streamingserver oder auch Medien-Server (3). Webservers und Streamingserver können auf demselben Rechner installiert sein.

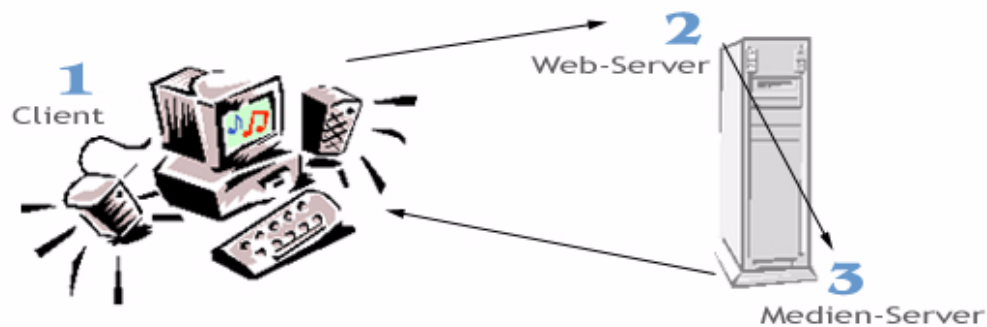


Abbildung 3-2: Die Dienste des Web-Servers und des Medien-Servers sind auf einer Maschine installiert.

Die Mediendaten, die auf einem spezialisierten Medien-Server liegen, werden mit dem Interprotokoll *RTP* (Realtime Transport Protocol) transportiert. Unter Verwendung von Zwischenpuffern, Zeitstempeln und Folgenummern ermöglicht RTP der empfangenden Station, fehlende, doppelte oder in falscher Reihenfolge empfangene Pakete zu erkennen und den Empfangsstrom zu korrigieren – ohne allerdings die Übertragung komplett zum Stillstand zu bringen. Durch RTP kann die Synchronisation zwischen den Audio-, Video- und Dateninformationen hergestellt werden. Dieses Übertragungsprotokoll basiert auf dem *UDP* (User Datagram Protocol). Es zerteilt die zu übertragenden Daten in Datenpakete. Allerdings gewährleistet UDP nicht, dass diese Pakete überhaupt beim Empfänger-Rechner ankommen (keine Empfangsbestätigung). Die Client-Software (Player) geht über die fehlenden Pakete hinweg. Eine Videosekunde besteht aus bis 25 Einzelbildern⁴. Das Fehlen eines einzelnen Bildes kann durchaus in Kauf genommen werden. Diese Art der Übertragung gewährleistet einen kontinuierlichen Datenstrom, der nicht durch die Fehlerkorrektur unterbrochen wird.

³ Das TCP (Transmission Control Protocol) ist ein Transportprotokoll in Computernetzwerken und arbeitet zuverlässiges und verbindungsorientiert. Das TCP gehört zur TCP/IP-Protokollfamilie. Es stellt einen virtuellen Kanal zwischen zwei Computern her. Auf diesem Kanal können Daten in beide Richtungen übertragen werden.

⁴ PAL, Abkürzung für das Videoverfahren *phase alternate line*, ist eine vor allem in Europa gebräuchliche analoge Fernsehnorm zur Farbübertragung und liefert 25 Bilder pro Sekunde.

Während das RTP den Transport von Daten steuert, steuert das *RTSP* (Realtime Streaming Protocol) den Datenstrom. RTSP bietet dem Endanwender die üblichen Möglichkeiten zur Steuerung eines Videos, vergleichbar mit der Fernbedienung eines Videorekorders. Eine besondere Variante des RTSP-Streamings ist das „Live-Live“ oder Web-Casting. Hierbei werden die Daten von einem Encoder live zum Server übertragen, dort kurz zwischengespeichert und an die Endanwender weitergesandt. Der Encoder liefert kontinuierlich die neuesten Daten nach (vgl. Künkel, 2001, S. 17 ff.).

3.2 Unicast und Multicast

Streaming-Media-Daten können über eine *Unicast*- oder eine *Multicast-Übertragung* distribuiert werden.

- **Unicast:** Jeder Endanwender erhält einen separaten Stream, auch wenn sich zwei Endanwender zur gleichen Zeit dieselbe Streaming-Media-Datei anschauen. Dem Endanwender kann die Option gegeben werden, Film oder Ton zu steuern. Diese Flexibilität erfordert eine hohe Bandbreite und hohe Serverkapazität. Unicast-Anwendungen sind besonders für den On-Demand-Betrieb geeignet.
- **Multicast:** Alle Endanwender schauen sich zur gleichen Zeit denselben Inhalt an. Der Server leitet einen Stream an spezielle Router⁵ im Netzwerk. Die Router verteilen die Mediendaten. Multicasting bietet nicht die hohe Flexibilität wie eine Unicast-Übertragung, spart jedoch Server-Verarbeitungskapazität und Bandbreite. Multicast-Übertragungen sind besonders für Live-Übertragungen geeignet.

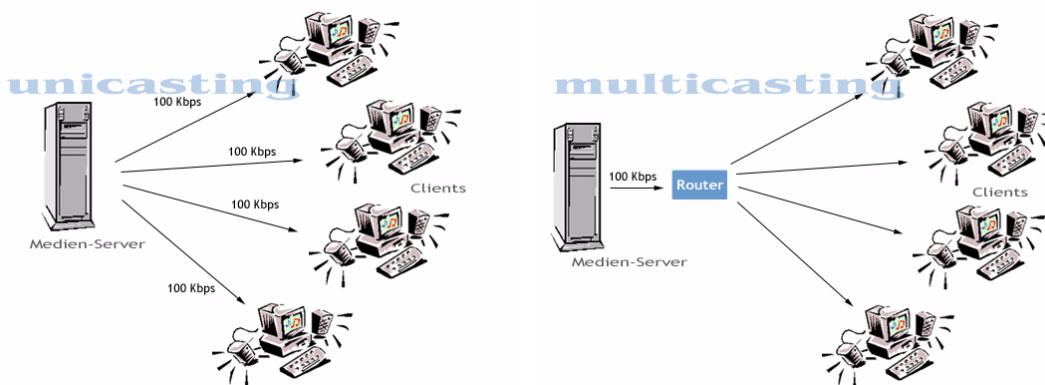


Abbildung 3-3: Unicast-Übertragung und Multicast-Übertragung
(nach Adobe Dynamic Media, 2001, S. 20)

⁵ Ein Router ist wörtlich übersetzt ein „Lotse“. Es ist ein spezielles Gerät oder ein besonders eingerichteter Rechner, das zwei Netzwerke miteinander verbindet. Der Router ermöglicht, dass zwei Rechner, die sich in verschiedenen Netzwerken befinden, miteinander kommunizieren können.

3.3 Streaming-Media-Architekturen

Die Audio- und/oder Videodaten, die die Nutzer abrufen, werden kodiert, übertragen und schließlich dekodiert. Es gibt verschiedene Streaming-Media-Architekturen, je nach den verwendeten Codierv Verfahren, Übertragungsmethoden, nach der Server-Software und den Playern (Client-Software).

Es haben sich derzeit drei Streaming-Media-Architekturen durchgesetzt:

- **RealMedia** von RealNetwork (Client-Software: RealPlayer)
- **WindowsMedia** von Microsoft (Client-Software: Windows Media Player)
- **QuickTime** von Apple (Client-Software: Quick Time Player)

Der Endanwender muss bei allen dreien dieser Architekturen die entsprechende Client-Software installieren. Untereinander sind diese Player nicht kompatibel: So kann der Windows Media Player keine Mediendatei abspielen, die auf der QuickTime-Architektur basiert.

Es gibt jedoch auch Architekturen, die ohne entsprechende Client-Software auskommen. Meist verwenden diese Java-Applets. Beim Anschauen von Streaming-Media-Daten stellt das automatisch mitgelieferte Java-Applet dem Endanwender einen Player zur Verfügung, der nach der Streaming-Sitzung wieder gelöscht wird. Im Vergleich zu speziellen Software-Playern hat diese Technik allerdings deutliche Nachteile: So fehlen Navigations- und Steuermöglichkeiten, Bild- und Ton-Qualität sind vergleichsweise schlecht und schließlich sprechen Sicherheitsmängel gegen den Einsatz von Applets.

4 Wie werden Streaming Media Vorlesungen produziert?

Im Medienlabor der Fachhochschule Aalen wurden seit 2001 mit 20 Dozenten insgesamt 150 Vorlesungsmodulare hergestellt und im Internet zur Verfügung gestellt. In der Regel werden einzelne Vorlesungen oder ganze Vorlesungsreihen in einem AV-Studio aufgezeichnet, mit grafischen Elementen (PowerPoint) kombiniert und schließlich in eine Lernplattform eingebettet. Die folgenden Darstellungen geben einen kurzen Überblick über die gemachten Erfahrungen. Grundsätzlich lässt sich der Produktionsweg in diese Einzelschritte untergliedern:



Abbildung 4-1: Produktion von Streaming Media Vorlesung an der Fachhochschule Aalen (eigene Darstellung)

1. Vorgespräch Dozenten und Produzenten (Drehbuch)

In einem Vorgespräch werden die vom Dozenten vorbereiteten Lehrmodule besprochen. Es werden ca. 15minütige Streaming-Media-Vorlesungen (SMV) vorbereitet. Der Dozent bekommt vom Produzenten eine Powerpoint-Vorlage und einen Styleguide. Für die folgende Integration in eine Lernplattform (hier WebCT) bekommt er ein digitales Formular (Thema, Lernziele, Literatur, Aufgaben etc.).

2. Überarbeitung der PowerPoint-Präsentation

Der Produzent überarbeitet die PowerPoint-Präsentation nach grafischen und gestalterischen Gesichtspunkten (Lesbarkeit, Bildauflösung etc.). Ggf. werden die Folien überarbeitet. Die Folien werden als Einzelbilder (JPEG oder GIF) gespeichert.

3. Aufzeichnung der Vorlesungen im Studio

Dozent und Produzent nehmen die Vorlesung auf. Es wird mit einer Person maximal vier Stunden pro Tag aufgezeichnet. Meistens können die Aufnahmen so organisiert werden, dass an einem Tag zwei Dozenten abwechselnd produzieren.

4. Digitalisierung der Videos

Nach der Aufzeichnung werden die Videos digitalisiert und in einem qualitativ hochwertigen Microsoft AVI-Format abgespeichert.

5. Herstellen der Streaming Media Vorlesung

Mit einer speziellen Authoringsoftware für Streaming Media (hier Design-Control und i-Control von InterMedia Solution) werden die einzelnen Elemente (Folien, Video, Text-Zusätze) zusammengeführt, so dass eine interaktive Streaming Media Vorlesung (Modul) mit folgenden Merkmalen entsteht:

- Der Lernende weiß zu jedem Zeitpunkt, wer die Vorlesung hält (namentlich).
- Der Lernende weiß zu jedem Zeitpunkt, welche Vorlesung er rezipiert.
- Der Lernende kann das Video stoppen, vor- und zurückspulen.
- Der Lernende kann einzelne Kapitel im Video anspringen.
- Der Lernende hat die Option zwischen Video/Audio und nur Audio.

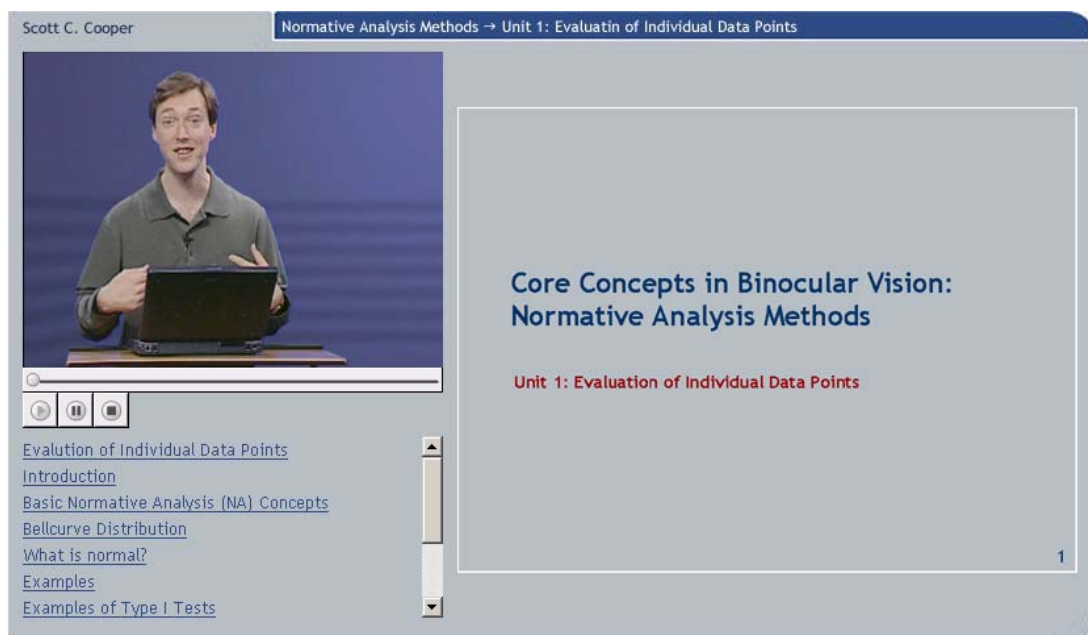


Abbildung 4-2: Streaming Media Vorlesung⁶

6. Konzeption des E-Learning-Kurses in WebCT

In WebCT werden aus einzelnen Modulen Kurse mit folgenden Merkmalen angelegt:

- Themendarstellung
- Allgemeine Kursinformationen (Teilnehmer, Dozent)

⁶ Beispielvorlesungen unter <http://www.elearning.fh-aalen.de>; Benutzername „che2003“, Passwort „che2003“.

- Syllabus (Lerninhalte und Lernziele)
- Kalender
- Table of Content (Verlinkte SMV)

Für jedes Lernmodul wird hier noch einmal separat das Lernziel, die empfohlene Literatur und die Powerpoint-Präsentation (Druckvorlage) aufgelistet. Der Lernende sieht, wie viel Zeit er für eine SMV einplanen muss, um sie zu beenden.

7. Kontrolle und Freigabe des E-Learning-Kurses

Der Dozent kontrolliert den kompletten Kurs. Nach der Endabnahme wird der Kurs freigeschaltet.

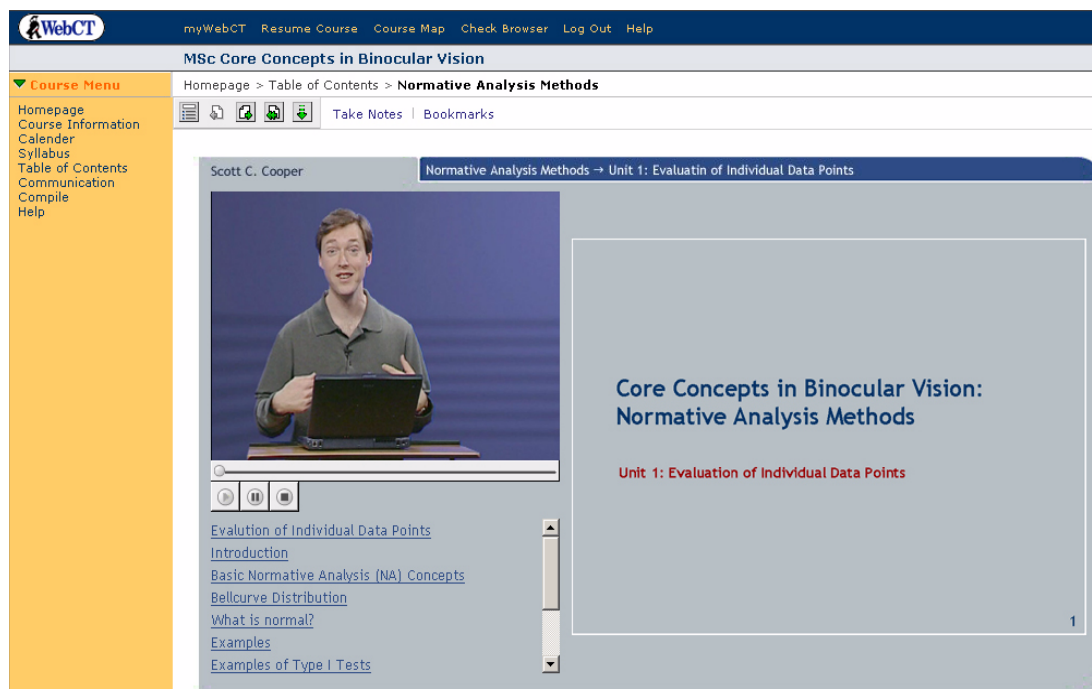


Abbildung 4-3: Streaming Media Vorlesung in WebCT eingebettet

Das Medienlabor produziert die Streaming Media Vorlesungen (bis Schritt 5).

Seit 2003 können die Professoren und Dozenten selbst die Inhalte in WebCT verknüpfen und Kurse entwickeln.

5 Streaming-Media – für Bildungseinrichtungen finanzierbar?

„Die neuen Medien versprechen gerade im Hinblick auf die Flexibilisierung und die Kosten erhebliche Vorteile gegenüber den traditionellen Formen der Wissensvermittlung.“ (bmb+f, 2000)

Ein wichtiges Ziel des vorgestellten Projekts ist es, die Frage zu beantworten, ob mit Streaming Media so kostengünstig produziert werden kann, dass Bildungseinrichtungen damit einen nennenswerten Teil ihrer Inhalte in E-Learning-Angebote umwandeln können

5.1 Optimiertes Produktionsverfahren – „Fließbandproduktion“

In den letzten Jahren wurde das Produktionsverfahren intensiv weiterentwickelt und so verfeinert, dass ein Produktionsverhältnis von 1:3 bis 1:10 erreicht werden kann. Das bedeutet: Für eine Stunde Streaming Media Vorlesung (SMV) müssen 3 bis 10 Arbeitsstunden (Schritt 1 bis 5) investiert werden. Die Einbettung in eine Lernplattform sollen langfristig die Dozenten selbst übernehmen. Das in *Abbildung 5-1* dargestellte Produktionsschema und die oben genannten Produktionsverhältnisse beziehen sich auf die Vorgabe, eine PowerPoint-gestützte Vorlesung in Streaming Media umzuwandeln. Auf Wunsch können aber wesentlich mehr Komponenten, beispielsweise 2-/3D-Animationen, integriert werden. Dadurch steigen die Kosten aber immens an, das Produktionsverhältnis kann schnell 1:100 erreichen.

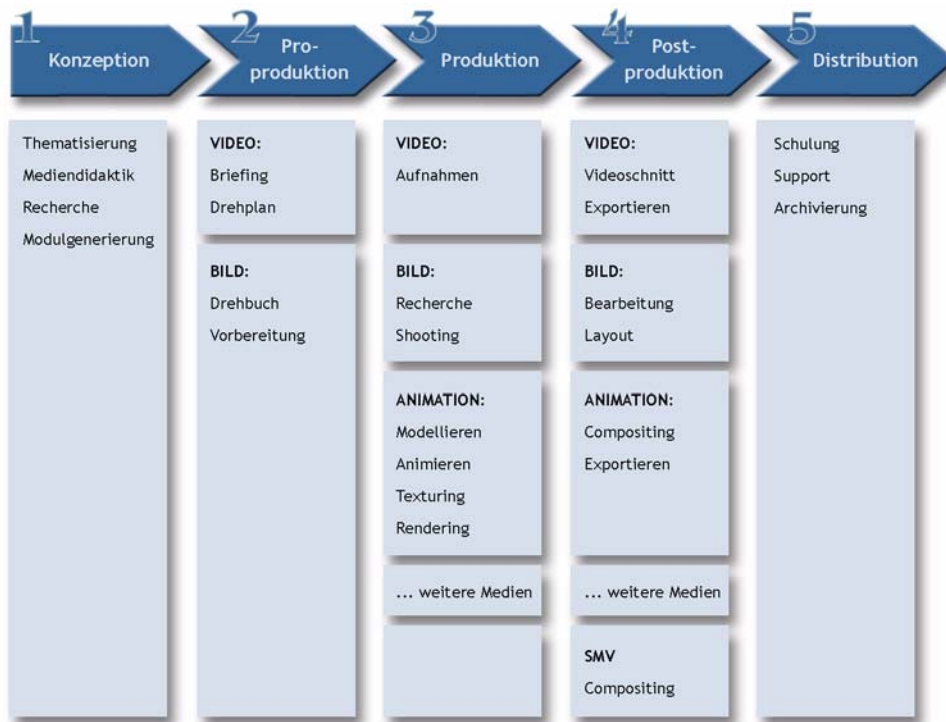


Abbildung 5-1: Produktionsschema E-Learning mit Streaming Media und weiteren Medien

5.2 Modularisierung der Inhalte spart Kosten

Zunächst wird festgelegt, welche Teile einer Vorlesungsreihe in Präsenz gehalten werden müssen und welche per Streaming Media online angeboten werden können. Die Onlinephasen werden dann in einzelne Module unterteilt und so produziert, dass sie mehrfach verwertet werden können. So teilen sich beispielsweise die Studiengänge Augenoptik und Internationale Betriebswirtschaftslehre der Fachhochschule Aalen die Streaming-Media-Vorlesung „Marketing“. In der Präsenzphase werden studiengangsspezifische Inhalte bearbeitet.

Im Masterstudiengang Vision Science and Business wurden bislang ca. 90 Einzelmodule zu fünf verschiedenen Themen produziert. Die Referenten sind Professoren und Dozenten der Pacific University (Forest Grove, Oregon, USA) und New England College of Optometry (Boston, Massachusetts, USA). Das Studium ist nach einem Blended Learning Konzept strukturiert. Einmal monatlich treffen sich Lehrende und Studierende zu Diskussionen, Praktika und Leistungsabfragen. In einem reinen Präsenz-Lehrbetrieb könnten weltweit verteilte Spezialisten aus Kosten- und Zeitgründen nicht eingebaut werden. Dies ist mit Streaming Media aber prinzipiell möglich, da die Module nur einmal aufgezeichnet werden und dann über Jahre hinweg zur Verfügung stehen.

Ein weiterer Aspekt kann in die Kostenkalkulation einbezogen werden. Vorlesungsmodule können Dritten gegen Entgelt angeboten werden. So haben mehrere Firmen aus der augenoptischen Industrie großes Interesse an einzelnen Modulen des MSc. in Vision Science and Business gezeigt. Die modularisierte Aufbereitung macht es möglich, einzelne Themengebiete den Firmen und Interessenten anzubieten.

5.3 Interne Kalkulation

Die folgenden Angaben sind Erfahrungen der Mitarbeiter des Medienlabors der Fachhochschule Aalen. Es hat sich gezeigt, dass sich vom Arbeitsaufwand und von den Kosten her nur Serienproduktionen lohnen. Die Aufnahmen werden meist so geplant, dass zwei Referenten sich im Studio abwechseln und mindestens drei Tage lang produziert wird.

Beispiel: Eine Vorlesung mit zwei SWS⁷ soll in einem Blended Learning Konzept angeboten werden. Die Vorlesung beinhaltet 30 Vorlesungsstunden über einen Zeitraum von 15 Wochen. Die Erfahrungen haben gezeigt, dass Streaming Media Vorlesungen zeitlich gesehen bis zu einem Drittel kürzer sind als Präsenzveranstaltungen (keine Zwischenfragen, Krankheit, Verspätungen, etc.). Im Folgenden wird deshalb davon ausgegangen, dass zehn Zeitstunden etwa acht Stunden Streaming Media entsprechen.

⁷ SWS, Abkürzung für Semesterwochenstunden

Bei der Kalkulation wird von folgenden Voraussetzungen ausgegangen:

- Es ist eine Produktionseinrichtung⁸ zum Aufnehmen der Vorlesungen vorhanden.
- Ein Server⁹ zum Bereitstellen der Streaming Media Vorlesungen (Realserver) und der Lernplattform (Webserver) ist vorhanden. Beide Dienste können auf einem Server liegen.
- Es wird ein von der Fachhochschule Aalen entwickeltes Design des E-Learning-Kurses, der Streaming Media Vorlesung und der PowerPoint Folien verwendet.
- Der Referent bearbeitet seinen Foliensatz selbst, hält sich an die in der Vorberechung festgelegten Vorgaben und ist für die Aufnahme gut vorbereitet.

Schritt 1: Referent und Produzent besprechen die aufzuzeichnenden Lehrinhalte und teilen sie in einzelne Module.

Die Vorberechung dauert ca. 1 Tag für 8 h Produktion: Der Referent übernimmt das vorgegebene Design und hält sich an den Styleguide.	8 Std.
---	--------

Schritt 2: Referent überarbeitet die Präsentationen selbst.

Schritt 3: Die Lehrinhalte werden aufgezeichnet.
Für 8 h Streaming Vorlesung werden zwei Tage veranschlagt.

2 Tage Studiobenutzung mit Techniker davon 1 h Studioeinrichtung, 1 h Pause pro Tag, d. h. Aufnahmezeit beträgt 13 h	16 Std.
--	---------

Schritt 4: Postproduktion der Streaming Media Vorlesungen.

1,5 bis 2 Tage	12 bis 16 Std.
----------------	----------------

Summe 1-4: 8 h Streaming Media Vorlesungen benötigen an Arbeitszeit: 36 bis 40 Std.

Schritt 5: Kurs in Lernplattform anlegen und Streaming Media Vorlesung einbetten

1 bis 2 Tage, je nach Aufwand (Inhaltsverzeichnis, Homepage, Aufgaben, Diskussionsforum etc.)	8 bis 16 Std.
---	---------------

Lizenzkosten für Lernplattform (WebCT) bis 1000 User jährlich, englisch:	5000 EUR
Lizenzkosten für Lernplattform (WebCT) bis 1000 User jährlich, deutsch:	5500 EUR

Tabelle 5-1: Wie viel Arbeitsstunden muss ein Produzent aufwänden, um acht Stunden Streaming Media Vorlesungen zu produzieren?

Aus Sicht des Produzenten nach dieser Kalkulation kostet eine Stunde Streaming Media im Internet, die nicht in eine Lernplattform eingebettet ist, 4,5 bis 5 Arbeitsstunden.

⁸ Zur Produktionseinrichtung gehören: adäquater Raum, Videokamera (ca. 4500 EUR), Mikrofon (250 EUR), Licht (1800 EUR).

⁹ Ein Real-/Webserver mit Raidssystem kostet ca. 5000 EUR. Der Server sollte über ausreichenden Speicherplatz verfügen: eine Minute Streaming Video Vorlesung braucht ca. 2 MB Speicherplatz. Eine Reallizenz kostet einmalig für 100 Plätze 6000 EUR.

5.4 Was kosten Streaming Media Vorlesungen extern?

Ein externer Referent möchte seine Vorlesung beispielsweise mit zwei Semesterwochenstunden in einem Blended Learning Konzept anbieten. Die Vorlesungsreihe soll in 15 Semesterwochen 30 Vorlesungen beinhalten. Wie im vorhergehenden Beispiel soll davon ein Drittel in Form von Streaming Media Vorlesungen stattfinden. Wiederum gelten folgende Voraussetzungen:

- Der Referent hat Zugriff auf einen Server zum Bereitstellen der Streaming Media Vorlesungen (Realserver) und der Lernplattform (Webserver).
- Es wird ein von der Fachhochschule Aalen entwickeltes Design des E-Learning-Kurses, der Streaming Media Vorlesung und der PowerPoint Folien verwendet.
- Der Referent bearbeitet seinen Foliensatz selbst, hält sich an die in der Vorbesprechung festgelegten Vorgaben und ist für die Aufnahme gut vorbereitet.
- Die Vorlesung in der Lernplattform ist noch nicht angelegt.

Schritt 1: Referent und Produzent besprechen die aufzuzeichnenden Lehrinhalte und teilen Sie in einzelne Module.

Die Vorbesprechung dauert ca. 1 Tag für 8 h Produktion: Der Referent übernimmt das vorgegebene Design und hält sich an den Styleguide. (Stundensatz 50 EUR)	500 EUR
--	---------

Schritt 2: Referent überarbeitet die Präsentationen selbst.

Schritt 3: Die Lehrinhalte werden aufgezeichnet.
Für 8 h Streaming Vorlesung werden zwei Tage veranschlagt.

2 Tage Studiobenutzung (pro Tag 500 EUR) mit Techniker (Stundensatz 30 EUR), davon 1 h Studioeinrichtung, 1 h Pause pro Tag, d. h. Aufnahmezeit beträgt 13 h	1000 EUR 480 EUR
---	---------------------

Schritt 4: Postproduktion der Streaming Media Vorlesungen.

1,5 bis 2 Tage (Stundensatz 50 EUR)	750 bis 1000 EUR
-------------------------------------	------------------

Summe 1-4: 8 h Streaming Media Vorlesungen kosten: 2730 bis 2980 EUR

Schritt 5: Kurs in Lernplattform anlegen und Streaming Media Vorlesung einbetten

1 bis 2 Tage, je nach Aufwand (Inhaltsverzeichnis, Homepage, Aufgaben, Diskussionsforum etc.)	500 bis 1000 EUR
---	------------------

Summe 1-5: 8 h Streaming Media Vorlesungen in Lernplattform kosten: 3230 bis 3980 EUR

Tabelle 5-2: Was kosten acht Stunden Streaming Media Vorlesungen

Demnach kostet eine Stunde Streaming Media Vorlesung (Schritt 1 bis 4) zwischen 341,45 und 372,50 EUR. Serien-Produktion zahlt sich auch hier aus: Die Herstellung einer einzelnen Stun-

de ist wesentlich kostenaufwendiger: Hier muss mit dem doppelten Stundenpreis gerechnet werden. Folgende Faktoren spielen bei der Kalkulation eine Rolle:

- **Fähigkeiten des Referenten:** Ist der Referent geübt, vor einer Kamera zu stehen und frei zu reden? Wie gut ist er vorbereitet? Wie oft muss ein Modul aufgenommen werden, um es weiter verarbeiten zu können? Wie lange hält die Konzentration an?
- **Anzahl der Referenten:** Wechseln sich zwei Referenten in regelmäßigen Abständen ab, dann sind weniger (Studio-) Pausen notwendig, es kann flüssiger produziert werden.
- **Anzahl der aufzunehmenden Vorlesungen:** Je mehr Vorlesungen aufgenommen werden, desto geübter werden die Referenten. Geübte Referenten brauchen keine Zweitaufnahme eines Moduls.
- **Qualität der Präsentationsfolien:** Werden die PowerPoint-Folien vom Referenten bearbeitet? Hat der Referent sich an den vorgegeben Styleguide gehalten (Farben, Schriftgröße, Schärfe und Größe der Bilder in der Präsentation)?

6 Streaming Video – als didaktisches Medium sinnvoll?

Die fortschreitende Entwicklung im Bereich Internet-Techniken macht es möglich, realistische Grafiken, Audio, Video, Animationen und komplexe Simulationen anzubieten (Mayer, 2002). Doch verbessert die Integration solcher multimedialer Anwendung den Lernerfolg? Die U.S. Army untersuchte bereits 1947 (Hall & Cushing, 1947) im Rahmen eines Forschungsprojektes, ob eine videobasierte Instruktion einen besseren Lernerfolg erzielt als der klassische Präsenzunterricht oder textbasierte Instruktionen. Sie entwickelten dementsprechend drei verschiedene Lernversionen zum Ablesen eines Mikrometers:

1. Die „Filmgruppe“ rezipierte eine narrative Demonstration zum Ablesen des Mikrometers.
2. Die „Präsenzgruppe“ erhielt von einem Referenten eine Live-Demonstration, die der Story des Film angepasst war. Der Referent nutzte dazu reale Anschauungsobjekte.
3. Die „Textgruppe“ erhielt einen Text, bestehend aus den Worten des Films. Zusätzlich wurden Abbildungen und Pfeile integriert, um die Bewegungen darzustellen.

Nach der Instruktion wurde der Lernerfolg getestet. Ergebnis: Es konnten keine Unterschiede Lernerfolg zwischen den verschiedenen Gruppen festgestellt werden (Hall & Cushing, 1947). Mehrere Studien konnten in den vergangenen 50 Jahren nicht belegen, dass Medien den Lernerfolg erhöhen. Die Studien sagen aus, dass die Lernenden nicht mehr, aber auch nicht weniger gelernt haben (Clark, 1994; Dillon & Gabbard, 1998). In der Studie der U.S. Army

wurden die Instruktionen in den verschiedenen Gruppen gleich gestaltet und aufgebaut. Nach Mayer (2002) beeinflusst nicht das Medium (Präsenz, Video oder Text) den Lernerfolg, sondern die Methode der Instruktion.

*„Audiovisuelle Darstellungsformen haben einen großen Animations- und Motivationswert und erlauben es, umfangreiche Informationen in kurzer Zeit zu vermitteln.“
(Maier, 2002, S. 6-105)*

E-Learning mit Streaming Media ermöglicht nicht nur die Ergänzung der gestischen und mímischen Kommunikation, sondern auch die Darstellung und Abbildung von komplexen Sachverhalten (Meier, 2002). Der Lernende findet hier keine komplett neue Umgebung vor, sondern hat wie gewohnt den Lehrenden, die Präsentation und ein Skript vorliegen. Nach Reeves und Nass (1996) besitzen Menschen die Fähigkeit, Beziehungen aufzubauen und zu verstehen, wie die physikalische Welt funktioniert. Die Benutzung von Medien als Werkzeug hingegen ist oft willkürlich und muss erlernt werden. Werden die Medien den gesellschaftlichen und natürlichen Regeln angepasst, ist eine Instruktion nicht notwendig.

„People will automatically become experts in how computers, television, interfaces, and new media work.“ (Reeves & Nass, 1996, S. 8)

Der Lehrende ist in der Streaming Media Vorlesung ein Pädagogischer Agent und führt den Lernenden durch die Lehrinhalte (Mayer, 2002). Agenten sind Personen auf dem Bildschirm, die den Lernenden durch das Lernprogramm führen. Agenten können in Form von Zeichentrick-Charakteren, TV-Sprechern (Video) oder real wirkenden virtuellen Figuren (Avatare) erscheinen. Agenten geben dem Lernprogramm einen sozialen Charakter und lassen es auch visuell als Konversationspartner erscheinen (Clark & Mayer, 2002). Untersuchungen von Moreno et al. (2001) und Aktinson (2002) haben ergeben, dass Lerngruppen mit Agenten bessere Ergebnisse erzielen. Folgende Hinweise können aus den Studien zusammengefasst werden (nach Niegemann et al., 2004):

- Der Lernerfolg wird von dem Aussehen des Agenten nicht beeinflusst, d. h. Agenten müssen keine naturgetreuen Abbilder sein.
- Der Agent muss nicht unbedingt sichtbar sein, so lange die Stimme gehört werden kann.
- Bei gesprochenem Text ist der Lernerfolg höher als beim geschriebenen Text.
Die Stimme des Agenten sollte menschlich sein. Reeves und Nass (1996) Studien haben ergeben, dass im Vergleich zu einer computersimulierten Stimme der Lernerfolg geringer war als bei einer menschlichen.

Pädagogische Agenten können sich noch stärker auf den Lernprozess positiv auswirken, wenn sie mit einem personalisierten Sprachstil auftreten. Die Lernenden sehen den Computer als sozialen Interaktionspartner an und verhalten sich dementsprechend ihm gegenüber (Reeves & Nass, 1996; Niegemann et al., 2004). Moreno und Mayer (2000) haben diesen Aspekt genauer untersucht. Die Lesegruppe, die denselben Text in der personalisierten Version gelesen hat, konnte im anschließenden Test zwischen 20 und 46 % mehr richtige Lösungen erzielen als die Gruppe mit einem sachlichem Sprachstil.

Nach Niegemann et al. (2004) unterstützen Agenten jedoch nicht immer den Lernerfolg, sondern nur unter bestimmten Bedingungen.

„Sie sollten nicht zu dekorativen oder Unterhaltungszwecken eingesetzt werden [...], sondern dem Instruktionsziel dienen, indem sie Hinweise, Beispiele, Demonstrationen und Erklärungen geben.“ (Niegemann et al., 2004, S. 204)

In den Streaming Media Vorlesungen der Fachhochschule Aalen können sich die Studierenden deshalb nicht nur aus technischen Gesichtspunkten zwischen Video/Audio oder nur Audio entscheiden. Die Auswertung der Logfiles hat jedoch ergeben, dass die Studierenden sich zu 95 % für die audiovisuelle Version entschieden haben. Interessant ist auch die Wirkung des Agenten. In einer Blended Learning Vorlesung Marketing waren Agent in den Onlinephasen und Dozent in den Präsenzphasen verschiedene Personen. Haben sich Agent und Dozent in einem Sachverhalt widersprochen oder waren unterschiedlicher Meinung, hielten die Studierenden den Agenten für glaubwürdiger als den Dozenten.

7 Voraussetzungen für das Lernen mit Streaming Video

Die Fachhochschule Aalen plant eine systematische Weiterentwicklung von E-Learning mit Streaming Media. Das Lernen mit Streaming Media setzt jedoch eine gewisse technische Ausstattung und Fähigkeiten im Umgang mit dem Computer voraus. Die Ergebnisse der Befragung sollen über den Stand der technischen Ausstattung der Studierenden der FH Aalen und der PH Schwäbisch Gmünd Auskunft geben. Weiterhin kann anhand der Ergebnisse festgestellt werden, wie sicher die Studierenden mit dem Computer und Internet umgehen und inwieweit Schulungsbedarf besteht.

„Eine Voraussetzung um Lehrinhalte in multimedialer, netzfähiger Form anzubieten, ist, dass sowohl die Studierenden als auch Professoren bereit und in der Lage sind, Multimedia-Techniken optimal zu nutzen.“ (bmb+f, 2000)

7.1 Erhebungsdesign

Die Befragung erfolgte schriftlich. Es wurden 300 Fragebogen verteilt, davon konnten 238 verwertet werden. Es wurden Studierende aller Fachbereiche der Fachhochschule Aalen und 32 Studierende der Pädagogischen Hochschule Schwäbisch Gmünd befragt.

In der folgenden Auswertung werden die Studierenden in drei Gruppen geteilt:

- **Technische Studiengänge:** Chemie, Elektronik und Informatik, Maschinenbau und Werkstofftechnik, Optik und Mechatronik (Fachhochschule Aalen)
- **Wirtschaftswissenschaften:** Betriebswirtschaft für kleine und mittlere Unternehmen, Internationale Betriebswirtschaft, Wirtschaftsingenieurwesen
- **Erziehungswissenschaften** (Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd)

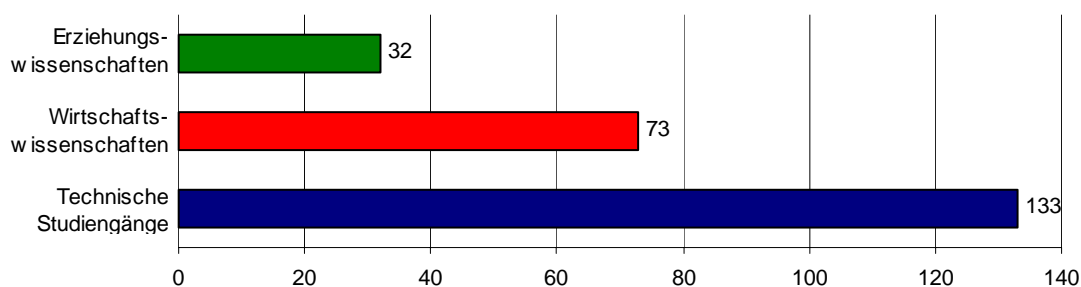


Abbildung 7-1: Sie gehören zum Fachbereich ...

Die Studierenden sind durchschnittlich 23,8 Jahre alt, wobei die Erziehungswissenschaftler einen Altersdurchschnitt von 25,1 Jahren haben. Insgesamt wurden 128 männliche und 111 weibliche Studierende befragt, wobei in den Wirtschaftswissenschaften und in den Erzie-

hungswissenschaften der weibliche Anteil weit über der Hälfte lag, in den Technischen Studiengänge weit darunter.

	Gesamt	Technische Studiengänge	Wirtschaftswissenschaften	Erziehungswissenschaften
Alter in [Jahren]	23,8	23,6	23,5	25,1
Geschlecht				
männlich	54	73	67	79
weiblich	46	27	33	21

Tabelle 7-1: Alter und Geschlecht der Befragten

Die Studierenden wurden über ihren Umgang und ihre Fähigkeiten im Zusammenhang mit der Computer- und Internetnutzung befragt (Fragen 2.1 bis 2.12¹⁰). Danach folgten Fragen zum Computereinsatz (Fragen 3.1 bis 3.3) sowie zum Computerzugang (Fragen 4.1 bis 4.8).

¹⁰ Fragebogen siehe Anhang

7.2 Auswertung Computererfahrung

Die Hälfte der Studierenden verbringen durchschnittlich 19 Stunden wöchentlich am Computer. Die Techniker verbringen mit 21,3 Stunden mehr Zeit am Computer als die Wirtschaftler mit 18,5 Stunden und Erziehungswissenschaftler mit 12,7 Stunden. Die Wirtschaftler verbringen durchschnittlich wöchentlich ca. 6 Stunden mehr am Computer als die Erziehungswissenschaftler. Der Abstand zu den Technikern ist etwas geringer – die Techniker verbringen knappe 3 Stunden mehr als die Wirtschaftler am Computer.

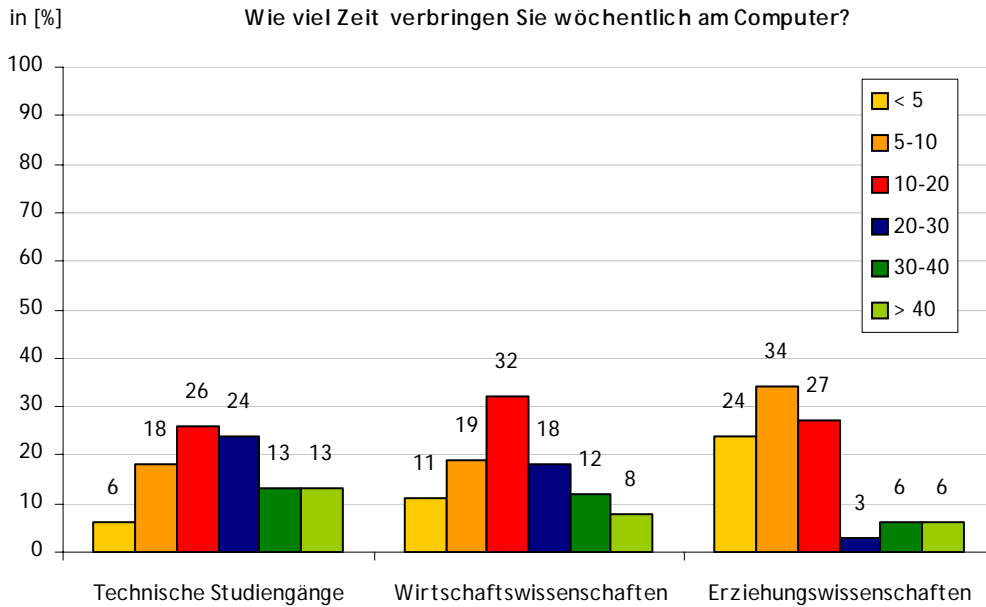


Abbildung 7-2: Wie viel Zeit verbringen Sie ungefähr pro Woche am Computer? (Angabe in Stunden)

Wert	Technische Studiengänge	Wirtschaftswissenschaften	Erziehungswissenschaften
Mittelwert	21,3	18,5	12,65
Medianwert	17,5	17,5	7,5
Modus	7,5	7,5	7,5

Tabelle 7-2: Wie viel Zeit verbringen Sie ungefähr pro Woche am Computer?

Die Studierenden nutzen den Computer hauptsächlich für das Studium. Sehr wenig wird der Computer für einen Nebenjob verwendet. Die Technischen Studiengänge nutzen prozentual gesehen den Computer mehr privat als die Wirtschafts- und Erziehungswissenschaftler.

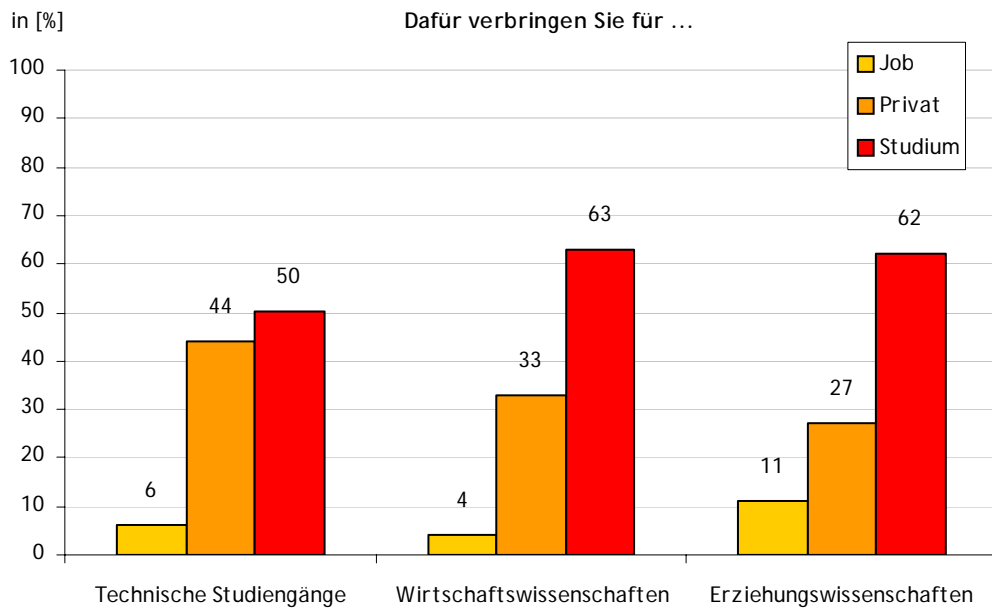


Abbildung 7-3: Davon verbringen Sie für ...

Mehr als 50 % der Studierenden fühlen sich sicher bis sehr sicher im Umgang mit dem Computer. Es ist deutlich zu erkennen, dass sich mehr Studierende der Technischen Studiengänge sehr sicher im Umgang mit dem Computer fühlen, als die Studierenden der anderen zwei Gruppen, die ein nahezu identisches Bild abgeben.

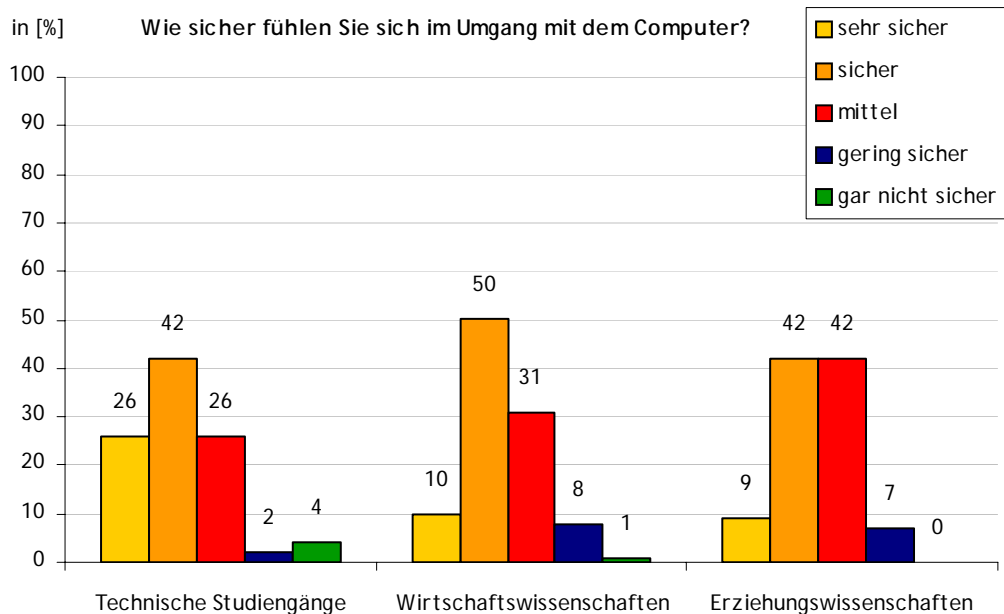


Abbildung 7-4: Wie sicher fühlen Sie sich im Umgang mit dem Computer?

Internetnutzung

Durchschnittlich nutzen die Studierenden das Internet wöchentlich unter acht bis zehn Stunden, das ist mehr als die Hälfte der Arbeitszeit am Computer. Die Auswertung lässt erkennen, dass die Erziehungswissenschaftler deutlich weniger Zeit im Internet verbringen als die Technischen Studierenden oder die Wirtschaftswissenschaftler. Markant ist, dass die Hälfte der Wirtschaftswissenschaftler über 12,5 Stunden wöchentlich das Internet nutzen, bei den Erziehungswissenschaftlern sind es gerade mal 6 %.

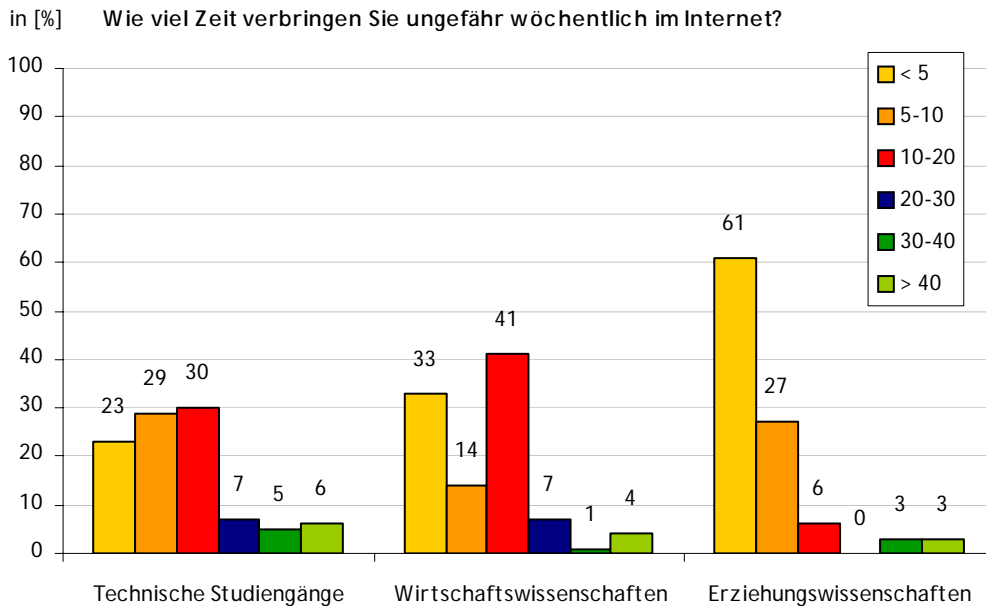


Abbildung 7-5: Wie viel Zeit verbringen Sie ungefähr wöchentlich im Internet? (Angabe in Stunden)

Die Studierenden verbringen etwa 60 % des Zeitaufwands am Computer im Internet. In den drei Gruppen gibt es geringe Unterschiede (max. acht Prozentpunkte), aber alle drei Gruppen verbringen mehr als die Hälfte der Arbeitszeit am Computer mit dem Arbeiten im Internet.

Wert	Technische Studiengänge		Wirtschaftswissenschaften		Erziehungswissenschaften	
	Computer	Internet	Computer	Internet	Computer	Internet
Mittelwert [in h]	21,3	13,2	18,5	11,6	12,7	6,9
von Zeit am Computer [in %]		62		63		55
Medianwert [in h]	17,5	7,5	17,5	12,5	7,5	2,5
Modus [in h]	7,5	7,5	7,5	2,5	7,5	2,5

Tabelle 7-3: Wie viel Zeit verbringen Sie ungefähr pro Woche am Computer?

Die Studierenden nutzen das Internet hauptsächlich privat, während der Computer hauptsächlich für das Studium verwendet wird. Die Wirtschafts- und Erziehungswissenschaftler nutzen jedoch das Internet mehr für das Studium als die Techniker. Für den Job wird das Internet kaum genutzt.

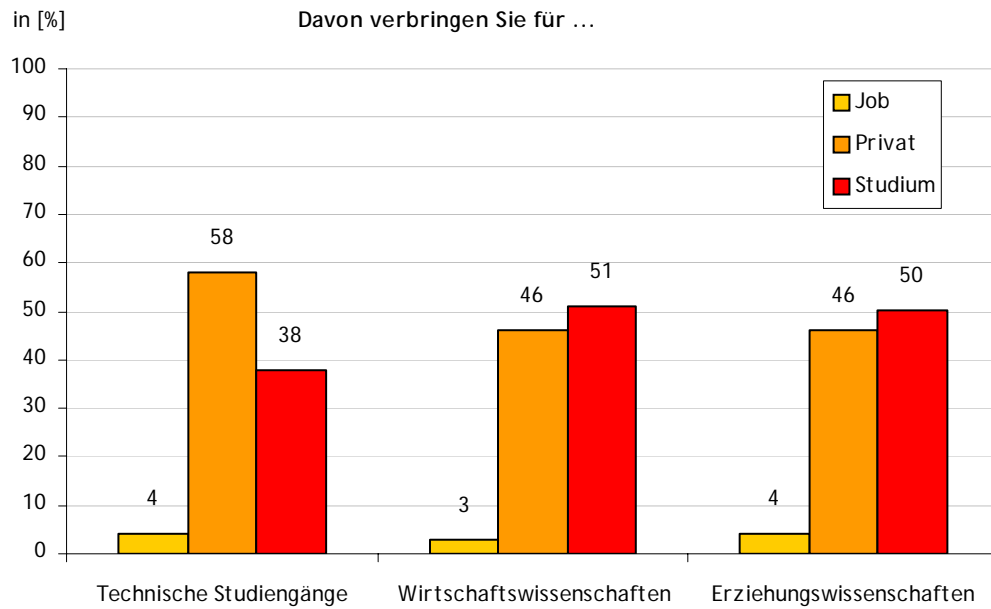


Abbildung 7-6: Davon verbringen Sie für ...

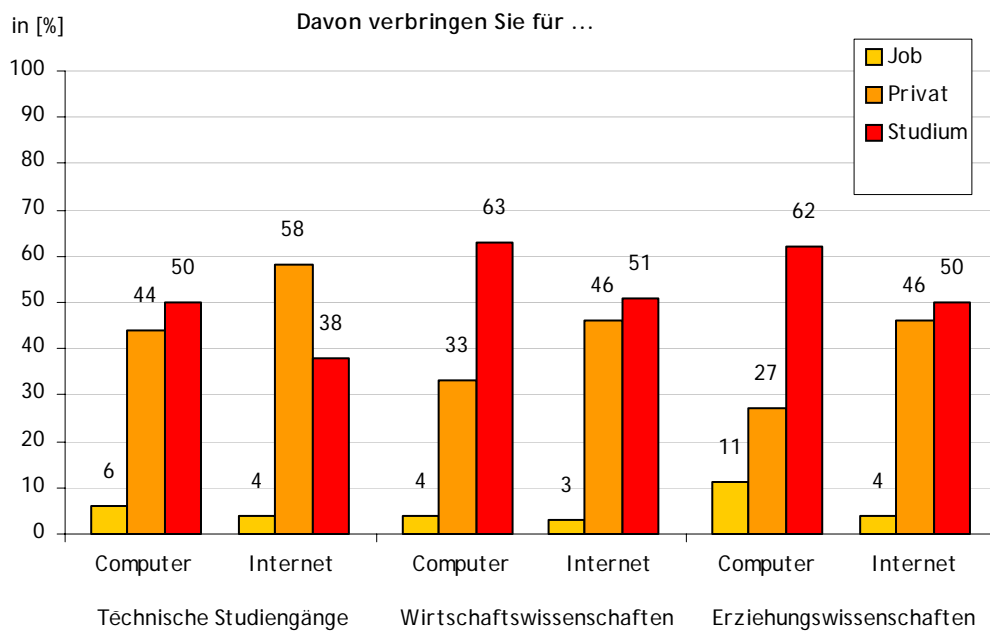


Abbildung 7-7: Vergleich Computer/Internet

Im Vergleich zum Umgang mit dem Computer fühlen sich die Studierenden im Umgang mit dem Internet sicherer. Während sich die Wirtschafts- und Erziehungswissenschaftler nur zu 50 % im Umgang mit dem Computer sicher bis sehr sicher fühlen, steigt der Prozentsatz im Umgang mit dem Internet auf knappe 70 %. Auch die Techniker fühlen sich im Umgang mit dem Internet sicherer als im Umgang mit dem Computer.

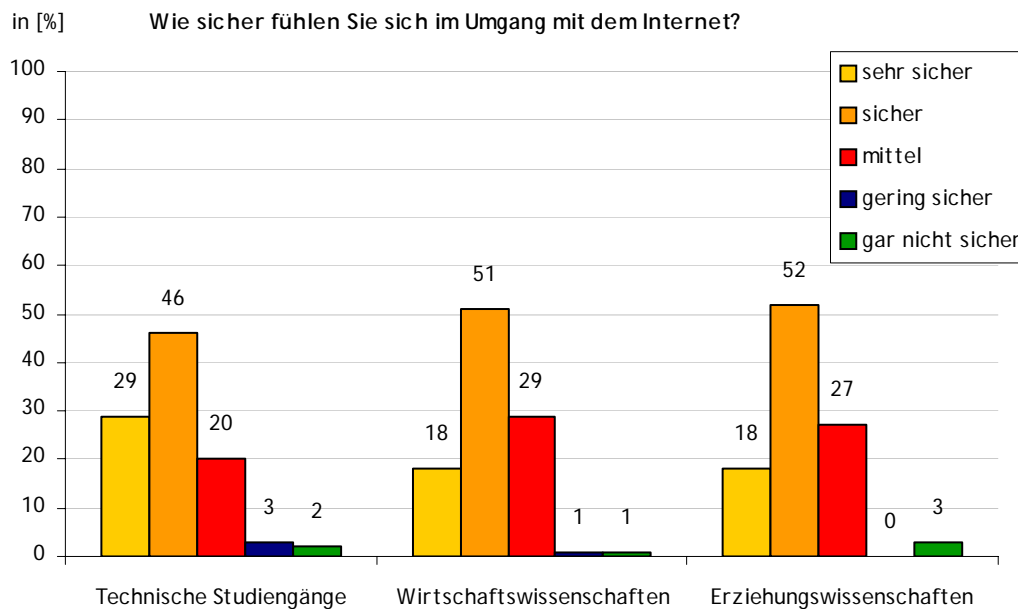


Abbildung 7-8: Wie sicher fühlen Sie sich im Umgang mit dem Internet?

Wie sicher fühlen Sie sich im Umgang mit dem ...	Technische Studiengänge in [%]		Wirtschaftswissenschaften in [%]		Erziehungswissenschaften in [%]	
	Computer	Internet	Computer	Internet	Computer	Internet
gar nicht sicher	4	2	1	2	0	3
gering sicher	2	3	8	1	7	0
mittel	26	20	31	29	42	27
sicher	42	46	50	51	42	52
sehr sicher	26	29	10	18	9	18

Tabelle 7-4: Vergleich Sicherheit im Umgang mit dem Computer und dem Internet

Nahezu alle Studierenden nutzen das Internet zur Informationsbeschaffung und Kommunikation. Erstaunlich ist, dass die Erziehungswissenschaftler im Vergleich zu den Technikern das Internet weniger zum Lernen nutzen. Ebenfalls ist zu bemerken, dass die Erziehungswissenschaftler kaum das Internet zur Unterhaltung nutzen, während 49 % der Techniker das Internet dafür nutzen. Knapp ein Zehntel der Studierenden kaufen über das Internet ein (Sonstiges).

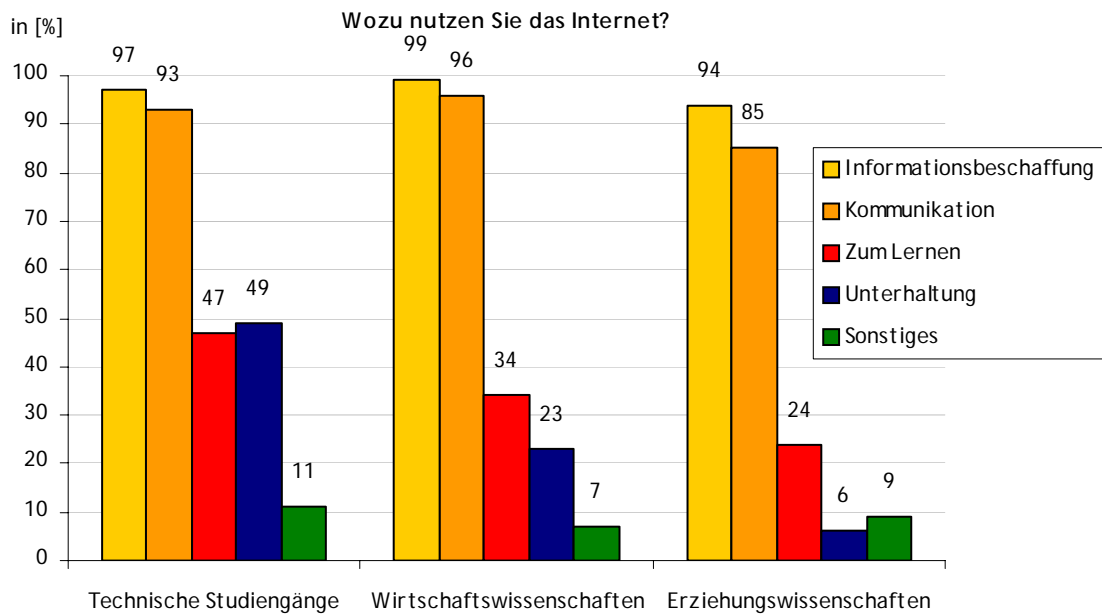


Abbildung 7-9: Wozu nutzen Sie das Internet? (Mehrfachantwort möglich)

Knappe 40 % der Studierenden nutzen das Internet zum Lernen. Ebenfalls knappe 40 % haben schon einmal ein Lernprogramm am Computer absolviert. Über die Hälfte der Wirtschaftswissenschaftler hat Erfahrungen im Lernen mit Computer Based Training, bei den Erziehungswissenschaftlern sind es nur 40 %, die Techniker liegen unter einem Drittel.

Am häufigsten werden Sprachen mit Hilfe von Computer Based Training gelernt, wobei die Erziehungswissenschaftler mit über 75 % hier die Spitze übernehmen. Gruppenspezifisch ist für den Bereich Wirtschaftswissenschaften Betriebswirtschaftslehre, in der 10 % ein Lernprogramm absolviert haben. Für die Techniker sind die Bereiche Naturwissenschaften, Software und Programmieren gruppenspezifisch.

	Technische Studiengänge	Wirtschaftswissenschaften	Erziehungswissenschaften
Anzahl der Studierenden, die schon einmal ein Lernprogramm absolviert haben [in %]	31	53	41
davon... Sprachen	32	62	77

	Technische Studiengänge	Wirtschaftswissenschaften	Erziehungswissenschaften
Software	20	8	8
Naturwissenschaften (Biologie, Chemie, Mathematik etc.)	22	5	15
BWL	0	10	0
Programmieren	15	0	0
Schreibmaschine schreiben	5	10	0
Sonstiges (Führerschein, Allgemeinwissen etc.)	7	0	0

Tabelle 7-5: In welchem Bereich haben Sie schon einmal ein Lernprogramm absolviert?

Keiner der Studierenden, die schon einmal ein Lernprogramm am Computer absolviert haben, war mit dem Lernerfolg unzufrieden und nur 15 % waren eher unzufrieden. Zu 40 % waren die Studierenden mittel zufrieden, 44 % waren zufrieden bis sehr zufrieden. Auffallend ist, dass die Technischen Studierenden eher mit dem Lernerfolg unzufrieden waren (über 20 %) als die Studierenden in den Bereichen Wirtschafts- und Erziehungswissenschaften.

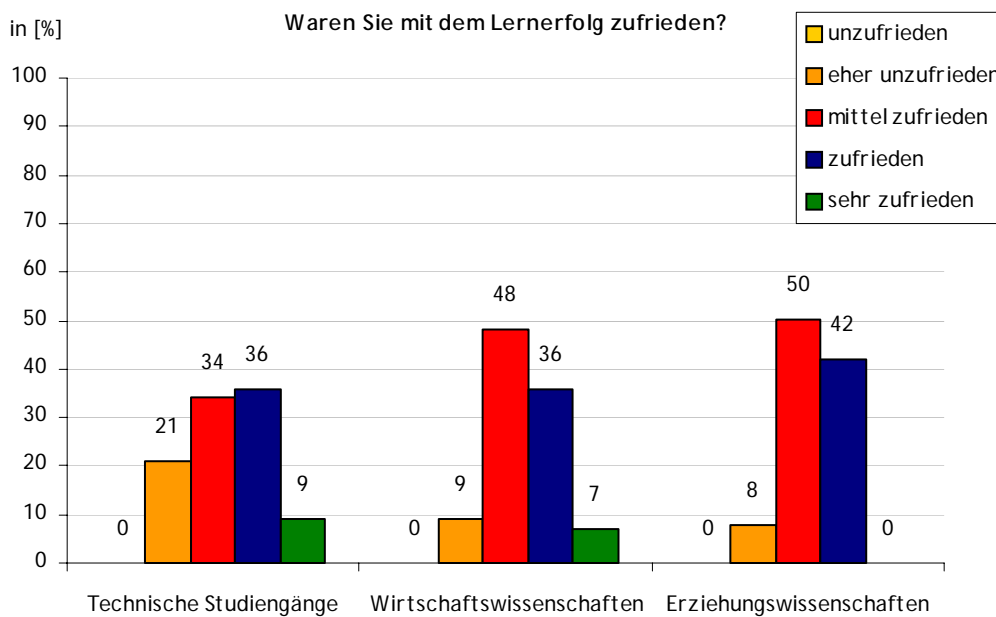


Abbildung 7-10: Waren Sie mit dem Lernerfolg zufrieden?

Kommunikation im Internet

Die Kommunikationsmöglichkeiten des Internets nutzen die Studierenden im Vergleich zu den Arbeitszeiten am Computer relativ wenig. 50 % der Studierenden schreiben unter 10 bis 15 E-Mails in der Woche, wobei die Erziehungswissenschaftler nur zwischen 5-10 E-Mails schreiben. Durchschnittlich nutzen die Wirtschaftswissenschaftler am häufigsten diese Kommunikationsmöglichkeit.

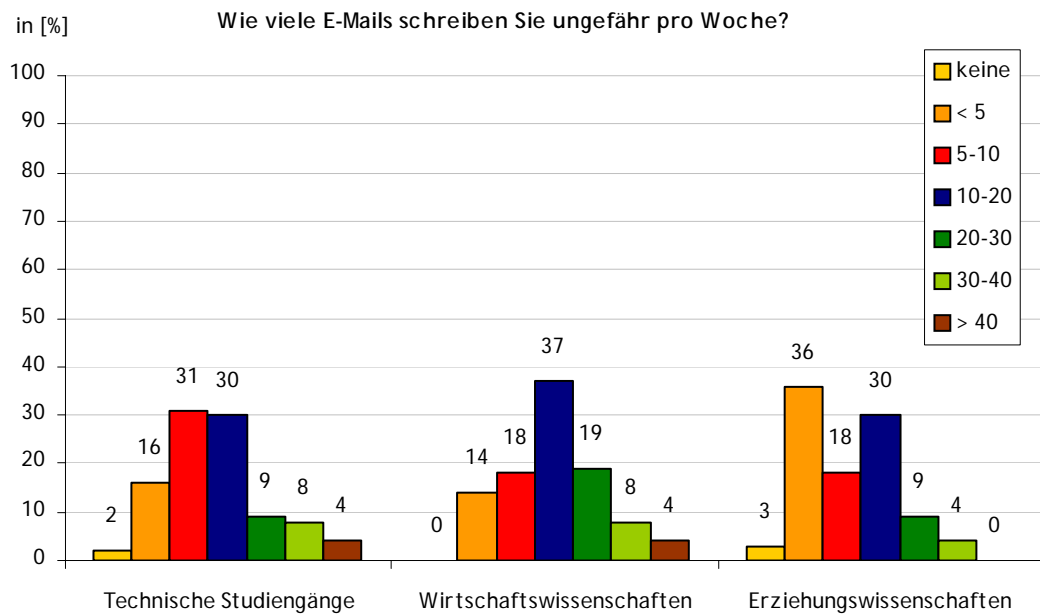


Abbildung 7-11: Wie viele E-Mails schreiben Sie ungefähr pro Woche?

Wert	Gesamt	Technische Studiengänge	Wirtschaftswissenschaften	Erziehungswissenschaften
Mittelwert	13,6	13,3	15,9	9,5
Medianwert	12,5	12,5	12,5	5,5
Modus	5,5	5,5	12,5	2,5

Tabelle 7-6: Wie viele E-Mails schreiben Sie ungefähr pro Woche?

Die Techniker nutzen das Forum wesentlich häufiger als die Wirtschafts- und Erziehungswissenschaftler. Über 30 % der Techniker schreiben bis zu 5 Forenbeiträge wöchentlich. Bei den Wirtschafts- und Erziehungswissenschaftlern sind es unter 20 % und über 75 % schreiben keine Foren-Beiträge.

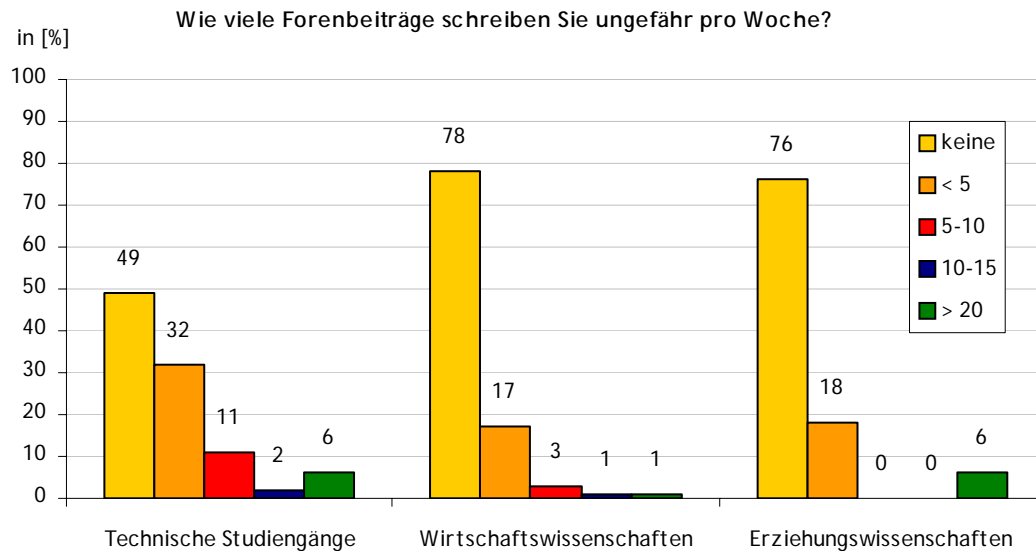


Abbildung 7-12: Wie viele Foren-Beiträge schreiben Sie ungefähr pro Woche?

Wert	Gesamt	Technische Studiengänge	Wirtschaftswissenschaften	Erziehungswissenschaften
Mittelwert	2,1	2,9	4,32	1,7
Medianwert	0	2,5	0	0
Modus	0	0	0	0

Tabelle 7-7: Wie viele Foren-Beiträge schreiben Sie ungefähr pro Woche?

Der Chatroom wird am wenigsten von allen drei untersuchten Kommunikationsmöglichkeiten genutzt. Die Erziehungswissenschaftler nutzen den Chatroom gleich wenig wie das Diskussionsforum. Die Techniker chatten im Vergleich zum Schreiben von Foren-Beiträgen wesentlich weniger. Über 65 % der Studierenden chatten nicht.

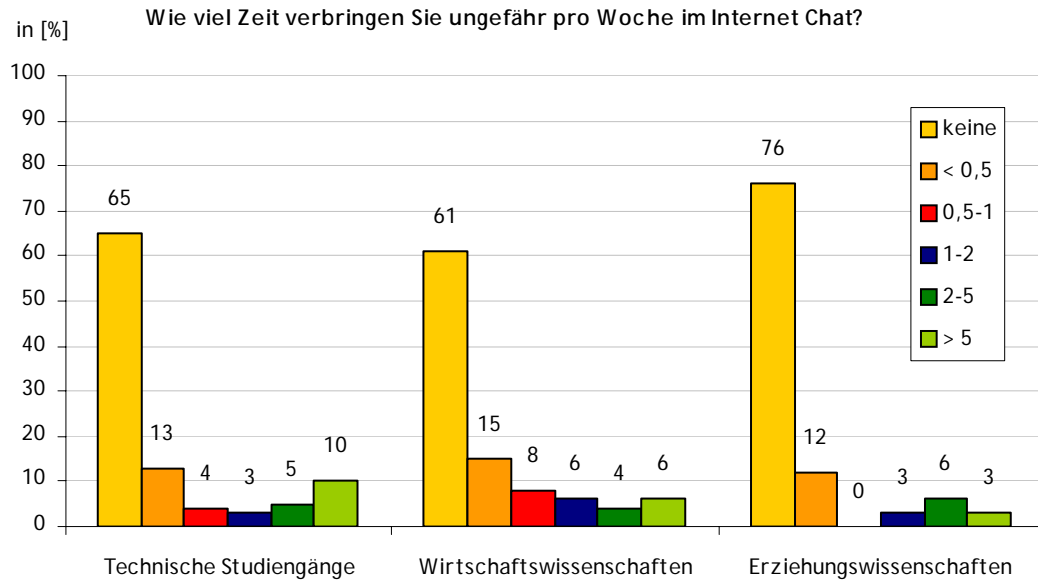


Abbildung 7-13: Wie viel Zeit verbringen Sie ungefähr pro Woche im Internet Chat?

Wert	Gesamt	Technische Studiengänge	Wirtschaftswissenschaften	Erziehungswissenschaften
Mittelwert	0,7	0,8	0,6	0,5
Medianwert	0	0	0	0
Modus	0	0	0	0

Computerkenntnisse

Die Kenntnisse werden in zwei Gruppen geteilt: Standardkenntnisse und Spezialkenntnisse. Zu den Standardkenntnissen zählen hier: Recherche im Internet, Textverarbeitung, Präsentationsanwendung, Tabellenkalkulation.

Die Kenntnisse im Bereich „Betriebssystem“ werden zu den Standardkenntnissen gezählt, da Studierende in der Lage sein müssen, Software zu installieren, aber auch beispielsweise einen Drucker einrichten können müssen.

In den drei Standardanwendungen Recherche im Internet, Textverarbeitung und Präsentationserstellung schätzen die Wirtschaftswissenschaftler ihre Kenntnisse höher als die Techniker und Erziehungswissenschaftler. In der Tabellenkalkulation und im Betriebssystem kennen sich die Techniker am besten aus.

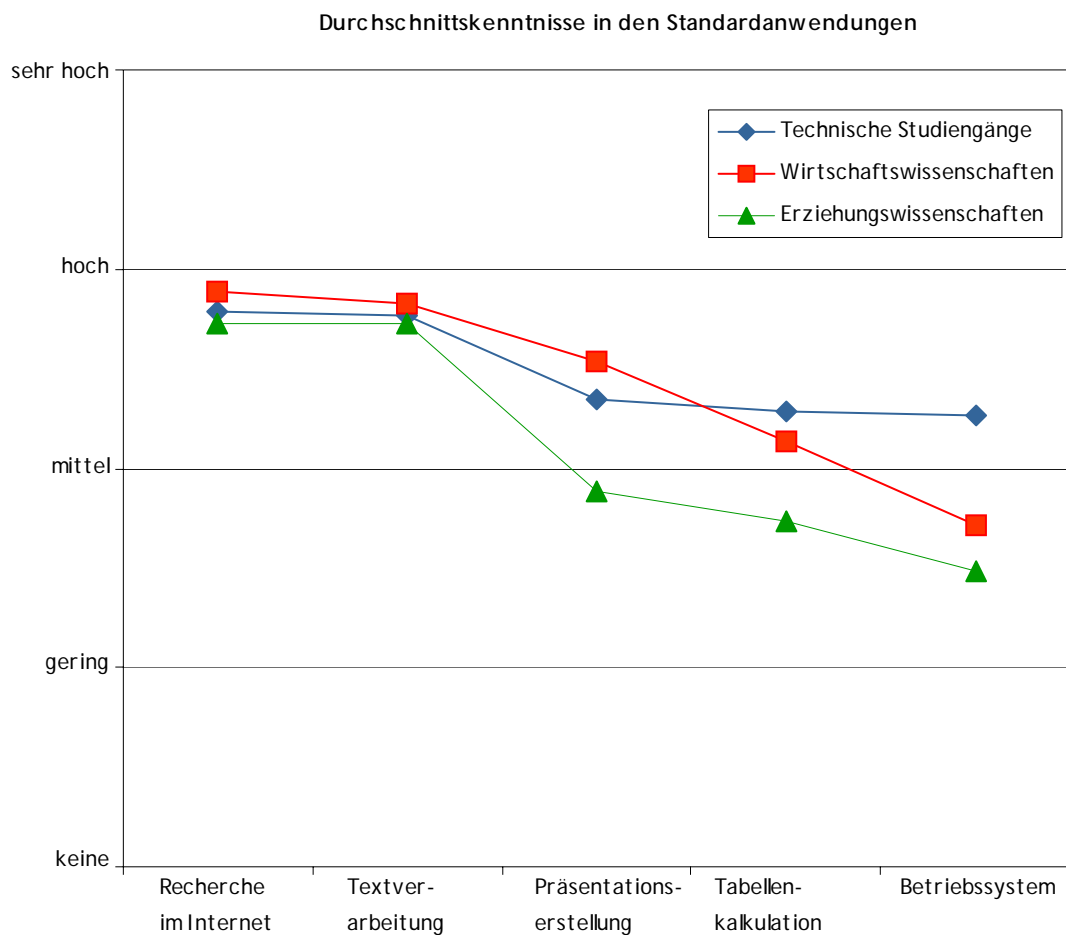


Abbildung 7-14: Durchschnittskenntnisse in den Standardanwendungen

Zu den aufgelisteten Computeranwendungen gehörten neben der Standardsoftware und weit verbreiteten Anwendungen (Internet, Textverarbeitung, Tabellenkalkulation) auch spezielle Programme, deren Beherrschung nur von bestimmten Gruppen Studierender zu erwarten ist. In den spezielleren Anwendungen für Datenbanken, Webseiten, Bildbearbeitung, Zeichenprogramme, Video/Animation und Programmiersprachen glauben die Techniker, ihre Kenntnisse seien gering bis mittel. In den grafischen Anwendungen (Bildbearbeitung und Zeichenprogramme) haben die Wirtschaftswissenschaftler und Erziehungswissenschaftler ebenfalls geringe bis mittlere Kenntnisse. In den anderen untersuchten Anwendungen sind die Kenntnisse gar nicht vorhanden oder gering.

Durchschnittskenntnisse in speziellen Anwendungen

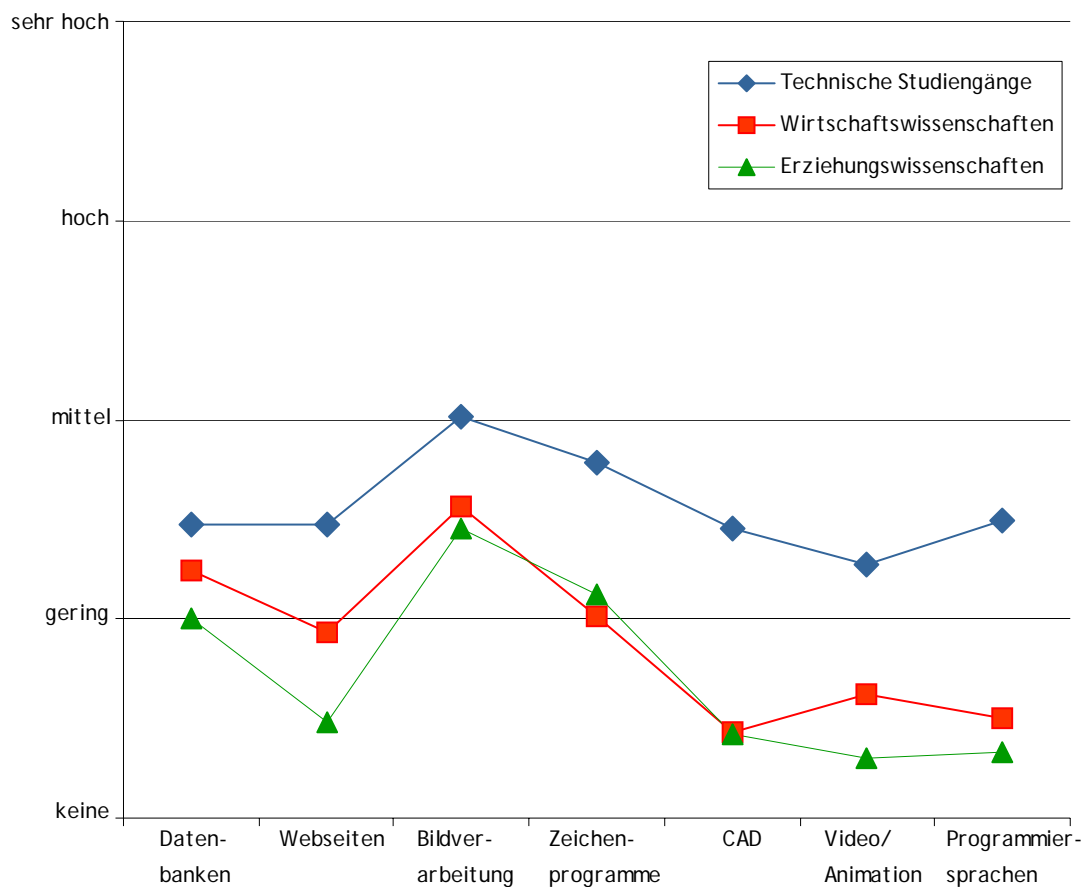


Abbildung 7-15: Durchschnittskenntnisse in speziellen Anwendungen

Im Folgenden werden die Standardkenntnisse im Detail untersucht.

In der Recherche im Internet kennen sich die Studierenden am besten aus. Fast 70 % der Studierenden haben hohe bis sehr hohe Kenntnisse in diesem Bereich. Ein geringer Unterschied zwischen den Gruppen ist zu erkennen: 71 % der Wirtschaftswissenschaftler schätzen ihre

Kenntnisse hoch bis sehr hoch, bei den Technikern sind es 69 %, bei den Erziehungswissenschaftlern nur 60 %.

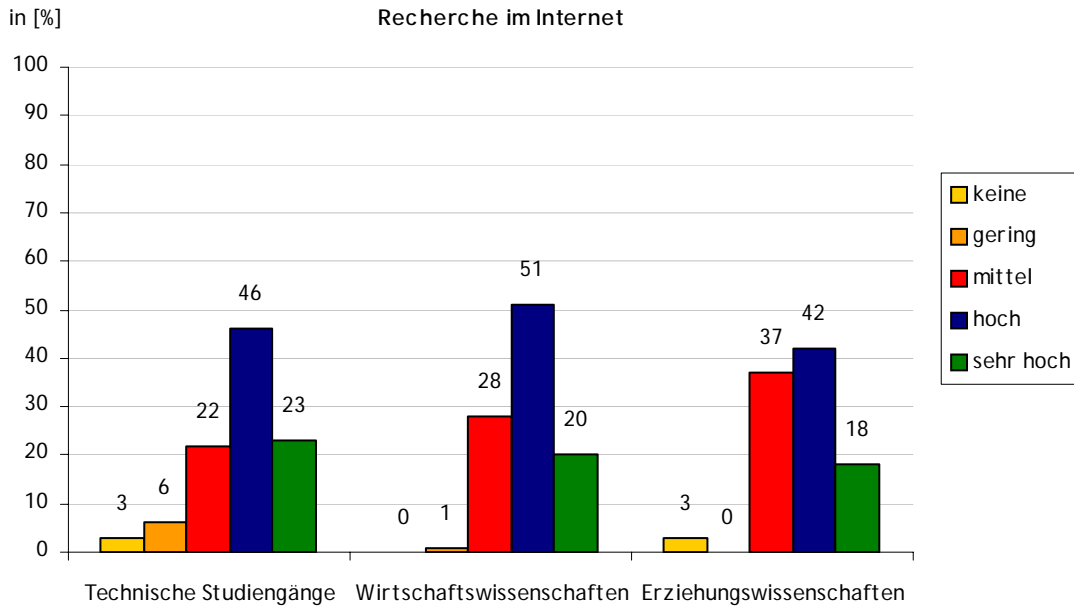


Abbildung 7-16: Computerkenntnisse im Bereich Recherche im Internet

Die Ergebnisse von den Kenntnissen in der Recherche im Internet und der Sicherheit im Umgang mit dem Internet stimmen nahezu überein, d. h. die Studierenden, die hohe bis sehr hohe Kenntnisse in der Recherche im Internet haben, fühlen sich im Umgang mit dem Internet sicher bis sehr sicher und arbeiten verhältnismäßig länger im Internet als die, die geringe bis mittlere Kenntnisse in diesem Bereich haben.

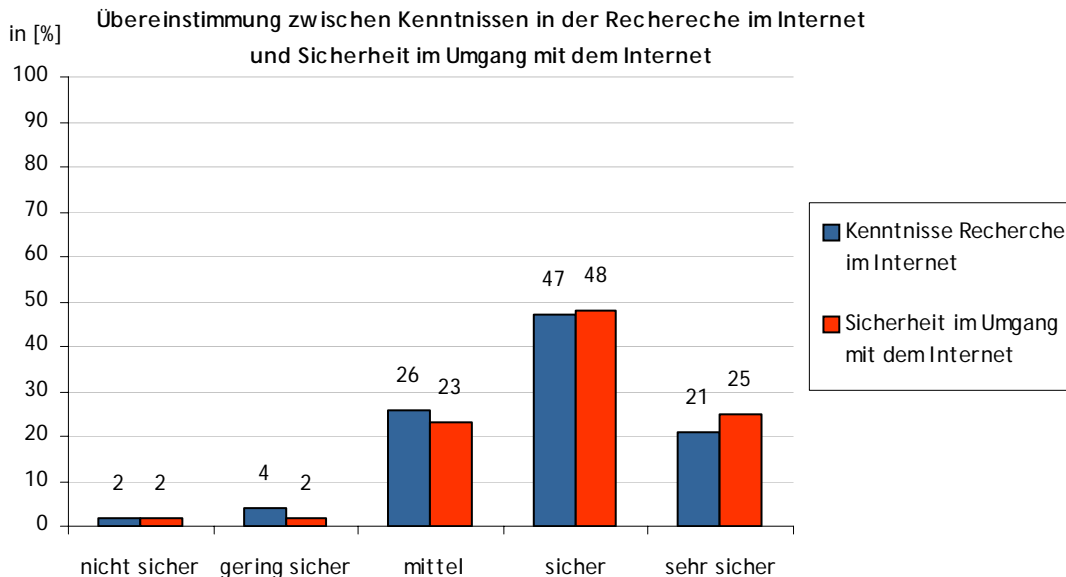


Abbildung 7-17: Übereinstimmung zwischen Kenntnissen in der Recherche im Internet und Sicherheit im Umgang mit dem Internet

Die Beherrschung eines Textverarbeitungsprogramms zählt neben der Recherche im Internet, der Tabellenkalkulation und der Präsentationserstellung zu den grundlegenden Kenntnissen von Studierenden an Hochschulen. 67 % der Studierenden beherrschen die Textverarbeitung gut bis sehr gut. Die Wirtschaftswissenschaftler kennen sich mit 71 % gut bis sehr gut aus, die Erziehungswissenschaftler zu 67 %, die Techniker zu 65 %. Ein relativ hoher Prozentsatz, fast 10 %, der Erziehungswissenschaftler haben keine bis geringe Kenntnisse.

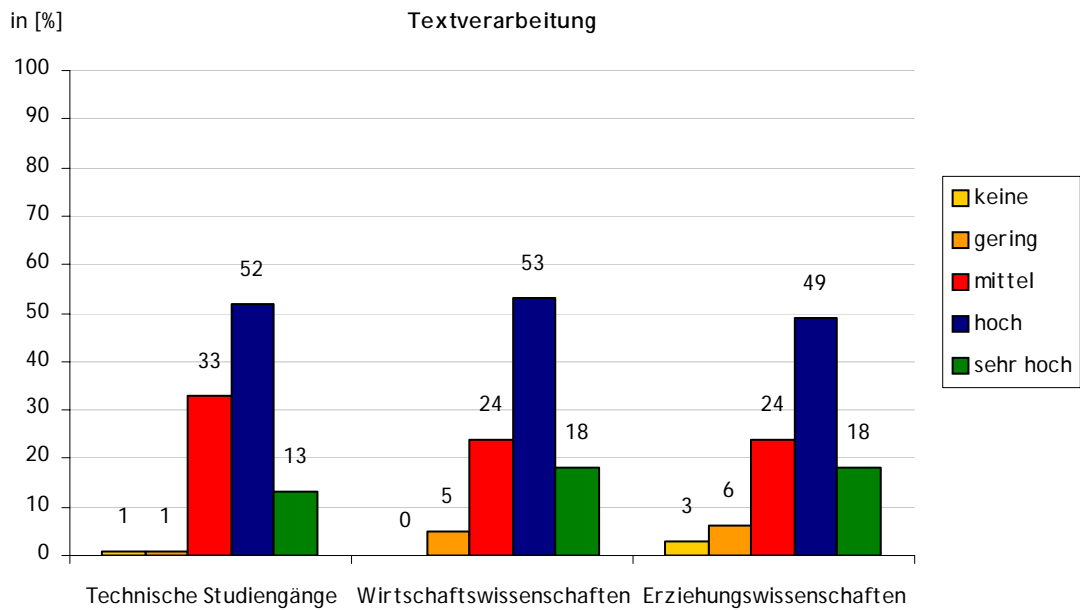


Abbildung 7-18: Wie würden Sie Ihre Computerkenntnisse im Bereich Textverarbeitung einschätzen?

Die Kenntnisse in der Erstellung von Präsentationen bietet ein etwas anderes Bild. Die Wirtschaftswissenschaftler, die sehr oft PowerPoint-gestützte Vorträge halten müssen, kennen sich zu 55 % gut bis sehr gut aus. Die Techniker immerhin zu 45 %, während bei den Erziehungswissenschaftlern nur knapp ein Drittel Studierende hohe bis sehr hohe Kenntnisse aufweisen können.

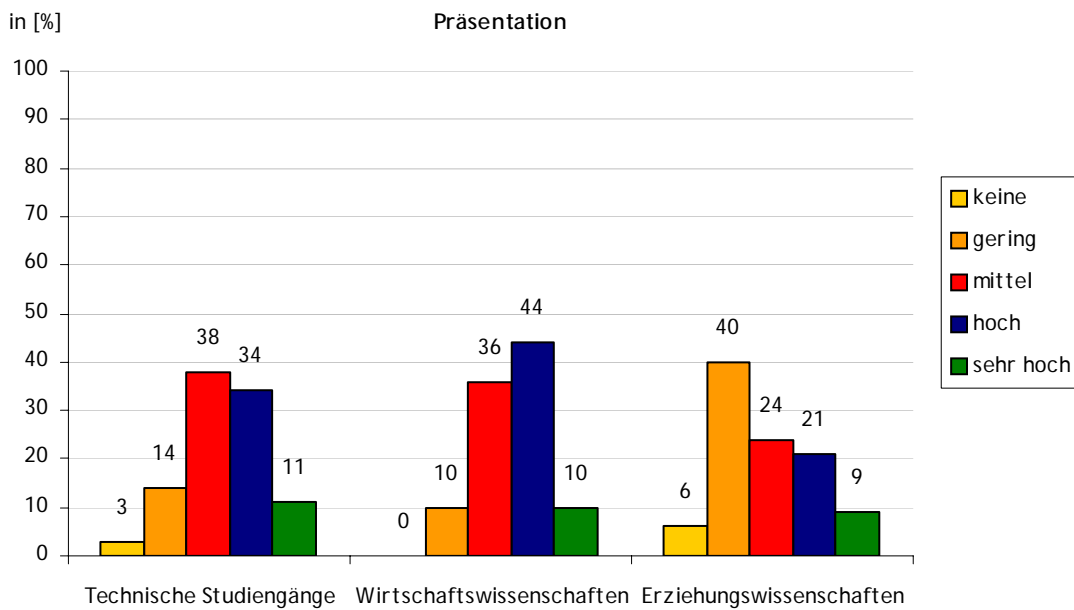


Abbildung 7-19: Wie würden Sie Ihre Computerkenntnisse im Bereich Präsentation einschätzen?

Ab der Tabellenkalkulation übernehmen die Techniker jetzt die Spitze, während bis jetzt die Wirtschaftswissenschaftler höhere Kenntnisse in den Standardanwendungen (Internet, Textverarbeitung und Präsentationserstellung) aufweisen konnten. Insgesamt verlagern sich die Kenntnisse von hoch bis sehr hoch in den Bereich mittel bis hoch. Der Prozentsatz, bei denen keine Kenntnisse im jeweiligen Bereich vorhanden sind, steigt an.

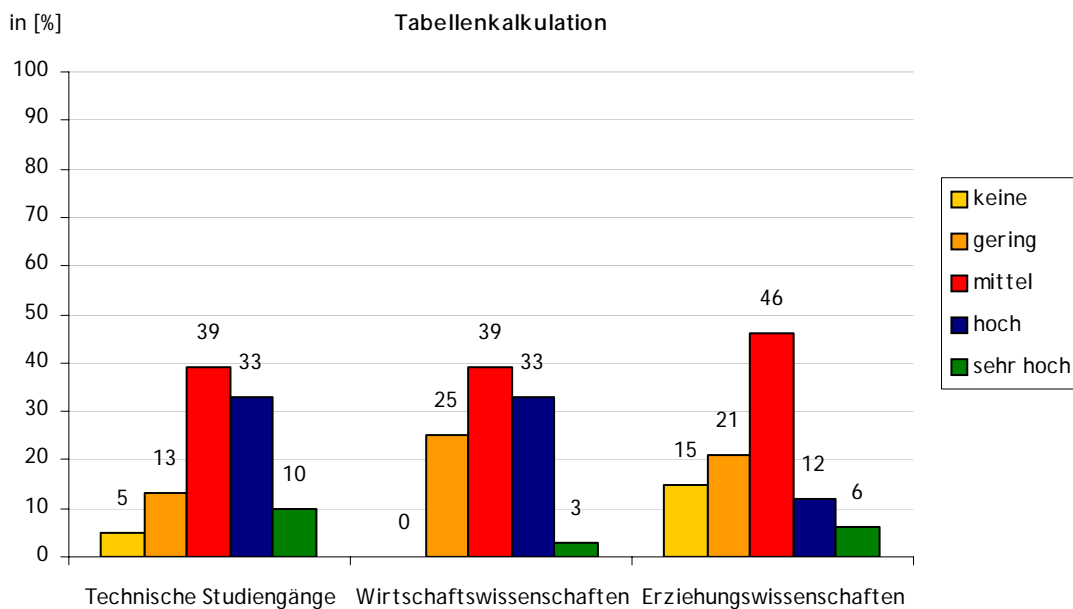


Abbildung 7-20: Wie würden Sie Ihre Computerkenntnisse im Bereich Tabellenkalkulation einschätzen?

Um einen Computer bedienen zu können, benötigen die Anwender auch Grundkenntnisse im Betriebssystem. Der Medienwert liegt bei den mittleren Kenntnissen, das heißt, 50 % der Befragten haben bessere, aber auch 50 % schlechtere Kenntnisse. Es wäre hier zu erwarten gewesen, dass die Techniker sich gut bis sehr gut auskennen, jedoch kennen sie sich mittel bis gut aus.

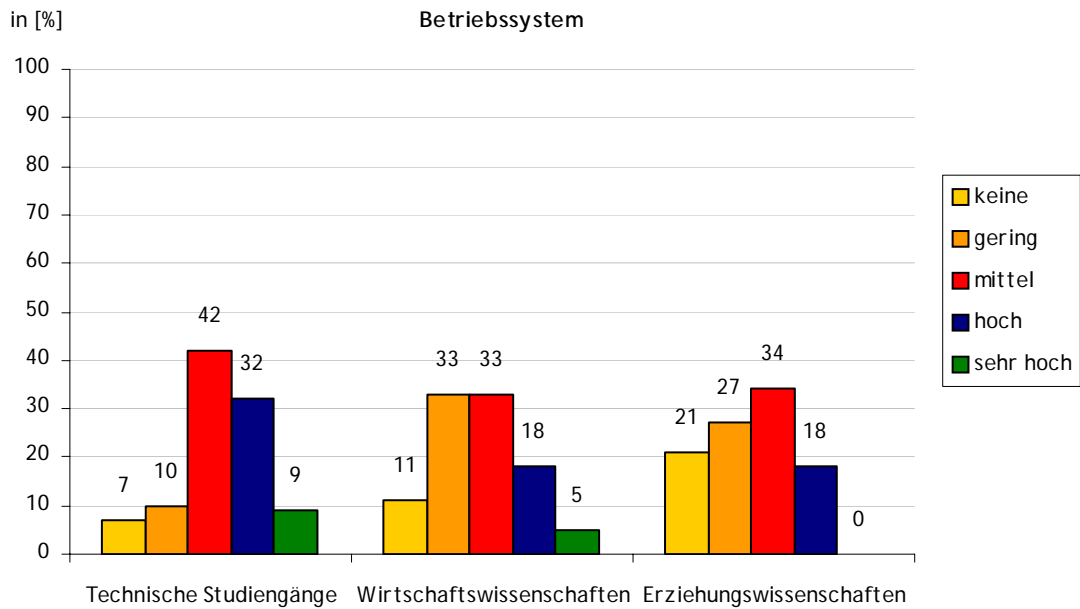


Abbildung 7-21: Wie würden Sie Ihre Computerkenntnisse im Bereich Betriebssystem einschätzen?

Abgesehen von den Kenntnissen im Betriebssystem ist es in den Standardanwendungen bemerkenswert, dass sich unter den Wirtschaftswissenschaftlern keine Studierenden ohne Kenntnisse im jeweiligen Bereich befinden.

7.3 Auswertung Computereinsatz

In diesem Abschnitt wurden die Studierenden gefragt, welche Software sie privat, welche im Studium einsetzen. Zusätzlich wurden Sie befragt, ob und welchen Medienplayer sie installiert haben. Für Streaming Video ist es jetzt besonders interessant, ob sich die Studierenden Videos im Internet anschauen, ohne sie vorher auf der Festplatte zu speichern und welchen Medienplayer sie dafür verwenden.

Einsatz von Software

Insgesamt nutzen die Studierenden die Software mehr für das Studium als für private Angelegenheiten, abgesehen von der Bildbearbeitung und CAD. Internet und Textverarbeitung nutzen über 75 % der Studierenden sowohl privat als auch für das Studium. Erstaunlich ist, dass nur 6 % der Studierenden Video-Software privat im Einsatz haben, obwohl der Absatzmarkt für Digitale Videokameras enorm gestiegen ist.

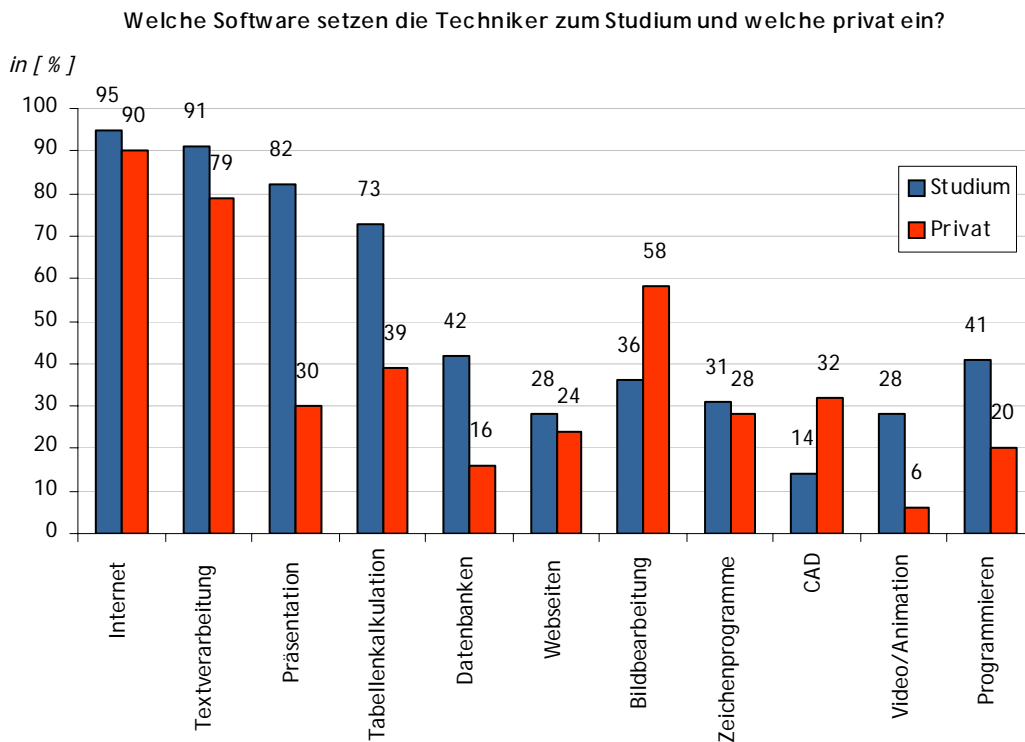


Abbildung 7-22: Welche Software setzen die Studierenden zum Studium und welche privat ein?

Die Nutzung des Internets liefert bei den drei Gruppen ein nahezu einheitliches Bild. Generell nutzen weniger Studierende des Bereichs Erziehungswissenschaftler das Internet, sowohl im Studium als auch privat. Es ist darauf hinzuweisen, dass mehr Erziehungswissenschaftler die Textverarbeitung als das Internet für das Studium nutzen. Die Rangfolge der Computerkenntnisse in den jeweiligen Bereichen passt sich sonst der Nutzung an, d. h. in den Anwendungen, die im Durchschnitt von den Studierenden häufiger genutzt werden, haben sie generell auch höhere Kenntnisse.

Etwa 80 % der Wirtschaftswissenschaftler nutzen die Tabellenkalkulation im Studium, obwohl 25 % angeben, nur geringe Kenntnisse zu haben. Die Wirtschaftswissenschaftler, die sehr hohe Kenntnisse im Bereich der Tabellenkalkulation haben, nutzen diese Anwendung ausschließlich für das Studium. Erstaunlich ist auch, dass die Erziehungswissenschaftler die Tabellenkalkulation mehr privat nutzen als die Techniker und Wirtschaftswissenschaftler. Die Studierenden, die die Tabellenkalkulation auch privat nutzen, haben mittlere bis sehr hohe Kenntnisse.

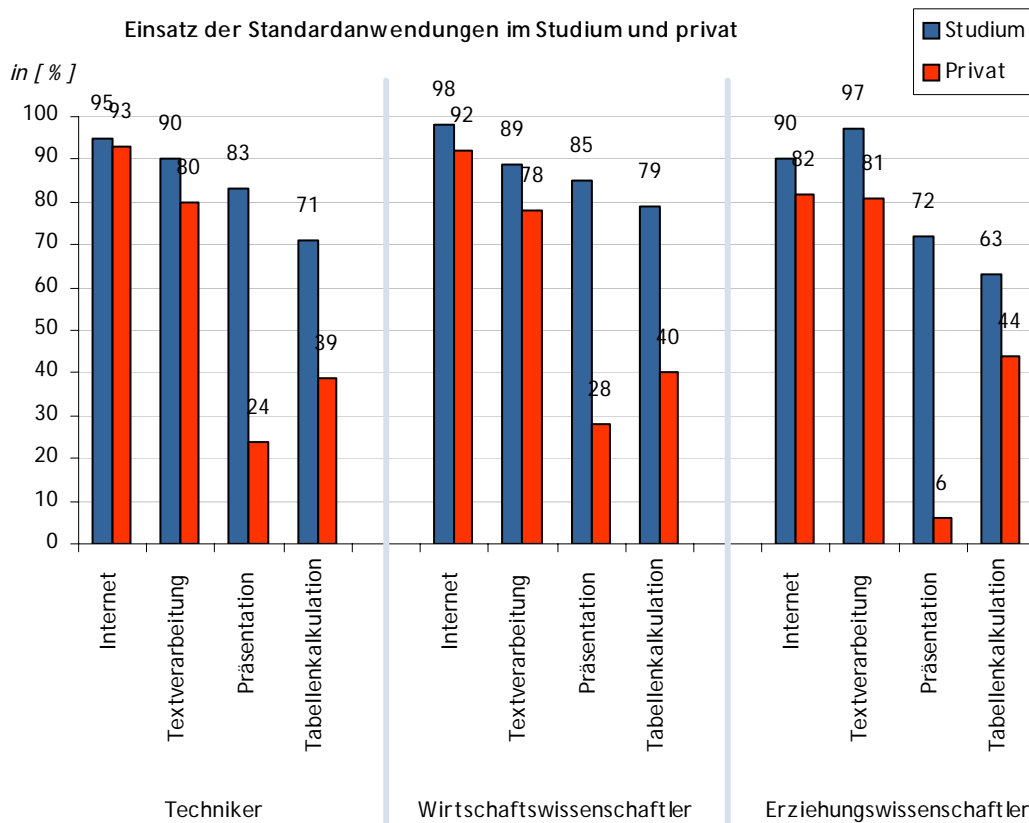


Abbildung 7-23: Welche Software setzen die Studierenden zum Studium und welche privat ein?

Voraussetzung für Streaming Video

Lediglich 5 % der Studierenden haben keinen Medienplayer installiert und nur 7 % konnten dazu keine Angabe machen. Über drei Viertel der Studierenden hat den Windows Media Player installiert, an zweiter Stelle folgt der RealPlayer mit 45 % und an dritter Stelle QuickTime mit 37 %. Knapp 26 % haben alle drei Player installiert.

Über 95 % der Wirtschaftswissenschaftler haben einen Player installiert, bei den Technikern sind es 7 %, die keinen Player installiert haben und 5 %, die es nicht angeben konnten. Die Erziehungswissenschaftler fallen etwas aus dem Bild, lediglich 3 % haben keinen Player installiert, aber 25 % konnten hierzu keine Angabe machen.

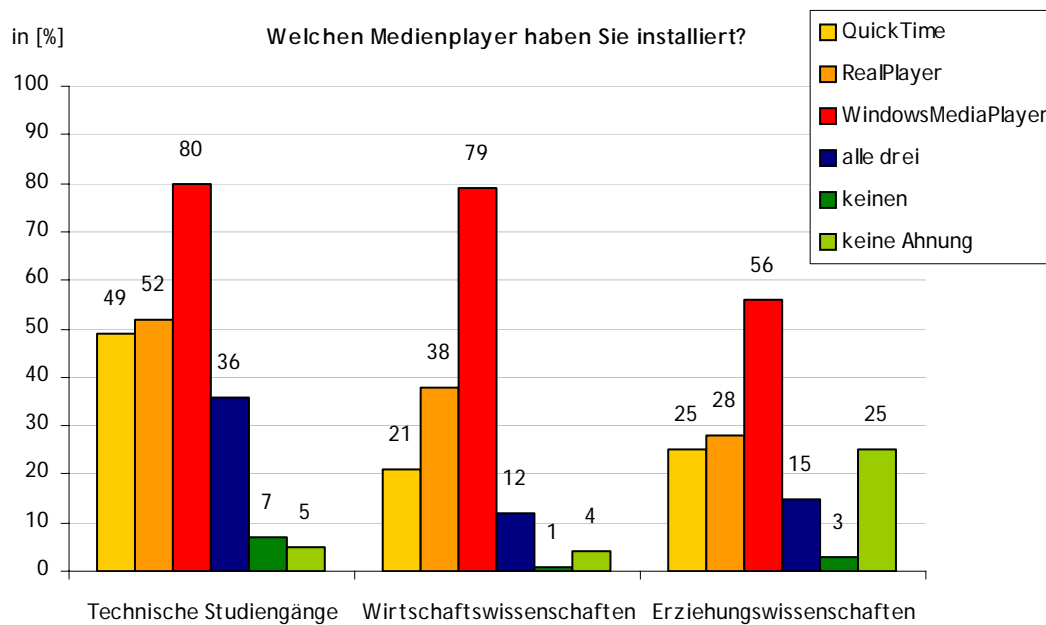


Abbildung 7-24: Welchen Medienplayer haben Sie installiert?

Knappe 30 % der Studierenden schauen sich Streaming Video im Internet an. Wie erwartet schauen sich mehr Studierende der Technischen Studiengänge Videostreams an.

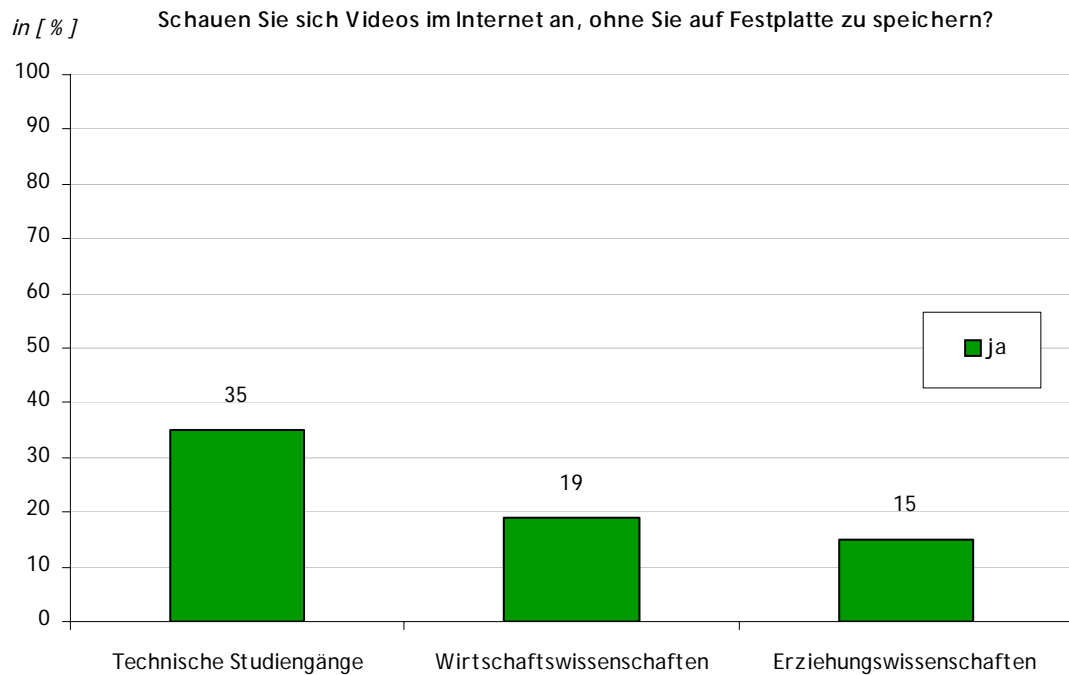


Abbildung 7-25: Schauen Sie sich Video im Internet an, ohne sie auf Festplatte zu speichern?

Im Folgenden wird der Fachbereich Erziehungswissenschaften nicht näher analysiert, da die Anzahl der Befragten zu gering ist und hier die Auswertung verfälschen würde.

Die meisten Studierenden schauen sich Streaming Videos im Bereich der Unterhaltung an. Ungefähr gleich ist auch der Anteil der Studierenden, die sich Videos im Bereich der Wissenschaft und Technik anschauen. In den anderen Bereichen unterschieden sich die Gruppen stark. Während die Techniker eher im Bereich Sport interessiert sind, zeigen die Wirtschaftswissenschaftler großes Interesse an Bildung und Politik.

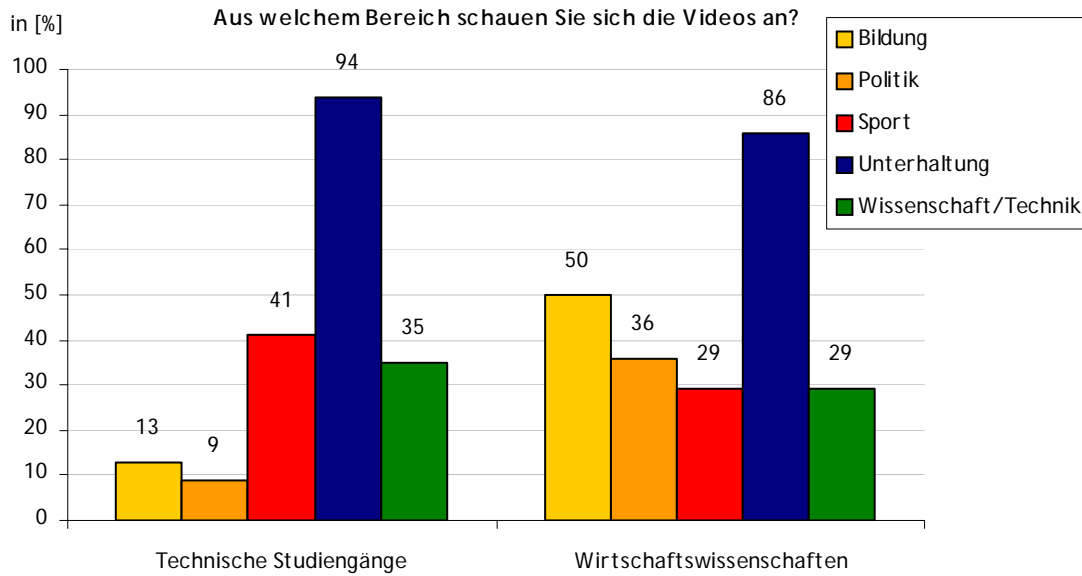


Abbildung 7-26: Aus welchem Bereich schauen Sie sich die Videos an?

Über drei Viertel schauen sich die Videos mit dem Windows Media Player an. Mindestens jeder Zweite nutzt auch den RealPlayer. Weniger haben hierfür den QuickTimePlayer im Einsatz.

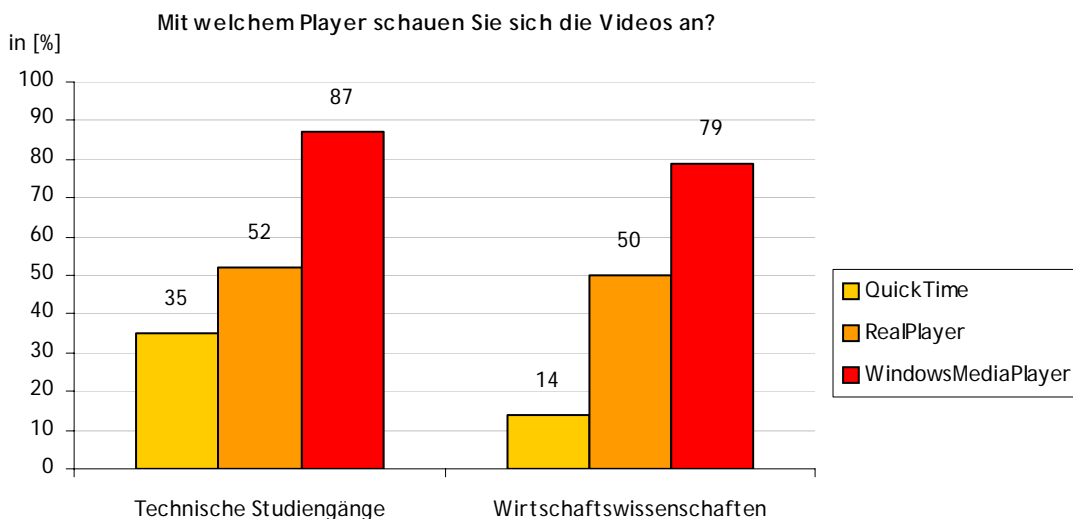


Abbildung 7-27: Mit welchem Player schauen Sie sich die Videos an?

7.4 Auswertung Computerzugang

Die meisten Studierenden (90 %) haben einen Computer zu Hause. Jeder zweite Studierende (53 %) besitzt einen Laptop. Nahezu die Hälfte (48 %) der Befragten haben einen Computer und einen Laptop zu Hause. Nur 5 % arbeiten von zu Hause aus nur mit einem Laptop.

Knappe 4 % besitzen weder Laptop noch Computer. Markant hierbei ist, dass im Fachbereich Wirtschaftswissenschaften 68 % der Befragten einen Laptop besitzen, während in den Technischen Studiengängen und Erziehungswissenschaften lediglich ca. 46 bis 47 % der Befragten einen Laptop besitzen. Auffällig ist auch, dass in den Wirtschaftswissenschaften zehn Prozent der Studierenden weder PC noch Laptop besitzen.

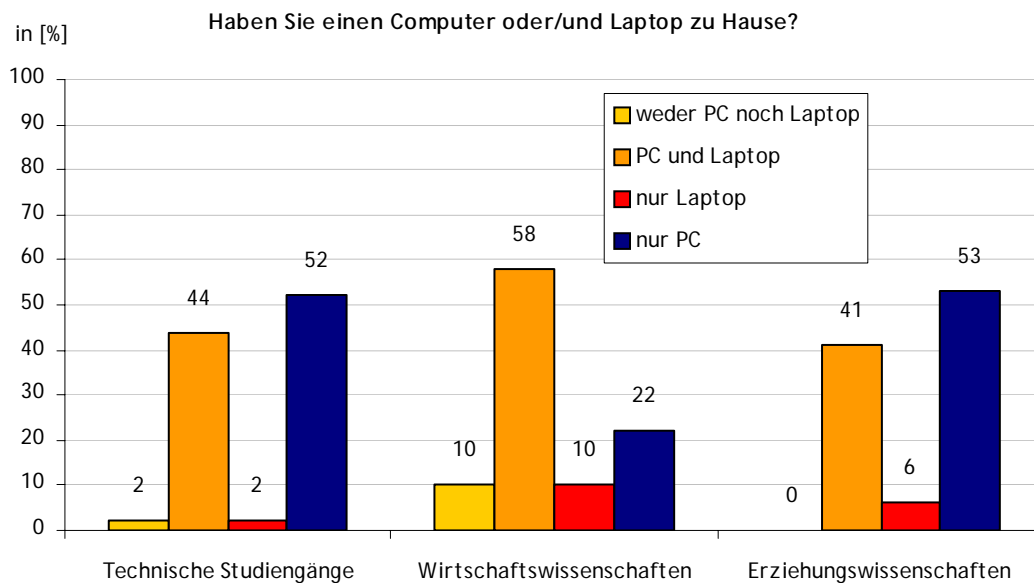


Abbildung 7-28: Haben Sie einen Computer oder Laptop zu Hause?

Interessant ist auch zu erwähnen, dass die Studierenden sich zu 50 % erst ab 2003 (Medianwert) einen Laptop gekauft haben. Einen PC haben sich die Studierenden zu 50 % schon bis 1997 % (Medianwert) gekauft. Es ist auch deutlich zu erkennen, dass die Studierenden sich in den letzten vier Jahren wesentlich weniger einen PC kaufen

Jahr	Anzahl PC in [%]	Anzahl Laptop in [%]
1985-1990	15	0
1991-1995	24	0
1996-1999	37	4
2000	8	10
2001	6	12
2002	2	19

Jahr	Anzahl PC in [%]	Anzahl Laptop in [%]
2003	5	34
2004	2	19
keine Angabe	1	2

Tabelle 7-8: Seit wann haben Sie einen Laptop oder PC?

Internetzugang

Etwa 87 % aller Befragten haben von zu Hause aus einen Internetzugang. In den Technischen Studiengängen haben über 90 % einen Internetzugang, in den Wirtschafts- und Erziehungswissenschaften gleichermaßen ca. 82 %.

Internetzugang	Gesamt in [%]	Technische Studiengänge in [%]	Wirtschaftswissenschaften in [%]	Erziehungswissenschaften in [%]
Ja	87	93	82	82
Nein	11	7	16	15
Keine Angabe	2	0	2	3

Tabelle 7-9: Haben Sie zu Hause einen Internetzugang?

Jedoch nur 37 % nutzen das Internet hauptsächlich zu Hause. Etwa 42 % hauptsächlich von der Hochschule aus und 18 % nutzen den Internetzugang von zu Hause und der Hochschule gleich häufig. Von den Studierenden, die einen Internetzugang zu Hause haben, haben immerhin 41 % einen DSL-Anschluss.

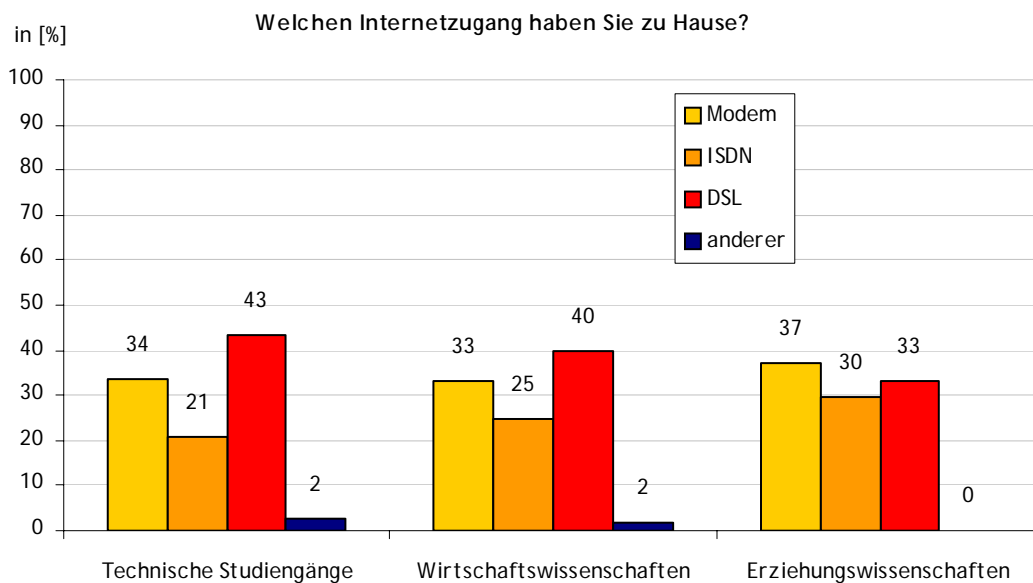


Abbildung 7-29: Welchen Internetzugang haben Sie zu Hause?

Bildschirmauflösung

Die Frage nach der Bildschirmgröße¹¹ erwies sich als schwierig. Etwa ein Viertel der Befragten konnte diese Frage nicht beantworten. Knapp die Hälfte der Befragten haben eine Bildschirmauflösung von 1024 x 768. Weniger als 5 % besitzen Monitore, die nur eine Bildschirmgröße von 800 x 600 darstellen können, und knapp über 20 % haben bereits eine höhere Bildschirmgröße eingestellt. Zwischen den drei Fachgebieten gibt es keine markanten Unterschiede.

Bildschirmauflösung	Angabe in [%]
800 x 600	4
1024 x 768	49
> 1024 x 768	22
keine Angabe	25

Tabelle 7-10: Mit welcher Bildschirmversion arbeiten Sie zu Hause?

Betriebssystem

Über 95 % der Befragten arbeiten mit dem Betriebssystem Windows. Von diesen Windows-Benutzern arbeiten schon über 60 % mit der neuesten Version (Windows XP). Darauf hinzuweisen ist, dass die Erziehungswissenschaftler noch zu 25 % mit den Versionen Win95/98 oder ME arbeiten, während die Technischen Studierenden und die Wirtschaftswissenschaftler nur mit knapp über 10 % in diesem Bereich vertreten sind.

Windowsversion	Gesamt in [%]	Technische Studiengänge in [%]	Wirtschaftswissenschaften in [%]	Erziehungswissenschaften in [%]
Win95/98/ME	11	9	14	25
NT	1	1	0	4
2000	10	13	10	8
XP	64	75	73	58
keine Angabe	15	2	3	5

Tabelle 7-11: Mit welcher Windowsversion arbeiten Sie?

¹¹ Die Bildschirmgröße sagt aus, wie viele Bildpunkte ein Monitor darstellt (horizontal x vertikal).

Investition in Neuausstattung

Bei einem Neukauf würden sich weit über die Hälfte (ca. 70 %) für einen Laptop entscheiden. Zwei Drittel in den Technischen Studiengängen und in den Erziehungswissenschaften würden sich für ein Laptop entscheiden, bei den Wirtschaftswissenschaften über drei Viertel.

Ausstattung	Gesamt in [%]	Technische Studiengänge in [%]	Wirtschaftswissenschaften in [%]	Erziehungswissenschaften in [%]
Laptop	67	62	78	66
PC	26	33	14	22
beides	6	5	7	9
keine Angabe	1	0	1	3

Tabelle 7-12: Würden Sie einen Laptop oder PC kaufen?

Über 55 % aller Befragten würden über 1000 EUR für eine Neuausstattung ausgeben. Über 50 % Erziehungswissenschaftler würden bei einem Neukauf von Laptop oder PC zwischen 500 und 1000 EUR ausgeben und 67 % unter 1000 EUR. Bei den Technischen Studiengängen und Wirtschaftswissenschaften verteilen sich die Zahlen etwas anders: nur ca. 40 % würden unter 1000 EUR für eine neue Computerausstattung ausgeben. Unterschiedliche Ausgaben für einen Laptop oder PC lassen sich nicht erkennen.

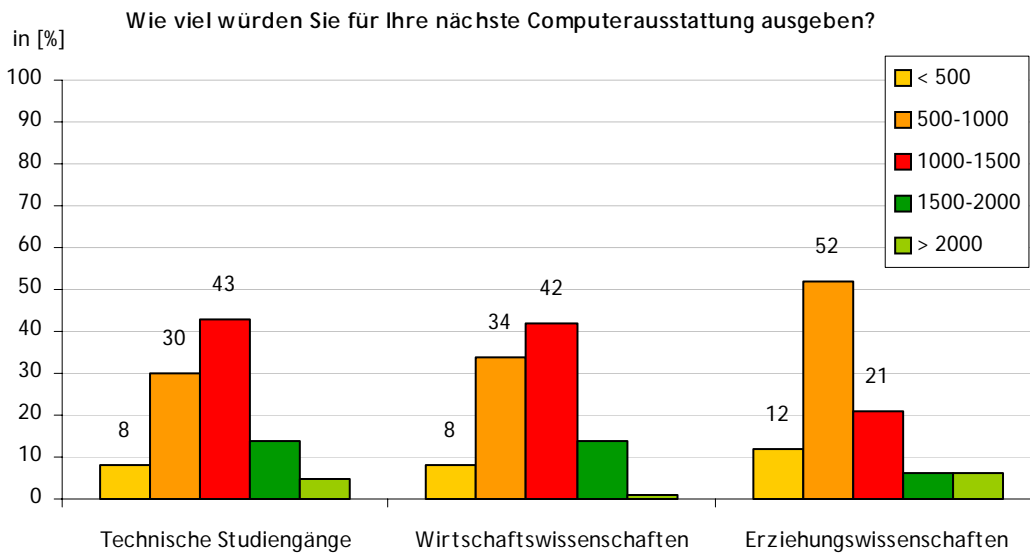


Abbildung 7-30: Wie viel würden Sie für Ihre nächste Computerausstattung ausgeben (Angaben in EUR)?

8 Zusammenfassung

Streaming Media ermöglicht eine qualitativ hochwertige und kostengünstige Distribution von Lerninhalten. Die einzelnen Inhalte sind modularisiert und können neu zusammengesetzt werden. Mit Streaming Media haben Bildungseinrichtungen die Chance mit einem vertretbaren technischen Aufwand, E-Learning auf breiter Front zu realisieren. Mittel- und langfristig besteht die Möglichkeit zur Vermarktung von Wissensinhalten. Eine Kernfrage dieser Arbeit war, zu ermitteln, ob die Studierenden der Fachhochschule Aalen und der Pädagogischen Hochschule Schwäbisch Gmünd über die notwendigen Computerkenntnisse und die technische Ausstattung verfügen, um Streaming Media Lerninhalte dieser Art zu rezipieren.

8.1 Computererfahrung

Die Studierenden der Fachhochschule Aalen und der Pädagogischen Hochschule Schwäbisch Gmünd verbringen wöchentlich durchschnittlich 19 Stunden am Computer. Die Ergebnisse der 16. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks (DSW) besagen, dass Studierende durchschnittlich lediglich 13,9 Stunden pro Woche am Computer arbeiten (Middendorff, 2002)¹². Die Studierenden der Fachhochschule Aalen arbeiten also wöchentlich mindestens 5 Stunden länger am PC. Auch der Zeitaufwand im Internet liegt um ein 2,7-faches höher.

	Ergebnisse vom DSW	FH Aalen/PH Gmünd
Studienbezogener Zeitaufwand		
PC	5,9	3,6
Internet	1,7	6
Gesamt	7,6	9,6
Privater Zeitaufwand		
PC	3,4	2,9
Internet	2,9	6,5
Gesamt	6,3	9,4
Gesamter Zeitaufwand		
PC	9,3	6,5
Internet	4,6	12,5
Gesamt	13,9	19

Tabelle 8-1: Zeitaufwand am Computer, Studierende im Vergleich

¹² Die Studie wurde 2002 vom Bundesministerium für Forschung und Bildung veröffentlicht.

Die Aufstellung in *Tabelle 8-1* zeigt, dass die Studierenden der Fachhochschule Aalen vor allem im Internet mehr Zeit verbringen und dadurch auch mehr Erfahrung im Arbeiten mit dem Internet haben.

8.2 Computerkenntnisse

In allen Standardanwendungen (Internet, Textverarbeitung, Präsentation, Tabellenkalkulation und Betriebssystem) haben die befragten Studierenden der FH Aalen und PH Gmünd mindestens grundlegende Kenntnisse (mittlere Kenntnisse). Abgesehen von den Kenntnissen im Betriebssystem kennen sich die Studierenden der FH Aalen und PH Gmünd in den Standardtools etwas besser aus, als der Durchschnitt aller Studierenden.

Anwendung	Ergebnisse vom DSW	FH Aalen/PH Gmünd
Standardanwendungen		
Internet	2,3	2,1
Textverarbeitung	2,2	2,2
Präsentation	-	2,6
Tabellenkalkulation	3,2	2,8
Betriebssystem ^a		3,1
Computer allgemein ^b	2,5	

a. Fragebogen FH Aalen/PH Gmünd

b. Fragebogen DSW

8.3 Virtuelle Lernprogramme

In der Studie des DSW wird angegeben, dass 4 % der Studierenden Deutschlands interaktive Lehrangebote nutzen, 3 % virtuelle Seminare. Die Studierenden der FH Aalen und PH Gmünd können hier mehr Erfahrungen aufweisen: 39 % der Befragten haben schon einmal ein Lernprogramm absolviert und waren durchschnittlich mehr als zufrieden (Mittelwert: 2,66).

8.4 Technische Ausstattung

Die Studierenden der FH Aalen und PH Gmünd sind durchschnittlich besser ausgestattet als ein Durchschnittsstudent Deutschlands: 90 % der Studierenden haben einen Computer zu Hause, während die Umfrage vom DSW ergeben hat, dass nur 84 % einen Computer besitzen.

Auch haben mehr Studierende der FH Aalen und PH Gmünd einen Internetanschluss zu Hause: 87 % verfügen über einen Internetanschluss. Überraschend ist das Ergebnis bei der Frage nach der Bandbreite. 41 % geben an, zu Hause über einen DSL-Anschluss zu verfügen. Zum

Vergleich: Bundesweit haben nur 5 % der Haushalte einen entsprechenden Anschluss (Lütge, 2004).

8.5 Fazit

Die Ergebnisse der Umfrage zeigen, dass die Ausstattung und die grundlegenden Kenntnisse der Studierenden ausreichen, um E-Learning mit Streaming Media einzusetzen.

Um den Lernerfolg jedoch nicht zu gefährden sondern zu erhöhen, sollten jedoch folgende Punkte bei dem Einsatz dieser Art des Lernens berücksichtigt werden:

- Die internetbasierten Kommunikationsmöglichkeiten sind nicht verbreitet und finden abgesehen von E-Mail kaum Einsatz. Daher ist es empfehlenswert, Diskussionen und regen Austausch in der Präsenzphase durchzuführen. Die Studierenden müssen erst nach und nach an die neuen Kommunikationsmöglichkeiten herangeführt werden und ausreichend Unterstützung und Schulung bei einem Einsatz solcher erfahren. Hinweise und Modelle zu Einsatz solcher Tools beim netzbasierten kooperativen Lernen geben Clark und Mayer (2002).
- Die Studierenden haben durchschnittlich grundlegende (mittlere) Kenntnisse im Betriebssystem. Dennoch gibt es in verschiedenen Fachbereichen einige Studierende, die keine bis geringe Kenntnisse aufweisen. Daher sollte ein technischer Ansprechpartner und Support für die Studierenden angeboten werden, die beim Installieren eines Medienplayers und beim Einrichten einer Internetverbindung helfen.
- Da ca. 13 % der Befragten angeben, zu Hause keinen Computer oder Internetanschluss zur Verfügung zu haben, sollten die Hochschulen im Sinne der Chancengleichheit dafür sorgen, dass entsprechende Arbeitsplätze vorhanden sind. Dies ist an der Fachhochschule Aalen gegeben.
- Die Studierenden sollten im Umgang mit der Lernplattform ausreichend geschult werden.

Literatur

- Adobe Dynamic Media Group (2001). *Leitfaden für Streaming Media. Technologie für Echtzeit- oder On-Demand-Zugriff auf Audio-, Video- und Multimedia-Inhalte über das Internet oder Intranets*. <<http://www.adobe.de/products/aftereffects/pdfs/AdobeStr.pdf>>, Zugriff am 20.03.2003
- Atkinson, R. K. (2002). *Optimizing learning from examples using animated pedagogical agents*. *Journal of Educational Psychology*, 94, 416-427
- Alvear, J. (1998). *Web developer.com guide to streaming multimedia*. Canada: John Wiley & Sons, Inc.
- bmb+f (2000). *Neue Medien in der beruflichen Bildung*. Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung
- bmb+f (2002). *Computernutzung und Neue Medien im Studium. Ergebnisse der 16. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks (DSW)*. Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung
- Clark, R. E. (1994). Media will never influence learning. *Educational Technology Research and Development*, 42(2), 21-30
- Clark, R. & Mayer, R. E. (2002). *e-Learning and the Science of Instruction. Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning*. San Francisco: John Wiley & Sons, Inc.
- Lütge, G. (2004). Blitzschnell, aber wozu? In: *Die Zeit*, 59. Jahrgang, Nr. 30, 15. Juli 2004, S. 20
- Dillon, A. & Gabbard, R. (1998). Hypermedia as an educational technology: A review of the quantitative research literature on learner comprehension, control, and style. *Educational Psychology*, 81, 240-246
- Hall, W. E. & Cushing, J. R. (1947). The relative value of three methods of presenting learning material. *Journal of Educational Psychology*, 91, 284-300
- Kerres, M. (2002). Online- und Präsenzelemente in hybriden Lernarrangements kombinieren. In A. Hohenstein & K. Wilbers (Hrsg.): *Handbuch E-Learning*. Köln: Fachverlag Deutscher Wirtschaftsdienst.
- Künkel, T. (2003). *Streaming Media in der Praxis. Technologien, Standards, Anwendungen*. München: Addison-Wesley

- Maier, C. (2002). Videobasierte Formen der Wissensintegration. In: V. Jung & H.-J. Warnecke (Hrsg.): *Handbuch für die Telekommunikation*, 2. Aufl., Bonn: Springer, S. 6-104 bis 6-110
- Moreno, R. et al. (2001). *The Case for Social Agency in Computer-Based Teaching: Do Students Learn More Deeply When They Interact with Animated Pedagogical Agents?* *Cognition an Instruction*, 19, 177-214
- Niegemann, H. et al. (2004). *Kompendium E-Learning*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag (x.media.press)
- Randerath, D. & Neumann, C. (2001). *Streaming Media. Produktion und Broadcasting von Audio- und Video-Content im Web*. Bonn: Galileo Press GmbH (Galileo Design)
- Reeves, B. & Nass, C. (1996). *The media equation. How people treat computers, televisions, and new media like real people and places*. New York: Cambridge University Press
- Saettler, P. (1990). *The evolution of American educational technology*. Englewood, Colorado: Libraries unlimited, Inc.
- Schweizer, P. (2003). *Handbuch der Webgestaltung*. Bonn: Galileo Press GmbH (Galileo Design)

