

## Einleitung

Hatte man früher am Ende des 8. Volksschuljahres alles fürs Leben Notwendige gelernt, so macht sich heute die Forderung vom lebenslangen Lernen breit. Wollen wir mit der technischen Entwicklung Schritt halten, haben wir uns permanent weiterzubilden bzw. ständig Neues zu lernen. Es findet eine Verschmelzung von Aus- und Weiterbildung statt. Die hohe Innovationsrate der Wirtschaft führt zu einer immer schnelleren Entwertung der Basisausbildung und einem stetig wachsenden Bedarf an beruflicher Weiterbildung und Nachqualifizierung von Erwachsenen.

Für das Bildungswesen bedeutet dies einen grundlegenden Wandel der Aufgaben, der Qualifikation der Lehrer und Dozenten sowie der organisatorischen Strukturen. So kann zum Beispiel nur ein kleiner Teil der im Beruf stehenden Erwachsenen in zentralen Ganztagschulen weitergebildet werden. Die Mehrzahl braucht eine dezentralisierte, zeitunabhängige Ausbildung möglichst direkt am Arbeitsplatz.

Auch das Lernen in der Freizeit und zu Hause muss das Bildungssystem der Zukunft ermöglichen. Experten gehen davon aus, dass dies alles nicht allein mit herkömmlichen Ausbildungsmethoden bewältigt werden kann, sondern nur im Verbund mit "neuen Medien". Das Selbstlernen mit dialogfähigen Kommunikationssystemen spielt dabei eine bedeutende Rolle.

Computer Based Training in Form interaktiver Lernprogrammen ist eine der effektivsten Selbstlernmethoden. Niemand, der sich über moderne Weiterbildungskonzepte Gedanken machen muss, kommt heute ohne eine detaillierte Kenntnis des Mediums CBT aus.

## CBT als Alternative

Das ein Computer mit didaktisch gut gemachten Lernprogrammen für viele Ausbildungsziele eine Alternative zu den herkömmlichen Lernmethoden darstellt, ist seit vielen Jahren bekannt. Anfang der 60er Jahren erfuhr das Bildungswesen in den USA und später auch in Europa - nicht zuletzt als Folge des sogenannten "Sputnik-Schocks" - eine enorme Aufwertung. Ausgebildete Lehrer waren knapp

und so erhielten die Argumente derjenigen, die das Bildungsniveau über die Nutzung einer sich rasant entwickelnden Computertechnologie anzuheben versprochen, schnell Aufwind. Computer sollten als Medium des Lehrens und Lernens die Versäumnisse der vorangegangenen Bildungspolitik ausgleichen das Image des öffentlichen Schulwesens aufhellen.

Warum die früheren Anwendungen zu keinem dauerhaften Erfolg wurden, liegt nicht am Prinzip von CBT, sondern an der damals vorhandenen Hard- und Software. Man musste mit aufwendigen, stationären Großrechnern arbeiten, hatte mit langen Antwortzeiten zu kämpfen und als Gestaltungsmittel standen weder Graphik noch Farbe zur Verfügung. Es war daher nicht erstaunlich, dass die anfängliche Euphorie schnell einer begründeten Skepsis wich und der Ansatz schon einige Jahre später als weithin gescheitert galt.

Mit preiswerten und leistungsfähigen Personal Computern hat sich das Bild vollständig gewandelt. Der PC steht als Arbeitsgerät da, wo auch die Ausbildung erfolgen soll: am Arbeitsplatz; er steht jederzeit zur Verfügung, und er steht individuell zur Verfügung. Hinzu kommt, dass moderne Personal Computer auch technisch Hervorragendes bieten: sie liefern gestochen scharfe Farbgraphiken, haben ermüdungsarme flimmerfreie Bildschirme, besitzen enorme Speicherkapazitäten und können über genormte Schnittstellen andere Lernmedien wie beispielsweise Video-Bildplatten oder Audiogeräte ansteuern.

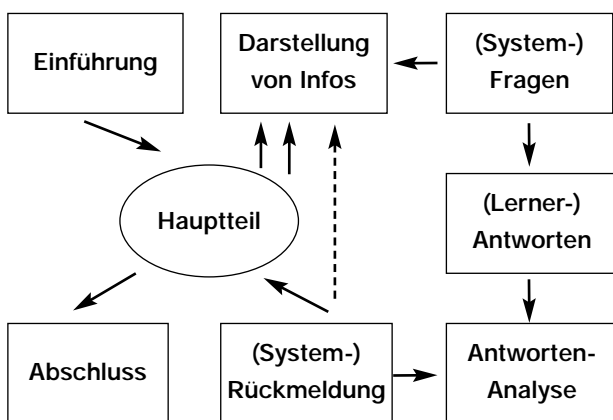
Damit lassen sich heute sehr attraktive und wirkungsvolle Lernprogramme entwickeln, die nicht nur kognitive, sondern auch affektive und vor allem sogar psychomotorische Lernziele erreichbar machen. Im Gegensatz zu anderen Medien ist der Computer jedoch nicht nur ein ausgezeichnetes Lehrmedium, sondern auch ein Führungsmedium. Das grundsätzliche Problem beim mediengesteuerten Lernen ist ja, dass das Führungsmedium den menschlichen Lehrer nachbilden muss. Dieser Nachbildung sind naturgemäß bei jedem technischen Medien enge Grenzen gesetzt. Insbesondere scheiden alle Medien aus, die nicht dialogfähig sind. Das trifft für das Fachbuch ebenso zu wie für die programmierte Unterweisung, aber auch für alle nur darstellenden audiovisuellen Medien.

## Varianten und Einsatzgebiete

CBT kann als Sammelbegriff für eine Vielzahl methodenkonzeptioneller Varianten verstanden werden, wobei jede mit eigenen Möglichkeiten und Grenzen verbunden ist. Sie werden grob in tutorielle und nichttutorielle Formen unterteilt. Im folgenden gehen wir auf einige der wichtigsten Varianten ein, wobei zwischen diesen sicherlich Überschneidungen und Mischformen möglich sind.

## Tutorielle Formen: Programmierte Instruktionen und Übungen

CBT in tutorieller Form stellt mit anderen Worten einen apersonalen (aber dafür gedulden, ständig bereiten, immer gut gelaunten) Tutor dar, der über aktivierende Dialoge Informationen präsentiert, Aufgaben stellt, Antworten überprüft und kommentiert. Dazu werden nach einer orientierenden Einführung die Lerninhalte in miteinander verknüpften Einheiten angeboten und jeweils in kleinen Schritten interaktiv dargestellt. Den dargebotenen Informationen schließen sich jeweils Verständnisfragen an, deren Beantwortung durch die Lernsoftware analysiert wird. Als Ergebnis der Antwortanalyse erhält der Lerner eine Rückmeldung: je nach Ergebnis verzweigt die Lernsoftware zu neuen Lernschritten, oder sie bietet Lernhilfen an, die dem Lerner bei der Überwindung seiner Verständnisschwierigkeiten helfen sollen. Abbildung zeigt allgemeine Reihenfolge einer Tutoriellen Unterweisung.



Tutorielle Unterweisung

Viele Programme sehen zudem eine mehr oder weniger ausgeprägte Benutzersteuerung vor, dass heißt der Lerner kann innerhalb des vorgesehenen Rahmens selber entscheiden, welche Lerninhalte er als nächste bearbeiten möchte. Mit zunehmender Benutzersteuerung verliert das Tutorial an Direktivität und erlaubt ein entdeckendes Lernen im Sinne eines "Navigierens in informationellen Netzwerken". Die Arbeitsergebnisse können vom System gespeichert und beim Bedarf rückgemeldet werden. Zum Abschluss des Programms kann ein Abschlusstest vorgesehen werden, in dem die vermittelten Lerninhalte geprüft werden.

Im Vordergrund der tutoriellen Unterweisung steht also die Vermittlung neuer Inhalte eines Fachgebietes einschließlich der Überprüfung des Lernerfolges. Sie scheint dabei insbesondere für die Vermittlung solcher Inhalte geeignet zu sein, die

- relativ eindeutig sind,
- nicht einer dauernden Veränderung unterliegen, d.h. relativ stabil sind,
- für einen größeren Anwenderkreis von Bedeutung sind.

Der Spektrum an möglichen Themen ist kaum eingrenzbar, wobei die meisten Anwendungen heute auf dem Bereich der betrieblichen Aus- und Weiterbildung zu treffen sind. Hier ein paar Anwendungsbeispiele:

**Betriebswirtschaftliche Grundlagen:** Das Spektrum an kommerziell angebotener bzw. selbst entwickelter Lernsoftware reicht von Grundwissen über betriebliche Funktionsbereiche (z.B. Marketing) über Vertiefungswissen zu betriebswirtschaftlichen Einzelfragen (z.B. Finanzplanung) bis hin zu Spezialwissen mit Branchenbezügen (z.B. Beleihungswertermittlung bei der Bank).

**Informationstechnologische Grundlagen:** In diese Kategorie fallen Programme über den Aufbau und die Funktionsweise eines Computers oder die Einführung in die Bedienung eines Betriebssystems oder Softwareproduktes.

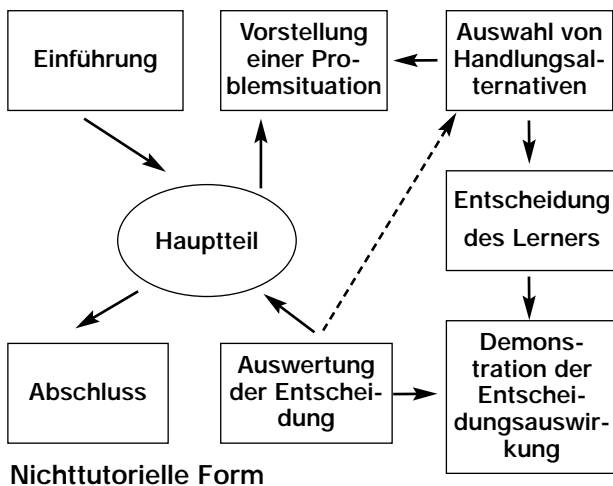
### Markt- und Produktinformationen:

Einzelne Unternehmen gehen dazu über, ihre Mitarbeiter im Vertriebsbereich über Lernsoftware mit den jeweils aktuellen Markt- und Produktinformationen zu "versorgen". So schulte etwa die Colonia-Versicherung ihre Außendienstmitarbeiter via Lernsoftware. Im Ergebnis wird von merklichen Umsatzsteigerungen berichtet.

**Einsatz in der Sonder- und Förderpädagogik:**  
Insbesondere für den Deutsch- und Mathematikunterricht im Bereich der Sonderschulpädagogik existiert eine Vielzahl von tutoriellen Programmen.

## Nichttutorielle Formen: Computer-unterstützte didaktische Simulationen und Spiele

Unter computerunterstützten didaktischen Simulationen und Spielen werden pädagogisch gestaltete Simulationen von Situationen verstanden, die zwar bestimmten Regeln gehorchen, aber durch relativ freie Aktivitäten veränderbar sind. Dieses Kriterium erfüllen am besten problemartig gestaltete, von den Lernenden manipulierbare Modellsituationen. Abbildung zeigt allgemeine Reihenfolge eines Lernprogramms in nichttutorieller Form.



### Beispiele für derartige Formen des Computereinsatzes sind

- in der berufsbezogenen Aus- und Weiterbildung: die bekannten Simulatoren von Flug- oder Fahrzeugen.
- in der Sonderpädagogik: Systeme zur Visualisierung von Sprache für Hörgeschädigte oder Gehörlose.
- im naturwissenschaftlichen Bereich: kostengünstiges und gefahrloses Üben bestimmter Methoden mittels simulierter Geräte und Anlagen.
- im Wirtschaftsunterricht: Unternehmens-, Börsen-, oder Wirtschaftsplanspiele zum Vermitteln neuer Einsichten in wirtschaftliche Systeme sowie Training von Entscheidungen.

## Intelligente tutorielle Lernsysteme

### Schwäche tutorieller Systeme, wie zum Beispiel

- Begrenztheit der Lerninhalte auf die von einem Autor eingegebene Wissensbereiche,
- die Tatsache, dass der Lerner sich an die Software anpassen muss und nicht umgekehrt,
- reduzierte Form der Kommunikation zwischen Lerner und Lernsoftware

können durch Weiterentwicklungen teilweise überwunden werden. Ein Intelligentes Tutorielles Lernsystem zeichnet sich dadurch aus, dass es neben einer Wissenskomponente, in der die Wissensbasis des Lernstoffs in einer formalisierten, computergerechten Repräsentation vorhanden ist, über eine Diagnosekomponente verfügt, die im Dialog mit dem Lernenden über die Zeit hinweg zu einem immer adäquateren Bild seines jeweiligen Wissens führt. Der Vergleich von Lerninhalt und diagnostiziertem Wissensstand ermöglicht schließlich nicht nur den Abruf vorgefertigter Dialog-Elemente, sondern die Generierung neuer lerner- und situationadäquater Lernangebote. Die Realisation eines ITS sollte über folgende Komponente erfolgen.

- Wissenskomponente als Repräsentation des dem System zugrundeliegenden Gegenstandsbereichs (Expertenmodell).
- Schülerkomponente als Diagnostik zur Feststellung des aktuellen Wissensstandes des Lerners und seiner Veränderung während des Dialogs mit dem System.
- Lehrkomponente als Sammlung von Lehrangeboten und Lehrstrategien (zur Sequenzierung der Lernangebote in Abhängigkeit vom diagnostizierten Wissensstand des Lerners).
- Natursprachliches Dialogsystem zur Kommunikation mit dem Lerner.

Im idealen Fall wird vom Intelligenten Tutoriellen Lernsystem eine vollständige Simulation des menschlichen Lehrers erwartet. Die Konstruktion von einem lernfähigen Computer gilt als ein zentrales, wenngleich unerreichtes Ideal der Künstliche-Intelligenz-Forschung.

## Hypertextsysteme

Eine weitere CBT-Form, die in der letzten Zeit insbesondere wegen der raschen Verbreitung von WWW-Browsern immer mehr an Bedeutung gewinnt, sind die Hypertextsysteme, in denen die Aneignung von Informationen nichtlinear erfolgt, d.h. man kann sich den Stoff in beliebiger Reihenfolge anschauen, indem man jeweils den Gegenstand aussucht, den man als nächstes sehen will. Hypertextsysteme verzichten in der Regel auf tutorielle Dialoge und Lernkontrollen. Sie haben eine mit Enzyklopädien vergleichbare Funktion, die dazu dient, große Mengen von Wissen zu speichern und sie entsprechend den Kriterien des Benutzers zugänglich zu machen. Die Idee hinter Hypertextsystemen ist die, dass Menschen assoziativ denken. Dementsprechend werden die Informationen durch Assoziationen in Form von Querverweisen verbunden.

Die Vernetzungen und Assoziationen werden im Text explizit dargestellt, so dass man eine Oberfläche erhält, die dem menschlichen Denken nahekommt.

Einer herkömmlichen Enzyklopädie gegenüber hat der Computer große Vorteile:

- Das "Nachschlagen" erfolgt automatisch, d.h. der Computer springt direkt zu der Stelle, die gewählt wurde.
- Geht man in einem Buch verschiedenen Verweisen nach, so weiß man bald nicht, wo die Suche begonnen hat. Der Computer merkt sich den Weg, man kann ihn jederzeit zurückverfolgen.
- Informationen bestehen nicht nur aus Text- und Bildseiten, sondern aus allen möglichen elektronisch gespeicherten Daten, auch aus Filmen, Sprachen, Musik oder auch aus ganzen Datenbanken.

Hypertextsysteme befreien von dem sturen "programmierten Unterricht". Sie lassen dem Benutzer Gelegenheit zum individuellen Lernen. Jeder Student kann sich seinen eigenen Weg durch das Wissen bahnen. Dabei findet er seine eigenen Assoziationen und kann sich die benötigten Informationen aus großen Wissensbeständen selbst erschließen. Ihm wird eine Lernumgebung zur Verfügung gestellt, in der er das, was gelernt werden

soll, im Sinne eines spielerisch-entdeckenden Lernens selbständig ausspürt, ausprobiert und anwendet.

Die Verantwortung bei der Auseinandersetzung mit solchen großen Wissensmengen kann natürlich nicht vollständig auf den Benutzer übertragen werden. Zum einen können Schwierigkeiten auftreten, die gewünschte oder benötigte Information in der Stofffülle überhaupt zu finden, zum anderen kann man bei einer großen Anzahl von Informationen schnell den Überblick verlieren. Unnötige Lernwege und ein wenig zielgerichteter Lernvorgang sind die Folgen ("lost in hyperspace" heisst das inzwischen). Doch hier kann und muss von Autoren von Hypertextsystemen Vorsorge getroffen werden. Diese meisten Systeme sind so angelegt, dass der Benutzer auf drei Arten nach Informationen suchen kann:

- durch Aktivierung markierter Startpunkte oder Tasten im Text folgt er spontan und intuitiv den Verbindungen;
- er kann sich aber auch vom System einen Weg vorschlagen lassen, von dem er allerdings jederzeit abweichen kann. Natürlich kann der Weg auch zwingend vorgeschrieben sein;
- es kann nach Schlüsselwörtern oder beliebigen Textstellen gesucht werden.

Eine weitere Dimension eröffnen Hypertextsysteme, indem sie neben der Abrufbarkeit des Wissens auch das Einbringen neuer Informationen, eigener Randnotizen, Assoziationen und Querverweise erlauben. So wie ein Student ein Lehrbuch für sich nutzbar macht, indem er es mit Anstreichungen und Randnotizen versieht, kann er sich mit einem Hypertextsystem aus einem großen Informationsbestand seine ganz persönliche Wissensbasis zusammenstellen und für künftige Informationen zugänglich machen.

## Werkzeuge für Entwicklung von Lernsoftware

Prinzipiell können Computerunterstützte Lernprogramme, wie andere Anwenderprogramme auch, in jeder gängigen Programmiersprache geschrieben werden. Es gibt jedoch Werkzeuge, die die Erstellung derartiger Programmen erheblich

erleichtern. Für diese Werkzeuge hat sich der Begriff Autorensysteme durchgesetzt. Das Wesen der Autorensysteme besteht darin, dass sie Bausteine zur Verfügung stellen, mit denen bestimmte, in Lernprogrammen vorkommende Strukturen beschrieben werden können. Das reduziert nicht nur die Entwicklungszeit, sondern hat vor allem den Vorteil, dass Autorensysteme sehr schnell erlernbar sind. Schon nach kurzer Einarbeitungszeit können auch computerunerfahrene Autoren Lernprogramme erstellen. Dadurch kommen nicht nur programmiererfahrene EDV-Spezialisten als Autoren von Lernprogrammen in Betracht, sondern vor allem pädagogisch und didaktisch erfahrene Lehrer und Ausbilder, bei denen Programmierkenntnisse nicht unbedingt vorausgesetzt werden können.

Obwohl es mit Autorensystemen viel einfacher geworden ist, Lernprogramme zu erstellen, werden an die Autoren hohe didaktische Anforderungen gestellt; denn die Lernziele und der Lernstoff sind in eine für den Adressaten adäquate Lernstruktur zu bringen und in eine auf dem Computer ablauf-fähige Struktur zu übertragen. Dabei sind die Einzelheiten des Mediums zu beachten.

## Möglichkeiten und Grenzen interaktiver Medien in der betrieblichen Bildung

Obwohl es nach Meinung vieler Experten keine Themen gibt, für die die interaktiven Lernmedien absolut ungeeignet wären, wird die Nutzung des Computers als Lernmedium heutzutage vor allem im Bereich der betrieblichen Aus- und Weiterbildung diskutiert und durchgesetzt. Nach der seit ein Paar Jahren laufenden Phasen der Pilotprojekte hat der gezielte Einsatz auf breiter Front begonnen. Folgende Kriterien sind für die Beschreibung der Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes interaktiver Medien von entscheidender Bedeutung:

### Adressaten

Grundsätzlich kann man beim Erstellen eines Lernprogramms nicht davon ausgehen, dass die Lernenden bereits Erfahrungen im Umgang mit Computer-Lernprogrammen besitzen. Mangelnde Erfahrung mit interaktivem Lernen darf nicht als

genereller Hinderungsgrund für den Einsatz interaktiver Medien als Selbstlernmedien aufgefasst werden. Die Lernprogramme müssen so leicht zu bedienen sein, dass man keine längeren Erweisungen benötigt, um mit ihnen zurechtzukommen.

Viel wichtiger als die Praxiserfahrung ist die Lernmotivation der Adressaten, also ihre Bereitschaft zum Lernen mit dem Computer, die bereits vor der Bearbeitung eines Lernprogrammes besteht oder aufgebaut werden muss.

Den Lernenden zum Lernen am Computer zu motivieren sowie seine eventuelle Ängste möglichst abzubauen ist eine der wichtigsten Aufgaben der Gestaltung von Lernprogrammen.

### Lerninhalte

Unter dem Begriff Lerninhalt verstehen wir hier nicht, was, sondern vielmehr, wie detailliert der Lernstoff vorgestellt wird. So reicht häufig die Vermittlung von 25 % der technischen Möglichkeiten einer Software, um den Wissensbedarf von 50 % der Adressaten abzudecken.

### Dazu ein Beispiel:

Um mit Hilfe eines Textverarbeitungssystems einfache Briefe bzw. sonstige Texte abzutippen und auszudrücken, muss man sicher nicht mehr als 25 % des Befehlsrepertoires beherrschen - ehe weniger. Wenn es stimmt, dass man damit schon die Anforderungen von 50 % der Anwender befriedigt, muss man damit sich natürlich fragen, ob es sich in einem Computer-Lernprogramm lohnt, mehr als diese 25 % der technischen Möglichkeiten zu erklären, in Anwendungsbeispielen zu üben usw..

Denn unabhängig von der absoluten Anzahl der Adressaten wird man mit dem doppelten Aufwand, wenn also 50 % der technischen Möglichkeiten erklärt werden, nicht einmal halbsoviele Adressaten erreichen wie zuvor - und erst ein gegenüber der Ausgangssituation vervierfacher Aufwand ermöglicht, die letzten 25 % der Adressaten zu erreichen.

Die richtige Wahl der Lernstofftiefe ist also sehr wichtig für den Aufwand und damit die Wirtschaftlichkeit.

## Lernziele & Lerntechniken

Ohne Frage ist CBT von seinen Möglichkeiten her prädestiniert für kognitive Lernziele, also für Vermittlung von Wissen. Deswegen kann theoretischer Unterricht in der Regel völlig problemlos durch CBT ersetzt werden. Die visuellen Möglichkeiten der Lehrstoff-Darbietung auf dem Bildschirm mit Text, statischer und bewegten Farbgraphik und Simulation gehen dabei über das hinaus, was normalerweise im Live-Unterricht geboten werden kann. Nimmt man die mit dem PC mögliche Sprachausgabe und den Medienverbund mit Printmedien, CD-ROM und Video hinzu, so gibt es kaum ein kognitives Lernziel, das nicht erreichbar wäre.

Mit affektiven Lernzielen dagegen, also der Beeinflussung und Veränderung von Verhalten oder Einstellungen, tut sich der CBT-Autor erheblich schwerer als der Lehrer im Unterricht oder Seminar. Denn bei CBT fehlt sozusagen der Pulsschlag des Lebendigen, es fehlt die Suggestivkraft des unmittelbar anwesenden Menschen mit seiner Körperlichkeit, seiner Gestik, Mimik und Sprache. Das gilt natürlich nicht nur für CBT, sondern für jedes apersonale Medium. Zwar kann man durch ein besonders aufwendige Machart des Lernprogramms einiges ausgleichen, genau wie bei einer Druckschrift, die affektive Ziele verfolgt. Dennoch muss festgestellt werden, dass komplexe affektive Lernziele von CBT wohl nur im

Medienverbund mit Video zu erreichen sind. Immer dann also, wenn die rein sachliche Information und Ausbildung übergeht in ausgeprägt werbliche Kundeninformation, imagebildende Verkaufsförderung, messewirksame Unternehmenspräsentation und ähnliche Ziele, so wird man sehr genau abwägen müssen, ob CBT nicht mit einer Bildplatte gekoppelt werden muss.

Noch ungünstiger sieht es bei psychomotorischen Lernzielen aus, also der Schulung und des Drills von praktischen Fertigkeiten. Denn diese Art von Lernziel ist bekanntlich nur durch eigenes Tun und vielfaches Üben zu erreichen. Bei der schulischen Ausbildung geschieht dies im praktischen Unterricht oder Workshop. Dabei erläutert der Lehrer zuerst die zu erlernende Fertigkeiten, führt sie gegebenenfalls auch selbst beispielhaft aus und lässt dann die Lerner üben. Der Kern der Sache ist,

dass der Lerner die Fertigkeit an oder mit dem realen Gerät, der realen Maschine, usw. und auch mit den realen Werkzeugen erlernt und übt. Vor allem überwacht der Lehrer die Arbeit, korrigiert sie, gibt Lösungshinweise und motiviert den Lerner.

Auf der anderen Seite verfügt CBT über das einzigartige Mittel der Simulation. Damit lässt sich zwar eine echte praktische Ausbildung nur in wenigen Fällen ersetzen, fast immer jedoch drastisch verkürzen. Der Vorteil der Simulation ist, dass jeder "Handgriff" vom Programm kontrolliert und kommentiert werden kann, ganz ähnlich, wie es einem Lehrer im praktischen Unterricht möglich ist.

## Wirtschaftlichkeit

Wichtigste Faktoren der Wirtschaftlichkeit interaktiver Medien sind:

- Anzahl der Adressaten
- Dauer der Ausbildung (Lernzeit)
- Arbeitskosten der Adressaten
- Arbeitskosten der Ausbilder
- Hardware-Kosten

Die Anzahl der Adressaten pro Maßnahme ist natürlich besonders wichtig, deshalb steht sie auch an der ersten Stelle. Man muss aber bedenken dass es auf die absolute Zahl ankommt: d.h. 100 Adressaten pro Jahr bei einer Laufzeit des Programms von 4 Jahren ergibt die Gesamtzahl von 400 Adressaten - ebenso wie 400 Adressaten bei einer Laufzeit von nur einem Jahr.

Fast ebenso großen Einfluss nehmen jedoch auch:

- Die Dauer der Ausbildung, d.h. die benötigte Lernzeit - wobei man sich vom Einsatz interaktiver Medien generell eine Verringerung um mindestens ein Drittel erwarten darf,
- die Arbeitskosten von Lernern und Ausbildern - also nicht nur die reinen Lohnkosten, sondern bei den Lernern auch sonstige Ausfallkosten, wie Umsatzeinbußen etc., bei den Ausbildern die anteiligen Gemeinkosten pro Arbeitsplatz,
- und nicht zuletzt die Hardware-Kosten bzw. allgemein gesprochen die Kosten, die entstehen, wenn zusätzliche Geräte für die Ausbildung mit interaktiven Medien angeschafft werden müssen und nicht bereits im Unternehmen zur Verfügung stehen.

Es ist sehr wichtig, bei Wirtschaftlichkeitsberechnungen darauf zu achten, dass nicht Äpfel mit Birnen verglichen werden:

- Wer ein bereits existierendes Seminar, das nicht mehr neu konzipiert und produziert werden muss, mit einem neu zu entwickelnden CBT-Programm vergleicht, wird es schwer haben, die Wirtschaftlichkeit von CBT-Projekten zu begründen;
- Wer die Kosten für 10 neu zu beschaffende PCs zu Lernzwecken in ein einziges Projekt hineinrechnet, wird die gleichen Schwierigkeiten haben; und schließlich:
- Wer die Arbeitskosten des eigenen Ausbildungspersonals nicht oder zu niedrig berücksichtigt (etwa nur mit Lohnkosten, statt mit Lohnkosten plus anteiligen Gemeinkosten), wird nie einen realistischen Rentabilitätsvergleich durchführen können.

Alle diese Größen müssen in ein Rechenmodell zur Wirtschaftlichkeitsberechnung des Einsatzes interaktiver Medien Eingang finden.

## Lernsituation

Haupteinsatzgebiet interaktiver Medien sollte von Anfang an das individuelle Lernen am Arbeitsplatz sein. Wirtschaftlichkeitsrechnungen aus der Praxis belegen, dass sich der Kostenaufwand – eine angemessene Adressatenzahl vorausgesetzt – gegenüber konventionellen Vermittlungsformen (Seminar) verringern lässt.

Dabei wurde (und wird zum Teil noch) vor allem an das Lernen am Arbeitsplatz gedacht, also das Lernen während der Arbeitszeit. Damit konnten zum Beispiel unproduktive, arbeitstechnisch bedingte Pausen sinnvoll überbrückt werden, so dass sich der Lerner den Stoff sozusagen nebenbei aneignet und aufs Ganze gesehen zumindest ein erheblicher Teil des Zeitaufwandes bei konventionellen Vermittlungsformen eingespart würde. Inzwischen hat sich erwiesen, dass das Lernen am Arbeitsplatz in vielen Fällen nicht allzu wörtlich genommen werden darf: technisch bedingte Leerzeiten von vorher unbestimmter Dauer eignen sich nicht gut für konzentriertes Lernen; heufig ist auch das Lernumfeld (Lärm, Störungen etc.) der Aufnahmefähigkeit nicht gerade förderlich.

Überlegungen wie diese machen deutlich, dass auch die Frage der Lernsituation, der gegebenen oder der aus didaktischen Gründen zwingend zu schaffenden, ein wichtiges Entscheidungskriterium bei der Beurteilung von Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes interaktiver Medien darstellt.

## Schlussbetrachtungen

Drei Grundtendenzen, die von CBT-Spezialisten bei dem zunehmenden Einsatz interaktiver Medien beobachtet werden:

1. Interaktive Medien erweisen sich häufig im Rahmen Kosten-Nutzen-Analysen als effizient. Dies gilt - trotz des nicht unbeträchtlichen Entwicklungsaufwands - vor allem für Ausbildungsmaßnahmen, die mit personaler Schulung bei größeren Adressatengruppen häufig kaum möglich sind. Beispiele dafür sind die Aufgaben der öffentlichen Verwaltung in den neuen Bundesländern.
2. Der Einsatz interaktiver Medien wird zunehmend weniger mit konkreten Einsparungen begründet als vielmehr mit der Notwendigkeit, zusätzliche Bildungsmaßnahmen durchzuführen, die anderweitig schon aus Kapazitätsgründen nicht realisiert werden können.
3. Das Lernen mit interaktiven Medien wird zunehmend als ein wichtiger Bestandteil erwachsenengerechter Formen des Lernens eingeschätzt. Das gilt nicht für autonome sondern auch für kooperative Formen der Selbstqualifizierung.

## Neues Lernen im Netz

Sicherlich können Internet oder damit verbundene Software nicht als Lernprogrammen aufgefasst werden. Die Möglichkeiten des Netzes sind aber so groß, dass sie auch beim computerunterstützten Lernen nicht vernachlässigt werden dürfen. Über das Netz führt auch ein Weg zu akademischen Weichen. Einige Universitäten in USA bieten ihren Studenten die Möglichkeit zu Hause via Internet zu studieren. So können z.B. Studenten in Freiburg die Vorlesung die ein Professor in Karlsruhe hält, per Videokonferenz verfolgen.

Durch die Entwicklung von neuer Netzsoftware z.B. JavaSprache ist es möglich geworden Lernsoftware durch Internet zu nutzen.