

Sumerer, Akkader, Babylonier, Amoriter, Assyrer - diese Völker waren es u.a., die den Schmelztiegel Babylon nicht nur in kultureller Hinsicht zu prägen versuchten. Als der Chaldäer Nebukadnezar II. das von den Assyrern zerstörte Babylon wieder aufbaute, wurde daraus das allseits bekannte "Sündenbabel", die Manifestation und das Symbol hierfür der "Turmbau zu Babel". Nicht jedoch die Sünde ("Was beliebt, ist auch erlaubt", so Wilhelm Busch), sondern die damit verbundene "Babylonische Sprachverwirrung" soll heute der erste Aspekt unseres Themas "Computerunterstütztes Lernen" sein.

CAL, CAI, ACIL, ALCU, AVICOL, CUU, CBT, CGU, CGA - das sind viele Begriffsabkürzungen, die zwar alle dasselbe Thema zum Gegenstand haben - das Lernen mittels eines Computers und der entsprechenden (Lern-)Software - aber auch, wie bereits damals von Menschen verschiedener Nationalität, mit ganz bestimmten Interessen ins Leben gerufen wurden und zu einer "Sprachverwirrung 1990" auf diesem Sektor führen.

Jedem Tierchen sein Pläsierchen. Wie bei jedem neu auftauchenden Begriff, sollten wir uns auch hier fragen, ob er wirklich neue Möglichkeiten bietet oder er nur Altbekanntes neu verpackt und somit schnell zur "Mogelpackung" werden kann. Orientieren wir uns in diesem Zusammenhang an einem Begriff, der, obwohl am weitesten gefaßt, am genauesten ausdrückt, um was es sich eigentlich handelt.

Außerdem versuchen wir in der vorliegenden Ausgabe, die Lernprogramme etwas zu systematisieren, Anforderungen an gute Lernprogramme zu definieren, um schließlich ihre Einsatzgebiete vor dem Hintergrund lernpsychologischer Erkenntnisse und Referenzen zu prüfen.

## Computerunterstütztes Lernen - der Begriff

Die verschiedenartigsten, teilweise synonym zum einen zu verstehenden, zum anderen gebrauchten Begriffe auf diesem Gebiet erschweren zunächst einmal die Orientierung; z.B.:

- CAI Computer Aided Instruction
- CAL Computer Assisted Learning
- CBT Computer Based Training
- CUU Computerunterstützter Unterricht.

Dabei fällt auf, daß

- stets der Computer zur Erreichung eines bestimmten (Lern-)Ziels eingesetzt wird.
- dieses Ziel in thematischer Hinsicht in keinem Begriff spezifiziert ist (es sich also um eine universell einsetzbare Methode handeln muß).
- der Computer (bzw. das Lernprogramm) eines (von mehreren möglichen) Mitteln zur Zielerreichung darstellt (assisted, aided, based ...).
- die Begriffe Instruktion, Training und Lernen zwar verwandt sind, aber vom Abstraktionsgrad her einen jeweils anderen Stellenwert besitzen (Unterweisung; Systematische Einübung; Relativ dauerhafter Erwerb oder Veränderung von Reaktionen/Verhaltensweisen). Dabei wäre es durchaus auch legitim, erstere beiden als Mittel (Rahmenbedingungen), letzteren als Ziel der entsprechenden Maßnahme anzusehen.

Nachfolgend verwenden wir den Begriff "Computerunterstütztes Lernen" (CAL), der als Oberbegriff für die verschiedenen Merkmalsausprägungen fungieren kann. CAL meint, daß sich eine Person einen bestimmten Sachverhalt mit Hilfe (eines Computers sowie) einer speziellen Lernsoftware erschließt. Damit ist zunächst weder etwas über die Art und Weise des Wissenserwerbs (z.B. Selbststudium, Lernen in der Gruppe, mit/ohne Instruktor) noch über die Art und Qualität des Lernprogramms ausgesagt, sehr wohl aber definiert, daß damit alle elektronischen Lernprogramme zur Vermittlung, Einübung und Überprüfung von Wissen zu verstehen sind.

Auf die technische Dokumentation bezogen wäre es hier beispielsweise möglich, das Erlernen der

Bedienschritte der Maschine "HaLi 20" vorab in elektronischer Form vorzunehmen - mit dem ganz entscheidenden Vorteil, daß mögliche Fehlbedienungen hier keine negativen Konsequenzen haben können, daß der künftige Bediener hier also angstfrei das Leistungsspektrum und richtige Funktionieren der Maschine kennenlernen kann. Dazu sind in bezug auf das Lernprogramm aber nicht einfache "Frage-Antwort-Spielchen" gefragt, sondern eine Form, die die Maschine zum einen wirklichkeitsgetreu zeigt und die den Betrieb der Maschine zum anderen auch wirklich simuliert. Denken Sie hier beispielsweise an einen Flugsimulator. Lernprogramme müssen also attraktiv und motivationssteigernd sein.

## Lernprogrammarten

Auch Lernprogramme lassen sich klassifizieren. Die aufgeführten Programmarten sind Idealtypen, d.h., jede Variante kann hier in "reiner" Form vorliegen oder realisiert werden. Jederzeit können die einzelnen Typen jedoch auch miteinander kombiniert werden, um so für eine abwechslungsreiche Darbietung des Lernstoffes zu sorgen und damit die

Typ	Funktion	Methode	Beispiele
Drill & Practice	Wissensvermittlung und -abfrage	Wissen-Frage-Antwort-Prinzip (falsch - richtig)	Fachtermini für Hochfrequenztechnik pauken
Tutorial	Einführung und Interessenweckung (Überblick verschaffen)	Abwechselnde Darbietung: Funktionserklärung - Übung	Einführung in ein neues Software-Produkt
Lernspiele	Spielerische Wissensvermittlung	Situations- und ereignisorientierte Problemlösung	Fang den Virus
Simulation und Animation	Wirklichkeitsnahes Abbilden und Experimentieren	Simulation: Erzeugung einer modellhaften Situation (Abbildung der Realität) Animation: Veranschaulichung durch bewegte Bilder / Abläufe	Flugsimulator

Attraktivität und die Motivation zum Studium des Lernprogramms ungleich zu erhöhen. So können in ein Tutorial beispielsweise sowohl Frage-Antwort-Schemata als auch Simulationen und Animationen parallel integriert sein.

Um als gut eingestuft zu werden, sollte ein Lernprogramm zumindest der folgenden Überprüfung standhalten.

### Bewertungskriterien für Lernsoftware

	++	+	0	-	--
● <b>Klare Lernziel- und Inhaltsdefinition?</b> (in Programmvorspann oder Begleitdokumentation)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● <b>Zielgruppenbezogenheit?</b> (Ausrichtung auf spezielle Eingangsvoraussetzungen)					
- Programmart?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Programminhalte?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● <b>Sachliche Richtigkeit?</b> (knapper Raum - zutreffende, genaue Information)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● <b>Anschaulichkeit?</b> (Bilder, Grafiken, Übersichten etc. einbezogen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● <b>Verständlichkeit gegeben?</b> (klare Formulierungen, Syntax, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● <b>Vermeidung starker Informationsredundanz?</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● <b>Orientierungshilfen vorhanden?</b> (Index, Querverweise, Zusatzinfos, Hilfe)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● <b>Intensive Interaktion?</b> (keine Einweg- sondern Zweiweg-Kommunikation)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● <b>Motivationsverstärkung?</b>					
- Wechsel der Darbietungsart? (z. B. Frage - Simulation - Animation)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Feedback zu gegebenen Antworten/ausgelösten Reaktionen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Ausdruck der Lernergebnisse? (Erfassung des Lernfortschritts)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Bestätigung des Lernenden? (Lob)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Sanftes Aufzeigen von Wissenslücken?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● <b>Individualität des Lernens?</b>					
- Individuelles Lerntempo möglich?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Individuelle Lerndauer möglich?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Wiederaufsetzen nach Beendigung des Programms an der Ausstiegsstelle problemlos möglich?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Selektiver Informationszugriff möglich? (gezielte Antworten zur gewünschten Information)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● <b>Multimedialität?</b> (Einbezug verschiedener Informationskanäle: Text, Ton, Bild, Grafik, Simulation, Animation, Video etc.)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

oder allgemeine Lernmaßnahme handelt.

Lernen ist und bleibt ein äußerst individueller Vorgang, genauso wie unser Gedächtnis äußerst individuell funktioniert. Was wir lernen, ist bereits im Vorstadium der eigentlichen Aneignungsphase von Vorgängen der Wahrnehmung, Diskrimination und Codierung des Reizes (sprich: "Lernstoffes") abhängig. Die Speicherung und das Behalten des Gelernten sowie der Abruf des Gelernten läßt sich dabei allgemeingültig erklären, funktioniert wiederum aber individuell (z.B. läßt sich hier das Phänomen anführen, daß sich ältere Menschen an länger zurückliegende Ereignisse weitaus besser erinnern können als an relativ aktuelle).

Jeder Mensch unterscheidet sich in seinem Lernstil, Vorwissen sowie bevorzugten Eingangskanal für die Information.

Untersuchungen belegen, daß die Behaltensleistung von einmal Gelerntem nach Ablauf von 3 Tagen - rein

statistisch gesehen - stark von der jeweiligen Art der Informationsdarbietung (dem "Eingangskanal") abhängig ist.

Art der Informationsdarbietung	Behaltensleistung
Hören	20 %
Sehen	30 %
Hören + Sehen	50 %
Hören + Sehen + Anwenden	70 %
Hören + Sehen + Mehrmaliges Anwenden	90 %

Einmal Gelerntes kann also am besten durch Anwenden memoriert (im Gedächtnis gespeichert)

### Einsatzgebiete - Lernpsychologische Aspekte und Erfahrungen

CAL-Programme können in den unterschiedlichsten Bereichen mit respektablen Ergebnissen eingesetzt werden, wie die untenstehenden Beispiele belegen. Ihr potentiell Einsatzgebiet ist sowohl in der Einarbeitung neuer als auch in der Fortbildung der Firmenmitarbeiter zu sehen, unabhängig davon, ob es sich nun um eine Instruktion, Trainings-

und von dort aus wieder abgerufen werden. Dem hat selbstverständlich auch ein CAL-Programm in seiner Struktur Rechnung zu tragen.

CAL-Programme, so die Erfahrungen,

- verkürzen die Trainingszeiten um 40 - 60 %, steigern dabei aber auch gleichzeitig (gegenüber konventionellen Lernmethoden) wesentlich die Behaltensleistung,
- führten zu einer 50 - 400 %igen Steigerung der Behaltensleistung bei der US-Army,
- führten bei General Motors zu einer effektiven Zeitersparnis von ca. 30 % bei Sicherheitsunterweisungen,
- führten bei Hughes Aircraft zu einer Senkung der Wartungs- und Reparaturkosten um 16 %.

Gegenüber dem Lernen in einer "Echtzeit-Anwendung" (hier: Funktion und Bedienen einer Maschine) besitzen gute CAL-Programme Vorteile:

- Unterstützung unterschiedlicher Lerntypen
- Berücksichtigung unterschiedlicher Eingangsniveaus
- Beliebige Wiederholbarkeit von kostenintensiven Prozessen
- Simulation gefährlicher Prozesse
- Ungestörter Betrieb der Echtzeitanwendung
- Unbeschwertes Herantasten an das Lernziel.

Dies führt zu

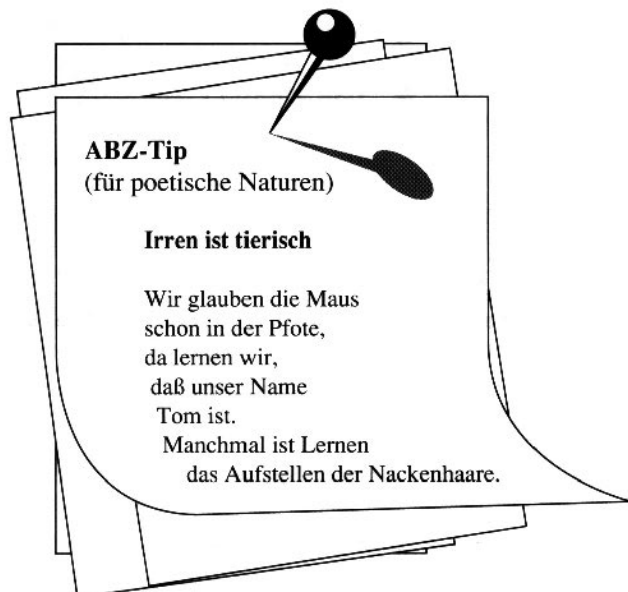
- einer sichereren Bedienung der Anwendung
- aktuellem Wissen der Anwender
- einer geistigen Entlastung der Anwender
- der effektiveren Arbeit der Anwender
- erhöhter Identifikation mit der Arbeit.

Allesamt Gründe dafür, weshalb wir uns so stark mit Elektronischen Handbüchern (EHBs) beschäftigen (siehe ABZ 1.90).

CAL-Programme können aber wesentliche Elemente des Gruppenlernens nicht ersetzen (z.B. Lernen aus Fragen, Fehlern anderer). Sie können ebenso den Lehrer nicht generell ersetzen, ermöglichen aber andererseits das Lernen ohne Lehrer.

Nicht zuletzt: zwischen Kennen, Wissen, Können und Beherrschen einer Materie können gewaltige Unterschiede bestehen. Der erfahrene Pädagoge kann hier differenzierter intervenieren.

Ein Lernprogramm, so das Fazit, ist ein sehr interessantes Instrument für Lernen im Rahmen einer Gesamtmaßnahme. Es kann dabei wesentlich zum Verständnis und Behalten einer Materie beitragen, interessante sowie motivationsverstärkende Wissensvermittlung bieten und gleichzeitig auch noch zu spürbaren Kostensenkungen auf dem Ausbildungssektor führen.



## Impressum

**Herausgeber** Tanner Dokuments KG  
Kemptener Str. 61  
D-8990 Lindau  
Tel. 08382/79074  
Telefax 08382/72255

**Redaktion** Jürgen Gress  
Toni Rieser

**Gestaltung** Hasan Özkara

**Satz** Kirsten Salow

**Druck** Druckerei Huonker

**Tanner**  
Dokuments  
*macht Technik*  
*verständlich*

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags erlaubt. Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Fotos übernimmt Tanner Dokuments KG keine Haftung. ABZ erscheint monatlich und wird kostenlos an Interessenten verteilt. Ein Rechtsanspruch besteht nicht.