

NR. 2

**Heinz Lothar Grob**

**CAL+CAT**

INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSINFORMATIK DER WESTFÄLISCHEN WILHELMS-UNIVERSITÄT MÜNSTER  
GREVENER STR. 91, 48159 MÜNSTER, TEL. (0251) 83-9752, FAX. (0251) 83-9754  
EMAIL: GROB@WI.UNI-MUENSTER.DE

Juli 1995

# **INHALT**

<b>1 Das <i>CAL+CAT</i>-Konzept</b>	<b>1</b>
<b>2 Das <i>CAL+CAT</i>-Produkt</b>	<b>3</b>
2.1 Die Produktpalette	3
2.2 Eine wichtige Produkteigenschaft: Die Optionalität	5
<b>3 Der Prototyp</b>	<b>7</b>
3.1 Demonstrationsziel	7
3.2 Aufruf des Prototypen	16
<b>Literatur</b>	<b>17</b>

## 1 Das CAL+CAT-Konzept

Traditionelles Erkenntnisobjekt der Wirtschaftsinformatik sind Informationssysteme von Unternehmen und Verwaltungen. Seit kurzer Zeit rückt ein neues „Informationssystem“ in den Mittelpunkt des Interesses. Es handelt sich um Wissensgebiete, die im Rahmen der **universitären Lehre** von Dozenten präsentiert werden und von Studenten zu erarbeiten sind. Die Gebiete werden mit Methoden und Werkzeugen der Wirtschaftsinformatik erfaßt, multi- und hypermedial präsentiert und bedarfsgerecht an Personal Computern verfügbar gemacht. Dieses neue Forschungsgebiet der Wirtschaftsinformatik wird durch die Begriffe CAL (= Computer Assisted Learning) und CAT (= Computer Assisted Teaching) identifiziert.<sup>1</sup>

Während unter CAL ursprünglich eine Vielfalt von Lernprogrammen verstanden wurde, steht heute der Begriff für die *Integration* von *Lernkonzepten* in eine wohlstrukturierte computer-gestützte Arbeitsumgebung. CAT hat die Entwicklung multimedialer Konzepte für die *Lehre* zum Inhalt.

Im Mittelpunkt von **CAL** steht der computergestützte *Arbeitsplatz des Studenten* in der privaten Sphäre sowie in den öffentlichen PC-Pools der Universität. Auf diesen Computern muß zum einen Standardsoftware (z. B. Excel), Kommunikationssoftware und schließlich spezielle CAL-Software verfügbar sein. Ferner sollten Komponenten zur Nutzung multimedialer Programme (z. B. Videocard und Soundcard) vorhanden sein. Aktuelle Erhebungen zu Beginn des wirtschaftswissenschaftlichen Studiums an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster haben ergeben, daß bereits 50 % der Anfänger über einen eigenen Computer verfügen. Im Laufe des ersten Semesters verbessert sich der Anteil auf 70 %. Eine weitere Zunahme ist als realistisch anzusehen.

Im Mittelpunkt von **CAT** steht der *Dozentenarbeitsplatz im Hörsaal*. In Ergänzung zum Overhead-Projektor und anderen traditionellen Medien gehören zur Hörsaaleinrichtung ein Projektor, der an einen Multimedia-Computer angeschlossen ist, sowie eine Videoanlage. Bei Vorhandensein dieser Infrastruktur kann die Qualität von Vorlesungen durch Präsentationen von CAL- und Praxisprogrammen, durch aktuelle Zugriffe auf externe Datenbanken sowie durch Slideshows, in denen Vorlesungsinhalte multimedial unterstützt werden, erheblich gesteigert werden. Zwischen CAL und CAT bestehen wegen der gemeinsam zu nutzenden Datenbasis enge Beziehungen, so daß es sinnvoll erscheint, mit dem **CAL+CAT-Konzept** einen *integrierten Ansatz* zu einem Lehr-/Lernsystem zu entwickeln.

Im folgenden seien einige Thesen formuliert, die Überlegungen zur Effizienz des z. Z. noch in der Anfangsphase befindlichen Konzepts zum Inhalt haben:

---

<sup>1</sup> Vgl. Grob, H. L. (1995 b), S. 38 ff. sowie derselbe (1995 a), S. 169 ff. und (1994), S. 79 ff.

- Durch *CAL+CAT* wird der Personalcomputer neben der Fachliteratur zum zentralen Bestandteil des Studiums. Die Studierenden werden mehr als bisher in eine zeitgemäße PC-Ausstattung (mit Modem, CD-ROM-Laufwerk und Multimedia-Komponenten) investieren müssen, um die angebotenen Konzepte on-line und off-line umfassend nutzen zu können.
- Die Umstellung einer traditionellen Vorlesung auf ein computergestütztes Konzept verursacht im Lehrbereich von Universitäten erhebliche Investitionen. Zum einen betrifft dies die Ausstattung der an das Universitätsnetz anzuschließenden Hörsäle mit Multimedia-Computern, Projektoren und Videoanlagen. Zum anderen sind Investitionen ins Universitätsnetz vorzunehmen, um die Kommunikation in Diskussionsforen bzw. die Logistik der Informationsverteilung über das Netz effizient ablaufen zu lassen.
- Die Wissensvermittlung in Vorlesungsveranstaltungen mit einer großen Hörerzahl wird durch den Einsatz von Multimedia-Software radikal reformiert. Die Vorlesung dient bei Verwendung des *CAL+CAT*-Konzepts nicht nur der Präsentation von *Wissensstoff*, sondern auch der Vermittlung von Kenntnissen und Fertigkeiten zum *Wissenserwerb*.
- Der Multimedia-Einsatz in der Lehre erhöht die *Attraktivität* von Vorlesungen und Selbstlernphasen. Die höhere Attraktivität wirkt sich auf die Motivation der Studierenden und letztlich auf die *Qualität des Studierens* positiv aus.
- In herkömmlichen Tutorenprogrammen sind Rationalisierungserfolge und Qualitätssprünge erzielbar, da durch die Absolvierung computergestützter Tutorien in eigener Verantwortung mehr Zeit zur Diskussion von Fragen und Problemen besteht.
- Das *CAL+CAT*-Konzept entlastet den Dozenten von Routinearbeit. Gleichzeitig bietet es die Möglichkeit, individuelle Inhalte durch ein anpassungsfähiges Konzept zu integrieren, so daß die *Qualität des Lehrens* steigt.

## 2 Das CAL+CAT-Produkt

### 2.1 Die Produktpalette

Das CAL+CAT-Konzept führt zu einem „Zwillingsprodukt“, dessen eine Variante den *Studierenden* und dessen andere Variante den *Dozenten* zum Adressaten hat. Jede der beiden Varianten ist durch eine spezielle Produktpalette gekennzeichnet, die im folgenden dargestellt wird:

Quelle	Datenbasis							
Produkte								
	Buch	Ringbuch für Studierende	CD-ROM	Buch	Ringbuch für Dozenten	CD-ROM	Slide-Show	
Adressaten	Studierender				Dozent			

Abb. 1: Die CAL+CAT-Produktpalette

Aus der Abbildung geht hervor, daß die Produktpalette neben technologisch neuen Produkten (z. B. der Slide-Show) auch traditionelle Komponenten (z. B. das Buch) enthält. Als geeignetes Repräsentationsmedium für die verfügbar zu machende Software wird eine CD-ROM angesehen.

Beim CAL+CAT-Konzept wird davon ausgegangen, daß für die beiden Adressaten des Zwillingsproduktes<sup>1</sup> eine einheitliche Datenbasis für ein ausgewähltes Wissensgebiet geschaffen wird. Ein solches Gebiet kann ein erklärungsbedürftiger Themenkomplex oder eine Standardvorlesung<sup>2</sup> sein. Auf diese Datenbasis sind spezifische Sichten zu organisieren.

Der Generierung und Manipulation der Datenbasis liegt der Gedanke der Objektorientierung zugrunde: Der *Autor* eines CAL+CAT-Produkts schafft in Zusammenarbeit mit einem *Medienspezialisten* ein Objekt und „vererbt“ dieses an einen *Dozenten*. Dieser entwickelt das Ob-

<sup>1</sup> Als Beispiel sei das CAL+CAT-Produkt zur Einführung in das hedonistische Modell genannt. Vgl. Grob, H. L. (1995 c).

<sup>2</sup> so z. B. das Pilotprojekt zur Leistungs- und Kostenrechnung

jekt individuell weiter und vererbt es in modifizierter Form an die *Studierenden*, denen ebenfalls die Möglichkeit individueller Weiterentwicklungen durch Hinzufügen eigener Textpassagen und anderer Objekte ermöglicht wird. Die Software enthält sowohl ein *Hypertext-System* als auch Anwendungen mit Lernprogrammen<sup>1</sup> zur Einführung in ausgewählte Themen, Modulen für Berechnungsexperimente, Tutorien mit Aufgabenpools, Multiple-Choice-Fragen zur Kontrolle von Faktenwissen sowie Demonstrationsprogramme (z. B. Animationen) und ggf. auch Praxisanwendungen. Außerdem gehören Software zum Literaturmanagement und zum Self-Controlling, bei der PC-Zeiten erfaßt und detailliert ausgewertet werden, zum CAL+CAT-System. Eine weitere Komponente ist Kommunikationssoftware, um Zugang zu speziellen Diskussionsforen<sup>2</sup>, zu der im Netz angebotenen Software sowie zu auswärtigen Bibliotheken zu erlangen. Diese Teilkomponenten werden in einem Gesamtkonzept präsentiert und mit einer einheitlichen Benutzersteuerung ausgestattet.

Die CAL-Softwarekomponenten sind in Abb. 2 systematisch zusammengestellt worden:

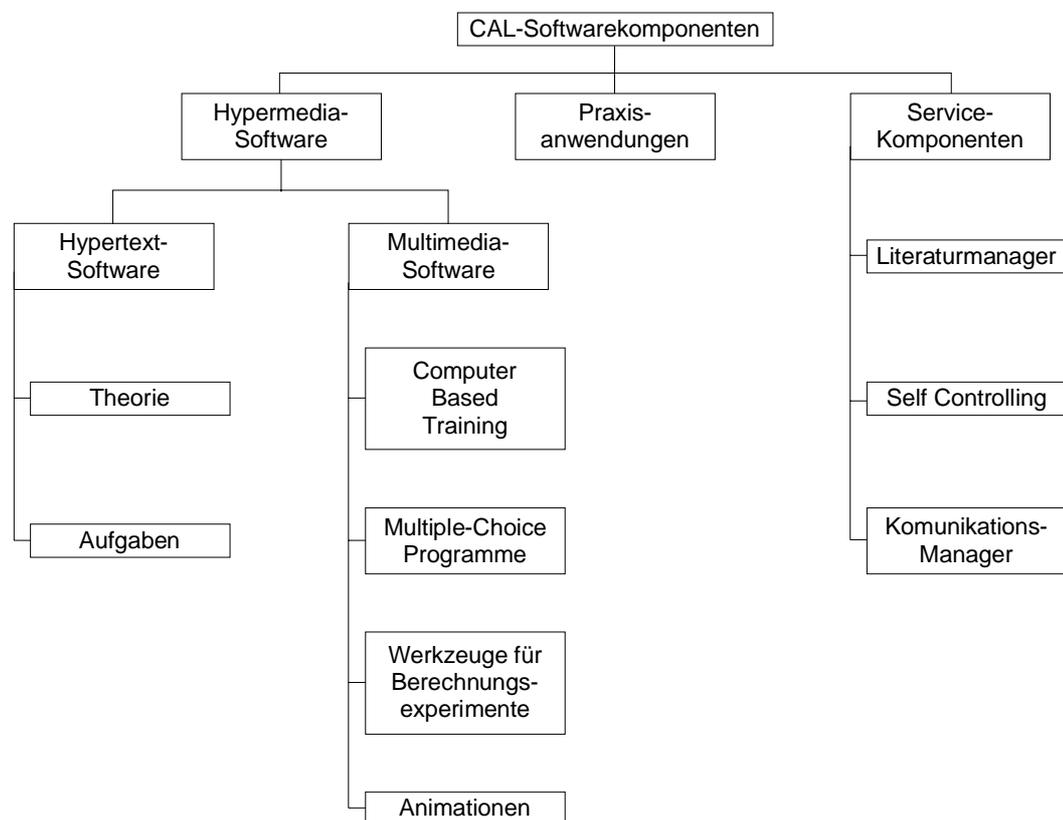


Abb. 2: CAL-Softwarekomponenten

<sup>1</sup> Häufig werden diese auch als Computer Based Training (CBT)-Software bezeichnet.

<sup>2</sup> Die Leitseite des CAL-LKR-Projektes ist im WorldWideWeb erreichbar unter <http://www.uni-muenster.de/CAL-LKR/>

Bei der Gestaltung des Hypertextes hat es sich als sinnvoll erwiesen, zwischen allgemeinen Ausführungen („Theorie“) und Anwendungen („Aufgaben“) zu unterscheiden. Indes sind beide Teilgebiete miteinander zu vernetzen. In diesen Hypertext sind die in Abb.2 dargestellten Objekte zu integrieren. Wegen der mit multimedialen Eigenschaften ausgestatteten Objekte wird das Endergebnis auch als **HyperMedia**-Software bezeichnet.

Die Verbindung von Hypertext und Multimedia zu HyperMedia führt zu vielfältigen Informationsknoten und Verbindungen. Der Gefahr einer Desorientierung, bei der der Überblick über den Standort in der Gliederung verloren geht, ist durch einfach zu bedienende **Navigationsinstrumente** entgegenzuwirken. Bei tiefen Gliederungen bietet sich deshalb ein Navigationsbaum an, bei dem die Hierarchieebene frei wählbar ist. Der Navigationsbaum sollte dabei eine Doppelfunktion erfüllen: Einerseits dient er als HotSpot, also als Ausgangspunkt für Sprünge in den Lerntext, andererseits zeigt er dem Lernenden während eines Hypertextsprungs („von HotSpot zu HotSpot“) im Navigationsbaum an, wohin er in der Gliederung verzweigt hat. Diese Art der Navigation ist bei dem hier darzustellenden Prototypen noch nicht realisiert worden. Bei dem komplexeren Pilotprojekt zur Leistungs- und Kostenrechnung ist jedoch eine derartige Navigationshilfe implementiert.

Zusätzlich zur HyperMedia-Software wird als weiterer Bestandteil der Produktpalette ein linearer („traditioneller“) Text erzeugt, der in einem um zusätzliche Dokumente erweiterbaren Ringbuch verfügbar gemacht wird. Das **Ringbuch** enthält dabei nicht nur die Kerntexte, die in der oberen Ebene des Hypertext-Systems enthalten sind, sondern stellt aufgrund eingeschobener Textpassagen und Fußnoten eine eigenständige Fassung dar. Die Ringbücher sind adressatenabhängig zu gestalten. Während im **Ringbuch für Studierende** neben dem allgemeinen Teil lediglich *Aufgabentexte* enthalten sind, umfaßt das **Ringbuch für Dozenten** zusätzlich auch die *Lösungen*. Das Ringbuch des Dozenten enthält außerdem praktische Empfehlungen zur Realisierung des CAL+CAT-Konzepts. Hierzu gehören beispielsweise auch Vorschläge zur Einrichtung von Diskussionsforen im Internet.

Die gleiche adressatenspezifische Differenzierung gilt für die **CD-ROM**. Darüber hinaus ist die Herausgabe eines gebundenen **Buches** beabsichtigt, das die allgemeinen Teile des Ringbuchs in traditioneller Form dokumentiert.

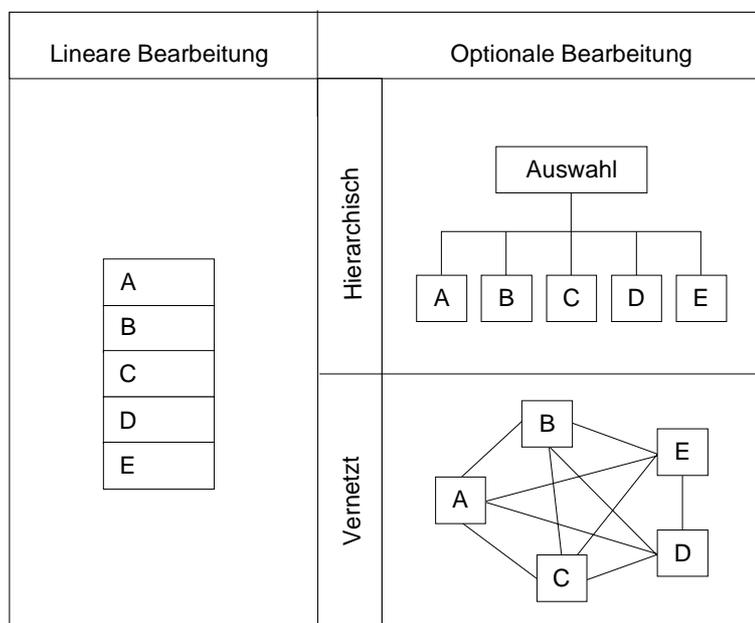
Die Produktpalette des Dozenten enthält auch die im Hörsaal vorzuführende Slideshow. In dieses Medium sind die in der Vorlesung zu präsentierenden Multimedia-Objekte integriert worden. Das für den CAT-Bereich zu entwickelnde Softwareprodukt wird deshalb als **HyperMedia-Slideshow** bezeichnet.

## 2.2 Eine wichtige Produkteigenschaft: Die Optionalität

Da bei CAL davon ausgegangen wird, daß der Lernende für sich selbst verantwortlich ist, wird ihm eine Vielzahl von Wahlmöglichkeiten eingeräumt. Der gleich Grundgedanke gilt auch in bezug auf den Dozenten. Dies zeigte sich bereits darin, daß die Entscheidung, Studie-

rende mit Musterlösungen zu versorgen, nicht durch den CAL+CAT-Autor, sondern vom Dozenten zu treffen ist.

Denkbar ist, daß der Lernende primär mit dem Ringbuch oder dem Buch arbeitet und die Software anschließend zum explorativen Lernen einsetzt.<sup>1</sup> Möglich ist aber auch, daß primär das HyperMedia-System genutzt wird, um den Stoff interaktiv zu erarbeiten. Auch dem Dozenten bietet sich ein hohes Maß an Gestaltungsfreiheit. Die CAL+CAT-Software ist also durch die Offenheit der Benutzung charakterisierbar. Diese Eigenschaft sei als *Optionalität* bezeichnet. Optionalität bedeutet im Gegensatz zur linearen Bearbeitung, daß der Benutzer grundsätzlich die Reihenfolge der Bearbeitung frei wählen kann. Dabei sind hierarchische oder vernetzte Strukturen realisierbar. Sämtliche drei Modelle werden im Rahmen der CAL+CAT-Software verwirklicht. Die drei Typen zur sukzessiven Bearbeitung von Texten und Objekten (z. B. Lernmodulen) sind in Abb. 3 dargestellt worden.



Legende: A,...,E = Objekte

Abb. 3: Bearbeitungstypen

Zur Berücksichtigung der Optionalität muß die Software so beschaffen sein, daß der Lernende entweder von allgemeinen Passagen auf spezielle Anwendungen oder umgekehrt verzweigen kann. Durch das Prinzip der Optionalität kommt dem Werkzeugcharakter des Software-Systems ein besonderer Stellenwert zu.

<sup>1</sup> Vgl. Grob, H. L. (1994), S. 79 ff.

## 3 Der Prototyp

### 3.1 Demonstrationsziel

Anwendungsgebiet für das *CAL+CAT*-Konzept ist grundsätzlich jede wissenschaftliche Disziplin. Im Rahmen eines Pilotprojektes, das in Kooperation mit der Bertelsmann-Stiftung durchgeführt wird, ist mit der Leistungs- und Kostenrechnung ein traditionelles Lehr-Lern-Gebiet der Betriebswirtschaftslehre ausgewählt worden, das zu einem großen Teil als *herrschende Lehre* anzusehen ist. Wissens Elemente dieses Gebiets sind nicht nur textliche Aussagen, sondern insbesondere auch Methoden und Modelle. Die Auswahl der Leistungs- und Kostenrechnung als Pilotprojekt bot ein geradezu ideales Experimentierfeld, die Chancen neuer multimedialer Techniken im Rahmen des *CAL+CAT*-Konzepts zu testen.<sup>1</sup>

Um die Kommunikation im Entwicklungsteam des Pilotprojekts zu verbessern und um erste praktische Erfahrungen zu sammeln, wurde nach dem Prinzip des **Rapid Prototyping** ein Softwareprodukt entwickelt, das ausgewählte Komponenten der *CAL+CAT*-Konzeption enthält. Als Prototyp wurde ein CAL-Programm *über* CAL und CAT („CAL *CAL+CAT*“) geschaffen, das hier kurz erläutert werden soll.

CAL *CAL+CAT* bietet die folgenden drei Demonstrationmöglichkeiten:

- (1) Verdeutlichung des *Entwicklungsprozesses* von *CAL+CAT*-Produkten,
- (2) die CAL-Sicht und
- (3) die CAT-Sicht.

#### *zu (1) Entwicklungsprozeß*

Der Arbeitsablauf zur Herstellung des „Zwillingsproduktes“ geht aus der folgenden Abbildung hervor. Während unter der CAL-Sicht die Wissenspräsentation im Rahmen der PC-Arbeit des Studierenden gemeint ist, betrifft die CAT-Sicht die Präsentation eines Wissensgebietes im „Hörsaal“<sup>2</sup> durch den Dozenten.

---

<sup>1</sup> Vgl. Grob, H. L., Griebhaber, W. (1995).

<sup>2</sup> besser: Multimedia-Saal.

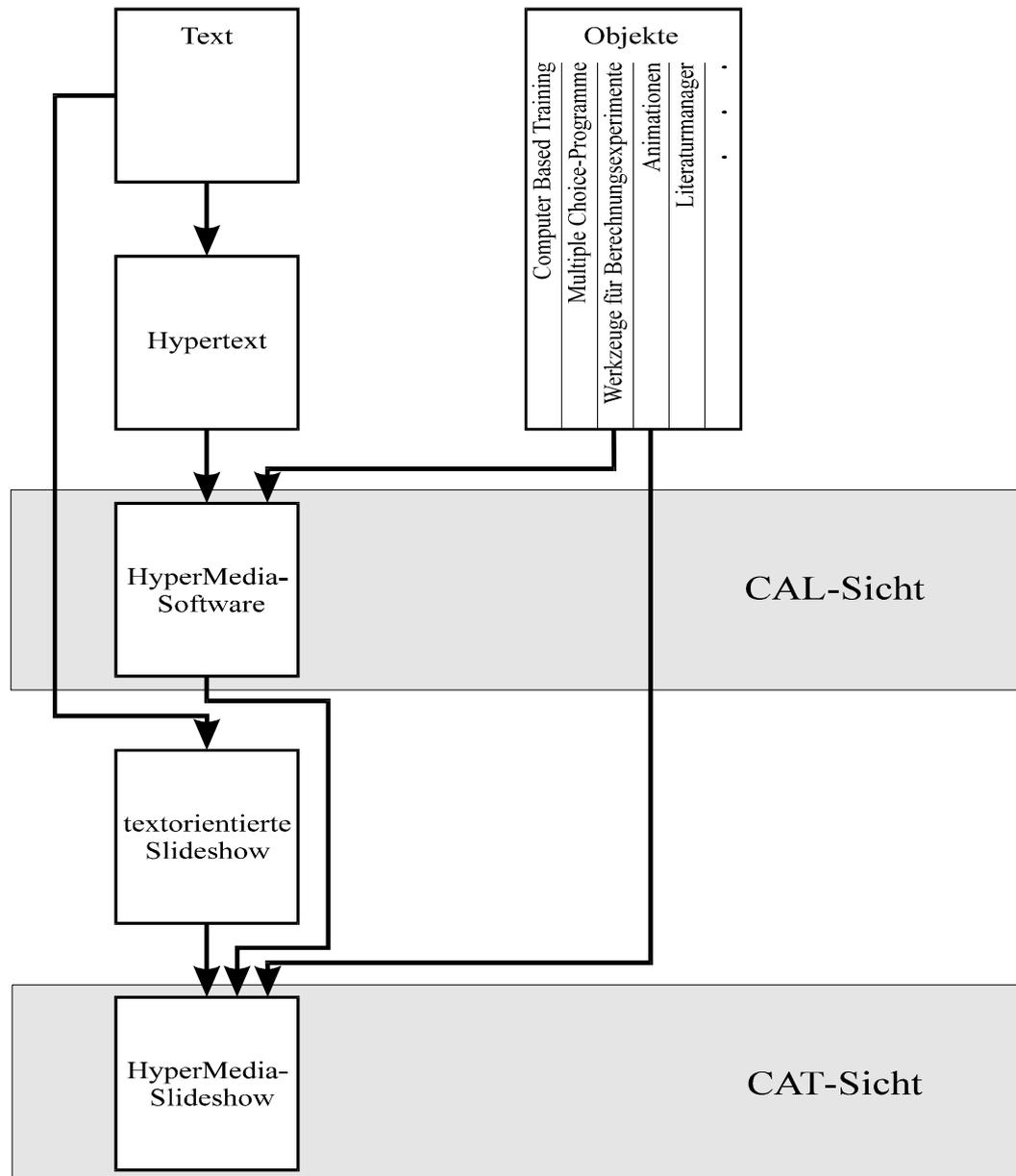


Abb. 4: Der Arbeitsablauf zur Erzeugung der CAL+CAT-Software

### zu (2) Die CAL-Sicht

Eine erste Besonderheit der **Hypermedia-Software** besteht in der Strukturierung der Texte sowie in der Nutzung der *Gliederung*. Im Unterschied zum traditionellen Inhaltsverzeichnis können farblich markierte Textbereiche interaktiv angesteuert werden. Diese Bereiche stellen *HotSpots* dar, die zur Verzweigung verwandt werden können. So wird durch Mausklick auf den HotSpot einer Kapitelüberschrift der Benutzer zum Text dieses Kapitels geführt. HotSpots dienen aber auch der Verzweigung in Form von Querverweisen, Beispielen und ähnlichen Zusatzinformationen sowie allgemein der Navigation zu verwandten Informationsknoten des Hypertextes.

Die Informationsknoten können auch auf andere Medien verweisen. So kann ein Text-HotSpot zu einer sensitiven Grafik verzweigen, wobei die Sensitivität durch *grafische HotSpots* gewährleistet wird. Beispielsweise führt ein Mausklick auf das Telefon der in Abb. 5 dargestellten Grafik zu einer Textinformation, die zusätzlich mit einem Telefonklingeln als Audioanimation unterlegt ist.

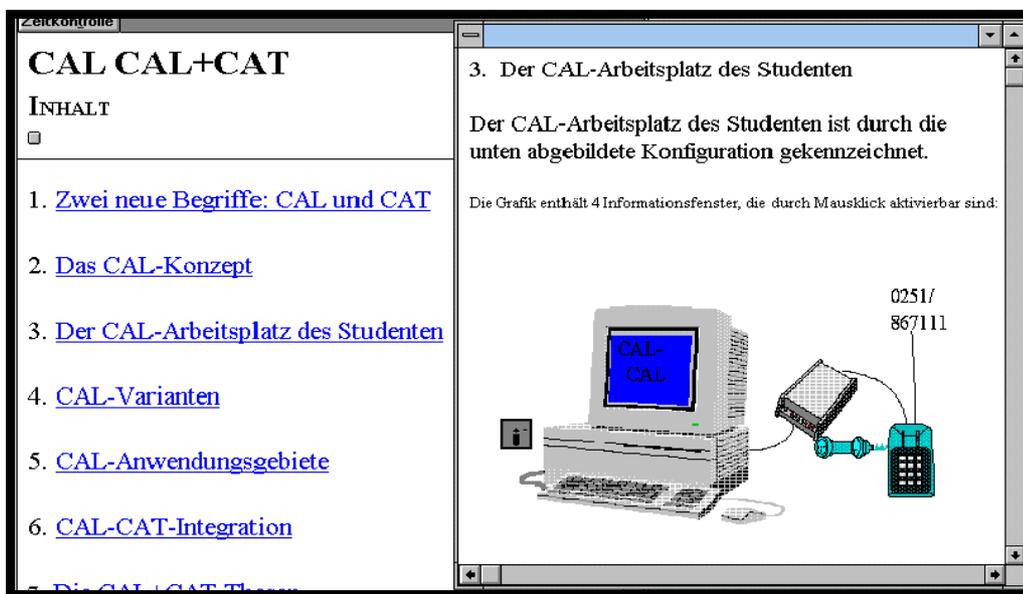


Abb. 5: Verzweigung zu einer sensitiven Grafik

Zusätzliche Möglichkeiten der Texterschließung ergeben sich durch die optionale Nutzung der Menüleiste, die zwei funktionale Bereiche enthält. Im oberen Bereich stehen **allgemeine Befehle** zur Dateiverwaltung, zur Zwischenablage, zur Lesezeichenfunktion und zum Aufruf der Bedienungshilfe zur Verfügung. Die Funktion „Bearbeiten/Anmerken“ sei hier herausgestellt, da sie die Individualisierung des Textes ermöglicht. Die Anmerkung wird in Form einer „elektronischen Heftklammer“ dem Text hinzugefügt. In Abb. 6 ist ein Beispiel dokumentiert worden.

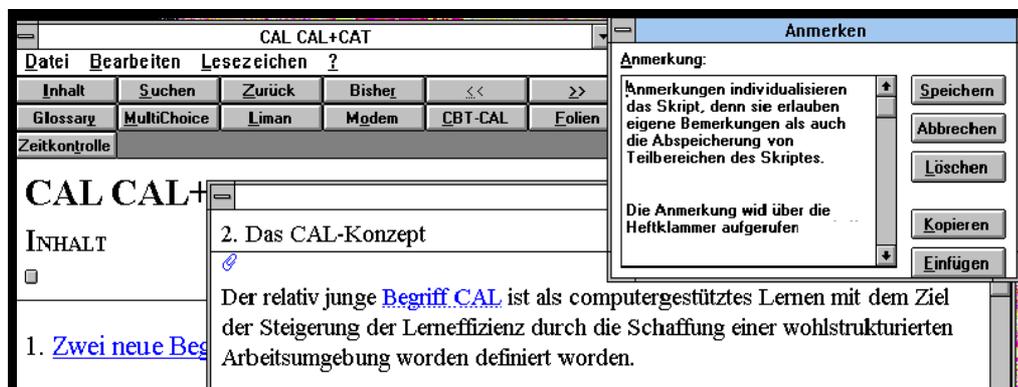


Abb. 6: Menüleiste mit geöffneter Anmerkung

Der untere Bereich der Menüleiste enthält die folgenden **Zusatzfunktionen**:

- Inhalt Sprung zur Inhaltsübersicht
- Suchen Möglichkeit zum Auffinden bestimmter Worte in Überschriften
- Zurück Sprung zur vorher angezeigten Bildseite
- Bisher Überblick über die bereits abgearbeiteten Bildschirmseiten
- << >> Blättern in linearer Textfolge gemäß festgelegter Seitenzahlen
- Glossary Aufruf eines Glossars mit Kurzdefinitionen zum Thema

Neben den Standardfunktionen sind die folgenden *CAL-Objekte* aufrufbar:

- Liman Aufruf des Objektes zur Literaturverwaltung
- Modem Aufbau einer Datenleitung
- CAL-Varianten Aufruf von Objekten (z. B. mit Multiple-Choice-Fragen, kinetischen Grafiken)

**Liman** unterstützt das Management wissenschaftlicher Literatur von der Planung der zu beschaffenden Quellen bis zur Erstellung von Literaturverzeichnissen.<sup>1</sup> Eine Stichwortverwaltung und Felder für Inhaltsangaben, eigene Signaturen und Standortvermerke sowie Filter- und Sortierfunktionen erlauben ein schnelles Auffinden der benötigten Quellen. Funktionen für die Automatisierung von Eingaben verringern den Erfassungsaufwand und stellen eine konsistente Zitiertechnik sicher. Der Literaturmanager sollte die für relevant gehaltenen Literaturbeiträge eines Wissensgebietes enthalten. Der Pool an Literaturquellen wird vom *CAL+CAT*-Autor angelegt und kann von Dozenten und Studierenden individuell ergänzt werden.

Der Aufruf von **Modem** ermöglicht den Aufbau einer Verbindung zum Lehrstuhl unter Nutzung des Internet und des WorldWideWeb. Abhängig von der vorhandenen Hard- und Software wird eine text- oder grafikorientierte Kommunikation ermöglicht.

Unter **CAL-Varianten** sind im Prototypen ein Funktionenplotter, eine Simulation, eine Animation und ein Multiple-Choice-Programm (CAL MC) sowie Modelle für Berechnungsexperimente enthalten. Diese sollen im folgenden kurz erörtert werden.

Der als **Generator für kinetische Grafiken** bezeichnete Funktionenplotter ermöglicht es, mathematische Funktionen sukzessiv zu entwickeln und parametergesteuert zu manipulieren. Bei relativ komplizierten Grafiken kann diese Art der prozeßorientierten Darstellung die Nachvollziehbarkeit durch den Lernenden im Vergleich zu einer Präsentation, bei der ledig-

---

<sup>1</sup> Bei Liman handelt es sich um ein externes Softwareprodukt, vgl. Volck, S. (1995).

lich das *Ergebnis* gezeigt wird, erheblich erhöhen. Die Abb. 7 und 8 zeigen ein Beispiel zur kinetischen Entwicklung einer Gewinnfunktion.

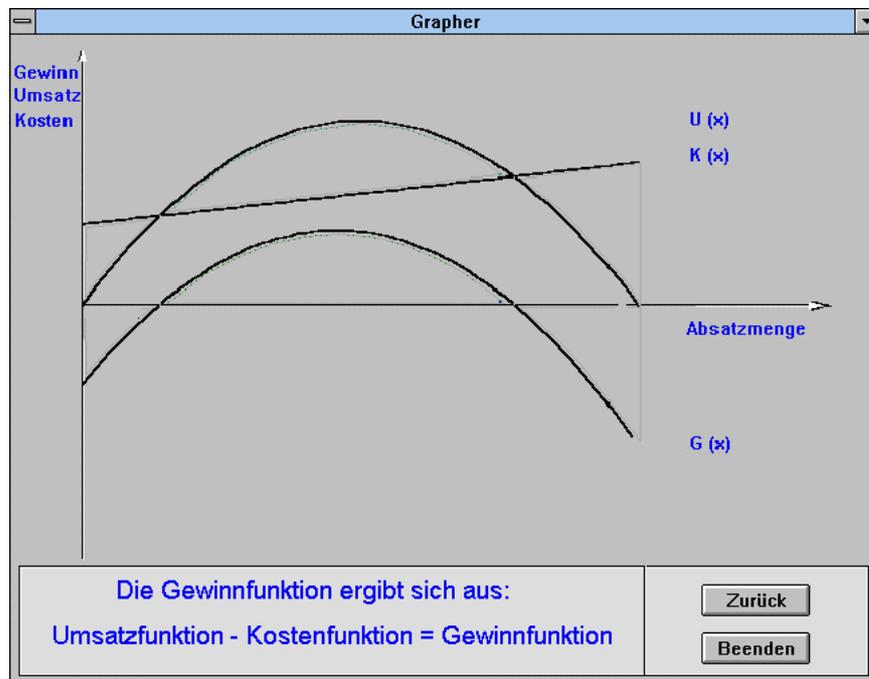


Abb. 7: Einsatz von kinetischen Grafiken (1.Phase)

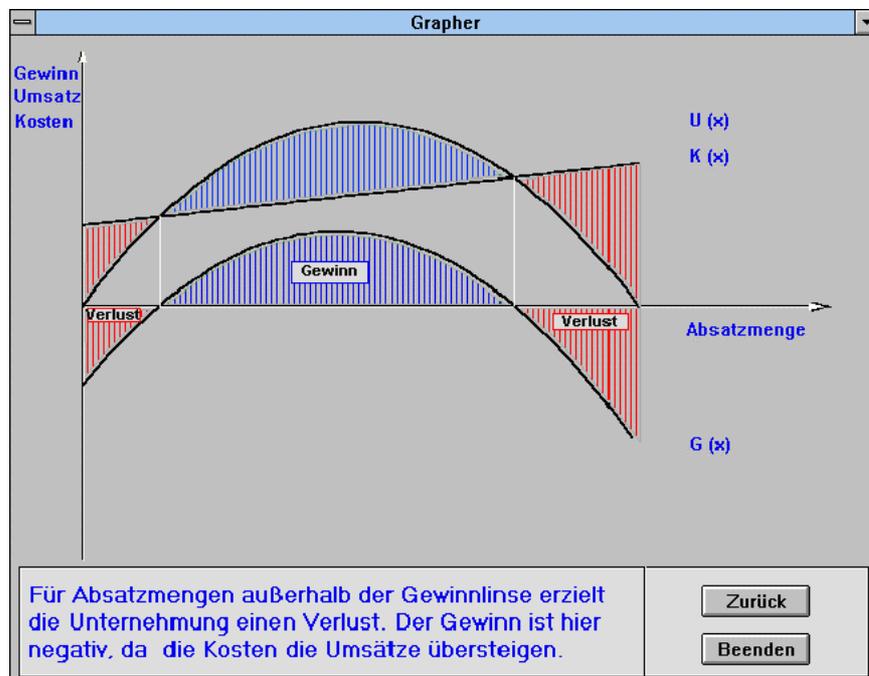


Abb. 8: Einsatz von kinetischen Grafiken (2. Phase)

Die Möglichkeit zur Darstellung von Bewegung geht über die Kinetik hinaus. So befähigen grafische **Simulationen** zu einer parametergesteuerten Interaktion mit einem visuellen Mo-

dell. Im Prototyp *CAL+CAT* wurde zur Veranschaulichung die Funktionsweise eines Ottomotors dargestellt:

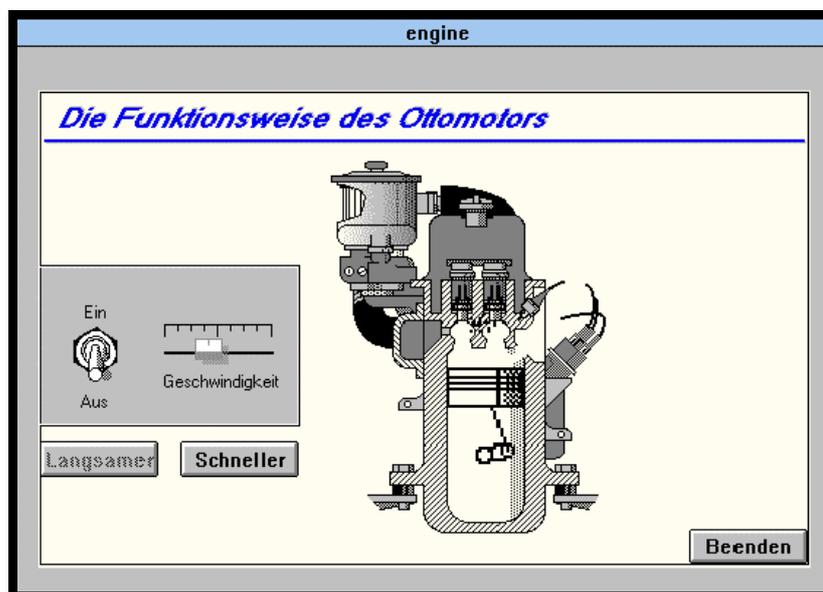


Abb. 9: Simulation mit visueller Darstellung

**Animationen** dienen in erster Linie der Auflockerung von Arbeitssitzungen und dürften die Motivation der Lernenden steigern.

Bei **Multiple-Choice (MC)-Programmen** wird der Benutzer mit Aussagen zu einem bestimmten Fachgebiet konfrontiert, deren Wahrheitswert zu beurteilen ist. Zur Integration in das CAL-Projekt wurde am Institut für Wirtschaftsinformatik ein multimediales Multiple-Choice-Programm entwickelt, das für beliebige Arbeitsgebiete der Wirtschaftswissenschaften sowie für eine interdisziplinäre Nutzung (z. B. in den Rechtswissenschaften oder in der Medizin) und mehrsprachig zur internationalen Verwendung einsetzbar ist. Einige Besonderheiten dieser Software sollen hier kurz herausgestellt werden:

- Das Programm hat ein „Gedächtnis“ für richtig beantwortete Fragen. Bei einer Wiederholung wird der Benutzer nur mit den bisher falsch beantworteten und den noch nicht bearbeiteten Fragen konfrontiert.
- Eine Wiederholungsoption sieht die Möglichkeit vor, falsch beantwortete Fragen am Ende der Sitzung noch einmal bearbeiten zu können.
- Das CAL-Gebiet ist in mehrere Teilgebiete untergliedert worden, die isoliert bearbeitet werden können. Nach Durcharbeiten *sämtlicher* Teilgebiete besteht die Option, die Fragen des Gesamtkomplexes zu mischen, um sich dem gesamten Stoff „zu stellen“.
- Durch Aktivieren einer Memory-Funktion werden nach der Beantwortung einer Frage ausschließlich die richtigen Aussagen zum „Memorieren“ am Bildschirm präsentiert.

- Aufgrund einer Statistik kann der Lernerfolg kontrolliert werden. In Abhängigkeit vom Lernerfolg erhält der Benutzer informative und motivierende Hinweise für das weitere Arbeiten mit CAL MC.

Zusätzlich zu diesen Eigenschaften soll die Software um qualitative Aspekte erweitert werden. So soll die „Memory-Funktion“ um multimediale Komponenten angereichert werden. Hierbei ist das textlich und symbolisch dargestellte Faktenwissen um gescannte Grafiken und Video-Sequenzen sowie um eine Sprachausgabe zu ergänzen.

Abschließend sei auf **CAL-Programme für Berechnungsexperimente** kurz eingegangen. Während Multiple-Choice-Programme primär das Beherrschen von Faktenwissen kontrollieren, bieten CAL-Programme für Berechnungsexperimente eine Möglichkeit, *forschendes Studieren* zu unterstützen.

Die Modelle für Berechnungsexperimente stellen vielfach verwendbare Shells dar, in die fallbezogene Daten einzulesen sind. Während eine allgemeine Formulierung wirtschaftswissenschaftlicher Modelle auf der Basis mathematischer Beweise die Herleitung einer begrenzten Anzahl *allgemeiner* Aussagen zulassen kann, lassen sich nach Zuweisung numerischer Daten auf die Parameter des Modells in unbeschränkter Anzahl fallbezogene Berechnungsexperimente durchführen. Das Experimentieren mit numerischen Daten im Rahmen von Modellanalysen ist für Fragestellungen der Praxis nach konkret-rechnerischen Unterstützungen von Entscheidungen von großer Bedeutung. Dabei kommt es nicht nur auf die *Änderungsrichtung* von Variablen, sondern auch auf ihr *betragsmäßiges Niveau* an.<sup>1</sup> Zielgruppe für CAL-Produkte, mit denen Berechnungsexperimente durchgeführt werden können, sind solche Studenten, die leistungs- und motivationsmäßig etwa der 20%-Spitzengruppe zuzuordnen sind.

### zu (3) *Die CAT-Sicht*

Die CAT-Sicht basiert auf einer HyperMedia-Slideshow, die im Hörsaal präsentiert wird. Neben den strukturerhellenden Texten und Cliparts enthält die Slideshow ausgewählte Objekte (z. B. Animationen, kinetische Grafiken). In den folgenden Abbildungen werden zwei Folien aus einer HyperMedia-Slideshow für einen Vortrag zum Thema „CAL+CAT“ gezeigt. Die Folien verdeutlichen, daß die Ausführungen des Dozenten weiterhin im Mittelpunkt der Vorlesung stehen und die HyperMedia-Slideshow nur unterstützenden Charakter hat.

---

<sup>1</sup> Ein bereits realisiertes Beispiel stellt das CAL-Programm zur Analyse der Entscheidungskonsequenzen von Preisdifferenzierungsmaßnahmen auf internationalen Märkten dar. Vgl. Grob, H. L. (1994), S. 81 ff.

Computer Assisted Learning  
**CAL + CAT**  
 Computer Assisted Teaching

## 1. Das Problem

- Massenveranstaltungen mit 800 Hörern
- Effizienz des Lernens gering
- nur geringe Interaktion mit dem Lehrenden

## 2. Das Konzept

- Computer Assisted Learning CAL
- Computer Assisted Teaching CAT
  - Verknüpfung von Medien durch Hyperkonzepte
  - Kommunikation über Netzwerke
  - gemeinsame Datenbasis für Lehrende und Lernende

## 3. Die Realisierung

- HyperMedia-Software für Dozent und Student
  - Navigationsalternativen im Hyperdokument
  - Bearbeiten von Aufgaben

## 4. Die Produktion

Abb. 10: Folie einer Slideshow (textorientierte Variante)

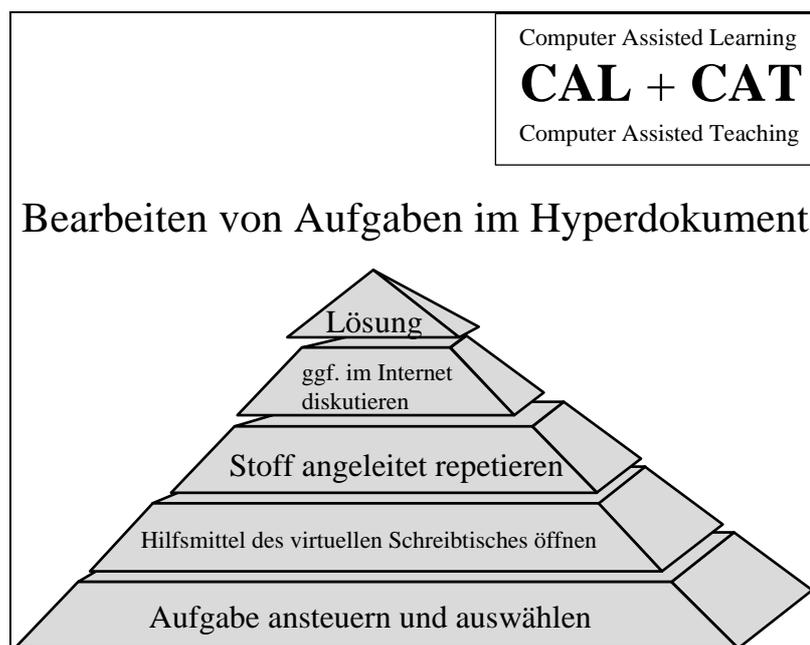


Abb. 11: Folie einer Slideshow (Beispiel mit einer intelligenten Grafik)

Die in Abb. 12 dargestellte Folie enthält den Aufruf eines Objektes aus einer Slideshow heraus. Als Beispiel wird die Durchführung eines Berechnungsexperimentes unter Verwendung eines Excel-Templates dargestellt. Der Aufruf des Objektes für Berechnungsexperimente verzweigt in ein Tabellenkalkulationsprogramm, das themenspezifische Kalkulationsblätter enthält. Innerhalb dieser Spreadsheets kann nun interaktiv ausgewählt werden, *welche* Funktionen durchzuführen sind.

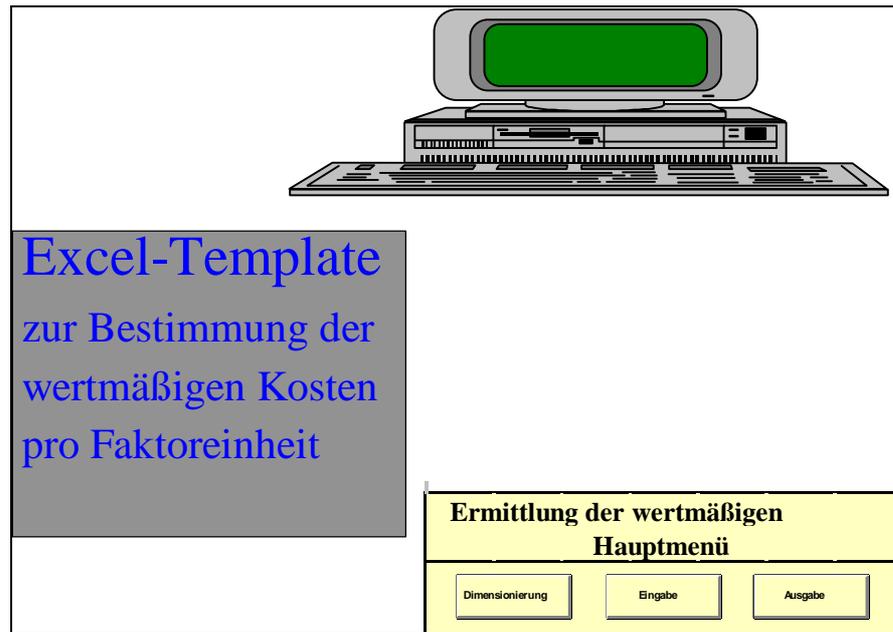


Abb. 12: Slideshow (mit Objektaufruf)

In Abb. 13 ist das Ausgabemenü mit zwei Untermenüs zur Produktstatistik und zu den Kostensätzen abgebildet worden. Beim Verlassen des Programms wird automatisch zur HyperMedia-Slideshow zurückverzweigt.

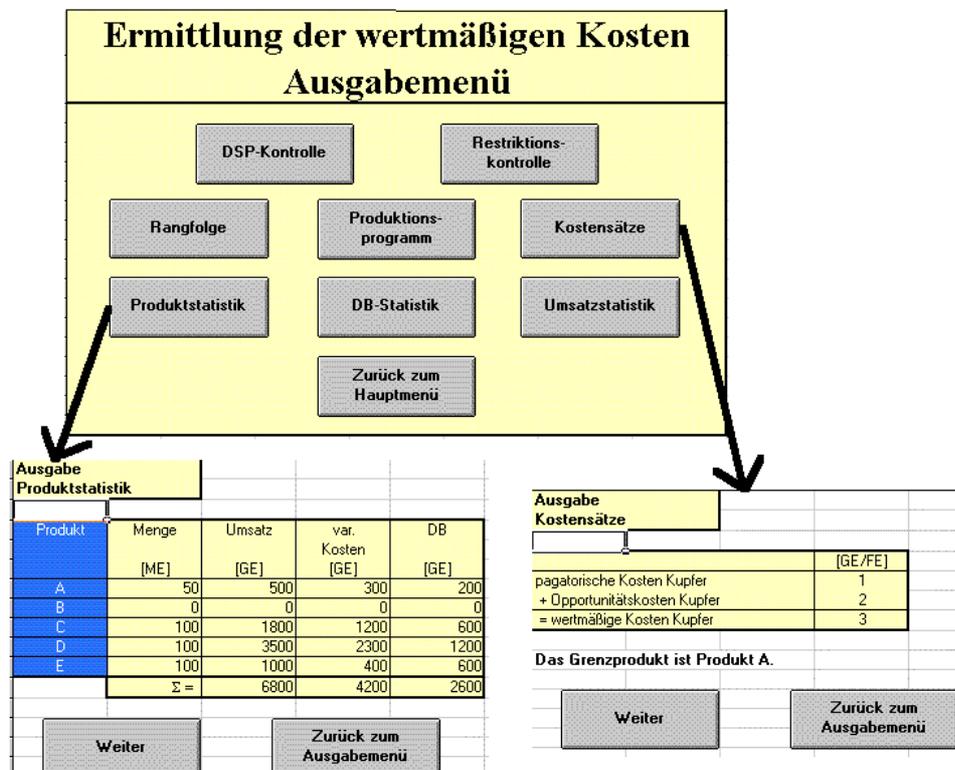


Abb. 13: Objekt mit Tabellen zur Produktionsstatistik und Kostensätzen

### 3.2 Aufruf des Prototypen

Zur Verdeutlichung der hier erörterten *CAL+CAT*-Konzeption wurde ein Prototyp entwickelt und auf einer CD ROM gespeichert. Bei Aufruf dieser HyperMedia-Software zeigt sich der folgende Titelschirm:



Abb. 14: Titelschirm der CD ROM „CAL CAL+CAT“

## Literatur

- Grob, H. L. (1994), Computer Assisted Learning (CAL) durch Berechnungsexperimente, in: ZfB-Ergänzungsheft, 2/94, S. 79-90.
- Grob, H. L. (1995 a), Stichwort CAL, in: Lexikon der Betriebswirtschaftslehre, 3. überarb. und erw. Aufl., Hrsg.: H. Corsten, München, Wien 1995, S. 169-171.
- Grob, H. L. (1995 b), Multimediale Lehre an der Universität, in: Forschungsjournal der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, Heft 1, 4. Jg. 1995, S. 38-42.
- Volck, S. (1995), Dokumentation zum Liman-Literaturmanager 2.1, Münster 1995.

## **Arbeitsberichte der Reihe *CAL+CAT***

- Nr. 1 Grob, H. L., Griebhaber, W., Computergestützte Lehre an der Universität, Arbeitsbericht Nr. 1, Münster 1995.
- Nr. 2 Grob, H. L., *CAL+CAT*, Arbeitsbericht Nr. 2, Münster 1995.
- Nr. 3 Grob, H. L., Bensberg, F., Multimedia, Arbeitsbericht Nr. 3, Münster 1995.
- Nr. 4 Grob, H. L., Bensberg, F., Bielezke, S., Hypertext, Arbeitsbericht Nr. 4, Münster 1995 (in Vorbereitung).
- Nr. 5 Grob, H. L., Seufert, S., Vorgehensmodelle bei der Entwicklung von CAL-Software, Arbeitsbericht Nr. 5, Münster 1995 (in Vorbereitung).