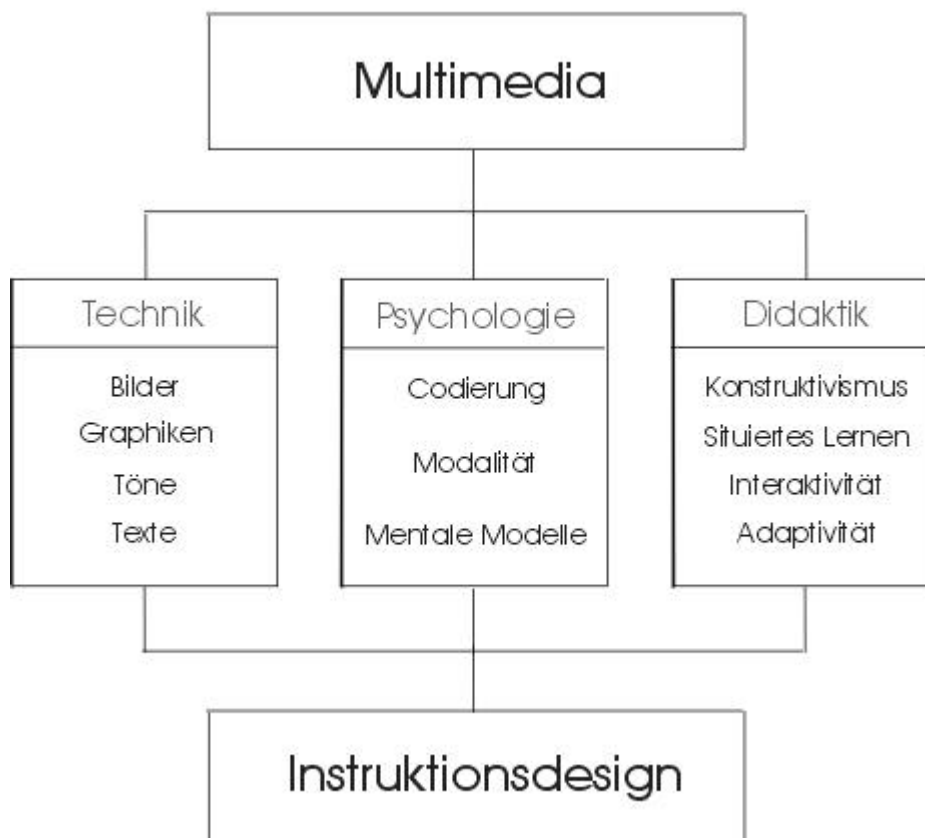


Multimedial gestütztes Instruktionsdesign. Begriffe und Realisierungsansätze



Januar 1999

Werner Nagel

Arndtstr. 26

79539 Lörrach

werner.nagel@wn-learnware.de

Inhaltsverzeichnis

1 EINLEITUNG: DIMENSIONEN VON MULTIMEDIA	1
2 ARBEITSDEFINITIONEN.....	2
2.1 INSTRUKTIONSDESIGN	2
2.2 MULTIMEDIA	2
3 TECHNISCHE ASPEKTE.....	4
4 KOGNITIONSPSYCHOLOGISCHE ASPEKTE.....	4
4.1 MULTICODIERUNG	5
4.1.1 <i>Zwei kognitive Systeme nach Paivio</i>	5
4.1.2 <i>Das visuelle System</i>	6
4.1.3 <i>Das sprachliche System</i>	6
4.1.4 <i>Kombination von Sprache und Bild: Doppelte Repräsentation</i>	7
4.1.5 <i>Folgerungen für multimediale Praxis</i>	9
4.2 MULTIMODALITÄT	10
5 ERZIEHUNGSWISSENSCHAFTLICHE ASPEKTE	12
5.1 FUNDIERUNG IM KONSTRUKTIVISMUS	12
5.1.1 <i>Grundlagen des Konstruktivismus</i>	12
5.1.2 <i>Radikaler Konstruktivismus</i>	13
5.2 SITUiertes LERNEN.....	13
5.2.1 <i>Kernpunkte des situierten Lernens</i>	13
5.2.2 <i>Generelle Anforderungen an die Lernumgebung</i>	14
5.2.3 <i>Anknüpfung an multimediale Instruktion</i>	14
6 DIDAKTISCHE ASPEKTE IN DER PRAXIS.....	14
6.1 INTERAKTIVITÄT	15
6.1.1 <i>Globale Definition von Interaktivität</i>	15
6.1.2 <i>Technische Aspekte</i>	16
6.1.3 <i>Kategoriale Unterteilung des Begriffes</i>	16
6.1.4 <i>Funktionale Unterteilung des Begriffes</i>	17
6.1.4.1 <i>Didaktische Interaktivität</i>	17
6.1.4.2 <i>Steuerungsinteraktion</i>	18

FORSETZUNG INHALTSVERZEICHNIS

6.1.5 Mögliche Realisierungen der Interaktivität.....	18
6.1.5.1 Desktop	18
6.1.5.2 Informational Landscapes.....	18
6.1.5.3 Guides	19
6.1.5.4 Sokratischer Dialog.....	20
6.1.6 Sind Multimediasysteme wirklich interaktiv?	20
6.2 ADAPTIVE SYSTEME.....	20
6.2.1 Makro-Adaption.....	21
6.2.2 Micro-Adaption.....	21
6.2.3 Möglichkeiten der Adaption innerhalb multimedialer Systeme:	21
6.3 ZUSAMMENFASSENDE ANFORDERUNGEN AN LEHRSYSTEME	22
6.3.1 Anforderungen speziell an Lehrsysteme	23
6.3.2 Globale Anforderungen an Software.....	24
6.4 MÖGLICHE VORGEHENSWEISE BEIM MULTIMEDIALEM INSTRUKTIONSDESIGNS.....	24
6.4.1 Analyse.....	25
6.4.2 Planung.....	25
6.4.3 Entwicklung.....	26
6.4.4 Einsatz	26
6.4.5 Evaluation.....	26
6.5 ORAKELSPRÜCHE FÜR DIE ZUKUNFT DES INSTRUKTIONSDESIGNS	27
6.5.1 Delphi Methode.....	27
6.5.2 Die Thesen	28
6.5.3 Unterschiede der Gewichtung.....	29
7 ZUSAMMENFASSUNG	29
8 LITERATUR.....	30

1 Einleitung: Dimensionen von Multimedia

Der Begriff „Multimedia“ ist bereits seit Jahren in aller Munde. Selbst diese Feststellung ist bereits so trivial, dass man ihr eigentlich keinerlei Beachtung mehr schenkt, wenn man sie irgendwo liest.

Doch kann etwas trivial sein, womit sich Forschung und Praxis so intensiv beschäftigen? Gerade für den Bereich der Instruktion, also für das Lehren und Lernen, sind die Erwartungen an diesen Bereich sehr hoch.

1992 haben Clark & Craig die Erwartungen an multimedial gestützten Unterricht in die beiden Kategorien „Additiv“ und „Multiplikativ“ unterteilt. Die beiden Begriffe bieten einen guten Ansatz, um die allgemeinen Erwartungen an multimedial gestützte Instruktion zusammenfassend darzustellen.

Additive Erwartungen gehen zunächst davon aus, dass jedes Medium individuelle Vorteile bei der Vermittlung bestimmter Inhalte birgt. Folgt man dieser Annahme, so könnte man jedem Unterrichtsstoff bzw. Inhalt ein Medium zuordnen, mit dem sich das Lernen dieses Inhalts optimieren läßt. Vermittelt man nun mehrere Inhalte mit den jeweils optimalen Medien, so addieren sich deren Vorteile. Der Lerneffekt ist besser als bei einer auf ein Medium beschränkten Präsentation.

Die **multiplikativen Erwartungen** gehen noch einen Schritt weiter. Die These ist hier, dass multiple Medienkonstellationen einen höheren Lerneffekt bergen als die Summe der jeweils optimalen Medien. Einzelne Medienkomponenten interagieren und hinterlassen dadurch beim Lerner einen zusammenhängenden und wesentlich tieferen Eindruck der Inhalte als jedes Medium für sich genommen.

Diese Behauptungen klingen alle sehr schön und logisch. Problematisch ist allerdings deren Beweis. Auch diese Arbeit kann und wird keinen eindeutigen Beweis für die Effektivität multimedialer Instruktion liefern. Die Zielsetzung ist wesentlich simpler angelegt. Es sollen themenrelevante Begriffe hauptsächlich theoretisch dargestellt werden. Begründen möchte ich diese Zielsetzung damit, dass gerade auf dem breiten Gebiet „Multimedia“ viele Begriffe mittlerweile zu Schlagworten geworden. Jeder benutzt sie, aber keiner reflektiert ihre genaue Bedeutung. Weiter soll die Arbeit grundlegende Information zum Themenbereich liefern, also multimedial gestütztes Instruktionsdesign von verschiedenen Seiten beleuchten.

Daraus ergibt sich, dass die Arbeit ein Kompilat vieler verschiedener Themenbereiche ist. Ich habe mich bemüht, alles so deutlich wie nötig darzustellen. Nicht alle Gebiete können in gleicher Tiefe wiedergegeben werden. Daher erhebt dieser Text keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit. Vertiefende Lektüre ist zu den meisten Punkten unumgänglich. Auch wird kein Einsatzgebiet oder Fach besondere Erwähnung finden. Die Ausführungen sollen fundamentalen Charakter haben.

2 Arbeitsdefinitionen

2.1 Instruktionsdesign

Die Einkreisung des Begriffes „Instruktionsdesign“ fällt noch relativ leicht. Der Begriff kommt vom englischen Ausdruck „instructional design“. Inhaltlich wäre die Worte „Unterrichtsenwurf“ oder „Unterrichtsplanung“ wohl am nächsten. Vielleicht liegt es an der generellen Einstellung des deutschen Sprachraumes, im Bereich Technik oder Neue Medien Anglizismen zu benutzen, dass das Wort „Instruktionsdesign“ geschöpft wurde. Von seiner Bedeutung her ist dieser Ausdruck nicht auf den Bereich Multimedia begrenzt. Allerdings wird in der Literatur mit Instruktionsdesign meist nur Kurs- oder Unterrichtsplanung gemeint, die sich auf (elektronische) Medien stützt. Auch im vorliegenden Text wird diese Einschränkung des Begriffes verwendet werden.

2.2 Multimedia

Bei diesem Begriff muss ich bereits zur Eingrenzung weiter ausholen. Zunächst die Erklärungsversuche eines Lexikons: (Meyer's Lexikon (1997)):

„Multimedia, allg.: die aufeinander abgestimmte Verwendung verschiedener Medien, Medienverbund, bes. in der Unterhaltungsbranche (M.-Show).“

Meyer's Lexikon spezifiziert mit dem Hinweis auf das Themenfeld „Informatik“:

„Multimedia, Informatik: das Zusammenwirken verschiedener Medientypen (Texte, Bilder, Grafiken, Tonsequenzen, Animationen, Videosequenzen) in einem Multimedia-System, in dem multimediale Informationen empfangen, gespeichert, präsentiert und manipuliert werden können. [...]“

Für eine wissenschaftliche Betrachtung des Feldes scheint diese Definition nicht ausreichend. Einige Wissenschaftler weigern sich sogar völlig, den Begriff „Multimedia“ zu verwenden.

„Der Begriff „Multimedia“ ist ebenso verbreitet wie für den wissenschaftlichen Diskurs ungeeignet.“ (Weidenmann (1997), S. 65)

Ich möchte daher zunächst eine überblicksartige Unterteilung des Begriffes darbieten, um danach auf ausgewählte Aspekte einzugehen.

Klimsa untergliedert Multimedia in Anlehnung an weitere Autoren in folgende Punkte:

1. „Interaktion zwischen Input und Output (Interaktivität)
2. parallele Ausgabe mehrerer Medien (Grafik, Pixelbilder, Text, Video, Audio usw.)
3. simultane Eingabe von Daten über mehrere Geräte (Datenhandschuh, Maus, Touch-Screen, Instrumente usw.)
4. Umsetzung einfacher Eingabesignale in komplexere Datenstrukturen (eine Geste wird aus einzelnen Positionen des Datenhandschuhs errechnet)“

(Klimsa (1997), S. 65)

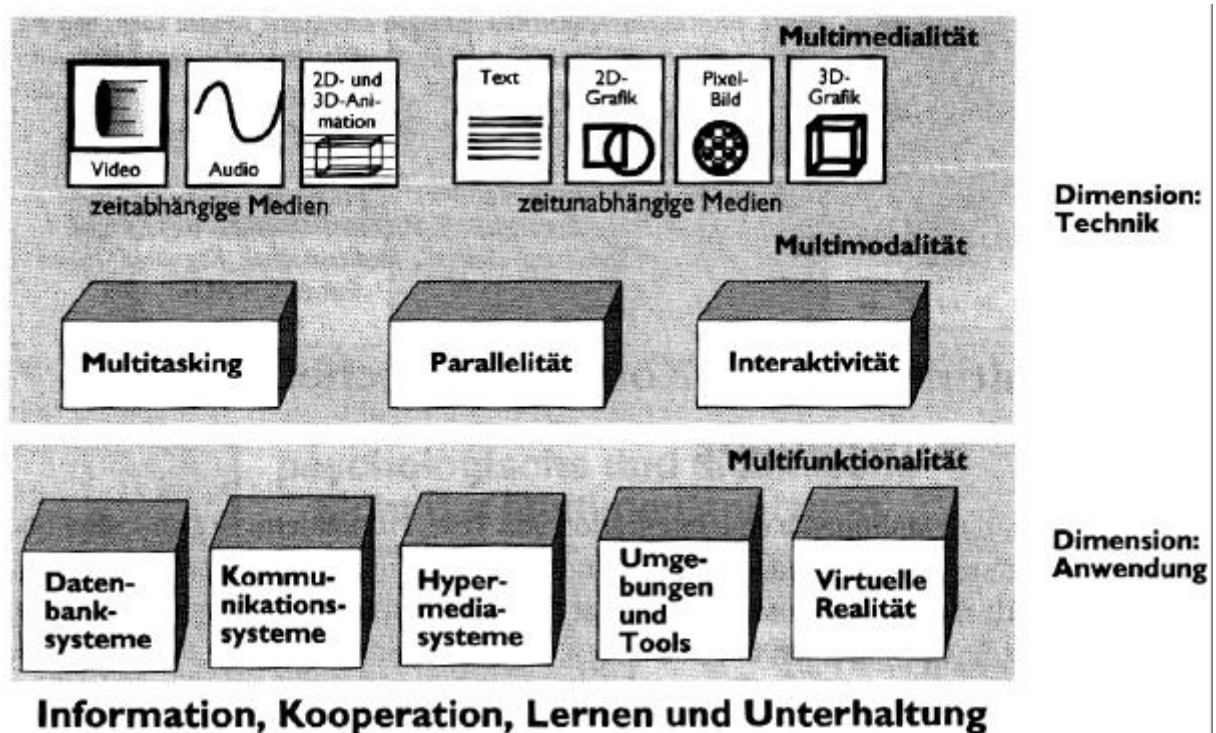


Abb. 1: Dimensionen von Multimedia: Klimsa (1997), S. 8

Abbildung 1 veranschaulicht die Vielzahl von Aspekten, die landläufig unter dem Schlagwort „Multimedia“ zusammengefasst werden. Klimsa hebt hierbei besonders die Dimension der Anwendung hervor. (Klimsa (1997), S. 8f.) Die Diskussion darf sich nicht auf die technischen Aspekte beschränken und letztendlich in einem kaum fundierten Zusammenwürfeln von einzelnen Medientypen enden.

Ich möchte mich in diesem Text dieser Einstellung anschließen und sie sogar noch etwas eingrenzen. Technische Aspekte bezüglich Hard- und Software werde ich kaum erwähnen. Im Kapitel 3 werden dafür einige Literaturangaben gemacht. Außerdem werde ich meine Erläuterungen mit Umsetzungsbeispielen verdeutlichen. Aber Erläuterungen zur Technik sind nicht zu erwarten. Stattdessen soll eine tiefere Darstellung psychologischer und didaktischer Aspekte des Bereiches vorgenommen werden.

3 Technische Aspekte

Wie bereits bemerkt, ist es nicht Ziel dieser Abhandlung, technische Aspekte detailliert darzustellen. Speziell für das Gebiet Multimedia in der Lehre und Ausbildung aufgearbeitet können technische Erläuterungen und Beispiele u. a. bei Klimsa (1995) nachgelesen werden. Da sich dieses Gebiet so schnell weiterentwickelt, sollte man jedoch bei tiefergehendem Interesse nicht bei solchen eher statischen Informationswerken verharren. Bei Beginn eines Multimedia Projekts ist es nötig, sich möglichst kurzfristig mit dem aktuellen Stand der Technik auseinanderzusetzen. Hilfreich könnten hier Zeitschriften wie C't oder CHIP sein. Generell ist es ratsam, nur die neuesten technischen Entwicklungen zu verwenden. Damit vermindert sich die Wahrscheinlichkeit, dass das Werk schon bei seiner Veröffentlichung veraltet ist.

Wer möglichst kurze Erläuterungen zu einzelnen technischen Fragen sucht, der sei auf die Seiten von „What is? Inc.“ im WWW verwiesen. (<http://www.whatis.com>) Hier werden Begriffe wie „Pixel“, „CD-ROM“, „DVD“ oder „JPG“ geklärt. Oft findet man hier neben den kurzen Begriffserklärungen auch Links zu tiefergehenden Ressourcen.

Informationen über Entwicklungstools bieten u. a. Freibichler (1997), Handke (1997) oder der Artikel von Schult & Reimann (1996). Aktuellere und weiterreichende Informationen findet man häufig bei den Herstellern der Tools selbst. Eine sehr umfangreiche Liste von verfügbaren Entwicklungstools mit Links auf die Hersteller ist von Brad Myers auf den WWW Seiten der Carnegie Mellon University, Pittsburgh, veröffentlicht. (<http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/user/bam/www/toolnames.html>).

4 Kognitionspsychologische Aspekte

Nach diesen knappen Hinweisen zur technischen Seite möchte ich nun den psychologischen Aspekt von multimedialem Instruktionsdesign darstellen. Fast alle Erläuterungsversuche bauen

auf diesem Bereich auf. Die Psychologen scheinen der Begründung für den Einsatz von multimedialem Instruktionsdesign am nächsten zu sein.

Bevor ich mit meinen Ausführungen beginne, gebe ich hier eine kurze Definition einiger ungewohnter Begriffe, die im gesamten Text häufig benutzt werden:

- **Codierung:** Dieser Begriff versucht zu beschreiben, dass bestimmte Inhalte unterschiedlich repräsentiert, also codiert werden können. Ein Bild ist beispielsweise anders codiert als ein Text. *Multicodierung* bedeutet folglich, dass verschiedene Codes benutzt werden, um eine Information zu vermitteln.
- **Modalität:** Der Begriff Modalität umschreibt den Weg, den eine Information benutzt, um aufgenommen zu werden. Also welcher Sinneskanal zur Aufnahme verwendet wird. (visuell, auditiv, haptisch etc.) Audiovisuelle Präsentationen (Fernsehfilme) sind beispielsweise *multicodal*.
- **Mentale Modelle oder mentale Repräsentation / Abbilder:** Strittmatter & Seel (1984) bezeichnen mentale Modelle als „interne Medien“. Die Begriffe umschreiben also eine mögliche Art und Weise, wie das menschliche Gehirn Sachverhalte memoriert. Externe Informationen werden nach dieser Vorstellung nicht einfach sozusagen „unbesehen“ aufgenommen und übernommen. Sie werden bei der Aufnahme verarbeitet, eingeordnet und als individuelles Abbild der Wirklichkeit gespeichert und abrufbar gemacht. Diese Individualität ist zentral. Daraus ergibt sich nämlich, dass niemand eine Information genau gleich abspeichert. Ich werde auf diesen Sachverhalt in Bezug auf den Konstruktivismus und das situierte Lernen zurückkommen. Ebenfalls später wird deutlich werden, dass die mentale Repräsentation unabhängig von der externen Codierung und der vorliegenden Modalität ist.

4.1 Multicodierung

4.1.1 Zwei kognitive Systeme nach Paivio

1969 brachte Paivio in die Forschung die Annahme ein, dass das menschliche Gehirn visuelle Informationen anders verarbeitet als Textinformationen. Er hat seine Theorie mit dem sogenannten Bildüberlegenheitseffekt zu belegen versucht. Informationen aus Bildern werden besser erinnert als Worte; das visuelle Verarbeitungssystem scheint somit besser zu

funktionieren als das sprachliche. Dies führt zu der Annahme, dass beide Informationen an unterschiedlichen Stellen bearbeitet werden.

Auch wenn die neuere Forschung Paivio nicht in allen Punkten zustimmt (z. B. Engelkamp, J.(1990), folgt sie doch seiner Annahme, dass zwei kognitive Systeme innerhalb des Gehirns existieren.

Interessant für das Feld „Multimedia“ ist die Kombination der unterschiedlichen Codierungen und eventuell ein Fazit, das klärt, inwieweit die eine Codierung der anderen vorzuziehen ist. Zunächst sollen jedoch die Eigenschaften des sprachlichen sowie des visuellen Speichers getrennt betrachtet werden.

4.1.2 Das visuelle System

Für Engelkamp (1991, S. 280ff.) ist eindeutig klar, dass Bilder besser behalten werden als Worte. Auch die Intensität der Aufnahme ist bei Bildern eine höhere. Beispielsweise lassen sich Größenrelationen besser im visuellen System repräsentieren als im verbalen. Als Beleg dafür, könnte man die sogenannten „scanning“ Zeiten heranziehen. Scanning-Zeit ist die Zeit, die man benötigt, um von einem Punkt auf dem Objekt zu einem anderen zu gelangen. Je länger die Distanz, umso höher die Scanning-Zeit. Um beispielsweise ein Haus vom Giebel bis zur Eingangstür zu scannen, benötigt man länger als vom Giebel bis zum Fenster des obersten Stockwerkes. Interessant dabei ist, dass dieser Zeitunterschied auch in der mentalen Repräsentation des Objektes vorhanden ist, also wenn das Scannen des Hauses im Kopf geschieht. Mentales Scanning unterliegt den gleichen Bedingungen wie reales Scanning mit den Augen.

Weiter lässt sich feststellen, dass das visuelle System größere Teile einer Abbildung, verglichen mit kleineren, besser aufnimmt. Markante Flächen sind schneller verarbeitet als Details. Die Werbung bietet genügend Beispiele, um diese Theorie zu testen und zu verifizieren.

4.1.3 Das sprachliche System

Zunächst sind zwei zentrale Eigenschaften des sprachlichen Systems darzustellen:

Erstens wird davon ausgegangen, dass Sprache in jeder Modalität, also akustisch oder visuell, aufgenommen, intern phonologisch abgelegt wird. Dass ein Wort graphemisch abgelegt wird, „gilt allgemein als wenig wahrscheinlich“ (Engelkamp, 1994, S. 202). Sprache wird somit grundsätzlich in einem einzigen Speicher verarbeitet und codiert. Die Modalität ist unkritisch.

Zweitens ermöglicht das sprachliche System sogenannte verbale Assoziationen. Damit ist gemeint, dass unser Gedächtnis zu bestimmten Signalworten äußerst schnell andere, in Relation stehende Worte, verknüpfen und abrufen kann. (z. B. Rose – rot)

Anhand der zweiten Eigenschaft möchte ich nun beginnen, die Funktion der Sprache in Bezug auf das Lernen kurz darstellen.

Die oben erwähnten Signalworte lassen sich in der Praxis sowohl akustisch als auch visuell gut hervorheben und ermöglichen somit einen steuernden Zugriff auf mentale Repräsentationen. Z. B. assoziiert jeder (Deutsche) mit der Vokabel „Köln“ bereits, dass es sich um eine Stadt handelt. Sprache hat also eine kategorisierende Funktion. Dies bedeutet, dass man keine weiteren Erläuterungen benötigt, um etwas „Stadt-Typisches“ zu vermitteln. Das mentale Bild ist beim Empfänger bereits vorhanden und kann direkt über die Kategorisierung bzw. das Signalwort abgerufen werden.

Doch der steuernde Zugriff braucht nicht allein durch Signalworte erfolgen. Da Sprache in Sätzen funktioniert, kann die Steuerung durch eine variierende Kombination von Worten ebenso erfolgen. Auch hier ein Beispiel: Der Satz „Das ist ein dickes Buch.“ lenkt die Aufmerksamkeit des Empfängers sofort auf die Anzahl der Seiten. Andere Kriterien, wie z. B. die Farbe des Einbandes oder das Titelbild, werden „ausgeblendet“. Bei einem visuellen Reiz z. B. durch ein Bild ist es aufwendiger, die Aufmerksamkeit so konkret zu steuern. Bilder bieten eben, wie oben erwähnt, meist eine höhere Informationsfülle.

Eine weitere Funktion von Sprache, die durch Bilder nicht erfolgen kann, ist die sog. Arbitrarität. Sprache ermöglicht es, Sachverhalte orts- und zeitunabhängig zu formulieren. Z. B. wäre der Satz „Gestern war ich in Köln“ nur äußerst schwierig bildlich zu vermitteln, da das Wort „gestern“ im visuellen System nicht gespeichert werden kann.

4.1.4 Kombination von Sprache und Bild: Doppelte Repräsentation

Ich möchte nun zum Kernpunkt dieses Kapitels kommen. Die bisherigen Ausführungen haben gezeigt, dass sowohl Bilder, als auch Sprache individuelle Vorteile bergen. Es bleibt die Frage, wann welche Codierung einzusetzen ist. Diese Frage ist nie mit Sicherheit zu beantworten. Es kommt auf die Zielsetzung an. Erschwerend für die Entscheidung kommt noch hinzu, dass jede Person bezüglich der Codierung individuelle Präferenzen hat. Man unterscheidet in der Literatur zwischen Visualisierern und Verbalisierern.

An Hand der oben beschriebenen Eigenschaften und Funktionen der beiden kognitiven Systeme lassen sich lediglich Vermutungen anstellen, wann welcher Code effektiver ist.

Nun ist bekanntlich die Fähigkeit, mehrere Codierungen parallel zu verwenden, eine zentrale Eigenschaft von Multimediasystemen. Um die daraus folgenden Möglichkeiten darzustellen, möchte ich mit der Skizzierung einer Untersuchung von Kosslyn (in Engelkamp (1991), S. 286f.) beginnen: Kosslyn erstellte Wortgruppen mit unterschiedlicher Assoziationsstärke. Beispielsweise wird zum Wort „Stier“ das Wort „Horn“ stark assoziiert, während das Wort „Rumpf“ - ebenfalls ein Teil eines Stieres - eher schwach assoziiert wird. Kosslyn achtete darauf, dass die stark assoziierten Teile immer klein waren. Zwei Gruppen von Versuchspersonen wurden nun mit unterschiedlichen Instruktionen betraut.

„Die eine Hälfte sollte sich die Objekte (z. B. einen Stier) vorstellen, die andere Hälfte über die Bedeutung der Wörter (z. B. über die des Wortes „Stier“) nachdenken. Dann wurde ein Teil genannt [z. B. „Horn“ WN], und die Versuchspersonen mußten beurteilen, ob er auf das Objekt zutrifft.“ (Engelkamp (1991), S. 286, 287)

Als Kriterium der Effektivität diente die benötigte Antwortzeit. Engelkamp nennt zwei Ergebnisse:

„Erstens, die Urteile der Personen, die über die Bedeutung nachgedacht hatten, waren sehr viel schneller als die der Personen, die eine Vorstellung gebildet hatten. Zweitens, die Personen, die eine Vorstellung gebildet hatten, verifizierten die großen Teile schneller als die kleinen, während die anderen Personen die hoch assoziierten (kleinen) Teile schneller verifizierten als die niedrig assoziierten (großen) Teile.“ (Engelkamp (1991), S. 286)

Als Folgerung dieses Ergebnisses ist festzustellen, dass gleiche Informationen sowohl im sprachlichen, als auch im visuellen System abgelegt sein können. Es kommt nun darauf an, welche Teilinformation man benötigt, um zu entscheiden, welches System das effektivere für diese spezielle Aufgabe ist. Dies würde also dazu führen, dass man um große Teile eines Ganzen zu vermitteln das visuelle System anspricht, während bei hoch assoziierten kleinen Teilen das sprachliche System vorzuziehen wäre.

Neben den Folgerungen aus dieser speziellen Studie bemerkt Engelkamp zum Zusammenspiel von sprachlichem und visuellen kognitiven System generell, (vgl. Engelkamp, (1991), S. 288) dass die interne Codierung unkritisch im Hinblick auf die äußere ist. D. h., auch mit Sprache läßt sich das visuelle System aktivieren und visuelle Abbilder erzeugen. Beschreibungen von

Gegenständen oder eine Wegbeschreibung sind alltägliche Beispiele. Hier ist jedoch mit einem höheren Zeitaufwand zu rechnen. Vorteilhaft bei dieser Methode ist allerdings die Sicherheit, dass die Informationen von vorne herein sprachlich UND visuell abgespeichert werden. Der spätere Zugriff ist somit flexibler, da im Normalfall der Zugriff auf das sprachliche System schneller erfolgen kann.

Bereits zu Beginn dieses Abschnittes wurde darauf hingewiesen, dass im visuellen System eine höhere Informationsdichte, verglichen zum sprachlichen System, erreicht wird. Kommt es nun zu einer doppelten Repräsentation, ist die logische Folge, dass nicht alle Informationen verbal abgelegt werden können. Versuchen Sie beispielsweise, die Farbe „blau“ zu erklären oder das Muster einer Stuckdecke präzise zu beschreiben. Man muß dabei grundsätzlich auf den visuellen Speicher zugreifen.

Stark vereinfachend könnte man also die Funktionsweise des sprachlichen Systems mit einem Index vergleichen, in dem wichtige Begriffe kategorial geordnet und mit Querverweisen untereinander verbunden sind. Während das visuell System komplexe Darstellungen ungeordnet, dafür mit höherer Präzision memoriert.

4.1.5 Folgerungen für multimediale Praxis

Versucht man aus den obigen Überlegungen einen Nutzen für die multicode Präsentation zu ziehen, so scheint die Sachlage sehr einfach: Man nehme ein Bild mit möglichst reichhaltiger Information und nutze die kategorial steuernde Funktion der Sprache, um die Aufmerksamkeit auf relevante Aspekte zu lenken. Die gängige Meinung zu solchen Vorgängen ist, dass durch die parallele Nutzung von sprachlichem und visuellen System eine allgemeine Vertiefung stattfindet und der Effekt somit positiv sein muß.

Betrachtet man die Vorgänge allerdings genauer, so stellt sich heraus, dass das visuelle System bei oben skizzierten Aufgaben einer Doppelbelastung ausgesetzt ist. Einmal muß es real visuell codierte Informationen über das Bild aufnehmen. Zusätzlich dazu werden vom sprachlichen System bereits vorhandene Informationen angefordert. Das sprachliche System ruft also die Kategorien ab und lässt daraus vom visuellen System eine mentale Repräsentation generieren. Diese Doppelbelastung verlangsamt und verschlechtert die Gesamtleistung des visuellen Systems.

Andererseits habe ich weiter oben behauptet, dass mentale Modelle, die entweder intern oder extern visualisiert wurden, die Behaltensleistung steigern. Verbindet man nun die Aussage über

die Doppelbelastung des visuellen Systems mit den generellen Vorteilen eines visualisierten mentalen Modells, so stellt man fest, dass diese Vorteile sich nicht quasi automatisch einstellen. Man muß darauf achten, dass die Doppelbelastung effizient genutzt wird. Dies ist der Fall, wenn sich keine „Bild-Text-Schere“ ergibt, also der visuelle Input dem kognitiven Modell, das aus dem Text generiert wird entspricht. Die beiden kognitiven Systeme müssen am gleichen Strang ziehen. Sobald sich das Gesehene vom momentan Vorgestellten unterscheidet, tritt eine visuelle Störung auf. Engelkamp nennt zu diesem Befund die Untersuchungen von Baddely & Liebermann (1980) als Fundierung. (Engelkamp (1991), S. 293)

In die gleiche Richtung gehen auch die Untersuchungen von Clark & Chase (1972) (bei Engelkamp (1991), S. 294 zusammenfassend dargestellt). Diese Untersuchungen zeigen eindrucksvoll, dass die beiden kognitiven Systeme am reibungslosesten zusammenarbeiten, wenn die Informationen aus dem sprachlichen System von den visuellen Eindrücken bestätigt werden. Ein kurzes Beispiel aus den Untersuchungen von Clark & Chase sei zur Verdeutlichung wiedergegeben:

	Textinformation	Bild	
1	Der Stern ist über dem Kreuz.	* +	wahr
2	Das Kreuz ist über dem Stern	* +	falsch

Es gelingt schneller, Aufgabe Nr. 1 zu verifizieren, als Aufgabe Nr. 2 zu negieren. Denn beim Aufgabe Nr. 1 wird das mentale Modell, das vom sprachlichen System angefordert wird, gerade vom visuellen System aufgenommen. Während bei Aufgabe Nr. 2 ein anderes Modell angefordert, als gerade aufgenommen wird. Hier kommt es zu einer visuellen Störung.

4.2 Multimodalität

Verglichen mit der Codierung nimmt die Modalität eines präsentierten Sachverhaltes auf dem Gebiet dieser Arbeit eine eher bescheidene Rolle ein. Denn der gewünschte Effekt, die Aufnahme und eventuell die Memorierung von Information, geschieht intern über die mentalen Modelle. Unabhängig davon, ob Sprache visuell über einen Text aufgenommen oder auditiv

durch einen Sprecher vermittelt wird, wird in beiden Fällen das sprachliche System zur Decodierung angeregt.

Diese Feststellung soll jedoch nicht in diesem Sinne fehlinterpretiert werden, dass es komplett egal ist, welche Modalität gewählt wird. Gesprochene Sprache birgt beispielsweise durch Betonung und Artikulation andere Möglichkeiten als ein geschriebener Text.

Generell ist auch bei den Modalitäten keine goldene Regel zu erkennen, wann welche Modalität die richtige ist. Weidenmann kritisiert in diesem Punkt die zurückliegende Forschung. Er gibt zu bedenken, dass man Modalitäten wissenschaftlich nicht so weit isolieren kann, dass ihre Effektivität genau zu bestimmen wäre. (Weidenmann: In Issing & Klimsa (1997), S. 72)

Im Hinblick auf die oben geschilderte doppelte Belastung des visuellen Systems ist jedoch eine generelle Richtlinie erkennbar: Bei komplexem visuellen Input über Bilder wird eine auditive sprachliche Steuerung meist als Erleichterung erlebt. Der Blick kann so auf den Bildern ruhen und muss nicht auf den Text springen. Dies verkürzt logischerweise die Scanning-Zeit. Das visuelle System wird weniger belastet und es bleiben mehr Kapazitäten für eine Doppelcodierung. Weidenmann nennt zu diesen Erkenntnissen einige Studien als Fundierung. (Weidenmann (1997), S. 72f.)

Die heutigen Möglichkeiten multimedialer Anwendungen haben bereits einen enormen Fortschritt bezüglich der Modalitäten gebracht. Lange Zeit dominierte das Visuelle (z. B. Bücher, Texte). Durch die Möglichkeit auditiver Vermittlung ist es heute möglich, das Visuelle zu ergänzen. Eine Amsel kann nicht nur beschrieben und abgebildet werden, man kann nun auch ihren Ruf hören.

Dennoch stehen wir hier vermutlich erst am Anfang, denn die Sinne Riechen und Schmecken können noch gar nicht angesprochen werden. Der Tast- bzw. Fühlsinn wird heute schon vereinzelt mit einbezogen. Man denke hierbei an Spielautomaten, die beispielsweise bei einem virtuellen Autorennen, Kurvenlage, Beschleunigung oder einen Aufprall fühlbar machen. Die technischen Möglichkeiten sind heute jedoch noch mehr als ungenügend.

Multicodale Präsentation kann nicht nur für die Vermittlung von Inhalten hilfreich sein. Auch die „Rahmenbedingungen“ eines multimedialen Systems können über unterschiedliche Modalitäten vermittelt werden. Z. B. könnte man eine drohende Zeitüberschreitung innerhalb

eines medial gestützten Tests leicht auditiv ankündigen. Die Konzentration des visuellen Systems wird damit nicht abgelenkt.

5 Erziehungswissenschaftliche Aspekte

Die Anfänge der didaktischen Computernutzung waren in den 60er und 70er Jahren im Ansatz der Programmierten Instruktion fundiert. Ziele des Ansatz waren es, „[...] *Unterricht nicht nur wiederholbar [zu] machen, sondern auch [...] objektiver.*“ (Klimsa (1997), S. 16). Entstanden sind daraus die sog. „Drill & Practice“ Programme, die Inhalte, meist nach simplem Frage-Antwortschema, einfach abfragen.

In der Erziehungswissenschaft haben sich jedoch im Laufe der Zeit die Zielsetzungen geändert. Lernerautonomie und individuelles Lernen haben die Objektivität der Programmierten Instruktion verdrängt. „Drill & Practice“ Programme wurden von Systemen abgelöst, die „*Instruktionales Design der zweiten Generation*“ (Strittmatter, Mauel (1997), S. 55) zur Grundlage haben. Die erziehungswissenschaftliche Fundierung dieser „Generation“ soll Thema dieses Kapitels sein.

5.1 Fundierung im Konstruktivismus

5.1.1 Grundlagen des Konstruktivismus

Das Konzept der Lernerautonomie setzt sich zum Ziel, den Lerner dahingehend zu fördern, „... *dass [er] in der Lage ist, seine Lernziele, Lerninhalte und seine Lernprogression bestimmen zu können, und dass [... er zusätzlich ...] fähig ist, seine Lern- und Arbeitstechniken selbständig auszuwählen und das Gelernte bewerten zu können.*“ (Wolff (1994), S. 404). Begründet wird dieser Ansatz vor allem in den lerntheoretischen Erkenntnissen des Konstruktivismus und der kognitiven Psychologie (vgl. Kapitel 4).

Grundlage des Konstruktivismus ist die Verstehenstheorie der kognitiven Psychologie der 70er und 80er Jahre. Die Erkenntnis, dass die Konstruktion von neuem Wissen auf der Grundlage des bereits vorhandenen Wissens geleistet wird, führte zu der Annahme, dass sich die Wissenskonstruktion sehr stark über individuelle Lernstrategien vollzieht. Die aus diesen Erkenntnissen entstandene Lerntheorie versteht das Lernen als dreistufigen Vorgang, der Verstehen, Behalten und Anwenden umfasst (vgl. hierzu Wolff (1994), S. 413).

1. **Verstehensstufe:** Eine neue Wissensstruktur muß zuerst verstanden werden, bevor das Lernen einsetzt

2. **Behaltensstufe:** verarbeitete Informationen werden in den Wissenspeicher integriert
3. **Automatisierungsstufe:** Entwicklung von Fertigkeiten durch Anwendung

Ausgehend von diesem Grundprinzip haben sich **zwei konstruktivistische Positionen** entwickelt. Der radikale und der gemäßigte Konstruktivismus. Während die gemäßigte Position sehr stark an die Lerntheorie der kognitiven Psychologie erinnert, gehen die radikalen Verfechter des Konstruktivismus noch einen Schritt weiter. Diese Theorie möchte ich nun kurz darstellen.

5.1.2 Radikaler Konstruktivismus

Für radikale Konstruktivisten ist Lernen ein selbstgesteuerter Konstruktionsprozeß, der an das individuelle Vorwissen des Lerners anknüpft. Von außen kann Lernen nur marginal beeinflusst werden. Der Interaktion kommt daher eine zentrale Bedeutung zu, da durch sie gewissermaßen eine Überprüfung der eigenen Konstrukte erfolgt. Durch Interaktion können diese entweder bestätigt oder aber hinterfragt und gar abgelehnt werden. Durch eine solche Perturbation wird eine Neuanpassung des Wissensschemas erforderlich. Dieser Prozess ist nahezu endlos und vor allem lebenslang.

5.2 *Situiertes Lernen*

Anknüpfend an die Theorie des Konstruktivismus, erfreut sich das Modell des situierten Lernens bezüglich Multimedia Anwendungen besonders großer Beliebtheit. Gerade durch die Möglichkeiten multicodaler und multimodaler Präsentation scheinen diese Anwendungen besonders geeignet für das Konzept. Im folgenden soll nun das Prinzip des situierten Lernens verdeutlicht werden.

5.2.1 Kernpunkte des situierten Lernens

Gleich zu Beginn sei erwähnt, dass der Ansatz situiertes Kognition sich nicht durch große Einheitlichkeit auszeichnet. (vgl. Mandl, Gruber, Renkl (1997), S. 168) Einigkeit besteht bei den Vertretern dieser Position jedoch darin, dass *„...Lernen als aktiver Konstruktionsprozeß des Lernenden zu konzipieren sei, dass Wissen also nicht einfach transportiert, sondern vielmehr individuell konstruiert wird.“* (Mandl, Gruber, Renkl (1997), S. 168)

Die Individualität ist also ein zentraler Aspekt. Dabei ist eben nicht nur die Individualität jeder Person gemeint, sondern auch die Individualität jeder Situation. Beide Faktoren stehen in einer Abhängigkeit zueinander. Daher kann man nach dem situierten Ansatz den Inhalt nie von der

Situation trennen. Etwas vereinfacht ausgedrückt, wendet sich der Ansatz gegen Faktenwissen in klinisch reinen theoretischen Umgebungen. Authentisches Wissen soll vermittelt werden und am besten sofort eingesetzt werden. Nur so ist eine eigenständige Konstruktion von Wissen bzw. Informationen möglich.

5.2.2 Generelle Anforderungen an die Lernumgebung

Mandl, Gruber, Renkl ((1997), S. 171) fassen hierfür u. a. folgende Punkte zusammen:

- *„Komplexe Ausgangsprobleme: Als Ausgangspunkt des Lernprozesses soll ein interessantes und intrinsisch-motivierendes Problem dienen.“* Die Lerner sollen also von sich aus die Kontrolle über ihr Lernen übernehmen; **aktiv** werden.
- *„Authentizität und Situiertheit. Die Lernsituation soll den Lernenden ermöglichen mit realistischen Problemen und authentischen Situationen umzugehen.“* Dies ist nötig, um sog. „träges Wissen“ zu vermeiden. Wissen also, das zwar theoretisch vorhanden ist, aber in der Praxis nicht zum Einsatz kommt, weil man „nicht drandenkt“.
- *„Multiple Perspektiven.“* Die Lerninhalte sollen aus möglichst vielen unterschiedlichen Positionen vorgestellt werden. Denn die Praxis, an der man sich zu orientieren versucht, zeigt sich häufig in unterschiedlichen Facetten.

5.2.3 Anknüpfung an multimediale Instruktion

Die wohl einleuchtendsten Beispiele für situiertes Lernen in Verbindung mit Multimedia sind computergestützte Simulationen. So können Piloten beispielsweise in einem Flugsimulator das Verhalten der Maschine in Extremsituationen erlernen, ohne dabei ihr Leben und das der Passagiere aufs Spiel zu setzen. Der Simulator sorgt nicht nur für die Vermittlung der Tatsache, dass ein Flugzeug bei zu wenig Schub nicht abhebt, sondern er demonstriert diese Tatsache multimodal und somit realistisch. Die Piloten können die Situation erleben. Damit ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass sie sich ein Bild der Gegebenheiten konstruieren, die zu der kritischen Situation geführt haben.

6 Didaktische Aspekte in der Praxis

Nach der theoretischen „Situierung“ multimedialer Instruktion, sollen nun praktischere Aspekte besprochen werden. Was muß ein System leisten, um den theoretischen Ansprüchen

zu genügen und wie kann man diese Anforderungen heute umsetzen? Ausgangspunkt der Erörterungen sollen die Begriffe Interaktivität und Adaptivität sein.

6.1 Interaktivität

Der Begriffe „interaktiv“ oder „Interaktivität“ sind in der Diskussion untrennbar mit dem Schlagwort Multimedia verbunden. Für die weitere Diskussion werde ich mich auf das Nomen „Interaktivität“ beschränken. Der Begriff „Interaktivität“ wirft die gleiche Problematik, die bereits zu Anfang dieser Arbeit für den Begriff Multimedia geschildert wurde, auf: Er hat sich im Laufe der Zeit zu einem „schwammigen“ Modewort entwickelt, das in einer wissenschaftlichen Diskussion nur schwer verwendungsfähig ist.

Ellen Rose trifft den Kern der Begriffsproblematik meiner Ansicht nach genau, wenn sie behauptet:

„ ... in recent years, the concept of interactivity has become so firmly entrenched within the discourse of educational computing that it is a truism to say that instructional software is interactive and that interactivity promotes learning, and a kind of heresy to dispute it.“

Rose (1999), S. 43)

Ich werde daher im folgenden Absatz recht ausführlich versuchen, den Begriff näher zu beleuchten.

6.1.1 Globale Definition von Interaktivität

Der Begriff „Interaktion“ entstammt dem lateinischen und kann in zwei sinntragende Einheiten unterteilt werden. „Inter“ = „zwischen, untereinander“ und „agere“ = „treiben, handeln“. Verbindet man nun diese beiden Komponenten, so ergeben sich folgende Rahmenbedingungen für die Auslegung des Begriffes:

- Interaktion benötigt mindestens zwei möglichst gleichwertige Partner.
- Zwischen diesen Partnern muß ein Austausch bestehen. D. h. die Handlungen sind in absoluter Abhängigkeit zu sehen.
- Dieses Handlungen sind folglich als Aktion und RE-Aktion zu betrachten.
- Schlußendlich führt dies zur Forderung, dass der Austausch sinntragend sein muß. Ansonsten ist keine Reaktion möglich.

Eine Interaktion mit den oben beschriebenen Merkmalen kann interpersonell geschehen, also zwischen mindestens zwei Menschen. Das ist bekannt und für diesen Text irrelevant. Schon interessanter wird es, wenn die interpersonelle Interaktion durch ein Medium oder mehrere Medien vermittelt, bzw. gestützt wird. Doch hierauf soll in diesem Text nicht eingegangen werden. Das folgende wird sich auf eine Interaktion zwischen Mensch und Maschine, genauer zwischen Mensch und Computer beschränken. Eine genauere Aufschlüsselung möglicher Interaktionsformen findet sich z. B. bei Kerres (1997, S. 34).

Es wird zu prüfen sein, ob der aktuelle Stand der Entwicklung der oben umrissenen Definition von Interaktion genügt oder welche Einschränkungen des Begriffes für eine Mensch-Computer Interaktion nötig sind.

6.1.2 Technische Aspekte

Kerres versucht eine Darstellung der Interaktivität auf technischer Seite durch eine Abgrenzung zu den „herkömmlichen“, linearen Medien (z. B. Buch oder Videofilm). Bei sog. interaktiven Medien (Multimedia CD-ROM, Festplatte etc.) besteht die Möglichkeit des „wahlfreien Zugriffs auf mediale Informationen“ (random access) (Kerres (1997), S. 33ff.) D. h. man muß nicht warten bzw. lesen bis man zu einer bestimmten Information gelangt, sondern man kann die gewünschte Information gezielt ansteuern. Diese Fähigkeit alleine genügt allerdings nicht, um interaktive Medien von herkömmlichen zu unterscheiden. Ein Lexikon stellt dem Benutzer beispielsweise ebenfalls die Möglichkeit eines wahlfreien Zugriffes.

Kerres macht daher den technischen Bereich der „Definition“ von interaktiven Medien an deren physischen Struktur fest. Es ist irrelevant, in welcher Reihenfolge die Informationen auf dem Datenträger abgelegt sind; der Vorgang der Informationsfindung ist davon unabhängig. Kerres gibt allerdings dabei gleich zu bedenken, dass diese Unterscheidung nicht kritisch für die Benutzung ist. „'Interaktive Medien' können nicht-interaktiv programmiert oder genutzt werden und umgekehrt...“ (Kerres (1997), S. 33ff.) Daraus folgt, dass die technische Seite keine weiterreichenden Grundinformationen für eine genauere Beschreibung von Interaktivität bieten.

6.1.3 Kategoriale Unterteilung des Begriffes

Der folgende Abschnitt möchte die technische Seite der Interaktivität um einen Katalog möglicher Abstufungen von Interaktivität bereichern.

Es gibt bislang keinen grundlegenden Maßstab für die Interaktivität eines bestimmten Vorganges. Haack behauptet jedoch, dass „... sich für Lernprogramme bestimmte Stufen der Interaktion unterscheiden“ lassen. In der folgenden Liste ist eine zunehmende Interaktion bemerkbar: (Haack (1997), S. 153)

- „Zugreifen auf Informationen, Auswählen, Umblättern“;
- Ja/Nein und Multiple-Choice-Antwortmöglichkeiten und Verzweigen auf entsprechende Zusatzinformationen;
- Markieren bestimmter Informationsteile und Aktivierung entsprechender Zusatzinformationen; [WN: z. B. Hypertexte]
- freier Eintrag komplexer Antworten auf komplexe Fragestellungen mit intelligentem tutoriellen Feedback (Sokratischer Dialog) [...]"

6.1.4 Funktionale Unterteilung des Begriffes

Es wurden bisher technische Aspekte genannt, die Interaktivität ermöglichen. Außerdem wurde festgestellt, dass man verschiedene Stufen von Interaktivität mit computergestützten Anwendungen erzielen kann. Doch wozu der Aufwand? Was nützt die das Ganze? Hier lassen sich zwei große Felder erkennen: Die didaktisch begründete Interaktivität und die Steuerungsinteraktivität.

6.1.4.1 Didaktische Interaktivität

Haack unterscheidet bei den didaktischen Funktionen primär zwei Ansätze. Die Individualisierung und die Motivation. (vgl. Haack (1997), S. 153f.)

Individualisierung benötigt eine Interaktion. Nur wenn das System Daten über den Benutzer sammelt, ist eine Adaption an dessen individuelle Bedürfnisse möglich. (Vgl. Kapitel 6.2) Die andere Richtung der Interaktion wäre ein Feedback des Systems auf die individuellen Leistungen des Benutzers. Hier ist eine adaptive Reaktion des Benutzers zu erwarten. Auf allzu globale Äußerungen wird ein Benutzer kaum reagieren.

Eine weitere Funktion der Interaktivität ist die **Motivierung** des Benutzers. In der Didaktik geht man allgemein davon aus, dass aktive Beteiligung am Lerngeschehen effektiver ist als passiver Konsum. Ist ein System interaktiv, so motiviert es also den Benutzer zur Aktivität. Ist die Interaktivität zusätzlich noch sinnvoll bzw. logisch organisiert, dann kann der Benutzer besonders zielgerichtet auf bestimmte Probleme hin motiviert werden.

6.1.4.2 Steuerungsinteraktion

Steuerungsinteraktion ist im Gegensatz zu didaktisch begründeter Interaktion unabhängig von den Inhalten. Steuerungsinteraktion ist nötig, um Befehle zu senden bzw. zu interpretieren. Dem Menschen muß eine (möglichst) intuitive Bedienung gestattet werden, die dem Computer sofort eindeutig verständlich ist. D. h. es müssen Aktionswege gefunden werden, die in beide Richtungen funktionieren. Also benutzer- und „computerfreundlich“ sind.

6.1.5 Mögliche Realisierungen der Interaktivität

Die folgenden Ansätze und Beispiele von Interaktion lassen sich alle sowohl für Steuerungsinteraktion als auch für didaktische Interaktion einsetzen.

Um einen möglichst hohen Grad an Interaktivität zu erreichen, also mit dem Computer auf „menschliche gewohnte“ Art zu kommunizieren, hat sich der Einsatz von Metaphern als nützlich erwiesen. Gemeint sind hiermit Interfaces, „in denen ein elektronisches Gegenstück zu einem bekannten physikalischen Sachbereich geschaffen“ wird. (Haack (1997), S. 157f.)

6.1.5.1 Desktop

Prominentester Vertreter ist die sogenannte „Desktop-Metapher“. Der Begriff „Office-Metapher“ wäre an sich logischer, doch das Prinzip bleibt das gleiche: Dem Benutzer werden alle möglichen Aktionen in Form eines „reellen“ Gegenstandes aus der Büro-Welt angeboten. Seit 1995 hat auch Microsoft diese Metapher in ihre „Windows“ Betriebssysteme übernommen. So gibt es z. B. einen „Papierkorb“, in dem nicht mehr benötigte Informationen verschwinden. Ein „Aktenkoffer“ steht für den Transport der Informationen z. B. auf einen anderen Rechner zur Verfügung. Daten werden nicht in Verzeichnissen, sondern in „Ordnern“ abgelegt.

Um die Orientierung innerhalb dieser Metaphern noch weiter zu vereinfachen, werden die einzelnen Aktionen durch ein Symbol oder „Icon“ repräsentiert. Also ein schematisches Abbild der Aktion.

6.1.5.2 Informational Landscapes

Besonders für die inhaltliche Interaktion werden die Metaphern erweitert. Die Räumlichkeiten, in denen man interagiert werden umfangreicher. Die Icons werden zu exakten Abbildern real existierender Gegenstände. Als Beispiel möchte ich kurz das Programm „Fond Manager“ des

DIT skizzieren. In dieser Software sollen die Aufgaben eines Aktien-Fond Managers simuliert und dafür nötiges Wissen vermittelt werden. Der Benutzer bewegt sich innerhalb des Programmes in einem virtuellen Bankgebäude. Er „telefoniert“ mit Informanten, „liest“ die Tageszeitung und schlägt im ebenfalls virtuellen Lexikon unbekannte Begriffe nach. Diese Metapher geht soweit, das sie sogar den Computer am Arbeitsplatz mit in das Gesamtbild aufgenommen hat. Der Benutzer eines realen Computerprogrammes benutzt also virtuell ein Computerprogramm! Ein weiteres Paradebeispiel für situiertes Lernen.

6.1.5.3 Guides

Eine etwas neuere Form der Interaktion sind die sogenannten Guides. Darunter versteht man „*filmische oder computeranimierte Begleitpersonen*“ (Haack (1997), S. 158), die dem Benutzer entweder Sachverhalte vorstellen oder ihm Tips bzw. Erklärungen zum weiteren Vorgehen oder der Programmbedienung geben. Diese Interaktionsform findet sich neuerdings sogar in „nicht-pädagogischen“ Programmen. So stehen dem Benutzer in Microsoft's neuester Office Version unterschiedlichste animierte „Experten“ in variablem Outfit zur Verfügung. Das Erscheinungsbild reicht von der witzig animierten Büroklammer bis hin zum etwas unbeholfen wirkendem Wissenschaftler. Sobald der Benutzer Hilfe anfordert, erscheinen diese Figuren auf dem Bildschirm und ermuntern zum Fragenstellen. Man könnte davon ausgehen, dass solche erheiternden Einlagen die Motivation zur Interaktivität und somit zum Lernen fördern. Ich möchte hier allerdings betonen, dass es mit dem bloßen Bereitstellen solcher Guides nicht getan ist. Die Programmierung hinter dieser Oberfläche muß ein ähnliches Niveau haben. Beispielsweise fordern die animierten „Ansprechpartner“ dazu auf, die Frage nach der gesuchten Information „frei“ zu formulieren. Tut man dies, so stellt man bald fest, dass eine Suche nach gezielten, also nicht frei formulierten Stichworten wesentlich ergiebiger ist. Hier ist die Optik der Leistung des eigentlichen Systems weit voraus. Dies kann meiner Ansicht nach leicht zu Unverständnis oder gar Frustration beim Benutzer führen. Man bekommt etwas versprochen, das die Technik noch nicht halten kann.

Bill Gates bemerkt zum Thema „Guide“ in einem Spiegel Interview vollkommen richtig: „*Sie können sie [die Guides] ja auch abschalten!*“ (Der Spiegel, 8/1997, S. 93)

Bevor dem Benutzer ein wirklicher bzw. gleichwertiger „Ansprechpartner“ zur Interaktion geboten werden kann, muß die Forschung auf dem Gebiet der künstlichen Intelligenz bzw. intelligenter tutorieller Systeme (ITS) noch einiges leisten.

6.1.5.4 Sokratischer Dialog

Als Sokratischen Dialog bezeichnet man eine spezielle Ausprägung von Guides oder Tutoren. Die Grundidee stammt von dem antiken Philosophen Sokrates (469-399 v. Chr.). Dieser Versuchte durch Mäeutik („Hebammenkunst“) seine Schüler durch geschicktes Fragen selbst zur richtigen Antwort zu leiten.

Übertragen auf multimediale Lernsysteme bedeutet diese Interaktionsform, dass das System dem Lerner nicht z. B. nach 2 Fehlversuchen die Lösung eines Problems vorstellt, sondern einen reichen Fundus an vertiefenden Informationen bzw. Tips bereithält. Der Lerner soll im Dialog mit dem System also genau so viele Informationen bekommen, die er benötigt, um die Problemstellung eigenständig zu lösen.

6.1.6 Sind Multimediasysteme wirklich interaktiv?

Ausgangspunkt diese Kapitels war die Frage, ob Interaktivität nach der zu Beginn versuchten Definition zwischen Mensch und Maschine zu verwirklichen ist.

Die Ausführungen haben gezeigt, dass Multimedia Systeme im Verhältnis zu linearen System erweiterte Möglichkeiten zur Verwirklichung von Interaktivität aufweisen. Weiter wurde gezeigt, dass es verschiedene Ebenen oder Stufen von Interaktion gibt. Bisher werden alle diese Stufen als Interaktion verstanden. Allerdings bleibt genau zu prüfen, ob triviale Aktionen wie z. B. die Möglichkeit, einen Videofilm abubrechen oder eine bestimmte Seite zu überspringen, unter den Begriff Interaktion fallen dürfen.

Es gibt bereits heute Ansätze, die, wie ich finde, eine recht gute Interaktion mit einem computergestützten System ermöglichen. Allerdings kann kein System einen dem Benutzer gleichwertigen Interaktionspartner stellen. Künstliche Intelligenz und ITS lassen für die Zukunft einen weitaus höheren Grad an Interaktivität erwarten. Voraussichtlich wird sich dann ganz von alleine der Begriff neu definieren. Bis dies jedoch verwirklicht ist, scheint mir ein sorgfältiger Umgang mit dem Begriff nötig. Der Aufsatz von Rose (1999) bietet hierfür einige gute Ansätze.

6.2 Adaptive Systeme

Es ist in der Pädagogik seit langem bekannt, dass jeder Lerner individuelle Leistungsmerkmale aufweist. D. h. die Zielsetzungen variieren bei jeder Person genauso wie die Informationsmenge und die Informationsart, die aufgenommen wird. Für den „traditionellen“

Unterricht hat daher Cronbach bereits 1967 eine Unterteilung des Unterrichts in kleine Einheiten gefordert. Nach jeder kleinen Einheit wird überprüft, welche Schritte als nächstes nötig bzw. ratsam sind. Es ist auch Cronbach, der die Begriffe der Makro- und der Microadaption einführt.

6.2.1 Makro-Adaption

Makro-Adaption beschreibt Anpassungen, die relativ selten geschehen. Wenn sich z. B. ein Benutzer in einem Netzwerk anmeldet, wird der Bildschirmhintergrund auf die vom Benutzer zuvor eingestellte Farbe geändert. Beim nächsten Benutzer wird der gleiche Bildschirm wieder anders aussehen.

Überträgt man dieses Beispiel nun auf die Vermittlung von Lerninhalten, so ist einsichtig, dass Makro-Adaption nur bei sehr statischen Benutzereigenschaften sinnvoll ist. Beispielsweise ist nicht davon auszugehen, dass der Benutzer seine Muttersprache wechselt. Sollte ein System mehrere Sprachen unterstützen, reicht eine Sprachadaption beim Programmstart völlig aus.

6.2.2 Micro-Adaption

Im Gegensatz zur Makro-Adaption müssen die Informationen, die zur Micro-Adaption nötig sind, theoretisch permanent aktualisiert werden. Leutner (1997) nennt als eindrückliches Beispiel die sog. Online-Hilfen. Abhängig von der aktuellen Position im System wird, z. B. beim Drücken einer Taste, ein individueller Hilfetext angezeigt. Hier genügt eine Adaption beim Programmstart nicht mehr.

6.2.3 Möglichkeiten der Adaption innerhalb multimedialer Systeme:

(vgl. auch: Leutner: (1997), S. 144ff.)

Adaption des Instruktionsumfangs: In einem Lernprogramm sind standardmäßig 50 Fragen zu einem Thema hinterlegt. Um den zeitlichen Aufwand zu optimieren, könnte man nun den Instruktionsumfang adaptieren. Wenn also der Lerner mindestens 20 Aufgaben gelöst hat und davon mehr als 15 bereits beim ersten Versuch richtig waren, geht man davon aus, dass dieses Thema verstanden wurde. Das Programm bricht somit eventuell nach 20 Aufgaben ab.

Adaption der Aufgaben-Präsentationszeit bzw. Antwortzeitbegrenzung: Vilsmeier (1992) kommt bei seinem Vergleich einiger Studien zur Adaption der Präsentationszeit zu dem Ergebnis, dass „die Lernersteuerung [...] der adaptiven Antwortzeit unterlegen ist“. Das heißt, dass die Software es nicht mehr dem Lerner überläßt, wann er die Antwort eingibt, sondern

nach unterschiedlichen Verfahren eine geeignete Zeit wählt. Diese wird im Verlauf des Tests, abhängig von den Ergebnissen, angeglichen.

Adaption der Schwierigkeitslevel: Dies ist wohl die gängigste Adaption. In der Software sind die Aufgaben von vorne herein in unterschiedliche Schwierigkeitsstufen unterteilt. Wird festgestellt, dass der Lerner einen bestimmten Level beherrscht, wählt das Programm nur noch Aufgaben eines höheren Schwierigkeitslevels. Auch hier genügen relativ einfache Bedingungen, um die Leistungsstärke des Lerners zu erkennen. Beispielsweise könnte nach 5 korrekt gelösten Aufgaben eines Levels in den nächsten gesprungen werden. Werden dann 3 Aufgaben dieses höheren Levels nicht bewältigt, macht das Programm die Einstufung rückgängig und der niederere Level wird wieder abgefragt.

Adaption an codale Präferenzen: Sollte sich im Verlauf der Softwarenutzung herausstellen, dass der Lerner besonders gut auf visuelle oder sprachliche Präsentation reagiert (z. B. durch hohe Erfolgsquoten), kann sich eine Software auch hierauf einstellen.

An den beiden letzten Beispielen wird die Problematik der Adaption besonders deutlich. Möchte man die Möglichkeit zur Adaption geben, muß bei der Softwareentwicklung bereits nahezu jede mögliche Präferenz bzw. Option für den Benutzer herausgefunden und integriert werden. Dies erhöht den Entwicklungsaufwand enorm. Allerdings haben Forschungen gezeigt, dass adaptive Systeme höhere Lernerfolge ermöglichen. Leutner schlägt daher vor, die Entscheidung auf „betriebswirtschaftliche Überlegungen“ zu verlagern. (Leutner (1997), S. 146).

Ein möglicher Ausweg aus diesem Dilemma ist in der Ferne vielleicht schon zu erspähen: Der Einsatz von „künstlicher Intelligenz“. Intelligente tutorielle Systeme (ITS) wären voraussichtlich in der Lage, Aufgaben oder Feedbacks des Systems komplett eigenständig zu generieren. Statt der statischen Eingabe aller möglichen Daten wäre dann „nur“ noch eine Routine zum Erstellen der richtigen Texte nötig. Hier steht die Forschung jedoch noch ganz am Anfang und es bleibt abzuwarten, was in Zukunft angeboten wird.

6.3 Zusammenfassende Anforderungen an Lehrsysteme

Die Arbeit hat bis hierhin einige grundlegende Aspekte multimedialer Anwendungen aufgezeigt und ausführlich erörtert. In diesem Kapitel sollen nun Erkenntnisse aus den vorhergehenden Betrachtungsweisen zusammengetragen und kurz in einer Katalog ähnlichen Form dargestellt werden. Die Aufzählungen erheben keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit.

6.3.1 Anforderungen speziell an Lehrsysteme

Um Lerner mit multimedialen Systemen zu motivieren, existieren laut Strzebkowski et. al. bereits „*einige globale Design-Prinzipien*“, die ich hier ausgewählt wiedergeben und kommentieren möchte: (vgl. Strzebkowski (1997): S. 272.)

- „*Variable Schwierigkeitsgrade und vielfältige Ziele*“: Im Sinne der geforderten Adaptionsfähigkeit der Systeme ist ein reichhaltiger Fundus an Fragestellungen und Informationen nötig, die die Probleme bzw. Interessen möglichst vieler Lerner abdecken.
- „*Weckung von Neugierde*“: Die Inhalte sollten sowohl komplex genug sein, als auch ansprechend präsentiert. Dabei kann vor allem die ansprechende Präsentation aufwendig sein. Zu beachten wären hier u. a. der Zeitgeschmack, sozialer Hintergrund und Alter der Lerner, sowie ein stimmiges Bild bezüglich der Inhalte in Abhängigkeit zur Präsentationsform.
- „*Entscheidungsfreiheit*“: Die Zeiten reiner „Drill and Practice“ Programme scheinen endgültig vorbei zu sein. Dem Benutzer sollte neben Auswahl inhaltlicher oder modaler Präferenzen z. B. auch das Abbrechen des Kurses möglich sein. Die Software sollte hierfür den aktuellen Trainingsstand speichern, um an gleicher Position fortfahren zu können.
- „*Personalisierung des Dialogs*“, zur Förderung der intrinsischen Motivation: Die einfachste Umsetzung dieser Forderung ist die Möglichkeit, dass der Benutzer seinen Namen angibt. Das System kann ihn oder sie dann sehr persönlich adressieren. Manche Programme lassen den Benutzer ein „persönliches“ Symbol oder eine gewisse Farbe zur Identifikation auswählen.
- „*Flexible Codierungsarten*“: Nach den Erkenntnissen der Kognitionspsychologie sind codale Präferenzen ja äußerst individuell (Verbalisierer, Visualisierer). Selbstverständlich soll also in einem multimedialen System multicodal gearbeitet werden.
- „*Konstruktionsmöglichkeiten eigener Sub-Datenbasen*“: Denkbar wäre hier u. a. die Möglichkeit „Lesezeichen“ anzulegen. Also eine Sammlung von Verweisen auf individuell besonders wichtig erscheinende Informationen oder Lektionen, die noch nicht verstanden wurden. Dieser Aspekt hebt die „Lernerkontrolle“ hervor.
- „*Verwenden unterschiedlicher Zufallselemente*“: Motivation wird durch Langeweile gedämpft. Dies macht sich schon in sehr kleinen Bereichen bemerkbar. Ist z. B. das

Feedback für eine richtig beantwortete Frage immer „Ja, das war richtig!“, so wirkt dies spätestens nach der 20. Aufgabe recht ermüdend. Bereits ein einfacher Zufallsmechanismus, der auf eine Auswahl von Kommentaren zugreift, schafft hier Abhilfe.

6.3.2 Globale Anforderungen an Software

Neben diesen instruktionsspezifischen Anforderungen an ein System gibt es auch globale Standards der Softwareentwicklung. Selbstverständlich gelten diese auch für multimediale Lernsysteme.

Ein Beispiel hierfür sind die Ameritech Graphical User Interface (GUI) Standards. Als GUI bezeichnet man alle Systeme, bei denen die Mensch-Computer Interaktion nicht über Texteingabe erfolgt, sondern die die oben erwähnten Icons bereitstellt. Die Steuerung des Systems ist nicht von einer Tastatur abhängig, sondern über sog. „pointing devices“ möglich. Z. B. eine Maus oder ein Touch-Screen. Bekannte Vertreter solcher GUIs sind Windows oder MAC OS.

Im Folgenden ist ein Auswahl an Punkten wiedergegeben, die man als Standardanforderungen an computergestützte Systeme bezeichnen könnte: (Schumacher, R. (1995), Chapter 2.2)

- *„Simplify the task and the interface as much as possible*
 - *Reduce visual noise [...]*
 - *Minimize what the user has to remember*
- *Be conceptually consistent*
 - *Develop a clear conceptual model of the application*
 - *Do not violate users' expectations*
- *Provide good feedback*
 - *Users should see what is happening*
 - *Make the available choices salient to the user [...]*
- *Support different interaction styles*
 - *Provide many ways to select objects and actions*
 - *Provide shortcuts for expert users*
 - *Minimize the number of keystrokes [...]*

6.4 Mögliche Vorgehensweise beim multimedialen Instruktionsdesign

„There are no simple, foolproof formulas or reference tables that match any specific medium with any particular course objectives.“ (Reynolds (1993), S. 2) Diese von Reynolds auf

jegliche Form der Medienselektion für instruktionales Design gemünzte Aussage läßt sich problemlos auf das Feld der Entwicklung von computergestützten multimedialen Anwendungen übertragen. Auch hier gibt es keine „Rezeptbücher“, die eine fertige Vorlage für eine Multimedia Anwendung bieten. Dies ist auch gut so. Denn wo bliebe die viel gepredigte Individualität, wenn jedes Produkt nach gleichen Kriterien erstellt würde.

Was es aber durchaus gibt, sind relativ konkrete Sammlungen von Hinweisen, Fragestellungen und Schemata, die man als Grundlage für seine Entscheidungen benutzen kann. Auf dem Gebiet der Erstellung unterscheidet sich die Vorgehensweise bei computergestützten Multimedia Anwendungen kaum von der bei „traditionellen“ Kursen.

Ein mögliches Verfahren hierbei ist der „systems approach“. Es beinhaltet eine feste Ablaufstruktur, „...jedoch mit Alternativen, Verzweigungen und Feedbackschleifen...“ (Issing In: Issing & Klimsa (1997), S. 200). Also eine Art Baukastensystem, das nach Belieben erweitert oder eingeschränkt werden kann.

In Anlehnung an den systems approach wird der Entwicklungsprozess sowohl von Issing (1997), S. 200ff.), als auch Reynolds (Reynolds (1993), S. 5ff.) in 5 Punkte unterteilt. Im folgenden möchte ich jeden der Punkte kurz und zusammenfassend darstellen bzw. kommentieren.

6.4.1 Analyse

„During the Analysis Phase, one of the tasks typically carried out is defining the needs and the constraints.“ (Reynolds (1993), S. 5)

Unter „needs“ und „constraints“ sind hier nicht nur die Lernziele, die sich später in einer bestimmten Auswahl an Lernstoffen bzw. Methoden niederschlagen gemeint, also die Vorgaben des Curriculums. Wichtig ist auch bereits in dieser ersten Phase, daß die Lerner selbst genau auf ihre Ansprüche und Bedürfnisse hin untersucht werden.

6.4.2 Planung

Nachdem man sich grundlegende Gedanken über die Rahmenbedingungen und Ziele gemacht hat, sind in dieser Phase Entscheidungen bezüglich der Inhalte gefragt. Also z. B. die Selektion der zu verwendenden Medien. Welche modalen bzw. codalen Ansprüche ergeben sich? Gibt es die gewünschten Medien oder müssen sie erst erstellt werden? Issing bemerkt hierzu: „Die

Mitarbeit eines Inhaltsexperten bzw. Fachdidaktikers ist bei komplexeren Inhalten unerlässlich.“ (Issing (1997), S. 204)

In diesem Stadium der Entwicklung wäre es auch sinnvoll, erziehungswissenschaftliche Theoretiker z. B. Klafki oder neuere didaktische Modelle als Fundierung zu benutzen. Zusammenfassende Darstellungen hierzu finden sich u. a. bei Gudjons (1997) oder Jank & Mayer (1997).

6.4.3 Entwicklung

Vor der Entwicklungsphase ist zunächst die Entscheidung zu treffen, mit welchem Tool die Anwendung erstellt wird. (vgl. Kapitel 3) Abhängig von den Möglichkeiten dieses Tools muß eine mehr oder weniger komplexe Struktur des Ablaufs des Programmes erstellt werden. Hier sollten die Interaktionsformen entschieden werden. Auch ist es an dieser Stelle nötig, sich über die Adaptionfähigkeit des Systems schlüssig zu werden. Abhängig von diesen Entscheidungen kann daraufhin mit der eigentlichen Programmierung begonnen werden.

6.4.4 Einsatz

Nach Erstellung einer ersten Programmversion sollte diese an einem begrenzten Feld von Testpersonen eingesetzt werden. Reynolds weist hier auf die Nützlichkeit einer „*help telephone hotline*“ (Reynolds (1993), S. 6) hin. Generell halte ich eine Erreichbarkeit der Autoren gerade bei computergestützten Anwendungen auch nach der Testphase für unerlässlich.

6.4.5 Evaluation

Bei der Evaluation sollten neben technischen Mängeln im Programm besonders inhaltliche Verbesserungsmöglichkeiten gesucht werden. Als Evaluationsmethoden schlägt Issing u. a. die Folgenden vor:

- „*Inspektionsbeurteilung durch Experten*“ bzw. ein Beurteilerteam
- „[...] *Beurteilung anhand von Kriterien- und Checklisten*“
- *die Verhaltensbeobachtung*
- *Leistungsmessung* [...]
- *Interviewbefragung* [...]

(Issing (1997), S. 204)

Neben den eben geschilderten Überlegungen ist es sicherlich nötig, von vorne herein den ökonomischen Aspekt bzw. Nutzen im Hinterkopf zu behalten. Schumann (1995) nennt in einem unveröffentlichten Arbeitspapier der Universität Göttingen einen Produktionsaufwand von ca. 25.000DM bis über 120.000DM, abhängig von den verwendeten Medien innerhalb des Programmes (zit. nach Issing (1997), S. 208). Bei diesen Preisspannen muß genau abgewogen werden, welcher Aufwand zu rechtfertigen ist. Als Kriterien der Rechtfertigung nennt Reynolds u. a. erwarteter Erfolg der Kurse, Lebensdauer des Systems oder den Verbreitungsgrad. (Reynolds (1993), S. 2)

6.5 Orakelsprüche für die Zukunft des Instruktionsdesigns

Bisher wurde ein Überblick über aktuelle Möglichkeiten, Vorgehensweisen und Fundierungen des computergestützten Instruktionsdesigns gegeben. Dass sich der Einsatz von Technik im Instruktionsdesign in Zukunft verstärken wird, scheint unbestreitbar. Doch in welche Richtung werden die Entwicklungen führen? Eine sichere Antwort auf diese Frage kann niemand geben. Es würde allerdings auch schon reichen, bloße Trends zu kennen.

Die Identifikation genau dieser Trends ist Ziel einer aktuellen Studie von Ritchie & Earnest (1999) an der San Diego State University. Besonders interessant an der Arbeit ist, dass die Studie Aussagen von Akademiker und „corporate professionals“, also betriebswirtschaftlichen Praktikern auswertet und vergleicht.

„[...] convergences and divergences of ideas between these two arenas may be identified.“

Ritchie & Earnest (1999), S. 36

In der Studie wurden sechs Trends für die Zukunft des „instructional designs“ herausgearbeitet. Ich werde diese Trends darstellen und kommentieren. Doch zunächst noch einige Worte zur Vorgehensweise.

6.5.1 Delphi Methode

Die Autoren der Studie wählten die Delphi Methode zur Erkenntnisfindung. Diese Methode baut auf dem Prinzip „*more heads are better than one*“ (Ritchie & Earnest (1999), S. 36) auf und wurde Anfang der 50er Jahre von Dalkey und Helmer entwickelt. Verschiedene Experten werden zum gleichen Sachverhalt befragt und werden gebeten, sich dazu schriftlich zu äußern. Das Problem der daraus unweigerlich entstehenden Unstimmigkeit der Antworten wird zunächst durch sorgfältiges Herausfiltern der Kernpunkte und Streichung möglicher

Doppelargumente erreicht. Doch dann geht die Delphi-Methode noch einen Schritt weiter: Die Experten bekommen die so kumulierten und in Kurzform umschriebenen Daten noch einmal vorgelegt. In dieser Phase sollen die Experten keine Meinung mehr formulieren, sondern die herausgearbeiteten Punkte auf einer Skala bewerten. Die Auswertung dieser Skala ergibt schlußendlich eine Art „Hitliste“, die man beliebig reduzieren kann.

Um in der Namens-Metapher des Orakels von Delphi zu bleiben, formuliert man also aus unzusammenhängenden, ekstatischen Weissagungen des Orakels (der Experten) klare Verse (also die folgenden sechs Thesen).

6.5.2 Die Thesen

In der Studie von Ritchie & Earnest wurden nach verschiedenen Selektionsvorgängen schlußendlich die Aussagen von 18 Experten, davon jeweils 9 aus dem akademischen und betriebswirtschaftlich-praktischen Bereich. Folgende Trends wurden für die Zukunft des Instruktionsdesigns als besonders einflußreich identifiziert: (Ritchie & Earnest (1999), S. 38ff.)

- „*Greater recognition and inclusion of diverse cultural perspectives*“: Der Globalisierung der (Arbeits-) Welt muß dahingehend Rechnung getragen werden, dass multimediale Systeme keine Inhalte enthalten sollten, die einigen Kulturen fremd oder aversiv sind. Auch sollte z. B. bei der Auswahl von Bildern darauf geachtet werden, dass keine Rasse dominiert oder vernachlässigt wird.
- „*Development of rapid, adaptive, instructional design and evaluation systems*“: Die Entwicklungszyklen von Instruktionkursen werden sinken. Die Studie sagt einen Instruktionsprozess voraus, der „*rely on frequent evaluations and alterations rather than by following a rigid design process.*“ (Ritchie & Earnest (1999), S. 38) Bei den in Kapitel 6.4 beschriebenen Hinweisen zur Entwicklung wird also der Fokus auf dem 5. Schritt liegen. Alles andere muß sehr schnell und quasi „nebenher“ gesehen. Vermittlung von Lerninhalten muß „just in time“ geschehen. Diese Ansprüche erfordern natürlich zunächst eine neue Generation von Entwicklungstools.
- „*Growth of on-line, on-demand, access to information, performance support, and training*“: Der Trend „*to train workers at their worksite*“ (Ritchie & Earnest (1999), S. 39) kann auch leicht auf den privaten Sektor übertragen werden und ist eng mit dem folgenden Trend verbunden:

- „*The emerge of content rich and methodologically robust distance training and information networks*“: Ortsunabhängiges Lernen wird also immer wichtiger werden. Die Technik hat heute hier schon recht gute Möglichkeiten geschaffen. In Zukunft werden hierfür weiter geeignete Methoden entwickelt werden.
- „*Instructional materials customized to the user*“: Dass große Erwartungen bezüglich der Adaption auf das Gebiet der Intelligenten Tutoriellen Systeme gerichtet sind, habe ich bereits erwähnt.
- „*Increased personal responsibilities of instructional designers*“: Hiermit ist die Problematik des Copyrights angesprochen. „Ideenklau“ wird durch digitale Lagerung bzw. Verteilung von Material z. B. durch das WWW enorm erleichtert. Instruktionsdesigner sollten daher wissen, was sie übernehmen dürfen und was nicht.

6.5.3 Unterschiede der Gewichtung

Die Studie von Ritchie & Earnest (1999) hat auch gezeigt, dass es durchaus Unterschiede in der Einschätzung der Zukunft des Instruktionsdesigns zwischen Akademikern und betriebswirtschaftlichen Praktikern gibt. Ihr Artikel enthält eine wesentlich genauere Analyse dieser Unterschiede als die Aussagen, die ich hier wiedergeben möchte:

„The corporate environment tends to place a high value on efficiency, effectiveness, and return-on-investment [...]“ während *„[...] the pursuits of academics (... is the ...) emphasis on exploring new, untested, and possibly unproductive ideas [...]“*.

(Ritchie & Earnest (1999), S. 40)

Weiter konnte festgestellt werden, dass in der Wirtschaft eher praktische Erfolge („business results“) angestrebt werden, während es den Akademikern eher um „learning strategies“ geht.

Egal wie man zu den Ergebnissen der Studie steht, sollte sie genügend Inhalt bieten, um der Forschung und der Diskussion um das Instruktionsdesign eine Richtung weisen zu können.

7 Zusammenfassung

Als Ergebnis dieser Arbeit kann festgehalten werden, dass multimediales Instruktionsdesign nicht darauf beschränkt werden kann, Pixelbilder, Graphiken, Töne und Texte relativ willkürlich hintereinander oder zeitgleich zu präsentieren. Die Erwartungen an einen Lernerfolg, die ich durchaus teile, können nur unter Beachtung verschiedener psychologischer Erkenntnisse und klarer didaktischer Fundierung erreicht werden. Dies erhöht

selbstverständlich den ohnehin technisch immensen Aufwand für solche Produktionen zusätzlich. Aber warum sollte es computergestütztem Unterricht anders ergehen als „traditionellem“? Wer guten Unterricht machen will, muß einige Theorien kennen und gewisse Spielregeln beachten.

Gerade auf dem Gebiet der multimedialen Instruktion lässt man sich gerne von Werbetexten, gefüllt mit gängigen Schlagworten verleiten. Diese Arbeit wollte dazu beitragen, einige dieser Schlagworte genauer zu betrachten. Für eine besonders kritische Art der Auseinandersetzung möchte ich hier zusätzlich den Artikel von Rose (1999) empfehlen. Da die technischen Möglichkeiten zur Erstellung multimedialer Instruktion immer mehr Menschen zugänglich sind, nimmt die Anzahl dieser Produkte ständig zu. Es ist daher für Anwender unumgänglich, sich mit den Schlagworten vertraut zu machen und daraus Bewertungskriterien für den eigenen Anforderungen an multimediale Systeme zu entwickeln.

Weiter hat diese Arbeit hoffentlich einige Perspektiven der Zukunft gezeigt. Ergänzt werden müsste das Bild hier vor allem noch um das breite Feld der Virtual Reality. Zusammen mit intelligenten tutoriellen Systemen würde sich daraus aus heutiger Sicht nahezu optimale Konstellation von individualisiertem, autonomen und situiertem Lernen ergeben. Allerdings bleibt abzuwarten, ob multimediales Instruktionsdesign nicht völlig unvorhergesehene Wege beschreiten wird.

8 Literatur

- **Clark, R. E. & Craig, T. G. (1992): Research and theory on multimedia learning effects.** In: M. Giardina (Hrsg.) Interactive multimedia learning environments (NATO ASI Series Vol. F93). Springer, Berlin, (S. 19-30)
- **Cronbach, L. J. (1967): How can instruction be adapted to individual differences?** In R. M. Gagné (Hrsg.): Learning and individual differences, Columbus, Ohio. Dt. Übersetzung in Schwarzer R. & Steinhagen K. (1975): Adaptiver Unterricht. Kösel, München. (S. 42-58)
- **Engelkamp, J. (1990): Das menschliche Gedächtnis.** Das Erinnern von Sprache, Bildern und Handlungen. Hogrefe, Göttingen.
- **Engelkamp, J. (1991): Bild und Ton aus der Sicht der kognitiven Psychologie.** Medienpsychologie 3, (S. 278-299)
- **Engelkamp, J. (1994): Episodisches Gedächtnis: Vom Speichern zu Prozessen und Informationen.** Psychologische Rundschau, 45, (S.195-210)
- **Freibichler, Hans (1997): Werkzeuge zur Entwicklung von Multimedia.** In: Issing, L. & Kimsa, P. (1997²): Information und Lernen mit Multimedia. Psychologische Verlags Union, Weinheim. (S. 221-240)

- **Gudjons, Herbert (1997⁵): Pädagogisches Grundwissen: Überblick - Kompendium -** Studienbuch Klinkhardt, Bad Heilbrunn
- **Haack, Johannes (1997): Interaktivität als Kennzeichen von Multimedia und Hypermedia.** In: Issing, L. & Kimsa, P. (1997²): Information und Lernen mit Multimedia. Psychologische Verlags Union, Weinheim. (S. 151 - 166)
- **Handke, Jürgen (1997): Multimedia mit ToolBook und Macromedia Director :** praxisorientierte Einführung in die Multimedia-Programmierung, Oldenburg, München; Wien
- **Hundrieser, Ingrid (1997): Sokratische Gespräche: Lernen wie die alten Griechen.** In Wirtschaft und Weiterbildung 04/97, (S. 24 - 27)
- **Issing, L. & Kimsa, P. (1997²): Information und Lernen mit Multimedia.** Psychologische Verlags Union, Weinheim.
- **Issing, Ludwig J. (1997): Instruktionsdesign für Multimedia.** In: Issing, L. & Kimsa, P. (1997²): Information und Lernen mit Multimedia. Psychologische Verlags Union, Weinheim. (S. 195-220)
- **Jank, Werner & Meyer, Hilbert (1997³): Didaktische Modelle.** Cornelsen Scriptor, Berlin
- **Kerres, Michael (1997): Technische Aspekte multimedialer Lehr-Lernmedien.** In: Issing, L. & Kimsa, P. (1997²): Information und Lernen mit Multimedia. Psychologische Verlags Union, Weinheim. (S. 25 - 46)
- **Klimsa, Paul (1995): Multimedia: Anwendungen, Tools und Techniken.** Rowohlt-Taschenbuch-Verlag, Reinbek.
- **Klimsa, Paul (1997): Multimedia aus psychologischer und didaktischer Sicht.** In: Issing, L. & Kimsa, P. (1997²): Information und Lernen mit Multimedia. Psychologische Verlags Union, Weinheim. (S. 7 - 24)
- **Leutner, Detlev (1997): Adaptivität und Adaptierbarkeit multimedialer Lehr- und Informationssysteme.** In: Issing, L. & Kimsa, P. (1997²): Information und Lernen mit Multimedia. Psychologische Verlags Union, Weinheim. (S. 139 - 150)
- **Mandl, Heinz, Gruber, Hans & Renkl, Alexander: Situiertes Lernen in multimedialen Lernumgebungen.** In: Issing, L. & Kimsa, P. (1997²): Information und Lernen mit Multimedia. Psychologische Verlags Union, Weinheim. (S. 167-178)
- **Reynolds, Angus (1992³): Selecting and developing media for instruction,** van Nostrand Reinhold, New York.
- **Ritchie, Donn & Earnest, John (1999): The Future of Instructional Design.** Results of a Delphi Study. In: Educational Technology, January-February 1999. (S. 35-42)
- **Rose, Ellen (1999): Deconstructing interactivity in Educational Computing.** In: Educational Technology, January-February 1999. (S. 43-49)
- **Schult, Thomas J., Reimann, Peter (1996): Virtuell lehren leichtgemacht.** Lehrsoftware entwickeln mit Toolbook und Authorware. In: C't 1996, Heft 1, (S. 270-278)

- **Schumacher, Robert M. Jr. (1995): Ameritech Graphical User Interface Standards and Design Guidelines.**
<http://www.ameritech.com:1080/corporate/testtown/library/standard/std-guix.html>
- **Strittmatter, Peter & Seel, N. M. (1984): Externe und interne Medien:** Konzepte der Medienforschung. In: Unterrichtswissenschaft, 12, (S. 2-17)
- **Strittmatter, Peter & Mauel, Dirk (1997): Einzelmedium, Medienverbund und Multimedia.** In: Issing, L. & Kimsa, P. (1997²): Information und Lernen mit Multimedia. Psychologische Verlags Union, Weinheim. (S. 47-64)
- **Strzebkowski, Robert (1997): Realisierung von Interaktivität und multimedialen Präsentationstechniken.** In: Issing, L. & Kimsa, P. (1997²): Information und Lernen mit Multimedia. Psychologische Verlags Union, Weinheim. (S. 269-304)
- **Vilsmeier, Markus: (1992): Konzepte und Befunde zur computergestützten Instruktion.** In: Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 6, (S. 221-232)
- **Weidenmann, Bernd (1997): Multicodierung und Multimodalität im Lernprozeß.** In: Issing, L. & Kimsa, P. (1997²): Information und Lernen mit Multimedia. Psychologische Verlags Union, Weinheim. (S. 65 -84)
- **Wolff, Dieter (1994): Der Konstruktivismus:** Ein neues Paradigma in der Fremdsprachendidaktik? In: Die Neueren Sprachen 93, 5