Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 89 (1998)

Heft: 9

Artikel: Lehren und Lernen im Informationszeitalter : neue Informations- und Kommunikationstechnologien als Herausforderung für die Aus- und Weiterbildung an Hochschulen

Autor: Hänni, Hans / Lutz, Leonard

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-902066

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 17.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Die neuen Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) verändern unser Bildungssystem. Sie erweitern nicht einfach den herkömmlichen Unterricht um zusätzliche Multimedialität, sondern ermöglichen neue Formen des Lernens, die vermehrt auf die individuellen Gegebenheiten und Bedürfnisse der Auszubildenden Rücksicht nehmen. Das Lernen nach individuellem Bedarf und in einem globalen Umfeld wird zusehends an Bedeutung gewinnen. Als Folge dieser Entwicklung ändert sich auch die Rolle der Lehrkräfte: Die Wissensvermittlung tritt zugunsten einer verstärkten Lernberatung zunehmend in den Hintergrund. Grosse Anstrengungen von Lehrenden, Lernenden und Verantwortlichen aus Politik, Wirtschaft und Verwaltung sowie beträchtliche finanzielle Mittel sind notwendig, um die neuen Medien optimal und auf breiter Basis im Interesse der Lernenden nutzbar zu machen.

Lehren und Lernen im Informationszeitalter

Neue Informations- und Kommunikationstechnologien als Herausforderung für die Aus- und Weiterbildung an Hochschulen

■ Hans Hänni, Leonard Lutz

Durch das Zusammenwachsen von Audio/Video-, Computer-, Telekommunikations- und Mikrotechnologie sind in jüngster Zeit neue Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT[1]) von nie dagewesener Mächtigkeit entstanden. Mit der Erfindung des World Wide Web (WWW) hat die flächendeckende Verbreitung dieser neuen Werkzeuge – insbesondere auch der elektronischen Post (Electronic Mail, Email) – und damit ihr Einfluss auf die meisten unserer Lebensbereiche voll eingesetzt und schreitet seither unaufhaltsam und mit zunehmender Geschwindigkeit voran. Kaum ein Betrieb, eine Musikgruppe, ein Verein oder eine politische Gruppierung in unserem Land, der oder die noch keine Homepage oder zumindest eine Email-Adresse besitzt. Das gute alte Telefon – zentrales Kommunikationsmittel des Industriezeitalters – hat durch das Aufkommen der Mobiltelefonie und seine Verbindung mit dem Personal Computer eine enorme Funktionserweiterung erfahren und damit den Übertritt unserer Gesellschaft ins Informationszeitalter beschleunigt, indem es sie zusehends unabhängiger von örtlichen, zeitlichen, technischen und inhaltlichen Beschränkungen[2] macht: Kommunikation mit fast der ganzen Welt überall und jederzeit, sei's zu Hause, am Arbeitsplatz, im Auto, oder gar im Flugzeug, und all das mit zunehmender Funktionalität und wachsendem Komfort, das ist das Kennzeichen der neuen Epoche.

[1] Es wird hier die weitverbreitete, aus dem Englischen (Information and Communication Technologies) abgeleitete Abkürzung verwendet.

[2] Der orts- und zeitungebundene, rasche und ergonomische Zugang zu relevanter und aktueller Information wie Produktepalette, Preislisten, technische Anleitungen, organisatorische Bereiche, Marktgegebenheiten usw. ist insbesondere für Industrie und Wirtschaft von rasch wachsender Bedeutung und macht Information bereits heute in vielen Bereichen zum marktbestimmenden Element.

Adressen der Autoren
Dr. ***Hans Hänni***, phil. II, wissenschaftlicher Mitarbeiter des Didaktikzentrums und Leiter des Network for Educational Technology (NET) der ETH Zürich, hans.haenni@diz.ethz.ch, http://www.edu-net.ethz.ch
Dr. ***Leonard Lutz***, phil. I, Leiter des Didaktikzentrums der ETH Zürich, leonard.lutz@diz.ethz.ch, http://www.diz.ethz.ch
ETH Zentrum, SOW H17, 8092 Zürich

Die zweite industrielle Revolution

Die mittel- bis langfristige Bedeutung dieser neuen Informations- und Kommunikationswerkzeuge für die menschliche Gesellschaft lässt sich heute höchstens erahnen, jedoch kaum in vollem Umfang abschätzen. Es ist indessen schon jetzt klar, dass hier eine ***zweite industrielle Revolution*** stattfindet: Die enormen und immer noch wachsenden Fähigkeiten der digitalen Erfassung, Speicherung, Übertragung, Verarbeitung und Darstellung von Information verschiedener medialer Art (Multimedia) wie Text, Grafik, animierte Grafik, Stand- und Bewegtbild und Ton mit Hilfe von zunehmend billiger werdenden Arbeitsplatzrechnern und Laptops sowie einiger ab der Stange zu kaufender Zusatzgeräte machen diese Technologien immer grösseren Anwendungsgebieten und Benützerkreisen zugänglich. In Verbindung mit der rasch voranschreitenden Vernetzung von Computern aller Art zu einem zusehends dichter werdenden weltweiten Verbund digitaler Informationsträger, wie ihn etwa das Internet verkörpert, stehen damit heute integrierte Informations- und Kommunikationssysteme zur Verfügung, die geeignet und im Begriffe sind, unsere Arbeitsumgebungen und -methoden sowie die Art und Weise, wie wir miteinander kommunizieren, grundlegend und nachhaltig zu verändern. Die Möglichkeit der multimedialen Vermittlung von Information (Text, Hypertext, Ton, Grafik, animierte Grafik, Fotobild, Videobild) auf einer einzigen Arbeitsplattform – unter weitgehender, zusehends einfacher werdenden Kontrolle durch den Benutzer und in einem weltweiten Kontext – bewirkt eine Anziehungskraft, die immer weitere Bevölkerungskreise erfasst. Als Folge davon steigt zum Beispiel die Zahl der ans Internet angeschlossenen Rechner rasant an[3]. Der grosse Markt wiederum, der sich dadurch in vielen Bereichen auftut, treibt die Entwicklung immer weiter voran. Visionen wie «Digitized Economy» und «Global Village» werden zunehmend Wirklichkeit. Ein Ende des digitalen Booms ist nicht abzusehen.

Neue Medien ermöglichen neue Ausbildungsmethoden

Zu den Bereichen, die durch die neuen Informations- und Kommunikationswerkzeuge am meisten beeinflusst werden, gehört – neben der Wirtschaft – mit Sicherheit der Ausbildungssektor. Die neuen Medien erweitern nicht einfach den herkömmlichen Unterricht um zusätzliche Multimedialität, sondern ermöglichen neue Formen des Lernens, die vermehrt auf die persönlichen Gegebenheiten und Bedürfnisse der Auszubildenden Rücksicht nehmen. Das Lernen nach individuellem Bedarf anywhere, anytime, any subject, und das Ganze in einem globalen Umfeld ist schon heute Wirklichkeit und wird in naher Zukunft rasant an Bedeutung gewinnen. Dies haben nicht nur herkömmliche Ausbildungsorganisationen und insbesondere die klassischen Fernunterrichtsinstitute erkannt, sondern auch andere, zum Teil neue Unternehmen aus der Privatwirtschaft. Ausbildung auf der Basis von Multimedia und moderner Computerkommunikation ist fast über Nacht ein vielversprechendes Marktsegment geworden, und entsprechend treten immer mehr und neue Anbieter auf.

Angesichts der besagten Entwicklung ist es unabdingbar, dass die traditionellen Ausbildungsinstitutionen künftig die neuen ICT auf geeignete Weise auf allen Stufen in die Aus- und Weiterbildung mit einbeziehen. Dies einerseits, um aus den neuen Kommunikationswerkzeugen und Instruktionsmethoden vollen Nutzen zu ziehen und weiterhin einen zeitgemässen Unterricht anbieten zu können, andererseits, um die Auszubildenden mit den neuen Medien und den durch sie geschaffenen bzw. veränderten Arbeits-, Informations- und Kommunikationsmethoden und -umgebungen selbst vertraut zu machen. Denn wer den Umgang mit diesen neuen Werkzeugen nicht beherrscht, wird künftig immer mehr Mühe haben, in der zunehmend durch Informationstechnologien dominierten Arbeitswelt sein Auskommen zu finden. In einer Zeit, wo kontinuierliche Selbstqualifizierung (Life-Long Learning) und rasche Aneignung von Wissen und Fertigkeit für einen bestimmten Zweck (Just-in-Time Learning) mehr und mehr zur beruflichen Existenzfrage werden, sind die neuen Ausbildungstechnologien nicht mehr nur blosse «Nice to Have», sondern werden zusehends zu Werkzeugen, auf die man immer weniger verzichten kann.

Dieser globalen Veränderung im Ausbildungsbedarf müssen sich die herkömmlichen Ausbildungsstätten nun raschmöglichst in geeigneter Weise anpassen, wenn sie auf dem sich formierenden Bildungsmarkt der Zukunft eine entscheidende Rolle spielen wollen.

Konsequenzen für das Bildungssystem

Die genannte Entwicklung bedeutet für unser heutiges Bildungssystem und seine Institutionen und damit für die im Ausbildungsbetrieb tätigen Personen, aber auch die politischen und administrativen Entscheidungsträger und Funktionäre eine grosse Herausforderung. Es müssen Mittel und Wege gefunden werden, die neuen Technologien rasch, flexibel sowie fach- und situationsgerecht in die herkömmliche Ausbildung zu integrieren (Modernisierung) und darüber hinaus unter Ausschöpfung der durch die ICT geschaffenen neuen Möglichkeiten auch neue Unterrichtsformen zu entwickeln (Innovation). Letztere lassen sich wie folgt einteilen:

1. Computerbasierte Multimedia-Systeme. Diese erlauben – entweder als unabhängige (Stand-Alone) oder in ein schulinternes Netzwerk (Intranet) integrierte Lernsysteme – den Studierenden ein weitgehend selbständiges Lernen und Üben.
2. Synchrones Übertragen von Lehrveranstaltungen zwischen zwei und mehr beliebig voneinander entfernten Orten über digitale Breitbandnetze, welche synchrone, interaktive Kommunikation ermöglichen (interaktives Teleteaching)[4]. Studierende in Aus- und Weiterbildung haben hier die Möglichkeit, unabhängig vom Ort der Hochschule an einer bestimmten Lehrveranstaltung teilzunehmen und sich aktiv am Geschehen zu beteiligen. In Frage kommen für solche Übertragungen nicht nur die klassischen Vorlesungen, sondern alle andern Unterrichtsformen wie gemeinsames Lösen von Übungen[5], Demonstration von Experimenten in Labors, Präsentation von Gruppenarbeiten und Durchführung von Examen.
3. Asynchrones Übertragen von Lehrveranstaltungen über Internet usw. zwischen zwei und mehr voneinander beliebig entfernten Orten mittels WWW, Email und dergleichen. Oft ist es dem Lernen geradezu förderlich, wenn die Kommunikation asynchron verläuft. So bleibt Zeit, über Mitgeteiltes nachzudenken, Aufgaben zu lösen und Informationen zu sammeln, bevor man seinem Gegenüber antwortet. All dies fördert ein selbständiges Lernen.
4. Kombination all dieser Technologien. Die erwähnten Methoden lassen sich

[3] Eine Extrapolation der bisher beobachteten Wachstumskurve ergibt für das Jahr 2000 einen Schätzwert von 100 Millionen am Internet angeschlossenen Computern; im Januar 1997 waren es etwa 16 Millionen.

[4] Seit Anfang 1996 läuft zwischen der ETH Zürich, der EPF Lausanne und dem nationalen Rechenzentrum CSCS in Manno TI ein Teleteaching-Experiment ***Telepoly*** [3], welches dank des Hochleistungs-Transferprotokolls ATM (Asynchronous Transfer Mode) das gleichzeitige Senden und Empfangen von bis zu drei unabhängigen Audio-/Videoströmen bei hoher Ton- und Bildqualität und Synchronizität erlaubt.

[5] Etwa mittels Document-Sharing-Programmen: Dies sind Kommunikationsprogramme, welche das gleichzeitige Arbeiten am selben elektronischen Dokument von mehreren über ein Netzwerk verbundenen Computern aus ermöglichen.

auch untereinander kombinieren. Auf diese Art sind Hochschulen denkbar, die Unterricht, Übungen und Prüfungen ausschliesslich oder grösstenteils mittels ICT abwickeln (virtuelle Hochschulen).

Es tun sich hier immense Möglichkeiten auf, unser Bildungssystem auf die Bedürfnisse und Möglichkeiten der Auszubildenden, der Bildungsinstitutionen und der Wirtschaft abzustimmen.

Einsatz der ICT in der Lehre (Aus- und Weiterbildung)

Im Forschungs- und Entwicklungsbereich der Hochschulen, insbesondere in den technischen und naturwissenschaftlichen Abteilungen sowie in Medizin und Architektur ist der Einsatz von Computern schon seit vielen Jahren tägliches Brot. Dementsprechend sind auch die ICT hier im allgemeinen bereits erfolgreich integriert, haben sie doch, vor allem was Kommunikation, Informationsbeschaffung und -management, Anwendungsprogramme (Tools) sowie Visualisierung betrifft, entscheidende Fortschritte und insbesondere gesteigerte Effizienz gebracht (Kasten «ICT in Forschung und Entwicklung») [1].

Es ist nun aber von zentraler Bedeutung, dass das im Einsatz der ICT in Forschung und Entwicklung erworbene Know-how auch im Unterricht fruchtbar eingesetzt wird, denn viele Probleme, die im Forschungsbereich auftreten und zu deren Lösung ICT zum Einsatz kommen, finden sich auch in der Lehre: Wesentlich ist unter anderem, dass die Studierenden lernen, sich fachgerecht und effizient zu informieren (Daten- und Informationsbeschaffung) und sich in ihrer Fachsprache mündlich und schriftlich adäquat auszudrücken (Kommunikation). Zudem müssen sie die in ihrem Fachbereich üblichen und in Wirtschaft und Industrie oft bereits breit eingesetzten Softwarepakete wie Datenbank-, Kalkulations-, Mathematik-, Visualisierungs- und Simulationsprogramme und dergleichen benützen lernen.

Im Unterschied zum Forschungs- und Entwicklungsbereich erfolgt in der Lehre die Anwendung neuer Medien wie Multimedia- und Internetdiensten – von einigen Ausnahmen abgesehen – noch eher zögerlich. Dies hat mehrere Gründe:

1. Für das Erstellen von multimedialen Unterrichtsmodulen und Hypertextdokumenten (etwa für CD-ROM- und WWW-basierten Unterricht) fehlt es den Lehrkräften vielfach noch an der nötigen Erfahrung im Umgang mit den für die Produktion erforderlichen Softwarewerkzeugen (Autorentools).
2. An vielen Hochschulen hinken die mediendidaktischen Konzepte der technischen Entwicklung nach.
3. Die Entwicklung von inhaltlich, darstellerisch und didaktisch überzeugenden, ICT-basierten Unterrichtsdokumenten und -programmen ist zurzeit immer noch mit einem grossen Aufwand verbunden, und es fehlen vielenorts schlichtweg die Mittel, sich die nötige Unterstützung professioneller Multimediaschaffender und Mediendidaktiker zu sichern.
4. Computer-Soft- und -Hardware ist zurzeit noch dauernder und rascher Weiterentwicklung unterworfen. Dies kann zum Beispiel bedeuten, dass für aufwendig produzierte Lernprogramme schon nach ein paar Jahren keine Abspielmöglichkeiten mehr bestehen, weil die entsprechende Hardware bereits veraltet ist.
5. Viele dieser neuen Technologien werden von Pionieren und Technikbegeisterten, sogenannten Early Adopters (Bild 1) entwickelt und pilothaft eingesetzt. Diese Personen und Gruppen besitzen in der Regel bereits das nötige Know-how für die ICT-Anwendung und verfügen oft im Rahmen von Projektfinanzierungen auch über die notwendigen Mittel. Die weitere Verbreitung der erarbeiteten Technologien und Methoden in das Gros der Anwendergruppen und Lehrpersonen (sog. Main Stream Faculty) führt indessen wegen fehlender Mittel sehr oft zu grossen Problemen, und viele im Ansatz gute Pilotprojekte drohen nach Abschluss zu versanden, weil die Finanzierung nicht weitergeht und die in solchen Projekten involvierten Leute sich dann andern Aufgaben zuwenden. So erzielen die unter grossem Aufwand und Einsatz erarbeiteten Methoden und erworbenen Erfahrungen meist keine Flächenwirkung, welche das Kosten-Nutzen-Verhältnis in einen attraktiven oder zumindest vertretbaren Bereich bringt. Dazu kommt der in Hochschulkreisen verbreitete «Not born here – not used here»-Effekt, der (mit der Begründung «interessant, aber auf unsere Verhältnisse nicht anwendbar») oft auch guten Produkten einen entscheidenden Durchbruch verwehrt und damit das Interesse an Investitionen in diesen Bereich dämpft.

Viele der für die Ausbildung verantwortlichen Personen sind daher verunsichert und stehen einem flächendeckenden Einsatz dieser neuen Technologien im Ausbildungsbereich skeptisch gegenüber. Dies um so mehr, solange deren positive Bilanz in bezug auf Lern- und Behaltensleistung der Studierenden nicht schlüssig bewiesen ist. Besorgte Budgetverantwortliche warnen zudem vor einer drohenden Kostenexplosion und der sogenannten Support-Service Crisis infolge eines ständigen Nachrüstungsbedarfs und

ICT in Forschung und Entwicklung

In der Kommunikation unter Wissenschaftern schreitet die Einbindung von Electronic Mail (Email), File Transfer Protocol (FTP) und neuerdings auch des multimedialen World Wide Web (WWW) rasant voran: Die Möglichkeit der weltweiten raschen und unkomplizierten Korrespondenz über Email als Alternative zu Telefon oder Post wird zunehmend geschätzt. Ebenso die Möglichkeit, elektronisch erfasste Dokumente mittels Email oder FTP zu überliefern.

Im Bereich Informationsbeschaffung und -management hat das WWW an den Hochschulen in den letzten Jahren eine eigentliche Revolution gebracht. Der gigantische, weltweite Computerverbund des Internet, verkörpert durch viele Tausende von als Informationsträger und -zulieferer (Servers) konfigurierter Rechner und viele Millionen angeschlossener Arbeitsplatz- und Laptopcomputer (Clients), hat durch diese Einrichtung und die dazugehörigen konvivialen Informationsbeschaffungs- und -darstellungsprogramme (Browser) einen unglaublichen Aufschwung erhalten.

Ein weiterer Bereich, in dem die ICT an der Hochschule besonders zum Tragen kommen, ist derjenige der Anwendungsprogramme (Tools). Auf die immer ausgefeilteren integrierten Mathematik-, Statistik- und Visualisierungspakete, Tabellenkalkulations- und Datenbankprogramme zur Analyse und Interpretation von Daten sowie zur Darstellung von Ergebnissen kann heute in Forschung und Entwicklung ebensowenig verzichtet werden wie auf die Text- und Bildverarbeitungs-, Grafik- und Desktop-Publishing-Software.

Im Bereich der Visualisierung ermöglichen immer schnellere Rechner und ausgefeiltere Soft- und Hardware zusehends vollkommenere Darstellung realer oder gedachter Gegebenheiten (Virtual Reality – VR). Genannt seien hier etwa die dreidimensionale Nachbildung von Molekülen (Chemie, Biochemie, Werkstoffwissenschaften), organischer Substanzen, insbesondere menschlicher Organe (Biologie, Medizin), von Feld- und Strömungsphänomen (Ingenieurwissenschaften, Physik), Bauteilen (Maschinenbau, CAD), architektonischer Elemente (Computer Aided Architectural Design – CAAD) und raumplanerischer Strukturen [1].

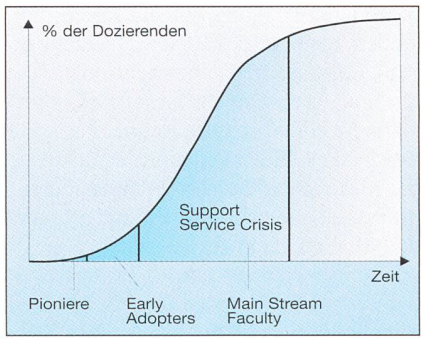


Bild 1 Prozentsatz der Dozierenden, welche ICT im Unterricht einsetzen

der zunehmenden Bedürfnisse der Lehrkräfte nach Unterstützung[6].

Neue Werkzeuge reduzieren den Aufwand

Die genannte Entwicklung ist jedoch nicht aufzuhalten. Wie eingangs erwähnt, führt die durch das Aufkommen der ICT-gestützten Werkzeuge ermöglichte weltweite Öffnung zu einem wachsenden (und gobalen!) Wettbewerb auch im Ausbildungssektor. Es müssen daher Mittel und Wege gefunden werden, dass die an unseren Hochschulen punktuell erarbeiteten Methoden und Erkenntnisse mit vertretbarem Aufwand breiten Kreisen von Studierenden und Lehrpersonen – und zwar möglichst orts- und zeitunabhängig – zugänglich gemacht werden können[7].

Einen Hoffnungsschimmer in diese Richtung bedeuten die sogenannten Web Course Authoring Tools, die seit etwa einem Jahr – vor allem in den USA – am Aufkommen sind. Damit können auf recht einfache und billige Weise ganze WWW-basierte Unterrichtsumgebungen erstellt werden, die sowohl Wissensvermittlung (Skripts, Links zu Dokumenten und Ausbildungsprogrammen usw.) wie Wissensverarbeitung (Übungen, Tests), und begleitende Kommunikation (Erläuterungen, Fragen an die Lehrperson oder die Mitstudierenden mit Antwort entweder individuell oder an die gesamte Klasse, Diskussionsforum, Chat) umfassen. Das Erstellen solcher Ausbildungsgänge durch die Lehrperson (das heisst das Eingeben der Inhalte, Erzeugen von Übungen und Tests) ebenso wie die Teilnahme der Studierenden erfolgt mittels gewöhnlicher Web-Browser-Programme und ist somit plattformunabhängig und überall möglich, wo ein Internetanschluss besteht. Da sich das Web mit Sicherheit sowohl bandbreitemässig wie funktionell noch enorm entwickeln wird, scheint diese Schiene im Bereich orts- und zeitunabhängiger Unterrichtssysteme heute die vielversprechendste zu sein.

Entwicklung in den USA

Ein gutes Bild betreffend Desktop Computing und ICT-Einsatz in der höheren Ausbildung in den auf diesem Gebiet führenden USA liefert jährlich der sogenannte Green Report ***Campus Computing***, der jeweils als Teil des Technology, Teaching and Scholarship-Projekts aufgrund detaillierter Umfragen erstellt wird. Der letztjährige Bericht stützt sich auf Angaben von 660 Zwei- und Vierjahres-Hochschulen und Universitäten. Bild 2 zeigt die derzeitige Verbreitung von ICT-gestützten Methoden in Prozenten aller Kurse. Gegenüber dem letzten Jahr ergab sich gesamthaft nur ein geringer Zuwachs. Diese Tatsache wird allgemein der genannten Support-Service Crisis zugeschrieben. Ein wichtiges Ergebnis ist denn auch der von vielen Instituten geäusserte grosse Bedarf an Unterstützung der Lehrpersonen bei der Integration der Technologie in ihren Unterricht (27,3%) sowie die Computeranwenderunterstützung (24,1%). Wesentlich ist, dass gemäss dem Green Report die Mehrheit der Dozierenden glaubt, dass Kurse und Lernen durch Technologieunterstützung verbessert werden.

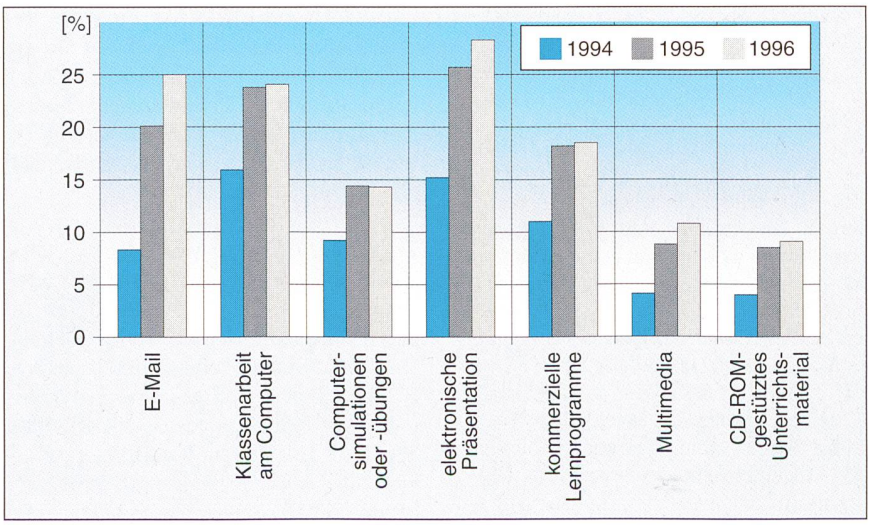


Bild 2 Einsatz von ICT im Unterricht an US-amerikanischen Universitäten und Hochschulen in Prozent aller Lehrveranstaltungen [2]

Veränderte Rolle der Lehrpersonen

Die zunehmenden Möglichkeiten, sich Wissen ohne direkten Kontakt mit einer Lehrperson als Mediator anzueignen, bringt für die Dozentenschaft einen Wandel ihrer Rolle im Lehr- und Lernprozess mit sich: Die lehrerzentrierte Wissensvermittlung tritt immer mehr zurück und macht einer Beratung Platz, welche die Studierenden beim selbständigen Lernen unterstützt. Dieser Wandel ist in der Hochschulausbildung besonders wünschenswert; denn von Absolventen mit Hochschulausbildung wird die Fähigkeit zu selbständigem Analysieren und Lösen von Problemen erwartet, die oft auf einem anspruchsvollen wissenschaftlichen Niveau lokalisiert sind. Das Erlernen wissenschaftlichen Arbeitens hat mithin nicht einfach nur mit der Aneignung von Fachwissen zu tun, sondern auch mit dem Erwerb einer Reihe weiterer Kompetenzen:

- Einüben von Methoden wissenschaftlichen Arbeitens
- Entwicklung systemischen Denkens
- Förderung der Kreativität
- Ausbildung der Fähigkeit, in Projekten und Teams zu arbeiten und zu lernen
- und andere mehr

Weiter kommt hinzu, dass vor allem in naturwissenschaftlichen und technologischen Bereichen heute in hohem Masse eine Berücksichtigung gesellschaftlicher Aspekte gefordert wird. Hier werden demzufolge an die Absolventen höherer Ausbildung besondere Ansprüche an das Verantwortungsbewusstsein, an die Fähigkeit, übergeordnete Zusammenhänge wahrzunehmen und entsprechend zu handeln, und an die Kompetenz, differenziert zu kommunizieren, gestellt.

Die Ausbildung an den Hochschulen muss diese Zielsetzungen durch entsprechende Unterrichtsformen und -metho-

[6] Die Pioniere und sogenannten ***Early Adopters*** (Bild 1) bedürfen in der Regel kaum zusätzlicher Mittel von der Institution selbst, da Fachwissen und Infrastruktur grösstenteils bereits vorhanden sind. Sobald jedoch eine breite, in der Regel mit diesen Werkzeugen unerfahrene Dozentenschaft (sogenannte ***Main Stream Faculty***) ICT-basierten Unterricht betreiben will, steigt der Bedarf an Ressourcen und Unterstützung stark an und die dafür erforderlichen Mittel lassen sich gegebenenfalls innerhalb des normalen Budgets nicht mehr aufbringen.

[7] Dies könnte angesichts des grossen künftigen Marktpotentials bei landesweiter Koordination der Produktion und guter Vermarktung ein wichtiger Zweig zur Mitfinanzierung unserer Hochschulen werden.

den unterstützen. In der Informationsgesellschaft sind die wissenschaftliche Tätigkeit und zunehmend auch die Bereiche mit gesellschaftlicher Bedeutung bezüglich Zugang zu Quellen sowie Verarbeitung, Speicherung und Austausch relevanter Daten ohne die neuen Informations- und Kommunikationstechnologien nicht mehr denkbar. Für die Hochschulen bedeutet dies zwingend, dass diese Technologien auch im Unterricht konsequent eingesetzt werden müssen. Dabei unterstützen diese Werkzeuge nicht nur das Lernen selbst, sondern das Beherrschen des Umgangs mit ihnen dient auch der Vorbereitung auf eine Arbeitswelt (und notabene einen Arbeitsmarkt), welche dies immer mehr verlangt. Werden diese Technologien konsequent eingesetzt – und das bedeutet, dass die Studierenden sie dazu benützen, selbständig Stoffgebiete zu definieren, Quellen zu suchen, Daten zu Informationen zu verarbeiten und daraus Wissen zu generieren, das im Austausch mit den andern überprüft werden kann –, so verändert sich die Rolle der Lehrenden: Ihre Aufgabe verschiebt sich von der Wissensvermittlung hin zum Coaching von Lernprozessen, also hin zur Lernberatung.

Dabei kann angesichts der Schnelllebigkeit von Fachwissen und technischem Know-how durchaus der Zustand eintreten, dass in gewissen Bereichen wie Computeranwendungen und dergleichen der Lernberater selber zum Lernenden wird und ein Studierender zum Lernberater. So bilden Lernberater und Studierende ein eigentliches Lernteam; die Lehrperson kommt von der hehren Bühne der Wissensvermittlung herunter und mischt sich unter das lernende Volk. In den USA spricht man daher von einem eigentlichen Paradigmawechsel: «From the sage on the stage to the guide on the side».

Fazit

Grosse Anstrengungen von Lehrenden, Lernenden und Verantwortlichen aus Politik, Wirtschaft und Verwaltung sowie beträchtliche finanzielle Mittel sind notwendig, um die neuen Medien optimal und auf breiter Basis in den Hochschulunterricht einbinden und die durch sie eröffneten neuen Möglichkeiten im Sinne einer modernen, zukunftsgerichteten Ausbildung der Lernenden ausnützen zu können. Dabei muss einerseits die technische, andererseits die didaktische und insbesondere die mediendidaktische Unterstützung der Lehrkräfte ausgebaut werden.

Um grösstmögliche Synergien zu erhalten, sind strategische Planungen an den Hochschulen und Programme auf nationaler Ebene notwendig. Ebenso das Errichten von Kompetenz-Institutionen und – wie vielerorts in den USA schon geschehen – das Einbinden der Bibliotheken und anderer zentraler Hochschuldienste.

Die grossen und dauernden Investitionen in Ausrüstung und Personal zum Sicherstellen einer modernen Hochschulausbildung sind heute im Rahmen der üblichen Budgets der Hochschulen kaum mehr möglich. Es müssen daher – wie in der Forschung – vermehrt Partnerschaften mit Wirtschaft und Industrie gesucht werden.

Schliesslich ist es durchaus denkbar, die Lernenden selbst zur Unterstützung der Lehrenden im Bereich der neuen Medien heranzuziehen. Die Bildung von Lernteams, wo alle von allen etwas lernen können, ist eine der (in den USA zum Teil bereits realisierten) Visionen, welche die neuen Medien im Ausbildungsbereich ermöglichen helfen.

Abschliessend sei betont, dass es nicht darum gehen kann und soll, den herkömmlichen Unterricht vollständig durch ICT-basierte Unterrichtsmethoden zu ersetzen. Vielmehr geht es darum, eine – für jedes Fach spezifische – sinnvolle Mischung der möglichen Unterrichtsformen zu finden. Eines scheint jedoch unumgänglich: Mit der zunehmenden Verbreitung des ICT-gestützten Unterrichts wird sich die Rolle der Lehrenden immer stärker von Wissensvermittlern vorne auf der Bühne hin zu Lernberatern an der Seite der Lernenden wandeln.

Referenzen

[1] ETH-Bulletin Nr. 266, Juni 1997.

[2] *K. C. Green:* Campus Computing 1996 – The Seventh National Survey of Desktop Computing and Information Technology in Higher Education, Campus Computing, P.O. Box 261242, Encino, CA 91426–1242, USA, 36 p.

[3] *Th. Walter, H. Hänni, B. Plattner:* Tele-Teaching über Hochgeschwindigkeits-Netzwerke – Erfahrungen mit Telepoly. Bulletin SEV/VSE 88(1997)11.

Initiativen in der Schweiz

Als Folge einer Motion von Nationalrätin Ruth Grossenbacher-Schmid vom 17. März 1994 wurde die Hochschulplanungskonferenz (HPK) damit beauftragt, die schweizerische Situation in bezug auf das Fernstudium im Hochschulbereich zu ergründen. Die von der HPK eingesetzte Arbeitsgruppe FU.NT (Formation Universitaire et Nouvelles Technologies) unter der Leitung von Prof. Dr. B. Levrat, Universität Genf, hat im April 1996 einen Bericht Fernstudium auf Hochschulstufe (http://www.edutech.ch/edutech/publications/rapport_f_f.asp) vorgelegt. Darin wird der Ist-Zustand aufgezeigt, und es werden verschiedene unterstützende Sofortmassnahmen beantragt. Eine erste solche – die Errichtung eines nationalen WWW-Servers Edutech – wurde bereits realisiert (http://www.edutech.ch/edutech/index_d.asp). Die Arbeitsgruppe hat kürzlich einen Vorschlag für einen Campus virtuel suisse, einen landesweiten Verbund für Hochschulunterricht unter Einbindung der neuen Informations- und Kommunikationstechnologien (Bericht unter http://www.edutech.ch/edutech/publications/rapport_final_d_d.asp), an die zuständigen Behörden eingereicht.

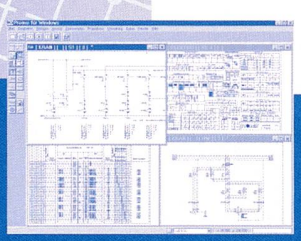
An fast allen Hochschulen der Schweiz sind nun Initiativen im Gange, um die breite Einbindung der neuen Medien in den Unterricht voranzutreiben. Eine der bedeutendsten ist das im Frühjahr 1996 gegründete Network for Educational Technology (NET) der ETH Zürich (http://www.edu-net.ethz.ch/). Ein nationales Schwerpunktprogramm (SPP) Classroom 2000, an dem mehrere Hochschulen und künftige Fachhochschulen mitmachen, hat im November 1997 begonnen.

L'enseignement et l'apprentissage à l'ère de l'informatique

Les nouvelles technologies d'informatique et de communication sont en train de transformer notre système de formation. Elles étendent non seulement l'enseignement conventionnel de moyens multimédia supplémentaires mais permettent de nouvelles formes d'apprentissage qui tiennent davantage compte des particularités et besoins individuels des étudiants. L'apprentissage selon les besoins personnels et dans un environnement global gagnera de plus en plus en importance. La conséquence de cette évolution est que le rôle des enseignants se modifie: le transfert de savoir cède de plus en plus la place à un rôle de conseiller d'apprentissage. Il faudra des efforts considérables de la part des étudiants, des enseignants et des responsables de la politique, de l'économie et de l'administration ainsi que des moyens financiers considérables pour rendre les nouveaux moyens accessibles de manière optimale et sur une large base, dans l'intérêt des étudiants.

promis®

Engineering-Lösungen
für die Elektrokonstruktion



WIN 95
WIN NT
UNIX

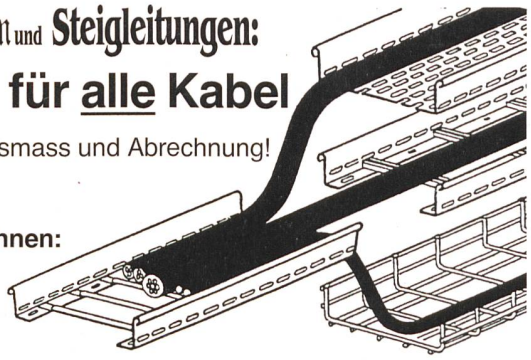
Durch die hohe Anpassungs- und Integrationsfähigkeit lassen sich entscheidende Wettbewerbsvorteile realisieren.

- Kürzere Entwicklungszeit
- Mehr Effizienz
- Höhere Rationalisierung
- Größere Flexibilität
- Bessere Qualität
- Höherer Investitionsschut

Technische Computer Systeme Buchs AG
Bahnhofstrasse 35, CH-9470 Buchs
Tel. +41(0)81/7500980, Fax +41(0)81/7500989
eMail tcbbuchs@bluewin.ch

Statt Gitterbahnen und Kabelpritschen und Kabelbahnen und Steigleitungen:

LANZ Multibahn - eine Bahn für alle Kabel



- LANZ Multibahnen vereinfachen Ihnen Planung, Ausmass und Abrechnung!
- Verringern Lager- und Montageaufwand!
- Senken die Kosten!
- Schaffen höheren Kundennutzen! — **LANZ Multibahnen:**

Verlangen Sie Beratung, Offerte, rasche und preisgünstige Lieferung von Ihrem Elektro-Grossisten oder von Lanz oensingen ag

lanz oensingen ag
CH-4702 Oensingen · Telefon 062 388 21 21 · Fax 062 388 24 24