

Hard- und Softwareinfrastruktur für E-Learning auswählen

Sabine Seufert

Institute für Medien- und Kommunikationsmanagement, Universität St. Gallen,
Müller-Friedberg-Str. 8, CH-9000 St. Gallen,
sabine.seufert@unisg.ch

Schlagworte:

Lernplattformen, Virtuelles Klassenzimmer, Content Management Systeme, CBT/WBT, Kursautorensysteme, Lern- und Wissensportale, Learning Communities

Zusammenfassung

Dieser Beitrag gibt einen systematischen Überblick über technologische Infrastrukturen für die Implementierung von E-Learning Lösungen. Nach einer kurzen Einführung wird zunächst auf Basistechnologien asynchroner und synchroner Informations- und Kommunikationsmedien eingegangen, die häufig Grundelemente von E-Learning Umgebungen darstellen. Im Anschluss daran werden Lerntechnologien vorgestellt, die als Entwicklungswerkzeuge anhand der E-Learning Wertschöpfungskette kategorisiert werden. Systemarchitekturen für E-Learning Komplettlösungen unterstützen dahingegen die gesamte E- Wertschöpfungskette, auf die am Ende des Kapitels eingegangen wird. Eine abschliessende Zusammenfassung rundet den Beitrag ab.

1 EINFÜHRUNG	2
2 BASISTECHNOLOGIEN: INFORMATIONS- UND KOMMUNIKATIONSMEDIEN	2
2.1 ASYNCHRONE INFORMATIONS- UND KOMMUNIKATIONSMEDIEN	3
2.1.1 ELEKTRONISCHE MAILSYSTEME	3
2.1.2 ASYNCHRONE DISKUSSIONSFOREN	3
2.1.3 ONLINE DATENBANKEN, NEWS SERVICES, INTEREST PROFILES	4
2.2 SYNCHRONE INFORMATIONS- UND KOMMUNIKATIONSMEDIEN	5
2.2.1 ONLINE CHAT	5
2.2.2 DESKTOP-VIDEOKONFERENZSYSTEME, MULTIPOINT-KONFERENZSYSTEME	5
2.2.3 WHITEBOARD	6
2.2.4 APPLICATION SHARING	7
2.2.5 ELEKTRONISCHE MEETING SUPPORT SYSTEME	8
2.2.6 BUSINESS TV	9
3 LERNTECHNOLOGIEN	10
3.1 E-LEARNING WERTSCHÖPFUNGSKETTE	10
3.2 ENTWICKLUNGSWERKZEUGE ENTLANG DER E-LEARNING WERTSCHÖPFUNGSKETTE	10
3.2.1 CONTENT MANAGEMENT SYSTEME	10
3.2.2 AUTHORING TOOLS: ENTWICKLUNGSWERKZEUGE FÜR CBT/WBTS	11
3.2.3 LERNPLATTFORMEN: KURSAUTORENSYSTEME, LEARNING MANAGEMENT SYSTEME	13
3.2.4 LERNPLATTFORM: „VIRTUELLES KLASSENZIMMER“	15
3.2.5 TEST GENERATOREN	16
3.2.6 E-LEARNING PORTALE UND PERSONALISIERUNGSSTRATEGIEN	17
3.2.7 LEARNING COMMUNITY PLATTFORMEN	18
3.3 SYSTEMARCHITEKTUREN FÜR E-LEARNING KOMPLETTLÖSUNGEN	19
4 ZUSAMMENFASSUNG	21
LITERATURVERZEICHNIS	21

1 Einführung

Der Begriff „E-Learning“ hat sich mittlerweile als neues „Buzzword“ etabliert, der eine sehr breite Auslegung unterschiedlichster Lehr- und Lernformen mit Hilfe elektronischer Medien erlaubt. Entsprechend unüberschaubar sind die vielfältigen Entwicklungssysteme für die Realisierung von E-Learning Projekten. Neue Technologie-Anbieter überfluten regelrecht den Markt für Lernplattformen. Welche Lernumgebung bietet jedoch die geeignete Plattform für eine E-Learning Lösung?

Dieser Beitrag hat daher zum Ziel, eine Einführung und einen systematischen Überblick über technologische Infrastrukturen für E-Learning zu liefern. Damit soll dem Leser eine wertvolle Hilfe bei der Auswahlentscheidung der geeigneten E-Learning Hard- und Software an die Hand gegeben werden.

Im nachfolgenden Kapitel sind zunächst Basistechnologien erklärungsbedürftig, die nicht im ursprünglichen Sinne, sondern erst durch die Anwendung auf Lernszenarien als Entwicklungswerkzeuge für E-Learning identifiziert werden können. Teilweise integriert sind diese Basistechnologien häufig in spezifischen Entwicklungstools für die Gestaltung von webbasierten Lernumgebungen. Darauf aufbauend werden im dritten Kapitel Lerntechnologien systematisch erläutert. Die Systematik orientiert sich dabei an der E-Learning Wertschöpfungskette, die im Kapitel 3 zunächst kurz eingeführt wird. Eine breite Palette unterschiedlichster Entwicklungswerkzeuge hat sich mittlerweile auf dem Markt etabliert, die sich auf bestimmte Phasen der Wertschöpfungskette konzentrieren. Darüber hinaus sind in der Praxis E-Learning Systemarchitekturen entwickelt worden, die die Abbildung der gesamten Wertschöpfungskette zum Ziel haben. Hierbei soll das Fallbeispiel von Siemens Qualifizierung und Training (SQT) zur Veranschaulichung dienen. Ein Kriterienkatalog elementarer Bestandteile einer E-Learning Komplettlösung rundet dieses Kapitel ab. Kapitel 4 liefert eine kurze Zusammenfassung dieses Beitrages.

2 Basistechnologien: Informations- und Kommunikationsmedien

Hard- und Software für E-Learning setzen sich häufig aus konventionellen Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) zusammen, die für den spezifischen Zweck des mediengestützten Lernens Verwendung finden. Daher wird in diesem Kapitel zunächst einführend auf diese Basistechnologien eingegangen. Informations- und Kommunikationstechnologien können nach asynchronen und synchronen Medien unterscheiden werden, die zunächst in nachfolgender Abbildung aufgeführt sind und im Anschluss näher erläutert werden.

Informations - und Kommunikationsmedien

<i>Asynchrone Medien</i>	<i>Synchrone Medien</i>
<ul style="list-style-type: none">○ Elektronische Mailsysteme○ Asynchrone Diskussionsforen: Computer Conferencing, Threaded Discussions, News Groups, Usenet, Bulletin Board Systeme○ Online Datenbanken, News Services, Interest Profiles	<ul style="list-style-type: none">○ Online Chat,○ Desktop-Videokonferenzsysteme, Multipoint-Konferenzsysteme○ Whiteboard,○ Application Sharing,○ Elektronische Meeting-Support-Systeme○ Interaktives Business TV

Abb. 1: Basistechnologien:
Asynchrone und synchrone Informations- und Kommunikationsmedien

2.1 Asynchrone Informations- und Kommunikationsmedien

2.1.1 Elektronische Mailsysteme

Diese Systeme dienen zur elektronischen Übermittlung von persönlichen Botschaften. Die elektronische Post hat viele Vorteile: hohe Zustellgeschwindigkeit, geringe Kosten, E-Mails können gespeichert, ergänzt und weitergeleitet werden, die Mailbox des Empfängers ist jederzeit erreichbar, auch wenn sein PC nicht eingeschaltet ist und an E-Mails können andere Dokumente, wie z. B. Präsentations- oder Tabellenkalkulationsdateien (sog. File-Attachments) angehängt werden. Eine besondere Anwendung des E-Mail-Dienstes sind sog. *Maillists*. Dies sind themenspezifische Zusammenstellungen von E-Mails von verschiedenen Personen, die man als eingetragene Teilnehmer zugestellt erhält. Dabei wird eine Maillist meistens moderiert, d. h. neue eingehende E-Mails werden durch den für die Maillist Verantwortlichen zuerst selektioniert und erst dann zur Veröffentlichung an alle eingetragenen Teilnehmer weitergeleitet. Damit können z. B. zu bestimmten Fachgebieten zeit- und ortsunabhängige Diskussionen geführt werden.

2.1.2 Asynchrone Diskussionsforen

Asynchrone Diskussionsforen sind häufig unter Begriffen wie Computer Conferencing oder Threaded Discussions bekannt. Dies sind textbasierte Diskussionsforen, bei denen die Kommunikation zwischen den Teilnehmern asynchron erfolgt, d. h. ein Diskussionsbeitrag (sog. Posting) wird wie ein Zettel an einem Anschlagbrett nicht nur im Zeitpunkt seiner Formulierung von anderen wahrgenommen, sondern gespeichert und bleibt damit jederzeit einseh- und beantwortbar. Innerhalb einer bestimmten Diskussion werden die einzelnen Beiträge entsprechend ihren inhaltlichen Bezügen geordnet, so dass sich Informationssuchende effizient orientieren können. Derartige asynchrone Diskussionsformen können folgende Ausprägungen innehaben bzw. miteinander kombinieren:

Organisierte *Newsgroups* oder *Usenet*, die nach Themengebieten organisiert sind. Es existieren zurzeit rund 11'000 Newsgroups zu allen möglichen Themen. Die verschiedenen Newsgroups unterscheiden sich in qualitativer Sicht sehr. Gewisse Gruppen enthalten so viele Störelemente (sog. "noise", also nicht zum Thema gehörende Beiträge), dass ein effizienter Einsatz als Lernquelle kaum mehr möglich ist. Andere Gruppen wiederum sind moderiert oder nur für abonnierte Benutzer anwendbar, was sich auf den Inhalt positiv auswirken kann.

Bulletin Board Systeme, die entweder ebenfalls als Newsgroups fungieren oder eher im klassischen Verwendungssinne als ein zentrales Anschlagbrett, bei dem weniger die Interaktion zwischen den Teilnehmern im Vordergrund steht als die schnelle und aktuelle Informationsverbreitung, vergleichbar mit einem Schwarzen Brett für Veröffentlichungen und Neuigkeiten, zugänglich für ein breites Publikum.

Messages Inline:   Outline:   

 to: "Module 1: Foundations of Distance Education"

[INTRODUCTION TO MODULE 1](#) - by Eugene Rubin and Ulrich Bernath, 9/04/98
[A welcome from Börje](#) by Borje Holmberg, 9/14/98
[A big exception to the rule....](#) by Gene Rubin, 9/14/98
[What is distace education?](#) by Borje Holmberg, 9/15/98
[zooming in on the one-to-one issue...](#) by June Gillam, 9/17/98
[In corporate training](#) by Riitta Vänskä , 9/18/98
[One-to-one - reply to June Gillam](#) by Borje Holmberg, 9/18/98
[Hello Börje! - Welcome!](#) by Eugene Rubin and Ulrich Bernath, 9/14/98
[THREAD 1: ON UNDERSTANDING BOERJE'S ARTICLE](#) by Eugene Rubin and Ulrich Bernath, 9/04/98
[Some comments](#) by Hartwig Stein, 9/07/98
[looking for assumptions](#) by Robin Postel, 9/08/98
[misunderstanding?](#) by Antonio Millan, 9/08/98
[Also, I'm wondering...](#) by June Gillam, 9/09/98
[a matter of convenience?](#) by Robin Postel, 9/09/98
[one-to-one mode](#) by June Gillam, 9/12/98

Abb. 2: Beispiel für ein asynchrones Diskussionsforum („Threaded Discussion“)

2.1.3 Online Datenbanken, News Services, Interest Profiles

Das World Wide Web (WWW) ist ein Teilnetz des Internets, mit dem auf multimediale Hypertextdokumente zugegriffen werden kann. Für den grossen Erfolg des WWW können im Wesentlichen folgende fünf Faktoren als ausschlaggebend betrachtet werden:

- WWW basiert auf *Hypertextdokumenten*, d. h. Texte (sog. Knoten), die über Schlüsselwörter, sog. Links, miteinander verbunden sind.
- Im WWW kann auf *Multimediadokumente* zugegriffen werden, d. h. verfügbar sind nicht nur Texte, sondern z. B. auch Bilder, Sprache, Musik und Videos.
- Das *Client-Server-Prinzip* ermöglicht einen Zusammenschluss von isolierten PC's mit Servern unabhängig von der Benutzerplattform.
- Die systemunabhängige Dokumentenbeschreibung mittels *Hypertext Markup Language* (HTML) garantiert den Zugriff mit beliebiger Hard- und Software.
- Auf *andere Internet-Dienste*, wie z. B. E-Mail oder Newsgroups kann durch multifunktionale Browser zugegriffen werden.

Die Distribution von Lerninhalten sowie ständig aktualisierten Informationen kann daher sehr vereinfacht organisiert werden. Ist die Web-Applikation verknüpft mit Datenbank-Strukturen, wie beispielsweise Lotus Notes Datenbanken, wird es für den Kursentwickler stark vereinfacht, neue Inhalte flexibel zu halten und kontinuierlich, z. B. in Form von News Services, upzudaten. Mit der Einrichtung von Interessen- bzw. User-Profilen kann sich der Anwender eine Themenliste – ähnlich wie bei der Maillist – zusammenstellen, über die er ständig auf dem Laufenden und per Push-Prinzip, d. h. via E-Mail, informiert werden möchte, wenn News zu den angegebenen Themen erscheinen. Ausgefeilte Systeme, wie z. B. Grapevine, erlauben es den Anwendern darüber hinaus, derartige Interessen-Profile unternehmensweit zu organisieren, so dass ein einheitlicher Thesaurus verwendet wird oder beispielsweise ein Benutzer auch die Interessen-Profile anderer einsehen kann, um „Gleichgesinnte“ zu erkennen oder Fach-Interessierte, falls er beispielsweise irgendwann doch Informationen zu einem Themengebiet kurzfristig benötigt, das er selbst jedoch bislang nicht in seinem Interessen-Profil enthalten hat.

2.2 Synchrone Informations- und Kommunikationsmedien

2.2.1 Online Chat

Chat - zu deutsch "informelles Reden" - sind textbasierte, synchrone Diskussionsforen, d. h. die Kommunikation erfolgt real-time. Die Diskussionsteilnehmer treffen sich zur gleichen Zeit mittels "Chat-client-Software" auf einem "Chat-Server". Die auf dem Markt älteste Variante der Chat-Systeme ist das *Internet Relay Chat (IRC)*, das zusätzlich die Möglichkeit bietet, sich auf themenspezifischen Kanälen zu treffen. Sobald ein Teilnehmer seine Textbotschaft eingegeben hat, können die Diskussionsteilnehmer diese auf ihren Bildschirmen lesen und darauf reagieren. Über IRCs können auch Dateien (z.B. Bilder, Audio- und Videoclips) versandt werden. IRCs wurden, wie die Bezeichnung vermuten lässt, ursprünglich nur für die Unterhaltung und Plauderei, also für das sog. Socializing entwickelt, finden aber zunehmend Verwendung auch für unterrichtsbezogene Zwecke.

Im World Wide Web finden sich immer mehr Chat-Angebote (*webbasierte Chats, Webchat*), wie beispielsweise der Yahoo Messenger oder AOL Online (Instant Messenger und Buddy List). Entweder werden für diese webbasierten Chaträume ausser dem Webbrowser keinerlei Zusatzsoftware benötigt oder auf der entsprechenden Website des Anbieters befinden sich jeweils spezielle Browser-Plugins zum Downloaden und Installieren.

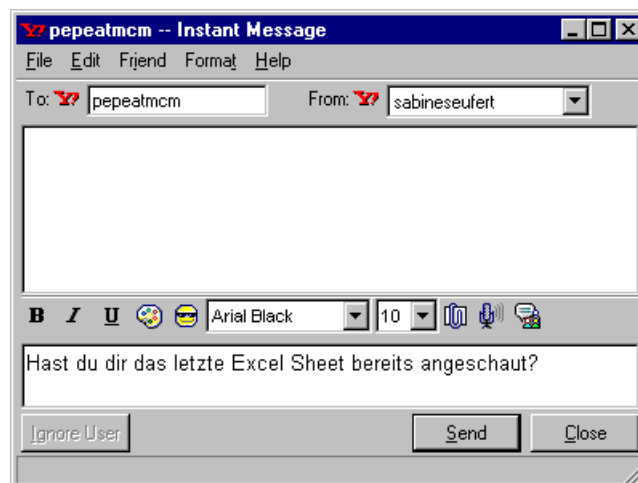


Abb. 3: Beispiel für ein Online Chat: Yahoo Messenger

2.2.2 Desktop-Videokonferenzsysteme, Multipoint-Konferenzsysteme

Eine Videokonferenz ist der gleichzeitige Einsatz von Echtzeitbild und -ton, der zwei oder mehrere entfernte Personen miteinander kommunizieren lässt. Eine *Desktop-Videokonferenz* oder "desktop video conferencing" (DTVC) ist die Benutzung eines mit Kamera, Mikrofon, spezifischer Software und geeignetem Telekommunikationszugang ausgestatteten PC. Vorteile sind der psychologisch wichtige Augenkontakt und eine natürlichere Kommunikationsart. Ausserdem wurde festgestellt, dass die Konzentration der Teilnehmer bei DTVC grösser ist als bei Teilnehmern von Telefongesprächen. Nachteile sind momentan noch kleine Bilder und tiefe Bildwiederholungsfrequenzen. Auf ISDN Leitungen (128 kbps) können bei Punkt zu Punkt Verbindungen 15 Bilder mit einer Auflösung von 352x288 pro Sekunde erwartet werden. Dies wird als unterste Grenze des ergonomischen Einsatzes betrachtet. Internetbasierte Audio-/ Videokonferenzen liefern daher bislang noch nicht sehr zufriedenstellende Ergebnisse, jedoch ist der erheblich geringere Kostenfaktor - anstelle per

Telefonleitung nach beispielsweise USA eine Konferenz zu schalten, das Internet und nur die Telefongebühren bis zum nächsten Provider bezahlen zu müssen - sehr reizvoll. Die künftigen Entwicklungen in diesem Bereich lassen hier noch ein hohes Wachstumspotential erhoffen. Auf der Basis des Standards H.323 können mit etablierten Systemen ebenso mit Hilfe einer Soundkarte und Mikrofon Audiokonferenzen, mit einer zusätzlich installierten Videokamera auch Videokonferenzen organisiert werden.

Mit der Entwicklung von internationalen Videokonferenzstandards, gefördert von der International Telecommunications Union (ITU, eine Agentur der UN), geht auch die Entwicklung und Verbreitung von Videokonferenzen einher. Mit Multipoint-Konferenzen können Konferenzen mit mehr als zwei Teilnehmern an verschiedenen Orten stattfinden. Die bestehenden Netze wurden für die Punkt-zu-Punkt-Verbindung zwischen zwei Benutzern entwickelt. Um die Kommunikation zwischen mehreren Benutzern gleichzeitig zu ermöglichen, muss eine Form der Multipoint-Technologie eingesetzt werden, die spezielle Hard- und Software (Multipoint Control Units – MCUs) realisiert wird. Mit IP Multicast können Applikationen einen Datenstrom zu mehreren Teilnehmern gleichzeitig verschicken. Folgende Kriterien sollten in Auswahlüberlegungen für Multipoint-Konferenzsysteme mit erwogen werden:

- Multipoint Control Units (MCUs), Gateways und Gatekeeper,
- Volle Unterstützung der ITU-T-Empfehlungen H.323, H.225 und H.245,
- Interoperabilität zwischen H.320- und H.323-Clients,
- Skalierbarkeit der Systeme,
- Systemsicherheit,
- Bandbreitenreservierung und –management,
- Konferenz-Kontrollsoftware,
- Dynamic Flow Control: durch die Fähigkeit, Videokonferenzdaten und Multicast-Informationen über ein Netzwerk und das Internet zu schicken, wächst der Bedarf an einem Mechanismus, der es erlaubt, diesen Datenverkehr über Brücken, Router und Firewalls zu leiten – nachdem die nötigen Benutzerrechte verifiziert wurden und auch genügend Bandbreite zur Verfügung steht. In dem Moment, in dem sich die Konditionen im Netz ändern, z.B. in Spitzenzeiten, muss die verfügbare Bandbreite u. U. neu verteilt werden. „Dynamic Flow Control“ ermöglicht daher ein gutes Konferenzmanagement und –kontrolle.

2.2.3 Whiteboard

Ein Whiteboard ist eine elektronische weisse Tafel, die auf dem Computer jedes Konferenzteilnehmers läuft und ihm erlaubt, den anderen Teilnehmern Texte, Grafiken und weitere Elemente zur Verfügung zu stellen. Je nach Software haben Whiteboards folgende Funktionen und Eigenschaften:

- Sie erlauben dank einfacher Zeichen- und Textwerkzeuge das Skizzieren von Zeichnungen oder die Eingabe von Text, die dann für jeden anderen Teilnehmer sichtbar werden. Die Objekte, die auf dem Whiteboard erscheinen, können von jedem Teilnehmer editiert werden.
- Sie unterstützen standardisierte Datenformate, was ein Importieren von Dateien anderer Programme erlaubt. So kann beispielsweise eine PowerPoint Präsentation aufgerufen und aus Distanz durchgeführt werden.
- Sie erlauben eine nahezu Echtzeitübertragung diverser wichtiger Elemente, wie etwa das Bedienen des Mauszeigers durch jeden Benutzer zur vereinfachten Argumentation oder zum Blättern zwischen den verschiedenen Seiten des Whiteboards.

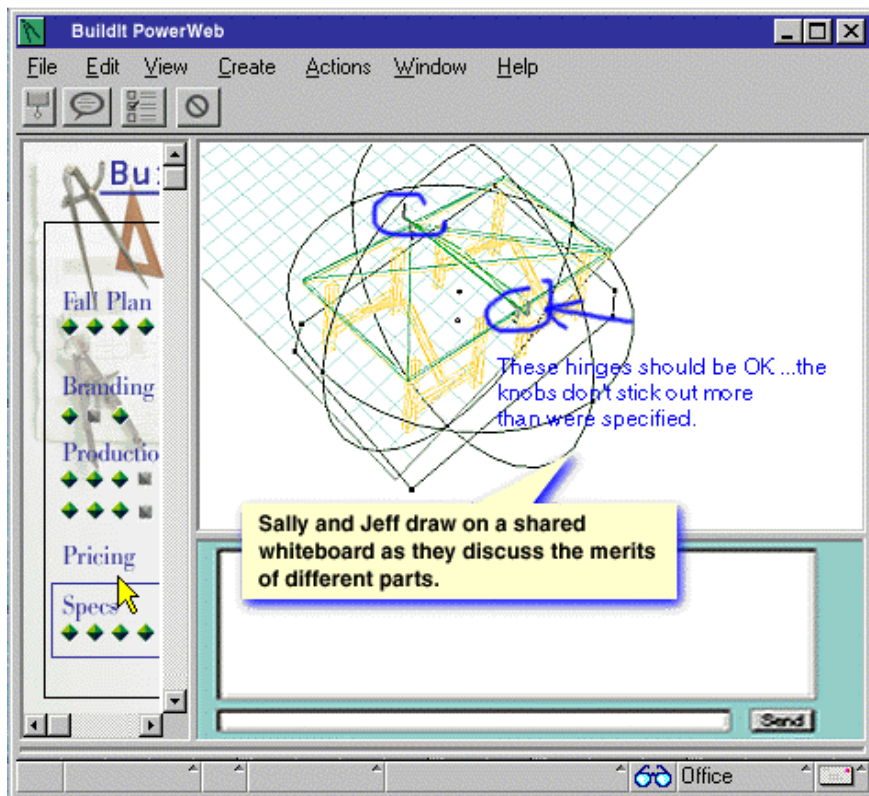


Abb. 4: Beispiel für ein elektronisches Whiteboard von Lotus/Sametime

2.2.4 Application Sharing

Bei Application Sharing - häufig auch als Multipoint Dataconferencing bezeichnet - wird eine beliebige, für kooperatives Arbeiten nicht vorgesehene Applikation, wie z. B. Microsoft Word, bei einem Konferenzteilnehmer gestartet (er fungiert dann als Server) und den anderen Teilnehmern (den Clients) zur Verfügung gestellt. Die Applikation läuft dann nur auf dem Servercomputer (das bedeutet, die anderen Teilnehmer müssen nicht zwangsläufig die Applikation auch bei sich lokal besitzen), während die Client-Computer das Display des Servers auf ihren Bildschirm holen und unter Einschränkungen volle Kontrolle über den Serverrechner erhalten (z. B. Mausbewegung, Menüsteuerung, etc.). Jeder Teilnehmer kann die Applikation so einsetzen, als ob sie auf seinem Computer installiert wäre, mit dem Unterschied, dass mehrere Benutzer das Dokument gleichzeitig bearbeiten können. Wenn ein Benutzer zum Beispiel in einem Winword-Dokument einen Teil markiert, sehen dies folglich auch alle weiteren Teilnehmer. Für Application Sharing wurde von der International Telecommunication Union (ITU) ein Standardisierungsvorschlag gemacht, so dass verschiedenen Konferenzsystemen auf verschiedenen Betriebssystemen keine technischen Kompatibilitäts-hindernisse mehr im Wege stehen. Der T.120 Standard wurde schon von vielen Hauptanbietern (unter anderem Intel, VCON, PictureTel und Microsoft) anerkannt, was auf eine hohe Akzeptanz bei den weiteren Anbietern und auf eine Durchsetzung des Standards gegenüber proprietären Lösungen schließen lässt.

Meistens sind Whiteboards und Application Sharing in sog. "Shared Workspaces" integriert. Dabei handelt es sich um Bildschirmfenster, die für alle Konferenzteilnehmer sichtbar sind und in die jeder eingreifen kann. Shared Workspaces sind typischer Weise Bestandteile von DTVC Systemen. Wie man in einer realen Konferenz Papierunterlagen verteilt und ein Whiteboard benutzt, ersetzen die Shared Workspaces diese Instrumente für entfernte Teilnehmer einer Desktop-Videokonferenz. Als Beispiel für ein derartiges System soll das sehr weit verbreitete Softwareprodukt Netmeeting von Microsoft aufgeführt werden, das folgende Eigenschaften vereinigt:

- Application sharing bzw. Multipoint Data Conferencing auf der Basis des Standards T.120, die es zwei oder mehreren entfernten Personen erlauben, gemeinsam und gleichzeitig ein Dokument zu bearbeiten oder den anderen Daten zur Verfügung zu stellen,
- Elektronisches Whiteboard,
- Möglichkeiten für den Dateitransfer,
- Textbasiertes Chat,
- Internet Audio/Video Conferencing: Mit einer Soundkarte und Mikrofon können Audiokonferenzen auf der Basis des Standards H.323 stattfinden, wird eine Videokamera ergänzt, kann auch eine Face-to-Face Kommunikation in Form von Videoconferencing geschaltet werden.

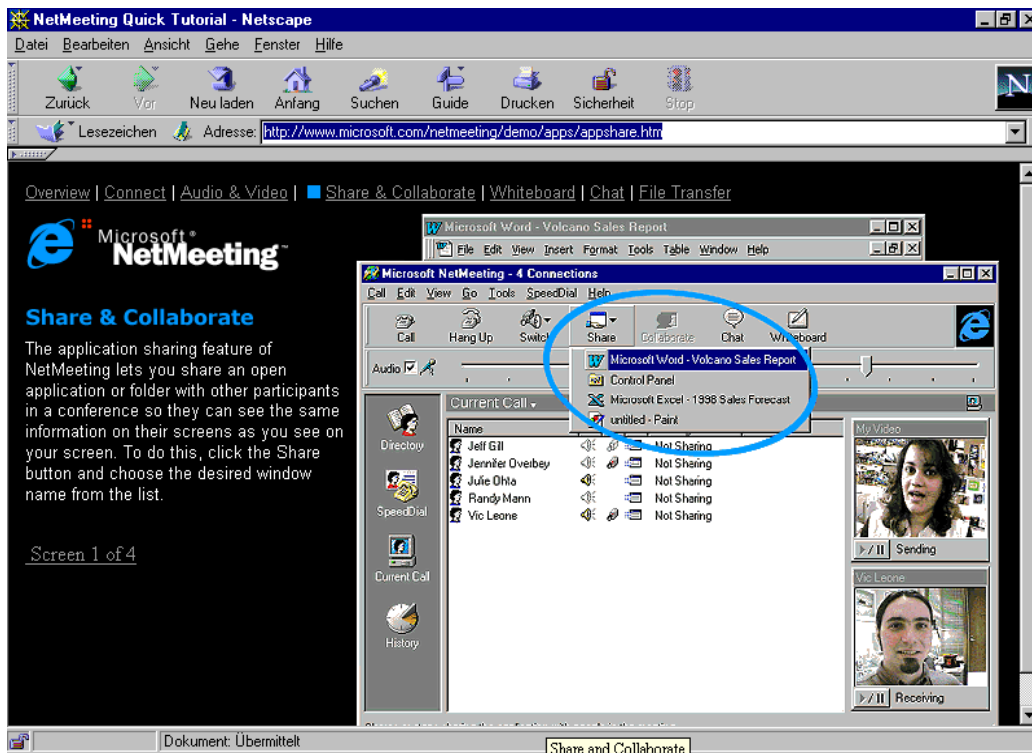


Abb. 5: Beispiel für Application Sharing: NetMeeting von Microsoft

2.2.5 Elektronische Meeting Support Systeme

Ein sehr bekanntes Produkt stellt hierbei die Software GroupSystems dar, die eine Computerunterstützung für Sitzungen bietet. Der "GroupSystems"-Ansatz verbindet die Software GroupSystems selbst, einen Sitzungsraum mit Rechnern für jeden Teilnehmer und Projektionsmöglichkeit und die Sitzungsmoderation durch einen Moderator/Softwarechauffeur. Das heute als GroupSystems Version 5 vertriebene Produkt unterstützt sowohl klassische synchrone Sitzungen als auch asynchrone Zusammenarbeit. Seinen Ursprung und Stärke hat das Produkt jedoch in der synchronen Unterstützungsform. Die Software besteht aus flexibel kombinierbaren, auf vernetzten PC's lauffähigen Werkzeugen für bestimmte Sitzungsphasen und -inhalte, für die Sitzungsvor- und -nachbereitung, für das Sitzungsmanagement, für die Gruppeninteraktion sowie Bausteine, die als Gruppengedächtnis dienen können, individuelle Werkzeuge und Bausteine für die Sammlung von Daten. Den Schwerpunkt bildet die Unterstützung der Interaktion in der Gruppe. Besonders geeignet sind u.a. Sitzungen für Planungen, Brainstorming, Qualitätsverbesserung, Anforderungserhebung, Textkommentierung oder Software-Walkthrough.

2.2.6 Business TV

Mit der zunehmenden Konvergenz von Fernsehen, Internet, Computer und Telekommunikationsdiensten rückt auch das Business TV stärker in den Vordergrund. War Business TV ursprünglich nur als reines Unternehmensfernsehen konzipiert, so entwickelt es sich heute zu einem Medium, das für die interne und externe Kommunikation von Unternehmen auch eine mediale, audio-visuelle Live-Kommunikation erlaubt. Es entsteht im Gegensatz zum Videoconferencing mit seinem 1:1 oder n:n Kommunikationsmodell eine 1:n Situation. Dabei wird Business TV interaktiv, aber auch passiv (ohne Rückkanal) eingesetzt. Als Rückkanal können dienen: Videokonferenz, Telefon, Call Center, Foren, Email, integriertes Tutoring. Eine Verbreitung erfolgt entweder als Pay-TV, verschlüsselt für bestimmte Nutzergruppen oder frei zugänglich. Sendungen werden von Unternehmen oder externen Dienstleistern selbständig produziert und von einer Plattform (Fernsehsender, Satellit) ausgestrahlt. Der Empfang ist mit einem TV-Gerät oder einem Multimedia-PC möglich. Business TV nutzt digitale Satellitentechnik zur Übertragung von Audio, Video, Text und Daten. Informationen, zum Beispiel Schulungsprogramme, werden aus einem zentralen Studio direkt an den Arbeitsplatz der Mitarbeiter gesendet – live oder als Aufzeichnung. Die nachfolgende Abbildung zeigt auf, wie sich der Übergang vom klassischen Business TV zum webbasierten Business TV verändert.

Vorgehensmodell/ Konzeptansatz	Push		Pull
	Klassisches Business TV	Interaktives Business TV	Webbasiertes Business TV
Arten/ Ausprägungen	<ul style="list-style-type: none"> • Ausstrahlung von Sendungen • Reines TV Broadcasting • Meist einmaliger Gebrauch • Wenig Feedback-funktionen 	<ul style="list-style-type: none"> • Empfänger tritt über Text, Audio oder audiovisuellen Rückkanal mit dem Sender in Kontakt 	<ul style="list-style-type: none"> • Abruf nach Bedarf über Inter-/Intranet • Rich Media Content • Feedback und Interaktionsmöglichkeiten • Wiederverwendbarkeit der Contents • Live-Sendung möglich
Informations- wege/-technologie	Broadcasting TV-basiert		Web-Technologien IP-basiert

Abb. 6: Vom klassischen zum webbasierten Business TV (Wahl, 2001)

3 Lerntechnologien

In diesem Kapitel werden Entwicklungswerkzeuge für E-Learning vorgestellt. Um die unübersichtliche Menge an Entwicklungstools für eine Auswahlentscheidung transparenter aufzuzeigen, werden diese in Kategorien eingeteilt, die sich an der E-Learning Wertschöpfungskette orientieren. Zum einen können Tools unterschieden werden, die sich auf bestimmte Phasen der E-Learning Wertschöpfungskette fokussieren, zum anderen sind in der Praxis Systemarchitekturen für E-Learning Komplettlösungen entstanden, die die Unterstützung der gesamten Wertschöpfungskette zum Ziel haben.

3.1 E-Learning Wertschöpfungskette

Die Wertschöpfungskette für E-Learning Produkte und Services können in die Phasen Zielgruppe-/Inhaltsanalyse, Curriculum-/Content-Entwicklung, Medienproduktion, Kursentwicklung, Kursmanagement und -durchführung, Test und Zertifizierung sowie in weitere Services (z. B. Alumni Services, Community building) unterteilt werden. Wie die nachfolgende Abbildung visualisiert, können Standard-Entwicklungswerkzeugen bestimmten Phasen der E-Learning Wertschöpfungskette zugeordnet werden. Dahingegen können Architekturen für E-Learning Systeme unterschieden werden, die eine Lösung für die komplette Wertschöpfungskette liefern und im Sinne einer Auftragsentwicklung organisationsspezifisch implementiert werden.

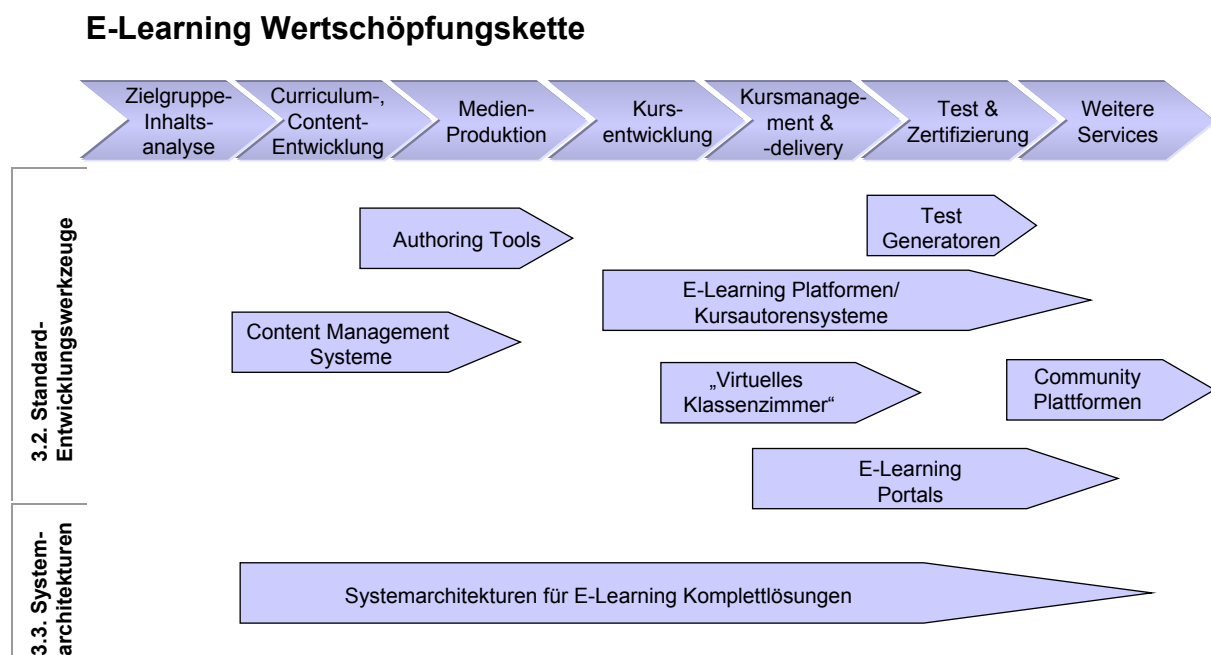


Abb. 7: E-Learning Wertschöpfungskette

3.2 Entwicklungswerkzeuge entlang der E-Learning Wertschöpfungskette

3.2.1 Content Management Systeme

Content Management Systeme übernehmen die Funktion, Lerninhalte einer E-Learning Umgebung zu verwalten, zu visualisieren und zu aggregieren sowie auch für die intelligente Suche und Information Retrieval bereitzustellen. Der Content lässt unterschiedliche Dokumentationsarten zu einem Sachverhalt zu, wie beispielsweise Audio- oder Videodateien, Animationen, Texte, Graphiken oder

Bilder. Content Management Systeme können zwei Einsatzbereiche im Kontext von E-Learning innehaben:

- *Entwicklungspool* für Designer von Lernsystemen: Lernobjekte werden in unterschiedlichsten multimedialen Formen hierbei verwaltet und können mehrfach für die Entwicklung von computer-based (CBT) oder webbasierten Trainings (WBT) eingesetzt werden. Hierbei steht das Ziel der Modularisierung von Lerninhalten im Vordergrund. Im Kontext von E-Learning wird meist dieses Szenario mit Content Management Systemen assoziiert.
- *Wissenspool* für die Endanwender des Systems: Inhalte können organisationsweit zur Verfügung gestellt werden. Beispielsweise dienen Wissenskarten (sog. Knowledge Maps) dazu, Wissensbestände grafisch anzuordnen. Wissenstaxonomien ermöglichen die geeignete Verschlagwortung von Lerninhalten. Verzeichnisdienste (z. B. Expert Directories, Lessons Learned Datenbanken, Best Practices) können eine Transparenz über mögliche Wissens- und Lerninhalte verschaffen. Derartige Systeme sind „klassische“ Wissensmanagement Systeme, die ihre Anwendung auch für E-Learning Lösungen sinnvoll erscheinen lassen. Dieses Szenario verknüpft die Bereiche E-Learning und Wissensmanagement in einer Organisation.

3.2.2 Authoring Tools: Entwicklungswerkzeuge für CBT/WBTs

Computer-based Training (CBT) stellt ein Lernsystem dar, das dem Lernenden computerunterstützt und häufig multimedial Lerninhalte vermittelt sowie meist Interaktionen in Form von Fragen und vordefiniertem Feedback enthält. CBTs werden off-line meist in Form einer CD ROM übermittelt. Dahingegen haben Web-based Trainings (WBTs) zwar die gleiche didaktische Funktion, als Übertragungsmedium wird jedoch das Internet verwendet und der Endanwender lernt sozusagen online. Dadurch dass derzeit die Bandbreite des Mediums einen Engpass aufweist, sind WBTs meist in ihrer Multimedialität jedoch sehr stark eingeschränkt gegenüber CBTs. Als Entwicklungswerkzeuge können in die Kategorien Web Design Tools (für WBTs), Hypertext- und -media Tools sowie in „klassische“ Autorensysteme unterteilt werden, die sich in der E-Learning Wertschöpfungskette auf die Phase des Kursdesigns und Medienproduktion fokussieren.

Web Design Tools

Web-Designer verwenden häufig Werkzeuge wie Dreamweaver, Front Page oder Cyberstudio von Golive. Der Vorteil dieser Systeme liegt in ihrer grossen Flexibilität, Web-Seiten zu gestalten. Als Nachteil kann jedoch aufgeführt werden, dass häufig ohne Programmierkenntnisse, beispielsweise hinsichtlich Fragestellungen und sinnvollen Feedbackmechanismen, kaum zufriedenstellende Ergebnisse erzielt werden können. Die Web-Seiten werden in einer eigenen Formatierungssprache erstellt, der *Hypertext Markup Language (HTML)*. HTML kann von jedem Computer gelesen werden, der einen Web-Browser besitzt. Web-Seiten erscheinen wie Dokumente, die Text, Grafik oder animierte Bilder enthalten, sind aber tatsächlich Textdokumente mit bestimmten HTML-Formatcodes (oder Tags), die dem Browser mitteilen, wie Text-, Grafik- und Animationsdateien auf der Web-Seite dargestellt werden sollen. Nur der Text befindet sich wirklich auf der Seite. Grafiken, Klänge oder animierte Bilder erscheinen zwar auf der Web-Seite, jedoch handelt es sich um separate Dateien. Sowohl die Dateinamen als auch Informationen darüber, wie die Datei zu öffnen, herunterzuladen oder auf der Web-Seite zu positionieren ist, sind in HTML vorgegeben. Wenn mit einem Tool wie Front Page gearbeitet wird, übernimmt dann das System die Codierung dieses HTML Codes, so dass es viel einfacher ist als reine HTML Programmierung.

Hypertext-/media Systeme, Cognitive Tools:

Hypersysteme vernetzen viele kleine Informationseinheiten nicht-linear miteinander und werden seit den 80er Jahren verstärkt für die Aufbereitung von Wissensinhalten eingesetzt. Dies kann nicht zuletzt

seine Ursachen auch in der zunehmenden Verbreitung des Internets begründet haben, da das World Wide Web ebenfalls eine Hyperanwendung darstellt. In diesem Zusammenhang spricht man auch von Web-Learning. Der Einsatz von Hypersystemen in Lernumgebungen wird neben dem explorativen Paradigma durch die Parallelen der Wissensrepräsentation bei Hypernetzen und dem menschlichen Gedächtnis begründet. Hypersysteme können durch folgende vier Aspekte charakterisiert werden:

- *Struktureller Aspekt:* Die Datenbasis besteht aus voneinander unabhängigen Informationsobjekten (Knoten bzw. nodes), die über Beziehungen (Links) miteinander verknüpft sind. Verbreitete Links sind assoziativer, hierarchischer oder netzartiger Natur.
- *Medialer Aspekt:* Die Dateninhalte können wie in frühen Hypersystemen auf Texte beschränkt sein (Hypertexte) oder beliebige multimediale Elemente enthalten (Audio, Animation, Video, etc.).
- *Operationaler Aspekt:* Zum Navigieren durch die Hyperstrukturen (browsing) werden dem Benutzer Orientierungstools bereitgestellt, wie z.B. Graphendarstellung, Stichwortverzeichnis oder Glossar. Fließende Übergänge zu konventionellen Tutorials entstehen durch vorgefertigte Lernpfade (guided tours), die dynamisch durch benutzerspezifische Pfade ergänzt werden können. Letztere werden entweder vom Benutzer explizit definiert oder vom System als historischer Weg aufgezeichnet (history list).

Da Hypersysteme der Wissensrepräsentation des menschlichen Gedächtnisses sehr stark ähneln, werden sie auch als *Cognitive Tools* bezeichnet. Sie stellen auch eine interessante Einsatzmöglichkeit bereit, den Lernenden selbst diese Tools an die Hand zu geben, um ihre individuellen Netzstrukturen für Lerninhalte zu organisieren. Daher gibt es neuerdings einige Tools, die auf dem Markt erscheinen, wie z.B. The Brain oder Mind Man, mit denen auf sehr einfache Art und Weise Hyperorganisationen erstellt werden und auch auf dem Web publiziert werden können. Beim Produkt The Brain beispielsweise kann der Benutzer Dateien, Dokumente sowie Web Pages - jedes einzelne wird als Thought (Gedanke) betrachtet - in einer Sammlung zusammenstellen, die dann Brain (Gedächtnis) genannt wird, und Assoziationen zwischen den verschiedenen Gedanken generieren.

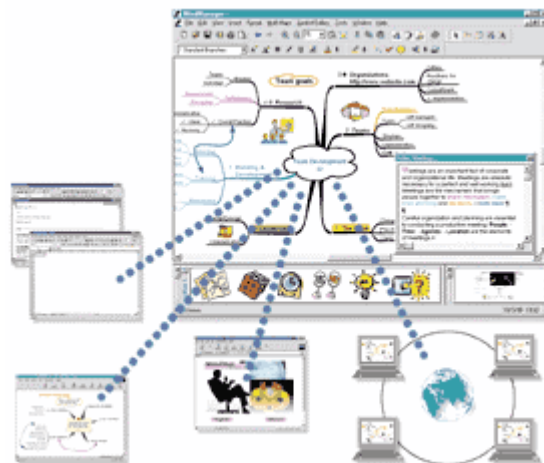


Abb. 8: Beispiel für ein Cognitive Tool

"Klassische" Autorensysteme

Klassische Autorensysteme, wie Toolbook, Macromedia Director oder Authorware, kommen speziell bei der multimedialen und didaktischen Aufbereitung von Lerninhalten zum Einsatz. Autorensprachen und Autorensysteme sind Werkzeuge, die die Entwicklung von Lehrsystemen unterstützen sollen, ohne dass in konventioneller Weise programmiert werden muss. Ein *Autorensystem* unterstützt den Autor eines Tutorials bei der Gestaltung der Informationsdarstellung, der Antwortanalyse und Verzweigung, ohne dass er programmieren muss. Er wird vom Entwicklungssystem geführt und füllt die vorgegebenen Schemata aus. Eine *Autorensprache* dagegen ist eine spezialisierte Programmier

sprache, die auf die Struktur eines tutoriellen Lernprogrammes ausgerichtet ist, wobei vor allem die Antwortanalyse und Feedbackgestaltung zu nennen sind. Dabei geht man fast ausschliesslich von der Erstellung stark geführter tutorieller Systeme aus und orientiert sich insbesondere an dem klassischen Konzept des Programmierten Unterrichts. Das Curriculum wird in kleine, hierarchisch organisierte Lernschritte aufgeteilt. Typischerweise entsteht dabei ein Kursmodul (z. B. in Form eines tutoriellen Systems, eines CBT's, das auf einen Netzwerksver gelegt oder auf Datenträgern verteilt wird. Aufgrund der Restriktionen, die die Bandbreite des Internets z. B. hinsichtlich der Übermittlung von Animationen oder Video mit sich führt, kommen hier vor allem CD ROMs in Frage. Diese haben jedoch den entscheidenden Nachteil, dass sich die Inhalte wesentlich schwieriger auf dem aktuellen Stand halten lassen.

Arten von Autorensystemen	Beschreibung
<i>Seitenorientierte</i> Autorensysteme	Die grundlegende Metapher für die Funktionsweise des Autorensystems ist die Buchseite. Diese Systeme stellen dem Autor eine Bildschirmseite zur Verfügung, auf der die Elemente eingebettet werden. Benutzeraktionen wie Mausklicks lösen den Sprung zu einer anderen Seite aus. Beispiel: Asymetrix Toolbox
<i>Zeitachsenorientierte</i> Autorensysteme	Zeitachsenorientierte Autorensystemen stellen dem Autor eine Zeitachse zur Verfügung, entlang welcher alle Elemente positioniert werden. Der Entwickler gibt an, wie lange jedes Element am Bildschirm dargestellt wird. Beispiel: Macromedia Director
<i>Struktogrammorientierte</i> Autorensysteme	Diese Art von Autorensystemen geben dem Autor ein Struktogramm seiner Anwendung, in das Funktionen und Dateien per Drag&Drop eingeklinkt werden. Der Vorteil dieser Autorensysteme liegt in der Portierbarkeit der Module sowie in der Übersichtlichkeit der Programmstruktur, so dass sich die Module einfach übertragen lassen. Beispiel: Authorware
<i>Objektorientierte</i> Autorensysteme	Bei dieser Art von Autorensystemen können Learning Objects definiert werden und die dem Autor Entwicklungstools zur Bestimmung von Objekten und deren Eigenschaften zur Verfügung stellen. Der Vorteil dieser Systeme liegt in der Portierbarkeit der Objekte, die sich einfach in andere Anwendungen übertragen lassen. Beispiel: ThinkTanx

Tab. 1: Arten von Autorensystemen

3.2.3 Lernplattformen: Kursautorensysteme, Learning Management Systeme

Die verteilte Natur des Internets, die gleichzeitig auch enorme Vorteile mit sich führt, kompliziert auf der anderen Seite jedoch auch die Management- und Verteilungsaspekte der Online Education. Für das Design und die Umsetzung - auch für Nichtprogrammierspezialisten - webbasierter Kursumgebungen sind daher zur Zeit bereits verschiedene Kursentwicklungstools auf dem Markt erhältlich oder stehen in der Entwicklungsphase, und zwar sowohl von kommerzieller als auch universitärer Seite. Hierbei gibt es jedoch keinerlei Ansätze zu einer Standardisierung und Interoperabilität zwischen den verschiedenen Werkzeugen, was einen Austausch von Kursmaterialien ermöglichen würde. Der kleinste gemeinsame Nenner ist demnach HTML, da alle Kurse webbasiert sind. Lernplattformen, die v. a. die Phasen der Kursentwicklung, -management sowie -durchführung unterstützen, können in Standardsoftware in Form von Kursautorensystemen sowie in Learning Management Systeme eingeteilt werden.

Kursautorensysteme: Standardsoftware

Mit einem Kursautorensystem, wie beispielsweise WebCT, können webbasierte Kurse ohne Programmierkenntnisse entwickelt werden. Die Vorteile von einer derartigen Standardsoftware ist es, dass sie leicht zu installieren ist und einfach zu bedienen. Als Nachteil kann jedoch aufgeführt werden, dass Kursautorensysteme häufig auf die Erstellung einzelner Kurse spezialisiert ist und damit kein organisationsweites Management sämtlicher Kurse und Lernressourcen möglich ist. Folgende Aufgabenschwerpunkte können i. d. R. mit Hilfe eines Kursautorensystems organisiert werden:

- *Inhaltsverwaltung*: Aufbereitung sowie Aktualisierung der Inhalte via Webzugriff für verschiedene Zielgruppen.
- *Lernverwaltung*: Regelung von Anmeldungen und Zugangsbeschränkungen, Auswertung von Teilnehmertests und Lernfortschritten.
- *Kommunikationsmanagement*: Ermöglichung der Kommunikation für den Austausch von Wissen und Informationen zwischen den Teilnehmern.

Als Beispiele für Kursautorensysteme können TopClass von WBT Systems, WebCT, Web Course in a Box sowie LearningSpace 4.0 von Lotus Development aufgeführt werden.

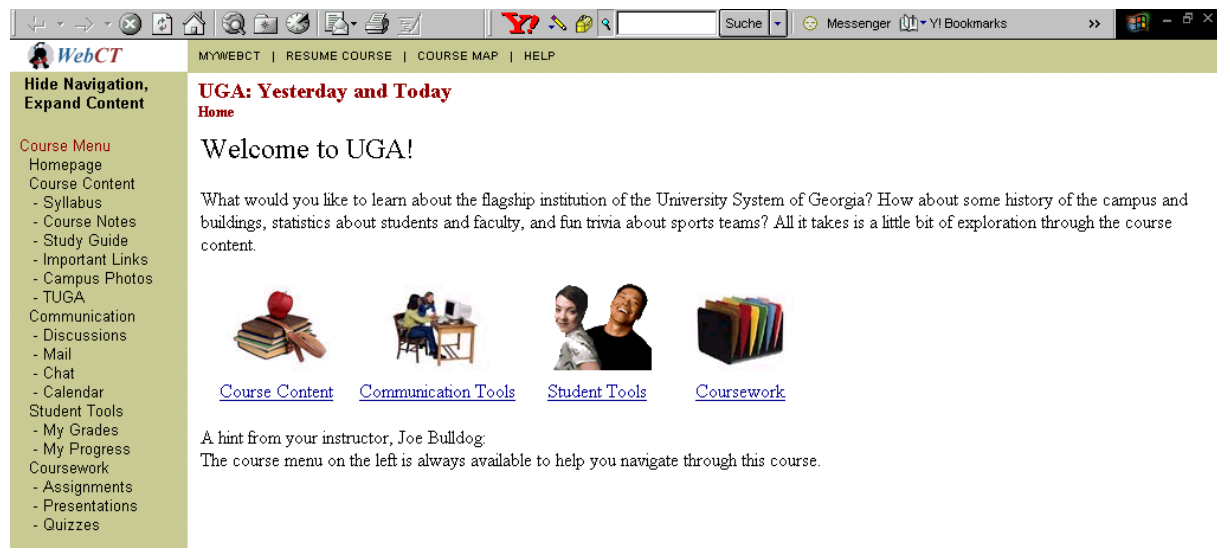


Abb. 9: Beispiel für ein Kursautorensystem: WebCT

Learning Management Systeme: „Modulares Baukastensystem“

Learning Management Systeme erlauben es Organisationen, unternehmensweite Lernplattformen aufzubauen, um Wissens- und Kompetenzziele zu definieren, die Lernbedürfnisse von Individuen und Organisationen zu analysieren, online und off-line Kurs- und Lernmaterialien auszuwählen und einzukaufen sowie unternehmensweite Lerninitiativen und –prozesse zu managen. Das System organisiert und alloziert darüber hinaus Lernressourcen wie die Registrierung, die Verfügbarkeit von Klassenzimmern und Dozierenden. Häufig sind ebenfalls E-Commerce Funktionalitäten (z. B. Billing-, Payment Services) integriert. Die Infrastruktur der Applikation ist meist modular aufgebaut, so dass der Kunde sich aus einem Baukastensystem nach seinen Bedürfnissen die geeignete Lernplattform zusammenstellen kann.

Als Beispiele bedeutender Marktführer können hierbei die Learning Management Systeme Clix, ets dls, Saba Software und Viviance aufgeführt werden.

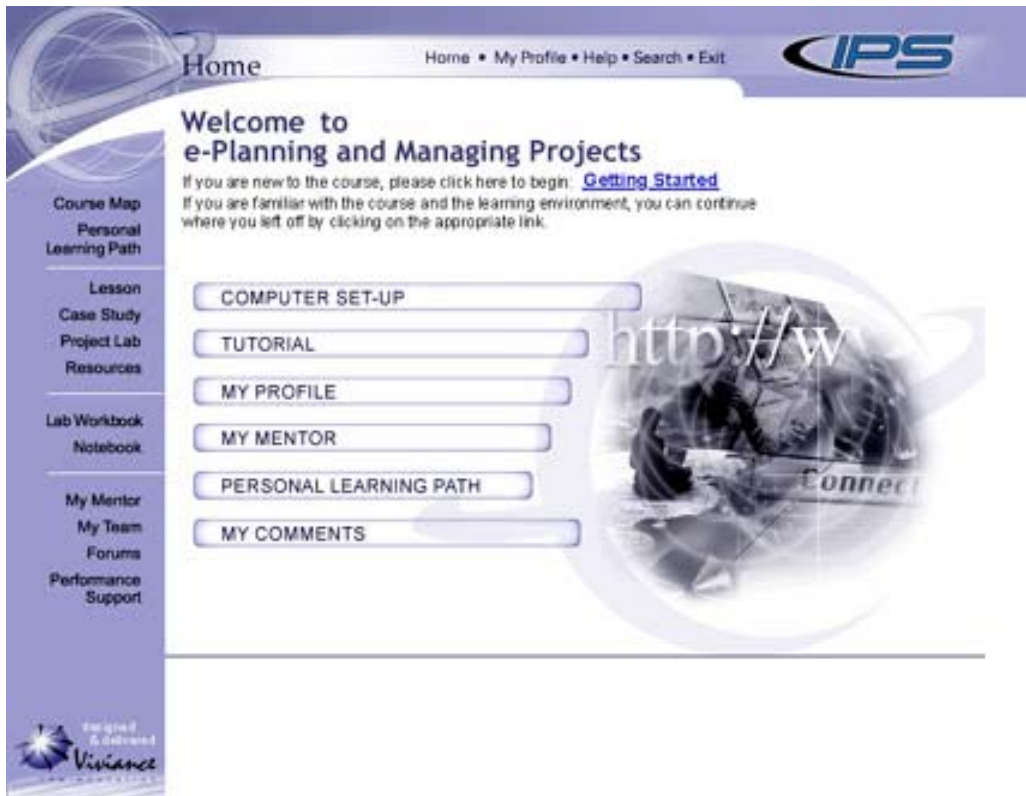


Abb. 10: Beispiel für eine Lernplattform: Viviance

3.2.4 Lernplattform: „Virtuelles Klassenzimmer“

Lernplattformen, die ein „virtuelles Klassenzimmer“ abbilden, unterstützen synchrone Lernprozesse (synchronous learning). Die Lerninhalte werden hierbei in Form von live online Kursen (Virtuellen Klassenzimmern) vermittelt. Alle Teilnehmer sind zur gleichen Zeit online und loggen sich in die gleiche Lernplattform ein, um direkt miteinander zu kommunizieren. Synchrones Lernen wird durch den Dozierenden geführt, der die Klassenkontrolle behält und durch integrierte, elektronische Funktionalitäten unterstützt wird, wie beispielsweise einen Studierenden aufzurufen, der die elektronische Hand von einem entfernten Ort gehoben hat. Studierende und Dozierende haben die Möglichkeit ein Whiteboard zu benutzen, um den Fortschritt einer Arbeit zu sehen und gemeinsam Wissen auszutauschen.

Anbieter von Lernplattformen für ein „Virtuelles Klassenzimmer“ und Konferenztechnologien sind beispielsweise Centra Software, InterWise, LearnLinc Corporation, One Touch Systems und PlaceWare. Centra 99 ist eine Softwareapplikation mit integriertem multi-way, voice-over IP Fähigkeiten, „shared workspace“ mit der Möglichkeit der live Kommunikation und Kollaboration sowie Content sharing. Neben Application Sharing gibt es auch Funktionalitäten, wie Instant Polling (Umfrageerhebungen), Befragungen und Feedback, „Web Safari“ (eine geführte Tour durch mehrere Web Links), Whiteboard mit Text Chat, Breakout Rooms und Event recording and Playback.

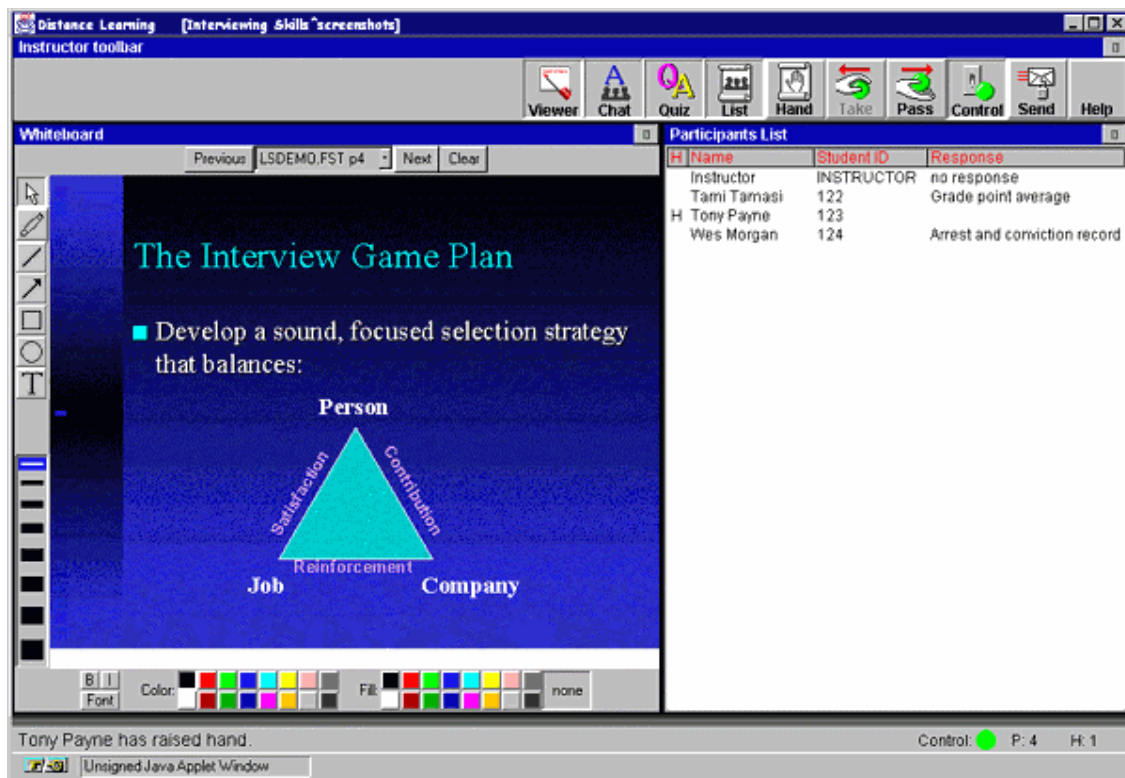


Abb. 11: Beispiel für ein Virtuelles Klassenzimmer: Centra

3.2.5 Test Generatoren

Auf dem Markt haben sich einige Softwareapplikationen für die Erstellung und Auswertung von Tests – einem relativ kleinen Teil der Wertschöpfungskette E-Learning – etabliert. Diese Tools bieten meist umfangreichere Funktionalitäten, wie verschiedene Testarten, Fragearten, Feedbackmöglichkeiten, etc., als Testeditoren, die üblicherweise in Lernplattformen integriert sind. Leistungsfähige Test Generatoren werden meist in Verbindung mit einer relationalen Datenbank (SQL) implementiert, um die umfangreichen Datenbestände zu managen. In der nachfolgenden Tabelle sind gängige Fragetypen aufgeführt, die häufig mit Test Generatoren realisiert werden können.

Fragetypen	Beschreibung	Einsatzgebiete
Antwort-Alternativen (Single/Multiple Choice)	Zwei oder mehrere Antworten zur Auswahl, nur eine Antwort ist richtig.	Fragen zur Auflockerung und Motivierung, Lernziele auf Erinnerungsstufe, Problem, Zufallslösungen sind wahrscheinlich.
Mehrfach-Auswahl	Mehrere Antworten werden vorgegeben, eine oder mehrere Antworten können richtig sein.	Überprüfung von Grundlagen, Auffrischung bereits gelernten Wissens, Lernziele auf der Erinnerungsstufe, Zufallslösungen sind geringer.
Begriffs-Abfrage	Frage nach speziellen Begriffen, die eingegeben werden müssen.	Abfragen von Vokabeln, Fachbegriffen, Lernziele auf der Erinnerungsstufe, bei Konzepten auf der Anwendungsstufe.
Lücken-Text	In Textpassagen sind an bestimmten Positionen Begriffe oder Werte einzusetzen.	Abfragen von Begriffen oder Werten in einem Gesamtkonzept, Lernziele auf der Erinnerungs- und Anwendungsstufe.
Anordnungs-Aufgaben (Drag&Drop)	Vorgegebene Begriffe müssen in eine Reihenfolge gebracht werden.	Überprüfen von Strukturen und Zusammenhängen, Lernziele auf der Erinnerungs- und Anwendungsstufe.
Zuordnungs-Aufgaben (Drag&Drop)	Verschiedene Lösungsblöcke (Texte, Bilder) sind vorgegeben, die verknüpft werden müssen.	Überprüfung von Strukturen und Zusammenhängen, Lernziele auf der Erinnerungs- und Anwendungsstufe.

Freie Eingabe	Der Lernende kann bestimmte Positionen in Texten, Grafiken etc. zur Eingabe wählen. Die Formulierung der Antwort erfolgt in ganzen Sätzen.	Transferdenken kann in umfangreichen Aufgaben überprüft werden, Lernziel auf der Anwendungs- und Problemlösungsstufe. Zufallslösungen sind unwahrscheinlich.
---------------	--	--

Tab. 2: Beispiele von häufigen Fragetypen

Als Beispiele für diese Kategorie an E-Learning Entwicklungswerkzeugen sollen der Cybertest-Generator von Edutec AG und Q-Gen (Questionnaire Generator) von First Web College dienen. Folgende Funktionalitäten bietet beispielsweise dieser Cybertest Generator:

- Einen Aufgabenpool erstellen: Aufgaben erfassen, bestehende Aufgaben bearbeiten,
- jeder einzelnen Aufgabe Feedbacks und Punkte zuweisen,
- Zusatzinformationen zu einzelnen Aufgaben einbinden,
- aus dem Aufgabenpool Prüfungen zusammenstellen,
- Aufgaben nach verschiedenen Kriterien, wie Zielgruppe, Suchgebiet, Aufgabentyp, Organisationseinheit, etc., auswählen, einer Taxonomie zuzuordnen (Lehrziele nach Bloom'scher Taxonomie: Wissen, Verstehen, Anwenden, Analyse, Synthese, Beurteilung),
- bestehende Prüfungen ganz oder teilweise einer neuen Zielgruppe zuweisen.

3.2.6 E-Learning Portale und Personalisierungsstrategien

Der Begriff des Portals erfreut sich zunehmend grosser Beliebtheit, wobei er jedoch oft nicht einheitlich verwendet (Wilbers, 2000). Als Lernportale können jene Webseiten bezeichnet werden, die Lernenden oder Organisationen konsolidierten Zugang zu Lern- und Trainingsressourcen von verschiedenen Quellen anbieten. E-Learning Portale stellen daher einen Aggregationspunkt für das Angebot an E-Learning Produkten, wie beispielsweise Online-Kurse, Kursmaterialien, Zugang zu Experten und Communities, dar. Darüber hinaus ist es bezeichnend für Portale, das sie den Benutzern eine Personalisierung erlauben. Zusammenfassend können nachfolgende Merkmale für Wissens- und Lernportale festgehalten werden:

- Serviceintensiver Ausgangs- und Konzentrationspunkt für weiterführende Services, Informationen, Kommunikationsformen, die Services für verschiedene Stakeholder anbieten können,
- Personalisierbare Webseite, die Nutzern eine Individualisierung ihrer Bedürfnisse ermöglichen,

Das Konzept der Personalisierung hat sich zunächst vor allem aus Marketinggründen von E-Commerce Applikationen entwickelt (Schubert, 1999, S. 128). Grundsätzlich können zwei Wege zur Personalisierung von Web-Seiten unterschieden werden (Wilbers, 2000):

- *Selbstselektion („menudriven“)*: Bei der Selbstselektion nimmt der Nutzer die Personalisierung selbst entsprechend seiner individuellen Präferenzen vor, wie beispielsweise die Lerninhalte, Kurse, die ihn interessieren, News, die er erhalten möchte, Communities, in denen er aktiv sein möchte. Häufig kann der Nutzer auch das Layout seiner Weboberfläche entsprechend seiner Vorstellungen festlegen.
- *Nutzerprofile*: Als zweite Möglichkeit können Webseiten über Nutzerprofile personalisiert werden. Über den Nutzer werden, während er das E-Learning Portal verwendet, Daten gesammelt und auf dieser Grundlage werden dem Nutzer entsprechende Angebote offeriert.

Je nach Reifegrad können unterschiedliche Stufen der Personalisierung unterschieden werden, die in statische, personalisierte und individualisierte HTML-Seiten kategorisiert werden können:

- *Statische HTML Seiten*: Die einfachste Art der Seitengestaltung von Web-Angeboten stellen statische HTML Seiten dar. Das Erscheinungsbild ist dabei für alle für alle Nutzer identisch. Diese

Lösung ist einfach zu realisieren. Keine Benutzeridentifikation und keine Profile werden hierbei angelegt.

- *Personalisierte (dynamische) HTML Seiten* ermöglichen eine Personalisierung des Web-Angebots mit Hilfe einer Kategorisierung und einer Zuteilung von Nutzer- bzw. Interessengruppen. Durch die Zuordnung in Kategorien entstehen sozio-ökonomische Profile bzw. Präferenz- oder Gemeinschaftsprofile, auf deren Grundlage Angebote - für die entsprechende Personengruppe zugeschnitten - gestaltet werden können. Beispiel für ein System, das eine derartige Kategorisierung unterstützt, ist Firefly.
- *Individualisierte HTML-Seiten*: Bei dieser Form der Individualisierung erfolgt eine direkte (menu-driven) oder indirekte (tracking-based) Präferenzvorgabe durch den Benutzer, der sich bereit erklären muss, persönliche Informationen über sich preiszugeben. Es wird ein persönliches Profil angelegt, das die präsentierten Seiten speziell für diesen Nutzer dynamisch zusammenstellt. Daneben kann das System Benutzergewohnheiten aufzeichnen und daraus Schlüsse ziehen. So kann das Angebot einer Webseite mit der Zeit immer besser auf die persönlichen Interessen abgestimmt werden. Das Gesamtprofil kann dabei aus sozio-ökonomischen, Präferenz-, Gemeinschafts- und Interaktionsprofil zusammengesetzt sein. Ein Produkt, das das Tracking von Kundentransaktionen und die dadurch berechnete Individualisierung von Angeboten unterstützt, ist Broadvision.

3.2.7 Learning Community Plattformen

Der Begriff "Online Community" oder das Synonym „Virtual Community“ hat sich mittlerweile auch im Bildungsbereich als neues „Buzzword“ etabliert. Wahrscheinlich die meist bekannteste Definition einer Online Community stammt von Howard Rheingold: „Virtual communities are social aggregations that emerge from the Net when enough people carry on those public discussions long enough, with sufficient human feeling, to form webs of personal relationships in cyberspace“ (Rheingold, 1993). Hagel und Armstrong waren die ersten, die in Virtuellen Gemeinschaften nicht nur ein soziales Phänomen gesehen haben, sondern damit ein neues Geschäftsmodell verknüpften, das neue Kommunikationsmöglichkeiten auf dem Internet nutzt, um elektronische Marktplätze zu generieren und die Kundenbindung zu erhöhen (Hagel III and Armstrong, 1997). Die Generierung von ökonomischen Werten in diesem Geschäftsmodell resultieren vom Wissen und von den Beiträgen, die die Mitglieder in die Gemeinschaft einbringen (Timmers, 1998).

Im Kontext der Aus- und Weiterbildung hat das Konzept der Online Community an Bedeutung zugenommen, um die Qualität von online Kursen sowie die Attraktivität internetbasierter Lernumgebungen zu erhöhen und der Gefahr der Vereinsamung des einzelnen Lernenden (und der damit zusammenhängenden Drop-Out Quote) entgegenzuwirken. Mitglieder einer Lerngemeinschaft können Studierende, Dozierende, Tutoren, Forscher, Praktiker und sonstige Experten darstellen, die ein gemeinsames Interesse an bestimmten Wissen und Lerninhalten haben. Tutorenkonzepte, Lernpartnerschaften und teambasierte Lernmethoden im Curriculumdesign können beispielsweise dazu beitragen, die Learning Community auf dem Netz zu fördern. Ziele von Online Learning Communities sind daher:

- Anreicherung von Ideen, informelle Diskurse und Wissensaustausch unter den Community Mitgliedern, tieferes Verständnis über die Lerninhalte.
- Lernprozesse durch Praxis und Erfahrung, Lernen als Erfahrung zu verstehen in einem sozialen Kontext, Erfahrungen durch Gruppenlernen stellen mehr dar als die individuelle Lernerfahrung aufgrund der interaktiven Natur der konstruktiven Wissensgenerierung in einer Gruppe.
- Höhere Studierendenmotivation und höheres Verantwortungsbewusstsein für den Lernerfolg.
- Unterstützung von Sozialisierungsprozessen unter den Mitgliedern in Form von Gruppenlernen und Gemeinschaftsaktivitäten

- Emotionale Unterstützung und Bildung von formalen und informellen Lerngruppen, um die Drop-out Quote in selbstorganisierenden Lernumgebungen zu vermindern.

Häufig sind Learning Communities als Funktionen von Lernplattformen integriert. Beispielsweise im Learning Management System von Clix oder auch Viviance gibt es Module für Learning Communities, die als Bestandteile einer Lernplattform ausgewählt werden können. Funktionalitäten, wie beispielsweise Yellow Pages für das Auffinden von Experten, Chatrooms, shared spaces für virtuelle Teams, werden häufig hierunter subsumiert.

Darüber hinaus können Community Tools aufgeführt werden, die sich auf die Gestaltung von Online Communities spezialisiert haben. Beispiele für derartige Tools sind Cassiopeia, vignette oder webfair. Sie stellen spezifische Mechanismen für die Moderation von Diskussionen sowie den Umgang mit Diskussionsbeiträgen zur Verfügung (z. B. Rating-Funktionalitäten von Diskussionsbeiträgen), um den Aufbau einer Community zu fördern.

Als Beispiel einer Community Plattform kann die NetAcademy der Universität St. Gallen angeführt werden, die 1997 unter Prof. Schmid am Institut für Medien- und Kommunikationsmanagement entwickelt wurde. Die Besonderheit der NetAcademy ist es, Forschung und Lehre in internetbasierten Gemeinschaften zu verknüpfen. Mehrere Forschungs- und Lerngemeinschaften zum Thema Medien- und Kommunikationsmanagement beherbergt mittlerweile die NetAcademy. Den beiden Typen von Gemeinschaften liegen Rollenkonzepte zugrunde, so dass beispielsweise ein NetAcademy Mitglied in einer Lerngemeinschaft die Rolle des Studierenden und in einer Forschungsgemeinschaft die Rolle des Forschers innehat, an die spezifische Rechte geknüpft sind.

3.3 Systemarchitekturen für E-Learning Komplettlösungen

In der Praxis haben sich Systemarchitekturen entwickelt, die den Zweck einer E-Learning Komplettlösung innehaben und die gesamte E-Learning Wertschöpfungskette abzudecken versuchen. Häufig sind derartige Systemarchitekturen in Verbindung mit dem Aufbau von Corporate Universities und/ oder mit bereits bestehenden Wissensmanagement Systemen zu sehen.

In diesem Beitrag wird das Beispiel für eine E-Learning Systemarchitektur von Siemens Qualifizierung und Training (SQT) vorgestellt, da dieses Fallbeispiel ein sehr ausgereiftes Konzept darstellt und somit einen hohen Benchmark setzt. Die Siemens AG beschloß vor 4 Jahren alle nicht produktrelevanten Qualifizierungsmaßnahmen in eine Organisation zu überführen und dem Zentralbereich Corporate Personell (P) zuzuordnen. Der so entstandene Bereich SQT hat in den letzten Jahren ein breites Qualifizierungsangebot mit etwa 1000 Produkten für das Unternehmen erarbeitet. Die SQT wird als Profitcenter geführt. Jedes Lernprodukt wird strengen Business Plänen unterworfen.

Bei der Planung des SQT wurde ein IT-Generalbebauungsplan erstellt, der neben der Kundenschnittstelle Portal auch den Content Produktionsprozess und die Content Delivery Funktionen sowie ein komplexes Customer Realtionship Mangement, das ebenfalls ein Call Center integriert, enthält. Die wichtigsten Bausteine dieser E-Learning Systemarchitektur sind hierbei:

- Content Management System
- E-Learning Plattform für mediengestützte Lernformen (z. B. CBT/WBT, teambasiertes Lernen, etc.)
- Learning Management System für das Management von Kursen und Lernressourcen, E-Commerce-Funktionalitäten,
- Education Value Added Services (z. B. Teletutoring, Teleconsulting),
- Marketplace mit Anbindung an SQT – ERP Solution (SAP-HR/VM)

Der Gesamtbebauungsplan ist in der folgenden Abbildung dargestellt:

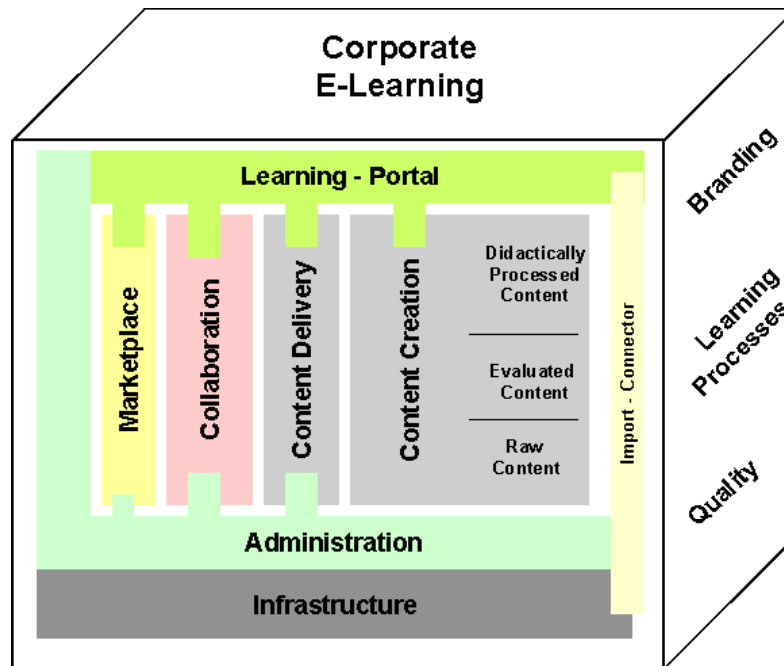


Abb. 12:: E-Learning Lösung bei SQT

Zum Abschluss dieses Kapitels sollen erfolgskritische Merkmale einer E-Learning Komplettlösung zusammengefasst werden, die über eine reine Hard- und Softwareentscheidung hinausgehen und auch „weiche“ Kriterien, wie die Integration in die Organisation, beinhalten (WRHambrecht + Co, 2000).

- | | |
|---|---|
| 1. Assessment und Curriculum Design und Entwicklung | <ul style="list-style-type: none"> • Assessment der individuellen und Organisationsbedürfnisse • Setzen von Kompetenzstandards für Leistungen • Zielsetzung und Anreize • Evaluation, Roadmap zum Weiterbildungserfolg |
| 2. Bildungsinhalte, die einen „Brand“ haben | <ul style="list-style-type: none"> • Hohe Qualität, geprüfte Inhalte, intellektuelles Kapital • Aktuell, relevant und konsistente Information • Updates von sich schnell ändernden Inhalten, dynamisch und aktuell halten • „Off-the-shelf“-Kurse und „zugeschnittene“ Inhalte |
| 3. Breiter und einfacher Zugang zu den Informationen | <ul style="list-style-type: none"> • „Anyone, anytime, anywhere, any subject“ • Multiple technologiebasierte Übertragungsmethoden • Synchrone und asynchrone Formen • Ermöglichen von Just-in-Time Training |
| 4. Ermöglichung und Förderung von konkreten und umfangreichen Nutzererfahrungen | <ul style="list-style-type: none"> • Rich media Experience • Realistische Simulationen und Rollenspiele • Videobasierter Unterricht und Storytelling • Ratschläge und Erklärungen von Experten und Mentoren • Animierte Fallstudien und Beispiele • Interaktive Spiele, Aktivitäten und Musik |
| 5. Regelmässiger Support und Tutoring | <ul style="list-style-type: none"> • Personalisierte und/oder real-time online mentors • Web-casts, interviews, live events • Praktische Übungen und Anwendungen • Moderierte Workshops und Diskussionsgruppen • Special events und updated learning opportunities • Wöchentlicher Newsletter und relevante Artikel |
| 6. Collaborative Online Communities | <ul style="list-style-type: none"> • Zugriff auf alle Teilnehmer (Lernpartner), Dozierende, Business Partner und Experten • Zugriff auf Wissensdatenbanken |

7. Zentralisiertes Tracking/ Lernfortschritte und Administration	<ul style="list-style-type: none"> • Private company and global communities • Tools, um Individuellen oder Gruppenfortschritt zu evaluieren • Assessment Vorgehen, um Mitarbeiterbedürfnisse und -ziele zu manifestieren • Messung des Return on Investment
8. Skalierbare Technologie	<ul style="list-style-type: none"> • Skalierbar für jede Unternehmensgrösse • Flexible Technologie, um einzelne Gruppen oder die gesamte Organisation zu integrieren • Einfache Integration mit internen Systemen des Kunden • Breitband-Übertragung für Media Richness
9. Organisationsberatung, Implementierung und Integration in die Organisation	<ul style="list-style-type: none"> • Integration mit existierendem Curriculum und Trainingsystemen • HR und IT Administrationstraining • Mitarbeiteranreize und Akkreditierungsprogramme • Performance Reviews • Unterstützung (Lernkultur) für ein Selbststudium am Arbeitsplatz

Tab. 3: Charakteristik einer E-Learning Komplettlösung (WRHambrecht + Co, 2000).

4 Zusammenfassung

Die Entscheidung, welche E-Learning Hard- und Software ausgewählt werden sollte, hängt sicherlich von individuellen Faktoren und situativen Gegebenheiten ab. Wie in dem vorliegenden Beitrag aufgezeigt wurde, können bereits Basistechnologien asynchroner und synchroner Informations- und Kommunikationsmedien, wie beispielsweise Application Sharing, Diskussionsforen, für den Einsatz für Lernszenarien ihre Verwendung finden. Darüber hinaus wurde dieses Kapitel Basistechnologien eingeführt, da diese Medien häufig als integraler Bestandteil von Lerntechnologien fungieren, auf die im Kapitel 3 detailliert eingegangen wurde. Als eine hilfreiche Systematisierungsmethodik wurde die E-Learning Wertschöpfungskette eingeführt, um den intransparenten Markt an E-Learning Entwicklungswerkzeugen überschaubarer zu präsentieren. Lernplattformen und Entwicklungstools, die häufig als Standard-Software bezogen werden können, legen den Schwerpunkt auf einen bestimmten Bereich der E-Learning Wertschöpfungskette. Umfassende Systemarchitekturen für E-Learning stellen eine Individuallösung dar und verknüpfen meist verschiedene Standard- und eigenentwickelte Komponenten, um die komplette Wertschöpfungskette abbilden zu können, wie exemplarisch das Fallbeispiel SQT veranschaulicht hat. Die Checkliste am Ende des Kapitels soll elementare Merkmale einer E-Learning Komplettlösung aufstellen, die derzeit als Erfolgsfaktoren für eine breite Akzeptanz bei den Endanwendern gelten können.

Literaturverzeichnis

Empfohlene Literatur:

- Bruns, B.; Gajewski, P. (2000): Multimediales Lernen im Netz. Leitfaden für Entscheider und Planer, Berlin et. al.: Springer, 2000.
- Kerres, M. (1998): Multimediale und telemediale Lernumgebungen: Konzeption und Entwicklung, München, Wien: Oldenbourg, 2. Aufl., 2001.
- Seufert, S.; Back, A.; Häusler, M. (2001): E-Learning. Weiterbildung via Internet. Das "Plato-Cookbook" für internetbasiertes Lernen, Kilchberg: Smartbooks, 2001.

Referenzen:

- Aubrey, B. (1999): Best Practices in Corporate Universities, in: Neumann, Rainer; Vollath, Johann (Eds.), Corporate University. Strategische Unternehmensentwicklung durch massgeschneidertes Lernen, S. 33-55, Ahrendt et. al.: A&O des Wissens, 1999.
- Brockhaus, M.; Emrich, M.; Mei-Pochtler, A. (2000): Hochschulentwicklung durch neue Medien - Best-Practice-Projekte im internationalen Vergleich, in: Bertelsmann (Hrsg.), Online Studium, S. 137-158, , 2000.
- Deiser, R. (1998): Corporate Universities - Modeerscheinung oder Strategischer Erfolgsfaktor?, in: Funaro, G.; Montell, F. (1999): Pedagogical Roles and Implementation Guidelines for Online Communication Tools, in: ALN web magazine, Vol. 3, Issue 2, S. 1-8.
- Gabelnick, F.; MacGregor, J.; Matthews, R. S.; Leigh Smith, B. (1990): Learning Communities: Creating Connections among Students, Faculty and Disciplines, San Francisco: Jossey-Bass, 1990.
- Guttman, J. (2001): E-Learning-Praxis eines Grossunternehmens, Vortrag IAO-Forum "Betriebliche Weiterbildung mit digitalen Medien" am 22. Februar 2001 in Stuttgart.
- Kim, A. J. (2000): Community Building. Secret Strategies for Successful Online Communities, Berkeley: Peachpit, 2000.
- Kraemer, W. (2000): Corporate Universities - Knowledge for leadership, www.synergie-gmbh.de/5it-kongress/themen/t-vortraege/t-v-kraemer_4.htm, 12.Juli 2000.
- Palloff, R. M. and Pratt, K. (1999). Building Learning Communities in Cyberspace : Effective Strategies for the Online Classroom. Cambridge: The Jossey-Bass Higher and Adult Education Series.
- Porter, L. R. (1997): Creating the Virtual Classroom: Distance Learning with the Internet, New York, et. al.: John Wiley, 1997.
- Reinmann-Rothmeier, G.; Mandl, H.; Prenzel, M. (2000): Computerunterstützte Lernumgebungen. Planung, Gestaltung und Bewertung, München: Wiley-VCH, 2000.
- Rosenberg, M. J. (2000): e-Learning. Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age, New York: McGraw Hill, 2000.
- Reeves, T. (2000): Evaluating What Really Matters in Computer-Based Education, www.nib.unicamp.br/recursos/distance_education/evaluating-cbe.html, 03.08.00.
- Ryan, S.; Scott, B.; Freeman, H.; Patel, D. (2000): The Virtual University, London: Kogan Page, 2000.
- Schubert!!!**
- Timmers, P. (1998): Business Models for Electronic Markets. EM - Electronic Markets, Vol. 8, No. 2, p. 3-8.
- Wahl, S. (2001) KMU-spezifische Business-TV-Lösungen, Vortrag IAO-Forum "Betriebliche Weiterbildung mit digitalen Medien" am 22. Februar 2001 in Stuttgart.
- Wilbers, K. (2000): Lernportale, universitäre Aktoren, Business Intelligence und m(obile)-Learning: Vier Herausforderungen des e-Learning, in: Esser, Friedrich Hubert; Twardy, Martin; Wilbers, Karl (Hrsg.), e-Learning in der Berufsbildung. Telekommunikationsunterstützte Aus- und Weiterbildung im Handwerk, S. 396-431, Köln: Eusl, 2000.
- WRHambrecht + Co (2000). Education in the 21st Century. Equity Research, 2000.
- Ziegler, R. (2001). E-learning - the same old wine in a brand new bottle? Key note speech at the European Educational Technologies Conference Learntec 2001, Karlsruhe, Germany, 2001.