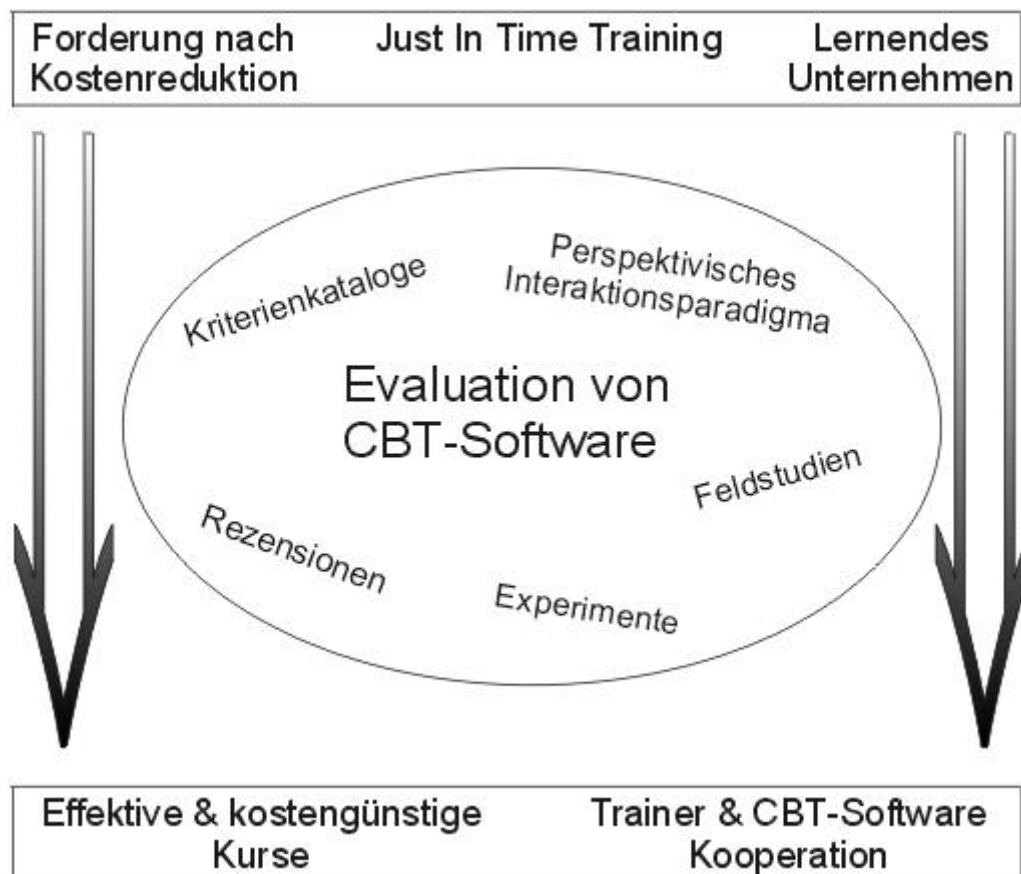


Evaluation von CBT-Software in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung



März 1999

Werner Nagel
Arndtstr. 26
79539 Lörrach
werner.nagel@wn-learnware.de

INHALTSVERZEICHNIS

| | |
|---|-----------|
| 1 EINLEITUNG - BETRIEBLICHE AUS- UND WEITERBILDUNG UND CBT | 1 |
| 1.1 FAKTEN UND ZAHLEN ÜBER CBT | 1 |
| 1.2 ANFORDERUNGEN DER BETRIEBLICHEN WEITERBILDUNG | 2 |
| 1.3 JUST IN TIME TRAINING (JITT) | 4 |
| 1.4 GENERELLE QUALITÄTSANFORDERUNGEN AN CBT PROGRAMME | 6 |
| 2 EVALUATION IN DER THEORIE | 7 |
| 2.1 DEFINITION EVALUATION | 7 |
| 2.2 FORMEN DER EVALUATION | 8 |
| 2.2.1 SUMMATIV VS. FORMATIV..... | 8 |
| 2.2.2 PRÄDIKTIV VS. INTERPRETATIV | 9 |
| 2.3 METHODEN DER EVALUATION | 10 |
| 2.3.1 KRITERIENKATALOGE | 10 |
| 2.3.2 REZENSIONEN IN FACHZEITSCHRIFTEN..... | 12 |
| 2.3.3 EXPERIMENTELLES ERPROBEN UND FELDSTUDIEN..... | 12 |
| 2.3.4 SITUierter ANSATZ ODER PERSPEKTIVISCHES INTERAKTIONSPARADIGMA..... | 14 |
| 3 EINE PRAKTISCHE EVALUATION | 16 |
| 3.1 BESCHREIBUNG DER VORGEHENSWEISE | 16 |
| 3.1.1 AKAB KATALOG..... | 17 |
| 3.1.2 PERSPEKTIVISCHES INTERAKTIONSPARADIGMA ALS VERTIEFUNG | 17 |
| 3.2 VORSTELLUNG DER PROGRAMME | 18 |
| 3.2.1 „GRUNDLAGEN DER BETRIEBSWIRTSCHAFTSLEHRE“ ODER „BWL-MODULE“ | 18 |
| 3.2.2 DER INGENIEUR ALS MANAGER | 18 |
| 3.3 BESCHREIBENDE DARSTELLUNG DER TYPISCHEN LERNSITUATION | 19 |
| 3.3.1 DER INGENIEUR ALS MANAGER | 19 |
| 3.3.2 BWL-MODULE..... | 20 |
| 3.4 PROGRAMMTECHNISCHE EVALUATION NACH AKAB-KATALOG | 21 |
| 3.5 SITUIERTE EVALUATION NACH DEM PERSPEKTIVISCHEN INTERAKTIONSPARADIGMA . | 26 |
| 3.5.1 LEHRER-LERNER PERSPEKTIVE | 26 |
| 3.5.2 ENTWICKLER-LEHRER PERSPEKTIVE..... | 27 |
| 3.5.3 ENTWICKLER-LERNER PERSPEKTIVE..... | 28 |
| 3.6 RESÜMEE | 30 |
| 4 ERGEBNISSICHERUNG UND KONSEQUENZEN | 32 |
| 4.1 EINBINDUNG IN DIE GESAMTAUSBILDUNG | 32 |
| 4.2 DOZENTENQUALIFIKATIONEN | 33 |
| 5 ABBILDUNGEN | 35 |
| 6 LITERATUR | 46 |

1 Einleitung - Betriebliche Aus- und Weiterbildung und CBT

Die Begriffe „Lernen“ und „Bilden“ werden häufig ausschließlich mit dem Bereich der schulischen Bildung gleichgesetzt. Es ist unbestreitbar, dass während der Schulzeit ein wesentlicher Grundstein der persönlichen Bildung gelegt wird. Allerdings ist der Lernprozeß mit der Aushändigung des Schulabgangszeugnisses noch lange nicht vorbei. Begriffe wie „lebenslanges Lernen“ oder „lernendes Unternehmen“, die in der Literatur immer häufiger auftauchen, bestätigen die Kenntnis über diese Tatsache. Schulbildung und betriebliche Aus- und Weiterbildung müssen zwar zusammenspielen, sollten aber getrennte Ziele verfolgen. Bereits Wilhelm von Humboldt hat dies in seiner Bildungstheorie erkannt. (vgl. Menze (1975), Steffen (1964), Flitner (1972) und besonders Schlerath (1986)) Humboldts Theorie besagt, dass in der Schule Grundfertigkeiten vermittelt werden müssen; reines Faktenwissen ist ineffektiv. Neben praktischen Techniken wie z. B. Lesen und Schreiben gehören dazu auch die Vermittlung von soziale Kompetenzen bzw. die Vermittlung von Schlüsselqualifikationen. Also *„Fähigkeiten, die die Bewältigung künftiger veränderter, nicht vorhersehbarer Situationen ermöglichen und damit diese Situationen erschließen.“* (Geisenberger (1997), S. 6)

Diese Art der Schulbildung bietet den optimalen Boden, auf dem betriebliche Aus- und Weiterbildung aufbauen kann.

Ziel dieser Arbeit ist es zunächst, die Anforderungen bzw. die Verhältnisse innerhalb der betrieblichen Aus- und Weiterbildung zu erhellen. Im zweiten Teil folgen einige theoretische Bemerkungen zum Thema Evaluation, sowie die Vorstellung ausgewählter Evaluationsmethoden. Auf diesen Grundlagen aufbauend werden im dritten Teil zwei Programme, die für die Aus- und Weiterbildung entwickelt wurden, evaluiert. Der vierte Teil schließlich wird versuchen, die Ergebnisse der vorangegangenen Erläuterungen zusammenzuführen.

1.1 Fakten und Zahlen über CBT

CBT (Computer Based Training) hat bereits seit längerem in der betrieblichen Weiterbildung einen festen Stellenwert. Rumler-Balog hat 1997 einige Daten zusammengetragen, die dies belegen:

Evaluation von CBT-Software in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung

„In 48% der deutschen Großunternehmen werden CBT-Programme eingesetzt. Über 70% halten den Einsatz von CBT für sinnvoll, und 35% bezeichnen sich selbst als investitionsbereit in Sachen CBT. 32% der befragten Unternehmen glauben, dass Multimedia Kosten einzusparen hilft.“ (Rumler-Balog (1997), S. 258)

Da die Zahlen mittlerweile bereits 2 Jahre alt sind, ist davon auszugehen, dass sich die Werte bereits wieder etwas erhöht haben.

Das ebenfalls von Rumler-Balog erwähnte Phänomen, dass sich kleinere Unternehmen in Bezug auf CBT eher zurückhalten, dürfte dagegen auch heute noch stimmig sein. Die Gründe hierfür liegen nahezu ausschließlich bei den Finanzen. Die Erstellung von CBT-Anwendungen, abgestimmt auf die individuellen betrieblichen Bedürfnisse, ist äußerst kostenintensiv. Die aufzubringenden Beträge beginnen im fünf-stelligen Bereich, wobei sechs-stellige Beträge eher die Regel sind. Um hier noch die gewünschte Kostenersparnis zu erreichen, bedarf es logischerweise eines flächendeckenden Einsatzes der Software. Diese Voraussetzung ist fast nur in Großunternehmen gegeben. Bei betriebsunabhängiger Software bleiben die Inhalte zwangsläufig auf einem wesentlich allgemeineren Niveau. Der Nutzen für die Unternehmung ist daher häufig nur begrenzt fassbar.

Wenn nun, wie gerade beschrieben, viel Geld im Spiel ist, so ist es von besonderer Bedeutung, was mit diesem Geld schlußendlich erreicht wird. Dies betrifft nicht nur die Haushaltsabteilungen der Unternehmen. Es sollte vielmehr ein globales Anliegen jeder Unternehmung sein, die Aus- und Weiterbildung ihrer Mitarbeiter so kostengünstig, aber auch so effektiv wie möglich durchzuführen. Um dieser Forderung gerecht zu werden, genügt es nicht, sich mit den aktuellen technischen Möglichkeiten zur Realisierung von CBT-Anwendungen auseinanderzusetzen. Grundlegend ist vielmehr eine Analyse der Charakteristika betrieblicher Aus- und Weiterbildung, sowie eine Sammlung der Anforderungen die aus diesem Bildungsbereich kommen.

1.2 Anforderungen der betrieblichen Weiterbildung

Döring und Ritter-Mamczek (1997, S. 33) haben drei zentrale Merkmale beruflicher Bildungsprozesse herausgearbeitet, die ich nun darstellen und kommentieren möchte:

- *„Berufliche Bildungsprozesse beinhalten das Lernen erwachsener Menschen mit spezifischer beruflicher Kompetenz, Lern- und Artikulationsfähigkeit, sozialer*

Evaluation von CBT-Software in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung

Kompetenz und individueller Lernbiographie.“

Die Spezifikation auf erwachsene Lerner bringt eine gewisse Verteilung der Verantwortung mit sich. Selbstverantwortetes Lernen sollte keine Forderung, sondern eine Selbstverständlichkeit sein. Die muss den Lernern natürlich bewußt sein, bzw. bewußt gemacht werden. Abhängig von den individuellen Voraussetzungen der Personen ist dazu ein mehr oder weniger großer Aufwand nötig.

- *„Der Erwachsene als Lerner, der im Beruf steht, hat in der Regel eine spezifische, weil existenzielle Haltung gegenüber Lern- und Bildungsprozessen: Insofern spielen bei ihm sozial-emotionale und motivationale Fragen wie Resignation, Angst, soziale Anerkennung, berufliches Leistungsstreben eine besondere Rolle.“*

Dieser Punkt hebt die Tatsache hervor, dass man gerade in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung bei Planung von Kursen bzw. CBT-Software die persönlichen emotionalen und psychologischen Rahmenbedingungen der Lerner auf keinen Fall vernachlässigen darf. Diese Rahmenbedingungen können so unterschiedlich sein, wie auf kaum einem anderen Teilgebiet der Erziehungswissenschaft. Zur Verdeutlichung braucht man sich nur die Voraussetzungen ausmalen, die die beiden folgenden fiktiven Personen zu einem CAD-Kurs mitbringen.

- 50-jähriger Ingenieur und langjähriger Mitarbeiter der Firma. Sein Vorgesetzter hat ihn zum Kurs geschickt, um ihn „nun endlich auch auf einen akzeptablen Wissensstand“ zu bringen.
- Ein 28-jähriger Ingenieur, der gerade frisch eingestellt wurde. Er hat sich freiwillig und auf seine Kosten zum Kurs angemeldet, um sich genau mit dem von seinem neuen Unternehmen verwendeten CAD-Programm vertraut zu machen.

Obwohl beide Personen auf dem gleichen Fachgebiet arbeiten und beide mit ähnlichem Faktenwissen vertraut sind, wird es schwer sein, für beide die gleichen Maßstäbe anzusetzen.

- *„Die grundlegende Berufsorientierung Erwachsener bedingt, dass solche Lern- und Bildungsprozesse besonders effektiv sind, die ein systematisierendes, abstraktes „Vorratslernen“ vermeiden, stattdessen vielmehr einen durchgehenden Theorie-Praxis-Zusammenhang auf der Grundlage einer hohen Verständlichkeit sowie vielseitiger und praxisnaher Lernhandlungen herstellen.“*

Evaluation von CBT-Software in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung

Der angesprochene Theorie-Praxis-Zusammenhang verweist auf die Theorie des Konstruktivismus und dem darauf aufbauenden Ansatz des Situierten Lernens. Beides habe ich bereits an anderer Stelle dargestellt (1999). Nur durch eine lernerzentrierte Umgebung, in der anhand von Situationen theoretisches Wissen praktisch umgesetzt und ausprobiert werden kann, ist ein effektives, d. h. auch kostengünstiges Training möglich.

Bezüglich der Inhalte sprechen Döring und Ritter-Mamczek davon, „abstraktes Vorratslernen“ zu vermeiden. In die gleiche Richtung deuten Ritchie & Earnest, wenn sie in ihrer Studie (1999) ein zukünftig noch weiter ansteigendes Interesse an „on-demand“ Training prognostizieren. Wissen soll also nicht in rauen Mengen „auf Vorrat“ angehäuft werden, sondern *„the corporate environment looks at training as a means of addressing a specific need; training is „job-specific“ as opposed to [academic] general preparation“*. (Ritchie & Earnest 1999, S. 40)

Gerade Betriebe fordern also, dass nur das, was gebraucht wird, vermittelt werden soll. Da man im Vorhinein nur sehr schlecht abschätzen kann, was tatsächlich gebraucht wird, muss das Wissen genau dann, wenn es gebraucht wird, vermittelt werden. Der Grundgedanke, der hinter diesen Überlegungen steht, ist natürlich zunächst das Interesse an Kostenminimierung. Training ist teuer und unnötiges Training verursacht unnötige Kosten. Nur durch eine „Verzahnung von Arbeits- und Lernprozessen“ (Hohenstein & Tenbusch (1997) S. 267) kann diese Kosten-Minimierung und die Effizienz-Maximierung erreicht werden.

Diese Sichtweise wird durch das Stichwort „Just in Time Training“ charakterisiert. Diesen Begriff möchte ich im Folgenden nun genauer betrachten.

1.3 Just in Time Training (JITT)

Der Begriff „Just In Time“ ist keinesfalls neu. „Just In Time“-Produktion, „Just In Time“-Lieferung oder auch „Just In Time“-Personalvermittlung sind mittlerweile altbekannte Methoden innerhalb der Arbeitsprozesse einer moderner Unternehmung. Gemeint ist hiermit beispielsweise die Tatsache, dass ein Automobilzulieferer eine genau bemessene Menge an Teilen zu einem bestimmten Zeitpunkt über eine Spedition auf die Reise zum Automobilhersteller schickt. Dieser Zeitpunkt ist so berechnet, dass der LKW mit den Teilen exakt nach einem LKW mit bestimmten anderen Teilen an der Fabrik ankommt. Die beiden Lieferungen kommen so in der richtigen Reihenfolge direkt vom LKW in die Produktion.

Evaluation von CBT-Software in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung

Dem Automobilhersteller fallen keine Lagerkosten an.

Es sind computergestützte Datensysteme, die eine solche, in der Tat auf die Minute genaue, Lieferung und Produktion ermöglichen. Auch im Bereich der betrieblichen Aus- und Weiterbildung sind es die „Neuen Medien“, also vor allem Computer, von denen man sich die Realisation eines Mitarbeitertrainings „Just In Time“ erhofft.

Was genau bedeutet aber nun Just In Time Training (JITT)? Die Charakteristika kann man auf folgende Punkten zusammenschmelzen:

- **Dezentralisation:** Das traditionelle „Klassenzimmer“ oder der Seminarraum werden durch individuellere Lernorte ersetzt. Das Training geschieht „on-the-job“, also unter anderem direkt am Arbeitsplatz. Durch die Dezentralisierung entfällt z. B. auch die Notwendigkeit, eine gewisse Mindestanzahl von Teilnehmern an einer Trainingsmaßnahme zu erreichen. Die Materialien werden zentral bereitgestellt und dezentral in Bezug auf Zeit und Ort genutzt.
- **Hohe Modularisierung:** Da das Just In Time Training gerade die Vermittlung von „Vorratswissen“ vermeiden möchte, müssen die Inhalte möglichst gut modularisiert, d. h. in viele Teilschritte untergliedert werden. Im Idealfall sind diese Teilschritte beliebig kombinierbar und an die individuellen Bedürfnisse des Lerners anpassbar. Ein weiterer Grund für die Unterteilung in möglichst viele Module ist die möglichst flexible Einteilung der Lernzeit. Da das JITT quasi „nebenher“ geschieht, ist ein zeitlich versetztes Arbeiten an mehreren kurzen Lektionen sinnvoller als die Vermittlung einer komplexen und umfangreichen Informationsfülle, die nur schwer unterbrochen werden kann.
- **Präzision:** Wie bereits weiter oben bemerkt, gibt es gerade in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung eine Fülle an unterschiedlichen persönlichen Voraussetzungen. Neben den emotionalen und motivationalen Voraussetzungen können diese Unterschiede auch durchaus inhaltlicher Natur sein. Sollen beispielsweise Autoverkäufer geschult werden, so muss man damit rechnen, dass der eine bereits tiefe technische Kenntnisse besitzt. Sein Kollege, der aus dem kaufmännischen Bereich kommt, hat in Bezug auf Technik dagegen einige Defizite aufzuweisen. JITT muss diese Unterschiede durch eine präzise Analyse aufdecken und durch gezielten Einsatz der Module ausgleichen. Dem bereits technisch sicheren Autoverkäufer würde man somit keine Lektion in Technik zur Verfügung

stellen. Dafür erhält er vielleicht mehrere Lektionen über den kaufmännischen Bereich.

- **Relevanz der Inhalte:** Ich habe oben bereits die Verzahnung von Arbeits- und Lernprozessen angesprochen. Da dies einer der Grundgedanken des JITT ist, hat er auch Konsequenzen für die Inhalte. Es ergibt sich daraus, Inhalte zu wählen, die dem Arbeitsgebiet möglichst nahe liegen. Statt Theorie sollten handlungsorientierte bzw. handlungsbefähigende Inhalte gewählt werden. Beim Beispiel des Autoverkäufers sollte es beispielsweise nicht dabei bleiben, rechtliche Grundlagen über die Formulierung eines Kaufvertrages zu vermitteln. Vielmehr sollte der Lerner innerhalb des Trainings die Möglichkeit erhalten, einen Kaufvertrag selbstständig zu erstellen. Ein Tutor bzw. ein tutorielles System könnte das Ergebnis prüfen und eventuelle Mängel erläutern. Hier läßt sich wieder deutlich eine Fundierung im situierten Lernen erkennen.

1.4 Generelle Qualitätsanforderungen an CBT Programme

Bei der Erstellung von Software generell gibt es gewisse Richtlinien und Standards, die sich im Laufe der Zeit durchgesetzt haben. Sie sind dafür gedacht, dem Benutzer eine möglichst einfache und auch übertragbare Anwendung verschiedener Software zu ermöglichen. Bevor ich eine detailliertere Erörterung von einzelnen Evaluationsmethoden beginne, möchte ich einige Bemerkungen zu diesen allgemeinen Qualitätsanforderungen an CBT-Anwendungen machen. Westenkirchner hat hierzu einige Punkte zusammengetragen, die nun frei wiedergegeben und kommentiert werden sollen (vgl. Westenkirchner (1998), S. 249ff.):

- **Design und seine Relevanz:** Durch eine Vielzahl von verfügbaren Datenformaten und einer recht hohen durchschnittlichen Rechnerleistung ist es mittlerweile Usus geworden, Inhalte „schön bunt“ zu präsentieren. Animierte Logos und Schriftzüge, sowie aufwendig gestaltete Bilder bestimmen häufig das Bild der CBT-Anwendungen. Westenkirchner (1998, S. 249) fragt hier nicht ganz zu unrecht „Wo ist der Nutzen für den Lerner?“. Diese Verzierungen belasten die Aufnahmefähigkeit des Lerners. Es kann zu dem sprichwörtlichen Effekt „den Wald vor lauter Bäumen nicht mehr sehen“ kommen. D. h. der Lerner ist so sehr damit beschäftigt, gut gemachte Rand-Effekte zu „konsumieren“, dass zu wenig Kapazität für die eigentlichen Inhalte bleibt. Dies soll nicht heißen, dass man ganz auf gute Animationen oder schöne Schriftzüge verzichten sollte. Solche Effekte können sehr motivations- und damit lernfördernd wirken. Es muss allerdings

Evaluation von CBT-Software in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung

gewährleistet sein, dass nur wesentliche Inhalte mit besonderer Sorgfalt dargestellt werden. Alle anderen Elemente des Programmes dürfen ruhig eher schlicht gehalten sein. Diese Schlichtheit darf jedoch auf keinen Fall die Funktionstüchtigkeit beeinträchtigen.

- **Zielgruppengerechte Adressierung und Sprachverständlichkeit:** Es geht nicht nur darum, angemessene Inhalte auszuwählen. Vielmehr muss auch die Formulierung der Inhalte und deren Präsentationsstil überdacht und zielgruppengerecht gestaltet werden. Dabei darf auch der Zeitgeschmack nicht vernachlässigt werden. Westenkirchner schlägt daher vor, bereits in der Designphase ausgewählte Vertreter der Zielgruppe mit dem System zu konfrontieren und ihre Reaktion zu evaluieren.
- **Navigation:** Der Satz „lost in hyperspace“ erfreut sich nicht umsonst immer größerer Beliebtheit. In umfangreichen Datenbeständen mit einer Vielzahl von unterschiedlichsten Informationen kann man sich sehr leicht verirren. Jedes CBT-Programm muss daher eine übersichtliche und klare Navigation zur Verfügung stellen. Diese Navigation sollte an einer immer gleichen Position auf dem Bildschirm verankert und zu jeder Zeit sichtbar sein. Durchgesetzt hat sich mittlerweile die Navigation über „Vor“ und „Zurück“ Schaltflächen, wie sie auch in WWW-Browsern verwendet wird. Mit dieser Methode gelangt der Lernende immer zu den vorangehenden bzw. aufbauenden Informationen und muss sich nicht selbst den Weg durch den „hyperspace“ bahnen. Allerdings darf dieses System nicht so starr bleiben, dass der Lerner keine individuellen Wege beschreiten kann, wenn er dies möchte. Hilfreich ist auch eine Menüleiste, an der sich der Lerner über den seinen aktuellen Fortschritt bzw. über die noch kommenden Kapitel orientieren kann.

2 Evaluation in der Theorie

2.1 Definition Evaluation

Grundsätzlich bezeichnet man mit dem Begriff „Evaluation“ verschiedene zusammenhängende Prozesse der Wertung. Zum einen beinhaltet der Begriff die **Auswertung** erhobener Daten. Darüber hinaus ist jedoch besonders die **Bewertung** dieser Daten ein zentraler Aspekt. Evaluation „geht somit über die Messung bzw. Quantifizierung einzelner Variablen weit hinaus“ (Fricke, 1997, S.405).

Fricke nennt die folgenden vier zentralen Bestimmungselemente für „Evaluation“:

Evaluation von CBT-Software in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung

1. *„Evaluation ist ziel- und zweckorientiert. Sie hat primär das Ziel, praktische Maßnahmen zu verbessern, zu legitimieren oder über sie zu entscheiden. [...]*
2. *Grundlage der Evaluation ist eine systematisch gewonnene Datenbasis über Voraussetzungen, Kontext, Prozesse und Wirkungen einer praxisnahen Maßnahme.*
3. *Evaluation beinhaltet eine bewertende Stellungnahme, d. h. die methodisch gewonnenen Daten werden auf dem Hintergrund von Wertmaßstäben unter Anwendung bestimmter Regeln bewertet.*
4. *Evaluation bezieht sich, im Gegensatz zur personbezogenen Leistungsfeststellung oder Testung, auf einzelne Bereiche geplanter, durchgeführter oder abgeschlossener Bildungsmaßnahmen. Sie zielt also in der Regel nicht primär auf die Bewertung des Verhaltens (z. B. Leistungen) einzelner Personen, sondern ist Bestandteil der Entwicklung, Realisierung und Kontrolle planvoller Bildungsarbeit.“*

Aus diesen Punkten ergibt sich, dass es bei Evaluation von computergestützter Instruktion nicht dabei bleiben kann, das programmierte System auf seine Funktionsfähigkeit hin zu testen, bzw. technische oder inhaltliche Fehler aufzuspüren. Vielmehr liegt der eigentliche Sinn einer CBT-Evaluation im Aus- und Bewerten von Einsatzmöglichkeiten und in der Analyse der (Lern-) Effekte, die mit dem System beim Lerner erreicht werden können oder erreicht wurden.

In der Literatur dargestellte Evaluationen variieren bezüglich Methodik und Strukturierung stark. Zwei grundlegende Unterscheidungsformen möchte ich im Folgenden kurz darstellen. Eine differenziertere Auswahl an Ansätzen, zusammen mit zahlreichen Literaturhinweisen, findet sich im Beitrag von Fricke (1997).

2.2 Formen der Evaluation

2.2.1 Summativ vs. Formativ

Diese beiden Evaluationsformen sind noch stark auf den Prozeß der Entwicklung fixiert. „[...] **Formative Evaluation** findet [...] während der Entwicklung des Programms statt.“ (Schenkel, 1995, S. 14). Durchgeführt wird sie meist durch eine an der Entwicklung des Programmes direkt beteiligte Person. Ziel ist, bereits im noch unvollkommenen Zustand des Produktes, Schwachpunkte aufzudecken. Das Programm wird meist an einer kleinen Zahl von Versuchspersonen aus der Zielgruppe getestet. So kann man beispielsweise frühzeitig

Evaluation von CBT-Software in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung

erkennen, ob die im Programm verwendeten Formulierungen verständlich sind und ggf. die Texte noch rechtzeitig ändern.

„Die *summative Evaluation* faßt die Ergebnisse einer Initiative zusammen.“ (Schenkel, 1995, S. 14) Also nach Abschluß eines Projektes bzw. nach Fertigstellung eines Programms wird der Erfolg der Maßnahme evaluiert. Dies sollte, nach Schenkel (1995, S. 14), durch eine unabhängige, außerhalb des Entwicklerteams stehende Person geschehen. Im Idealfall bietet eine summative Evaluation Ausblicke für weitere Forschung bzw. Hinweise für zukünftige Programme. Meiner Ansicht nach zurecht, weist Schenkel jedoch darauf hin, dass sich summative Evaluationen häufig darauf beschränken, die „Lauffähigkeit [des Programms] und die Zufriedenheit der Lerner“ (1995, S. 15) auszuwerten. So wird häufig über eine summative Evaluation versucht, die zu diesem Zeitpunkt bereits verwendeten finanziellen Mittel zu begründen und zu rechtfertigen. Die Objektivität einer solchen Maßnahme ist damit in Frage gestellt.

Generell ist eine Evaluation der Entwicklung eines Programmes nur sinnvoll, wenn sowohl formative, als auch summative Evaluation durchgeführt wird. Nur so können das Produkt selbst als auch der Prozeß seiner Entstehung evaluiert und Rückschlüsse für zukünftige Projekte gezogen werden.

2.2.2 Prädiktiv vs. Interpretativ

Diese beiden Evaluationsformen fokussieren bereits weniger den Entwicklungsprozeß einer CBT-Software, als deren Einsatzmöglichkeiten und Effektivität.

„*Predictive evaluation* is the assessment of the quality and potential of a software application before it is used with students“ Squires & McDougall (1996, S. 147).

Die prädiktive Evaluation ist ein Vorgang, mit dem die Entwickler der Software häufig überhaupt nichts mehr zu tun haben. Sie wird meist von deren Kunden, also den Lehrern bzw. Institutionen, durchgeführt, die das Produkt eventuell einsetzen möchten.

Daraus ergeben sich zwei Merkmale dieser Evaluationsform: *Erstens* geschieht die Evaluation häufig unter Zeitdruck, da meist mehrere Programme getestet und verglichen werden müssen, und so die für ein Programm verwendete Zeit möglichst gering bleiben muss. Außerdem ergibt sich als *zweiter Punkt*, dass die Software nicht im Kontext, also an

„echten“ Lernern evaluiert wird. Sie wird meist nur in „klinisch reiner“ Atmosphäre betrachtet werden.

Anders bei der **interpretativen Evaluation**. „*Interpretative evaluation is concerned with assessing the observed use of an application by students. By definition interpretative evaluation is conducted in context.*“ Zweifellos ist die interpretative Evaluation die aussagekräftigste Form. Sollte man also auf der Suche nach Aussagen über ein bestimmtes Programm sein, so kann man sich glücklich schätzen, wenn man eine interpretative Evaluation findet. Leider wird dieser Glücksfall höchst selten eintreten. Denn sollte man tatsächlich eine interpretative Evaluation des gewünschten Programmes finden, so ist es höchst unwahrscheinlich, dass die dort beschriebene Einsatzsituation sich genau mit den eigenen Anforderungen deckt. Häufig bleibt also nichts anderes übrig, als wieder zur prädiktiven Evaluation zurückzukehren. Dabei ist dann darauf zu achten, dass die oben skizzierten Schwachstellen so gut als möglich umschifft werden. Die in Kapitel 3 durchgeführte Evaluation hatte sich genau dieser Aufgabe zu stellen. An dieser Stelle kann somit zunächst auf die dortigen Lösungsvorschläge verwiesen werden.

2.3 Methoden der Evaluation

Nach dieser sehr grundlegenden Untergliederung und Einordnung von Evaluationsformen möchte ich nun zu den eigentlichen Methoden kommen. Wie kann man eine Evaluation durchführen? Die folgenden Kapitel sollen eine kleine Sammlung von Methoden kurz theoretisch darstellen.

2.3.1 Kriterienkataloge

Die Bewertung von Software über Kriterienkataloge ist weit verbreitet. Das Prinzip ist auch denkbar einfach. Man benutzt Listen mit einer geeigneten Auswahl an Anforderungen an die Software und hakt diese Punkt für Punkt ab. Um so erstaunlicher scheint es, dass diese Methode in der Literatur häufig als ungenügend und falsch eingestuft wird. Daher sollen im Folgenden die Vor- und Nachteile dieser Methode etwas genauer dargestellt werden. Baumgartner (1997), der sich insgesamt sehr deutlich gegen die Verwendung von Kriterienkatalogen ausspricht, kritisiert vor allem (vgl. Baumgartner (1997), S. 242):

- **Vollständigkeit und Detaillierungsgrad:** Mit der oben gewählte Formulierung „geeignete Auswahl“ ist bereits der Knackpunkt getroffen. Setzt man sich das Ziel, ein

Evaluation von CBT-Software in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung

Programm umfassend zu bewerten, wird die absolute Vollständigkeit wohl immer der unerreichte Idealfall bleiben. Schnell wird bei dem Versuch, diesem Idealfall möglichst nahe zu kommen, die Zahl der einzelnen Kriterien hoch und damit die Aufgabe unüberschaubar. Meier berichtet in ihrem Vortrag auf der Learntec '94 von „Mammutkatalogen“ mit über 300 Qualitätskriterien. (Meier, 1995, S. 183).

- **Fehlende oder strittige Bewertungs- und Gewichtungsverfahren:** Auch wenn über die Relevanz eines Kriteriums an sich Einigkeit besteht, so mag die Feingewichtung von Anwender zu Anwender unterschiedlich sein. Genau wie im „herkömmlichen“ Training, bewertet jeder Trainer beispielsweise die Relevanz eines Einstieges unterschiedlich, auch wenn man sich darüber einig ist, dass Einstiege generell sinnvoll und nötig sind. Besteht ein Kriterienkatalog also ausschließlich aus geschlossenen Fragen, bleibt keine Möglichkeit zur individuellen Wertung. Meier nennt hier den Katalog „101 Criteria“ der Softwarefirma Futuremedia als positives Beispiel. Auf dem Bogen sind Leerfelder für zusätzliche Wichtung und Wertung vorhanden. So kann man beispielsweise ein Kriterium mit A („Essential“), B („of some importance“) oder C („of little importance“) kennzeichnen und somit die individuellen Bedürfnisse hervorheben und adaptieren.
- **Theoretische Orientierungslosigkeit:** Nicht nur die „Mammutkataloge“ bergen die Gefahr des „sich Verzetteln“. Durch systematisches Abhaken von Kriterien, kann es generell leicht geschehen, dass man den eigentlichen Sinn der Evaluation - eine Aussage über die Einsatzmöglichkeiten des Programmes - aus den Augen verliert. Baumgartner geht noch weiter und verbindet die Orientierungslosigkeit zusätzlich zur Praxis auch mit der Theorie. *„Vor lauter Bäumen (Kriterien) wird nicht mehr der Wald (pädagogische und didaktische Angemessenheit) gesehen.“* (Baumgartner (1997), S. 242)

Dieser Liste von Nachteilen steht im Wesentlichen ein Vorteil gegenüber. Es ist, wie so oft, die Kostenfrage, die ansonsten gravierende Nachteile stark relativiert.

- **Kostengünstig:** Die Evaluation kann von einer einzelnen Person durchgeführt werden. Es genügt *„[...] eine Programmkopie und eine Hardwareausstattung, auf der die Software [...] lauffähig ist.“* (Baumgartner (1997), S. 241f) Außerdem kann das Programm „im Laborversuch“, also ohne den Zwang eines praktischen Einsatzes an Lernern, getestet werden. Der organisatorische und zeitliche Aufwand bleibt also

Evaluation von CBT-Software in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung

überschaubar und damit bezahlbar. Das Ergebnis ist zwar recht allgemeingültig, doch damit auch wesentlich übertragbarer als beispielsweise eine interpretative Evaluation.

Einen weiteren Vorteil könnte man in der Objektivität dieses Verfahrens vermuten. Man stellt an jedes Programm eine schematisierte und immer gleiche Auswahl an Anforderungen und überprüft das Ergebnis. Dies scheint oberflächlich „objektiv und methodisch sauber“ (Baumgartner, (1997), S. 242). Allerdings habe ich oben bereits bemerkt, dass individuelle Präferenzen mit Katalogen nur schwer darzustellen und damit nur schwer vergleichbar sind. Daher möchte ich die Objektivität nicht als Vorteil der Kriterienkataloge verbuchen.

Meiner Ansicht nach sind Kriterienkatalog ein durchaus geeignetes Medium, um sich möglichst rasch einen Eindruck von einer Software zu verschaffen. In Zeiten, in denen es immer mehr Programme mit vergleichbarem Inhalt gibt, scheint mir dies ein Weg zu sein, eine erste Vorsortierung rasch und effektiv durchzuführen.

2.3.2 Rezensionen in Fachzeitschriften

Diese, für die eine Vorsortierung ebenfalls durchaus geeignete Methode, sei hier nur am Rande erwähnt. In meist recht kurzen und damit schnell zu überschauenden Artikeln werden oft mehrere Programme mit ähnlichem Inhalt oder ähnlicher Aufgabe verglichen. Dadurch, dass Rezensionen zum Standardrepertoire einer jeden Fachzeitschrift gehören und die Zahl dieser Zeitschriften ständig steigt, ist eine hohe Verfügbarkeit solcher Artikel gewährleistet.

Der gravierendste Nachteil dabei ist jedoch, dass man Rezensionen meist nur passiv „konsumiert“ und die Bewertung der einzelnen Kriterien hier noch schlechter nachzuvollziehen ist als bei Kriterienkatalogen.

Im weiteren Verlauf einer Evaluation müssen daher auf alle Fälle andere Methoden verwendet werden.

2.3.3 Experimentelles Erproben und Feldstudien

Primäres Ziel beider Methoden ist es, die Effektivität einer Software bezüglich des Lernerfolges praktisch zu messen. Bei beiden Methoden wird direkt mit Lernern getestet. Der Unterschied ist der Ort des Geschehens. Bei Feldstudien kommen die Evaluatoren in eine bereits bestehende Lernumgebung von außen hinein. Bei einem Experiment sind es meist die Lerner, die von außen kommen. Beide Methoden sind jedoch interpretativ und ich möchte sie hier als einen Punkt betrachten.

Beim Messen des konkreten Lernerfolgs wurde häufig versucht, Vergleiche zu „herkömmlichen“ Medien, wie z. B. Lehrbüchern, zu ziehen. Realisiert werden kann ein solcher Vergleich mit Kontrollgruppen. D. h., es werden zwei Gruppen von Testpersonen mit ähnlichem Vorwissen gebildet. Die eine Gruppe wird über die Unterrichtssoftware geschult, während die andere ihr Wissen aus einem Buch bezieht. Am Ende des Versuchs wird verglichen, welche Gruppe „mehr gelernt“ hat. Baumgartner rät von solchen vergleichenden Versuchen ab, weil *„selbst bei hoher Vergleichbarkeit der beiden Gruppen [...] die beiden vergleichenden Lernsituationen durch viele situative Zufälligkeiten verfälscht werden können.“* (Baumgartner (1997), S. 243) Z. B. könnte sich die Kellerlage eines Computerraumes oder die darin herrschende Enge negativ auf die Lernleistung der Probanden auswirken. Das Ergebnis kann zusätzlich durch den „Hawthorne Effekt“ verfälscht werden. Denn wie bei jedem Experiment verändert allein die Tatsache, dass es sich um ein Experiment handelt, die Einstellung der Versuchspersonen ggü. dem Thema. Zusätzlich wirkt das „neue“ Medium zunächst interessanter. Sobald aber CBT-Software zum Standardrepertoire gehört, bleiben der Neuheitseffekt und die daraus vermutete erhöhte Lernbereitschaft aus. Auch hier gilt also, was bereits in Kapitel 2.2.2 bemerkt wurde. Interpretative Evaluation ist immer nur in Bezug auf eine konkrete Situation aufschlußreich. Ein weiterer Mangel der experimentellen Erprobung ist, dass man zwar den Lernerfolg gemessen hat, aber es u. U. schwierig ist, diesen auch einzelnen Eigenschaften der Software zuzuschreiben. Man kann nur schwer besonders gut gelungene Teile herausfiltern, um diese in neueren Programmen verstärkt zu nutzen. Um diesem Nachteil entgegenzuwirken werden u. a. folgende Methoden eingesetzt.

- **Tracking:** Jeder Schritt, den der Lernende innerhalb des Programms macht, wird exakt aufgezeichnet. (vgl. Freibichler (1995), S. 110)
- **Lautes Denken:** Die Probanden werden während ihrer Arbeit gefilmt und angewiesen, jeden Gedanken laut auszusprechen. Zusammen mit den aus dem Tracking gewonnenen Daten ist später eine relativ genaue Rekonstruktion des Denkprozesses möglich. Dies erlaubt einige Aussagen über die Effektivität einzelner Programmteile. Allerdings darf man den dazu nötigen Aufwand keinesfalls unterschätzen. Flächendeckend läßt sich diese

Methode kaum anwenden.

Abschließend möchte ich zum experimentellen Erproben noch erwähnen, dass gerade in der Erwachsenenbildung die Versuchspersonen nicht nur als Mittel zur Messung des Lernerfolgs „benutzt“ werden können. Nach der Bearbeitung eines Programmes sind sie sozusagen zu Experten für dieses Programm geworden. Daher sollte man ihre Meinung zum didaktischen Nutzen des Programmes auf alle Fälle hören und ernst nehmen.

Für eine Vertiefung - vor allem im Hinblick auf Feldstudien - sei noch auf das Modell von Robert A. Reiser und Walter Dick (1990 bzw. 1992) hingewiesen. Beide Autoren waren mit die ersten, die sich um eine möglichst objektive Beurteilung von CBT-Software, ausgehend von deren Erfolg bei der Inhaltsvermittlung bemüht haben.

2.3.4 Situierter Ansatz oder Perspektivisches Interaktionsparadigma

Die bisher vorgestellten Evaluationsmethoden könnte man als klassisch bezeichnen. Während große Teile der Praktiker, vor allem jedoch die Entwickler und Vertreiber von Lehr- und Lernsoftware, mit diesen Methoden vollkommen zufrieden sind, werden in der wissenschaftlichen Diskussion immer wieder Stimmen laut, die solche klassischen Methoden als zu unpräzise und unausgewogen betrachten. Im deutschen Sprachraum ist es vor allem das Modell von Baumgartner und Pray (1994), mit dem eine Abwendung von den klassischen Methoden erreicht werden soll. Im Folgenden möchte ich jedoch ein Modell aus dem englischen Sprachraum näher erläutern.

Auch Squires & McDougall, die Autoren des situierten Ansatzes, haben es sich zum Ziel gesetzt, eine neue, weiterreichende Methode zur prädiktiven Evaluation zu entwickeln. Dabei muss vor allem eine Lösung für das in Kapitel 2.2.2 geschilderte Problem der „Laborsituation ohne echte Lerner“ dargeboten werden. Prädiktive Evaluationsmethoden *„should provide the evaluator with ways of mentally projecting the use of a package into intended learning environments so that an attempt can be made to evaluate it in context.“* (Squires, McDougall (1996), S. 147) Mit anderen Worten soll eine Struktur geboten werden, die es ermöglicht, sich ein Bild vom den Einsatz der Software in einer bestimmten Lernsituation zu machen. Gleichzeitig soll die Struktur möglichst eng und somit frei von unnötigen Fragestellungen sein. Ich werde den situierten Ansatz in Kapitel 3 praktisch durchführen und mich daher an dieser Stelle auf die notwendigsten theoretischen

Bemerkungen beschränken.

Um die oben angesprochene und durchaus berechtigte Reduktion von Fragestellungen zu erreichen, beschränken sich die Autoren auf folgende drei Aspekte der Evaluation: (vgl. Squires & McDougall (1996), S. 152ff.)

1. „*Interaction of teacher and student perspectives*“
2. *Interaction of designer and student perspectives*
3. *Interaction of designer and teacher perspectives*“

Aus dieser Aufzählung wird deutlich, dass auch dieser Ansatz nicht bei programmtechnischen bzw. inhaltlichen Kriterien ansetzt. Diese beiden Punkte bilden nur Rahmenbedingungen und werden aus verschiedenen Blickwinkeln oder Perspektiven herausgearbeitet. Daher der englische Name des Ansatzes: „*Perspectives Interactions Paradigm*“. Als Ankerpunkte der Perspektiven dienen die Personen, die beim Einsatz der Software eine Rolle spielen, nämlich der Entwickler, der Lehrer und die Lerner.

Nun die Betrachtungsweise bzw. die Zugangswege zur mental projizierten Unterrichtssituation im einzelnen (vgl. Squires & McDougall (1996), S. 152ff.):

- ***Lehrer-Lerner Perspektive:*** Unter diesem Blickwinkel werden Aspekte der Lernsituation näher beleuchtet. Dabei wird u. a. über die Rolle des Lehrers im Verhältnis zum Lernprogramm nachgedacht. Auch die Aktivität der Schüler, sowie die Sozialform (z. B. Gruppenarbeit), in der diese Aktivität auftritt, wird beleuchtet. Fragen wie die folgenden gehören in dieses Feld: Fördert das Programm die Aktivität der Lerner? Regt es zur Diskussion an? Wieweit sind zusätzliche Erläuterungen des Lehrers nötig?
- ***Entwickler-Lerner Perspektive:*** Hier wird die Lehrtheorie beleuchtet, die der Entwickler auf der Metaebene, also als grundlegende Überlegung, für das Programm vorgesehen hat. Als besonders ergiebig für Lerner heben auch Squires & McDougall den konstruktivistischen Ansatz hervor. Zu fragen wäre hier somit u. a. nach Benutzerfreiheit und Interaktionsmöglichkeiten, der Art und Stärke der Motivation, sowie nach Möglichkeiten eines Realtransfers (den direkten Umsetzungsmöglichkeiten auf das „echte Leben“).
- ***Entwickler-Lehrer Perspektive:*** Unter diesem Punkt wird die mögliche Einbindung in das Curriculum (den Lehrplan) diskutiert. Wo kann das Programm im Verlauf eines

Kurses eingesetzt werden? Welche Vorkenntnisse sind erforderlich? Allerdings sollte hier auch die Relevanz der bearbeiteten Inhalte diskutiert und diese Inhalte auf Richtigkeit überprüft werden.

Mit diesen Erläuterungen wird deutlich, dass der situierte Ansatz erst angewendet werden kann, wenn bereits eine stark eingegrenzte Auswahl an Software zur Evaluation ansteht. Durch die relative Komplexität der wenigen Bewertungsperspektiven scheint eine Evaluation von mehr als zwei oder drei Programmen gleichzeitig nicht sinnvoll. Für die Grobsortierung müssen hier andere Methoden benutzt werden.

Allerdings weist diese Komplexität, die in der Reduktion auf nur drei Blickwinkel gründet, auch einige Vorteile auf: So ist man beispielsweise bei der Auswahl der Kriterien innerhalb der drei Kategorien sehr frei. Persönliche Präferenzen können erläutert und sehr leicht gewichtet werden. Auch ist die Struktur der Methode sehr hilfreich, sich pädagogisch-didaktischen Aspekten der Programme schnell zu nähern. Man „verzettelt“ sich nicht in der Bearbeitung einer Vielzahl von Detailfragen.

Abschließen möchte ich diese theoretische Betrachtung mit dem Hinweis, dass es meines Erachtens unerlässlich ist, auch die technischen bzw. designspezifischen Aspekte einer Software zu bewerten. Hierfür kann ich beim situierten Ansatz kaum geeignete Ansatzpunkte finden. In der nun folgenden praktischen Evaluation zweier Softwarepakete werde ich daher für diesen Punkt auf einen Kriterienkatalog zurückgreifen.

3 Eine Praktische Evaluation

3.1 Beschreibung der Vorgehensweise

Ziel dieses Kapitels ist es, eine vergleichende Evaluation an den beiden Programmen „Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre“ und „Der Ingenieur als Manager“ praktisch durchzuführen. Wie bereits angedeutet möchte ich dabei keinen „klassischen“ Weg beschreiten, sondern die Evaluation aus zwei Ansätzen zusammenstellen.

Die praktische Erprobung an Lernern muss, wie wohl häufig, entfallen. Zur Auswahl stehen daher nur prädiktive Methoden.

Ich habe mich für den Einsatz des AKAB-Kriterienkataloges entschieden, um einen raschen Überblick über die Funktionalität der Programme zu gewährleisten. Um diesen ersten Überblick zu vertiefen, werde ich den theoretisch bereits skizzierten situierten Ansatz von

Squires & McDougall (1996), das perspektivische Interaktionsparadigma, benutzen. Zunächst jedoch eine genauere Begründung der Entscheidung für dieses Vorgehen.

3.1.1 AKAB Katalog

Das Akronym AKAB bedeutet „Arbeitskreis der Automobil Branche“. Dies ist ein Zusammenschluß von verschiedenen Automobilfirmen. Ein Unterbereich dieses Zusammenschlusses ist der Arbeitskreis Weiterbildung, der sich u. a. auch mit CBT-Software auseinandersetzt. Der gesamte Katalog ist bei Kubicek et. al. (1998) auf den Seiten 236-238 abgedruckt.

Gut gelungen finde ich die Struktur des Kataloges. Die Unterteilung in drei Hauptkategorien (Programmtechnische Aspekte - Fachliche, fachdidaktische Aspekte und Multimediale und mediendidaktische Aspekte) mit insgesamt 16 Unterkategorien ist sehr übersichtlich und ermöglicht leicht einen selektiven Zugriff auf einzelne Themenbereiche. Der gesamte Katalog besteht aus 88 Fragen. Damit ist das Werk quantitativ noch im unteren Bereich. Die Gefahr des „Sich Verzettlens“ ist eher gering.

Ich werde für meine Zwecke lediglich die Kategorie „Programmtechnische Aspekte“ nutzen. Das Problem der Gewichtung der einzelnen Kriterien werde ich mit einem Punktesystem angehen:

Zu jedem Kriterium können 0 bis 4 Punkte vergeben werden. Dabei ist für eine durchschnittlich gelungene Erfüllung des Kriteriums die Vergabe von 2 Punkten vorgesehen. 4 bzw. 0 Punkte werden nur bei Kriterien vergeben, die ich für besonders wesentlich halte. Durchschnittlich wichtige Kriterien werden mit 3 Punkten als gut und mit einem Punkt als eher verbesserungsbedürftig gekennzeichnet.

3.1.2 Perspektivisches Interaktionsparadigma als Vertiefung

Die generellen Charakteristika dieses situierten Ansatzes habe ich bereits geschildert. Es bleibt hier nur noch darauf hinzuweisen, dass die inhaltlichen Aspekte, die mit dem perspektivischen Interaktionsparadigma bearbeitet werden, sich nicht von den Inhalten eines Kriterienkataloges unterscheiden. Der situierten Ansatz eröffnet lediglich einen alternativen Zugangsweg. Es ist nicht das „WAS“ über die Software gesagt wird, sondern das „WIE“ es gesagt wird. Dieses „WIE“ gefällt mir beim perspektivischen Interaktionsparadigma gut und hat mich zum Einsatz dieser Methode bewogen.

3.2 Vorstellung der Programme

Bei beiden Programmen handelt es sich um Einführungen in betriebswirtschaftliche Grundlagen. Thematisch und inhaltlich sind beide Programme grundsätzlich geeignet, in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung eingesetzt zu werden. Bevor ich mit der eigentlichen Evaluation beginne, ist es nötig, die Programme überblickartig vorzustellen.

3.2.1 „Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre“ oder „BWL-Module“

Das Programm wurde 1992 für das Betriebssystem MS-DOS entwickelt. Der Untertitel des Programmes ist „Vom jungen Kleinunternehmer zum Fabrikbesitzer“. Damit ist bereits viel über die Struktur gesagt. Der Lerner verfolgt die durchgängige und mit liebevollen Details ausgeschmückte Geschichte von Karl, der als Kleinunternehmer beginnt und sich mit wachsendem Erfolg immer größeren Aufgaben zu stellen hat. Das Gesamtwerk ist in einzelne Module unterteilt. Dieser Evaluation stand leider nur das erste Modul zur Verfügung. Insgesamt handelt es sich jedoch um 12 getrennt zu startende Module. Innerhalb des Kurses wechseln sich erklärende Phasen mit kleinen Simulationen ab.

Da ich den Titel dieses Programms generell für zu lang halte, soll das Programm im folgenden „BWL-Module“ genannt werden.

3.2.2 Der Ingenieur als Manager

Das Programm wurde 1997 in einer Kooperation der TU-München und der Siemens AG entwickelt. Optisch und technisch handelt es sich dabei um eine typische Multimediaanwendung, die alle Möglichkeiten des Betriebssystems Windows nutzt. Inhaltlich basiert das Produkt auf einer Vorlesung von Prof. Hörbst mit dem Titel „Methoden der Unternehmensführung“. Bereichert werden die inhaltlichen Vorträge u. a. durch die Entwicklungsgeschichte der fiktiven „EZMA GmbH“. Eine Parallele zu der Idee von „Karl“ ist unverkennbar (vgl. Abb. 17). Allerdings bleiben die Transfer-Angebote (Beispiele zur Nutzung des vermittelten Wissens) in „Der Ingenieur als Manager“ nicht auf die EZMA GmbH beschränkt. Es werden Beispiele aus allen möglichen Bereichen der Industrie herangezogen. Inhaltlich ist die Software in die vier Kapitel „Organisation“, „Marketing“, „Strategische Planung“ und „Wettbewerbsstrategien“ unterteilt. Jeder Bereich ist gesondert anwählbar.

3.3 Beschreibende Darstellung der typischen Lernsituation

Um den Lesern, die keine Möglichkeit haben, die Programme selbst zu testen, eine fundiertere Vorstellung der beiden Produkte zu ermöglichen, möchte ich nun zunächst typische Abläufe innerhalb der Programme beschreibend darstellen. Die Verweise auf die Abbildungen am Ende dieser Arbeit sollen die Vorstellung über die Zusammenhänge etwas erleichtern.

3.3.1 Der Ingenieur als Manager

Eingestimmt in die Arbeit mit dem Programm wird der Benutzer durch einen stimmungsvollen Film. Darin wird ein Bogen von Werner v. Siemens bis zur heutigen Siemens AG gespannt. Aus den Darstellungen wird gefolgert, dass ein heutiger Ingenieur, genau wie früher bereits Werner v. Siemens, die marktwirtschaftlichen Aspekte seines Tuns nicht aus den Augen verlieren darf.

Diesem Einstieg folgen zwei Video-Ansprachen (Dr. Heinrich v. Pierer (Vorstandsvorsitzender der Siemens AG) und von Prof. Kurt Antreich (TU München)). Die beiden Ansprachen nehmen die Quintessenz des Films auf und unterstreichen erneut die Relevanz von marktwirtschaftlichem Wissen im Ingenieurberuf.

Nach diesen Begründungen für die Arbeit mit der Software beginnt der eigentliche Programminhalt.

Ich werde im Folgenden aus dem Kapitel „Organisation“ die Erläuterungen zum Begriff der „Mehrlinienorganisation“ darstellen.

Als Einstieg in den Themenbereich erfolgt eine Abgrenzung des Begriffes ggü. anderen Organisationsformen. Dabei werden die akustischen Erläuterungen durch animierte grafische Darstellung unterstützt. (Vgl. Abb. 3 (Hintergrund))

Vor- und Nachteile der Mehrlinienorganisation sollen vom Benutzer selbst identifiziert werden. Der Benutzer wird aufgefordert, drei Schlüsselfragen durch Anklicken von „Ja“ oder „Nein“ zu beantworten (Vgl. Abb. 4). Das Programm wertet jede Eingabe über einen akustischen Kommentar aus. Optisch bleibt die Eingabe des Benutzer sichtbar, auch wenn sie falsch war. (Vgl. Abb. 5) Unabhängig von der Richtigkeit der Eingaben folgen im Kommentar nähere Erläuterungen zur Antwort. Dem Benutzer ist es möglich, jede Frage mit

Evaluation von CBT-Software in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung

dem „Vor“ Knopf zu überspringen (Vgl. Abb. 3). Ihm entgehen dadurch die näheren Erläuterungen, die im Kommentar der Antwortauswertung enthalten sind.

Als Zusammenfassung werden die Vor- und Nachteile der Mehrlinienorganisation auf einem Bildschirm dargestellt (Vgl. Abb. 6). Der Hinweis auf die geringe Verbreitung dieser Organisationsform erfolgt akustisch.

Nach dieser Zusammenfassung wird automatisch das Menü (Vgl. Abb. 1) eingeblendet und der Lerner kann das nächste Thema frei wählen.

3.3.2 BWL-Module

Direkt nach dem schlanken Begrüßungsbildschirm wird der Benutzer gefragt, ob er das Programm zum ersten Mal benutzt. Wird dies über Eintippen von „j“ bestätigt, so erhält man eine Aufstellung der möglichen Befehlstasten innerhalb des Programmes. Bei „n“ für „nein“ wird Einführung in die technische Funktionsweise übersprungen und man gelangt direkt zum eigentlichen Lernprogramm.

Ich werde nun einen Ablauf aus dem zweiten Kapitel des ersten Moduls schildern, der recht typisch für das gesamte Produkt ist.

Das Kapitel beginnt mit einem Überblick über die Inhalte des Kapitels (vgl. Abb. 8), sowie einer Einordnung der Inhalte in das gesamte Modul (vgl. Abb. 9).

Danach kommt es bereits zur ersten Aktivität des Benutzers. Dieser wird gebeten, für sieben Wochentage einen jeweils selbst bestimmten Verkaufspreis für seine Limonade einzutippen (vgl. Abb. 10). Diese Aktion lässt sich nicht überspringen. Fehlerhafte Eingaben, wie z. B. Buchstaben oder unrealistische Zahlen, akzeptiert das Programm nicht. Jede Eingabe wird mit einer groben Bewertung kommentiert (vgl. Abb. 11). Um eine Orientierung über die Absatzmenge zu gewährleisten, werden die Umsätze des letzten Tages im Zusammenhang mit dem dort gewählten Preis angezeigt.

Es folgen einige illustrierte Bildschirme, die erneut die aktuelle Position innerhalb des Programmes und der Inhalte einordnen (vgl. Abb. 12). Danach werden die aus den eigenen Entscheidungen entstandenen Preis-Absatz Verhältnisse tabellarisch dargestellt und mit einer Grafik verdeutlicht (vgl. Abb.13 und Abb. 14). Der Benutzer wird aufgefordert, die Grafik „von Hand“ auf einen mitgelieferten Arbeitsbogen zu übertragen.

Evaluation von CBT-Software in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung

Als nächster Schritt kommt der Begriff „Umsatz“ ins Spiel. Er wird in das bereits bekannte tabellarische Muster integriert. Auch hier werden Kurven und Diagramme zur Verdeutlichung eingesetzt.

Im nächsten Bildschirm wird der Benutzer aufgefordert, seine alten Eingaben zu verbessern (vgl. Abb. 15). Wieder werden selbstgewählte Werte eingetippt.

Als kleine Erfolgskontrolle fragt das Programm im nächsten Schritt nach dem Preis mit dem höchsten Umsatz. Dieser kann aus den dargebotenen Diagrammen grob abgelesen werden und wird eingetippt. Die Eingabe wird in soweit kommentiert, dass der Benutzer gelobt wird, sobald er in der Nähe des exakten Wertes lag. Der exakte Wert wird dabei genannt.

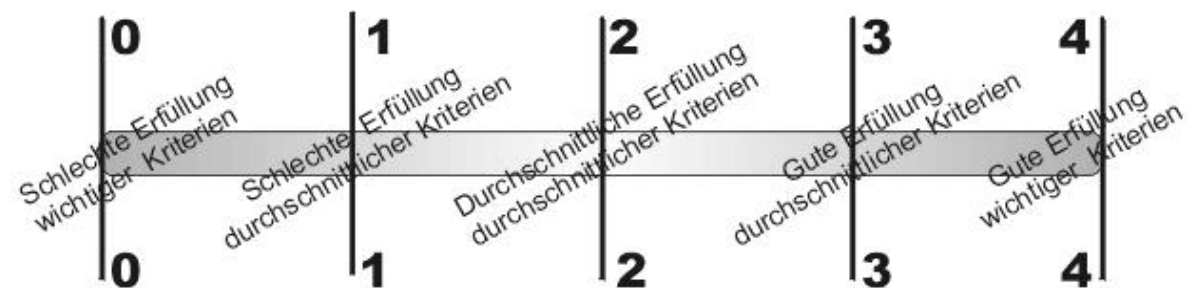
Eine Reihe von grafischen Darstellungen des Preis-Absatz-Umsatz-Verhältnisses, in bereits bekanntem Stil, folgen. Der Benutzer wird aufgefordert, diese Darstellungen wieder auf ein Arbeitsblatt zu übertragen.

Eine schriftliche Zusammenfassung beendet das Kapitel (vgl. Abb. 16).

3.4 Programmtechnische Evaluation nach AKAB-Katalog

Die folgende Tabelle beinhaltet nur den ersten Teil des AKAB-Kataloges, der unter der Überschrift „Programmtechnische Aspekte“ zusammengefasst wird. Aus Platzgründen wurden alle Fragen, zu denen keine Aussagen gemacht werden können, nicht abgedruckt.

Punkteskala:



Evaluation von CBT-Software in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung

| Kriterium / Frage | Umsetzung in BWL-Module | PKT . | Umsetzung in „Der Ingenieur als Manager“ | PKT. |
|--|---|----------|---|----------|
| Bestandteile des Softwareproduktes (SWP): | | | | |
| Aus welchen Komponenten besteht das SWP: | 1 Diskette pro Modul | 1 | 1 CD-ROM | 2 |
| Installation des SWP: | <i>Gesamtpunktzahl dieses Abs.:</i> | <i>1</i> | <i>Gesamtpunktzahl dieses Abs.:</i> | <i>6</i> |
| Läuft das SWP unter einem weitverbreiteten Betriebssystem? | Ja, MS-DOS ist zwar weit verbreitet, aber nicht mehr neuester Stand. Das Programm kann auch unter anderen Systemen ausgeführt werden, nutzt jedoch kaum die technischen Möglichkeiten moderner Betriebssysteme. | 0 | Ja, das Programm ist für WINDOWS konzipiert und stellt technisch den aktuellen Stand dar. | 2 |
| Ist die Beschreibung logisch aufgebaut und für unerfahrene Nutzer leicht verständlich? | Nein. Die Installation ist unzeitgemäß und für Benutzer moderner Betriebssysteme unverständlich. | 0 | Ja. Die Installation erfolgt gemäß modernen Standards. | 2 |
| Kann das SWP problemlos in Rechnernetzen installiert werden? | Nein. Das Programm benötigt Schreibrechte auf dem Installationslaufwerk. Dies ist in Netzen u. U. nicht gegeben. | 1 | Ja. | 2 |
| Erstnutzung des SWP: | <i>Gesamtpunktzahl dieses Abs.:</i> | <i>6</i> | <i>Gesamtpunktzahl dieses Abs.:</i> | <i>6</i> |
| Funktioniert das SWP nach erfolgreicher Installation einwandfrei? | Ja | 2 | Ja | 2 |
| Ist eine intuitive Erstnutzung des SWP möglich? | Ja. Alle Schritte im Programm werden ausführlich kommentiert. (Vgl. Abb. 7) | 2 | Ja. Auch ohne Kommentar findet man den Einstieg in das Programm leicht. | 2 |
| Sind zur Erstnutzung bestimmte | Nein. | 2 | Nein. | 2 |

Evaluation von CBT-Software in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung

| Kriterium / Frage | Umsetzung in BWL-Module | PKT | Umsetzung in „Der Ingenieur als Manager“ | PKT. |
|---|---|-----|---|------|
| Hilfsprogramme nötig? | | | | |
| Bedienoberfläche und Bildschirmgestaltung: | <i>Gesamtpunktzahl dieses Abs.:</i> | 15 | <i>Gesamtpunktzahl dieses Abs.:</i> | 12 |
| Ist ein durchgängiges, klar strukturiertes, verständliches Menüsystem vorhanden? | Ja. Der untere Rand des Bildschirms ist für die Navigation reserviert und übersichtlich gestaltet. Leider kann diese nicht mit einer Maus bedient werden. (vgl. Abb. 9) | 3 | Nein. Zwar erfolgt der größte Teil der Navigation über „vor“ und „zurück“ Pfeile, die klar erkenntlich sind. Alle anderen Menüpunkte - u. a. auch der „Beenden“ Befehl - sind jedoch nicht sichtbar und müssen durch Klicken auf einen unbeschrifteten Teil des Bildschirms aktiviert werden. (vgl. Abb.3, Abb. 2.) | 0 |
| Ist die Struktur der Bildschirmmaske größtenteils einheitlich, übersichtlich und klar gegliedert? | Ja. | 2 | Ja. | 2 |
| Ist die Bedienoberfläche je nach individuellem Kenntnisstand des Nutzers variierbar? | Nein | 1 | Nein | 1 |
| Wird die Verständlichkeit durch Visualisierungseffekte gefördert, ohne dabei abzulenken? | Ja. | 2 | Ja. | 3 |
| Erfolgt der Bildschirmaufbau in einem zeitlich vertretbaren Rahmen? | Ja. (getestet mit folgender Hardware: 484 DX 100Mhz und 8 MB RAM) | 2 | Ja. (getestet mit folgender Hardware: AMD K6 350Mhz mit 64 MB RAM) | 2 |
| Können jederzeit Hilfen, Ergänzungen, Lösungen oder Zusammenfassungen eingeblendet werden? | Ein Lexikon steht zur Verfügung. (vgl. Abb. 20) | 1 | Ein Lexikon steht zur Verfügung. (vgl. Abb. 19) | 1 |
| Ist der Text bezügl. Rechtschreibung und Grammatik fehlerlos? | Ja | 2 | Ja | 2 |
| Werden kurze, leicht verständliche Sätze | Ja. | 2 | Ja | 2 |

Evaluation von CBT-Software in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung

| Kriterium / Frage | Umsetzung in BWL-Module | PKT | Umsetzung in „Der Ingenieur als Manager“ | PKT. |
|--|---|-----------|---|-----------|
| benutzt? | | | | |
| Interaktion: | <i>Gesamtpunktzahl dieses Abs.:</i> | <i>15</i> | <i>Gesamtpunktzahl dieses Abs.:</i> | <i>12</i> |
| Werden Fehleingaben durch den Nutzer abgefangen? | Ja | 2 | Ja | 2 |
| Sind eigene Eingaben durch den Nutzer korrigierbar? | Ja, wenn auch manchmal durch umständliche Hinweise verzögert. | 1 | Ja | 2 |
| Gibt es geschlossene Fragen? | Ja | 2 | Ja | 2 |
| Sind die angebotenen Antwortalternativen sinnvoll? | Ja | 2 | Nicht immer (Vgl. Abb. 18) | 0 |
| Gibt es offene Fragen? | Nein | 2 | Ja, selten. Allerdings stehen immer nur geschlossene Antwortmöglichkeiten zur Verfügung. (vgl. Abb. 18) | 0 |
| Gibt das System dem Nutzer eindeutige Anweisungen, was von ihm erwartet wird? | Ja (vgl. z. B. Abb. 15) | 2 | Ja (vgl. z. B. Abb. 18) | 2 |
| Sind die Dialoge sinnvoll strukturiert und verständlich? | Ja (Vgl. Abb. 15) | 2 | Ja. (Vgl. Abb. 18) | 2 |
| Sind Schnittstellen zum Internet, Intranet oder anderen Programmen vorhanden? | Nein | 2 | Zum Internet (Vgl. Abb. 2) | 2 |
| Ablaufsteuerung / Komfort | <i>Gesamtpunktzahl dieses Abs.:</i> | <i>16</i> | <i>Gesamtpunktzahl dieses Abs.:</i> | <i>14</i> |
| Kann der Nutzer das Programm zu jedem beliebigen Zeitpunkt unterbrechen? | Ja | 3 | Ja | 2 |
| Besteht die Möglichkeit der manuellen Datensicherung bzw. erfolgt eine Datensicherung in zeitlichen Intervallen? | Nein | 2 | Die bearbeiteten Bereiche werden markiert. (vgl. Abb. 1) | 2 |
| Bleiben die Daten bei einem Systemabsturz erhalten? | Keine Daten vorhanden | 2 | Nein. Sowohl Lesezeichen, als auch Bearbeitungsfortschritt können verloren gehen. | 0 |

Evaluation von CBT-Software in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung

| Kriterium / Frage | Umsetzung in BWL-Module | PKT | Umsetzung in „Der Ingenieur als Manager“ | PKT. |
|--|--|-----------|--|-----------|
| Kann der Nutzer den Lernweg selbständig bestimmen? | Theoretisch ja, doch nur die Benutzung in der vorgegebenen Reihenfolge macht Sinn, da die Lektionen auf einander aufbauen. | 2 | Ja. Doch auch hier sollte die vorgegebenen Reihenfolge beibehalten werden. (Vgl. Abb. 1) | 2 |
| Kann der Nutzer das Lerntempo selbständig bestimmen? | Ja. Wiederholungen und Neustarts sind beliebig möglich. | 2 | Ja. Wiederholungen und Neustarts sind über die „Vor“ und „Zurück“ Knöpfe (Vgl. Abb. 3) beliebig möglich. | 2 |
| Ist ein problemloses Blättern zwischen den verschiedenen Bildschirmseiten möglich? | Ja, allerdings wieder ohne Maus. (Vgl. Abb. 7) | 2 | Ja, allerdings sind große Sprünge nur über das sehr versteckte Menü möglich. (Vgl. Abb. 1 und Abb. 3) | 0 |
| Kann der Nutzer Lesezeichen setzen? | Nein | 1 | Ja (Vgl. Abb. 2) | 2 |
| Ist eine Notizblockfunktion vorhanden? | Nein | 0 | Ja (Vgl. Abb. 2) | 2 |
| Können beliebige Teile des SWP jederzeit problemlos ausgedruckt werden? | Ja | 2 | Ja (Vgl. Abb. 2). Ausnahme: Das Lexikon (vgl. Abb. 19) | 2 |
| Gesamtsumme aller Punkte: | | 54 | | 53 |

Als erstes Ergebnis bleibt festzuhalten, dass das „alte“ Programm „BWL-Module“ wider Erwarten als Sieger hervorgeht. Das Ergebnis ist zwar denkbar knapp, doch sollte man von einem modernen Programm wie „Der Ingenieur als Manager“ eine wesentlich höhere technische Funktionalität und Benutzerfreundlichkeit erwarten können. Vor allem das „unsichtbare“ Menü ist ein gravierender Nachteil. Aus optischen Gründen wurde hier an der Funktionalität zu viel gespart.

3.5 Situierete Evaluation nach dem perspektivischen Interaktionsparadigma

3.5.1 Lehrer-Lerner Perspektive

Ich möchte die mentale Projektion möglicher Einsatzwege der Programme mit dem sogenannten „classroom management“ beginnen. Wie könnte der Einsatz der Programme im Klassenzimmer bzw. im Seminarraum aussehen? Welche Rolle übernimmt dabei der Seminarleiter bzw. Trainer?

Beide Programme sind meiner Meinung nach hauptsächlich für den vollkommen selbstständigen Gebrauch tauglich. Damit meine ich einen Einsatz z. B. am heimischen PC oder im Büro. Beide Programme sind selbsterklärend und selbst ohne eine Anleitung verständlich. Alle gestellten Aufgaben werden direkt vom Computer korrigiert und die korrekten Lösungen werden dem Lerner mitgeteilt. Für die Bearbeitung der Programme ist somit ein Trainer unnötig.

Sollte man jedoch ein Produkt suchen, das man im Seminarraum selbst einsetzen kann, so kommt meiner Ansicht nach nur „BWL-Module“ in Frage. Die Tatsache, dass „Der Ingenieur als Manager“ alle Texte mit Sprachausgabe unterlegt, macht einen Einsatz in der Gruppe nahezu unmöglich. Allein durch Verwendung von Kopfhörern wäre zu vermeiden, dass die Tonausgabe jedes Rechners für einen verwirrenden Geräuschpegel sorgt. Das Abspielen des Programmes über einen zentralen Rechner, der vielleicht mit einem Beamer (OHP für Computer) ausgestattet ist, ist strikt abzulehnen. Dadurch geht jede Selbstkontrolle des Lernens verloren. Auch die Bearbeitung des Programmes in Kleingruppen mit nur einem Rechner halte ich für wenig effektiv. Alle Fragen sind so leicht, dass man sie ohne viel Nachdenken und schon gar ohne Diskussion lösen kann.

Bei dem Programm „BWL-Module“ hingegen ist auch ein Einsatz direkt im Seminarraum denkbar. Die Gruppe kann in z. B. Zweiertteams mit jeweils einem Rechner aufgeteilt werden. Die teilweise recht kniffligen Fragen bieten genug Anreiz, das Programm in Gruppen bearbeiten zu lassen. Diskussionen und Beratungen können durchaus entstehen. Auch die Einbindung von gedruckten Arbeitsblättern bietet eine recht gute Möglichkeit zur aktiven Kooperation. Trotzdem würde ich Einsatz innerhalb der Schulungsräume nur als sekundäre Möglichkeit betrachten.

Evaluation von CBT-Software in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung

Generell ist es sowieso positiv zu bewerten, dass die Programme selbstständig außerhalb der Seminargruppe zu bearbeiten sind. Vergleicht man die Anforderungen der Betrieblichen Aus- und Weiterbildung (besonders Kap. 1.3), so wird Dezentralisation dort als eine Forderung aufgestellt. Beide Programme erfüllen dieses Kriterium.

Zusammenfassung:

- „BWL-Module“ und „Der Ingenieur als Manager“ sind sehr gut zur Einzelarbeit am Arbeitsplatz oder zu Hause geeignet.
- Nur „BWL-Module“ kann auch innerhalb eines Gruppenraumes eingesetzt werden.
- Teamarbeit lohnt sich nur bei „BWL-Module“. Die Aufgaben in „Der Ingenieur als Manager“ sind dafür zu trivial.

3.5.2 Entwickler-Lehrer Perspektive

Beide Programme bieten einen reichhaltigen Fundus an relevantem, fachlich richtigem und gut formuliertem Wissen. Dieses Wissen wird in beiden Programmen systematisch aufgebaut. Im Gesamten betrachtet ergeben also beide Systeme einen in sich geschlossenen Kurs.

Besonders bei „Der Ingenieur als Manager“ ist die Überblickartigkeit der vermittelten Inhalte deutlich. Begriffe wie „Bedürfnis“ oder „Marktsegmentierung“ werden zwar sehr anschaulich aber wenig vertiefend dargestellt. Somit ergeben sich zwei potentielle Einsatzgebiete innerhalb eines weiterreichenden Curriculums.

1. *Als erste Einführung in den Themenbereich:* Der Lerner wird durch das Programm mit einer Reihe von Fachbegriffen konfrontiert. Die einführende Darstellung der Software dient zu groben Orientierung und zum Vertraut Werden mit Begriffen. Je nach Ziel der Gesamtschulung können aus dem reichen Fundus einige Begriffe später durch den Trainer vertieft werden.
2. *Als Wiederholung bereits behandelter Inhalte:* Die relativ knappe Erläuterung aller Begriffe kann dem Lerner bei einer möglichst kurzen Wiederhol- und Memorierphase gute Dienste leisten.

BWL-Module geht neben der Erläuterung zahlreicher Begriffe noch einen Schritt weiter. Anhand integrierter Simulationen können die zuvor erläuterten Begriffe gleich praktisch ausprobiert werden. Somit ist das Programm auch in einer Zwischenphase des Trainings

Evaluation von CBT-Software in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung

einsetzbar. Man könnte bei BWL-Module also folgende Einsatz-Zeiten innerhalb eines Curriculums nutzen:

1. *Einführung*: Hier gilt Ähnliches wie bei „Der Ingenieur als Manager“. Durch die Zerteilung des Kurses in einzelne Module fehlt hier allerdings eine Übersicht, in der man die gerade bearbeiteten Begriffe schnell einordnen kann.
2. *Zwischenphase*: Nachdem der Trainer beispielsweise die Zusammenhänge von Preis und Absatz erläutert hat, können die Lerner dieses Verhältnis innerhalb der Software simulierend nachvollziehen.

Zur Wiederholung halte ich „BWL-Module“ nur bedingt einsetzbar. Durch die doch wesentlich höhere Informationsdichte benötigt man recht viel Zeit, um das Programm durchzuarbeiten. Die meisten werden diese Zeit für eine Wiederholung kaum investieren wollen.

Als Erfolgskontrolle halte ich, wenn überhaupt, nur BWL-Module für einsetzbar. Zwar macht die Tatsache, dass auch dieses Programm keine Angaben über die Leistung des Lerners speichert, eine Bewertung durch den Trainer unmöglich. Auch die Auswertung der ausgefüllten Arbeitsblätter ist dafür unzureichend. Für eine selbstständige Erfolgskontrolle ist das Programm allerdings nutzbar. Nur wer die Erläuterungen verstanden hat, wird sich in den Simulationsteilen zurechtfinden. „Der Ingenieur als Manager“ bietet keinerlei Anreiz für eine Erfolgskontrolle.

Zusammenfassung:

- Beide Programme vermitteln fachlich korrektes und gut formuliertes Wissen.
- „Der Ingenieur als Manager“ eignet sich vor allem als Einstieg in das Thema und als Wiederholung des Themas
- „BWL-Module“ kann als Einstieg oder als Vertiefung unter besonderer Verwendung der integrierten Simulationen genutzt werden.
- Erfolgskontrolle ist nur mit „BWL-Module“ möglich. Auch hier nur begrenzt.

3.5.3 Entwickler-Lerner Perspektive

Betrachtet man die Lehr- bzw. Lerntheorie, die hinter den beiden Produkten steht, so läßt sich vor allem bei „Der Ingenieur als Manager“ der Entstehungsweg des Programmes nicht

Evaluation von CBT-Software in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung

leugnen. Als Grundlage für die Struktur des Programmes diente eine Vorlesung. Dieser Stil wurde exakt auf das Programm übertragen.

Der Ablauf von „Der Ingenieur als Manager“ ist hoch und logisch strukturiert. Die visuelle Unterstützung gleicht einem stark verbesserten Folieneinsatz. Wie aber auch bei „herkömmlichen“ Vorlesungen bleibt die Eigenaktivität der Lerner sehr gering. Die vereinzelt, gezwungen wirkenden Fragen - ohne besonderen Informationswert und mit recht gleichgültiger Behandlung der Antwort (Vgl. Abb. 18 und Abb. 5) - gleichen der Fragetechnik eines Referenten, der in den Plenarsaal horcht, um herauszufinden, ob wenigstens einige Zuhörer noch wach sind. Für die „Wach Gebliebenen“ allerdings lohnt sich das Betrachten der gut gemachten Struktogramme und Visualisierungen. Im Unterschied zu einer Vorlesung können jedoch bei „Der Ingenieur als Manager“ alle Teile der „Bildschirmvorlesung“ beliebig oft wiederholt bzw. übersprungen werden. Dies ist als entscheidender Vorteil ggü. „herkömmlichen“ Vorlesungen zu werten. Allerdings ist es dann bereits mit der Interaktivität vorbei. Bis auf die Bestimmung der Reihenfolge der Präsentation bzw. Auslassung/Wiederholung einzelner Punkte reagiert das Programm nicht auf die Individualität des Benutzers.

Auch von situiertem Lernen ist bei „Der Ingenieur als Manager“ nicht viel zu sehen. Zaghafte Versuche in Form der Darstellung der Entwicklung einer fiktiven „EZMA GmbH“ werden zwar unternommen, doch dieses Prinzip wird nicht durchgehalten. Zusätzlich zur EZMA GmbH geschieht der Praxis-Transfer auch über willkürlich gewählt wirkende Beispiele aus dem Gesamtfeld „Industrie“. Eine durchgängige Situierung der Inhalte ist somit nicht möglich.

Etwas anders sieht es bei „BWL-Module“ aus. Die Geschichte von Karl wird - wie der Wortlaut des Untertitels vermuten läßt - vom ersten bis zum zwölften Kapitel durchgehalten und bildet das Zentrum des Programmes. Zu Beginn des Programmes wird der Benutzer ausdrücklich ermuntert, Karl als eine „Spielfigur“, die er steuert, zu betrachten. Man soll sich also mit Karl identifizieren. Für manche mag dieses Vorgehen und die damit zusammenhängenden oft umgangssprachlich formulierten Dialoge innerhalb des Programmes „kindlich“ wirken (vgl. Abb. 21). Doch betrachten wir einmal das große Feld des „Spiels“ (inkl. Rollenspiel) auch außerhalb des pädagogischen Sektors. Man stellt fest, dass dort nie

Evaluation von CBT-Software in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung

etwas anderes geschieht, als dass sich (auch) Erwachsene auf Situationen einlassen, die nicht in der „Realität“ gegeben sind. Übertragen auf „BWL-Module“ bedeutet dies, dass sich z. B. ein im echten Leben erfolgreicher Geschäftsführer eines technischen Betriebes auf die Situation eines kleinen Kiosk-Verkäufers einstellen kann, um daraus etwas zum Thema BWL zu lernen. Dieser wirklich situierte Ansatz ist meiner Meinung nach immer der eher neutralen Präsentation von Fakten, wie z. B. in „Der Ingenieur als Manager“, vorzuziehen. Dabei ist auch die wesentlich schlechtere grafische Qualität von „BWL-Module“ verschmerzbar.

Doch nicht nur im Punkt Situierung scheint die Lehrtherorie von „BWL-Module“ ausgereifter. Die im Programm integrierten Simulationen ermöglichen bereits eine recht hohe konstruktivistische Wissensbildung. D. h. man kann durch selbstständiges und beliebig wiederholbares Ausprobieren direkt die Wirkung seiner Entscheidung erfahren. So wird das Verständnis von einzelnen Begriffen auf eigenen Wegen und im eigenen Tempo erarbeitet. Außerhalb der Simulationen verfolgt auch „BWL-Module“ den Weg einer „Bildschirmvorlesung“. Die oben bereits genannten Vor- und Nachteile dieser verbesserten Art der Vorlesung gelten auch für dieses Programm.

Zusammenfassung:

- Nur „BWL-Module“ bietet Lerneraktivität in einem akzeptablen Ausmaß.
- „Der Ingenieur als Manager“ verfolgt die Strategie einer Vorlesung.
- Die Situierung des Lernens ist nur bei „BWL-Module“ gelungen.
- Die deutlich bessere grafische Darstellung von „Der Ingenieur als Manager“ kann die schlechtere Qualität der Lehrtherorie nicht ausgleichen.

3.6 Resüme

Mit dem Programm „Der Ingenieur als Manager“ steht dem Lerner ein technisch und designerisch hochwertiges und modernes Programm zur Verfügung. Bei der reinen Programmtechnik ist „BWL-Module“ um Längen geschlagen. Die Basierung auf dem Betriebssystem MS-DOS, die fehlende Maus-Unterstützung sowie das umständliche Setup machen „BWL-Module“ unzeitgemäß. Allerdings kann „Der Ingenieur als Manager“ seine technischen Vorteile nicht ausreichend nutzen. Was nützt eine Maus-Unterstützung, wenn

Evaluation von CBT-Software in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung

die Menüleiste durch eine undokumentierte Linie repräsentiert wird, man also gar nicht weiß, wo man die Maus einsetzen soll?

Die situierte Evaluation hat gezeigt, dass außer im Punkt Technik „BWL-Module“ das didaktisch wertvollere Programm ist. Seine Einsatzmöglichkeiten sind wesentlich flexibler. Dies gilt sowohl im Bezug auf die Sozialform (z. B. Zweiergruppen), als auch für die Einbindung in ein bestehendes Curriculum. Hierbei wirkt die modulare Struktur besonders hilfreich. Man kann einzelne kleine Module problemloser in einen Lehrplan einordnen, als einen ganzen Block. Zusätzlich sei hier erneut auf die Anforderungen moderner betrieblicher Aus- und Weiterbildung verwiesen. In Kapitel 1.3 wird Modularisierung als einer der zentralen Anliegen von JITT beschrieben. Dem kommt die Struktur von „BWL-Module“ entscheidend entgegen. Zwar kann „Der Ingenieur als Manager“ ebenfalls in kleinen Ausschnitten eingesetzt werden, dies gestaltet sich jedoch wesentlich schwieriger als bei „BWL-Module“.

Doch nun zum wohl gravierendsten Nachteil von „Der Ingenieur als Manager“. Es ist der präsentationsartige Stil des Programmes. Zu wenig Eigenaktivität des Lernenden und zu ungenaue Transfermöglichkeiten führen wahrscheinlich zu einer geringen Effektivität des Programmes. Dies kann auch nicht durch die bestechende Darstellung der Inhalte ausgeglichen werden. Somit erscheint auch der hohe finanzielle Aufwand für solch gute grafische Umsetzung fraglich.

Am besten werden die Unterschiede deutlich, wenn man die Bildschirm-Ausdrucke der beiden Programme vergleicht. Zunächst besticht „Der Ingenieur als Manager“ mit klarer, grafisch perfekter Darstellung. In „BWL-Module“ wirken die Darstellungen dagegen sehr kümmerlich. Betrachtet man aber nun z. B. Abb. 4 und Abb. 15, so fällt auf, dass „BWL-Module“, mit Hilfe der Simulationen, auf die individuellen Eingaben des Benutzers reagiert. Somit steigt das Programm wesentlich tiefer in das Thema ein. Zusammenhänge werden deutlicher als bei der bloßen Erläuterung von Begriffen.

Doch ist es nicht nur die verbesserungsbedürftige Lerntheorie hinter dem Aufbau von „Der Ingenieur als Manager“, die den Gesamteindruck des Programmes trübt. Es werden auch generelle didaktische Grundsätze missachtet. So z. B. die fehlende Korrektur der Antworten des Benutzers. Für alle Felder des Bereichs „Lehren und Lernen“ gilt, dass grundsätzlich

keine falschen Antworten präsentiert werden sollten (vgl. Abb. 5), vor allem nicht bei Multiple Choice Aufgaben. Zu leicht prägt sich das Bild ein und wird übernommen. Dabei ist der technische Aufwand, der im Programm an sonst keiner Stelle gescheut wird, gerade bei der Verbesserung dieses Punktes äußerst gering. Entweder korrigiert das Programm das Antwort-Kreuz selbstständig, oder man blendet die „Ja / Nein“ Felder ganz aus und formuliert die Frage in eine korrekte Antwort um.

Abschließend könnte man bemerken, dass ein Programm nach dem Konzept von „BWL-Module“, umgesetzt mit der Technik und dem Design von „Der Ingenieur als Manager“, den pädagogischen Wertvorstellungen schon beträchtlich näher käme als jedes der einzelnen Programme selbst. Es bleibt also abzuwarten, wem es in Zukunft gelingt, eine optimierte Verteilung der Ressourcen auf Design, Lehr-, Lerntheorie und Technik zu verwirklichen.

4 Ergebnissicherung und Konsequenzen

4.1 Einbindung in die Gesamtausbildung

Vergleicht man die in Kapitel 1 gemachten Bemerkungen über betriebliche Aus- und Weiterbildung mit den Ergebnissen der Evaluation aus Kapitel 3, so stellt man fest, dass die beiden evaluierten Programme zwar nicht alle, jedoch einen großen Teil der von der Aus- und Weiterbildung geforderten Merkmale aufweisen. Vor allem die Möglichkeit der selbstständigen Nutzung ist durch die Integration von Lexika und die insgesamt zufriedenstellenden Einführungen bzw. Erläuterungen von Begriffen und Strukturen gegeben. Doch bedeutet dies, dass in Zukunft jeder Mitarbeiter statt zu einer Schulung geschickt zu werden, nur noch eine CD in die Hand gedrückt bekommt? Obwohl mancher Personalchef es sicherlich gerne sehen würde, ist diese Methode gewiss falsch. CBT-Programme können keine Schulungen ersetzen (vgl. Westenkirchner (1998), S. 240). Das sollte die Evaluation gezeigt haben.

Lernen ist immer sozial. Auch wenn der Lernprozess selbst individuell in jedem Kopf vorgeht, so bedarf es doch begleitender Kommunikation, sei es zur Kontrolle, zur Beratung oder zum Austausch. Der Mensch muss das Gelernte überprüfen können und das geht immer noch am besten zusammen mit anderen Menschen.

Trainer müssen also keine Angst haben, durch CBT-Software ersetzt zu werden? Hier sei Rumler-Balog zitiert: „[...] lässt sich festhalten, dass CBT-Programme in einigen

Evaluation von CBT-Software in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung

Bereichen tatsächlich eine Bedrohung für einzelne, ohnehin überholte Trainingsangebote sein können“ (1998, S. 262). Dieser Satz macht deutlich, was bereits während der Evaluation angeklungen ist. Vor allem „Der Ingenieur als Manager“ gleicht im Aufbau einer Vorlesung. Diese Methode kann von dem Programm dank seiner aufwendigen optischen Erscheinung und seines nie ermüdenden akustischen Dozenten wahrscheinlich besser, doch vor allem billiger übernommen werden als von „biologischen“ Kollegen. Allerdings kann es aus den bereits ausführlich diskutierten Punkten nicht bei einer Vermittlung von Inhalten auf Vorlesungsbasis bleiben.

Worum es geht, ist also eine Kooperation oder besser eine Aufgabentrennung zwischen Trainern und CBT-Software. Was bedeutet dies für die Dozenten bzw. Trainer?

4.2 Dozentenqualifikationen

„Wo der Computer versagt, kann der Trainer brillieren!“ (Rumler-Balog, (1998), S. 261) Bevor der Trainer jedoch brillieren kann, muss er wissen, wo der Computer versagt. Dies bedeutet, dass sich Trainer nicht gegen Computer und CBT-Software wehren dürfen. Im Gegenteil. Sie müssen die Programme testen und ihre die Stärken und Schwächen identifizieren. Nur so kann man die gewünschte Aufgabenteilung erreichen. Damit werden die Kurse moderner, effektiver und kostengünstiger. Das wiederum bedeutet einen höheren persönlichen Marktwert des Dozenten.

Die Rolle des Trainers in solchen Kursen wird sich ebenfalls verändern. Wie bereits bemerkt, kann ein CBT-Programm Vorträge besser halten. Allerdings kann es keine Gruppen führen. Damit ist bereits die Rolle des Trainers umrissen. Er (sie) muss den oben skizzierten sozialen Aspekt der Schulung übernehmen. D. h. Gruppenmitglieder kontrollieren oder beraten. Weiter ist es der Trainer, der dafür zu sorgen hat, dass Kommunikations- und damit Lernprozesse innerhalb der Gruppe angeregt und gefördert werden.

Zusammenfassend läßt sich also festhalten:

CBT-Software leistet einen entscheidenden Beitrag zur Effizienzsteigerung in der Aus- und Weiterbildung. Allein und ohne fachlich versierte Beratung sind allerdings auch die besten Programme wertlos. Es kommt auf die richtige Mischung an. Für diese richtige Mischung sind die Trainer selbst verantwortlich. Denn wer hat ein besseres Wissen über Kurse als der, der sie selber gibt? Diese Erfahrungen, zusammen mit Kenntnissen über die gute CBT-

Evaluation von CBT-Software in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung

Programme, sind die Voraussetzungen für erfolgreiche Kurse.

Die beiden in dieser Arbeit evaluierten Programme sind Ansätze in die richtige Richtung. Erstaunlicherweise hinterließ das ältere der beiden Programme einen besseren Gesamteindruck. Wenn es in Zukunft gelingt, dieses Phänomen zu vermeiden, also neuere Programme auch immer eine ganzheitliche Steigerung verkörpern, dann sind den Möglichkeiten des Einsatzes von CBT-Programmen in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung kaum Grenzen gesetzt.

5 Abbildungen



Abb. 1: „Der Ingenieur als Manager“: Das Hauptmenü. Die roten Punkte kennzeichnen bereits bearbeitete Kapitel.

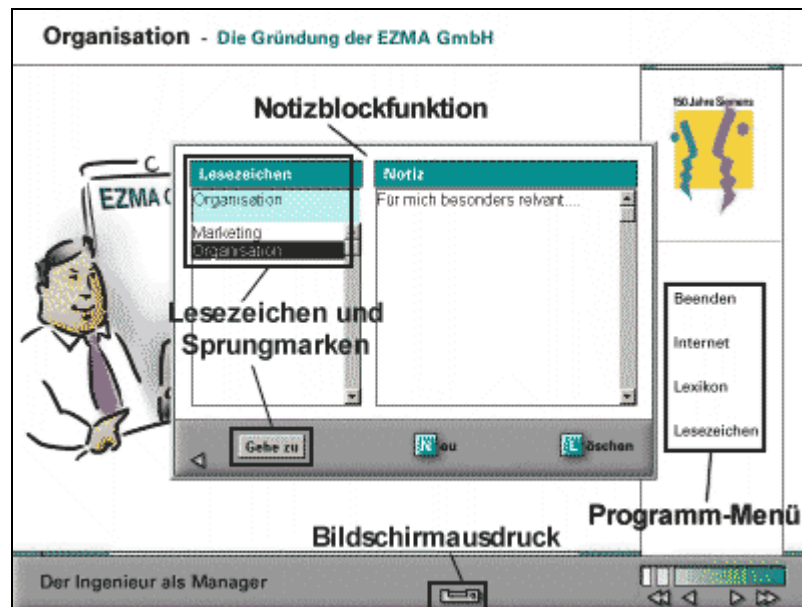


Abb. 2: „Der Ingenieur als Manager“: Das Programm- und das Notizblock für Lesezeichen.

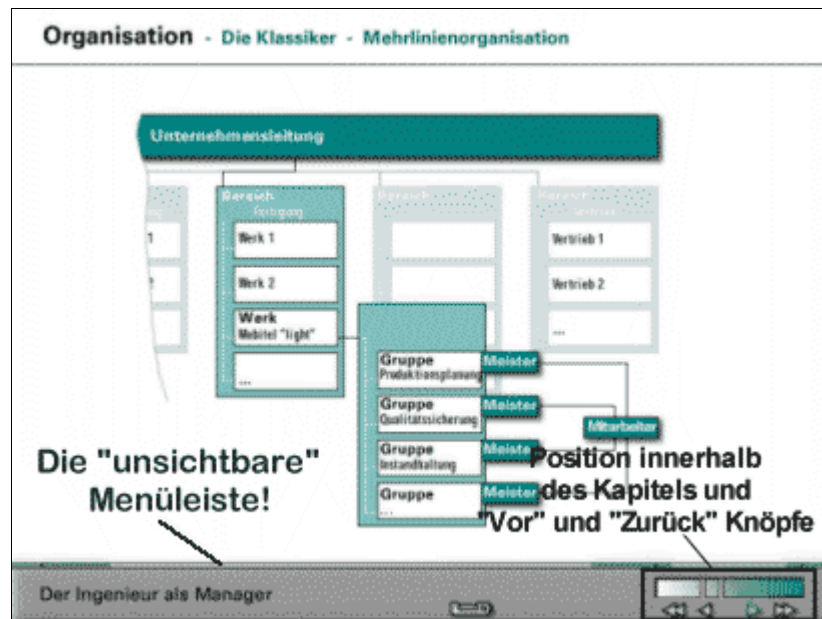


Abb. 3: „Der Ingenieur als Manager“: Darstellung der Mehrlinienorganisation.

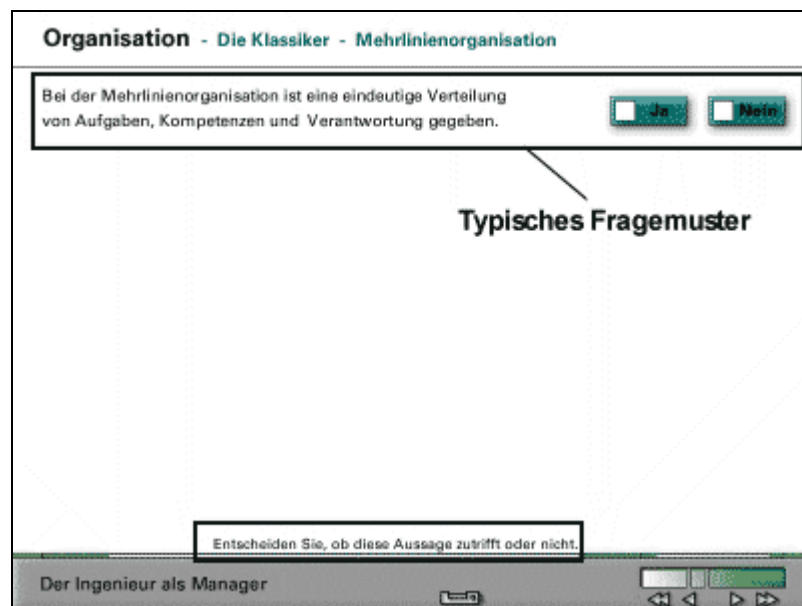


Abb. 4: „Der Ingenieur als Manager“: Eine typische Frage.



Abb. 5: „Der Ingenieur als Manager“: Dem Benutzer wird die korrekte Antwort zur Frage nur akustisch vermittelt. Optisch bleibt seine falsche Antwort erhalten.

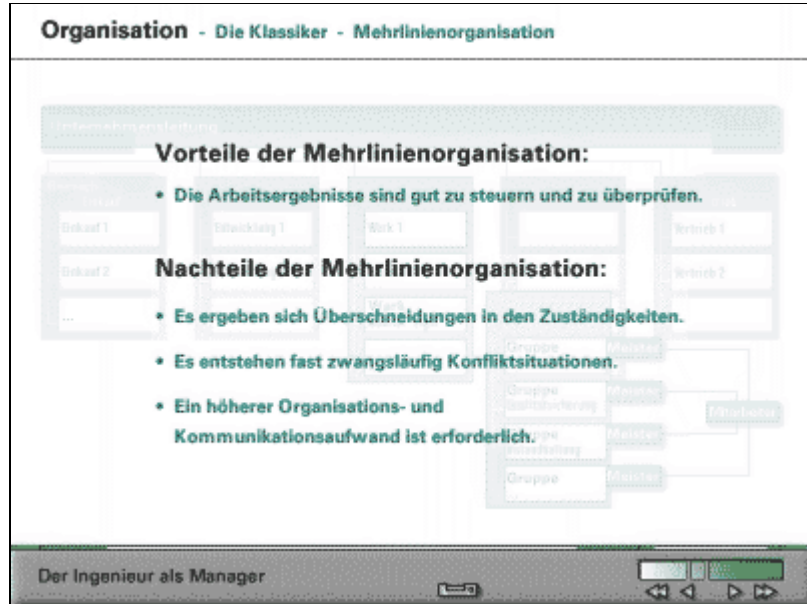


Abb. 6: „Der Ingenieur als Manager“: Zusammenfassung des Begriffes „Mehrlinienorganisation“.

Einführung: So können Sie die Hilfsfunktionen anwenden

Folgende Funktionstasten stehen Ihnen in Programm zur Verfügung:

| Taste | Funktion | Abkürzung | Erläuterung |
|-------|-------------|-----------|--|
| F1 | Hilfe | HILF | enthält konkrete Hinweise, was Sie an der Stelle des Lernprogrammes machen können. |
| F2 | Inhalt | INH | verzweigt ins Inhaltsverzeichnis. |
| F3 | Druck | DRK | druckt Bildschirmseiten aus. |
| F4 | Lexikon | LEX | enthält die Erläuterungen der wichtigsten Begriffe. |
| F7 | Wiederholen | WHD | ermöglicht Ihnen, das Bild nochmals aufzubauen. |
| F8 | Zurück | ZRK | ermöglicht Ihnen, in Programm zurückzublütern. |
| F9 | Ende | END | beendet das Modul. |

INH F2 DRK F3 LEX F4 WHD F7 ZRK F8 END F9

Abb. 7: „BWL-Module“: Die Erläuterung der Programmsteuerung zu Anfang des Programmes.

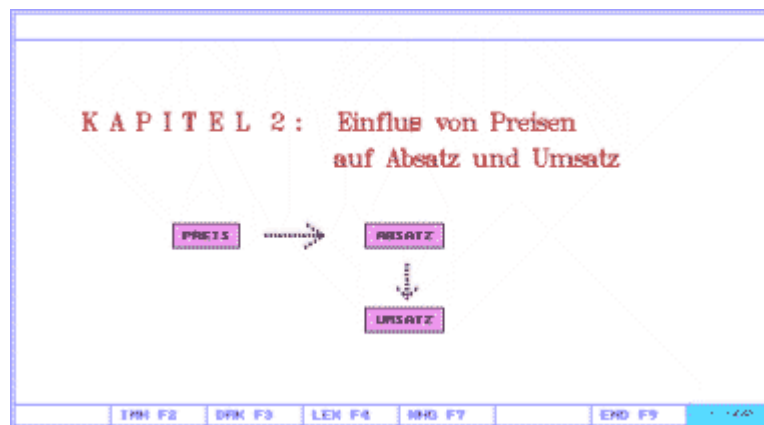


Abb. 8: „BWL-Module“: Die einleitende Übersicht über ein Kapitel.

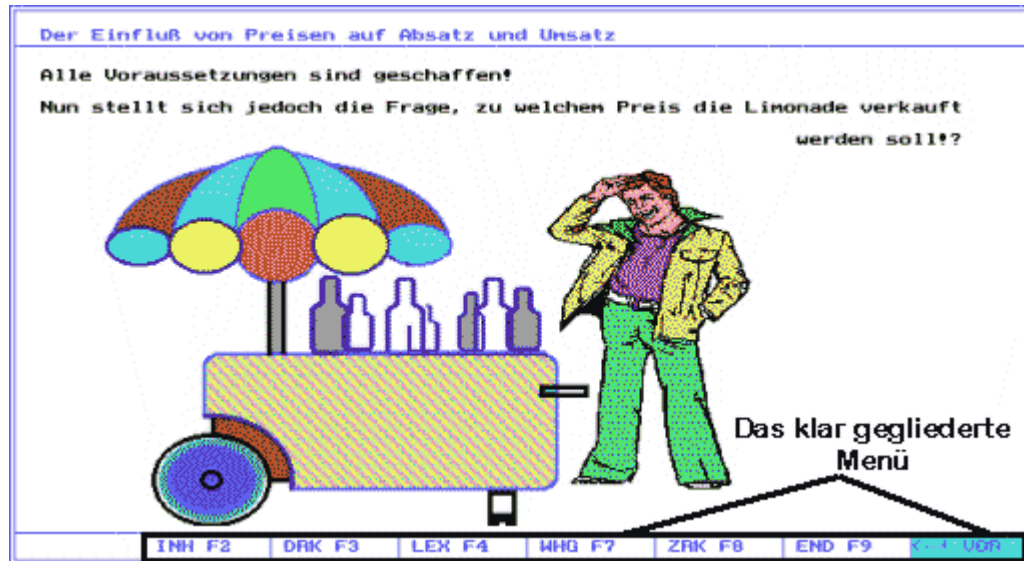


Abb. 9: „BWL-Module“: Ein typischer Bildschirmaufbau.



Abb. 10: „BWL-Module“: Eine typische Eingabeaufforderung über die Tastatur.



Abb. 11: „BWL-Module“: Kommentar des Programmes zur Benutzereingabe.

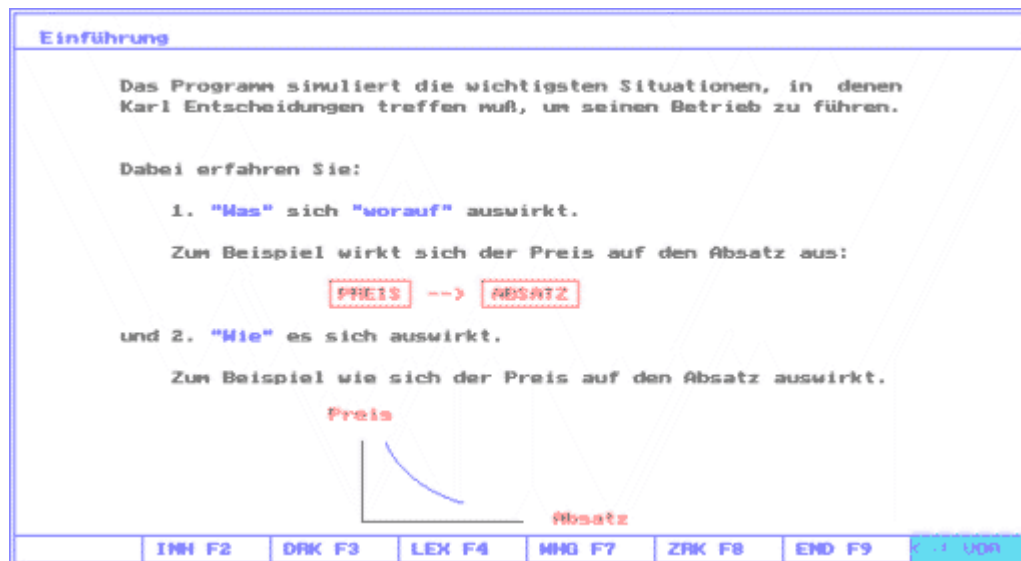


Abb. 12: „BWL-Module“: Einführung Preis und Absatz.

Der Einfluß von Preisen auf Absatz und Umsatz

Das sind Ihre eingegebenen Preise und damit erzielten Absätze.

| Tag | Preis DM/Stück | Absatz (Stück) |
|------------|-------------------|-------------------|
| Montag | 2.30 | 120 |
| Dienstag | 5.60 | 20 |
| Mittwoch | 1.20 | 300 |
| Donnerstag | 1.10 | 325 |
| Freitag | 1.30 | 281 |
| Sonntag | 1.00 | 350 |
| Sonntag | 0.90 | 375 |

Der Absatz von VITALEMON steigt, wenn der Preis sinkt!
 Der Absatz sinkt, wenn der Preis steigt!

**Eigene Entscheidungen
und deren Ergebnisse**

INH F2 DRK F3 LEX F4 MNG F7 ZRK F8 END F9 UOR

Abb. 13: „BWL-Module“: Freies Probieren als Lernstrategie.

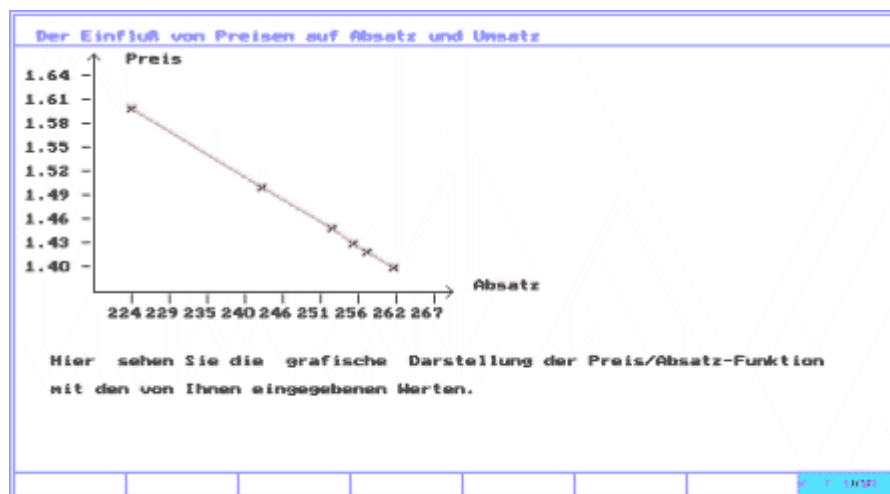


Abb. 14: „BWL-Module“: Grafische Darstellung der Entscheidungen des Benutzers.

Der Einfluß von Preisen auf Absatz und Umsatz

Hier sehen Sie Ihre eingegebenen Preise und damit erzielten Umsätze.
 Versuchen Sie jetzt durch eine Veränderung des Preises den höchstmöglichen Umsatz zu erzielen.

| Tag | Preis DM/Stück | Absatz | Umsatz |
|------------|-------------------|--------|--------|
| Montag | 2.30 | 120 | 276.00 |
| Dienstag | 5.60 | 20 | 112.00 |
| Mittwoch | 1.20 | 300 | 360.00 |
| Donnerstag | 1.10 | 325 | 357.50 |
| Freitag | 1.30 | 281 | 365.30 |
| Samstag | 1.00 | | |
| Sonntag | 0.90 | | |

Eigenaktivität des Lerners

Korrektur früherer Eingaben durch Lerner selbst!

Expertenkommentar: Sie können den Umsatz noch um weitere 1.90 DM steigern.
 Der Kommentar bezieht sich immer auf den höchsten Tagesumsatz.

HLF F1

Abb. 15: „BWL-Module“: Detaillierte Darstellung des Ergebnisses der eigenen Entscheidungen.

Der Einfluß von Preisen auf Absatz und Umsatz

Zusammenfassung aus Kapitel 2:

- Der Preis ist eine entscheidende Größe. Er beeinflusst den Absatz und damit den Umsatz.
- Generell kann man sagen, daß hochpreisige Produkte einen geringen Absatz aufweisen.
- Preisänderungen können unterschiedliche Auswirkungen auf den Absatz haben (z.B. 'Bolex'-Uhr und 'Schnell'-Benzin)
- Wichtiger als der Absatz ist jedoch der Umsatz.

Doch wie steht es mit den Gewinn?



INH F2 DRK F3 LEN F4 SHG F7 ZRK F8 END F9

Abb. 16: „BWL-Module“: Zusammenfassende Darstellung eines Kapitels.

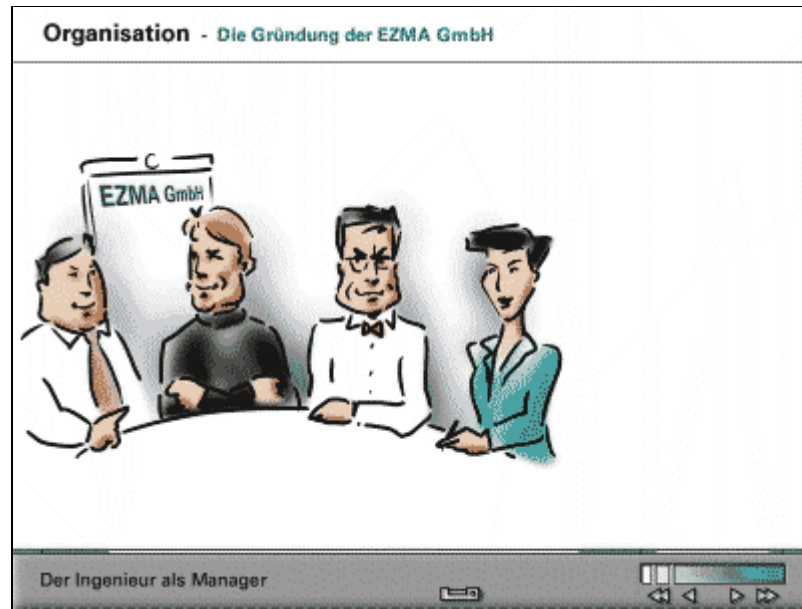


Abb. 17: „Der Ingenieur als Manager“: Die Mitglieder der EZMA GmbH.

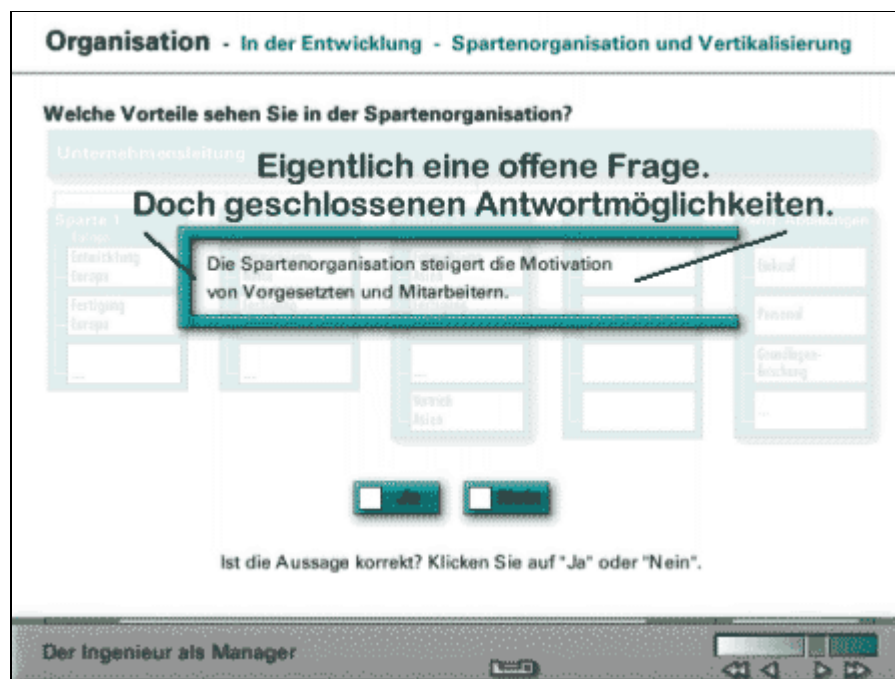


Abb. 18: „Der Ingenieur als Manager“: Eine sehr fragwürdige Fragestellung.

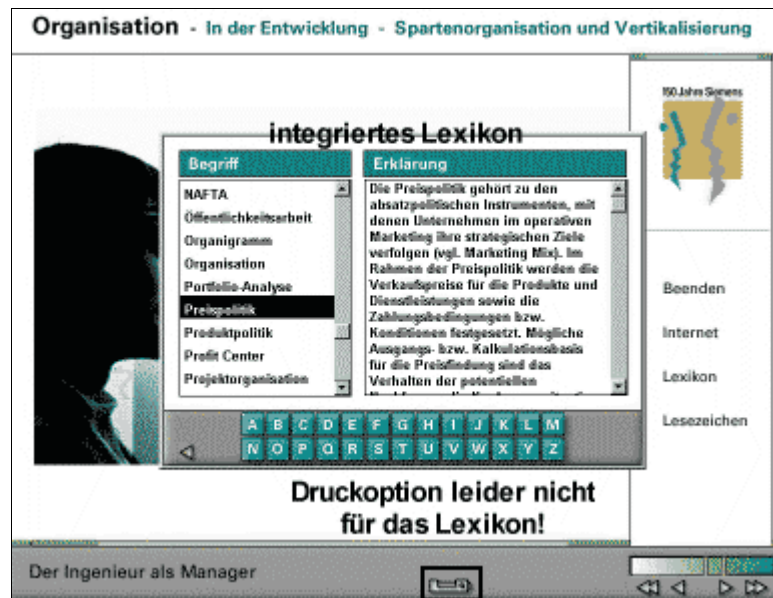


Abb. 19: „Der Ingenieur als Manager“: Das integrierte Lexikon. Leider ist trotz sichtbarem Druckersymbol ein Ausdruck nicht möglich.



Abb. 20: „BWL-Module“: Das Lexikon. Sehr knappe Formulierung.



Abb. 21: „BWL-Module“: Situierung und daraus folgende umgangssprachliche Dialoge.

6 Literatur

Die evaluierten Programme:

- Siemens Nixdorf Media Services (1997): Der Ingenieur als Manager.
© Siemens AG, 1997
- EDUTECH GmbH CH-Geroldswil (1992): Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre. © Unicon Management Systeme, D-Meersburg, 1992

Weitere Literatur

- **Baumgartner, Peter (1997): Didaktische Anforderungen an (multimediale) Lernsoftware.** In: Issing, L. & Kimsa, P. (1997²): Information und Lernen mit Multimedia. Psychologische Verlags Union, Weinheim. S. 241-252
- **Donn, Ritchie & Earnest, John (1999): The Future of Instructional Design.** In: *Educational Technolog.* January-February 1999. S. 35-42.
- **Flitner, A (Hrsg.) (1964²): Wilhelm von Humboldt: Schriften zur Anthropologie und Bildungslehre,** Düsseldorf und München.
- **Fricke, Reiner (1997): Evaluation von Multimedia.** In: Issing, L. & Kimsa, P. (1997²): Information und Lernen mit Multimedia. Psychologische Verlags Union, Weinheim. S. 401-413.
- **Geisenberger, Siegfried (1997): Probleme und Möglichkeiten der Erfolgskontrolle in der Wirtschaftslehre,** Manuskript, Freiburg
- **Kubicek, Herbert et. al. (Hrsg.) (1998): Lernort Multimedia - Jahrbuch** Telekommunikation und Gesellschaft 1998. Decker's Verlag, Heidelberg.
- **Menze, Clemens (1975): Die Bildungsreform Wilhelm von Humboldts,** Hannover
- **Nagel, Werner (1999): Multimedial gestütztes Instruktionsdesign.** Begriffe und Realisierungsansätze. <http://www.ph-freiburg.de/fak3/sozial/wirtschafta/wn/mminstr.htm>
- **Reiser, Robert A. & Dick, Walter (1990). Evaluating instructional software.** In: *Educational Technology Research and Development*, 38 (3), 43-50.

- **Rumler-Balog, Sylvie (1998): Computer-Based-Training (CBT) und Dozent - ein gespanntes Verhältnis.** In: Döring, Klaus W., Ritter-Mamczek, Bettina (Hrsg.) (1998²): Medien in der Weiterbildung, Deutscher Studien Verlag, Weinheim. S. 257-262
- **Sangs, Heribert & Vogt, Jörg (1998): Neue Medien in der Berufsausbildung - Das Beispiel der Bertelsmann AG.** In: Kubicek, Herbert et. al. (Hrsg.) (1998): Lernort Multimedia - Jahrbuch Telekommunikation und Gesellschaft 1998. Decker's Verlag, Heidelberg. S. 226-238.
- **Schlerath, B. (Hrsg.) (1986): Wilhelm von Humboldt, Vortragszyklus zum 150. Todestag.** Berlin, New York
- **Squires, D. & McDougall, A. (1996) Software evaluation: a situated approach.** In: *Journal of Computer Assisted Learning* 12. S. 146-161.
- **Steffen, H. (Hrsg.) (1972): Bildung und Gesellschaft - Zum Bildungsbegriff von Humboldt bis zur Gegenwart,** Göttingen
- **Stirling, Deborah Lynn (1997): Evaluating Instructional Software.**
<http://www.stirlinglaw.com/deborah/software.htm>.
- **Tenbusch, Burkard & Hohenstein Andreas (1997): Medienunterstützung bei der transferorientierten Qualifizierung von Führungskräften am Beispiel der Automobilindustrie.** In: Issing, L. & Kimsa, P. (1997²): Information und Lernen mit Multimedia. Psychologische Verlags Union, Weinheim. S. 366-376.
- **VW Coaching GmbH (1997): Der AKAB CBT-Kriterienkatalog.** Selbstlernzentrum Wolfsburg
- **Westenkirchner, Robert (1998): Praxiskonzepte für Neue Medien in der Aus- und Weiterbildung.** In: Döring, Klaus W., Ritter-Mamczek, Bettina (Hrsg.) (1998²): Medien in der Weiterbildung, Deutscher Studien Verlag, Weinheim. S. 238-256