

**Umwelt- und naturbezogene Computeranwendungen
für Besucher in Museen und Umweltzentren**

Magisterarbeit

im Studiengang Angewandte Kulturwissenschaften
im Studiengebiet Ökologie und Umweltbildung
an der Universität Lüneburg

Vorgelegt von:

Marc Jelitto

Johannisstraße 25

21335 Lüneburg

Matrikelnummer: 911115

Juni 1997

Erstprüfer: Herr Dieter Coenen-Staß

Zweitprüfer: Herr Martin Schreiber

Umwelt- und naturbezogene Computeranwendungen für Besucher in Museen und Umweltzentren

I.	Inhaltsverzeichnis	2
II.	Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen.....	4
1.	Vorwort.....	5
2.	Einleitung	8
3.	Die Computeranwendung als Ausstellungsmedium.....	13
	3.1 Definition.....	13
	3.2 Beschreibung.....	14
	3.2.1 Erscheinungsform.....	14
	3.2.2 Anwendungsprogramm.....	16
	3.2.3 Computer.....	20
	3.3 Vergleich mit anderen Medien.....	21
	3.4. Möglichkeiten und Vorteile.....	23
	3.5. Probleme und Nachteile	30
4.	Die Computeranwendung im Umwelt- und Naturbereich.....	37
	4.1 Einleitung.....	37
	4.2 Ziele einer Computeranwendung	38
5.	Die Entwicklung einer Computeranwendung aus der Ausstellersicht.....	43
	5.1. Vorplanung.....	44
	5.2. Planung	47
	5.3. Entwicklung	48
	5.4. Einführung	49

6. Bedingungen der Entwicklung	50
6.1. Beteiligte Personen.....	50
6.2. Hardware	52
6.3. Bezugsrahmen.....	54
6.4. Anwendungsprogramm.....	55
6.5. Interaktivität.....	56
6.6. Medienintegration	58
6.7. Evaluation	59
6.8. Kosten	61
7. Zielgruppen	65
8. Abschlußdiskussion	72
9. Zusammenfassung	76
10. Schlußwort	79
Anhang:	
Literaturverzeichnis.....	82
Glossar	89
Anhang A:	
Auflistung der Ziele im Umwelt- und Naturbereich	94
Anhang B:	
Untersuchungsbogen (Stand 19.1.1997).....	140
Anhang C:	
Computeranwendungen in Museen und Umweltzentren - ein Standortüberblick	150
Anhang D:	
Kriterien für die Evaluation von CD-ROMs	152

Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen

Abbildung 1:	Die Elemente der Computeranwendung und deren Beeinflussung	13
Abbildung 2:	Aufbau einer interaktiven Anwendung	17
Abbildung 3:	Bewegungsstrukturen	19
Abbildung 4:	Übersicht zu Medien der Informations- vermittlung	21
Abbildung 5:	Phasenkonzept zur Einführung von DV-Programmen	43
Abbildung 6:	Prototyp-Modell	61
Tabelle 1:	Zielgruppen	66

1. Vorwort

In Museen und Umweltzentren hält die Computertechnik Einzug. Erst in der Verwaltung zur Datenverarbeitung, dann in den Magazinen als Katalogersatz eingesetzt, breitet sich in den letzten Jahren der Computer in den Besucherbereich als Ausstellungsmedium aus. Die Ausstellungsmacher werden mit einem neuen Medium konfrontiert, welches den meisten von ihnen fremd ist. Während ihnen andere Medien der Ausstellungsgestaltung bekannt sind und sie deren Vor- und Nachteile kennen, ist ihnen allein schon die digitale Technik unvertraut.

Das neue Ausstellungsmedium bringt viele Fragen mit sich:

Welche Vorteile und Möglichkeiten bietet die neue Technik; welche Probleme und Nachteile sind mit ihr verbunden, kann man diese wirklich nicht umgehen; ist sie die Lösung für alle Probleme und wird sie alle anderen Medien einfach ersetzen können? Umwelt, Natur und Computer - sind sie Gegensätze oder miteinander vereinbar? Was muß getan und beachtet werden, wenn man den Computer einsetzen will oder muß?

Ziel dieser Arbeit ist es, einen Teil der offenen Fragen zu beantworten. Ein Schwerpunkt dieser Arbeit liegt auf den Vorteilen und Möglichkeiten des Mediums, auch die Nachteile und Probleme bei der Entwicklung und dem Einsatz des Computers im Ausstellungsbereich werden geschildert. Dies geschieht unter anderem, weil in der Literatur keine vollständige Übersicht zu finden ist. Der zweite Schwerpunkt dieser Arbeit ist die Aufweisung der Einsatzmöglichkeiten im Umwelt- und im Naturbereich. Wichtig war dies, um Besonderheiten dieses Einsatzbereiches zu erarbeiten. Der dritte Schwerpunkt liegt in der Darstellung der Entwicklung einer Computeranwendung aus Sicht der Aussteller. Die Entwicklung einer Computeranwendung unterscheidet sich sehr von der Produktion anderer Ausstellungsmedien. Daher ist eine Schilderung der Besonderheiten wichtig, um Probleme vermeiden zu können.

Die Vorgehensweise bei dieser Magisterarbeit war vom Wechsel der Ziele geprägt. Zuerst war eine Erhebung der Existenz von Computeranwendungen in Umwelt-

zentren und Museen mit Schwerpunkt auf Umwelt- und Naturthemen geplant, unter Berücksichtigung von Daten wie Thema, Gestaltung, verwendete Hardware etc. Dafür wurde ein Untersuchungsbogen von zwölf Seiten Umfang entwickelt¹. Nach der Besichtigung mehrerer Museen² wurde deutlich, daß der Einsatz von Computern im Ausstellungsbereich sehr vielfältig ist. Eine komplette Erfassung, wie angedacht, ist nur mit sehr hohem Aufwand und zweifelhaftem Nutzen durchführbar. Daher wurde davon Abstand genommen. Die Teilnahme an zwei Fachseminaren³ machte mich auf die Probleme bei der Entwicklung von Computeranwendungen besonders für Aussteller aufmerksam, welche weder Wissen von der Technik noch vom Medium und seinen Möglichkeiten haben. Daher wurde hier bei dieser Arbeit ein Schwerpunkt gesetzt. Auf einen ausführlichen Vergleich zwischen der Computeranwendung und den anderen Ausstellungsmedien⁴ mußte verzichtet werden, da es vom Umfang her den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde⁵. So wurde nur auf einige zu erwartende Unterschiede eingegangen. Die Literaturrecherche ergab, daß im Umweltbereich Ziele nur in Form von Einzelbeispielen genannt werden und Hinweise über Vor- und Nachteile des Computereinsatzes nur vereinzelt vorkommen. Daher wurden Ziele für den Natur- und Umweltbereich ausführlich erarbeitet. An diesen Zielen und bei der Beschreibung der Entwicklung einer Computeranwendung aus der Ausstellersicht wurden zahlreiche Vor- und Nachteile, aber auch Möglichkeiten und Probleme deutlich. Diese wurden ebenfalls ausgearbeitet und bei Nachteilen und Problemen nach Lösungsmöglichkeiten gesucht. Zuletzt wurden die Ergebnisse in einen logischen Zusammenhang gesetzt. Als problematisch hat sich bei der Arbeit herausgestellt, daß viele in der Literatur vorkommenden Begriffe schwammig sind, kaum definiert oder abgegrenzt werden und teilweise mit verschiedenen Bedeutungen vorkommen. Daher bin ich mehrmals auf eigene Begriffe ausgewichen, die im Text erläutert werden.

In der Literatur sind viele Informationen zum Thema nicht oder nur verstreut vorhanden. Daher besteht ein Teil dieser Arbeit aus Sammlungen der in der Literatur gefundenen Informationen, welche von mir ergänzt wurden. Ein weiteres Problem

¹ Eigentlich war dieser Bogen am Anfang als Fragebogen gedacht, was bei diesem Umfang aber nicht akzeptabel ist. Die letzte Version dieses Bogens ist im Anhang B zu finden.

² Deutsches Museum und die Ausstellung „Mensch und Natur“ (Schloß Nymphenburg) in München, Aquarius Wassermuseum in Mühlheim, Deutsches Museum in Bonn.

³ (Seminar Brauweiler 1996), (Seminar Wolfenbüttel 1997) .

⁴ Untersuchenswert sind u.a. die Akzeptanz durch unterschiedliche Besuchergruppen, die Kosten bei Erstellung und während der Nutzungszeit, der Erarbeitungsaufwand, der Pflegeaufwand, die Informationstiefe, die Einsatzdauer in Jahren, eine didaktische Einordnung, die Wirksamkeit als Lerninstrument und Vor- und Nachteile.

⁵ Job zählt über dreißig Medien der Informationsvermittlung auf. (Job 1993, S.)

war das Fehlen theoretischer Grundlagenwerke zum Thema Computer in Ausstellungen. Daher mußte ich auf Literatur zugreifen, die den Einsatz von Computern und Multimedia in den Bereichen Lehre, Lernen, Computer Based Training (CBT) und kommerzieller Einsatz in der Öffentlichkeitsarbeit beschreibt. Deren Inhalte können aber wegen anderer Ausgangsbedingungen nicht immer übertragen werden.

Diese Arbeit beginnt mit einer Abgrenzung des Themengebietes und der Erläuterung der wichtigsten Begriffe. Dann wird die Computeranwendung als Ausstellungsmedium ausführlich vorgestellt und im nächsten Kapitel auf ihre Einsatzmöglichkeiten und Besonderheiten im Umwelt- und Naturbereich untersucht. Danach wird die Entwicklung einer Computeranwendung aus Sicht der Aussteller beschrieben, gefolgt von Bedingungen der Entwicklung, welche zum Verständnis der Entwicklung für die Aussteller als wichtig eingeschätzt wurden. Dann folgt noch ein Kapitel über Zielgruppen und deren Bedeutung und mögliche Auswirkungen auf die Entwicklung einer Computeranwendung. Bevor ich zum Ende der Arbeit komme, findet noch eine Abschlußdiskussion statt, in der ich generelle Problemstellungen behandle. In der Zusammenfassung wiederhole ich kurz die wichtigsten Punkte dieser Arbeit, bevor ich zum Schlußwort komme, nach dem ich auf weitere Forschungsziele verweise. Im Glossar werden die wichtigsten Begriffe dieser Arbeit kurz erläutert.

2. Einleitung

In dieser Arbeit wird der Begriff Computeranwendung für den Einsatz des Computers als Ausstellungsmedium benutzt. Das Wort „Computer“ steht für den verwendeten Rechner, ohne den die Anwendungssoftware nicht funktioniert. Das Wort „Anwendung“ steht für das produzierte Softwareprodukt, das Anwendungsprogramm, und die Zusammenfassung zur „Computeranwendung“ soll auf die dritte Komponente, die Erscheinungsform, hinweisen. Dieser Begriff gibt am ehesten wieder, daß das Ausstellungsmedium Computeranwendung aus den drei Teilen Erscheinungsform, Computer und Anwendungsprogramm besteht.

Es werden in der Literatur und im allgemeinen Sprachgebrauch auch andere Begriffe eingesetzt. Häufig wird in der Literatur und in der Presse das „Modewort“¹ Multimedia verwendet. Multimedia ist ein weiter Begriff, der alles² und nichts³ aussagen kann. Multimedia kommt auch in den Kombinationen Multimedia-Anwendung, Multimedia-Applikation, Multimedia-Realisation, Multimedia-System und Multimedia-Terminal vor.⁴ Vom Wort des Jahres 1995 existieren unterschiedliche Definitionen. Die Kombination von Multimedia und Computer wird 1991 noch nicht erwähnt, Multimedia hatte damals eine andere Bedeutung:

„Multimedia, die aufeinander abgestimmte Verwendung versch. (vieler) Medien ... Beispielhaft für die Aufhebung der Mediengrenzen in der zeitgenöss. Kunst sind v.a. Environment, Happening und Performance.“ (Brockhaus 1991, S. 176)

¹ „Bei aller Skepsis gegen das „Modewort «Multimedia»“ (Köhnert 1997, S. 14) , „das mich - bei aller Faszination inzwischen schaudern läßt, weil es wie ein Schwamm ist, in den alles aufgesogen wird, was irgendwie mit Medien zu tun hat, aus dem aber bei Bedarf nur das herausgepreßt wird, was für das jeweilige Vorhaben nützlich ist.“ (Köhnert 1997, S. 1) .

² Wird nicht schon seit Jahrzehnten Multimedia, übersetzt als „viele“ Medien, im Museum eingesetzt? In einem Ausstellungsraum werden Video, Text, Bilder, Grafiken und eine Ton-Diashow parallel eingesetzt.

³ Ist das Wort Multimedia nicht schon an sich im Zusammenhang mit Computern falsch gewählt? Müßte es nicht eigentlich Unimedia heißen, da alle Daten nur in digitaler Form vorliegen? (Perrot 1993, S. 3)

⁴ Verwendet von Köhnert (Köhnert 1997) und Bode (Bode 1996) .

Heutzutage wird Multimedia anders definiert:

„Multimedia ist die neue, computergestützte Form der Kommunikation, mit Interaktivität und Medienintegration als charakteristischen Merkmalen.“ (Steinhau 1995)

Die folgende Definition wird für Multimedia in dieser Arbeit benutzt, da sie im Bereich der Informatik verbreitet ist:

„Ein Multimedia-System ist durch die rechnergesteuerte, integrierte Erzeugung, Manipulation, Darstellung, Speicherung und Kommunikation von unabhängigen Informationen gekennzeichnet, die in mindestens einem kontinuierlichen (zeitabhängigen) Medium kodiert sind.“
(Steinmetz 1993, S. 19)

Nach dieser Definition würden aber existierende Anwendungen aus diesem Bereich wie z.B. ein Quiz in Schloß Nymphenberg in München, bei dem ein Computer Fragen in reiner Textform an den Besucher stellt, ausgeschlossen werden. In dieser Anwendung wird nur das zeitunabhängige Medium Schrift eingesetzt. Dieser Einsatz des Computers hat jedoch mit seiner erzielten Betrachtung von Tierpräparaten als Ausstellungsobjekten in meinen Augen Vorbildcharakter für andere Computeranwendungen. Daher wird der Begriff Multimedia in dieser Arbeit nur eingesetzt, wenn die obigen Kriterien der letzten Definition erfüllt sind. Aber auch interaktive Installation, stationäres Terminal, Point of Information (POI), vom Computer gesteuerte Medieninstallation, computergestütztes Spiel, mediale Installation, Kiosk (-system) und virtuelles Ausstellungsobjekt sind m.M.n. nicht präziser oder treffender als der Begriff Computeranwendung. Auch bei den in dieser Magisterarbeit benutzten Begriffen Erscheinungsform¹ (mit den Unterteilungen Ein-, Ausgabegerät und „Verpackung“²), Computer³ und Anwendungsprogramm⁴ können zahlreiche Alternativen genannt werden.

¹ Interface, Schnittstelle Mensch-Computer, materielles Erscheinungsbild...

² Ein- und Ausgabemedien, Hardware, Bedienelemente, Umgebung, Terminal, Gehäuse, Kiosk...

³ Hardware, Abspielgerät, EDV-Anlage, Computersystem...

⁴ Software, Benutzersoftware, (PC-) Programm, programmierter Bestandteil, PC-gestütztes Informationsprogramm, Anwendung...

Umwelt- und naturbezogene Computeranwendungen sind ein Teilbereich der im Museum möglichen Realisierungsformen des Computereinsatzes. Es fallen vor allem Anwendungen aus dem Kunstbereich als besonders innovativ auf. Das Ziel dieser Arbeit liegt beim Schwerpunkt Umwelt und Natur. Die Trennung in Natur und Umwelt liegt in ihren unterschiedlichen Ausrichtungen und Themen.

„Naturschutz heißt: Schutz der Natur vor dem Menschen. Seit 1970 ist hinzugekommen der Umweltschutz, den man definieren könnte als den Schutz des Menschen vor einer durch Menschen geschädigten Umwelt. Eine Zeitlang wurden diese Begriffe immer in einem Atemzug genannt und als Synonyme verwendet. Am aktuellen Streit um die Aufstellung von Windrädern, bei dem Naturschützer gegen Umweltschützer stehen, ist zu erkennen, daß Naturschutz und Umweltschutz zweierlei Dinge sind.“ (Stock 1996, S. 13)

Inhaltlich haben beide Bereiche ihre Berechtigung¹. Bei den beschriebenen Zielen wie „Verhaltensänderung bewirken“ werden in dieser Arbeit beide Themen in verschiedenen Ausprägungen des Zieles aufbereitet (Beispiele „Abfallverhalten“ und „Störungen der Natur“ im Anhang).

¹ Die Möglichkeit der Besucherlenkung nach Tageszeit bzw. Datum kommt der Natur und dem Naturschutz zugute, der Nachteil des Energieverbrauches der Computeranwendung spielt aus der Sicht des Umweltschutzes eine Rolle.(Genauer unter 4.1)

Bei dieser Arbeit werden Museen und Umweltzentren als Einsatzorte betrachtet. Umwelt- und naturbezogene Computeranwendungen können aber auch an anderen Orten, wie Handwerkskammern, Messen usw. eingesetzt werden¹. Museen und Umweltzentren weisen große Ähnlichkeiten, aber auch einige Unterschiede auf:

„...die Aufgabenstellung von Museen [ist] umfangreicher als die von Umweltzentren. Museen, insbesondere Naturmuseen versuchen neben den klassischen musealen Aufgaben des Sammelns, Bewahrens, Forschens, aber auch Präsentierens verstärkt in der Ausstellung den Umwelt- und Naturschutzaspekt zu berücksichtigen. ...

Die Ausstellung der Objekte ist im Musseum [sic] von besonderer Bedeutung, da viele Museen seltene und kostbare Exponate ausstellen. In Umweltzentren soll durch das «Erleben» die emotionale Beziehung zu Umwelt und Natur verbessert werden und ebenfalls zu umweltbewußtem Handeln führen. Dies können z.B. Führungen sein. Die Ausstellungsobjekte sind in Umweltzentren lediglich «Mittel zum Zweck», anhand derer den Besuchern die Schutzwürdigkeit von Umwelt und Natur erläutert werden. Die klassischen Museumsaufgaben werden in Umweltzentren nur im Bereich der Präsentationen und vereinzelt in der Forschung verfolgt.“ (Fischer 1993, S. 53)

Auch können weder Museen noch Umweltzentren als homogene Masse betrachtet werden. Alle unterscheiden sich in Besucherzahl, personeller und räumlicher Ausstattung, Themenschwerpunkte, Konzepte, Ziele, Zielgruppen etc. Dies wirkt sich immer auf die Entwicklung einer Computeranwendung aus. Museen werden in dieser Arbeit ebenso wie Umweltzentren nicht weiter unterteilt, obwohl dieses möglich und sinnvoll² sein kann. Vereinfachend wird in dieser Ausstellung vom Einsatz in Ausstellungen gesprochen, statt immer Museen und Umweltzentren zu nennen.

¹ Allerdings liegt der zu erwartende Haupteinsatz in Ausstellungen der ersten beiden Einsatzorte.

² Eine Einteilung nach der Besucherzahl kann Aufschluß über die nötige Anzahl von Computeranwendungen mit identischen Inhalt bringen, um dem Ansturm gerecht zu werden. Da allerdings zahlreiche Einflußgrößen bei einer Entwicklung beachtet werden müssen, wird an dieser Stelle darauf verzichtet.

Laut dem Institut für Museumskunde in Berlin, das jährlich bundesweite schriftliche Befragungen aller Museen vornimmt, gab es in Deutschland fast fünftausend Museen¹. Diese zählten mehr als 90 Millionen Besuche (Staatliche Museen zu Berlin 1994, S. 11). Der Schwerpunkt des Einsatzes des Computers im Natur- und Umweltbereich liegt bei den naturkundlichen Museen und bei naturwissenschaftlichen und technischen Museen, von denen es 1994 in Deutschland 239 bzw. 507 gab.

Ich gebe hier die Werte von 1994 wieder, da in dem selben Fragebogen nach dem Einsatz des Computers in Museen gefragt wurde. Die Ergebnisse gelten für alle Museen, sind also nicht auf die Zielmuseen spezialisiert. Über 30 Prozent aller Museen setzen den Computer ein (a.a.O., S. 62). Für den Besucher setzen über 17 Prozent der Museen den Computer in Bibliotheken und über 12 Prozent in der Ausstellung, im Sonderausstellungs- und Eingangsbereich ein (a.a.O. S. 68). Planen tun dies über 14 Prozent bzw. 9 Prozent aller Museen (a.a.O.)².

In Deutschland gab es 1996 weit über 500 Umweltzentren³, in denen Computer für den Besucher eingesetzt werden könnten. Bei Umweltzentren ist mir keine Befragung nach dem Computereinsatz bekannt.

In dieser Arbeit wird nur auf den Einsatz von Computern für Besucher eingegangen⁴, außerdem wird von stationären Anwendungen ausgegangen.⁵

Es ist zwischen Ausstellungsmedien und Medien zu unterscheiden. Hier dienen Ausstellungsmedien im weiteren Sinne zur Information der Besucher in einer Ausstellung (siehe 3.3); Medien werden in den Computeranwendungen als Informationsträger eingesetzt (siehe Medienintegration bei Kapitel 6.8).

¹ Angeschrieben wurden für die Untersuchung 4827 Museen bzw. Museumskomplexe sowie Museumseinrichtungen. (Staatliche Museen zu Berlin 1994, S. 8)

² In der Realität können die Zahlen höher liegen, da nicht alle Museen Angaben gemacht haben und Mehrfachnennungen in der Tabelle nicht erkennbar sind.

³ Detaillierte Daten von 479 Umweltzentren wurden von der Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung e.V. veröffentlicht. Im Anhang der Veröffentlichung finden sich die Adressen von weiteren 94 Umweltzentren. (Kochanek 1996)

⁴ Interne Zwecke für den Einsatz des Computers im Museum sind: Manuskripte/Korrespondenz, Publikationen, Verwaltung, Bibliotheks-/Archivverwaltung, Ausstellungsorganisation, Inventarisierung/Dokumentation, Bilddokumentation und Sonstiges. (Staatliche Museen zu Berlin 1995) Weitere Einsatzmöglichkeiten liegen in der wissenschaftlichen Forschung und in der Öffentlichkeitsarbeit, wie CD-ROM-Veröffentlichungen und Einrichtung von Internetseiten im WorldWideWeb.

⁵ In der Bonner Außenstelle des Deutschen Museums führt ein Roboter die Besucher durch einen Teil der Ausstellung (Schult 1997)

3. Die Computeranwendung als Ausstellungsmedium

3.1 Definition

Die Computeranwendung für Besucher besteht aus den drei Elementen Erscheinungsform, Computer und Anwendungsprogramm. Die Erscheinungsform ist die Schnittstelle zwischen dem Besucher und den beiden anderen Teilen der Computeranwendung. Sie besteht aus den Bereichen Ausgabegeräte, Eingabegeräte und deren Umfeld. Auf dem Computer läuft das Anwendungsprogramm. Er leitet die Impulse der Eingabegeräte an das Programm und die Reaktionen des Programms an die Ausgabegeräte weiter. Bis auf den Geschwindigkeitsfaktor ist er für Besucher von zweitrangiger Bedeutung. Das Anwendungsprogramm ist das Herz der Computeranwendung. Es enthält alle Informationen, die dem Besucher zur Verfügung gestellt werden. In den meisten Fällen reagiert es auf die Wünsche des Besuchers.

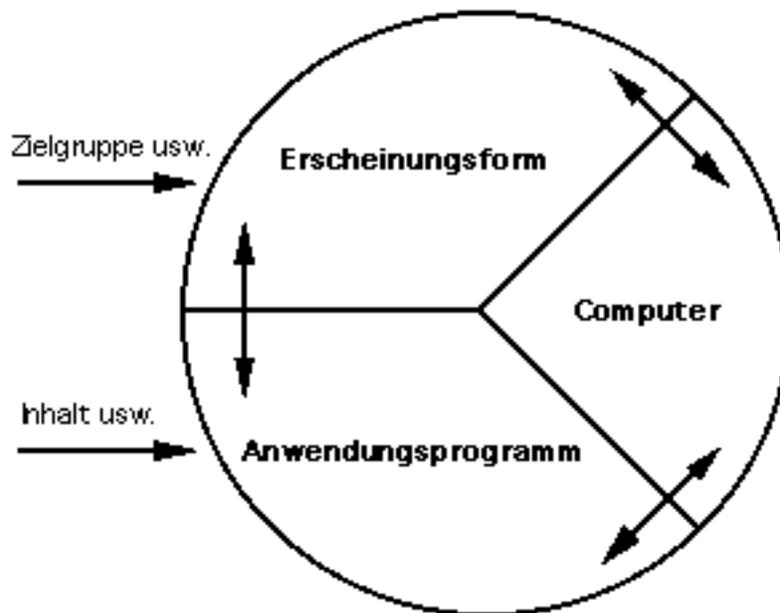


Abbildung 1: Die Elemente der Computeranwendung und deren Beeinflussung

3.2 Beschreibung

3.2.1 Erscheinungsform

Die Erscheinungsform einer Computeranwendung ist die Schnittstelle zwischen dem Menschen und der Software. Sie besteht aus den drei Bereichen Ausgabe-geräte, Eingabegeräte und deren „Verpackung“. Bei allen Bereichen kann aus unterschiedlichen Komponenten, Variationen und Kombinationen gewählt werden.

Immer vorhanden ist ein optisches Ausgabegerät. Dabei kann es sich um einen Computermonitor, seltener um einen Fernseher handeln; es können mehrere Monitore eingesetzt werden, um entweder verschiedene Informationen, identische Informationen mehrfach oder um als Bildschirmwand ein großes Bild zu bieten. Ein großes Bild kann auch durch Projektion auf eine Wand erreicht werden, hierbei wird ein Beamer eingesetzt. Zukünftig werden auch 3-D-Brillen, -Helme, -Monitore und ganze virtuelle Räume einsetzbar sein.¹ Akustische Ausgabegeräte sind Kopfhörer und Lautsprecher. Kopfhörer werden entweder als Einhandhörer mit einem Lautsprecher oder als handelsüblicher Kopfhörer mit zwei Lautsprechern eingesetzt. Kopfhörer sind entweder fest installiert oder können gegen Pfand am Eingang des Museums ausgeliehen werden, in diesem Fall ist dann bei den einzelnen Computeranwendungen eine Einsteckmöglichkeit vorhanden. Lautsprecher beschallen entweder den ganzen Raum oder sind als Richtlautsprecher auf bestimmte Orte ausgerichtet. Um Informationen mitnehmen zu können, gibt ein Drucker Material aus. Dabei bedruckt dieser ein leeres Blatt oder Vordrucke, die ergänzt werden. Eine weitere Möglichkeit ist die Ausgabe von Informationen per Laufwerk auf Diskette, Chipkarte oder Magnetstreifenkarte². Denkbar ist in diesem Zusammenhang auch der Versand von Informationen per elektronischer Post (e-mail). Weiterhin können noch externe Geräte wie Diaprojektoren, elektronische Schautafeln, Glühbirnen in Dioramen, Scheinwerfer u.ä. vom Computer gesteuert werden.

¹ Interessante Artikel zu der Zukunft im Computerbereich bieten regelmäßig die Zeitschriften c't und Screen Multimedia (z.B. (Grau 1997) und (Wesemann 1997))

² Funktioniert ähnlich wie eine Telefonkarte, nur daß Informationen gespeichert werden.

Bei Eingabegeräten gibt es reale und virtuelle Eingabemöglichkeiten.¹ Zu den realen Möglichkeiten gehören die klassischen Geräte wie Tastatur, Maus und Joystick. Dazu kommen neuere Geräte wie Datenfinger, Datenhandschuh, Graphiktablett, Trackball und Touchpad. Weiterhin kommen noch Drehknöpfe, Lenkräder, Sensorfelder, Tasten (beschriftet, mit Zahlen, unterschiedlich in Farbe und Form) u.ä. hinzu, aber auch exotischere Varianten wie eine berührungssensitive Metallkugel² sind möglich. Eher aus dem Kunstbereich kommt der Einsatz von Mikrofon, Videokamera, Bewegungssensor und Eyetracker³. Weit verbreitet sind berührungssensitive Bildschirme (Touchscreens) als Eingabegeräte. Bei diesen nutzt der Besucher virtuelle Eingabemöglichkeiten. Diese virtuellen Eingabemöglichkeiten sind Abbildungen realer Bedienelemente auf dem Bildschirm wie Tasten, Schieber oder Drehregler etc. Außerdem werden Menüleisten eingesetzt. Es gibt auch anwählbare Bild- und Textelemente auf dem Bildschirm.

Die „Verpackung“ der Ein- und Ausgabegeräte ist ebenfalls sehr vielseitig. Während die ersten Computeranwendungen einfach auf einen Tisch gestellt wurden, sind sie jetzt in der Wand oder in einem Gehäuse untergebracht. Dieses Gehäuse kann ein einfacher Holzkasten sein, häufig wird auch Metall oder Kunststoff eingesetzt. Die „Verpackung“ kann sachlich-nüchtern oder aber auch künstlerisch-verspielt⁴ sein. Der Einbau von drei Bildschirmen in einen nachgebauten Brunnen, die nur von oben sichtbar sind und bei dem durch das Berühren einer Metallkugel Reaktionen ausgelöst werden⁵, zeigt die machbaren Möglichkeiten gut auf. Bei Standorten in Freien sind die Computeranwendungen witterungsbeständig, bei fehlender Beaufsichtigung vandalismussicher zu gestalten. Zur Erscheinungsform gehört auch das Angebot einer Schreibmöglichkeit und von Sitzgelegenheiten in Form von Stühlen, Hockern oder Bänken.

¹ Reale Eingabemöglichkeiten sind greifbar, während virtuelle von der Software auf dem Bildschirm dargestellt werden.

² So gesehen im Aquarius Wassermuseum, Mühlheim. Bei Berührung durch den Besucher mit der Hand wird ein Impuls ausgelöst, der eine Reaktion im Anwendungsprogramm bewirkt.

³ Der Eyetracker verfolgt den Blick des Besuchers und leitet diese Informationen an das Anwendungsprogramm weiter.

⁴ Die Gehäuse im Aquarius Wassermuseum sind von Künstlern entworfen. Bei einigen sind verschiedene Erdschichten, die hinter Glasscheiben liegen, durch Metallplatten getrennt, dazwischen liegt ein Monitor.

⁵ Oben angeführtes Beispiel.

In der näheren Umgebung der Computeranwendung befinden sich häufig weitere Medien, teilweise hängt dies mit den angestrebten Zielen zusammen (Erläuterung eines Objektes u.ä.), teilweise werden ergänzende Informationen extern angeboten (Bildtafeln, Informationstafel zur Bedienung des Computers, Präparate wie ausgestopfte Tiere oder getrocknete Pflanzen etc.).

Die Computeranwendung kann unterschiedlich im Raum positioniert werden. Sie kann als Blickfang mitten im Raum stehen oder optisch hervorgehoben sein, sie kann integriert, in Informationsboxen separiert oder verborgen installiert sein und möglicherweise extra vom Besucher gestartet werden.¹

Wie aus der Schilderung deutlich wird, gibt es zahlreiche Möglichkeiten, die Erscheinungsform einer Computeranwendung zu gestalten. Es wird meistens auf den Bezugsrahmen Rücksicht genommen, der durch die restliche Ausstellung vorgegeben ist. Die Erscheinung ist abhängig von den Zielen und der Zielgruppe, aber auch von dem für die Computeranwendung entwickelten Programm. Diese Vielfalt macht sicher auch einen Teil des Reizes der unterschiedlichen Anwendungen aus.

3.2.2 Anwendungsprogramm

Das Anwendungsprogramm beinhaltet alle Informationen, die der Besucher nutzen kann. Zur Darstellung der Informationen werden zahlreiche Medien wie Schrift, Bild, Ton und Bewegtbild (Video und Animation) eingesetzt.

Beim Anwendungsprogramm muß zwischen einer selbstablaufenden Darstellung und einer interaktiven Anwendung unterschieden werden. Selbstablaufende Anwendungen können vom Besucher nicht beeinflußt werden und funktionieren ähnlich wie eine Ton-Diashow oder der Einsatz von Video. Der Besucher kann diesen linearen Film, der ununterbrochen in einer Schleife abgespielt wird, nur betrachten.² Es können alle Medien vorkommen. Interaktive Anwendungen zeichnen sich durch die Möglichkeit des Eingriffes des Besuchers aus. Der Grad der

¹ Sinn dieser verborgenen Installation ist die zu vermeidende Ablenkung von Schulklassen und anderen Gruppen bei einer Führung durch die Ausstellung.

² Eine Sonderform dieses Anwendung ist die Ergänzung um eine Eingriffsmöglichkeit. Mit dieser kann die Anwendung angehalten werden, um Details besser betrachten zu können, uninteressante Teile können übersprungen und interessante Sequenzen wiederholt werden.

Interaktivität kann sehr unterschiedlich ausfallen. Als niedriger Grad der Interaktivität ist die Möglichkeit einzustufen, eine selbstablaufende Darstellung unterbrechen und dann wieder starten zu können. Wenn sich der Besucher zwischen mehreren Möglichkeiten entscheiden kann, ist die Interaktivität schon höher, am höchsten ist die Interaktivität bei einer vollkommen freien Bewegungs- und Manipulationsmöglichkeit.

Interaktive Anwendungssoftware besteht aus mehreren Teilen, wobei nicht immer alle eingesetzt werden. Meist läuft auf einer Anwendung ein Bildschirmschoner als Blickfang. Nach einer Aktion durch den Besucher geht es weiter mit einer Startsequenz (Trailer), in der kurz über die Anwendung informiert wird (Titel, Inhalt, Autoren). Die Startsequenz sollte unterbrechbar sein, damit der Besucher schneller zum Inhalt kommen kann. Nach der Startsequenz gelangt der Benutzer zu einer Hauptseite, dem Hauptbildschirm (Main Screen). Hier kann er Führungen (Guided Tours) nutzen, um den Inhalt der Anwendung kurz vorgestellt, aber auch die Funktionsweise erläutert zu bekommen. Von der Startseite aus kann er weitere Unterseiten aufrufen. Meist ist von allen Seiten eine Hilfefunktion erreichbar, welche textbasiert, mit Bildern oder Animationen arbeitet und den Besucher über seine Handlungsmöglichkeiten aufklärt.

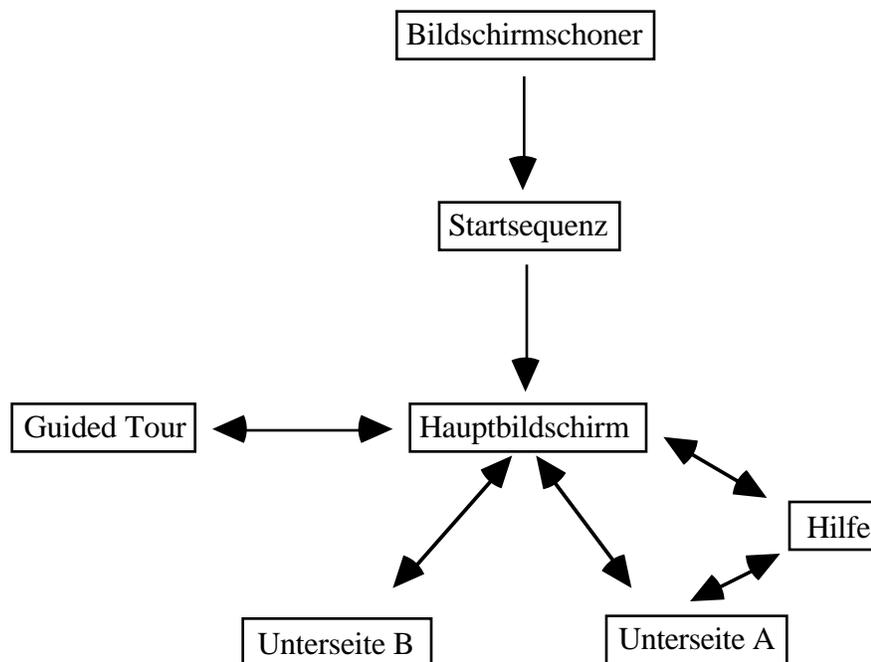


Abbildung 2: Aufbau einer interaktiven Anwendung

Während bei einer selbstablaufenden Darstellung nur ein reines (häufig multimediales) Informationsangebot zur Verfügung steht, bietet die interaktive Variante weitere Möglichkeiten. Neben der Wahl der Vorgehensgeschwindigkeit kann der Besucher seinen Weg nach seinen Interessen auswählen.

Je nach vorgegebener Struktur kann er sich vorwärts, rückwärts oder auch „quer“¹ durch das Informationsangebot bewegen.

¹ In einem Hypertext können neben dem normalen Blättern wie in einem Buch Informationen durch das Anwählen eines Wortes erhalten werden.

In Computeranwendungen werden mehrere Bewegungsstrukturen¹ verwendet. Diese beeinflussen die oben erwähnte Zusammensetzung der Teile. Linienstrukturen (A) wie bei einer Führung oder einem Quiz ermöglichen die Bewegung nur in die Richtung vorwärts (seltener rückwärts). Bei der Kreisstruktur (B) bewegt sich der Anwender auch linear vorwärts, kehrt dann aber zu einem Ausgangspunkt zurück, von dem aus ein weiterer Pfad beschritten werden kann. Baumstrukturen (C) gehen von einer Startseite aus, von der man zu mehreren Unterseiten verzweigen kann, die auch in mehrere Seiten verzweigen können. Netzstrukturen (D), wie sie u.a. bei Hypertexten eingesetzt werden, ermöglichen ein freies Navigieren innerhalb der Informationen. Hier taucht die Gefahr der Desorientierung (Lost in Cyberspace) auf². Bei lockeren Strukturen (E) ist der Informationszugriff des Besuchers nicht mehr in feste Bahnen gezwängt, dies taucht z.B. bei der Benutzung von Datenbanken auf.³

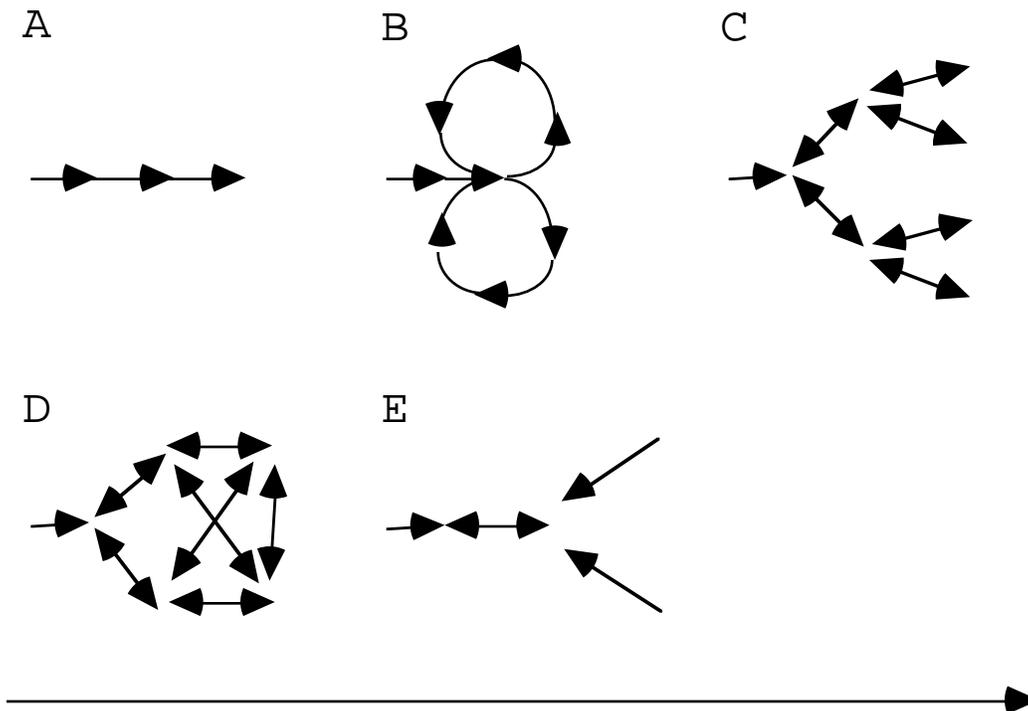


Abbildung 3: Bewegungsstrukturen

¹ Wand listet in einem Artikel die Linearität der Verknüpfungen, die Metapher „Baum“ und die Netzwerkmetapher auf (Wand 1994, S. 63 f.).

² Der Benutzer verliert seinen roten Faden und sein eigentliches Ziel aus den Augen.

³ Die ersten drei Strukturen A-C sind für Besucher und Entwickler gleichermaßen überschaubar, die vierte D und fünfte E können dagegen sehr komplex und unübersichtlich sein.

Neben der Bewegung in vorbereiteten Informationseinheiten können auch weitere Möglichkeiten angeboten werden¹. Der Einsatz von Datenbanken ermöglicht eine hohe Informationstiefe, Simulationen und virtuelle Reisen ermöglichen einen neuen Zugang zu Informationen. Spiele wie ein Quiz oder eine produktive Aufgabenlösung wie die Renaturierung eines Flusses kommt den Angewohnheiten von spielbegeisterten Personen entgegen. Spiele können als Einzellösung oder im Zusammenhang mit einer Informationsvermittlungseinheit eingesetzt werden. Wenn es nützlich erscheint, können fertige Programme oder Anwendungen mit dieser Anwendung verknüpft werden. Das Angebot der Sammlung von Daten auf Diskette oder einem Chip von verschiedenen Computerterminals kann neue Wege der Informationsmitnahme schaffen. Online-Anschlüsse ermöglichen den Zugriff auf aktuelle Daten.

3.2.3 Computer

Die Computer, auf denen das Anwendungsprogramm läuft, sind für den Benutzer unsichtbar. Meist für den Besucher verborgen arbeitet der Computer im Hintergrund. Dabei kann es sich um einen 286-er oder einen PentiumPro-Rechner handeln, um einen kleinen MacPlus oder um einem PowerPC des neuesten Generation, um einen Atari, Commodore oder eine Unix-Machine. Als Betriebssystem werden DOS, Windows (95, 97, NT), das Betriebssystem von Apple Macintosh, Unix-Varianten und weitere eingesetzt. Als Besonderheit ist der CD-I-Player von Philips zu erwähnen, welcher eine gute Videowiedergabe bietet².

Wichtig ist für den Besucher nur eine ausreichende Abspielgeschwindigkeit des Anwendungsprogramms, eine hohe Qualität des Materials und ein zuverlässiger Ablauf. Während text- und bildbasierte Anwendungen keine hohen Ansprüche an den Computer stellen, ist dies bei Video, Animationen und Simulationen anders. Bei dem Computer kann es sich um einen Einzelrechner handeln, oder er ist mit anderen Computern in einem Netzwerk verbunden.

¹ Wolter beschreibt die Formen von CBT-Programmtypen als tutorielles System, Simulation und Planspiele, Test- und Übungsprogramme und Hypermedia-Anwendungen und Mischformen und Abwandlungen (Wolter, 1997). (CBT = Computer Based Training)

² Die Produktion und Weiterentwicklung wurde inzwischen offiziell eingestellt.

3.3 Vergleich mit anderen Medien

In Museen und Umweltzentren werden zahlreiche Medien eingesetzt, um den Besucher zu informieren. Die folgende Übersicht zeigt die Vielfalt der Ausstellungsmedien.

<p>A. Passive Informationsvermittlung "en passant"</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faltblätter • Broschüren • Plakate • touristische Informationsmappen • Wanderkarten • Wanderroustenvorschläge
<p>B. Audio-Visuelle passive Informationsvermittlung im Informationszentrum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Multimediarraum • Film-, Dia-, Videovorführung • Tonbänder, Kassetten • Bildtafeln • Schaukästen, Drehkästen • Dioramen • Vitrinen • Aquarien, Terrarien • Tier- Pflanzenpräparate • Reliefblockbilder • Funktionsmodelle
<p>C. Aktive Informationsvermittlung im Informationszentrum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naturmaterialien in Tast-, Riech- und Geschmackboxen • Mal- und Bastelecke • Simulationsspiele • Tischcomputer, PC's • Geräte zur Untersuchung von Wasser- und Bodenproben • Mikroskope und Präparate • Lupen, Pinzetten, etc. • Bestimmungsliteratur
<p>D. Angeleitete Aus- Weiter- und Fortbildung im Informationszentrum und im Gelände</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infotheke • Animations- und Bildungsangebote • Praktika • Exkursionen • Vorträge • Referate • Diskussionsveranstaltungen • Tagungen • besondere Lehrveranstaltungen für Kinder, Schulen u.ä.

Abbildung 4: Übersicht zu Medien der Informationsvermittlung (Job 1993, S. 34)

Weiterhin werden eingesetzt:

- A: • Ausstellungskataloge
- B: • die (eigentlichen) Ausstellungsobjekte
 - nachgestellte Originalsituationen
 - Texttafeln
 - Vorführung von analogem Bildschirmplattenmaterial
 - analoge bzw. digitale Tonabspielgeräte
 - Guckkästen
- C: • (Quiz-) Fragebögen
- D: • Führungen durch das Personal oder per Ton¹
 - zusätzliches Informationspersonal

Externe Informationsvermittlung (passiv oder aktiv) außerhalb des Gebäudes:

- Lehrpfade
- Lehrgärten
- das Original in der Natur

Jedes der Medien hat seine speziellen Vorteile, Nachteile, Stärken und Schwächen. In einem ausführlichen Vergleich von Computeranwendungen mit den herkömmlichen Ausstellungsmedien könnten diese herausgearbeitet werden². Dieser Vergleich hätte den Rahmen der Arbeit gesprengt und ist daher nicht geschehen.

Die Computeranwendung kann Videorekorder ganz ersetzen, da sie eine bessere Qualität ohne Verschleiß bietet und Interaktivität verstärkt und sinnvoll genutzt werden kann. Andere Medien wie eine Ton-Diashow können unter bestimmten Bedingungen ersetzt werden, z.B. wenn Interaktivität oder eine gleichbleibende Qualität der Bilder gewünscht wird. Bei Exkursionen können Computeranwendungen nur unterstützend bei der Vorbereitung helfen, Tastboxen u.ä. können nicht ersetzt werden, da sie andere Sinne des Besuchers ansprechen.

¹ Bei Tonführungen werden Kassetten im Walkman abgespielt, man kann sich mit seinem Kopfhörer an verschiedenen Punkten einstopfen oder die Informationen werden per Funk übertragen.

² Auf einen ausführlichen Vergleich zwischen der Computeranwendung und den anderen Medien wird in dieser Arbeit verzichtet (näheres siehe Vorwort).

Ein großer Unterschied zwischen der Computeranwendung und anderen Ausstellungsmedien liegt in der Entwicklung. Während die meisten anderen Ausstellungsmedien innerhalb eines Hauses hergestellt oder geplant werden können, ist dies bei Computeranwendungen nur in den seltensten Fällen möglich¹. An einer Computeranwendung sind Mitarbeiter der Ausstellung als didaktische und inhaltliche Spezialisten beteiligt, welche die Zielgruppe kennen. In einer Produktionsfirma, die den technischen Teil einer Entwicklung übernimmt, arbeiten Projektleiter, Autoren für das Drehbuch, Redakteure für den Inhalt und Programmierer für die technische Umsetzung. Screen-, Animations- und Interfacedesigner sorgen für die optische Gestaltung des Bildschirms, für die Animationen und für die Entwicklung der Navigation. Weitere Mitarbeiter sorgen für eine Digitalisierung des gelieferten Materials.² Extern beschäftigt werden Filmproduzenten und Kameraleute für benötigte Videos; Sprecher, Musiker und Tonfachleute sorgen für gesprochenen Text, Musik und Töne; Fotografen machen aktuelle Bilder; Recherchierer besorgen weiteren Inhalt; Übersetzer schaffen verschiedensprachige Versionen der Texte und der Navigationsbegriffe³. Hier wird interdisziplinär und im Team gearbeitet, wobei gründliche Planung und gute Kommunikation wichtig sind. Je nach Informationstiefe, Grad der Interaktivität, zu erstellendem Material usw. ändert sich auch die Planungs- und Produktionszeit für eine Computeranwendung. Konkrete Zahlen sind nicht veröffentlicht, aber eine Mindestzeit von drei Monaten bis zu einer Länge von über einem Jahr ist einzuplanen. Der Durchschnitt der Entwicklungsdauer dürfte schätzungsweise über einem halben Jahr liegen.

Im Gegensatz zu vielen anderen Medien kann sowohl der Inhalt als auch die Struktur u.a. nachträglich noch geändert werden. Da es sich bei der Computeranwendung um ein neues Medium handelt, wird sie während der Entwicklung und in der Einführungsphase von mehreren Evaluationen begleitet. Die Ergebnisse führen in der Regel zu Änderungen des Anwendungsprogramms.

¹ Nur große Häuser, wie das Deutsche Museum in München, verfügen über Sachkenntnisse und Fachleuten in diesem Bereich.

² Teilweise, besonders bei kleinen Firmen, vereinigen sich zwei oder mehrere dieser Berufsbilder in einer einzigen Person.

³ Als Grundlage für die Aufzählung habe ich eine Auflistung bei Hamsley benutzt (Hamsley 1993) und erweitert.

3.4. Möglichkeiten und Vorteile

Die neuen Möglichkeiten und Vorteile des Ausstellungsmedium Computeranwendung sind den Bereichen Medium, Besucher und Aussteller zugeordnet. Sie werden hier in Kürze beschrieben.

Ich beginne diesen Punkt mit den mediumsspezifischen Möglichkeiten und Vorteilen, die das Ausstellungsmedium bietet. Die ersten drei werden häufig im Zusammenhang mit Multimedia genannt - Multimedialität, Interaktivität und Hypertext. In *multimedialen* Computeranwendungen können die Medien Schrift, Grafik, Ton, Video und Animation als Informationsträger nacheinander oder parallel eingesetzt werden. Der Vorteil der *Interaktivität* ist, daß der Besucher nicht nur passiv die Informationen aufnimmt, sondern auch in unterschiedlicher Weise in das Angebot eingreifen kann. Diese Interaktion beginnt beim Stoppen einer Anwendung, um eine Stelle ausführlicher betrachten zu können, und endet bei der Manipulation des Geschehens bei einer Simulation. Bei der *Hypertextmöglichkeit* müssen Texte nicht mehr linear, also eine Seite nach der nächsten, gelesen werden, sondern hervorgehobene Wörter können dazu benutzt werden, andere Informationseinheiten aufzurufen. Dann kann der Besucher entweder zum ursprünglichen Text zurückkehren oder einen anderen Weg folgen. Der Besucher muß also nicht einem vorgeschriebenen Pfad folgen, sondern kann sich seinen eigenen suchen. Die Computeranwendung eröffnet neue inhaltliche Möglichkeiten. Es handelt sich dabei um die drei Punkte Informationstiefe, Informationsbreite und Stichwortsuche. Mit Computeranwendungen kann eine *hohe Informationstiefe* erreicht werden. Ein Ziel kann bis ins Detail erläutert und mit Material versehen werden, der Informationstiefe ist keine Grenze gesetzt. Zum Beispiel kann in Datenbanken das Informationsangebot einer Bibliothek abgelegt und von einer Computeranwendung benutzt werden. Neben einer hohen Informationstiefe kann auch eine *hohe Informationsbreite* dem Besucher angeboten werden. Während andere Ausstellungsmedien nur ein Thema behandeln, können in einer Computeranwendung auch Nebengebiete ausführlich dargestellt werden.

Ein weiterer Vorteil des Mediums ist die Möglichkeit der *breiten Stichwortsuche*. Bei Büchern, die Sachverzeichnisse, Register und Indizes benutzen, kann nur nach wenigen Stichwörtern gesucht werden, welche per Hand zusammengestellt wurden und nie alle Wörter erfassen. Dagegen kann in Computeranwendungen nach jedem beliebigen Wort gesucht werden, welches den Besucher interessiert. Bei Daten-

bankabfragen können auch Verknüpfungen u.ä. vorgenommen werden, z.B. kann der Besucher nach einer Informationseinheit suchen, bei der zwei Begriffe direkt hintereinander vorkommen. Die Computeranwendung bietet vier technische Vorteile - die Ansteuerung externer Geräte, eine Druckmöglichkeit, die gleichbleibende Qualität des optischen Materials und die Möglichkeit, sie auszuschalten. Durch die Möglichkeit der *Ansteuerung externer Geräte* durch den Computer ist dem Einsatz von externen Geräten wie Diaprojektoren, elektronischen Schautafeln, Glühbirnen in Dioramen, Scheinwerfern u.ä. keine Grenzen gesetzt. Diese können mit der Computeranwendung verbunden und von dieser gelenkt werden. Die *Druckmöglichkeit* eröffnet die Möglichkeit, daß, anstatt vorgefertigtes Material wie Faltblätter, Broschüren u.ä. mitzunehmen, der Besucher das von ihm gewünschte Material ausdrucken kann. Da das Material aktiv angefordert wurde, ist eine Nutzung eher zu erwarten als bei der Mitnahme von ausliegendem Material. Die gleichbleibende Qualität des optischen Materials erklärt sich dadurch, daß die Materialien nicht in analoger, sondern in digitaler Form vorliegen. Das spielt bei Dias, Ton- und Videobänder eine Rolle, die bei ihrem Einsatz Belastungen ausgesetzt sind und verblassen bzw. verschleißen. *Leicht abschaltbar* bedeutet bei der Computeranwendung, daß das bei Führungen von Schulklassen auftauchende Problem, daß nämlich Computeranwendungen besonders die Aufmerksamkeit von Schülern auf sich ziehen und von der Führung ablenken, gelöst werden kann. Die Computeranwendungen können vor Führungen aus- und danach wieder eingeschaltet werden. Die Computeranwendung bietet auch neue Arten der Informationsvermittlung an. Dazu gehören Simulationen und Animationen. Die interaktive Simulation kann Zusammenhänge zwischen Ursache und Wirkung nachvollziehbar machen, indem der Besucher einzelne Variablen ändert und das Ergebnis sieht. Grafiken, in denen Bewegungen mit Pfeilen dargestellt sind, können in Animationen belebt werden. Die letzten zwei Möglichkeiten des Ausstellungsmediums Computeranwendung ergeben sich aus der Tatsache, daß die Computeranwendung ein junges Medium ist. Ein *modernes Medium erregt Aufsehen* beim Besucher. Die Computeranwendung ist noch nicht zum Alltag in Museen und Umweltzentren geworden, fällt daher vielen Besuchern auf und wird von diesen ausprobiert. Dazu kommt, daß ein neues Ausstellungsmedium einen *zusätzlichen Reiz* bietet. Wenn sich ein Besucher durch eine Ausstellung bewegt, ist es für ihn günstig, wenn er durch unterschiedliche Ausstellungsmedien angesprochen wird. Die Computeranwendung ist ein solcher neuer Reiz.

Computeranwendungen bieten auch für Besucher spezifische Möglichkeiten und Vorteile. Mit diesem Ausstellungsmedium kann auf den Besucher als Individuum eingegangen werden. Als erster Punkt ist der *individuelle Einbezug des Besuchers* zu nennen. Nach einer Abfrage einiger Daten wie besondere Interessengebiete, eigene Einschätzung des Wissensstandes etc., die der Besucher eingibt, optimiert der Computer die Anwendung auf den Besucher. Auch wird protokolliert, was der Besucher für Aktionen macht und dann das Angebot daraufhin gezielt erweitert. Wenn z.B. bei einer Computeranwendung zum Thema Energie alle Informationen im Zusammenhang mit dem Thema Solarenergie aufgerufen werden, kann eine zusätzliche Taste angeboten werden. Diese stellt bei Benutzung eine Verbindung zu einer Datenbank mit thematisch passendem Inhalt her, die auf dem Rechner installiert ist. Dann kann auf *spezielle Interessen* des Besuchers eingegangen werden. Eine Computeranwendung kann auf spezielle Wünsche eines Besuchers eingehen. Wenn z.B. ein größeres Gebiet in einem Nationalpark erkundet werden soll, kann nach Angabe der zur Verfügung stehenden Fortbewegungsmittel und der Zeit durch den Besucher eine individuelle Karte ausgedruckt werden, auf der der Besucher eine Streckenbeschreibung und eine Zeitplanung findet. *Individuelle Druckergebnisse* können auch dadurch entstehen, daß der Besucher selber entscheidet, welches Material er haben will. Er kann auch Informationseinheiten sammeln, zu einem Ganzen zusammenfügen und ausdrucken.

Eine neue Möglichkeit bietet die Computeranwendung durch die *Eingabemöglichkeit*. Es besteht für den Besucher die Möglichkeit, Informationen in den Computer einzugeben. Dies kann in Form eines Eintrages in ein Gästebuch geschehen oder es können Informationen für andere Besucher hinterlassen werden. Diese Informationen können aus Literaturhinweisen, Praxisberichten, Meinungen, Kommentare u.ä. bestehen. Das neue Medium kommt den *Nutzungsgewohnheiten der jüngeren Besucher* entgegen. Jüngere Besucher haben andere Sehgewohnheiten als ältere Besucher und sind mit dem Medium Computer meist vertraut. Sie sind mit dem Ausstellungsmedium Computeranwendung gut zu erreichen. Neu eingesetzt werden können *Erfolgskontrollen*. Durch ein Quiz oder durch die Lösung einer gestellten Aufgabe kann der Besucher sein neu erworbenes Wissen testen. Die Antwort bzw. Bewertung geschieht nicht durch das Personal, sondern durch den Rechner selbst. Falsche Antworten können durch die Begründung der richtigen Antwort aufgewertet werden. Positiv wirken sich die folgenden Punkte für den Besucher aus. Die *freie Auswahl der Informationen und Informationstiefe* bedeutet, daß der Besucher selber wählen kann, welche Informationen er haben will, in welcher Reihenfolge er

sie erhält und wie tiefgehend diese Information sein soll. Neu ist die Möglichkeit des *schrittweisen und spielerischen Entdeckens*. Es ist für den Besucher nicht auf einen Blick zu erkennen, welche Information in einer Computeranwendung angeboten werden. Die Informationen sind in kleinere Einheiten (bildschirmweise) verpackt, die nach und nach schrittweise aufgerufen werden. Um die Informationen zu erhalten, muß der Benutzer mit dem System „spielen“.

Im Gegensatz zum Einsatz von Videorekorden u.ä. hat der Besucher bei der Computeranwendung die *Wahl der Vorgehensgeschwindigkeit*. Der Besucher wird nicht wie bei Videos dazu gezwungen, sich alles anzusehen, sondern kann für ihn uninteressante Teile überspringen und interessante ausführlich betrachten. Günstig ist es für den Besucher, daß *Informationseinheiten wiederholbar* sind. Videos oder Animationen können mehrmals betrachtet werden, ohne daß wie bei Videorekorden lange gespult werden muß. Ein Vorteil von Computeranwendungen ist der Einsatz einer *Mehrsprachigkeit*. Es kann entweder am Anfang oder während der Anwendung die Sprache gewechselt werden. Dadurch können fremdsprachige Besucher aus verschiedenen Ländern mit einer Computeranwendung erreicht werden.

Computeranwendungen haben auch ausstellerspezifische Möglichkeiten und Vorteile. Als erstes ist die *Aktualisierbarkeit* zu nennen. Die Aussteller können Teile des Anwendungsprogramms erneuern. Dies kann per Diskette, Netzwerk oder an dem Anwendungsprogramm direkt geschehen. Entweder werden dann in der Computeranwendung direkt Änderungen vorgenommen oder in externen, dafür vorgesehenen Dateien, auf welche das Programm während der Nutzung zugreift. Am einfachsten werden Textdateien erweitert oder ausgetauscht, aber auch der Austausch von Bildmaterial ist möglich. Bei z.B. einer Computeranwendung zum Thema Energie können die jährlichen Verbrauchswerte aktualisiert werden. Günstig ist die *Erweiterbarkeit* des Inhaltes. Die Computeranwendung kann inhaltlich erweitert werden, ohne daß es dem Besucher auffällt. Wenn bei einer Computeranwendung die Anwendungssoftware erfolgreich war, können weitere Teilbereiche eingebaut werden. Bei einer Anwendung zum Thema Energie kann nach dem Erfolg der Bereiche Solarenergie und Wasserkraft der Bereich Windenergie hinzugefügt werden.

Auch können *Inhaltsänderungen ohne Umbauten im Ausstellungsraum* stattfinden. Der Inhalt einer Computeranwendung kann vollständig oder teilweise ausgetauscht werden, ohne daß Umbauten notwendig sind. Wenn z.B. eine Computeranwendung auf wechselnde Ausstellungen aufmerksam machen soll, kann jedesmal das Anwendungsprogramm ausgetauscht werden. Eine *Anpassung an lokale Umstände* ist möglich. Computeranwendungen, die wie Wanderausstellungen an verschiedenen Orten eingesetzt werden, die im Verbund mit anderen Ausstellungen entstehen oder die aus einer anderen Ausstellung stammen, können den Gegebenheiten ihres neuen Standortes angepaßt werden. Es können einzelne Namen ausgetauscht werden, aber auch ganze Informationseinheiten wie Adressen. Als Beispiel kann eine Computeranwendung dienen, die den Besuchern den ökologischen Bauernhof näher bringen soll. Bei einer Anpassung werden die Adressen der Bauern vor Ort eingetragen. Dann kann ein *Angebot von Magazinmaterial* stattfinden. In vielen Museen steht nur ein Teil der Sammlung in der Ausstellung¹, der Rest wird in Magazinen gelagert. Eine Computeranwendung kann Informationen und Bilder der Magazinbestände für den Besucher bereithalten.

Eine wenig genutzte Möglichkeit ist die einer *zentralen Druckmöglichkeit*. Bei Vernetzung der Computeranwendungen oder einer Informationssammlung per Diskette oder Chipkarte kann zentral an einem Ort wie beim Ausgang oder in der Bibliothek ausgedruckt werden. Es wird nur ein Drucker statt mehrerer eingesetzt. Dieser wird beaufsichtigt und bei auftauchenden Problemen kann schneller geholfen werden. Sogar die Erhebung einer Gebühr für die Ausdrücke ist denkbar, um z.B. die Kosten zu decken.

Die folgenden Möglichkeiten der *Raumeinsparung* können mit keinem anderen Ausstellungsmedium auf so engem Raum vereinigt werden: Mehrsprachigkeit, eine hohe Informationsbreite und -tiefe und die Möglichkeit, mehrere Zielgruppen anzusprechen. Vorteilhaft ist die *Mehrsprachigkeit ohne zusätzlichem Raumbedarf*. Für Aussteller ist es günstig, daß mehrere Sprachen angeboten werden können, ohne z.B. mehrere Tafelbilder aufzuhängen. Ohne zusätzlichem Raumbedarf ist auch eine *Berücksichtigung unterschiedlicher Zielgruppen* möglich. In einer Computeranwendungen können mehrere Zielgruppen optimal versorgt werden. Zum Beispiel kann auf der Startseite zwischen der normalen Version und einer für Kinder gewählt werden, welche sich optisch, aber auch inhaltlich unterscheiden.

¹ „... less than 10% of some of our collections are on display at any one time.“
(Patten 1996, S. 13)

Die *Eingabemöglichkeit durch den Benutzer* ist auch in folgender Hinsicht nützlich: Befragungen können per Computer vorgenommen und automatisch ausgewertet werden. Kommentare vom Besucher können digital archiviert und weiterverarbeitet werden.

Die Computeranwendung bietet *neue Evaluationsmöglichkeiten*. Durch digitale Protokolle und die Beobachtung per zweitem Monitor¹ gibt es neue Möglichkeiten, den Besucher zu analysieren. Die *digitale Protokollierung* erläutere ich kurz. Jede Aktion, die ein Besucher an einer Computeranwendung macht, kann gespeichert und später ausgewertet werden. Der Ort des Mauszeigers bei einem Tastenklick, die Anzahl der Aufrufe der Hilfeseite, die Beschäftigungsdauer mit der Anwendung, all dieses kann protokolliert werden. Es ist auch möglich, eine Auswertung der Ergebnisse zu starten und dann ein Diagramm zu erhalten, welches analysiert werden kann. Das Ergebnis dieser Protokollierung kann zur Verbesserung der Anwendung eingesetzt werden. Praktisch ist die *Nutzbarkeit digitaler Quellen*. Es können bestehende digitale Daten aus Datenbanken und dem Internet benutzt werden, ebenso wie Bildersammlungen, fertige Programme und Spiele etc. Dies kann bei der Entwicklung, aber auch während der Benutzung durch den Besucher geschehen. Als letztes möchte ich auf die zwei Punkte *Personalentlastung* und *Personalersatz* eingehen. Computeranwendungen können zur Unterstützung und Entlastung des Personals eingesetzt werden. Besonders im Eingangsbereichen kann der Einsatz sehr sinnvoll sein, wenn viele Besucher gleichzeitig Informationen haben wollen. Computeranwendungen können auch in gewissem Rahmen als Pförtnerersatz, als Ansprechpartner oder als Führer eingesetzt werden.

¹ Der Einsatz eines Zweitmonitors in einen Nebenraum, bei dem die Geschehnisse auf dem Monitor des Besuchers sichtbar sind, ermöglicht eine Analyse des Geschehens, ohne daß sich der Besucher beobachtet fühlt.

3.5. Probleme und Nachteile

Die Probleme und Nachteile von Computeranwendungen sind im folgenden Text in die Bereiche Medium, Besucher und Aussteller unterteilt. Teilweise wird auf die Möglichkeit der Vermeidung von Nachteilen und den Umgang mit Problemen eingegangen.

Ich beginne mit Problemen und Nachteilen, die für dieses Medium spezifisch sind. Ein häufig genannter Nachteil ist die *Ablenkung vom eigentlichen Ausstellungsobjekt* durch die Computeranwendung. Wenn eine Computeranwendung objektbezogene Informationen anbietet, dann besteht die Gefahr, daß der Besucher die Anwendung benutzt, aber das eigentliche Ausstellungsobjekt nicht beachtet. Man sollte also den Blick des Besuchers immer wieder auf das eigentliche Objekt lenken. Es können z.B. Fragen gestellt werden, die nur bei einer gründlichen Betrachtung des Objektes beantwortet werden können. Auch kann eine Computeranwendung vom Rest der Ausstellung ablenken.

Ich gehe jetzt auf die Nachteile ein, die mit den oben aufgeführten Vorteilen zusammenhängen. Beim Einsatz von Interaktivität ist mit einem hohen Aufwand zu rechnen. Interaktivität ist nur durch einen hohen Planungs- und Programmieraufwand zu erreichen. Je höher der Grad der Interaktivität, desto höher ist der Aufwand. Durch die hohe Informationstiefe und -breite kommt es zu einer *Informationsflut*. Die Möglichkeiten der Computeranwendung, eine hohe Informationsbreite und -tiefe anzubieten, kann dazu führen, daß der Besucher mit der Informationsmenge überfordert ist. Hier ist eine klare Strukturierung des Informationsmaterials und die Einteilung in kleinere Informationseinheiten, die der Besucher innerhalb kurzer Zeit durchsehen kann, hilfreich. Die Multimedialität wird übertrieben, wenn es zu einer *Integration unnützer Medien* kommt. Bei jedem Einsatz muß ausgearbeitet werden, welche Medien in einer Computeranwendung am sinnvollsten sind. Schwarze Schafe unter den Produzenten von Computeranwendungen versuchen, den Einsatz von Animationen und Video als unumgänglich zu bezeichnen - schließlich verdienen sie damit am meisten. Dagegen hilft nur das Wissen, welche Medien sinnvoll einsetzbar sind. Der Einsatz von Hypertext und komplexen Bewegungsstrukturen (siehe oben) führt leicht zu einer *Desorientierung* („lost in cyberspace“). Auch bei einer hohen Informationstiefe und Informationsbreite kann es dazu kommen, daß der Besucher den roten Faden der Anwendung verliert. Durch eine gute Benutzerführung, das Angebot einer Übersicht, wo sich der Besucher in der

Informationsstruktur befindet, und einer Verbindungstaste zur Startseite kann dem entgegenwirkt werden. Ein *erhöhter Reiz zur Copyrightmißachtung* entsteht bei der Nutzung digitalen Materials. Bei digital vorliegendem Material ist die Versuchung groß, fremdes Material in die eigene Anwendung einzubinden. Man sollte sich nicht auf sein Glück verlassen, daß es keinem auffällt, sondern entweder auf fremdes Material verzichten oder sich die Nutzungs- und Verarbeitungsrechte geben lassen oder erwerben¹. Zum Copyrightproblem kommen noch *Nutzungsprobleme bei Fremdmaterial*. Bei der Entwicklung und beim Einsatz von Computeranwendungen werden häufig Materialien Dritter eingesetzt. Fremdmaterial wird für unterschiedliche Plattformen wie Apple, DOS, Windows, Unix etc. produziert und muß teilweise für die eigene Anwendung umgewandelt werden. Beim Einsatz von fertigen Datenbanken ist die Benutzung kompliziert. Daher sollte für den Benutzer eine einfache Maske² eingerichtet, eine Kurzanleitung neben der Computeranwendung ausgelegt oder ein Tutorium³ installiert werden. Bei der Nutzung von fremden Programmen tauchen Probleme bei der Beschaffung, Lizenzierungen, dem Verkauf, der Aktualisierung und bei Installationen auf dem Ausstellungscomputer auf. Daß es sich bei dem Ausstellungsmedium um ein *neues Medium* handelt, ist auch ein Nachteil. Da es sich bei den Computeranwendungen um ein junges Medium handelt (erste Einsätze fanden in den Achtziger Jahren statt), sind Praxiserfahrungen nicht weit verbreitet. Erschwerend kommt hinzu, daß Hard- und Software sich immer weiter entwickeln und Computeranwendungen beim Einsatz schon nach kurzer Zeit nicht mehr auf dem neuesten Stand der Technik sind. Empfehlenswert ist es, auf die neueste Technik nur zuzugreifen, wenn es sinnvoll ist und ansonsten bewährte Technik zu nutzen. Beim Einsatz als Personalersatz fällt die *fehlende menschliche Flexibilität* auf. Computer können nicht wie Menschen auf unvorhergesehene Situationen flexibel reagieren, sondern nur eingegebene Informationen wiedergeben. Menschliche Führer können auch auf Fragen reagieren, die nur am Rande mit dem Thema zu tun haben.⁴

Allgemein macht sich die *fehlende Multimedia-Didaktik* negativ bemerkbar. Da es sich bei Computeranwendungen um ein neues Medium aus den achtziger Jahren handelt und Multimedia mit dem Computer erst in den Neunzigern auftritt, gibt es keine Didaktik als Lehre vom Unterricht mit diesem Medium. Es ist noch nicht

¹ Siehe „Multimedia und Urheberrecht“ von Bakker (Bakker 1996) .

² Eine Maske ist eine Benutzeroberfläche, in die Abfragen eingegeben werden.

³ Ein Tutorium ist eine beispielhafte Benutzungsvorführung auf dem Computer.

⁴ Hier kann vielleicht in der Zukunft künstliche Intelligenz eingesetzt werden.

geklärt, mit welchen Medien welche Information bei bestimmten Zielgruppen am besten vermittelt werden soll. Hier werden noch zahlreiche Untersuchungen stattfinden, bis die besten Methoden erarbeitet worden sind. Einen Anfang macht das Buch „Informationen und Lernen mit Multimedia“ (Issing 1995), in dem Beiträge eines Workshops veröffentlicht sind. Problematisch sind auch *hohe Ansprüche durch Sehgewohnheiten* der Besucher. Die Besucher in Museen und Umweltzentren sind größtenteils an große Fernseher oder an Kinobilder gewöhnt, wo Filme mit einer hohen Qualität gezeigt werden. Auch entstehen hohe Ansprüche an Design und Animationen durch den Einsatz in der Werbung. Diese Qualität erwarten sie auch bei Computeranwendungen. Bei Animationen ist dies möglich, bei Videos, die vom Computer abgespielt werden, z.Zt. noch nicht. Eine Möglichkeit, hochauflösende Videos zu zeigen, ist der Einsatz von analogen Bildplatten in Zusammenarbeit mit dem Computer. Allerdings sind die Kosten hoch, wenn man das hohe Niveau der modernen Medien erreichen will. Das führt zu einem weiteren Problem der Computeranwendungen - die *hohen Kosten*. Eine Computeranwendung ist bei der Entwicklung und auch bei der Nutzung teuer. Hier kann die Zusammenarbeit mit anderen Ausstellungen oder der Einsatz von Sponsoren zur Verringerung der Kosten beitragen. *Hohe Personalkosten* treten bei der *Magazin-digitalisierung* auf. Wenn der Katalog eines Museums von der Papierform in eine digitale Datenbank umgewandelt werden soll, ist ein hoher Planungs- und Eingabeaufwand zu erwarten. Bei einer Ergänzung von Textinformationen durch Bildmaterial erhöht sich der Aufwand noch weiter. Wenn noch keine Photos vorliegen, die eingescannt werden müssen, sollten die Bilder mit einer digitalen Kamera aufgenommen werden, so daß man sich den Vorgang der Digitalisierung erspart.

Häufig von Produzenten verschwiegen wird die *Anfälligkeit für Fehler und Nichtfunktion* der Computeranwendung. Bei Computer treten Hard- und Softwarefehler auf. Um Besucher nicht zu frustrieren, sollten Computeranwendungen mehrmals täglich getestet werden. Bei auftauchenden Problemen müssen diese entweder durch das geschulte Personal oder durch externe Fachleute behoben werden. Für den Einsatz externer Kräfte sollten vor dem Einsatz Wartungsverträge abgeschlossen werden, sonst müssen finanzielle Mittel zurückgestellt sein. Ein technisches Problem ist auch der *Stromausfall*. Bei einem Stromausfall ist die Computeranwendung nicht nutzbar. Danach fährt sie entweder automatisch wieder hoch oder sie muß von einem Mitarbeiter neu gestartet werden. Nicht genug, daß Computeranwendungen aus technischen Gründen ausfallen können, es gibt noch zwei wei-

tere Probleme - *Sabotage* und *Vandalismus*. Es gibt für einige Besucher nichts schöneres, als die Sicherheit und Stabilität eines Anwendungsprogramms zu testen. Das Anwendungsprogramm sollte also möglichst stabil sein und auf Schwachstellen hin getestet sein. Besonders bei unbeaufsichtigten Computeranwendungen muß auf eine vandalismussichere Erscheinungsform geachtet werden, da sonst z.B. die Eingabegeräte gestohlen oder zerstört werden.

Häufig tauchen *Probleme bei der Entwicklung auf*. Es müssen viele Aspekte beachtet werden wie Didaktik, Programmierung, graphische Gestaltung, Video- und Filmbearbeitung, Design, Planung, Literaturlauswertung, Dokumentation, Redaktion, Medien- und Materialauswahlkriterien usw. An einer Computeranwendung beteiligen sich verschiedene Berufsgruppen (Programmierer, Museumsfachleute, Natur- und Umweltwissenschaftler, Pädagogen, Designer, Musiker, Tonfachleute), die andere Ideen, Sicht- und Vorgehensweisen haben. Dies erschwert die Projektarbeit, da eine gemeinsame Sprache und Vorgehensweise gefunden werden muß, um Mißverständnisse zu vermeiden. Programmierer sind mit der inhaltlichen und meist auch mit der didaktischen Ebene nicht vertraut, während Aussteller die Möglichkeiten der Technik überschätzen und die Schwierigkeiten bei der technischen Umsetzung unterschätzen. Eine Folge der Probleme bei der Entwicklung sind *schlechte Produktionen*. Es gibt zahlreiche Probleme bei der Entwicklung einer Computeranwendung. Sehr negativ zu bewerten ist u.a. der schlechte Einsatz von Erfolgskontrollen wie bei einem Quiz, bei dem eine falsche Antwort einfach mit einem „Falsch“ quittiert und dann zur nächsten Frage weitergegangen wird. Der Besucher weiß nicht, welche Antwort richtig war, und ist daher frustriert. Auch kann er aus seinem Fehler nichts lernen. Hier sollten die richtige Antwort und der Grund, warum es die richtige Antwort ist, genannt werden. Oder es sollte eine Taste angeboten werden, bei deren Benutzung der Besucher zu der Stelle im Anwendungsprogramm gelangt, an der die richtige Antwort steht. Ein weiteres Problem ist die mögliche Entstehung eines *Tonchaos*. Bei sich überlappenden Tonfeldern aus verschiedenen Lautsprechern kann es zu einem Tonchaos kommen. Entweder sollten dann Richtlautsprecher oder Kopfhörer eingesetzt werden. Zu vermeiden ist bei einer Entwicklung auch eine *überfordernde Interaktivität*. Manche Besucher sind von den angebotenen Interaktionsmöglichkeiten überfordert. Zum Beispiel sind mehr als zehn Tasten auf einem Bildschirm verwirrend. Ebenfalls zu vermeiden ist eine zu *hohe Informationsvereinfachung*. Bei Simulationen u.ä. sollte darauf geachtet werden, daß Informationen nicht zu sehr vereinfacht

werden. Komplexe Sachverhalten können reduziert werden, dies sollte allerdings auch erkennbar sein.

Ein Problem ist die *Nutzungszeit*. Für die Nutzung der Computeranwendung steht nur ein kurzer Zeitraum durch den Besucher zur Verfügung, meistens unter fünf Minuten. Die Informationstiefe darf daher nicht so hoch sein, daß sie abschreckend wirken könnte, aber auch nicht so niedrig, daß sich der Besucher langweilt. Auch planen Besucher eine bestimmte Zeit für einen Besuch ein, die Zeit, die mit einer Computeranwendung verbracht wird, fehlt dann beim Rest der Ausstellung. Zu vermeiden ist ein *Realitätsverlust*. Künstliche Bilder und Simulationen können irrtümlich als Realität betrachtet werden. Sie sollten daher deutlich erkennbar bzw. mit einem entsprechendem Hinweis versehen sein. Ein weiteres Problem ist der *Verlust wichtiger Informationen bei Nichtnutzung*. Bei der inhaltlichen Konzeption sollte darauf geachtet werden, daß elementare Informationen auch außerhalb der Computeranwendung zu finden sind, da sonst bei Nichtbenutzung oder einem Ausfall der Anwendung diese Informationen verloren gehen. Beim Einsatz mehrerer Computeranwendungen als Blickfang in einer Ausstellung kann es zu einer *Reizüberlastung* beim Besucher kommen.

Auch für Besucher gibt es spezifische Probleme und Nachteile. Die neuen Möglichkeiten der Computeranwendung können zu einer *Dauerblockierung* des Ausstellungsmediums führen. Durch eine hohe Informationstiefe kann ein Besucher stundenlang eine Computeranwendung benutzen und die Nutzung durch andere Besucher verhindern. Hier können mehrere Computeranwendungen mit identischem Inhalt nebeneinander eingesetzt werden. Ein anders Problem taucht auf, wenn ein Besucher eine Anwendung verläßt und ein *Zweitnutzer* diese nutzen will. Es fehlt dem Zweitbesucher dann meist jede Orientierung. Vergleichbar ist ein Waldlehrpfad, bei dem man mitten im Wald auf ein Schild stößt und nicht weiß, ob man links oder rechts weitergehen soll bzw. wo Anfang und Ende sind. Die Anwendung sollte also, wenn eine bestimmte Zeit lang keine Eingabe erfolgt, zum Startbildschirm zurückspringen. Auf jeder Seite wird zusätzlich eine Taste angeboten, mit der der Besucher zur Startseite zurückkehren kann.

Ein Nachteil einiger Computeranwendungen ist die *frustrierende Fehlnutzung*. Wenn Besucher nicht mit den Eingabemedien vertraut sind, kann es zu Fehlbenutzungen kommen. Ungeübte Besucher erwarten z.B. eine Reaktion des Anwendungsprogramms beim Drücken der Maustaste, das Programm wartet allerdings darauf, daß die Maustaste wie im Computerbereich üblich losgelassen wird. Die *Nutzung des Mediums* als solches kann problematisch sein. Besonders älteren Besuchern ist der Umgang mit Computern fremd und sie benutzen daher Computeranwendungen nicht oder nur zögerlich. Eine einfache Erscheinungsform ohne technisches Aussehen kann hier weiterhelfen. Eindrückbare Knöpfe sind z.B. den Besuchern vertrauter als eine Computermaus. Dazu kommt die *ungewohnte Benutzung*. Für Besucher, die nicht mit Computern arbeiten, ist auf eine einfache Bedienbarkeit, eine gute Benutzerführung und eine Hilfefunktion zu achten, um die ungewohnte Nutzung zu erleichtern. Möglich ist die *Einordnung des Mediums als Spielzeug* durch den Besucher. Es kann passieren, daß die Computeranwendung nicht als Ausstellungsmedium, sondern als technisches Spielzeug wahrgenommen wird. Daher sollte die Erscheinungsform nicht zu verspielt sein. Ein anderes Problem ist die *Abschreckung*. Die Computeranwendung kann durch ihr technisches Aussehen Besucher abschrecken. Bei der Entwicklung ist auf eine freundliche Erscheinungsform zu achten. Eine Scheu vor bzw. eine Abneigung gegen die Computertechnik grenzt einige Besucher aus. Auch bevorzugen einige Besucher den Kontakt mit Menschen und finden Computer zu unpersönlich. Eine Schwellenangst kann dazu beitragen, daß die Computeranwendung nicht benutzt werden. Eine *Mehrpersonennutzung ist nur beschränkt* möglich. Eine Computeranwendung kann nur von einer Person bedient werden, bei kleinen Bildschirmen können nur wenige Besucher etwas erkennen. Für den Besucher störend ist die *Unbequemlichkeit* bei einigen Computeranwendungen. Eine längere Benutzung einer Computeranwendung wird im Stehen unbequem. Hier sollte eine Sitzgelegenheit eingesetzt werden, wenn eine Dauerblockierung akzeptabel ist. Ein neues Problem ist das sogenannte „*Computer-Hopping*“¹. Viele Besucher gehen von einer Computeranwendung zur nächsten und finden diese interessanter als den Rest der Ausstellung. Wenn so neue Besucher gewonnen werden können und die Inhalte durch diese wahrgenommen werden, ist dies meiner Meinung nach akzeptabel.

¹ Von mir geschaffener Begriff.

Auch bei den Ausstellern gibt es Probleme und Nachteile, auf die ich hier kurz eingehe. Eines ist die *mangelnde Akzeptanz durch die Mitarbeiter*. Beim Einsatz von Computeranwendungen ist die Arbeit der Mitarbeiter beim Starten und Beenden der Anwendung und beim Auftauchen von Fehlern und Problemen wichtig. Eine höhere Akzeptanz bei den Mitarbeitern wird durch den Einbezug bei der Planung, aber auch beim gemeinsamen Testen der Anwendung erreicht. Wichtig ist auch eine ausführliche Schulung. Eventuell sollte eine finanzielle Vergütung für Mehrarbeit geleistet werden. Ein weiterer Nachteil ist der *Rechnerpflege- und Verwaltungsaufwand*. Bei der Ermöglichung wissenschaftlichen Arbeitens mit dem Computer muß dieser regelmäßig gepflegt werden. Bei der zur Bereitstellung von Computersoftware zum Testen durch den Besucher muß dieses bestellt, bewertet, installiert und auf dem neuesten Stand gehalten werden. Negativ ist auch die *Textlastigkeit bei Eigenaktualisierungen*. Bei der Aktualisierung von Computeranwendungen wird das Medium Text bevorzugt eingesetzt, da dieses am leichtesten digital erzeugt und eingebaut werden kann. Beim Einbau von Bildmaterial muß zum Beispiel ein Scanner vorhanden sein, um die Bilder digitalisieren zu können. Problematisch ist es, daß es sich bei der Computeranwendung um ein *unbekanntes Medium* handelt. Während andere Medien schon seit Jahrzehnten in Gebrauch sind, ist das Ausstellungsmedium Computeranwendung für Aussteller ein neues Gebiet, bei der Entwicklung ebenso wie beim Einsatz. Daher gibt es keine Anleitung, wie eine perfekte Computeranwendung entstehen kann und wie man Fehler vermeidet. Außerdem ist eine Einarbeitungszeit in dieses Thema einzuplanen.

4. Die Computeranwendung im Umwelt- und Naturbereich

4.1 Einleitung

Im Museen sind Computeranwendungen besonders im naturwissenschaftlichen Bereich verbreitet. In Umweltzentren werden allein im regionalen Umfeld von Lüneburg zwei Computeranwendungen eingesetzt¹ und weitere sind geplant². Die Computeranwendung hat im Natur- und Umweltbereich neben den oben angeführten Vor- und Nachteilen weitere Besonderheiten aufzuweisen. Eine neue Möglichkeit ist ein zeitabhängiges Informationsangebot für die Besucherlenkung. Wegbeschreibungen und die Nennung von Ausflugsziele können abhängig von der Tageszeit, vom Datum und der Jahreszeit gemacht werden. So kann auf regional unterschiedliche Ansprüche der Tierwelt Rücksicht genommen werden, wie dies z.B. bei der Vogelbrutzeit nötig ist. Als Nachteil ist die hohe Umweltbelastung durch die Computeranwendung zu sehen³. Dies beginnt bei einem hohen Energieaufwand und Schadstoffaufkommen bei der Herstellung des Computers⁴, geht über den Energieverbrauch beim Einsatz und endet bei der Entsorgung der Hardware als Elektronikschrott⁵. Beim Einsatz eines Druckers kommen neben dem Energieverbrauch⁶ noch Verbrauchsmaterialien wie Papier und Toner⁷ dazu, bei Laserdruckern wird zusätzlich Ozon freigesetzt.⁸ Bei einer Computeranwendung handelt es sich um ein Produkt moderner Technik. Dies kann bei natur- und umweltbewußten Besuchern Ablehnung hervorrufen. Wenn ein Umweltzentrum das Ziel hat, den Menschen zur Natur zurückzuführen, kann der Einsatz digitaler Technik kontraproduktiv sein.

¹ Elbtal-Haus Bleckede, Fischotterzentrum Hankensbüttel.

² Im geplanten Umweltzentrum in Hitzacker sollen Computeranwendungen eingesetzt werden.

³ Eine allgemeine Übersicht über den problematischen Einsatz des Computers gibt es im Artikel von Knauer (Knauer 1996) .

⁴ Siehe (Grote 1997) .

⁵ Der Einsatz von energiesparenden Computern ist sinnvoll. Ebenso sollten sie aufrüstbar sein, um die Lebensdauer zu verlängern. Von exotischen Billigmodellen ist abzuraten, da es Probleme mit Ersatzteilen geben kann.

⁶ Es sollten aus Energiespargründen nur Drucker mit Schlafmodus eingesetzt werden, dies reduziert den Energieverbrauch.

⁷ Ein kleiner Beitrag zum Umweltschutz ist der Einsatz von recycelten Druckerpatronen.

⁸ Bei Nadeldruckern würde noch eine Lärmbelastung hinzukommen, aus Geschwindigkeitsgründen (zu langsam beim Ausdruck) wird auf den Einsatz jedoch meistens verzichtet. Nadeldrucker gelten allerdings als sehr robust.

4.2 Ziele einer Computeranwendung

Das Themengebiet „Ziele einer Computeranwendung“ wird hier ausführlich behandelt. Dies hat mehrere Gründe:

- Die Einsatzziele sind vielfältig und enthalten neben Lernzielen¹ weitere Ziele. Dazu gehören unter anderem die Besucherlenkung und die Ermütigung² der Besucher, welche typisch sind für den Einsatz im Umweltbereich.
- Die im folgenden aufgelisteten Ziele spiegeln die Vielfalt der Einsatzmöglichkeiten wieder und können als Anregungen für zukünftige Planungen eingesetzt werden.
- Ein Teil der Vor- und Nachteile sind abhängig vom Einsatzziel einer Computeranwendung. Diese sind im Kontext unten wiederzufinden. Beschreibungen dieser und weiterer, allgemeiner Vor- und Nachteile werden bei Möglichkeiten und Vorteile (3.4) und Problemen und Nachteile (3.5) beschrieben.
- Die bei Seminaren und Vorträgen häufig auftauchende Frage „Was kann eine Computeranwendung (Multimediaanwendung, Kiosksystem, Infoterminal) und wo sind ihre Vorteile?“ kann mit Hilfe von Beispielen leichter beantwortet werden.³
- Als letztes ist eine Auflistung insofern wichtig, weil in der Literatur immer nur einzelne Beispiele genannt werden⁴, obwohl zahlreiche Anwendungen existieren.

¹ "• kognitive Lernziele (Denken, Wissen, Kenntnisse, Problemlösen, intellektuelle Fähigkeiten etc.),

• affektive Lernziele (Emotionen, Einstellungen, Werthaltungen, Interessen etc.),"
(Müller 1993, S. 143)

² Bekämpfung der "resignativen, pessimistischen, ja fatalistischen Grundeinstellung: «Wir können ja doch nichts machen»" (Müller 1993, S. 170)

³ Diese Frage tauchte in ähnlicher Form im Seminar "Schöne neue Computerwelt: Virtuelle Medien im Museum" (Seminar Wolfenbüttel 1997) und bei zwei Vorträgen des Autors an der Universität Lüneburg und im Umweltzentrum Karlshöhe in Hamburg auf.

⁴ "There are a number of ways" (Patten 1996, S. 12) In diesem zitierten Artikel nennt der Autor nur vier Ziele.

Die Ziele von Computeranwendungen wurden in Hinsicht auf den Einsatz in Museen und Umweltzentren ausgearbeitet. Dabei habe ich die Literatur ausgewertet und Erfahrungen aus eigenen Museumsbesuchen eingebracht. Die von mir erarbeiteten zwanzig Ziele werden im Anhang in Bezug auf den Einsatz im Umwelt- und Naturbereich genauer beschrieben. Dabei werden der Vollständigkeit halber auch allgemeinere Ziele wie z.B. die Suche nach Ansprech- und Gesprächspartnern und der Computer als Ausstellungsobjekt mit aufgeführt. Die Einsatzziele können auch verknüpft werden, wobei auf einen sinn-¹ und maßvollen² Einsatz geachtet werden sollte.

Die Frage, ob ein bestimmtes Ziel bei einer Computeranwendung sinnvoll ist, hängt immer vom Einzelfall ab. Hier spielen viele Faktoren wie die Besucherstruktur, weitere Informationsmöglichkeiten, der Standort etc. eine Rolle. Die internen Ziele der Aussteller können von den allgemeinen Zielen der Computeranwendung abweichen.³ Ein Angebot der schönsten Wanderwege dient offensichtlich der Information des Besuchers, internes Ziel ist allerdings die Besucherlenkung.

Auflistung der Ziele⁴:

1. Metainformationen vermitteln

Eine Computeranwendung kann dazu eingesetzt werden, auf Fundorte und die dortigen Strukturen von Informationen aufmerksam zu machen. Dabei kann sie bei der Orientierung in einer Ausstellung helfen, weitere Informationsstellen nennen, Ansprech- und Gesprächspartner nennen, ein Verzeichnis von externen Fachleuten anbieten, zur Materialfindung nach dem Besuch beitragen und einen Überblick über die verfügbare Software zu dem Thema der Ausstellung anbieten.

2. Interesse wecken

Auf dem Weg zum „Erlebnis“ Museum werden verstärkt moderne Medien eingesetzt, die den Sehgewohnheiten der Besucher entsprechen. Diese Medien können bewußt eingesetzt werden, um beim Besucher Interesse zu wecken. Hierbei dienen sie als Blickfang oder bieten dem Besucher eine Kurzinformation an.

¹ Die Kombination Informationsangebot mit einer Lerneffektprüfung ist sinnvoll, mit dem Ziel der Entspannung dagegen sinnlos.

² Zu viele Ziele können zu einer inhaltlichen Verzettlung bei der Entwicklung führen, aber auch den Besucher überfordern, wenn dieser kein klares Ziel erkennen kann.

³ In dieser Arbeit wird nicht zwischen internen und besucherorientierten Zielen unterschieden.

⁴ Eine Kurzbeschreibung der Ziele findet sich im Anhang A.

3. Auf ein neues Themengebiet einstimmen

Bei größeren Häusern mit unterschiedlichen Bereichen, beim Beginn eines Rundgangs oder vor einem Ausstellungsbereich kann eine Computeranwendung auf ein neues Thema einstimmen. Zu diesem Zweck kann ein Fragekatalog, die Herstellung eines Zusammenhangs zwischen den Ausstellungsobjekten oder eine Emotionsweckung eingesetzt werden.

4. Allgemeine Informationen anbieten

Es können Informationen zum Thema angeboten werden, die nichts mit einem einzelnen Ausstellungsobjekt zu tun haben. Dafür bietet sich eine Nachschlagemöglichkeit, eine Grundlagenvermittlung, eine Wissensvertiefung oder -erweiterung, eine Problemfeldbetrachtung, die Öffnung eines neuen Verständnisweg, die Verdeutlichung und Darstellung komplexer Zusammenhänge, die Beantwortung häufiger Fragen und das Informationsangebot von Dritten an.

5. Objektbezogene Informationen anbieten

Zu Ausstellungsobjekten können spezielle Informationen angeboten werden. Dies kann in Form von Zusatzwissen geschehen, es kann eine genaue Betrachtung bewirkt werden, die Funktion eines Ausstellungsobjektes erläutert oder Detailinformationen angeboten werden.

6. Anregungen zu weiterem Handeln geben

In Umweltzentren und Museen kann zu bestimmten Handlungen wie z.B. einer Wanderung durch ein nahegelegenes Naturschutzgebiet angeregt werden.

7. Besucher lenken

Informationszentren in Nationalparks und ähnlichen Einrichtungen bieten die Möglichkeit, Besucherströme mehr oder weniger auffällig zu lenken.

8. Neue Fähigkeiten vermitteln

Eine Einsatzmöglichkeit der Computeranwendungen ist die Vermittlung von neuen Fähigkeiten. Dies kann Problemlösungsfähigkeiten betreffen oder es kann der Umgang mit einem Bestimmungsschlüssel erläutert werden. Weitere mögliche Ziele sind die Gehörschulung und die Naturerziehung.

9. Fähigkeiten trainieren

Bestehende Fähigkeiten können mit Hilfe der Computeranwendung ausgebaut werden. Dazu gehört der Ausbau der gerade erworbenen neuen Fähigkeiten oder der Umgang mit Tieren.

10. Wahrnehmung verändern

Es kann mit Hilfe einer Computeranwendung versucht werden, die Wahrnehmung der Besucher zu ändern. Dies kann durch eine Blickwinkeländerung oder die Schärfung der Naturwahrnehmung geschehen.

11. Verhaltensänderung bewirken

Dieses Ziel kann sehr vielfältig sein, denn es können zahlreiche Verhaltensweisen geändert werden. So kann z.B. das Autofahren vermindert werden oder ein Aufruf zur Geldspende kann erfolgen (man bekommt gezeigt, was mit dem Geld geschieht). Aktiv werden statt passiv sein, man sollte sich in örtliche Vereine und Initiativen engagieren (dabei werden Adressen, Porträts und Termine angeboten). Im Anhang werden die beiden Möglichkeiten Abfallverhalten und Störungen der Natur näher erläutert.

12. Einstellungswechsel erreichen

Viele Menschen stehen der Natur gleichgültig gegenüber. Hier soll eine Änderung erreicht werden, hauptsächlich durch „Naturerleben“. Eine Computeranwendung kann hier nur ergänzend bzw. unterstützend wirken, die direkte Naturerfahrung aber nicht ersetzen.

13. Zum Nachdenken anregen

Eine Computeranwendung kann auch dafür eingesetzt werden, um den Besucher zum Nachdenken zu animieren. Dies kann durch Fragen, die nicht beantwortet werden, oder durch ein Angebot unterschiedlicher Sichtweisen geschehen.

14. Ermutigen¹

Ökologisches Verhalten scheint heutzutage immer sinnloser zu werden, weil immer wieder neue Katastrophen und Probleme auf die Weltbühne treten. Hier kann in

¹ „Ermütigung“ ist ein Begriff aus der ökologischen Erwachsenenbildung.

einer Computeranwendung aufgezeigt werden, daß auch kleine Schritte etwas bewirken und sinnvoll sind.

15. Lerneffekt prüfen

In Form eines Quizes kann der Besucher sein Wissen überprüfen. Dabei können Sach- und Transferfragen gestellt werden. Diese Fragen können nach einem Teil des Inhaltes einer Computeranwendung oder am Ende einer Ausstellung gestellt werden.

16. Digitale Rückmeldung bieten

Anstatt eines Gästebuches oder eines Fragebogens kann am Ende einer Ausstellung auch eine Computeranwendung stehen und dem Besucher eine schriftliche Reaktion ermöglichen.

17 Auflockernd unterhalten

Computeranwendungen müssen nicht immer ernst sein, den teilweise bedrückenden und negativen Informationen müssen auch positive Eindrücke entgegengesetzt werden. Dazu kann ein Spiel oder eine humorvolle Betrachtung des Themengebietes eingesetzt werden. Auch kann eine Computeranwendung auch zur reinen Entspannung eingesetzt werden.

18. Wissenschaftliches Arbeiten ermöglichen

Durch einen Arbeitsplatz, der mit einem Computer ausgerüstet ist, kann dem Besucher wissenschaftliches Arbeiten ermöglicht werden. Dabei können das Magazin oder digitale Quellen genutzt werden oder die in der Ausstellung erworbenen Informationen verarbeitet werden.

19. Auf spezielle Zielgruppen eingehen

Ein Vorteil der Computeranwendung liegt in der Möglichkeit, sehr unterschiedliche Zielgruppen berücksichtigen zu können.

20. Computer als Objekt

Ein Computer kann auch als Objekt in einer Ausstellung stehen.

5. Die Entwicklung einer Computeranwendung aus der Ausstellersicht

Bei den Phasen der Entwicklung einer Computeranwendung gibt es in der Literatur verschiedene Unterteilungen.¹ Das folgende Phasenkonzept zur Einführung von Datenverarbeitungsprogrammen (DV-Programme) läßt sich auch für die Entwicklung von Computeranwendungen einsetzen.

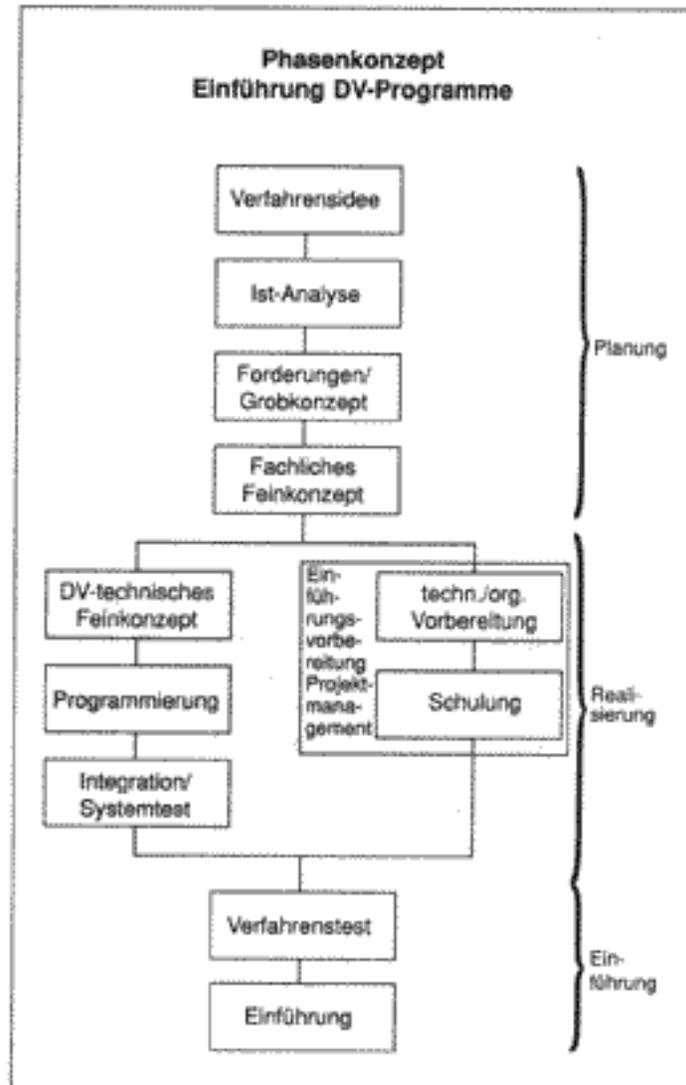


Abbildung 5. Phasenkonzept zur Einführung von DV-Programmen
(Mehrmann 1992, S. 23)

¹ Köhnert z.B. benutzt eine fünffache Unterteilung in Planungs-, Konzeptions-, Produktions-, Test- und Abschlußphase (Köhnert 1997)

Ich gehe vereinfachend von einer Teilauslagerung der Entwicklung einer Computeranwendung zu einer externen Produktionsfirma aus¹. Um dieser Teilauslagerung gerecht zu werden, unterteile ich die Planungsphase von der Abbildung von Mehrmann in Vorplanung und Planung und beschreibe in dieser Arbeit die Entwicklung einer Computeranwendung in vier Phasen Die erste Phase ist die Vorplanung vor der Einschaltung des externen Personals, die zweite Phase die Planung in Zusammenarbeit mit der Produktionsfirma, dann folgt die Entwicklung in der Produktionsfirma als dritte Phase, begleitet von ständiger Evaluation. Als letzte, vierte Phase wird die Einführung der Computeranwendung inklusive einer Überarbeitung beschrieben.

In der Praxis existiert keine eindeutige Unterteilung der Produktionsschritte, es gibt bei jeder Entwicklung einer Computeranwendung Unterschiede². Auch der Zeitpunkt des Vertragsabschlusses kann nicht genau festgelegt werden. Inhaltliche Informationen zum Vertragsabschluß liefert Müller (Müller 1995).

5.1. Vorplanung

Die Vorplanung umfaßt den Zeitraum von der Idee bis zur Einschaltung einer Produktionsfirma. Ein Grund für die Entwicklung einer Computeranwendung kann der Wunsch des Leiters eines Museums oder eines Umweltzentrums sein, der dieses moderne Medium in seinem Hause haben will. Dieser Wunsch kann aus Prestige-Gründen erfolgen oder dem „Trend des Computereinsatzes“ folgend geschehen. Der zweite Grund ist der Wunsch der Gestalter einer Ausstellung, eine Computeranwendung vorzuführen. Die dritte Möglichkeit kann die Erkenntnis sein, daß es sich bei einer Computeranwendung um eine Alternative zu anderen Ausstellungsmedien handelt.

¹ Die beiden Alternativen - eine Eigenentwicklung im Hause oder die komplette Fremdvergabe des Auftrages der Entwicklung einer Computeranwendung - werden im Abschnitt 6.2 erläutert. Die beiden Alternativen sind m.M.n. schlechter als eine Teilauslagerung, da die Anwendung darunter zu leiden hat. Entweder fehlt intern die Erfahrung von Interface-Designern oder extern fehlen die didaktischen Erfahrungen der Aussteller.

² Beispielsweise wird die Evaluation immer parallel zur Entwicklung und zum Einsatz eingesetzt, es können aber auch in der Planung erste Befragungen beim Besucher nach Inhalten etc. erfolgen. Das Material kann vor dem Planungsbeginn fertig vorliegen, aber auch während der Entwicklung vervollständigt werden.

Im ersten Fall ist nicht das Ziel wichtig, den Besucher zu erreichen, sondern der Einsatz der modernen Technik. Dabei kann mit einer geringen Motivation bei den Mitarbeitern gerechnet werden¹. Der zweite Fall kann dazu führen, daß die Computeranwendung die Informationsleistungen anderer Medien (wie z.B. der Broschüre) übernimmt, ohne den Möglichkeiten und Chancen des Ausstellungsmediums gerecht zu werden. Auch hier steht die Technik im Vordergrund. Wird jedoch drittens die Computeranwendung als Alternative zu anderen Ausstellungsmedien genutzt, steht ein bestimmtes Ziel im Vordergrund.

Eine Computeranwendung kann eine sinnvolle Alternative zu anderen Ausstellungsmedien sein. Diese Entscheidung ist für die Mitarbeiter motivierend, da sie sich für dieses Ausstellungsmedium entschieden haben. Für die Besucher ist dies die beste Lösung, da diese Anwendung für sie einen größeren Mehrwert haben dürfte. Um eine Computeranwendung als Alternative sinnvoll einzuschätzen und aufbauen zu können, muß technisches Fachwissen angeeignet werden. Neben Literaturrecherche² und Besichtigungen von fertigen Anwendungen³ sind Fortbildungen und ein Austausch mit Entwicklern und Anwendern empfehlenswert.⁴

¹ Vor einem Fortbildungsseminar zum Thema "Bildschirme als Informations- und Unterhaltungsmedium in Ausstellungen" erhielten zwei Teilnehmer in ihrer Funktion als Aussteller in Museen den Auftrag ihrer Vorgesetzten, Computeranwendungen in ihren Ausstellungen einzusetzen, wobei diese Anweisung sichtlich auf wenig Begeisterung stieß. (Seminar Brauweiler 1996)

² Hier sind empfehlenswert (Klimsa 1995) als Einführung in den Bereich Multimedia, (Issing 1995) als Sammelband wissenschaftlicher Grundlagen zum Thema Multimedia in der Bildung und die Konferenzberichte der ICHIM (International Conference on Hypermedia and Interactivity in Museums), in denen Beispiele und Erfahrungen aus dem Museumsbereich zu finden sind.

³ Hier sind das Deutsche Museum und das Museum „Mensch und Natur“ (Schloß Nymphenburg) in München und das Aquarius Wassermuseum in Mühlheim empfehlenswert. Jedes dieser Museen bietet zahlreiche Computeranwendungen unterschiedlichster Art.

⁴ Aus guten Ideen, aber auch aus Fehlern und schlechten Beispielen kann Nutzen gezogen werden. Der Austausch mit Praktikern und anderen planenden Personen ist wichtig, vor allem um von wertvollen Praxiserfahrungen zu profitieren.

Nach der positiven Bewertung der Computeranwendung im Zusammenhang mit Kosten, Qualität und Mehrwert im Vergleich zu anderen Ausstellungsmedien können weitere Eckpfeiler für die Entwicklung erarbeitet werden. Neben einer Zieldefinition¹ (s.a. Ziele Kapitel 4.2) ist eine Bestimmung der Zielgruppe(n) wichtig (s.a. Kapitel 7.). Dann sollten die Rahmenbedingungen² ermittelt werden. Dazu muß der räumliche Standort innerhalb der Ausstellung festgelegt werden, und eine Einordnung in das Ausstellungskonzept, falls vorhanden, stattfinden. Es muß weiterhin entschieden werden, ob die Anwendung inhaltlich isoliert stehen oder andere Ausstellungsmedien ergänzen soll. Neben einer kurzen inhaltlichen Konzeption ist eine Übersicht an vorhandenem Material bei der Planung hilfreich.

Sinnvoll ist auch die Klärung des finanziellen Rahmens vor der Kontaktaufnahme mit einer Produktionsfirma. Es gibt drei Möglichkeiten der Finanzierung, nämlich Eigen-, Misch- oder Fremdfinanzierung. Die Eigenfinanzierung besteht aus regulären Etatmitteln oder Sondermitteln wie sie z.B. bei Sonderausstellungen genehmigt werden. Eine Mischfinanzierung ist bei einer Zusammenarbeit mit anderen Ausstellungen möglich. Hier lassen mehrere Museen oder Umweltzentren zusammen eine Computeranwendung entwickeln und übernehmen sie entweder mit gleichem Inhalt oder lassen den Inhalt auf die Situation vor Ort anpassen. Bei dieser Art der Finanzierung sind mehr Mittel vorhanden, die Konzeption und Programmierung muß nur einmal vorgenommen werden und eine eingeplante Anpassung erhöht die Produktionskosten nur gering. Auch Hardware ist in größeren Stückzahlen kostengünstiger zu erhalten. Eine Fremdfinanzierung³ findet bei Sponsoring oder der Nutzung von Fördermitteln (Länder, Bund, Europäische Union) statt. Bei kleineren Summen wie z.B. für Hardware können Betriebe oder Sparkassen vor Ort als Sponsoren gewonnen werden, größere Summen sind bei Stiftungen und Großfirmen erhältlich. Beim Sponsoring ist auf eine möglichst große Unabhängigkeit vom Sponsor zu achten.

Mit diesen Informationen versehen, kann die Suche nach einer Produktionsfirma beginnen (Kriterien für die Auswahl siehe im Kapitel 6.1 „Beteiligte Personen“).

¹ Zusätzlich zu einer Beschreibung des Ziels ist es günstig, das Ziel in einem Leitsatz zusammenzufassen, da man sich dabei auf das Wesentliche beschränken muß.

² „Die Rahmenbedingungen machen sich meist als unangenehme Einschränkungen sichtbar: vorhandenes Budget ... abzudeckender Inhalt, Eingangsbedingungen der Lernenden usw. usf.“ (Baumgartner 1995)

³ Bei einer Fremdfinanzierung ist zur Vorstellung des Projektes bei Beantragung der finanziellen Mittel ein ausgearbeitetes Konzept sinnvoll. Hier sollte die Planung in Zusammenarbeit mit einer Produktionsfirma schon fertig vorliegen.

5.2. Planung

Gemeinsam mit der Produktionsfirma werden in der Projektplanung¹ Ziele, Zielgruppen und -kriterien, Inhalte², verwendete Materialien, Erscheinungsform der Computeranwendung, Medienintegration, verwendetes Hardwaresystem, Interaktivitätsgrad und die weitere Vorgehensweise ausgearbeitet, wobei die Ergebnisse der Vorplanung miteinbezogen werden. Für die Gesamtanwendung wird eine Zeitdauer bestimmt, ebenso wie für Einzelelemente. Dabei kann der Computer zur Unterstützung eingesetzt werden³. In dieser Phase muß die Entscheidung getroffen werden, ob parallel zur Computeranwendung eine CD-ROM entwickelt werden soll⁴. Es muß weiterhin entschieden werden, ob die Anwendung auf externe Quellen wie das Internet zugreifen soll, und ebenfalls ob Teile der Computeranwendung aktualisierbar sein sollen⁵.

Eine zu erarbeitende Materialübersicht enthält Informationen über benötigtes, vorhandenes, zu erstellendes oder zu kaufendes Material. Auch wird die Qualität und der Bearbeitungszustand des Materials protokolliert. Die Materialien, bei denen Copyrightprobleme⁶ gelöst werden müssen, werden extra aufgelistet. Es wird sodann ein Zeitplan entwickelt, bei dem die einzelnen Liefertermine für beide Seiten verbindlich festgelegt werden. In einem Arbeitsplan werden Aufgabenfelder beschrieben, die einzelnen Aufgaben werden verteilt und Verantwortliche bestimmt. Das Themengebiet sollte den externen Entwicklern vorgestellt werden, damit diese sich besser in das zu bearbeitende Material einfinden können. Zum Beispiel bei einer Computeranwendung über bestimmte Landschaften sollten diese gemeinsam von Entwicklern und Auftraggebern erkundet werden.

¹ Ausführlich wird in dem Buch „Effizientes Projektmanagement“ auf die Projektplanung, -durchführung und -organisation eingegangen; aber auch auf Erhebungstechniken und Controlling (Mehrmann 1992).

² Bei einer praktischen Themenabgrenzung in Abhängigkeit von der Zieldefinition kann die Vorgehensweise (nach Müller 1993, S. 204-212) mit einer "Suchstruktur" zu Inhalten ökologischer Erwachsenenbildung hilfreich sein.

³ Funktionen und Projektmanagement über die EDV-gestützte Projektplanung sind in der c't 7/97 beschrieben. (Jungbluth 1997)

⁴ Bei einer CD-ROM-Entwicklung treten andere Probleme auf als bei der Entwicklung einer Computeranwendung. Die einfachste Lösung ist die Nutzung der CD-ROM in der Ausstellung. Allerdings ist die Qualität einer CD-ROM meistens schlechter als die einer reinen Computeranwendung, da bei ihr auf langsame Rechner mit wenig Arbeitsspeicher Rücksicht genommen werden muß. Es können auch zwei unterschiedliche Versionen produziert werden.

⁵ Die Möglichkeit muß implementiert werden, ebenso die Dokumentation der Vorgehensweise bei einer Aktualisierung. Eine Netzwerkanbindung erleichtert eine Aktualisierung.

⁶ Siehe „Multimedia und Urheberrecht“ von Bakker (Bakker 1996).

Die Produktionsfirma wird sich für eine Entwicklungsplattform, Entwicklungssoftware und Hardware entscheiden, dann noch Aufbau, Bewegungsstruktur (beides siehe „Aufbau einer Computeranwendung“), Design, Navigation, Umsetzung des Inhaltes usw. planen.

Bei der Planung in der Produktionsfirma gibt es zwei Vorgehensweisen. Es kann ein detailliertes Drehbuch entwickelt werden oder ohne Drehbuch gearbeitet werden (Feibel 1996). Drehbücher können reine Textdarstellungen sein, meist werden allerdings Skizzen und Zeichnungen zur Visualisierung eingesetzt.¹ Ohne Drehbuch zu arbeiten, ist eine neuere Methode. Es wird nur eine Struktur des Anwendungsprogrammes vorgegeben, welche immer weiter entwickelt und verfeinert wird, bis das fertige Produkt vorliegt. (Feibel 1996, S. 89) Hier sind digitale Prototypen vorführbar, während ansonsten die Drehbücher den Ausstellern oder einem möglichem Sponsor vorgestellt werden können. Die Ergebnisse der Planung werden dann mit den Auftraggebern abgestimmt.

5.3. Entwicklung

Die Entwicklung vom Prototypen bis zur fertigen Version findet bei der Produktionsfirma statt, dabei wird der Bezugsrahmen (s.u. 6.3) berücksichtigt. Regelmäßige Treffen zwischen Produzenten und internen Mitarbeitern sorgen für einen Informationsaustausch. Während der Entwicklung finden Evaluationen in der Produktionsfirma, aber auch in der Ausstellung am zukünftigen Standort statt (s.u. „Evaluation“ in Kapitel 6.7). Die Produktionsfirma erstellt unter Umständen eine Entwicklungsdokumentation, damit eine Überarbeitung durch eine andere Produktionsfirma später möglich ist².

¹ Drehbuchbeispiele gibt es bei Screen Multimedia in Heft 11/96 auf S. 132, 134 und in Heft 12/96 auf S. 88 und 89.

² Dies ist besonders wichtig, wenn die Anwendung komplett von der Produktionsfirma programmiert wird, da Anwendungen bei Problemen sonst von Dritten nur schwer nachvollziehbar sind. Ob eine Firma jedoch eine Dokumentation herausgibt, ist Verhandlungssache, da Entwicklungen Programmierungen enthalten, die teuer erarbeitet werden mußten.

5.4. Einführung

Vor dem öffentlichen Einsatz wird die Anwendung vor Ort ausführlich getestet, sowohl die Software, die Hardware als auch deren Zusammenspiel. Die Mitarbeiter werden in die Nutzung („wie funktioniert das Programm“), den täglichen Einsatz („wie startet man den Computer und die Anwendung und wie beendet man sie“) und in die Fehlerbeseitigung („was macht man bei der Fehlermeldung xyz“) eingewiesen. Dabei werden die Handlungsanweisungen vorgeführt und vom Personal getestet. Bei geplanten Aktualisierungen wird das damit vertraute Personal in die Vorgehensweise eingeführt. Mit der Übergabe ist die Entwicklung noch nicht beendet, da einige Probleme erst im Einsatz erkannt werden. Während der Einführungsphase wird daher ein Fehlerbuch geführt, in dem festgehalten wird, wo, unter welchen Bedingungen und zu welcher Uhrzeit Fehler aufgetreten sind. Diese Angaben helfen bei der anschließenden Fehlerbeseitigung, da diese bei genauer Beschreibung lokalisierbar und häufig reproduzierbar sind. Auch eine weitere Evaluation ist sinnvoll. Ein Gästebuch neben dem Rechner kann Wünsche des Besuchers z.B. nach mehr Informationen oder gedrucktem Informationsmaterial aufnehmen.

Erst einige Zeit nach der Einführung vor Ort ist die Entwicklung der Computeranwendung mit dem offiziellen Einsatz beendet.¹

¹ Dieser Zeitraum liegt je nach Vereinbarung zwischen ein bis sechs Monaten.

6. Bedingungen der Entwicklung

In diesem Kapitel nutze ich die Möglichkeit, vertiefend auf einige oben genannte Aspekte einzugehen. Eine ausführliche Behandlung dieser Punkte würde leider den Rahmen dieser Arbeit sprengen.

Im ersten Punkt gehe ich auf die beteiligten Personen ein, dazu gehören die internen Mitarbeiter und die externen Mitarbeiter der Produktionsfirma. Im zweiten Punkt erläutere ich den Einsatz der Hardwarekomponenten Computer, Ein- und Ausgabegeräte. Im dritten Punkt Bezugsrahmen werden die Einflußfaktoren genannt, die durch den Standort in einer Ausstellung verursacht werden. Danach gehe ich auf Entwicklungsfaktoren beim Anwendungsprogramm ein und welche Besonderheiten bei der Interaktivität und Medienintegration eine Rolle spielen. Als letztes gehe ich auf die wichtigen Punkte Evaluation und Kosten ein.

6.1. Beteiligte Personen

Nur in seltenen Fällen wie z.B. beim Deutschen Museum in München, wo eine eigene Programmierabteilung ins Leben gerufen wurde, wird eine Computeranwendung komplett im eigenen Hause entwickelt. Im allgemeinen wird auf die Hilfe externer Kräfte zugegriffen. Es besteht allerdings auch die Möglichkeit, den Auftrag komplett nach außen abzugeben.

Der erste Fall bietet die Möglichkeit, alles unter eigener Kontrolle zu behalten, setzt allerdings interne Fachkräfte voraus. Ob Programmierer ausreichen, ist fraglich, da diese zwar technisch ein Anwendungsprogramm entwickeln können, aber von Screen- und Interfacedesign kaum etwas wissen.¹ Bei der Entwicklung einer Computeranwendung müssen Fachkräfte aus allen Bereichen (Programmierung, Design) vorhanden sein, was die Kosten für die Einrichtung einer internen Abteilung in die Höhe treibt. Die dritte Möglichkeit, einen Auftrag komplett zu vergeben², beinhaltet die geringsten Kontrollmöglichkeiten. Außerdem können die internen Erfahrungen der Mitarbeiter nicht genutzt werden.

¹ Das technische Aussehen mit Standard-Tasten in Grau der Selbstproduktion „Kernenergie“ des Deutschen Museums mißfiel einigen Teilnehmern der Tagung, besonders weil diese Anwendung für Jugendliche als Zielgruppe entwickelt wurde. (Seminar Brauweiler 1996)

² Eine Komplettvergabe bedeutet, daß man ein Ziel und die Zielgruppen nennt, Kostenrahmen und zu verwendende Medien angibt und außer der Bewertung eines Prototyps nichts mit der Entwicklung zu tun hat.

Beim Zugriff auf externe Kräfte gibt es zwei Möglichkeiten, entweder werden einzelne Spezialisten angestellt oder eine Produktionsfirma beauftragt, die entweder über alle Fachkräfte verfügt oder sie bei Bedarf einstellt. Hier wird vereinfachend von der Beauftragung einer Produktionsfirma ausgegangen.

Die Zusammenarbeit zwischen internen Mitarbeitern und externen Mitarbeitern ist aus mehreren Gründen die beste Lösung. Die internen Mitarbeiter können ihr Fachwissen aus der Ausstellungsplanung und des Ausstellungsthemas einbringen und kennen die Besucherstruktur am besten. Nicht zu unterschätzen ist eine höhere Akzeptanz bei den Mitarbeitern und eine höhere Motivation bei der späteren Pflege der Anwendung durch die Mitarbeiter, da die Computeranwendung für sie kein „Fremdkörper“ ist. Externe Mitarbeiter können ihr Fachwissen einbringen, profitieren aber vom Wissen der Aussteller.

Vor der Vergabe eines Auftrages sollten beim Auftraggeber EDV-Kenntnisse vorliegen, damit sie bei Verhandlungen mit externen Stellen die unterschiedlichen Begriffe und einsetzbaren Medien kennen und nicht etwas verkauft bekommen, was sie nicht haben wollen bzw. nicht brauchen¹. Sinnvoll ist auch eine Grobplanung des Inhaltes ebenso wie ein Kostenrahmen, damit die Produktionsfirma den Umfang der Arbeit erkennen kann und ihrerseits ihre Möglichkeiten innerhalb des finanziellen Rahmens aufzeigen kann.

Bei der Suche nach einer Produktionsfirma kann man aktuelle Nachschlagewerke² einsetzen, teilweise existieren in Großstädten im Medienbereich lokale Adreßbücher, ansonsten werden in der Zeitschrift „Screen Multimedia“ regelmäßig Übersichten veröffentlicht³. Eine gute Produktionsfirma sollte Erfahrung im Bereich Computeranwendung in der öffentlichen Nutzung haben, optimal wäre es, wenn sie bereits Computeranwendungen für Museen und Ausstellungen entwickelt hätte. Aber auch die bisherige Entwicklung von POI- (Points of Information) und POS-Systeme (Points of Sale) ist nützlich. Auch bei Firmen, die CD-ROMs entwickeln, ist der notwendige technische Hintergrund vorhanden. Nicht nur technische Möglichkeiten und Kosten sollten die Auswahl bestimmen, es sollten auch Praxisbeispiele der Firmen betrachtet werden.

¹ Mit Animationen, Simulationen und Videos verdienen Produzenten viel Geld.

² Wie das „multiMEDIA-Jahrbuch“ oder den „CBT-Multimedia-Atlas“, beide erscheinen beim HighText-Verlag in München, oder das ebenfalls jährlich erscheinende „Who is Who in Multimedia“ von der Who is Verlagsgesellschaft.

³ Dabei ist allerdings zu beachten, daß es sich bei diesen Veröffentlichungen häufig um Anzeigen handelt, die von den Inserenten bezahlt werden. Gute Produktionsfirmen können also durchaus nicht aufgelistet sein.

Wenn die optischen und technischen Ausprägungen dieser Beispiele mit den Vorstellungen des Auftraggebers übereinstimmen, ist die richtige Firma gefunden. Intern müssen dann Ansprechpartner, Materiallieferanten und ein Entscheidungsträger, der die endgültigen und verbindlichen Entscheidungen trifft, festgelegt werden.

Beim Vertragsabschluß ist auf Besonderheiten des Mediums Computeranwendung wie z.B. dessen Entwicklung zu achten¹. Es ist niederzulegen, wer die endgültige Entscheidung in der Ausstellung trifft; was passiert, wenn eine der beteiligten Parteien nicht rechtzeitig ihre Aufgaben erfüllt; in welchen Raten und wann Zahlungen an die Produktionsfirma erfolgen; ob die Rechte auf die Aussteller übergehen, das Programm weitergegeben werden darf, und welche Nutzungsrechte die Aussteller erhalten usw.

6.2. Hardware

Bei der Hardware ist zwischen dem Computer und den Ein- und Ausgabegeräten zu unterscheiden.

Beim Computer in Ausstellungen werden verschiedene Betriebssysteme eingesetzt, hauptsächlich die Betriebssysteme DOS, Windows, MacOs und Unix. Das Betriebssystem hat für den Besucher keine Auswirkungen. Um eine hohe Performance zu erreichen, kann entweder ein schneller Rechner eingesetzt werden oder, was meist effektiver ist, ein Rechner mit geringerer Prozessorleistung wird mit einer schnellen Festplatte und viel Arbeitsspeicher aufgerüstet. Aus Sicherheitsgründen sollte eine zweite Festplatte mit dem gespiegelten Inhalt der ersten eingebaut werden, um bei Fehlfunktionen der ersten schnell auf die zweite ausweichen zu können. Ein CD-ROM-Laufwerk ermöglicht eine Neuinstallation des Anwendungsprogramms² bei Fehlbetrieb. Vor der Inbetriebnahme wird dann das Betriebssystem auf ein Minimum reduziert und die Festplatte optimiert. Beim Einsatz von Video kann mit dem Einbau einer Videokarte eine Qualitätsverbesserung erzielt werden.

Der verwendete Computer kann ein Einzelrechner sein oder ein in ein Netzwerk integrierter Rechner. Letzteres bietet die Möglichkeit einer Fernwartung, d.h. alle

¹ Vertragsregelungen siehe auch Müller (Müller 1995) .

² Falls dieses zusätzlich zur Festplatteninstallation auf CD-ROM geliefert wird.

Computer des Netzwerkes werden von einem Arbeitsplatz aus überwacht und ggf. gewartet.

Die Vor- und Nachteile von einzelnen Ein- und Ausgabegeräten sollen hier kurz erläutert werden:

Drehknöpfe, Lenkräder und Tasten sind den Besuchern aus dem Alltag vertraut und in ihrer Funktionsweise bekannt. Die typischen Eingabegeräte wie Tastatur, Maus und Joystick sind ebenso wie die neueren Geräte wie Datenfinger, Datenhandschuh, Grafiktablett, Trackball und Touchpad Computeranwendern vertraut bzw. sie sind ihnen bekannt. Diese Eingabegeräte haben den großen Nachteil, daß sie für ungeübte Nutzer anfänglich nur schwer benutzbar sind. Sie können auch abschreckend wirken, da viele Menschen damit nicht vertraut sind. Sensorfelder und Touchscreens sind dagegen der Mehrheit der Nutzer unvertraut. Mit exotischeren Varianten wie z.B. eine berührungssensitive Metallkugel¹ kann dem Besucher einen spielerischen Zugang ermöglichen, es kann aber auch passieren, daß dieses unvertraute Objekt nicht als Eingabewerkzeug erkannt wird. Nicht alle Geräte eignen sich für jede Zielgruppe, so sorgt z.B. die „Steuerung der Anwendung über drei externe Knöpfe“ mit einem einfachen „Benutzerinterface ... für eine hohe Akzeptanz der Stationen“, allerdings fühlen sich „Jugendliche bei den Navigationsmöglichkeiten unterfordert“ (Köhnert 1997, S. 10). Bei unterschiedlichen Zielen werden verschiedene Eingabegeräte eingesetzt, bei einem Quiz können drei Tasten mit „A, B, C“ ausreichen, während ein wissenschaftliches Arbeiten nur mit Tastatur und Maus verwirklicht werden kann. Auch das Anwendungsprogramm stellt Anforderungen an die Geräte. Wenn z.B. beim Überfahren einer verborgenen Taste auf dem Bildschirm diese sichtbar werden soll, so muß auch per Eingabegerät ein Cursor über den Monitor bewegt werden können. Bei einem Touchscreen würde niemand auf eine Stelle drücken, wo er keine Taste vermutet.

Bei den Ausgabegeräten hängt die Wahl des Bildschirms (Monitor oder Fernseher) meist von der Zielgruppe ab. Für Einzelbesucher reicht ein einfacher Monitor, bei Gruppen werden größere oder mehrere Monitore angeboten.

¹ So gesehen im Aquarius Wassermuseum in Mühlheim.

Bei der akustischen Geräthewahl kann man zwischen Lautsprechern und Kopfhörern wählen. Lautsprecher beschallen eine größere Fläche, erreichen also mehr Personen. Bei Tonüberlagerungen bekommt der Besucher jedoch den „chaotischen Eindruck“ eines „akustischen Rummelplatzes“ (Preis 1990). Ziellautsprecher, die nur einen beschränkten Bereich beschallen, können hier Abhilfe schaffen. Lauter Ton kann auf die Besucher störend wirken, die nicht an der Computeranwendung interessiert sind. Kopfhörer, die keinen Lärm produzieren, sind jedoch nur von wenigen Besuchern gleichzeitig benutzbar und machen den Besucher (behindernd, wenn per Ton ein Objekt beschrieben wird und es nicht aus der Nähe betrachtet werden kann). Bei längerer Benutzung können, Kopfhörer unbequem werden, noch schlechter sind Einhandhörer, bei dem Lautsprecher in das Ende eines Griffes eingebaut sind. Kopfhörer haben den weiteren Nachteil, daß sie die Kommunikation der Besucher stören bzw. verhindern, besonders wenn nur einer von mehreren Nutzern einer Computeranwendung einen Kopfhörer erhält.

Beim Ausgabegerät Drucker bieten sich mehrere Möglichkeiten an. Es können Textinformationen ausgegeben werden, aber auch Graphiken. Wenn Eintragungen in Landkarten o.ä.¹ per Computer vorgenommen werden, empfiehlt sich der Einsatz von fertigen Druckvorlagen (ggf. farbigen). Diese beschleunigen den Druckvorgang und verringern den Tonerverbrauch des Druckers. Bei der Druckerauswahl ist auf die Einsatzmöglichkeit des Stand-By-Betriebes zu achten, um den Stromverbrauch zu verringern. Dem Einsatz von externen Geräten wie Diaprojektoren, elektronische Schautafeln, Glühbirnen in Dioramen, Scheinwerfer u.ä. sind keine Grenzen gesetzt. In der Zukunft werden auch der Geruch- und der Tastsinn durch neue Ausgabegeräte angesprochen werden können.

¹ Wenn bestimmte Punkte in einem Museum aufgesucht werden sollen, können diese Punkte leicht in eine vorgefertigte Kopie des Gebäudeplans eingedruckt werden

6.3. Bezugsrahmen

Bei der Entwicklung einer Computeranwendung spielt der zukünftige Einsatzort und seine Umgebung als Bezugsrahmen eine große Rolle. Handelt es sich um eine Neueinfügung in eine bestehende Ausstellung, so müssen mehrere Aspekte beachtet werden. Die Anwendung sollte nicht als Fremdkörper auffallen, sondern mit ihrer Erscheinungsform in das Ambiente optisch eingefügt werden. Das Corporate Design sollte beachtet werden, d.h. die in der restlichen Ausstellung verwendeten Farben, Symbole und Schrifttypen sollten ins Oberflächendesign übernommen werden, können aber auch dem Medium typisch angepaßt werden (z.B. die Animation einer Eule im Deutschen Museum). Vorhandene Tonquellen müssen bei der Planung berücksichtigt werden.

Bei der Neukonzeption einer Ausstellung müssen neben den oben angeführten Punkten weitere beachtet werden. Alle an der Ausstellung beteiligten Personen sollten von Anfang an über die geplanten Auswirkungen der Anwendung, wie z.B. der Einsatz des Mediums Ton, informiert werden. Nur so kann vermieden werden, daß zu einem späteren Zeitpunkt der Entwicklung Probleme auftauchen¹, die umständlich behoben werden müssen. Es ist zwischen Standorten innerhalb eines Gebäudes, in halboffenen Räumen und im Freien zu unterscheiden. Im letzten Fall muß die „Verpackung“ (siehe auch Erscheinungsform) witterungsbeständig sein, in halboffenen Räumen, wie z.B. einer Schutzhütte, müssen extreme Witterungseinflüsse berücksichtigt werden. An allen drei Standorten muß bei fehlender Beaufsichtigung auf eine vandalismussichere Erscheinungsform geachtet werden. Vor dem Beginn einer Planung sollte der Standort besichtigt werden, um Besonderheiten des Standortes wie z.B. die mögliche Blendung durch Sonnenlicht, störende Geräuschquellen, ausreichende Stromversorgung u.ä. vorher zu klären und Störfaktoren auszuschalten oder in die Planungsphasen mit einbeziehen zu können. Neben der Integration der Computeranwendung in die Ausstellung können auch isolierte Plätze geschaffen werden - „Infoboxen“ aus Metall frei im Raum stehend wie im Deutschen Museum, die Installation in einer Nische oder in einem externen Raum.

¹ Bei der Entwicklung der Computeranwendung „Kinderarbeit und die Lebenswelt des Unternehmers“ des Rheinischen Industriemuseums Baumwollspinnerei Brügelmann in Ratingen mußte auf „eine ursprünglich konzipierte akustische Welle die ... von einer Seite auf die andere schwappt“ (Köhnert 1997, S. 13) verzichtet werden, nachdem der Architekt dem widersprach. Die Wirkungsweise der Installation wurde somit verringert. (Seminar Wolfenbüttel 1997)

6.4 Anwendungsprogramm

Das Anwendungsprogramm kann als „Herz“ der Computeranwendung bezeichnet werden. Sie wird u.a. von den Elementen Inhalt, Zielgruppenoptimierung, eingesetzten Medien, Didaktik, der zur Entwicklung verwendeten Software, Oberflächendesign, Navigationsmöglichkeiten und Benutzerführung geprägt.

Da es sich bei der Computeranwendung um ein neues Medium mit spezifischen Anforderungen handelt, sollte der Inhalt eines Anwendungsprogramms immer in Absprache mit den Produzenten geplant und erarbeitet werden. Zum Beispiel müssen Texte anders als bisher produziert werden, da das Lesen am Monitor sehr anstrengend ist. Die Texte sollten nicht mehr in einem Stück produziert und angeboten werden, sondern in kleinen, übersichtlichen Informationsbrocken, die untereinander logisch verknüpft werden können.

Zielgruppen haben große Auswirkungen auf das Anwendungsprogramm. Eine Oberfläche für Kinder unterscheidet sich optisch von einer für Wissenschaftler. Weitere Hinweise sind im Abschnitt „Zielgruppen“ unter 7. nachzulesen. Eingesetzte Medien beeinflussen das Medium stark, siehe dazu auch 6.6.

Didaktische Methoden und Ziele für Computeranwendungen können zum Teil aus bisherigen Medientheorien hergeleitet werden, zum Teil müssen für das Medium Computer neue didaktische Methoden und Ziele formuliert werden. Einige Kriterien wie z.B. die Anzahl von Buchstaben in einer Zeile bei der Gestaltung einer Schautafel können übernommen werden. Die räumliche Anordnung von Bild- und Textelementen gestaltet sich auf einem Computerbildschirm jedoch schwierig, da z.B. eine Navigation grafisch eingebunden werden muß. Bei der möglichen Interaktivität gibt es ganz neue Regeln, die angewendet werden müssen.

Die zur Entwicklung eingesetzte Software reicht von Programmierumgebungen, in denen die Anwendungsprogramme vollständig selbst programmiert werden, bis hin zum Einsatz von Autorensystemen¹.

¹ Siehe dazu den Punkt „Entwicklungs-Werkzeuge“ bei Kerres (Kerres 1996, S. 48 ff.) und den Artikel „Werkzeuge zur Entwicklung von Multimedia“ von Freibichler (Freibichler 1995).

Zum Oberflächendesign (Screendesign), zur Fortbewegung innerhalb einer Computeranwendung (Navigation) und zur Benutzerführung (Interfacedesign) gibt es zahlreiche beachtenswerte Punkte, zu denen Fachleute zu Rate gezogen werden sollten. Tasten z.B. müssen in ihrer Funktion erkennbar gemacht werden, entweder durch Schrift, was sich bei Analphabeten oder fremdsprachigen Besuchern problematisch darstellt oder durch kleine Bilder, sogenannte Icons, die falsch interpretiert werden können.

6.5. Interaktivität

Es muß zwischen einer selbstablaufenden Darstellung und einer interaktiven Anwendung unterschieden werden. Selbstablaufende Anwendungen können vom Besucher nicht beeinflußt werden und funktionieren ähnlich einer Ton-Diashow oder einem Videoeinsatz. Vorteilhaft ist die gleichbleibende Qualität der Darstellung, da im Gegensatz zum Dia und zum Video kein Materialverschleiß auftritt. Selbstablaufende Anwendungen kommen nur bei wenigen Zielen in Betracht. Dazu gehören Interesse wecken, Einstimmung auf ein neues Themengebiet, zur Entspannung und beim Computer als Objekt (Zielbeschreibung siehe 4.2.).

Interaktive Anwendungen zeichnen sich durch die Möglichkeit des aktiven Besuchereingreifens aus. Bis auf zwei Ziele, die Weckung eines Interesses oder der Entspannungsleistung, können alle oben angeführten Ziele interaktiv umgesetzt werden. Der Grad der Interaktivität kann allerdings sehr unterschiedlich ausfallen. Als niedriger Grad der Interaktivität ist die Möglichkeit, eine selbstablaufende Darstellung zu unterbrechen und dann wieder starten zu können, einzustufen. Wenn sich der Besucher zwischen mehreren Möglichkeiten entscheiden kann, ist die Interaktivität schon höher, völlige Interaktivität ist bei einer freien Bewegungs- und Manipulationsmöglichkeit vorhanden. Die Höhe des Interaktivitätsgrades sagt jedoch nichts über die Qualität einer Anwendung aus, da mit zunehmenden Interaktivitätsgrad neue Probleme auftauchen („Lost in Cyberspace“¹, nicht mehr nachvollziehbare Ergebnisse einer Manipulation²).

¹ Bei einer Navigation durch verschiedene Ebenen und Informationsquellen kann der Besucher den Anfangspunkt seiner Reise vergessen haben und sieht irritiert auf die letzte Information.

² Wenn bei einer Simulation zahlreiche Parameter gleichzeitig verändert werden können, welche sich gleichzeitig auf das Ergebnis auswirken, kann die einzelne Ursache nicht mehr genau erkannt werden.

Friz unterscheidet zwischen formaler und didaktischer Interaktivität. Unter formaler Interaktivität versteht sie Möglichkeiten der Navigation wie Hypertext, Unterbrechen / Abbrechen / Wiederholen und die Möglichkeit einer Guided Tour. Didaktische Interaktivität hingegen ist die angemessene Darstellung der Inhalte, die beim Besucher kognitive Prozesse auslösen. Dazu gehören Variationen von Parametern, Zusammenstellungen von Materialien, Erweiterung von Daten, Aufforderungen zur Aktivität außerhalb des Programms (Friz 1997, S. 27). Ich halte diese Unterteilung für sinnvoll, wobei die Verantwortung für die formale Interaktivität bei der Produktionsfirma liegen sollte. Die didaktische Interaktivität sollte von den Ausstellern geplant werden, die technische Umsetzung geschieht durch die Produktionsfirma.

6.6. Medienintegration

In Computeranwendungen kommen die Medien Schrift, Grafik, Ton, Video und Animation als Informationsträger vor. Zur genaueren Unterteilung können noch die Begriffe Tabellen, Diagramme, Kollagen und Simulation dienen. Die Informationsträger können einzeln verwendet oder kombiniert werden. *Schrift* bzw. Text sollte so wenig wie möglich verwendet werden, da das Lesen an einem Computermonitor mehr anstrengt als das Lesen eines gedruckten Textes. Trotzdem wird Schrift häufig eingesetzt. Sie ist das am kostengünstigsten zu erstellende Medium und benötigt den geringsten Speicherplatz. Die Schrift wird als Ergänzung zu Ton, Video oder Animation (in Form einer kurzen Zusammenfassung) oder zu einem Bild als Erläuterung eingesetzt. Auch für Bedienungshinweise wird Schrift verwendet. Weiterhin wird Schrift für Informationen eingesetzt, wobei es sich immer um kürzere Informationseinheiten und nie um eine mehrere Seiten umfassende Abhandlung handelt. *Tabellen* werden eingesetzt, um Texte ansehlicher und übersichtlicher präsentieren zu können. Außerdem können in Tabellen Stichwörter benutzt werden. Bei *Grafik* kann es sich um Pixel- oder um Vektorgrafiken handeln, wobei Pixelgrafik einen leicht höheren Speicherbedarf hat. Beide können im Computer erzeugt werden oder von Vorlagen digitalisiert werden. Photos und Bilder (Gemälde, Zeichnungen etc.) können mit einem Scanner digitalisiert werden und als Pixelgrafik, unter Umständen nach einer Überarbeitung auch als Vektorgrafik, benutzt werden. *Diagramme* sind Grafiken, bei denen Sachverhalte bildlich

dargestellt werden. Wenn in ihrer Darstellung u.a. Bewegungen durch Pfeile dargestellt werden, können sie auch animiert werden. *Kollagen* bestehen aus mehreren Grafiken, die zu einem Bild zusammengesetzt werden. Digitale Grafiken können auf dem Computer leichter als per Hand mit Papier und Schere zusammengesetzt werden. Vorlagen sind so manipulierbar, daß man sie vom Original nicht mehr unterscheiden kann. *Ton* wird in den Formen Sprache, Musik, digitalisierte Geräusche und digital erzeugte Geräusche genutzt. Sprache wird als Informationsträger eingesetzt. Musik läuft im Hintergrund, manchmal auch als Spannungsträger. Geräusche wie z.B. Vogelstimmen werden als Informationen eingesetzt. Digital erzeugte Geräusche werden z.B. als Feedback-Ton bei Aktionen (z.B. Tastendruck vom Besucher) eingesetzt. *Videos* werden in digitalisierter Form genutzt, der Vorteil ist die gleichbleibende Qualität des Material, da kein Verschleiß auftritt. Nachteilig sind die hohen Digitalisierungskosten, der hohe Speicherbedarf und die teilweise schlechte Qualität bei voller Bildschirmauflösung. Aus letzterem Grund werden Videos häufig in einem kleinen Teilbereich des Bildschirms abgespielt. Um eine gute Abspielgeschwindigkeit zu erreichen, wird der Computer optimiert (siehe „Hardware“). Animationen in Form von bewegten Grafiken und Simulationen werden am Computer erzeugt und bieten neue Möglichkeiten, sind aber sehr aufwendig in der Erstellung und kostenintensiv. *Animationen* werden bei bewegten Grafiken, Figuren u.ä. eingesetzt, aber auch bei ganzen Szenarien oder als künstliche Videos. Häufig werden sie auch bei Simulationen eingesetzt. *Simulationen* können textbasiert ablaufen, sinnvoller ist aber der Einsatz von Animationen. Simulationen können mit oder ohne Interaktionsmöglichkeit entwickelt werden. In Sonderfällen können auch digitalisierte Videos als Ergebnisse von Interaktionen eingesetzt werden.

In einer Computeranwendung werden in der Regel mehrere Medien benutzt, und zwar gleichzeitig. Bei der Medienintegration ist stets die Frage zu beachten „... muß ein interaktives Multimediaprodukt stets sämtliche Register ziehen, welche die digitale Medienerstellung bereithält?“ (Steinhau 1995).

Bei der Entwicklung einer Computeranwendung sollten immer nur die sinnvollsten Medien eingesetzt werden. Videos, denen keine neuen Informationen entnommen werden können, sollten nicht eingesetzt werden. Selbst bei einzelnen Medien gibt es Unterschiede zu beachten. So kann ein dreidimensionales Diagramm Perspektiven beinhalten, die den Besucher vom eigentlichen Inhalt der Anwendung ablenken (Seminar Brauweiler 1996). Hier sollte auf das aus Lehrbüchern bekannte zweidimensionale Diagramm zurückgegriffen werden.

6.7. Evaluation

Bei der Evaluation muß zwischen formativer (d.h. gestaltende Bewertung) und summativer Evaluation (d.h. Bewertung im Nachhinein) unterschieden werden (Baumgartner 1995, S. 248). In diesem Fall gehe ich nur auf die formative Evaluation ein¹. Zur Vorbereitung einer Computeranwendung kann man auf Kriterienkataloge² (z.B. in Form von Checklisten) zugreifen. Diese Verzeichnisse von Kriterien oder Fragen sollen zum Überdenken der zahlreichen Details und Probleme anregen³. Baumgartner schlägt zusätzlich noch eine vergleichende Analyse in Form von „generierenden“ Fragestellungen vor, dabei soll ein Problemfeld geöffnet, auf die Problematik aufmerksam gemacht und mit anderen Lösungen verglichen werden (Baumgartner 1995, S. 249)⁴. Zur Entwicklung einer Computeranwendung ist „die sorgfältige Evaluation notwendig, um beabsichtigte Wirkungen auch tatsächlich zu erzielen“ (Hubrath 1996). Die begleitende Evaluation ist sinnvoll, um Ergebnisse schnell einbauen zu können, solange es noch ohne großen Aufwand möglich ist. Dabei bedient man sich der üblichen Methoden Fragebogen, Beobachtung von Testpersonen, Interviews und Expertenbewertung. Als sinnvoll hat sich die „Methode des lauten Nachdenkens“ (Fricke 1995, S. 411) herausgestellt, bei der die Testperson ihre Gedanken und Fragen beim Erforschen und Testen des Anwendungsprogramms laut äußert, ohne daß von der beobachtenden Person Reaktionen erfolgen.

Zusätzlich können bei der Evaluation der Computeranwendung in der Endphase der Entwicklung bzw. während des Dauereinsatzes zwei neue Methoden genutzt werden - das digitale Protokoll und die Nutzung eines Zweitmonitors zur Beobachtung des Geschehens auf dem Monitor der Computeranwendung. Das digitale Protokoll gibt Auskunft über alle Benutzeraktivitäten wie Mausclicks, benutzter Weg innerhalb der Anwendung, Beschäftigungsdauer, Nutzung der Informa-

¹ Eine Evaluationsbeschreibung findet sich bei Jöns (Jöns 1992) .

² (Baumgartner 1995, S. 241f.)

³ Siehe als Beispiele den Entwurf eines Untersuchungsbogens über Computeranwendungen von mir und die Evaluationskriterien für CD-ROMs im Anhang (Mountain View College - Library, o.J.) oder die von Heidtmann (Heidtmann 1996, S. 44-48) . Aber auch „eine Checkliste zur Benutzerfreundlichkeit von Programmen“ (Förster 1994) kann hilfreich eingesetzt werden. Friz hat den Entwurf eines „Kriterienkatalog für Multimedia-Software unter schulischen Gesichtspunkten“ veröffentlicht (Friz 1997, S. 24) .

⁴ In dieselbe Richtung geht der Artikel von McDougall und Squires, weg von der reinen technischen Analyse hin zu didaktischen Betrachtungen und Analysen. (McDougall 1995)

tionstiefe und -breite usw.¹. Das Ergebnis kann automatisch ausgewertet und grafisch dargestellt werden. Wenn z.B. eine Hilfeseite häufig aufgerufen wird, ist eine Anwendung nicht einfach zu benutzen. Der Einsatz eines Zweitmonitors in einen Nebenraum, bei dem die Geschehnisse auf dem Monitor des Besuchers sichtbar sind, ermöglicht eine Analyse des Geschehens, ohne daß sich der Besucher beobachtet fühlt².

Während der Entwicklung einer Computeranwendung finden formative Evaluationen³ mit Prototypen (Funktionsdummys) am Computer statt⁴. Interne Mitarbeiter werden als erste Testpersonen eingesetzt, später dann Besucher und Fachleute. Während die ersten Tests an normalen Computern gemacht werden, nutzen spätere Tests die Originalhardware und den Standort⁵ der Computeranwendung; ein Schwerpunkt liegt dabei auf den geplanten Ein- und Ausgabemedien. Kritik und Vorschläge zur Verbesserung als Ergebnisse der Evaluationen werden protokolliert und eingebaut. Bei der Evaluation sollte nicht nur auf technische Aspekte geachtet werden (Wie gehen die Besucher mit dem Programm um, ist die Navigation zu kompliziert...), sondern auch auf die Zielerfüllung (Verstehen die Besucher den Zweck dieser Anwendung, ist das Ziel oder sind die Ziele erreicht oder verfehlt...).

Die folgende Abbildung zeigt den Verlauf einer Entwicklung mit Evaluationen, wobei die Ergebnisse der Evaluation analysiert und eingebaut werden, um dann wieder getestet zu werden.



Abbildung 6: Prototyp-Modell (Hemsley 1993, S.169)

-
- ¹ Ergebnisse einer Protokollierung sind von Heinecke (Heinecke 1995) und Vichr (Vichr 1994) veröffentlicht worden.
- ² Auf dem Zweitmonitor sind nur die Ergebnisse der Aktionen des Besuchers zu sehen, nicht aber der Besucher selbst.
- ³ „Mit Hilfe formativer Evaluation, das heißt das Simulieren der der Präsentationssituationen im Modell mit groben und billigen Materialien, testet die Studie an Laien die Akzeptanz des Gezeigten.“ (Seyfarth 1993, S. 78).
- ⁴ Tests mit der Anwendung in Papierform, aber auch mit statischen Seiten funktionieren nicht bei komplexen und interaktiven Computeranwendungen im Museum (Garfinkle 1995, S. 81 f.).
- ⁵ Dies ist wichtig, da Lernen situationsabhängig ist. Zum situierten Lernen siehe Mandl (Mandl 1995) und Squires (Squires 1996).

6.8. Kosten

Als Beispiel für die Kosten einer Computeranwendung kann ein Kostenvoranschlag aus der Praxis von Fr. Noschka-Roos vom Deutschen Museum in München (Seminar Brauweiler 1996) für die Kosten einer Gesamtentwicklung durch eine Firma für einen interaktiven Einsatz eines Infoterminals mit 30 min. Dauer (inklusive Software, Audio und Video) dienen:

Konzeption:	50.000 DM
Programmstruktur:	40.000 DM
Graphik/Bildbearbeitung:	20.000 DM
Programmierung:	40.000 DM
Hardware:	10.000 DM
sonstiges (Archivnutzung..)	10.000 DM

SUMME: 170.000 DM

Dieses Beispiel gilt wahrscheinlich für eine Entwicklung ohne Beteiligung des Museums. Nach Einschätzung von Frau Noschka-Roos lassen sich die Konzeptionskosten um 80% durch den Eigeneinsatz senken, ebenso ist eine Verringerung der Kosten bei der Planung der Programmstruktur möglich.

In der Praxis beginnt die Produktion bei einigen tausend Mark für eine selbstproduzierte Anwendung (einfache Bild- und Textmontage), schätzungsweise liegen die durchschnittlichen Marktpreise für eine Anwendung zwischen fünfzig- und zweihunderttausend Mark¹, für größere Projekte sind jedoch nach oben keine Grenzen gesetzt. Daß die Preise im EDV-Bereich im unteren Bereich liegen, zeigen die Entwicklungskosten für andere Medien. Professionelle Computerspiele können in ihrer Entwicklung bis zehn Millionen Mark² kosten. Eine CD-ROM-Entwicklung kostet durchschnittlich zwischen 150 - 300.000 DM.

¹ Das Multimedia-Kiosksystem „Salz macht Geschichte“ im Haus der Bayrischen Geschichte in Stadtbergen hatte ein Gesamtbudget von 100.000 DM (o.V. 1995), die 30 Terminals des Aquarius Wassermuseums kosteten ca. 6 Millionen Mark (hest 1993).

² „In Polen wurde «Jack Orlando» programmiert, ein Abenteuerspiel, das immerhin zehn Millionen Mark Entwicklungskosten einbringen muß.“ (Horb 1997, S. 106).

Die Kosten einer Computeranwendung setzen sich aus Entwicklungskosten¹, Materialkosten, Hardwarekosten, laufenden Kosten und Entsorgungskosten zusammen.

Entwicklungskosten² für die Entwicklung einer Computeranwendung tauchen als interne Personalkosten beim Projekt-Entwurf, bei der Auswahl einer Produktionsfirma oder freier Mitarbeiter, bei der Planung der Computeranwendung, bei der Auswahl und Vorbereitung des Materials, bei der Erstellung der „Verpackung“ und bei der Evaluation und Schulung der Mitarbeiter vor dem Einsatz der Computeranwendung auf. Dazu kommen externe Personalkosten, die bei der Planung (Konzeption), der Entwicklung des Oberflächendesigns, der Programmstruktur, der Programmierung, der Erstellung und Digitalisierung von Material (Bilder, Videos, Animationen etc.)³, Recherche nach Material, Einbau von Evaluationsergebnissen entstehen.

Materialkosten entstehen bei der Erstellung und beim Einkauf von Bild-, Ton- und Videomaterial, beim Erwerb der Nutzungs- und Verarbeitungsrechte⁴, bei Sicherungskopien der Arbeitsmaterialien, Kauf der Hardware (Computer, Ein- und Ausgabegeräte) und der Gestaltung der Erscheinungsform.

Die laufenden Kosten setzen sich zusammen aus einer erweiterten Hardwaregarantie und -pflegevereinbarung, einem Software-Pflegevertrag, Stromkosten und ggf. Kosten für das Verbrauchsmaterial des Druckers wie Tinte, Papier oder Vordrucke. Am Ende der Nutzungszeit muß der Computer zukünftig kostenpflichtig als Elektronikschrott entsorgt werden.

Die Gesamtkosten setzen sich aus verschiedenen Posten zusammen, welche auch unterschiedlich hoch ausfallen können. Die Frage an eine Produktionsfirma, was denn eine Computeranwendung zum Thema „Wasserverschmutzung“ kosten würde, sind von dieser schwer zu beantworten. Die Frage, was die Produktions-

¹ Bei der Einschätzung der Preise von Dienstleistungen kann der *multiMedia Honorarleitfaden* des HighText-Verlag, München, hilfreich sein. In diesem werden jährlich die Standardhonorare und Produktionskosten für Multimedia-Anwendungen aufgelistet.

² Ausgehend von einer Beauftragung einer Produktionsfirma, die die technische Entwicklung übernimmt.

³ Bei Kerres gibt es eine Übersicht über Preise für unterschiedliche Typen multimedialer Information (Kerres 1995, S. 30) .

⁴ Digitalisierung ist im rechtlichen Sinne eine Verarbeitung, welche genehmigungsbedürftig ist. Bei der Rechtsklärung hilft häufig der Hinweis auf den Einsatz für didaktische Zwecke, daß das Material nur intern und bei einer geringen Auflösung genutzt werden soll (Seminar Wolfenbüttel 1997).

firma für einen bestimmten Betrag bieten kann, ist einfacher zu beantworten. Preisunterschiede bei unterschiedlichen Produktionsfirmen liegen in der Qualität der Arbeit, Effizienz des Projektmanagement, Marktposition und Referenzen des Anbieters und in marktstrategischen Überlegungen (Bahner 1996, S. 98). Die Medienauswahl kann eine Anwendung stark verteuern - bei der Erstellung einer halben Minute Animation können schnell zwei Wochen Arbeitszeit aufkommen (Seminar Wolfenbüttel 1997), bei der Verwendung von Sprache müssen Kosten für die Sprecher, ein Tonstudio und eine Optimierung des aufgenommenen Materials am Computer miteinberechnet werden.

Eine Erhöhung des Eigenanteils und der Produktion kann die externen Kosten verringern, allerdings sollte diese Arbeitszeit auch in die Gesamtkostenberechnung miteinbezogen werden.

Selbstablaufende Anwendungen sind in der Regel kostengünstiger als interaktive Anwendungen, da Interaktivität stets mit einem höheren Arbeitsaufwand bei der Entwicklung verbunden ist. Die Gesamtkosten hängen jedoch stets vom gewünschten Material ab, so ist z.B. digitalisiertes Video besonders teuer.

7. Zielgruppen

Es gibt zwei wichtige Entscheidungen bei der Planung einer Computeranwendung - die Wahl eines Zieles und die Wahl einer Zielgruppe. Nachdem ich im vierten Kapitel auf die Ziele eingegangen bin, werde ich in diesem Kapitel auf die Zielgruppen näher eingehen. Zielgruppen als eine Gruppe von Personen mit spezifischen Merkmalen spielen eine bedeutende Rolle bei der Planung und Entwicklung einer Computeranwendung¹. Dies reicht von der Wahl des Eingabemediums über die Oberflächengestaltung bis hin zu inhaltlichen Entscheidungen, die abhängig von der Zielgruppe getroffen werden müssen. Die Zielgruppen sollten von Anfang an definiert und in der Planung berücksichtigt werden, da eine spätere Anpassung der Computeranwendung umständlich, teuer und teilweise nicht möglich² ist.

Nützlich ist ein Besucherprofil (d.h. eine Charakterisierung der Besucher nach Alter, Bildung, Interesse etc.) des zukünftigen Standortes. In vielen Umweltzentren existieren bereits Informationen über die Besucher. In einem Fragebogen der Arbeitsgemeinschaft Natur und Umweltbildung wird zwischen folgenden Zielgruppen unterschieden: „LehrerInnen, SchülerInnen, ErzieherInnen, TouristInnen, PolitikerInnen, Landwirte, Erwachsene, Vereine, Gruppen, Kindergärten, berufsbildende Schulen, Hochschulen“ (Kochanek 1996, S. 583). Die Ergebnisse einer Befragung aus dem Jahr 1996 von 419 Umweltzentren sind bei Kochanek „Umweltzentren in Deutschland“ einsehbar (Kochanek 1996). Über Museumsbesucher liegen zahlreiche Veröffentlichungen vor³. Leider ist der „charakteristische Museumsbesucher eine unbestimmbare Fiktion“ (Klein 1990), d.h. es gibt keinen Idealtyp eines Besuchers, dessen Ansprüche man befriedigen kann. Wenn sich trotzdem bei der Analyse des Besucherprofils eine bestimmte Gruppe als besonders bedeutend für die Ausstellung herausstellt, kann die Anwendung gezielt auf diese hin entwickelt werden. So wird die Entwicklung der Computeranwendung vereinfacht. Aber auch bei der Entwicklung für eine bestimmte Zielgruppe wie z.B. Hauptschüler im Alter von dreizehn Jahren sollte auf

¹ „Who are your users? In many ways, the answer to this question affects the design decisions more than any other single factor.“ (Wujec 1993, S. 183).

² Mehrsprachigkeit erfordert z.B. eine genaue Abstimmung des Designs mit dem Inhalt. Die Größe eines Textfeldes muß abhängig von der Textlänge vorbereitet werden, z.B. sind Texte in französisch länger als deutsche Texte (Welsch 1997, S. 58).

³ Siehe u.a. die Literaturhinweise in „Referierende Bibliographie zur Besucherforschung“ von Noschka-Roos, 1996, und weitere Veröffentlichungen aus dem Institut für Museumskunde, Berlin.

Zielgruppen wie Behinderte, Ausländer etc. Rücksicht genommen werden (näheres s.u.). Die Entwicklung für eine Schnittmenge von verschiedenen Zielgruppen dagegen ist sehr komplex und ohne eine Zielgruppenvorgabe kann eine Computeranwendung für viele Besucher unbefriedigend entwickelt sein. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die verschiedenen Kriterien von Zielgruppen¹, wobei mehrere Kriterien auf eine Person zutreffen können:

1.	Altersstufe:	Kind ² , Jugendlicher, Erwachsener, Senior
2.	Bildungsstufe:	Vorschüler ³ , Schüler, Auszubildender, Student, berufserfahrene Person
3.	Bildungsabschluß:	kein Abschluß, Haupt-, Realschule, Gymnasium, Lehre, Fachhochschule, Universität
4.	Berufsgruppe:	In Ausbildung, nicht berufstätig (Arbeitsloser, Sozialhilfeempfänger, Hausmann), Berufstätiger (Arbeiter, Facharbeiter, Angestellter, Beamter, Selbständiger), Rentner oder Pensionär
5.	Funktion:	Endbenutzer, Multiplikator
6.	Computerniveau:	Unerfahrener, Anfänger, Normalnutzer, Spezialisten
7.	Besucherart:	Einzel- oder Gruppenbesucher
8.	Spezieller Wissensstand:	Laie, Autodidakt, Wissenschaftler
9.	Berufsgruppe:	Lehrer, Landwirt, Handwerker, Politiker usw.
10.	Besuchertyp:	Sachlich oder ästhetisch/unterhaltend interessiert
11.	Vorbereitung:	Besucher mit oder ohne Vorbereitung
12.	Besuchsanzahl:	Erstbesuch oder wiederholter Besuch
13.	Besucheraufkommen:	wenige oder viele Besucher
14.	Weitere Besonderheiten:	Analphabet, Ausländer, Behinderter, Familie, Links- und Rechtshänder, Rot-Grün-Blindheit, Verweildauer

Tabelle 1: Zielgruppen

¹ Als Grundlage dient eine Liste von Hemsley über „The Audience“ (Hemsley 1993), die ich erweitert und differenziert habe.

² Informationen über Kinder am Computer sind nachzulesen bei (Heidtmann 1996), besonders hervorzuheben ist der Artikel über "Kinder am Multimedia-PC" auf S. 84-90.

³ Kindergartenkinder bzw. noch nicht eingeschulte Kinder.

Im folgenden Teil dieses Kapitels wird ausführlicher auf die Kriterien eingegangen und es werden einzelne Beispiele für die Bedeutung und die Auswirkung der Zielgruppenwahl in Bezug auf die Entwicklung einer Computeranwendung genannt.

1. Die *Altersstufe* hat mehrere Auswirkungen. Sie spielt eine Rolle für den Sprachschatz, der verwendet werden soll, da sich der Sprachgebrauch von Jugendlichen von dem der Erwachsenen unterscheidet (Fremdwörter u.ä.). Auch im Inhalt, der Aufbereitung der Informationen, des Themas und der Vermittlungsweise, eher lehrend oder spielerisch, gibt es Unterschiede. Bei der Entwicklung einer Computeranwendung muß auf den körperlichen Entwicklungszustand von Kindern Rücksicht genommen werden, wenn Erwachsene und Kinder sie nutzen sollen. Dies gilt für Aus- und Eingabegeräte. Entweder bietet man einen Hocker an, baut eine verstellbare Anwendung oder installiert zwei Geräte in verschiedenen Gehäusen. Bei Sitzgelegenheiten sollte auch an eine Rückenlehne für ältere Personen gedacht werden.

2. Die *Bildungsstufe* kann gezielt benutzt werden, z.B. wenn in einem Bundesland ein Grundwissen, welches laut Lehrplan in der Schule vermittelt wurde, vorausgesetzt werden kann. Der Schüler findet in der Computeranwendung dann bekannte Informationen, kann schon erlerntes Wissen anwenden und sich neue Informationen aneignen.¹

3. Der *Bildungsabschluß* kann Informationen über vorhandenes Wissen und die Art der Informationsverarbeitung geben, ebenso auf das vom Besucher erwartete Informationsniveau.

4. Die *soziale Schicht* kann Auswirkungen auf die Ziele und Inhalte der Computeranwendung haben, z.B. können Probleme aus dem Alltag der Besucher gewählt werden.

5. Die *Funktion* als Endbenutzer oder Multiplikator wie Lehrer, Erzieher oder einer im Umweltbildungsbereich tätigen Person bewirkt unterschiedliche Ansprüche an den Inhalt einer Computeranwendung. Der Endbenutzer will Material mitnehmen, um es zu Hause für sich nutzen zu können, sei es zum Nachbereiten oder zum Nachschlagen. Ein Multiplikator will neben Sachinformationen didaktische Anre-

¹ Als Beispiel hierfür wird im Deutschen Museum in München eine Anwendung zum Thema Kernenergie entwickelt, die auf den bayrischen Lehrplan für Gymnasien aufbaut und gezielt Schulklassen "anlocken" soll (Seminar Brauweiler 1996).

gungen erhalten, die er selber nutzen kann. Vielleicht will er auch Material direkt in seiner nächsten Schulstunde ohne großen Aufwand einsetzen können.

6. Das *Computerniveau*, also der Wissensstand im Umgang mit einem Computer, spielt eine Rolle bei der Auswahl der Eingabemedien. Für ungeübte Nutzer ist eine Maus nur sehr schwer zu bedienen, große Tasten dagegen leicht.

Teilweise lassen sich aus dem Ziel der Computeranwendung die zu erwartenden Kenntnisse abschätzen. So haben Personen, die wissenschaftlich in einem Museum arbeiten wollen, im allgemeinen grundlegende Computerkenntnisse.

7. Die *Besucherart* spielt eine Rolle bei der Auswahl des optischen Ausgabemediums. Während bei Einzelbesuchern ein Bildschirm ausreicht, kann es bei Besuchergruppen¹ schnell zu Problemen kommen. Auf einen Monitor können maximal zehn Personen dem Geschehen folgen, etwas lesen können jedoch nur wenige. Bei einer Schulklasse von dreißig Kindern taucht damit ein Problem auf. Hier kann ein Beamer² eine Projektion auf die Wand werfen, eine Monitorwand ein vergrößertes Abbild des Monitors zeigen oder es können mehrere Monitore eingesetzt werden, die alle das gleiche zeigen. Beim letzteren ist nur ein Monitor „interaktiv“, an diesem kann dann der Lehrer oder der Museumsführer stehen und die Computeranwendung nutzen. Eine weitere Möglichkeit ist der Einsatz von mehreren Ausstellungseinheiten mit der gleichen Computeranwendung, wie dies im Aquarius Wassermuseum in Mülheim/Ruhr der Fall ist. Dort stehen drei identische Computeranwendungen mit dem gleichen Anwendungsprogramm nebeneinander, was positiv ist, da diese Anwendungen eine längere Nutzungszeit fordern. Ein Sonderfall ist die Ergänzung des Hauptbildschirms durch weitere Monitore, die einen anderen Blickwinkel oder eine andere Sichtweise ergänzend zum Hauptmonitor anbieten (z.B. Aquarius Wassermuseum, Mülheim). Man kann allerdings auch das Gegenteil machen wie im Römermuseum in Haltern, in dem die „ohnehin etwas versteckt angebrachte Video-Installation während der Führung von Schulklassen ausgeschaltet“ bleibt (Hubrath 1996, S. 21), um eine Ablenkung der Schüler zu vermeiden. Diese Möglichkeit sollte bei der Entwicklung eingeplant werden.

¹ Besuchergruppen können Familien, Kleingruppen, Schulklassen, studentische Kurse, Betriebsausflüge u.ä. sein.

² Ein Gerät ähnlich einem Filmprojektor, bei dem der Inhalt des Computermonitors auf eine größere Fläche projiziert wird.

8. Der zu erwartende *spezielle Wissensstand* des Besuchers hat hauptsächlich Auswirkungen auf inhaltliche Aspekte. Einem Laien müssen Fachausdrücke erläutert werden, er benötigt eine Einführung in das Thema. Ein Wissenschaftler aus diesem Fachgebiet wünscht vertiefende Fakten. Mitglieder von Bürgerinitiativen wünschen eher praktische Hinweise, mit einem hohen Nutzwert.

9. *Spezielle Berufsgruppe* haben einen unterschiedlichen kulturellen Hintergrund und werden mit verschiedenen Zielen angesprochen, sofern sie nicht als Privatperson angesprochen werden sollen. Landwirte z.B. werden Interesse an Computeranwendungen zum ökologischen Pflanzenschutz haben, in denen zahlreiche Fachausdrücke vorkommen.

10. Der *Besuchsgrund* spielt eine nicht unwesentliche Rolle.

„Unsere These lautet, daß der sachlich interessierte (»lernwillige«) Besucher irgendeine Form der Überblicks- oder Hintergrundinformation sucht oder voraussetzt. Demgegenüber wünscht sich der tendenziell eher auf den ästhetischen oder Unterhaltungswert des zu Besichtigenden hin orientierte Besucher kurze, unmittelbar den Exponaten zugeordnete Informationen.“
(Klein 1990)

Es kann jedoch mit dem Medium Computer die Aufmerksamkeit für ein tiefergehendes Ziel bei Personen, die nur zur Unterhaltung Ausstellungen besuchen, erreicht werden.

11. Die *Vorbereitung* auf einen Museumsbesuch oder den Besuch eines Umweltzentrums läßt Rückschlüsse auf ein Grundwissen zu, auf welches zurückgegriffen werden kann. Die Vorbereitung kann durch Informationsangebote in einer Schulklasse oder durch ein Selbststudium mit Hilfe von Printmedien, CD-ROMs oder Internet-Veröffentlichungen stattfinden.

12. Die *Besuchszahl*, also ob der Besucher zu ersten Mal die Ausstellung betritt oder ob er zum wiederholten Male da ist, ist ein weiterer Anhaltspunkt für die Planung. Ein wiederkehrender Besucher will entweder eine hohe Informationstiefe oder aktualisierte Daten vorfinden, da ansonsten die Computeranwendung für ihn uninteressant ist.

13. Die *Besucherszahl* ist wichtig für die Inhaltstiefe der Anwendung. Wenn viele Besucher die Computeranwendung benutzen sollen, darf das Anwendungsprogramm nur Informationseinheiten im Minutenbereich (ca. 1-3) haben. Bei einer möglichen Nutzungszeit von über fünf Minuten pro Besucher kann ein breites

und tiefes Informationsangebot geschaffen werden.

14. Auf *Sondergruppen* kann in einer Computeranwendung speziell eingegangen werden. *Analphabeten* und Personen mit Leseschwächen könnten auf eine Version ausweichen, die entweder auf Schrift verzichtet oder in der Anwendung werden die Texte auf Knopfdruck hörbar gemacht. Bei *Ausländern* müssen Sprache, kultureller Hintergrund und Religion beachtet werden. Bei Computeranwendungen, die von vielen fremdsprachigen Besuchern benutzt werden sollen, sollte von Anfang an auf Mehrsprachigkeit Wert gelegt werden. Diese kann eine Auswahlmöglichkeit am Anfang oder ein Wechsel zwischen den Sprachen zu jedem Zeitpunkt bedeuten. Das Deutsche Museum in München bietet für seine internationalen Besucher in seinen Computeranwendungen zumeist Englisch als Zweitsprache an. Eine Informationsstation für das Wattenmeer an der dänischen Grenze dagegen sollte Deutsch und Dänisch anbieten. Der kulturelle Hintergrund ist auch bei deutschsprachigen Besuchern aus anderen kulturellen Kreisen von Bedeutung. Die falsche Verwendung von religiösen Symbolen oder Farben kann negative Folgen haben, zum Beispiel sollte ein Umweltzentrum, das in einem Gebiet mit einer überwiegend dem türkischen Kulturkreis zugehörigen Bevölkerung liegt deren Besonderheiten kennen und darauf eingehen. Körperlich *behinderte Menschen* werden häufig bei Computeranwendungen nicht berücksichtigt,¹ obwohl dies in vielen Fällen relativ einfach möglich ist. Rollstuhlfahrer können nur eine gewisse Höhe erreichen und haben einen eingeschränkten Blickwinkel. Die optimale Lösung wäre eine höhenverstellbare Installation, bei der der Monitor auf eine gewünschte Höhe verstellt werden kann. Sitzgelegenheiten sollten nicht fest installiert werden, sondern frei beweglich sein. Blinde Besucher können mit Sprachausgaben Informationen erhalten², ein Touchscreen ist für sie allerdings ebenso wie eine Maus u.ä. unpraktisch. Sinnvoller ist der Einsatz von Braille-Tastaturen³, die eine Wiedergabe der Bildschirmschrift in Blindenschrift ermöglichen. Für gehörlose bzw. schwerhörige Besucher sind gesprochene Informationen und Töne visuell sichtbar zu machen.

Dies reicht von der schriftlichen Textwiedergabe bis hin zur Visualisierung⁴ von Tönen, die bei einem Tastendruck als Reaktion abgespielt werden.

¹ Leider nicht nur bei Computeranwendungen, so können z.B. im Elbtal-Haus in Bleckede die Ausstellung und das Hauptgebäude nur über Treppen erreicht werden, was für Rollstuhlfahrer ein Problem darstellt.

² Wenn der Ton störend wirkt, sollten Kopfhörer eingesetzt werden.

³ Flache Leiste, deren Oberfläche mit beweglichen Stiften versehen sind. Die Kombination von gehobenen und versenkten Stiften wird von den Blinden ertastet und in Buchstaben umgesetzt.

⁴ Wie z.B. durch Umfärbung der benutzten Taste.

Bei *Familien* handelt es sich um eine besondere Gruppe, da es sich dabei um eine Mischgruppe von Personen verschiedener Altersstufen handelt, die sich gegenseitig ergänzen können. Die Mutter kann z.B. dem Sohn komplizierte Worte erklären, während er die Anwendung benutzt. So erreichen Inhalte einer Computeranwendung verschiedene Zielgruppen. In einem solchen Fall muß mehr als ein Sitzplatz als Sitzgelegenheit vorhanden sein.

Anwendungen für *Links- und Rechtshänder* unterscheiden sich bei der Anordnung von Tasten auf einem berührungssensitiven Bildschirm. "Die meisten Besucher sind Rechtshänder. Es wäre demnach aus ergonomischer Sicht unsinnig, die Bedienungselemente eines Touchscreen am oberen oder linken Bildschirmrand anzubringen, da der Schirm dann während der Bedienung durch die Hand verdeckt wird."(Welsch 1997, S. 86). Man sollte auf *rot-grün-blinde Personen* Rücksicht nehmen, wenn Farben zur Unterscheidung von wichtigen Punkten eingesetzt werden. Die durchschnittliche *Verweildauer*, also ob viel oder wenig Zeit in die Nutzung einer Computeranwendung investiert werden kann, läßt Rückschlüsse auf die zu erreichende Informationstiefe zu.

8. Abschlußdiskussion

Nachdem in den vorigen Kapiteln die Computeranwendung vorgestellt wurde, welche Ziele man mit ihr für den Bereich Natur- und Umweltbildung verwirklichen kann, und wie eine Entwicklung einer Computeranwendung mit zahlreichen Details aussieht, komme ich in diesem Kapitel zu allgemeineren Fragen. Als erstes stellt sich jetzt die Frage, ob *Computeranwendungen alle anderen Ausstellungsmedien ersetzen können*. Ich verneine diese Frage. Computeranwendungen können zwar Ausstellungsmedien wie z.B. Video oder eine Ton-Diashow ersetzen, weil das Abspielen von Videos und die Wiedergabe von Bildern problemlos per Computer möglich ist. Andere Ausstellungsmedien wie Tastboxen sind wegen der Ansprechung des Tastsinnes nicht substituierbar. Wichtig ist in diesem Zusammenhang die Erkenntnis, daß es sich bei der Computeranwendung um eine neues Medium handelt, welches die Bandbreite der Ausstellungsmedien erweitert¹, teilweise verschiedene Medien ersetzen kann, jedoch nicht alle.

Eine Ausstellung, die als einziges Ausstellungsmedium Computeranwendungen einsetzt, ist denkbar. Sie hätte allerdings den Nachteil, daß der Ausstellung der Reiz des Wechsels zwischen verschiedenen Ausstellungsmedien verloren gehen würde. Alle Personen, die nicht mit der Technik umgehen wollen bzw. können, werden ausgegrenzt.

Wenn Computeranwendungen nicht alle anderen Ausstellungsmedien ersetzen können, ist zu klären, *wann Computeranwendungen eingesetzt werden sollen*.

Bei jeder sich bietenden Gelegenheit oder nur, wenn es sinnvoll ist?

Computeranwendungen sollten dann eingesetzt werden, wenn sie sich als die beste Alternative erweisen oder die Ziele nur mit diesem Medium verwirklicht werden können. Dabei sollten sie ergänzend zu anderen Ausstellungsmedien eingesetzt werden.

¹ „Multimedia will increasingly be seen as another interpretive medium. It just broadens the range of tools available to exhibition designers.“ (Patten 1996, S. 13)

„Multimedia-Applikationen ..., die Faktoren wie «intelligente» Interaktivitätsroutinen, Gruppenorientierung und Simulations- statt Präsentationscharakter verstärkt umsetzen, können ... ein Informationspotential entfalten, das andere Medien erfolgreich ergänzt.“ (Bode 1996, museum7.htm)

Um dieses Informationspotential entfalten zu können, darf keine einfache Übertragung der Inhalte und Vermittlungswege anderer Ausstellungsmedien stattfinden. Die neuen Möglichkeiten der Interaktion, Simulation, das mögliche Eingehen auf den Besucher als Individuum und die Berücksichtigung unterschiedlicher Zielgruppen müssen genutzt werden. Dabei müssen die Möglichkeiten der Computeranwendung zum Nutzen der Besucher eingesetzt werden¹.

Wichtig ist es, Computeranwendungen nicht einzusetzen, weil dies einem Trend entspricht oder der Einsatz einer Computeranwendung mehr Besucher anlocken könnte.

„Ein halbherziger Versuch, quasi kosmetisch an einigen Stellen Multimedia einzuführen, weil dies «in» zu sein scheint, wird sich als kontraproduktiv erweisen.“ (Bode 1996, museum7.htm)

Und es ist „ein Trugschluß zu glauben, daß ein langweiliges Museum durch die Installation eines Monitors automatisch attraktiver wird.“ (Hubrath 1996)

Bei den von mir besichtigten Museen² ist mir keine Computeranwendung als „kosmetischer“ Einsatz des Ausstellungsmediums in Erinnerung geblieben. Eine Teilausstellung des Deutschen Museums in München zum Thema Umwelt wurde allerdings von Computeranwendungen dominiert, bei der mir eine gewisse Monotonie in Erinnerung geblieben ist. Dazu kam, daß die Computeranwendungen zusammengewürfelt wirkten. Im Gegensatz dazu fand ich die Auswahl der abwechslungsreich eingesetzten, verschiedenen Ausstellungsmedien im Aquarius Museum gelungen, auch wenn ein Großteil der Ausstellungsmedien Computer-

¹ „... use the technology to enhance your visitors experience.“ (Patten 1996, S. 13)

² Besucht habe ich das Aquarius Wassermuseum in Mülheim, das Deutsche Museum in München und seine Außenstelle in Bonn, das Museum Mensch und Natur in München. Weiterhin war ich an der Entwicklung der Computeranwendung für das Elbtal-Haus in Bleckede beteiligt.

anwendungen waren. Hier wurden die Anwendungsprogramme spannender und abwechslungsreicher gestaltet als im Deutschen Museum, wo nur Informationsprogramme eingesetzt wurden.

Im vierten Kapitel dieser Arbeit bin ich auf den Einsatz der Computeranwendung im Umwelt- und Naturbereich eingegangen. Dabei habe ich neben einigen Besonderheiten dieses Einsatzgebietes zwanzig Ziele aufgezählt. Die Frage, ob *der Einsatz von Computeranwendungen im Bereich der Natur- und Umweltbildung sinnvoll ist*, habe ich dort nicht beantwortet. Daher hole ich dies hier nach.

Die Vielfalt der von mir aufgeführten Ziele zeigt, daß das Ausstellungsmedium Computeranwendung im Umwelt- und Naturbereich zahlreiche Einsatzmöglichkeiten hat. Sicher rechtfertigen einige der aufgeführten Ziele nicht immer die aufwendige Entwicklung einer Computeranwendung oder es widersprechen interne Leitlinien, wie z.B. die der Energieeinsparung, dem Einsatz des Computers. Meiner Meinung nach sollte aber die Computeranwendung nicht der modernen Technik wegen abgelehnt, sondern als ein Ausstellungsmedium unter vielen betrachtet werden. Letztlich geht es darum, gesetzte Ziele zu erreichen. Wenn diese mit dem Ausstellungsmedium erreichbar sind, sollte man es einsetzen. Besonders jüngere Zielgruppen fühlen sich von dem Medium Computer angesprochen, das sollte von den Ausstellern genutzt werden. Vielleicht kommt auch die Umweltbildung von ihrem „technikfeindlichen“ Image weg, wenn sie moderne Medien nicht ausgegrenzt, sondern nutzt, um ihre Ziele durchzusetzen. Und nachdem die digitale Technik der Natur und der Umwelt geschadet hat¹, sollte sie, um nicht nur eine negative Bilanz aufzuweisen, m.M.n. zur Unterstützung des Umwelt- und Naturschutzes eingesetzt werden.

Wenn eine Entscheidung für eine Computeranwendung gefallen ist, muß geklärt werden, *wie die Mitarbeiter eines Museums bzw. Umweltzentrums vorgehen sollten, wenn sie eine Computeranwendung einsetzen wollen*. Als erstes muß entschieden werden, ob man die Computeranwendung selber entwickeln will oder externe Hilfe beansprucht. Wie aus der Beschreibung der Entwicklung

¹ Computer fügen der Umwelt und der Natur großen Schaden zu. Dies beginnt bei der Verschmutzung der Umwelt durch Schadstoffe bei der Produktion der Hardware und endet bei der Entsorgung als Sondermüll. Die Natur wird bei der Gewinnung der benötigten Rohstoffe für das Baumaterial und die Energiegewinnung zerstört, die zahlreichen Computerhandbücher und Computerzeitschriften sorgen für die Abholzung ganzer Wälder.

einer Computeranwendung hervorgeht, arbeiten für ein optimales Ergebnis einer Computeranwendung viele Spezialisten an dem Projekt mit. Für kleinere Häuser oder bei Geldmangel kann eine Computeranwendung selbst entwickelt werden¹. Die Aussteller lernen dabei viel über das Ausstellungsmedium, müssen sich aber neben der Beachtung inhaltlicher und didaktischer Gesichtspunkten auch in die digitale Technik einarbeiten. Bei der ersten Entwicklung einer Computeranwendung machen sie aus Unwissenheit, bzw. mangelnder Erfahrung, Fehler. Aber dies kommt auch bei anderen Ausstellungsmedien vor. Außerdem bietet die Computeranwendung die Möglichkeit, das Anwendungsprogramm bei festgestellten Fehlern zu überarbeiten, ohne daß neue Materialkosten auftreten. So kann die Anwendung nach und nach verbessert werden. Wenn ausreichend Geld vorhanden ist, sollte man die Entwicklung einer Computeranwendung wie oben beschrieben teilweise aus dem Haus geben. Nur wenn ausreichend Geld vorhanden, aber keine personellen Ressourcen intern zur Verfügung stehen, sollte man einen Auftrag komplett von der Planung, Umsetzung über die Evaluation bis zum Aufstellen außer Haus geben. Bei dieser Variante kann es passieren, daß die Anwendung von den Vorstellungen der Aussteller didaktisch, inhaltlich oder ästhetisch abweicht. Wenn man sich dann im klaren ist, wie man bei der Entwicklung vorgehen will, bleiben offen, *was bei der Planung einer Computeranwendung zu beachten ist*. Die Aussteller und die Produzenten sollten die Möglichkeiten und Grenzen dieses Mediums kennen, um „aus den vielfältigen Möglichkeiten dieses einzigartigen Mediums das Beste herauszuholen“, dazu gehört es besonders, „Inhalte, Botschaften und Geschichten zu finden, die sich optimal mit interaktiven, medienintegrierenden Mitteln präsentieren lassen.“ (Steinhau 1995). Dabei sollten immer die Besucher als Zielgruppe im Auge behalten werden. Evaluationen sollten wiederholt eingesetzt werden, um inhaltliche und technische Mängel aufzudecken. Einige der von mir besichtigten Computeranwendungen wiesen kleinere und größere Mängel auf. Diese reichten von der fehlenden Sitzgelegenheit, bei der Vorführung von minutenlangen Videos, über Programmierfehler (beides im Aquarius Wassermuseum Mühlheim) bis hin zu schlechten Quizfragen (im Museum Mensch und Natur). Bei Kenntnis solcher Probleme können sie bei der Entwicklung leicht vermieden werden.

¹ Die dafür benötigten Kosten liegen unter zwanzigtausend Mark (Computer, Scanner, Software, Schulungen, etc.) und können vielleicht von einem Förderverein oder einem lokalem Sponsor aufgebracht werden. Bader liefert in einem Artikel eine Beschreibung praktischer Verfahrensweisen und Werkzeuge (Bader 1997) .

9. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit habe ich eine Einsatzmöglichkeit des Computers in Museen und Umweltzentren vorgestellt. Dabei handelt es sich um die Nutzung eines Computers durch die Besucher der Ausstellung. Da es sich um ein junges Ausstellungsmedium handelt, sind Informationen darüber nicht weit verbreitet. Daher behandle ich in dieser Arbeit die Computeranwendung.

Nachdem ich im *Vorwort* das Thema, einige damit verbundenen Fragen, das Ziel dieser Arbeit, die Vorgehensweise und Probleme bei der Verfassung der Magisterarbeit vorgestellt und einen kurzen Überblick über den Inhalt gegeben habe, gehe ich in der *Einleitung* auf Grundbegriffe dieser Arbeit ein. Zuerst erläutere ich die Wahl des Begriffes „Computeranwendung“. Als zweites begründe ich, warum ich den Begriff Multimedia vermeide. Dies geschieht, weil die Definitionen dieses Begriffes einige Einsatzmöglichkeiten aus der Praxis ausschließen. In diesem Zusammenhang zähle ich noch Begriffe wie Point of Information auf, die in der Literatur sinnverwandt zur Computeranwendung eingesetzt werden. Als nächstes grenze ich noch die Begriffe Natur - Umwelt und Museum - Umweltzentrum voneinander ab.

Danach definiere ich im *dritten Kapitel* die Computeranwendung, welche aus dem Anwendungsprogramm, dem Computer und der Erscheinungsform besteht. Die Erscheinungsform, bestehend aus Ausgabegerät, Eingabegerät und „Verpackung“, wird in all seinen Formen beschrieben, bevor ich das Anwendungsprogramm vorstelle. Beim Anwendungsprogramm muß zwischen selbstablaufenden und interaktiven Anwendungen unterschieden werden. Als nächstes beschreibe ich den Aufbau eines Anwendungsprogramms und gehe auf die Bewegungsstrukturen innerhalb des Programms ein. Beides wird von je einer Abbildung begleitet, bei denen die Komplexität der Entwicklung zu erahnen ist. Dann gehe ich kurz auf den Computer ein, der bei der Computeranwendung eine untergeordnete Rolle spielt. Im nächsten Punkt arbeite ich den wichtigsten Unterschied zwischen einer Computeranwendung und herkömmlich verwandten Medien heraus - die Komplexität. Diesen Punkt greife ich im Kapitel Fünf nochmals vertiefend auf. Danach schildere ich noch Möglichkeiten und Vorteile, aber auch Nachteile und Probleme einer Computeranwendung. Dabei stellt u.a. sich heraus, das der Vorteil einer großen

Informationstiefe mit dem Nachteil verbunden ist, daß eine langfristige Benutzung der Computeranwendung durch einen Besucher andere Personen ausschließt.

Im *vierten Kapitel* gehe ich auf den Einsatz der Computeranwendung im Umwelt- und Naturbereich ein. Eine neue Möglichkeit der Besucherlenkung bietet sich durch das Ausstellungsmedium an - Wanderempfehlungen können u.a. abhängig von der Jahreszeit gemacht werden, um den Ansprüchen der Natur gerecht zu werden. Als Nachteile sind erstens die Umweltbelastungen zu nennen, die durch den Computereinsatz verursacht werden, und zweitens, daß es sich bei der Computeranwendung um den Einsatz moderner Technik handelt, was dem Ziel „Naturerlebnis“ vieler Umweltzentren entgegensteht. Dann gehe ich ausführlich auf die Ziele einer Computeranwendung im Umwelt- und Naturbereich ein. Es folgt eine Auflistung von zwanzig Zielen, die im Anhang A mit je einem Praxisbeispiel erläutert werden.

Im *fünften Kapitel* gehe ich auf die Entwicklung einer Computeranwendung ein. Ich schildere die meiner Meinung nach günstigste Verfahrensweise, die Teilauslagerung der Entwicklung einer Computeranwendung zu einer externen Produktionsfirma. Dabei gehe ich auf die vier Phasen Vorplanung, Planung, Entwicklung und Einführung ein, wobei der Schwerpunkt der Beschreibung bei den Aufgaben der Aussteller liegt. Die wichtigsten Aspekte, die ich bei der Beschreibung der Entwicklung erwähnt habe, werden im *sechsten Kapitel* ausführlicher behandelt. Dabei handelt es sich um die Aufgaben beteiligter Personen, die Einsatzmöglichkeiten und Besonderheiten der unterschiedlichen Hardware (Computer und Ein- / Ausgabegeräte), Faktoren des Bezugsrahmens der Computeranwendung (Standort, Corporate Design), Besonderheiten bei der Erstellung eines Anwendungsprogramms, die Möglichkeit der Interaktivität, welche Medien integriert werden können, was bei der begleitenden Evaluation zu beachten ist und welche Kosten zu erwarten sind. Im *siebten Kapitel* gehe ich auf die Zielgruppen ein, die wie bei jedem Ausstellungsmedium auch bei der Computeranwendung im Mittelpunkt stehen. Dabei führe ich in einer Tabelle zahlreiche Zielgruppen auf, deren mögliche Auswirkungen auf die Entwicklung ich im darauf folgenden Text beschreibe.

Im *achten Kapitel* gehe ich auf generelle Problemstellungen ein. Dabei arbeite ich heraus, daß Computeranwendung nicht alle anderen Ausstellungsmedien ersetzen können und sollen. Computeranwendung ist ein neues Ausstellungsmedium und soll ergänzend dann eingesetzt werden, wenn es sinnvoll ist. Auch im Umwelt- und Naturbereich sollten Computeranwendungen eingesetzt werden, wenn damit wichtige Ziele erreicht werden können. Eine grundlegende Entscheidung vor der Entwicklung ist die, ob man die Anwendung ganz oder teilweise entwickelt oder vollständig als externen Auftrag vergibt. Dies hängt von den jeweiligen Bedingungen vor Ort ab.

Bei der Entwicklung ist es wichtig, die Möglichkeiten und Grenzen einer Computeranwendung zu kennen.

Nachdem ich in *diesem Kapitel* die Arbeit zusammengefaßt habe, beende ich die Arbeit im *nächsten Kapitel* mit einem Schlußwort und dem Hinweis auf mögliche Forschungsaufgaben, die sich aus dieser Arbeit ergeben.

10. Schlußwort

Die neuen Möglichkeiten, wie die Interaktivität oder der Einsatz von Simulationen in einer Computeranwendung, sind häufig mit einem hohen Arbeits-, Kosten- und Zeitaufwand bei der Entwicklung verbunden. Bei der Entwicklung und beim Einsatz einer Computeranwendung sind viele Probleme und Nachteile zu beachten. Trotzdem ist zusammenfassend der *Einsatz von Computeranwendungen* in Museen und Umweltzentren meiner Meinung nach *empfehlenswert*. Die neuen Möglichkeiten sind in meinen Augen den hohen Aufwand wert, den ihre Verwirklichung kostet, wenn dabei eine gute Computeranwendung entsteht. Gut ist sie, wenn die Aussteller damit ihr Ziel erreichen und der Besucher seinen Nutzen aus der Computeranwendung ziehen kann. Dazu kommt, daß bei der Entwicklung einer Computeranwendung nicht alle Möglichkeiten ausgeschöpft werden müssen, sondern ausgewählte Methoden gezielt und optimiert eingesetzt werden können. Probleme und Nachteile sind negative Faktoren bei der Entwicklung von Computeranwendungen, können aber bei ihrer Kenntnis umgangen bzw. vermieden werden.

Die in meinen Augen größten Vorteile beim Einsatz der Computeranwendungen liegen in den Interaktionsmöglichkeiten, die den Besucher vom passiven zum aktiven Rezipienten machen, wie z.B. beim Einsatz von interaktiven Simulationen. Weiterhin bietet sich die Möglichkeit der Berücksichtigung von Randgruppen wie z.B. Analphabeten, die mit diesem Medium den Zugang zu einer neuen Welt erhalten können. Dies kann bei Analphabeten durch die Vermeidung von Schrift oder die Möglichkeit, sich geschriebene Texte vorlesen zu lassen, realisiert werden.

Zum Abschluß will ich auf die Computeranwendung „Tiere in Feld und Flur“ im Museum Mensch und Natur in München aufmerksam machen. Bei dieser Computeranwendung führt ein Quiz¹ zu einer genauen Beobachtung der Ausstellungsobjekte in Form von ausgestellten Tierpräparaten. Diese Anwendung wurde während meines Besuchs von Kindern, wie selbstverständlich, stark frequentiert und ausführlich genutzt. Dabei wurde die Anwendung meist zu zweit benutzt, entweder mit einem anderen Kind oder einem Elternteil.

¹ Mit einigen didaktisch schlecht gestellten Fragen. (Bei dieser Computeranwendung aus dem Jahr 1988 mußten spezifischen Fragen über Tiere mit der Eingabe der Nummer des Tierpräparates beantwortet werden. Leider waren auf einige Fragen mehrere Antworten möglich, so daß man als Resultat den Satz „Auf dieses Tier trifft die Antwort zu, aber gemeint ist ein anderes Tier.“ angezeigt bekam. Auf mich wirkte diese Antwort demotivierend.)

Diese Erinnerung macht mich zuversichtlich, daß sich die Computeranwendung in der Zukunft als ein Ausstellungsmedium neben anderen etablieren wird und in einigen Jahren für Aussteller und Besucher¹ seinen heutigen Stellenwert als „Exot“ verlieren wird.

„Bei aller Skepsis gegen das Modewort „Multimedia“, bin ich der Meinung, daß gerade im Museumsbereich [²] die Möglichkeit, Medien computergestützt zu virtuellen Ausstellungsobjekten zusammenzuführen, einen berechtigten, festen Platz einnehmen sollte.“
(Köhnert 1997, S.16)

¹ Eine Untersuchung des Deutschen Museums 1993 ergab, daß knapp 50% der Benutzer eines Terminals die Technik ausprobieren wollten (Seminar Brauweiler 1996)

² und natürlich auch im Bereich der Umweltzentren

Nach der Ausarbeitung dieser Magisterarbeit sind mehrere Aspekte unbehandelt geblieben, die ich gerne weiter untersucht hätte. Dies ist jedoch im Rahmen einer einzelnen Magisterarbeit nicht möglich. Daher würden sich in dem Bereich des „Ausstellungsmediums Computeranwendung“ für zukünftige Forschungsarbeiten folgende Themen anbieten:

- Eine systematische Einordnung der Computeranwendung als Ausstellungsmedium. Diese ist sinnvoll, um bei der Entscheidung für oder gegen eine Computeranwendung Argumente liefern zu können.
- Eine Untersuchung über die Lernerfolge mit Computeranwendungen¹, auch im Vergleich mit anderen Ausstellungsmedien. Hierüber liegen nur wenige Informationen in der Literatur vor.
- Eine vertiefte Ausarbeitung der Entwicklung einer Computeranwendung aus Ausstellersicht mit einer Checkliste² als Endziel. Diese hätte in der Praxis einen hohen Nutzwert für Mitarbeiter eines Museums oder eines Umweltzentrums.
- Eine Evaluation bestehender Computeranwendungen in Museen und Umweltzentren, dabei sollten besonders gelungene Beispiele über einen engen Umwelt- bzw. Naturbereich hinaus analysiert werden. Eine Übersicht über Standorte von Computeranwendung kann eine vergleichende Arbeit erleichtern.
- Eine Evaluation der Möglichkeit der Aktualisierung von Inhalten einer Computeranwendungen. Mir ist keine Computeranwendung bekannt, bei der diese Möglichkeit genutzt wird.
- Eine Auswertung der Erfahrungen bisheriger Entwicklungen von Computeranwendungen. Dies ist sinnvoll, um Fehler nicht wiederholt auftreten zu lassen, aber auch um von bisherigen Erfahrungen zu profitieren.

¹ „There appears to be little research into what and how visitors learn when using multimedia in the museums.“ (Spicer 1996, S. 10)

² Die Checkliste sollte auflisten, welche Aspekte bei der Planung und Entwicklung von der Ausstellerseite zu beachten sind, so daß die einzelnen Punkte im Einsatzfall abgearbeitet werden können.

Literaturverzeichnis

Bader, R., **Alles auf eine Scheibe setzen.** medien praktisch, 1997, Heft 1.
S. 31-36

Bahner, C. J. H., **Was kostet Multimedia?** HMD. Theorie und Praxis der
Wirtschaftsinformatik, 33, 1996, Heft 188. S. 87-98

Bakker, R., **Multimedia und Urheberrecht.** HMD. Theorie und Praxis der
Wirtschaftsinformatik, 1996, Heft 188. S. 99-107

Baumgartner, P., *Didaktische Anforderungen an (multimediale) Lernsoftware.* In:
Issing, L. [u.a.]. (Hrsg.), **Informationen und Lernen mit Multimedia,**
1995, S. 241-252

Bearman, D. (Hrsg.), **Multimedia Computing and Museums. Selected
Papers from the Third International Conference on Hypermedia and
Interactivity in Museums (ICHIM '95 . MCN '95)** Pittsburgh,
Pennsylvania, 1995

Bode, S., (1996) **Multimedia in Museen - weder Königsweg noch
Guillotine.** <http://userpage.fu-berlin.de/%7Estebo/>

Brockhaus, Der große Brockhaus. Brockhaus-Enzyklopädie Band 15. Mannheim
1991

Feibel, T., **Herr der Scheiben, Teil 3.** Screen Multimedia, 1996, Heft 12.
S. 86-89

Fischer, C., **Der Naturraum Elbtalaue bei Bleckede und seine
Darstellung in einem Umweltzentrum. Standortanalyse des
Naturraums und Aufbau des Zentrums im nationalen Vergleich.**
Lüneburg 1993, unveröffentlichte Magisterarbeit.

Förster, [u.a.], **PC-Ergonomie und Ökologie.** München 1994

Freibichler, H., *Werkzeuge zur Entwicklung von Multimedia*. In: Issing, L. [u.a.] (Hrsg.), **Informationen und Lernen mit Multimedia**, 1995, S. 221-240

Fricke, R., *Evaluation von Multimedia*. In: Issing, L. [u.a.] (Hrsg.), **Informationen und Lernen mit Multimedia**, 1995, S. 401-411

Friz, S., **Navigation & Interaktivität**. medien praktisch, 1997, Heft 1. S. 22-28

Garfinkle, R. V. J., *Evaluation Scientific Visualizations*. In: Bearman, D. (Hrsg.), **Multimedia Computing and Museums. Selected Papers from the Third International Conference on Hypermedia and Interactivity in Museums (ICHIM '95 . MCN '95)**, 1995, S. 79-86

Glowalla, U. [u.a.] (Hrsg.), **Hypertext und Multimedia: Neue Wege in der computerunterstützten Aus- und Weiterbildung**, Berlin, Heidelberg 1992

Grau, O., **Künstler für fünf Minuten**. c't, 1997, Heft 6. S. 104-108

Grote, A. [u.a.] **Schwergewicht. Der PC hinterläßt enorme Spuren in der Umwelt**. c't, 1997, 5/97. S. 170 f.

Heidtmann, H., **Kinder- und Jugendliteratur multimedial und interaktiv. Multimedia-Anwendungen auf CD-ROM**. Weinheim 1996

Heinecke, A. M., *Evaluation of Hypermedia Systems in Museums*. In: Bearman, D. (Hrsg.), **Multimedia Computing and Museums. Selected Papers from the Third International Conference on Hypermedia and Interactivity in Museums (ICHIM '95 . MCN '95)**, 1995, S. 67-78

Hemsley, J., *Design and Development of Systems for Museums and Galleries*.
 In: Lees, D. (Hrsg.), **Museums and Interactive Multimedia. Proceedings
 of the Sixth International Conference of the MDA and The Second
 International Conference on Hypermedia and Interactivity in
 Museums (ICHIM '93)**, 1993, S. 160-172

hest, **Mit allen Wassern gewaschen. Das Museum mit der Karte**.
 Screen Multimedia, 1993, Heft 1. S. 32-35

Horb, U., **CD-ROM-Millionäre - Die Scheibenkönige**. Stern, 1997,
 Heft 22. S. 104-106

Hubrath, M., **Neue Medien im Museum**. inform! Museen im Rheinland,
 1996, Heft 3. S. 16-21

Issing, L., Paul Klimsa, **Informationen und Lernen mit Multimedia**.
 Weinheim 1995

Job, H. [u. a.], **Informations- und Öffentlichkeitsarbeit in Natur
 und Landschaft: Von der Theorie zur Praxis!** Schriftenreihe des
 Informationszentrum Naturpark Altmühltal, 1993, Heft 6. S. 34

Jöns, I., *Möglichkeiten und Grenzen formativer Evaluation computerunterstützter
 Lernsysteme im Rahmen anwendungsorientierter Entwicklungsprojekte*. In:
 Glowalla, U. [u.a.] (Hrsg.), **Hypertext und Multimedia: Neue Wege in
 der computerunterstützten Aus- und Weiterbildung**, 1992, S. 279-295

Jungbluth, V., **Teamwork. Einführung in die EDV-gestützte Projekt-
 planung**. c't, 1997, Heft 7. S. 172-189

Kerres, M., *Technische Aspekte multimedialer Lehr-Lernmedien*. In: Issing, L.
 [u.a.] (Hrsg.), **Informationen und Lernen mit Multimedia**, 1995, S. 25-45

Kerres, M., **Entwicklung multimedialer Lehr-Lern-Umgebungen**. HMD.
 Theorie und Praxis der Wirtschaftsinformatik, 1996, Heft 188. S. 42-53

- Klein, H.-J., **Der gläserne Besucher. Publikumsstrukturen einer Museumslandschaft.** Berlin 1990
- Klimsa, P., **Multimedia: Anwendungen, Tools und Techniken.** Reinbeck bei Hamburg 1995
- Knauer, S., **Grüne Kiste?** Spiegel special, 1996, Heft 3. S. 50-53
- Kochanek, H.-M., Frank Pathe, Brigitta Szyska, **Umweltzentren in Deutschland. Ausgabe 1996 / 97.** München 1996
- Köhnert, K. (1997). **Virtuelle Ausstellungsobjekte - Multimedia und Museum.** Schöne neue Computerwelt: Virtuelle Medien im Museum, Wolfenbüttel, Bundesakademie für kulturelle Bildung, unveröffentlichtes Manuskript.
- Lees, D. (Hrsg.), **Museums and Interactive Multimedia. Proceedings of the Sixth International Conference of the MDA and The Second International Conference on Hypermedia and Interactivity in Museums (ICHIM '93),** Cambridge, 1993.
- Mandl, H. [u.a.] , *Situiertes Lernen in multimedialen Lernumgebungen.*
In: Issing, L. [u.a.] (Hrsg.), **Informationen und Lernen mit Multimedia,** 1995, S. 167-178
- McDougall, A. D. S., **An Empirical Study of a New Paradigm for Choosing Educational Software.** Computers Education, 25, 1995, Heft 3. S. 93-103
- Mehrmann, E. [u.a.], **Effizientes Projektmanagement.** Düsseldorf, Wien 1992
- Müller, T. G., **Festgeklopft. Vertragsregelungen für eine Multimedia-Aufgabenproduktion.** Screen Multimedia, 1995, Heft 6. S. 74

Müller, U., **Didaktische Planung ökologischer Erwachsenenbildung: ein Leitfaden.** Frankfurt am Main 1993

Munro, P., **Orientierungshilfe und Denkanstoß.** Screen Multimedia, 1993, Heft 12. S. 79

Mountain View College - Library, (o.J.) **CD-ROM Evaluation Criteria.**
<http://www.dcccd.edu/mvc/lrc/critter.htm>

Noschka-Roos, A., **Referierende Bibliographie zur Besucherforschung.** Berlin 1996

o.V., **Salziger Touchscreen.** multiMedia, 1995, Heft 11. S. 28

Patten, D., **Digital Networks at the Science Museum.** Interpretation. A Journal of Heritage and Environmental Interpretation, 2, 1996, Heft 1. S. 11-13

Perrot, X., *Applications in Museums.* In: Lees, D. (Hrsg.), **Museums and Interactive Multimedia. Proceedings of the Sixth International Conference of the MDA and The Second International Conference on Hypermedia and Interactivity in Museums (ICHIM '93),** 1993, S. 2-11

Preis, A., **Das Museum. Die Entwicklung in den 80er Jahren.** München 1990

Schult, T. J., **Fernführer.** c't, 1997, 6/97. S. 58 f.

Seminar Brauweiler, R. H., Sylvia; Doris Lewalter; Annette Noschka-Roos, 1996). **Bildschirme als Informations- und Unterhaltungsmedium in Ausstellungen. Fortbildungszentrum für Museen,** 09.12-10.12.1996.

Seminar Wolfenbüttel, R. G., Monika; Klaus Köhnert, 1997). **Schöne neue Computerwelt: Virtuelle Medien im Museum. Bundesakademie für kulturelle Bildung,** 07.02.-09.02.1997.

- Seyfarth, L., **Schluß mit „Bitte nicht berühren“**. Screen Multimedia, 1993, Heft 12. S. 73-79
- Spicer, S., **Lessons from America**. Interpretation. A Journal of Heritage and Environmental Interpretation, 2, 1996, Heft 1. S. 8-10
- Squires, D. A. M., **Software Evaluation: a Situated Approach**. Journal of Computer Assisted Learning, 1996, Heft 12. S. 146-161
- Staatliche Museen zu Berlin (Hrsg.) **Erhebung der Besuchszahlen an den Museen der Bundesrepublik Deutschland für das Jahr 1994**. Berlin 1994
- Staatliche Museen zu Berlin (Hrsg.) **Erhebung der Besuchszahlen an den Museen der Bundesrepublik Deutschland für das Jahr 1995**. Berlin 1995
- Steinhau, H., **Die CD-ROM ist schuld**. Screen Multimedia, 1995, Heft 2. S. 12
- Steinmetz, R., **Multimedia-Technologie: Einführung und Grundlagen**. Berlin [u.a.] 1993
- Stock, U. (1996). **Multimedia - der richtige Weg, einer Informationsgesellschaft den Naturschutz nahezubringen?** Tagung: @Mehr RAM! 19.6.95, Schneverdingen, Unveröffentlichte, vom Autor revidierte Mitschrift
- Vichr, A. W., **Was ist Protokollierung**. Screen Multimedia, 1994, Heft 6. S. 54-58
- Wand, E., **Fast wie im richtigen Leben**. Screen Multimedia, 1994, Heft 5. S. 62-65
- Welsch, N., **Multimedia-Entwicklung mit Macromedia Director**. Berlin u.a. 1997

Wesemann, A., **Homo Erectus**. Screen Multimedia, 1997, Heft 5. S. 94

Wolter, U., **Konzeption von CBT-Programmen**. Screen Multimedia, 1997, Heft 5. S. 48-52

Wujec, T., *Multimedia Interface Design*. In: Lees, D. (Hrsg.), **Museums and Interactive Multimedia. Proceedings of the Sixth International Conference of the MDA and The Second International Conference on Hypermedia and Interactivity in Museums (ICHIM '93)**, 1993, S. 181-188

Glossar

3-D-Brille

Brille, in die für jedes Auge ein Monitor eingebaut ist. Beide Monitore werden mit unterschiedlichen Daten versorgt, so daß beim Nutzer ein dreidimensionales Bild entsteht.

Analog

Entsprechend, ähnlich. Das analog aufgezeichnete Signal entspricht dem Originalsignal im Gegensatz zum digitalen Signal, bei dem das aufgezeichnete Signal entsprechend kodiert wird.

Animation

Simulation einer Bewegung.

Anwendungsprogramm

Für die Computeranwendung entwickelte Software.

Ausgabegerät

Sammelbezeichnung für alle Peripheriegeräte, deren vorwiegender Zweck die Ausgabe ist. Sie dienen der Speicherung, Übertragung und der Darstellung von Daten.

Beamer

Gerät ähnlich dem Filmprojektor, mit dessen Hilfe der Inhalt des Bildschirms auf eine Fläche projiziert wird.

Berührungssensitiver Bildschirm (Touchscreen)

Bildschirm auf oder um den Sensoren angebracht sind. Ermöglicht Bedienen durch Zeigen auf die gewünschte Stelle in einem angezeigten Bild. Bei Berührung leiten die Sensoren Signale mit den jeweiligen Koordinaten an den Rechner weiter, was es ermöglicht, virtuelle Tasten zu betätigen.

Bezugsrahmen

Standort der Computeranwendung und Einflüsse der Umgebung.

Bildplatte

Scheibenförmiger Träger von Videosignalen zur Wiedergabe von Filmen, Bildern und anderen Daten. Die Daten werden dabei analog gespeichert.

CD-I (Compact Disk Interactive)

Ein von Sony und Philips entwickelter Standard für interaktive CDs, die nur über einen Fernseher angeschlossenen CD-I-Player oder mit einer speziellen PC-Erweiterung nutzbar sind.

CD-ROM (Compact Disk - Read Only Memory)

Eine CD für die Aufzeichnung von ca. 650 MByte digitaler Daten. Aufgezeichnete Daten lassen sich nur ablesen aber auf der CD nicht mehr verändern.

Chipkarte

Karte mit programmierbarem Chip, der verschiedene Speichersorten enthalten kann.

Computeranwendung

Ausstellungsmedium. Besteht aus den Teilen Anwendungsprogramm, Computer und Erscheinungsform.

Ähnlich: Multimediaanwendung, Multimedia-Applikation, Kiosksystem, Multimedia-Terminal...

Computer-Hopping

Besucher ignoriert Ausstellungsobjekte und geht von einer Computeranwendung zur nächsten.

Datenbank

Gesamtheit der Daten eines Organisationsbereiches oder Problemkreises, die zentral (einschließlich der zugehörigen Organisationsangaben) gespeichert sind. Eine Datenbank muß drei Kriterien erfüllen:

- einfache Wartung des Datenbestandes
- schneller Zugriff auf die Daten zu verschiedenen Verarbeitungsaufgaben
- geringer Speicherplatzbedarf

Datenfinger

Gerät, mit dem gewünschte Stellen auf dem Monitor gewählt werden können.

Datenhandschuh

Ein mit dem Rechner verbundener Handschuh, der als dreidimensionales Eingabegerät dient. An den Rechner gehen Informationen über die Lage der Hand im Raum, die Ausrichtung der Hand und der Finger zueinander.

Desorientierung

Bei einer hohen Vernetzung der Inhalte einer Computeranwendung und einer freien Bewegungsfähigkeit kann der Benutzer die Orientierung und sein eigentliches Ziel aus den Augen verlieren.

Digital

[engl. "digit = Ziffer, Stelle"], meist mit binär gleichgesetzt; numerische Darstellung stetig veränderlicher Größen. In Zahlen ausgedrückte Information.

Digitale Kamera

Kamera, die bei der Aufnahme von Bildern das Bildmaterial in Pixeln aufnimmt und speichert.

E-mail

Elektronische Post, die zwischen virtuelle Adressen versendet und empfangen wird.

Eingabegerät

Peripheriegerät zur Eingabe von Daten.

Einhandhörer

Kleiner Lautsprecher in einem Kunststoffgriff, der an ein Ohr gehalten wird.

Ermutigen

Durch immer neue Probleme und Krisen im Umweltbereich entmutigte Besucher sollen aufgebaut werden, in dem z.B. bisherige Erfolge gezeigt werden.

Erscheinungsform

Schnittstelle Mensch und Computer, bestehend aus Ausgabegerät, Eingabegerät und Verpackung.

EyeTracker

Eingabegerät das die Augenbewegung verfolgt und in Befehle für den Rechner umwandelt.

Fremdmaterial

Nicht selbst produziertes Material.

Grafiktablett

Eingabegerät in Form eines Tablett, auf der mit einem speziellen Stift gemalt und gezeichnet werden kann. Bei drucksensitiven Tablett können unterschiedliche Strichstärken an den Rechner übertragen werden.

Hardware

Maschinentechnische Ausstattung einer Datenverarbeitungsanlage, im Gegensatz zur Software.

Hypertext

Textpräsentations- und Nutzungsform mit logischen Verbindungen (links) zwischen einzelnen Informationselementen.

Informationsbreite

Ein Thema wird breit behandelt, d.h. es werden mehrere Aspekte behandelt.

Informationstiefe

Ein eingegrenztes Thema wird ausführlich behandelt und kann bis ins Detail ausgearbeitet sein.

Interaktivität

Bidirektionaler Austausch von Daten zwischen Nutzer und Rechner in Form von Ein- und Ausgaben.

Interfacedesign

Schnittstellendesign für die Schnittstelle Mensch-Maschine, meist Software, die es dem Menschen erleichtert, sich mit dem Programm zurechtzufinden, beispielsweise Symbole deren Anklicken mit der Maus Programme auslösen.

Joystick:

Hebel, der in eine beliebige Richtung gedrückt werden kann und damit den Cursor auf dem Bildschirm mit einer kontinuierlichen Bewegung an die gewünschte Stelle bewegt.

Lost in Cyberspace

Ausdruck dafür, daß man in der digitalen Informationsflut (z.B. im Internet) den Überblick verliert.

Magazin

Aufbewahrungsort für den Teil der Sammlung eines Museums, welcher aus Platzgründen nicht in der Ausstellung präsentiert wird.

Metainformation:

Information über Informationen, z.B. ist die Struktur einer Datenbank eine Metainformation über die in der Datenbank enthaltenen Daten.

Multimedial

Einsatz mehrerer Medien, abwechselnd oder parallel.

Netzwerk

Ständige Verbindung von mindestens zwei Rechnern miteinander.

Offline

Form des Datenverkehrs zwischen Computer und peripherem Gerät, bei dem das periphere Gerät nicht ständig mit dem Computer verbunden ist, bzw. nicht ständig unter seiner Kontrolle arbeitet.

Online

Eine Form des Datenverkehrs zwischen Computer und einem direkt angeschlossenen, peripherem Gerät. Die zu erfassenden Daten werden unmittelbar an den Rechner weitergegeben, bzw. die auszugebenden von dort empfangen.

Pixel

Das kleinste Element einer digitalisierten Bilddarstellung in Form eines Rechtecks. Jedem Element ist genau ein Grauwert bzw. genau eine Farbe zugeordnet.

Pixel-Grafik

Darstellung einer Grafik, bei der der Rechner die gesamte Bildfläche in nach Spalten und Zeilen orientierte Rechtecke (Pixel) zerlegt.

Scanner

Gerät zur optischen Abtastung von Vorlagen mit Laserlicht.

Screendesign

Grafische Gestaltung der Bildschirmoberfläche.

Simulation

Nachahmen von Vorgängen und Abläufen im Computer.

Software

Programme für den Computer

Tastbox

Holzkiste, in der hinter einem Vorhang ein Gegenstand liegt, den der Besucher mit seinem Tastsinn erkennen soll.

Touchpad

Eingabegerät in Form einer kleinen berührungssensitive Fläche, die per Finger bedient wird.

Touchscreen (s. Berührungssensitiver Bildschirm)

Trackball

In einem Gehäuse eingeschlossene Kugel, von Hand zu bewegen. Die Bewegung wird an den Rechner übertragen und steuert dort den Cursor.

Umweltzentrum

Oberbegriff für Einrichtungen, die Natur- und Umweltschutz in der Öffentlichkeit verbreiten.

Zu den Einrichtungen gehören u.a. Naturparkzentren, Ökologiestationen, Ökomobile, Waldschulen.

Vektor-Grafik

Darstellung einer Grafik mit Strichen (Vektoren) im Gegensatz zur Pixelgrafik.

Verpackung

Mit Verpackung ist in dieser Arbeit die Art gemeint, in der Computer und Ein- und Ausgabegeräte dem Besucher präsentiert wird.

virtuell

Scheinbar, nicht wirklich.

virtueller Raum

Vom Computer erzeugter dreidimensionaler Raum in dem sich der Nutzer bewegen kann. Ausgabegerät sind beispielsweise ein Bildschirm oder Bilderprojektionen, die dem Menschen den räumlichen Eindruck vermitteln.

Virtuelle Eingabemöglichkeit

Vom Computer am Bildschirm simulierte Funktionstasten wie z. B. ein vom Computer dargestellter Schieberegler, der per Maus bewegt wird.

WWW (World Wide Web)

Weltweites Netz von Servern mit Hypertextinformationen, die untereinander verknüpft sein können. Im WWW können Dokumente aus Text und Grafik interaktiv abgerufen werden.

Zielgruppe

Gruppe von Menschen mit bestimmten, gleichen Eigenschaften und Präferenzen die diese Menschen für den Kauf oder den Gebrauch eines bestimmten Produktes prädestinieren.

Anhang A: Auflistung der Ziele im Umwelt- und Naturbereich

Hier erfolgt eine Auflistung von Ziele im Umwelt- und Naturbereich. Diese sind von mir anhand von Literaturbeispielen und der Analyse existierender Computeranwendungen erarbeitet und durch eigene Überlegungen, auch angeregt von Literatur aus dem Bereich der Umweltbildung, ergänzt worden (weiteres siehe im Kapitel 4).

Die *Ziele*, deren Reihenfolge keine Gewichtung in Form einer Rangfolge beinhaltet, sind teilweise in *Ausprägungen* unterteilt. Nach der *Beschreibung* des Ziels bzw. der jeweiligen Ausprägung wird ein *Praxisbeispiel* als Einsatzmöglichkeit beschrieben (erfundene Beispiele, bei Bezug auf reale Beispiele wird darauf hingewiesen), gefolgt von *Vor-* und *Nachteilen* (ausführlichere Informationen siehe oben, bei den Nachteilen wird in Ausnahmefällen auch auf Probleme der Ziele hingewiesen). Der *Standort* innerhalb der Ausstellung wird beispielhaft genannt. Bei *Besonderheiten* wird auf besondere Voraussetzungen an das Anwendungsprogramm, Hardwareergänzungen und weitere Möglichkeiten eingegangen.

1. **Metainformationen¹ vermitteln**

Ein Infoterminal kann dazu eingesetzt werden, Fundorte von Informationen finden zu helfen.

1.a. Orientierung in einer Ausstellung²

Beschreibung: Große Ausstellungen beherbergen viele Informationen. Die Informationen, an denen Besucher interessiert sind, können an verschiedenen Orten zu finden sein. Eine Computeranwendung kann am Eingang einer Informationsstätte dem Besucher helfen, die Informationen zu lokalisieren.

Praxisbeispiel: Der Besucher eines großen Museums ist an Informationen zum Thema Landschaft interessiert. Eine Stichwortsuche weist ihn auf die Bereiche Geographie, Landwirtschaft und Ökologie hin. Er bekommt die Standorte auf einer Karte auf dem Monitor angezeigt. Er kann sie sich ausdrucken lassen oder auf einer der ausliegenden Karten selber einzeichnen.

Vorteile: Stichwortsuche, Druckmöglichkeit, Entlastung des Personals.

Nachteile: Durch die fehlende menschliche Flexibilität können nicht alle Fragen beantwortet werden.

Standort: Eingangsbereich.

Besonderheiten: Die Anwendung sollte schnell und übersichtlich sein und über mehrere Zugangswege zu den Informationen verfügen (Karte der Örtlichkeit, Stichwortsuche, ggf. einen Stichwortkatalog).
Beim Drucker ist eine niedrige Druckqualität möglich.

¹ Metainformationen sind Informationen über Informationsfundorte.

² „Ein gutes Beispiel ist das Natural History Museum (London), ein riesiges Museum, in dem man eine Orientierungshilfe unbedingt braucht. Dort bietet ein interaktiver berührungsempfindlicher Monitor eine Vorschau auf das, was einen erwartet, und hilft bei der Planung des Besuchs.“ (Munro 1993)

1.b. Bekanntmachung weiterer Informationsstellen

Beschreibung: In Naturschutzgebieten, Nationalparks u.ä. existieren mehrere Informationsstellen. Diese sollen dem Besucher vorgestellt und auf deren spezifischen Schwerpunkten aufmerksam gemacht werden. So soll Interesse beim Besucher geweckt und die Computeranwendung zur Besucherlenkung eingesetzt werden. Weiterhin können Hinweise auf Bürgerinitiativen, Vereine etc. erfolgen.

Praxisbeispiele: In einem geplanten Umweltzentrum in Hitzacker wird auf Informationshäuschen¹ im Nationalpark Elbtalaue aufmerksam gemacht. Diese Anlaufpunkte liegen auf dem Deich, an der Elbe, auf dem ehemaligen Todesstreifen, bei Altarmen usw. Die Computeranwendung stellt diese Orte kurz vor, weist auf die Besonderheiten der Umgebung hin und druckt dann einen individuellen Wanderweg aus. Dieser kann z.B. einen Rundgang mit drei Stationen anzeigen, die in einer halben Stunde vom Besucher abgegangen werden können.

Vorteile: Eine hohe Informationstiefe und die Druckmöglichkeit kann genutzt werden. Auf spezielle Interessen kann eingegangen werden.

Nachteile: Vandalismusgefahr besteht bei einem unbeaufsichtigten Einsatz.

Standort: Eingang oder Ausgang einer Ausstellung, eines Parks oder in einer Informationsstelle für Touristen.

Besonderheiten: Je nach Grad der Interaktivität sind die Anforderungen unterschiedlich hoch.
Ein Informationszettel oder eine Druckmöglichkeit ergänzt die Anwendung.

¹ Überdachte Informationsstellen als Anlaufpunkte.

1.c. Ansprech- und Gesprächspartner

Beschreibung: Beim Betreten einer Institution wünscht ein Besucher einen Ansprech- oder Gesprächspartner. Eine Computeranwendung kann als Pförtnerersatz eingesetzt werden.

Praxisbeispiel: In größeren Institutionen wie dem Deutsche Museum in München oder der Alfred-Töpfer-Akademie in Schneverdingen kann eine Suche nach einem Namen oder Stichwort erfolgen, worauf dann die gesuchte Person mit Zimmernummer, Einordnung in einem Raumplan und einem Photo angezeigt wird. Zusätzlich kann eine Kurzbeschreibung angefordert werden. Weiterhin wird ein Verwaltungsdiagramm mit Photos der Mitarbeiter (optische Wiedererkennung möglich) und einer alphabetischen Namensliste angeboten.
Für Analphabeten und bei Fragen wird eine Videoleitung zu einer realen Person geschaltet.

Vorteile: Leicht aktualisierbar, z.B. bei Krankheit eines Mitarbeiters können Besucher umgeleitet werden.

Nachteile: Analphabeten haben Probleme mit der Technik. Diese ist abhängig von der Stromversorgung (Stromausfall!) und kann bei unvorhergesehenen Fragen und Problemen nicht so flexibel wie ein Mensch reagieren.

Standort: Eingang Gebäude bzw. Gelände.

Besonderheiten: Ggf. sollte eine Druckausgabe bei größeren Häusern oder mehreren Gebäuden eingebaut werden.

1.d. Verzeichnis von externen Fachleuten

- Beschreibung:* Wenn der Besucher das Wissen einer Ausstellung in die Praxis umgesetzt will, ist es für ihn häufig aufwendig, Ansprechpartner in der Wirtschaft, Verwaltung oder Umweltszene zu finden. Hier kann eine Adreßdatenbank helfen.
- Praxisbeispiel:* Bei einer Ausstellung über ökologisches Bauen ist es sinnvoll, Architekten, Lieferanten und Handwerker vor Ort finden zu können, die in diesem Bereich arbeiten.
- Vorteile:* Bei Adreßänderung und Neuaufnahme ist eine Aktualisierung leicht möglich.
Besonders bei Wanderausstellungen kann hier ein einfacher Ortsbezug geschaffen werden (Lokalisierbarkeit), in dem die lokalen Fachleute vor Ausstellungsbeginn ermittelt und eingegeben werden.
- Nachteile:* Bei diesem Ziel könnte es bei späteren Problemen der Besucher mit den Fachleuten negative Rückwirkungen auf die Ausstellung geben.
- Standort:* Bibliothek, Ausstellungsende.
- Besonderheiten:* Die Aktualität der Datensätze ist wichtig. Der Datenschutz sollte beachtet werden (Aufnahme ggf. nur nach Genehmigung durch den/die Betroffenen). Auf die Möglichkeit einer Dateneingabe durch das Personal sollte bei der Entwicklung geachtet werden. Hier sollte ein Drucker eingesetzt und eine Beschreibung für die Aktualisierung durch das Personal mitgeliefert werden.

1.e. Materialfindung

Beschreibung: Wenn sich Besucher nach dem Besuch einer Ausstellung vertiefend mit dem Inhalt auseinandersetzen wollen, kann ihnen Materialhinweise geliefert werden. Diese können aus Hinweisen auf Spezialbibliotheken im Umkreis bestehen, auf Buchtitel, Broschüren und Zeitschriften; sie können aber auch auf CD-ROMs, Spiele und Videos ausgerichtet sein. Die Hinweise sollten kommentiert und möglichst auch nach Wissensstufen bzw. Zielgruppen eingeordnet angeboten werden. Bei Kindern könnten auch thematische Malbücher, Spiele, Kassetten, CDs etc. angeboten werden.

Praxisbeispiel: Ein Lehrer sucht nach dem Besuch einer Ausstellung zum Thema „Wasser - Fluch oder Segen“ Material zur Unterrichtsvorbereitung. Bei einem Angebot von Literaturangaben zu den Bereichen „Allgemein“, „Kinder“, „Unterricht“, etc. wird er bei Unterricht Hinweise auf geeignetes Material finden werden.

Vorteile: Bei einem kleinen Angebot können die Angaben leicht erweitert und aktualisiert werden. Bei einem großen Angebot können fertige Datenbanken genutzt werden (von CD-ROM, Festplatte oder online¹)². Es besteht die Möglichkeit der Eingabe von Hinweisen durch die Besucher.

Nachteile: Beim Einsatz von fertigen Datenbanken ist die Nutzung kompliziert und daher meist eine Einarbeitung durch den Benutzer nötig ist.

Standort: Ende der Ausstellung, Besucherbibliothek, bei einem Informationsstand (ggf. mit Verkaufsmöglichkeit).

¹ Online bedeutet hier eine ständige Telefonverbindung mit einem Computer, der Datenbankdienste anbietet.

² Hier spielen Kosten eine große Rolle, fertige Datenbanken kosten viel auf einmal, ein Online-Anschluß auf Dauer.

Anforderungen: Die Anwendung sollte übersichtlich und gut strukturiert sein.

Besonderheiten: Druckmöglichkeit sollte vorhanden sein, ggf. auch eine Möglichkeit zur digitalen Datenausgabe per Diskette oder e-mail. Sinnvoll ist auch eine Bestellmöglichkeit der Literatur oder ein Direktverkauf vor Ort.

1.f. Softwareüberblick

Beschreibung: Es ist schwierig, im Softwaremarkt einen Überblick über Veröffentlichungen im Umwelt- und Naturbereich zu erhalten. Wenn welche gefunden werden, können sie nur selten vor dem Kauf getestet werden. Eine Computeranwendung kann einen Überblick über Software mit Umwelt- und Naturbezug geben. Dieser Überblick kann in die einzelnen Bereichen wie Anwendungssoftware, Spiele, Edutainment¹ oder Lernsoftware unterteilt sein. Die Software sollte bewertet² und mit Empfehlungen versehen werden. Zudem sollte sie möglichst auch getestet und verglichen werden können.

Praxisbeispiel: In einem Meeresmuseum können alle CD-ROMs und Disketten ebenso wie Datenbanken zum Thema Meere und Ozeane getestet und gekauft werden. Zusätzlich werden ausgewählte Informationen aus dem Internet angeboten.³

¹ Edutainment ist eine Kombination der Wörter Education (Erziehung) und Entertainment (Unterhaltung), es bedeutet eine erzieherische Unterhaltung. In der Praxis sollen Computerprogramme unterhalten und im Nebeneffekt erzieherisch wirken.

² Entweder durch eine eigene Bewertung oder eine Literaturlauswertung.

³ Copyrightprobleme sind im Internet noch nicht weitreichend geklärt, deswegen sollte man in diesem Fall die aktuelle Rechtsprechung berücksichtigen.

-
- Vorteile:* Dieses Ziel ermöglicht eine seltene Möglichkeit für Käufer, Software zu testen und sogar vergleichen zu können. Und dies mit themenbezogenem Material.
- Nachteile:* Unterschiedliche Plattformen wie DOS, Windows, Apple Macintosh und Unix verlangen nach verschiedenen Computern, eine Beschränkung auf ein oder zwei Betriebssysteme ist sinnvoll.
Hoher Aufwand bei der Beschaffung, Lizenzierung, Verkauf und Aktualisierung der Software. Dabei entstehen hohe Kosten und der vollständige Absatz ist unsicher.
- Standort:* Bibliothek, Infothek.
- Besonderheiten:* Es werden 3,5 und 5-Zoll Diskettenlaufwerke und ein CD-ROM-Laufwerk benötigt.
Eine Sitzgelegenheit ist sinnvoll. Eine Verkaufs- oder Bestellmöglichkeit von Software sollte erwogen werden.
Ein Einsatz als Wanderterminal¹ ist möglich.

¹ Ein Wanderterminal ist eine Computeranwendung, welche wie eine Wanderausstellung den Standort wechseln kann. Dabei wird viel Wert auf eine einfache Benutzung und auf ein stabiles System gelegt.

2. Interesse wecken

Auf dem Weg zum „Erlebnis“ Museum werden verstärkt moderne Medien eingesetzt, die den Sehgewohnheiten der Besucher entsprechen. Diese Medien können bewußt eingesetzt werden, um beim Besucher ein Interesse zu wecken.

2.a. Blickfang

Beschreibung: Um den Besucher auf eine Teilausstellung aufmerksam zu machen, kann am Eingang einer Teilausstellung eine Computeranwendung als Blickfang eingesetzt werden. Dies kann durch optische, aber auch akustische Reize geschehen. Hier kann auch „aggressiver“ vorgegangen werden (grelle Farben etc.) als üblich, da die Anwendung ja als Eyecatcher¹ wirken soll. Gut einsetzbar ist die Anwendung bei einer Sonderausstellung oder einer Wanderausstellung. Internes Ziel ist hierbei die Besucherlenkung.

Praxisbeispiel: Bei einer Ausstellung zum Thema Waldsterben wird der Besucher an der Seitentür des Hauptflügels durch grelle, überfärbte Bilder des Waldes und von Bäumen, die abgeholzt, abgebrannt oder vom Blitz getroffen werden, aufmerksam gemacht. Durch einen aggressiven Farbwechsel und schnelle Schnitte fällt die Installation im sonst ruhigen Flur ins Auge und lockt den Besucher an.

Vorteile: Vorteilhaft ist die Aktualisierbarkeit bei Themenwechsel, daß die Computeranwendung bei voller Ausstellung abschaltbar ist und eine dauerhaft bessere Qualität als bei analogen Videos vorliegt.

Nachteile: Zu viele Blickfänge in einer Ausstellung können zu einer Reizüberlastung führen.

¹ Blickfang

Standort: Eingang Teilbereich, Haupteingang.

Besonderheiten: Ein auffälliges Oberflächendesign ist nötig. Wenn möglich, sollten harte Kontraste zur Umgebung vor Ort gegeben werden.

2.b. Angebot einer Kurzinformation

Beschreibung: Durch „Appetithappen“ (Bilder, Texte, Animationen) kann auf eine Teilausstellung aufmerksam gemacht werden.

Praxisbeispiel: Im Hauptgebäude eines Umweltzentrums wird auf einem Bildschirm auf eine wechselnde Ausstellung in der Scheune hingewiesen, diesmal zum Vogel des Jahres. Dabei handelt es sich um eine selbstablaufende Anwendung¹, in der Fragen und Antworten aufgeblendet werden.

Vorteile: Vorteilhaft ist die Aktualisierbarkeit.

Nachteile: /

Standort: Eingang Teilbereich, Hauptgebäude.

Besonderheiten: Die Anwendung sollte nicht zu viele Informationen enthalten, da ein Informationsbedürfnis nur geweckt werden soll.

¹ ohne Interaktivitätsmöglichkeit.

3. **Auf ein neues Themengebiet einstimmen**

Bei größeren Häusern mit unterschiedlichen Bereichen wie dem Deutsche Museum, beim Beginn eines Rundgangs oder vor einem Ausstellungsbereich kann eine Computeranwendung auf ein neues Thema einstimmen.

3.a. **Offener Fragekatalog**

Beschreibung: Hier werden grundlegende Fragen gestellt, die dann in der Ausstellung beantwortet werden. Bei guten Fragen wird beim Besucher der Wunsch nach Antworten geweckt und die Aufmerksamkeit erhöht.

Praxisbeispiel: Bei einer Ausstellung zum Thema „Computer im Umweltbereich“ können im Eingangsbereich zwei Computer gegenüberstehen und sich gegenseitig Fragen zuwerfen, die in der Ausstellung beantwortet werden. „Belasten Computer die Umwelt?“, „Schützen Computer die Umwelt?“, „Tragen Computer zur Umweltzerstörung bei?“, „Naturschutz und Computer - zwei Welten?“...

Vorteile:

Nachteile: Schlechte Fragen wirken abschreckend.

Standort: Anfang Teilausstellung.

Besonderheiten: Eine Computeranwendung kann durch einen Einsatz von Sensoren auf bestimmte Situationen wie das Passieren eines Durchganges durch den Besucher reagieren.

3.b. Herstellung eines Zusammenhangs zwischen Ausstellungsobjekten

Beschreibung: Die Computeranwendung kann die Ausstellung in einem größeren Zusammenhang darstellen oder die einzelnen Ausstellungsstücke werden in einem anderem Rahmen gezeigt. (Siehe auch 4.g.).

Praxisbeispiel: Bei einer Ausstellung „Umweltschutz am Bau“ werden die einzelnen Ausstellungsteile von der Solaranlage über die Regenwassersammelanlage bis zur Pflanzenkläranlage im räumlichen Zusammenhang und im technischen Zusammenspiel durch eine Animation dargestellt.

Vorteile: Aus dem Zusammenhang gerissene Einzelstücke können sinnvoll im Einsatz gezeigt werden.

Nachteile:

Standort: Anfang einer Ausstellung.

Besonderheiten: Die Ausstellungsstücke sollten in der Computeranwendung so dargestellt werden, daß sie in der Realität leicht wiedererkannt werden. Inhaltlich kürzer als der Punkt „Verdeutlichung von Zusammenhängen“ (4.g).

3.c. Emotionsweckung

Beschreibung: Der Besucher wird durch eine Computeranwendung emotional berührt. Diese Anwendung kann schockierend sein (Bilder von Tod und Vernichtung), entspannend (Landschaftsbilder und meditative Musik), mitleiderregend (abgemagerte, gefolterte Tiere), aufheiternd (Cartoon wie Tom und Jerry)... Intern dient dieses Ziel der Erhöhung der Aufmerksamkeit oder der Erzeugung einer Stimmung, die in der Ausstellung

weiter benutzt werden kann. Die Stimmung kann im weiteren Verlauf der Ausstellung gesteigert werden oder es kann ein provozierender Bruch erfolgen.

Praxisbeispiel: Bei einer Ausstellung „Naturschonende Möbel“ wird der Besucher mit Bildern der Abholzung des Urwaldes, konfrontiert. Es werden Dokumentationen und Filme über Brandrodung und Holzfällung eingesetzt, dessen Ergebnisse eine zerstörte Landschaft und getötete Tiere sind. Dabei werden immer Möbel aus Tropenholz eingeblendet. So soll er noch mal unter Weckung von Emotionen auf die Grundproblematik hingewiesen werden.

Vorteile: Hier kann Multimedia sinnvoll eingesetzt werden.

Nachteile: Der Besucher sucht manchmal nach nicht explizit zur Aufnahme durch den Besucher aufbereiteten Informationen, d.h. er bemüht sich, Informationen aus dem Angebot zu ziehen, die dafür eigentlich nicht vorgesehen sind. Dies kann bei Mißerfolg zu Frustrationen führen.
„Obwohl unsere Exponate nur zur emotionalen Einstimmung in dieses ... Thema dienen sollte, konnten wir beobachten, daß sich viele Besucher setzten, um den Inhalt der Präsentationen zu folgen.“ (Köhnert 1997, S. 13) ¹

Standort: Anfang einer (Teil-) Ausstellung.

Besonderheiten:

¹ Beobachtung aus der Anwendung "Kinderarbeit und die Lebenswelt des Unternehmers" aus der Rheinischen Industriemuseum Baumwollspinnerei Brügelmann, Ratingen.

4. Allgemeine Informationen anbieten

4.a. Nachschlagemöglichkeit

Beschreibung: In einer Ausstellung stößt der Besucher auf ihm unbekannte Begriffe oder ihm fallen Begriffe aus dem Alltag ein, die er im Zusammenhang mit dem Thema der Ausstellung gehört hat. Die möchte er gerne erklärt haben. Hier kann eine Computeranwendung eingesetzt werden, die über eine Lexikonfunktion verfügt, in welcher der Nutzer in der Ausstellung auftauchende Begriffe nachschlagen kann. Diese werden ihm (ggf. multimedial) erklärt.

Praxisbeispiel: In einer Entsorgungsausstellung werden Begriffe von der Aasentsorgung bis zum Zertrümmerer kurz textlich erläutert und, wo dies sinnvoll erscheint, zusätzlich zu einem Bild mit einem Video oder einer Animation dargestellt. Dies ist z.B. bei der Erklärung einer Mülldeponie der Fall, indem Wasser vom Eintritt als Niederschlag bis zu seinem Austritt als Sickerwasser in einer Animation verfolgt wird.

Vorteile: Die Hypertextmöglichkeit kann mit einer hohen Informationstiefe multimedial verknüpft werden.

Nachteile: /

Standort: Mitte oder Ende der Ausstellung.

Besonderheiten: Der Einsatz von fertigen Lexika ist vorstellbar, wichtig ist eine gute und schnelle Suchfunktion.
Wenn das Lexikon gut wird, sollte die Möglichkeit einer Veröffentlichung auf CD-ROM geprüft werden.

4.b. Grundlagenvermittlung

Beschreibung: Es können Grundlagen zu einem Thema vermittelt werden, die zum besseren Verständnis der Ausstellung beitragen.

Praxisbeispiel: Bei einem Thema wie „Vögel im Moor“ wird der Lebensraum Moor mit seinen Besonderheiten für die Vogelwelt dargestellt. Dabei werden Bilder, Texte und Videos eingesetzt.

Vorteile: Multimediale Informationen und eine hohe Informationstiefe sind hier einsetzbar.

Nachteile: /

Standort: Anfang Teilausstellung.

Besonderheiten: Nicht alle Informationen sollten hier angeboten werden, um ein Interesse an der restlichen Ausstellung zu erhalten.

4.c. Wissensvertiefung

Beschreibung: Eine Ausstellung kann nicht alle Informationen eines Themengebietes darstellen.
Die Computeranwendung kann hier tiefer gehen und offene Fragen des Besuchers beantworten.

Praxisbeispiel: In der Ausstellung wurden z.B. einzelne Vögel des Wattenmeeres gezeigt und erläutert, am Terminal gibt es Material über die restlichen Vögel des Lebensraums. Ggf. kann auch vertiefendes Wissen über die einzelnen Vögel angeboten werden.

Vorteile: Hohe Informationstiefe, multimediales Informationsangebot.

Nachteile:

Standort: In oder am Ende einer Ausstellung.

Besonderheiten: Wichtig ist eine gute Suchfunktion. Eine Sitzmöglichkeit ist sinnvoll.

Ausprägung: 4.d. Wissenserweiterung

Beschreibung: In manchen Ausstellungen werden nur einzelne Aspekte eines Komplexes hervorgehoben, hier kann das Gesamtbild abgerundet werden.

Praxisbeispiel: Wenn in der Ausstellung die Vögel des Wattenmeeres zu sehen sind, kann in der Computeranwendung die restliche Tierwelt dieses Lebensraums dargestellt werden.

Vorteile: Hier kann Multimedia eingesetzt werden. Vorteilhaft ist auch die hohe Informationstiefe, die ausgenutzt werden kann.

Nachteile: Bei einer hohen Informationstiefe ist ein hoher Herstellungsaufwand nötig.

Standort: Ende der Ausstellung.

Besonderheiten: Sitzgelegenheit anbieten.

4.e. Problemfeldbetrachtung

Beschreibung: Ein Problemfeld wird mit all seinen Aspekten ausführlich behandelt. Es kann im Zusammenhang mit der Ausstellung stehen, aber auch als Einzelobjekt.

Praxisbeispiele: Beim Einsatz im Ausstellungsrahmen „Umweltprobleme durch den Menschen“ bietet der Terminal „Abgase“ Informationen von der Erzeugung über die Wirkung bis zur Vermeidung an. In einem Handwerksmuseum kann ein Terminal auch als Einzelobjekt eingesetzt werden, um den technischen Umweltschutz zu beleuchten.

Vorteile: Vorteilhaft ist die mögliche Informationsbreite und -tiefe.

Nachteile: /

Standort: Überall.

Besonderheiten: Bei einer hohen Informationstiefe (-breite) muß eine gute Strukturierung vorhanden sein. Es sollte ein Sitzplatzangebot existieren.

4.f. Neuer Verständnisweg

Beschreibung: Es gibt verschiedene Wege, Informationen zu vermitteln. Auch bevorzugen Besucher unterschiedliche Sicht- und Erklärungsweisen. Es gibt u.a. die sachlich-wissenschaftliche Darstellung, die emotionale (z.B. Aussagen von Betroffenen), die satirische (Cartoon bzw. Karikaturensammlung). Dann gibt es Darstellungen, die eher text-, bild- oder bewegungsorientiert sind.

Praxisbeispiel: Nachdem die Folgen eines Autobahnbaus mit allen Konsequenzen sachlich in der Ausstellung dargestellt wurden, berichtet ein Betroffener in einer Computeranwendung von den Auswirkungen auf sein Leben und auf das seiner Familie. Während der Erzählung werden Videos und Dokumente eingeblendet, die das Erzählte unterstreichen.

Vorteile: Auf einem Computerbildschirm können mehrere Möglichkeiten gleichzeitig angeboten werden.
Für andere Computeranwendungen erarbeitete Daten und Informationen können in einem anderen Zusammenhang nochmals verwendet werden.

Nachteile: Eine „Informationsüberflutung“ des Besuchers ist nicht wünschenswert. Es sollten daher keine neuen Informationen angeboten, sondern nur eine neue Sichtweise geliefert werden.

Standort: Ende einer Ausstellung.

Besonderheiten: Es ist zu prüfen, ob neue Informationen dazukommen müssen.

4.g. Verdeutlichung von Zusammenhängen

Beschreibung: Oft werden Probleme und Informationen nur isoliert betrachtet oder dargestellt. Eine Computeranwendung kann auf verschiedenen Wegen Verknüpfungen herstellen bzw. Zusammenhänge aufzeigen.
(Siehe auch 3.b., Einsatz zur Einstimmung in ein neues Thema).

Praxisbeispiel: Einzelne Ausstellungsstücke wie eine Quelleinfassung, Photos einer Bachbegradigung, eines Deichbau und von Ausbaggerung weisen auf die Ursachen für eine Überschwemmungen hin. Bei der Computeranwendung werden alle Ausstellungsstücke kurz gezeigt, bevor sie in einer Simulation einer Überschwemmung, die durch den menschlichen Eingriff verursacht wurde erscheinen. Der Besucher kann einzelne Ursachen ausschalten und bei einer erneuten Simulation die veränderten Auswirkungen beobachten.

Vorteile: Hier erfolgt eine multimediale Informationsaufbereitung und es findet ein Rückgriff auf bekannte Informationen aus der Ausstellung statt. Eine Interaktivität per Simulation ist möglich.

Nachteile:

Standort: Ende der Ausstellung.

Besonderheiten: Bei längerer Benutzungsdauer sollte eine Sitzgelegenheit eingeplant werden.

4.h. Darstellung komplexer Zusammenhänge

Beschreibung: Umfangreiche Wirkungsgefüge lassen sich nur schwer in Graphiken und Schrift wiedergeben, besonders wenn die vierte Dimension Zeit eine Rolle spielt. Auch statisch ablaufende Videos helfen dem Verständnis, machen das Wissen aber selten nachvollziehbar. Eine Computeranwendung hingegen kann die Zusammenhänge in Einzelteile zerlegen, manipulierbar machen und dann wieder zu einem Ganzen zusammenfügen.

Praxisbeispiel: Beim Thema Treibhauseffekt kann eine Simulation vorgeführt und dann dem Besucher ermöglicht werden, Einstellungen zu verändern, so daß die Auswirkungen auf das System nachvollzogen werden können.

Vorteile: Eine Interaktivität bei Simulationen wird ergänzt durch die Wiederholbarkeit einzelner Erklärungen und Vorführungen.

Nachteile: Komplizierte Zusammenhänge können zu sehr vereinfacht werden, Simulationen nicht logisch durchschaubar sein.

Standort: Innerhalb der Ausstellung.

Besonderheiten:

4.i. Beantwortung häufiger Fragen

Beschreibung: Häufig tauchen beim Betrieb einer Ausstellung Fragen bei Besuchern auf, die nicht vorgesehen waren, vergessen wurden oder aus Beschränkungsgründen nicht beantwortet wurden. Diese können durch eine Computeranwendung, die regelmäßig aktualisiert wird, beantwortet werden.¹

Praxisbeispiel: Auf neu auftauchende Fragen und Probleme im Zusammenhang mit der Ausstellung „Folgen des Giftmüllunfalls XY“ wird stets aktuell eingegangen, indem aktuelle Zeitungsausschnitte eingebaut werden und neueste Gerüchte wissenschaftlich bewertet werden.

Vorteile: Gut ist die leichte Aktualisierbarkeit.

Nachteile: Bei Aktualisierung des Inhaltes der Computeranwendung durch das interne Personal wird die Anwendung textlastig sein.

Standort: Eingang oder Ende der Ausstellung.

Besonderheiten: Eine leichte Aktualisierbarkeit und die Schulung des Personals ist sind Voraussetzungen für eine gute Anwendung.

¹ Ähnlich der FAQ-Listen im Internet (Frequently Asked Questions), in denen häufig auftauchende Fragen gesammelt und beantwortet veröffentlicht werden.

4.j. Informationen von Dritten anbieten

Beschreibung: Es kann sinnvoll sein, Fremdinformationen zur Verfügung zu stellen. Dabei kann es sich um Fremdenverkehrsinformationen (von den Ämtern oder Vereinen finanziert) oder um aktuelle Nachrichten von Umweltorganisationen handeln. Auch Internet-Informationen wie die WWW-Seiten¹ von Greenpeace können on- oder offline² angeboten werden.³

Praxisbeispiel: Ein Informationssystem für die Lüneburger Heide bietet Komplettinformationen vom Naturschutz bis zu Übernachtungsmöglichkeiten. Geplant wurde dies von der Alfred-Töpfer-Akademie⁴ in Schneverdingen, wurde jedoch wegen mangelnder Fremdfinanzierung⁵ nicht verwirklicht.⁶

Vorteile: Teilweise ist eine finanzielle Unterstützung durch Dritte möglich. Eine Aktualisierbarkeit ist positiv.

Nachteile:

Standort: Eingang Gebäude, Ortseingang, Eingang Naturschutzgebiet, Rasthütten und Informationspunkte.

Besonderheiten: Die Anwendung kann mit eigenen Informationen versehen werden. Bei einem Einsatzort ohne Beaufsichtigung sollte man auf eine Vandalismussicherheit beim Gerät achten.

5. Objektbezogene Informationen anbieten

¹ WWW: World Wide Web - multimediales Hypertextsystem im Internet.

² Online - direkte Standleitung ins Internet. Offline - die WWW-Seiten liegen lokal auf der Festplatte des Computers und werden von dort aufgerufen und sind demnach nicht immer aktuell. Ein Online-Anschluß ist mit hohen Kosten verbunden.

³ Auch hierbei muß das Copyrightproblem beachtet werden.

⁴ Ehemals Norddeutsche Naturschutzakademie (NNA).

⁵ Geplant war eine Teilfinanzierung durch Institutionen aus dem Tourismusbereich.

⁶ Ein Prototyp der Anwendung existiert in der Akademie.

Problematisch ist immer, daß eine Computeranwendung vom Ausstellungsobjekt ablenken kann bzw. die Anwendung möglicherweise im Vordergrund steht. Hier sind die Vor- und Nachteile besonders abzuwägen und es ist auf einen sinnvollen und ausgewogenen Einsatz Wert zu legen.

5.a. Zusatzwissen

Beschreibung: Bei Ausstellungsstücken (z.B. Tierpräparate, Landschaftsmodelle) und anderen Ausstellungsmedien (von der Schautafel bis zum Videorekorder) kann ein Informationsbedarf selten erschöpfend befriedigt werden. Hier kann eine Computeranwendung mit seiner möglichen Informationstiefe eingesetzt werden, um den Bedarf zu decken.

Praxisbeispiele: Ein Nachbildung eines Moores wird in der Computeranwendung um Informationen zu Tier- und Pflanzenwelt, Gefahren für Mensch und Moor, Entstehung und Vernichtung des Moores ergänzt.

Vorteile: Günstig ist die hohe Informationstiefe und die Nutzung multimedialer Möglichkeiten.

Nachteile: Eine starke Ablenkung vom Ausstellungsobjekt ist möglich.

Standort: Neben oder vor dem Objekt.

Besonderheiten:

5.b. Bewirkung einer genauen Betrachtung

-
- Beschreibung:* Oft wird von einem Besucher ein kurzer Blick auf ein Ausstellungsobjekt geworfen, um dann zum nächsten weiter zu eilen.
Um eine vertiefende Betrachtung eines Gegenstandes oder eines Szenarios zu erreichen, kann eine Computeranwendung eingesetzt werden. Diese kann durch Fragen in Form eines Quizes oder durch offene Fragen eine intensivere Beschäftigung bewirken oder auf Besonderheiten des Ausstellungsobjektes hinweisen.
Dabei wird der Blick des Besuchers für Details geschärft.
- Praxisbeispiele:* Bei einem Vogelquiz soll der Besucher herausfinden, worin sich zwei ausgestopfte, ähnliche Vögel unterscheiden.
Außerdem soll er noch ihre Eßgewohnheiten anhand ihrer Schnabelform erkennen.
Es kann auch auf eine bestimmte Stelle in einem Diorama hingewiesen werden. Danach soll der Besucher eine ähnliche Stelle suchen.
- Vorteile:* Längere Beschäftigungszeit durch die Möglichkeit, mehr Fragen an den Besucher zu stellen. Das Ausstellungsobjekt wird besser wahrgenommen. Die Antworten können ausführlich erläutert werden.
- Nachteile:*
- Standort:* Neben oder vor dem Objekt.
- Besonderheiten:* Bei längerer Dauer sollte ein Sitzmöglichkeit vorhanden sein.

5.c. Funktion eines Ausstellungsobjektes

Beschreibung: Die Funktion mancher Objekte sind nicht einfach erkennbar und kann auch durch andere Ausstellungsmedien nicht ausreichend erklärt werden.

Praxisbeispiel: Beim realen Nachbau eines Biberdamms wird die Funktion durch die Computeranwendung multimedial theoretisch durch eine Animation und praktisch durch Videos erklärt.

Vorteile: Hohe Informationstiefe und Nutzbarkeit multimedialer Möglichkeiten.

Nachteile:

Standort: Neben oder vor dem Objekt.

Besonderheiten:

5.d. Funktion eines Ausstellungsmediums

Beschreibung: Dem Besucher unbekannte Ausstellungsmedien wie z.B. Dioramen bedürfen einer Erklärung für Besucher, die diese noch nie benutzt haben.

Praxisbeispiel: Bei einem Diorama über eine Landschaft erhält man Benutzungshinweise und Tips zur Arbeit mit diesem Medium. Wenn man z.B. auf eine Stelle hingewiesen wird, die aufgrund ihrer Oberflächenmerkmale besonders von Überschwemmungen betroffen ist, kann der Besucher diese Merkmale an anderen Stellen wiederfinden.

Vorteile: Durch eine multimediale Erklärweise kann die Computeranwendung als Personalersatz eingesetzt werden.

Nachteile:

Standort: Neben oder vor dem Ausstellungsmedium.

Besonderheiten:

5.e. Detailinformationen

Beschreibung: Ein Objekt kann zahlreiche Informationen enthalten, die nicht auf den ersten Blick oder direkt sichtbar sind.

Praxisbeispiel: Beim Thema „Pflanzen und ihre Besonderheiten“ wird dargestellt, daß äußerlich gleiche Pflanzen sehr unterschiedlich sein können. Dies geht vom Geruch¹ über den inneren Aufbau (der Stengel kann hohl oder gefüllt sein) bis hin zu den unterschiedlichsten unterirdischen Wurzeln.

Vorteile: Ein schrittweises und spielerisches Entdecken ist möglich. Multimediale Möglichkeiten können eingesetzt werden.

Nachteile:

Standort: Beim Ausstellungsobjekt.

Besonderheiten:

¹ Z.Zt. noch nicht reproduzierbar, es ist aber absehbar, daß auch die Zusammensetzung von Duftstoffen digital gespeichert und dann als synthetische Düfte vor Ort abgegeben werden können.

5.f. Detailinformationen

Beschreibung: Ein Ausstellungsmedium bietet meist nur eine Sichtweise an, eine Computeranwendung kann hier eine zweite (oder mehr) anbieten.

Praxisbeispiel: Eine Schautafel mit dem Thema „Wasserkreislauf“ zeigt neben einem Text ein Verlaufsdiagramm. Die Schautafel wird durch eine simulierte Reise aus der Sicht eines Wassertropfens auf einem Computerbildschirm ergänzt.

Vorteile: Ausschöpfung multimedialer Möglichkeiten.

Nachteile:

Standort: Vor oder neben dem Ausstellungsobjekt.

Anforderungen:

Besonderheiten:

Problem: /

6. Anregungen zu weiterem Handeln geben

Beschreibung: In Umweltzentren und Museen soll häufig zu bestimmten Handlungen angeregt werden.
Ein kurzzeitiges Ziel kann darin bestehen, auf Angebote in der Umgebung hinzuweisen. Diese Angebote können Waldlehrpfade, Naturschutzstationen, Naturschutzgebiete, schöne Landschaften in der Umgebung u.ä. sein.
Internes Ziel ist es, nach dem Ausstellungsbesuch ein direktes „Naturerlebnis“ zu bewirken und den Besuch abzurunden.

Praxisbeispiel: Im Elbtal-Haus in Bleckede gibt es eine Computeranwendung, die vier Stationen in der Umgebung zeigt und multimediale Informationen zu häufig dort vorkommenden Vögeln gibt. Diese Stationen sind zu Fuß zu erreichen und sollen zu einem Spaziergang in Richtung Elbe anregen.

Vorteile: Hintergrundinformationen zu Ausflugszielen sind aufgrund der Informationstiefe anbietbar. Auf spezielle Wünsche (Fortbewegungsmittel, zur Verfügung stehende Zeit etc.) kann individuell eingegangen werden. Auch eine verborgene Besucherlenkung durch die Computeranwendung ist möglich.

Nachteile:

Standort: Ausgang, Ende der Ausstellung.

Anforderungen: Ggf. eine Druckmöglichkeit oder eine Karte anbieten.

Besonderheiten:

7. Besucher lenken

Beschreibung: Informationszentren in Nationalparks und ähnlichen Einrichtungen bieten die Möglichkeit, Besucherströme mehr oder weniger auffällig zu lenken.

Praxisbeispiel: Aus Naturschutzgründen sollen einige Bereiche nie oder nur in manchen Jahreszeiten von Menschen betreten werden.

Ein Terminal kann hier unauffällig „Lenkversuche“ machen, und dies abhängig von der Tageszeit oder vom Datum. Ergebnis einer Computeranwendung kann eine ausgedruckte Karte sein, die Wege und Ziele in Abhängigkeit von den eingegebenen

Wünschen¹ des Besuchers enthält. Auf dieser Karte fehlen schützenswerte Brutgebiete und stillebedürftige Gebiete werden umgangen.

- Vorteile:* Auf individuelle Wünsche kann eingegangen werden.
Die Besucherlenkung kann je nach Gegebenheit geändert werden.
- Nachteile:* Ein hoher Programmieraufwand entsteht wegen der Berücksichtigung der Zeit- und Datumsabhängigkeit.
- Standort:* Eingang oder Ausgang eines Gebäudes, Eingang Naturschutzgebiet, Rasthütten und Informationspunkte.
- Besonderheiten:* Wichtig ist die Schulung der Mitarbeiter in Hinblick auf eine Aktualisierung.
Bei Tageszeitabhängigkeit sollte die Sommerzeit nicht vergessen werden. Bei unbeaufsichtigten Standorten muß auf eine Vandalismussicherheit geachtet werden.

8. Neue Fähigkeiten vermitteln

8.a. Problemlösungsfähigkeit

- Beschreibung:* Wie kann man Probleme im Umweltschutz lösen? Durch die Darstellung einer theoretischen Vorgehensweise begleitet von praktischen Beispielen kann dem Besucher Möglichkeiten des Handelns aufgewiesen werden.
- Praxisbeispiel:* Beim Problem Abfallentsorgung steht der Besucher häufig privat und beruflich vor der Frage, um welche Art von Müll es sich handelt - Restmüll, Biomüll, Sondermüll oder wiederaufbereitbare Wertstoffe. Die Computeranwendung zeigt Informations-

¹ Wünsche können sein: Besonderheiten der Gegend, Naturdenkmäler, Pflanzen, Ruhe, Surfen, Tierbeobachtungsstellen.

quellen wie Literatur und Gesprächspartner (öffentlich, privat-wirtschaftlich) und wie man sie am effektivsten sucht und findet. Dies wird dann in Form einer gestellten Aufgabe nachvollziehbar gemacht.

Vorteile: Es können multimediale Beispiele gebracht werden.

Nachteile:

Standort: In einer Ausstellung oder als einzelnes Ausstellungsmedium.

Besonderheiten:

8.b. Umgang mit einem Bestimmungsschlüssel

Beschreibung: Diese Computeranwendung dient der Einweisung in die Benutzung eines Bestimmungsschlüssels. In der Ökologie existieren Bestimmungsschlüssel für Pflanzen, Pflanzengesellschaften und Tiere.

Die Anwendung zeigt die Vorgehensweise, erläutert Fachausdrücke, zeigt Methoden der Fehlersuche auf, gibt praktische Tips und bietet zusätzlich ein Fachwörterbuch.

Praxisbeispiel: In einer Ausstellung zur Luftgütebestimmung wird auf die Flechten als Gütemerkmal hingewiesen. Der Computer bietet die Möglichkeit, den ausliegenden Kurzschlüssel benutzen zu lernen. Diese Übungen werden durch Präparate oder Photos in der Ausstellung unterstützt.

Vorteile: Für eine Einführung wird kein Personal benötigt. Eine interaktive Suche ist ebenso wie eine Vertiefung in das Themengebiet möglich.

Nachteile: Zeitintensive Nutzung, diese Zeit fehlt dem Besucher in dem Rest der Ausstellung.

Standort: Vor bzw. in einer Teilausstellung.

Besonderheiten: Ein gedruckter Bestimmungsschlüssel sollte als Anschauungsbeispiel oder zum Mitnehmen vorhanden sein.

8.c. Gehörschulung

Beschreibung: Vielen Menschen sind die Geräusche fremd, die in der Natur vorkommen. Ziel der Anwendung ist es, das Gehör des Besuchers so zu schulen, daß er in der Natur vorkommende Geräusche erkennen kann.

Die Form kann eine Schulung sein, aber auch ein Quiz ist möglich. Zum Ton können Hilfen zur Unterscheidung oder Informationen zu den Verursachern der Geräusche angeboten werden.

Praxisbeispiel: Bei „Stimmen des Waldes“ ertönen verschiedene Geräusche, z.B. Windheulen in den Baumgipfeln neben Vögeln, Rehen, Wildschweinen u.ä. Dazu werden mögliche Verursacher gezeigt, die der Besucher zuordnen soll.

Vorteile: Vorteilhaft ist die leichte Wiederholbarkeit der Töne und daß viele Töne angeboten werden können.
Bei Führungen in der Natur sind nie alle Tiere zu hören, in der Computeranwendung kann man alle anhören.
Das Angebot ist unabhängig von der Tageszeit und verursacht keine Störung der Tiere.

Nachteile: Mögliches Tonchaos bei mehreren Tonquellen in einem Raum verwirrt den Besucher und nervt das Personal.

Standort: Innerhalb einer Ausstellung.

Besonderheiten: Ein Informationsüberangebot sollte vermieden werden, damit die Besucher sich wirklich auf das Zuhören konzentrieren und nicht nur lesen.

Kopfhörereinsatz zum Ausschalten des Restlärms anbieten.
CD-Verkauf erwägen. Bei erwarteter erhöhter Verweildauer sollte man eine Sitzgelegenheit anbieten.

8.d. Naturerziehung

Beschreibung: Eltern und Erzieher stehen vor dem Problem, Kindern einen Bezug zur Natur schaffen zu wollen, aber nicht zu wissen, wie sie das tun sollen. Hier kann eine Computeranwendung didaktische und inhaltliche Vorgehensweisen zeigen und vermitteln.

Praxisbeispiel: Am Monitor können die Besucher sehen, wie verschiedene Zugangswege zur Natur verwirklicht werden können. U.a. wird anhand des allwöchentlichen Spaziergang am Wochenende gezeigt, wie aus einer Pflichtveranstaltung ein Genuß für die ganze Familie wird. Hierbei helfen Videos, Literaturangaben und ein ausführlicher Hypertext.

Vorteile: Positiv ist die hohe Informationstiefe und -breite.

Nachteile:

Standort: Innerhalb einer Ausstellung.

Besonderheiten: Hier sollte eine Sitzgelegenheit für zwei Personen angeboten werden.

Wenn die Kinder dabei sind, könnte in Hof, Garten oder Umland das Erfahrene ausprobiert werden.

9. Fähigkeiten trainieren

9.a. Ausbau der neuen Fähigkeiten

Beschreibung: Wenn in einer Ausstellung eine neue Fähigkeit vermittelt wurde, kann eine zweite Computeranwendung diese vertiefen. Dies kann durch eine Erhöhung des Schwierigkeitsgrads, ein Quiz mit neuen Themen oder anderen Blickwinkeln erfolgen.

Praxisbeispiel: Bei einer Anwendung über Vogelstimmen kann am zweiten Terminal darauf hingearbeitet werden, ähnliche Vogelstimmen, die in der freien Natur häufig verwechselt werden, für den Besucher unterscheidbar zu machen.

Vorteile: Oberflächenelemente und Bedienungsweisen sind aus der vorherigen Anwendung bekannt. Beim Besucher kann ein Erfolgsgefühl oder eine Erfolgskontrolle erzielt werden.

Nachteile: Die andere Computeranwendung muß bzw. sollte benutzt worden sein. Ist die zweite Anwendung bei Überspringung der ersten (besetzt, defekt) überhaupt alleine sinnvoll?

Standort: „Hinter“ der ersten Computeranwendung zum gleichen Thema.

Besonderheiten: Die beiden Anwendungen sollten gleichzeitig geplant und von derselben Firma entwickelt werden. Beide Anwendungen sollten die gleiche Gestaltung, Logik und Nutzungsweise beinhalten.

9.b. Umgang mit Tieren

Beschreibung: Tiere im Wald sind anders als Haustiere. Unter anderem kann das Aufscheuchen von Wild im Wald für beide Seiten gefährlich sein, je nachdem ob ein Reh aufgescheucht wird, welches auf eine Straße flüchtet oder ob eine Wildsau ihr Junges verteidigen will und den Spaziergänger angreift. Dies zu vermitteln kann die Aufgabe einer Computeranwendung sein.

Praxisbeispiel: Berühren eines „süßen“ Jungtieres kann wegen dem ihm dann anhaftenden „Menschengeruch“ zum Tod führen, da die Mutter nicht mehr als ihr eigenes anerkennt. Die Anwendung zeigt dies in einer Animation, gefolgt von Text- und Tonerklärungen.

Vorteile: Vorteilhaft ist die multimediale Informationsvermittlung.

Nachteile:

Standort: In der Ausstellung oder als Ergänzung zum sogenannten Streichelzoo.

Besonderheiten: Die Anwendung sollte kindgerecht aufbereitet werden.

10. Wahrnehmung verändern

10.a. Blickwinkeländerung

Beschreibung: Tiere nehmen ihre Umwelt anders wahr als Menschen. Der Größenmaßstab ändert sich je nach Größe des Lebewesens, für Ameisen sind Menschen riesig. Der Beobachtungsstandpunkt ist unterschiedlich, Vögel sehen von oben herab auf die Erde. Eine Computeranwendung kann dies zeigen und den Besucher anregen, seine Umgebung selbst aus einem anderen Blickwinkel zu betrachten.¹

Praxisbeispiel: Ein Wald kann aus verschiedenen Blickwinkeln betrachtet werden. Von einem gezeichneten Waldbild kann man auf einem Wurm, einer Ameise, ein Reh, eine Biene und einem Vogel klicken, deren Weg durch den Wald verfolgen und mit deren Augen sehen.

¹ Indem der Besucher auf einen Tisch steigt, auf dem Bauch oder auf dem Rücken liegt oder sich kriechend bewegt. (Ob dies der Besucher macht, ist natürlich eine andere Geschichte!)

- Vorteile:* Videos und Animationen sind in solchen Fällen anschaulicher als Photos.
- Nachteile:* Künstliche Bilder können irrtümlich als Realität betrachtet werden.
- Standort:* Innerhalb einer Ausstellung.

Besonderheiten:

10.b. Schärfung der Naturwahrnehmung

- Beschreibung:* Die Anwendung soll den Gegensatz zwischen Natur- und Kulturlandschaft aufzeigen und das Auge für die Merkmale und Unterschiede schärfen und somit die Wahrnehmung des Besuchers ändern. Der Besucher soll bei seinem nächsten Spaziergang aufmerksam die Natur betrachten.
- Praxisbeispiel:* Ist ein Forst schöne Natur? Dazu wird der Gegensatz zwischen Forst, Nutzwald und Naturwald aufgezeigt und zur Diskussion gestellt, was Ziel der Forstwirte sein sollte.
- Vorteile:* Einsatz einer emotionsgeladenen Stimme als Emotionsträger zur Beeinflussung ist möglich.
- Nachteile:* Möglicherweise wird der Besucher einer Illusion beraubt, die er im Alltag benötigt.¹
- Standort:* Innerhalb einer Ausstellung.

Besonderheiten:

11. Verhaltensänderung bewirken

Dieses Ziel kann sehr vielfältig sein, neben den unten aufgeführten Beispielen könnten noch weitere Verhaltensweisen

¹ Wenn der früher als schön natürlich empfundene Bach als brutal vom Menschen bezwungener Wasserabfluß definiert werden muß, kann das schon hart sein.

geändert werden. Das Autofahren kann vermindert werden, ein Aufruf zur Geldspende kann erfolgen (man bekommt gezeigt, was mit dem Geld geschieht), der Besucher sollt aktiv werden statt passiv sein, die Besucher sollten sich in örtliche Vereinen und Initiativen engagieren (dabei werden Adressen, Porträts und Termine angeboten) ...

11.a. Abfallverhalten

Beschreibung: Im Themenbereich „Abfallvermeidung und Abfalltrennung statt Müllerzeugung“ kann eine Computeranwendung versuchen, die Überzeugung der Besucher, Abfallvermeidung sei mit Anstrengung verbunden u.ä., zu ändern. Dies kann geschehen, in dem vorgeführt wird, wie kleine, einfache Schritte zu diesem Ziel führen.

Praxisbeispiel: Dargestellt werden die beiden Extreme Abfallaptraum und ökologisches Idyll beim Frühstückstisch und dem Besucher die Möglichkeit geboten, kleine Verbesserung einzufügen, um die erste Situation zu vermeiden. Durch dieses Spiel kann der Besucher einen Anreiz erhalten, sein eigenes Handeln zu überdenken und vielleicht zu ändern.

Um auf den Besucher individueller eingehen zu können, kann man ein Eingangsquiz einbauen, die erhaltenen Antworten auswerten und daraufhin die Computeranwendung optimiert ablaufen lassen.

Vorteile: Vorteilhaft ist es, daß dem Besucher mehrere Möglichkeiten angeboten werden können. Bei einer Eingangsbefragung kann auf vorhandenes Wissen direkt eingegangen werden.

Nachteile: Die Anwendung sollte nicht abschreckend belehrend sein.

Standort: In einer Ausstellung.

Besonderheiten:

11.b. Störungen der Natur

- Beschreibung:* Oftmals ist den Besuchern nicht bewußt, welchen Schaden sie unbewußt in der Natur verursachen. Hier wird aufgezeigt, welche Probleme durch Freizeitaktivitäten in der Natur auftreten können. Dazu gehören u.a. Surfer, Drachenflieger, Crossfahrer mit Fahrrad oder Motorrad, Spaziergänger, die die Wege verlassen, freilaufende Hunde.
- Praxisbeispiel:* Angefangen mit der Frage „Welche Freizeitbeschäftigung haben Sie in der Natur?“ führt man den Benutzer dann zu den damit verbundenen Naturbelastungen und zeigt Lösungs- bzw. Vermeidungsstrategien.
- Vorteile:* Auf den Besucher kann individuell eingegangen werden.
- Nachteile:* Die Anwendung sollte nicht abschreckend belehrend sein. Je nach Standort muß auf eine Vandalismussicherheit geachtet werden.
- Standort:* In einer Ausstellung, Informationshäuschen.
- Besonderheiten:*

12. **Einstellungswechsel erreichen**

Beschreibung: Viele Menschen stehen der Natur gleichgültig gegenüber. Dies wird versucht zu ändern, hauptsächlich durch „Naturerleben“. Eine Computeranwendung kann hier nur ergänzend bzw. unterstützend wirken, die direkte Naturerfahrung aber nicht ersetzen.

Praxisbeispiel: Durch Aufzeigen des „unsichtbaren“ Einflusses und der Bedeutung der Natur für jeden Menschen - von der Sauerstoffproduktion bis zur Nutzung als Heilmittel - wird dem Besucher der Wert der Natur deutlich gemacht und ein Wechsel zu einer positiven Einstellung versucht.

Vorteile: Die Multimedialität und eine Informationsbreite können genutzt werden.

Nachteile: Ein Computerterminal ist zu technisch.
Das Ziel ist psychologisch sehr anspruchsvoll.

Standort: Innerhalb der Ausstellung.

Besonderheiten: Diese Computeranwendung steht in einem Gesamtkonzept als ein Punkt.

13. **Zum Nachdenken anregen**

13.a. Offene Fragen

Beschreibung: Die Ökologie bietet nicht auf alle Fragen eine Antwort. Auf der Computeranwendung kann ein Thema vorgestellt und mit einer offenen Frage beendet werden.

Praxisbeispiel: Ein modernes Thema ist die Öko-Ethik. Wie soll sie aussehen? Die Anwendung stellt verschiedene Ansätze vor, die von ihren Verfechtern in Interviewform vertreten werden. Eine endgültige Antwort wird nicht vorgegeben, in Gegenteil, die Anwendung endet stets bei verschiedenen Fragen.

Vorteile: Es kann eine hohe Informationstiefe angeboten werden.

Nachteile:

Standort: Innerhalb oder am Ende einer Ausstellung.

Besonderheiten:

13.b. Unterschiedliche Sichtweisen

Beschreibung: Nicht immer können wertfreie, eindeutige Sachinformationen angeboten werden. Häufig gibt es zwei oder mehr Sichtweisen eines Themen- oder Problemfeldes.

Die Computeranwendung bietet die Möglichkeit, alle Sichtweisen anzubieten und sie zu vergleichen bzw. sie gegenüberzustellen.

Praxisbeispiel: Informationen pro und contra Kernkraft werden gegenübergestellt, dann wird die sachliche Ebene verlassen und es werden emotionale Aussagen und Diskussionen beider Seiten per Video angeboten. Dem Multimedia-Terminal des Stromkonzern wird ein Terminal der Bürgerinitiative gegenübergestellt werden.

Vorteile: Es kann ein Hypertext mit einer hohen Informationstiefe angeboten werden. Es können alle Standpunkte kurz dargestellt und je nach Interesse des Besuchers vertieft werden.

Nachteile: Eine ausgewogenen Produktion ist wichtig.

Standort: Ende der Ausstellung.

Besonderheiten: Es kann auf fertige Produkte zurückgegriffen werden¹,

14. Ermutigen²

Beschreibung: Ökologisches Verhalten scheint heutzutage immer sinnloser zu werden, immer wieder treten neue Katastrophen und Probleme auf die Weltbühne. Hier sollte aufgezeigt werden, daß auch kleine Schritte Wirkung zeigen können.
Positive Beispiele aus der Umweltbewegung wie die Einstellung der Säureentsorgung auf See, Rettung von Mooren, Wiederbesiedlung und Rückeroberung von Gebieten durch Tiere (künstlich oder natürlich) zeigen dem Besucher positive Auswirkungen umweltbewußten Handelns, fördern eine positive Grundeinstellung und motivieren zu neuen Anstrengungen.

Praxisbeispiel: Als regionales Beispiel kann eine Verhinderung der Abholzung einer Allee zwecks Straßenausbaus beschrieben werden. Dazu werden neben einem historischen Ablauf Videos, Zeitungsberichte und Interviews während und nach den Protesten dem Besucher angeboten.

Vorteile: Eine multimediale Informationsvermittlung, eine hohe Informationsbreite und -tiefe kann angeboten werden.

Nachteile:

Standort: Anfang oder Ende einer Ausstellung.

Besonderheiten:

¹ Copyright klären.

² Begriff aus der Ökologischen Erwachsenenbildung: Ziel ist die Bekämpfung der „resignativen, pessimistischen, ja fatalistischen Grundeinstellung: «Wir können ja doch nichts machen»“ (Müller, 1993 #2, S. 170)

15. Lerneffekt prüfen

Beschreibung: In Form eines Quizes kann der Besucher sein Wissen überprüfen. Dabei können Sach- und Transferfragen gestellt werden. Diese Fragen können nach einem Teil eines Inhaltes einer Computeranwendung oder am Ende der (Teil-) Ausstellung gestellt werden.

Praxisbeispiel: Nach einer Vogelausstellung wird u.a. nach dem Vogel des Jahres gefragt. Bei falscher Antwort wird der richtige Vogel genannt und gezeigt.

Vorteile: Bei einem digitalen Quiz ist eine direkte Auswertung ohne Personaleinsatz möglich.

Nachteile: Eine Frustration des Besuchers ist zu vermeiden. Bei einer falschen Antwort ist die richtige oder der Fundort der Information zu nennen, ggf. ist ein Hyperlink dorthin zu legen.

Standort: In oder am Ende der Ausstellung.

Anforderungen:

Besonderheiten: Eine Verknüpfung mit anderen Zielen ist gut möglich. Bei einer internen Speicherung der Ergebnisse kann eine Effizienzprüfung eingeschränkt erfolgen.

16. Digitale Rückmeldung bieten

Beschreibung: Anstatt eines Gästebuchs oder eines Fragebogens kann am Ende einer Ausstellung auch ein Terminal stehen.

Praxisbeispiel: In einem Umweltzentrum kann der Besucher eine digitale Notiz hinterlassen oder einen digitalen Fragebogen ausfüllen. Abends wird dann eine fertige Auswertung des Fragebogens ausgedruckt.

Vorteile: Eine Auswertung ist vereinfacht, da Daten digital vorliegen. Häufig vorkommende Fragen können direkt in eine Anwendung wie 4.i. eingebaut werden.

Nachteile:

Standort: Ausgang.

Anforderungen:

Besonderheiten: Eine Kombination mit anderen Zielen ist möglich. Eine reale oder digitale¹ Tastatur wird benötigt.

Problem: /

17 Auflockernd unterhalten

Wieso müssen Computeranwendungen immer ernst sein? Den teilweise bedrückenden und negativen Informationen müssen auch positive Eindrücke entgegengesetzt werden.

17.a. Spiel

Beschreibung: Nachdem man mit Informationen versorgt wurde, kann ein Spiel zur Entspannung beitragen. Es sollte im Zusammenhang mit der Ausstellung stehen, aber kann ruhig als „Belohnung“ einfach nur entspannend sein und kein neues Wissen vermitteln.

¹ Digitale Tastaturen sind bei längeren Texteingaben unpraktisch.

- Praxisbeispiel:* Eine witzige Entdeckungsreise im Stil der Living Books von Brøderbund¹ führt den Besucher als Reisebegleiter eines Wassertropfens auf den Weg zum Meer.²
- Vorteile:* Die digitale Spielform kommt dem Nutzungsverhalten jüngerer Besucher entgegen.
- Nachteile:* Fluchtmöglichkeit in die digitale Welt widerspricht den Zielen der Umweltbewegung.
- Standort:* Ende einer Ausstellung.
- Besonderheiten:*

17.b. Humorvolle Betrachtung des Themengebietes

- Beschreibung:* Nach der häufig wissenschaftlich-nüchternen Darstellung der Informationen können Cartoons und Karikaturen zum Thema auflockernd wirken.
- Praxisbeispiel:* Eine Sammlung von verschiedenen Materialien zum Verhältnis Mensch und Tier reicht von Gary Larsons Comic-Bildern über Videos von den Comic-Figuren Duffy Duck und seinem ewigen Jäger Elmar bis hin zu Zeitungskarikaturen. Diese können je nach Vorlieben des Besuchers aufgerufen werden.
- Vorteile:*
- Nachteile:* Hohe Qualitätsansprüche an die Videowiedergabe, da der Besucher Fernsehen gewohnt ist.

¹ Amerikanische Serie von interaktiven Kinderbüchern auf CD-ROMs.

² Gegensätzlich wirken drei Terminals mit der Reise eines Wassertropfens von der Quelle bis zum Meer, welche im Aquarius-Wasserturm in Mühlheim als Abschluß des Rundgangs stehen. Dabei muß der Benutzer auf Gefahren für den Tropfen aufmerksam machen. M.M.n. ist diese Anwendung zu anstrengend und anspruchsvoll, um entspannend zu sein.

Standort: Ende einer Ausstellung.

Besonderheiten: Berücksichtigung des Copyrightproblems.

17.c. Entspannung

Beschreibung: In einer ruhigen Ecke mit Sitzgelegenheit kann eine Computeranwendung mit Naturbildern und ruhiger Musik zur Entspannung und Erholung beitragen.

Praxisbeispiel: Eindrücke aus der Umgebung eines Umweltzentrums werden verbunden mit entspannender Musik.

Vorteile:

Nachteile:

Standort: Ende einer Ausstellung, Seitenraum.

Besonderheiten: Hoher Platzbedarf wegen Abgeschlossenheit.
Keine Interaktivitätsmöglichkeit einbauen.

18. Wissenschaftliches Arbeiten ermöglichen

18.a. Magazinnutzung

Beschreibung: Bei Museen mit umfangreichen Sammlungen und Magazinen wird immer nur ein Teil des Materials in der Ausstellung präsentiert. Bei einem digital vorliegendem Katalog können interessante Objekte einfacher gefunden werden. Bei fortschrittlichen Institutionen können Datenbanken benutzt werden, die neben Text auch über Abbildungen und digitales Videomaterial verfügen.

Praxisbeispiel: In einem Naturmuseum wurden Expeditionsberichte und altes Videomaterial, welche geschützt in einem Keller liegen, digitalisiert und für Besucher zugänglich gemacht. Das ansonsten unzugängliche Material kann nun gesichtet und verarbeitet werden.

Vorteile: Eine Stichwortsuche ist möglich. Bei Digitalisierung des Materials können Suchen vereinfacht werden und eine Vorbewertung der Relevanz des Materials ist möglich, Vergleiche verschiedener Magazinobjekte können am Monitor gemacht werden.

Nachteile: Eine Digitalisierung ist teuer und anspruchsvoll.

Standort: Bibliothek oder eigener, ruhiger Arbeitsraum.

Anforderungen:

Besonderheiten: Es muß ein Sitzplatz vorhanden sein. Eine Tastatur, ein Drucker und das Angebot der Speichermöglichkeit auf Diskette müssen vorhanden sein, optional ist die Möglichkeit der e-mail-Versendung einzuplanen. Ggf. sollte ein Internetanschluß benutzbar sein..

18.b. Nutzung digitaler Informationsquellen

Beschreibung: Dem wissenschaftlich interessierten Besucher wird ein Zugriff auf CD-ROMs, Datenbanken, Internetinhalte usw. gewährt.

Praxisbeispiel: In einem Umweltzentrum werden Fachdatenbanken zu Literatur, Rechtsprechung und Sachdaten lokal zur Verfügung gestellt.

Vorteile: Eine Computeranwendung ist platzsparend bei vielen Informationen, und teilweise aktueller als eine Bibliothek.

Nachteile: Hoher Verwaltungsaufwand.

Standort: Bibliothek oder eigener, ruhiger Arbeitsraum.

Besonderheiten: Es muß ein Sitzplatz vorhanden sein. Eine Tastatur, ein Drucker und das Angebot der Speichermöglichkeit auf Diskette müssen vorhanden sein, optional ist die Möglichkeit der e-mail-Versendung einzuplanen. Ggf. sollte ein Internetanschluß benutzbar sein..

18.c. Nutzung des neuen Wissens

Beschreibung: An einer Arbeitsstation kann die in der Ausstellung erhaltene Information aufbereitet, überprüft und vertieft werden.

Praxisbeispiel: In einem Umweltzentrum werden alle Informationen der Ausstellung digital und mit den Originalquellen angeboten. Zusätzlich werden weiterführende Informationen angeboten.

Vorteile: Positiv ist die hohe Informationstiefe. Neu ist die Möglichkeit, die in der Ausstellung erhaltenen Informationen überprüfen und einordnen zu können.

Nachteile: Hoher Verwaltungsaufwand, da die gesamte Ausstellung inhaltlich dokumentiert werden muß.

Standort: Bibliothek oder eigener, ruhiger Arbeitsraum.

Besonderheiten: Es muß ein Sitzplatz vorhanden sein. Eine Tastatur, ein Drucker und das Angebot der Speichermöglichkeit auf Diskette müssen vorhanden sein, optional ist die Möglichkeit der e-mail-Versendung einzuplanen. Ggf. sollte ein Internetanschluß benutzbar sein..

19. Auf spezielle Zielgruppen eingehen

Beschreibung: Ein Vorteil einer Computeranwendung liegt in der Möglichkeit, sehr unterschiedliche Zielgruppen berücksichtigen zu können. Ich möchte an dieser Stelle auf den Punkt „Zielgruppen“ hinweisen, dem zahlreiche Anregungen entnommen werden können.

Praxisbeispiel: Es werden unterschiedlich aufbereitete Information für Kinder und für Erwachsene an einem Terminal angeboten.

20. Computer als Objekt

Beschreibung: Ein Computer kann auch als Objekt in einer Ausstellung stehen.

Praxisbeispiel: In einer Ausstellung zum Thema „Energieverbrauch heute“ steht neben der Spül- und Waschmaschine und Stand-By-Musikanlagen auch ein Computer¹.
In einer Ausstellung „Belastung des Menschen durch seine Umwelt“ steht auch ein Computer mit den Problemen Strahlung, Staub, Lärm, Ergonomiefehler usw.

¹ Zur Ressourcenschonung dürfte hier ein ausrangiertes Gerät am besten sein, außer es soll auch eine Computeranwendung darauf laufen, die hohe technische Ansprüche stellt.

Anhang B: Untersuchungsbogen (Stand 19.1.1997)

Anmerkung: In diesem Bogen sind nicht alle in der Arbeit erwähnten Kriterien eingearbeitet worden, er spiegelt den Stand meines Wissens am Anfang der Magisterarbeit wieder.

Dabei sind folgende Einteilungen verwendet worden:

- Allgemein
- Spezieller Teil
- Hardware
- Inhalt der Computeranwendung
- Softwaretechnik der Computeranwendung
- Allgemeine Fragen an Museumsmitarbeiter
- Technische Fragen
- Fragen zur Produktion

Untersuchungsbogen zu umwelt- und naturbezogene Computeranwendungen in Museen und Umweltzentren (Marc Jelitto)

Allgemein:

Name des Ausstellers:

(Art: Museum Umweltzentrum)

Anschrift:

Ausstellungsbereich [Bereich im Museum, z.B. Natur, Ökologie...]:

Wieviel Plätze (Geräte) sind installiert: ()

Wie viele sind gleich [haben gleichen Inhalt / Funktion]: ()

Spezieller Teil [Einzelrechnerplatz, d.h. für jeden Rechner unterschiedlichen Inhaltes ein Bogen]:

I Hardware

Stellung im Raum: beherrschend [im Mittelpunkt stehend]
[subjektiv] unauffällig auffällig [springt ins Auge]
 integriert alleinstehend

Gehäuse: fehlt Holz Kacheln Kunststoff
Glas
[mehrere möglich] Metall Stein

Eingabemedium: Maus Tastatur Trackball Touchscreen

- ◇ Joystick [Hebel]
- ◇ Drucktaste (Anzahl:) ◇ gefärbt ◇ numeriert
◇ mit Buchstaben versehen)
- ◇ Druckknopf (Anzahl:) ◇ Sensortaste (Anzahl:)
- ◇ Lenkrad zum Drehen ◇ Metallkugel ◇

Eingabemedium gewöhnungsbedürftig:

- ◇ Nein ◇ Ja (◇ Computernutzer ◇ Normalsterbliche)

Ausgabemedium:

- ◇ Monitor ◇ Fernseher ◇ Drucker
- ◇ Projektion auf Leinwand
- ◇ Lautsprecher (◇ Monitor ◇ extern) ◇ Kopfhörer
- ◇ Einzelhörer (Anzahl:) ◇ Kopfhöreranschluß
- ◇

Anzahl der Bildschirme: ◇

Bei mehreren Bildschirmen:

- ◇ sichtbarer Zusammenhang
- ◇ nicht auf Anhieb erkennbar
- ◇ Hinweis am ersten Bildschirm auf zweiten
- ◇ Hinweis im Programm

Funktionalität bei verschiedenen Bildschirmen:

- ◇ zusätzliche Informationen
- ◇ für weitere Zuschauer nützlich
- ◇ für eigentlichen Benutzer überflüssig

Bildschirmdiagonale [in Zoll]: ◇ ◇ 12 ◇ 14 ◇ 15 ◇ 17 ◇ 20 ◇ 21
[in cm]: ◇ ◇

Position des Bildschirms: ◇ senkrecht ◇ waagrecht ◇ geneigt

Sicht auf Bildschirm: ◇ von oben ◇ von unten ◇ gerade
[1,70m Augenhöhe, außer bei vorhandener Sitzgelegenheit]

Bildschirm: ◇ fixiert ◇ neigbar ◇

Bedienung: ◇ einfach ◇ mittel ◇ kompliziert ◇ unpraktisch
◇ kindgerecht [Monitor aus 1m Höhe gut erkennbar]
◇ behindertengerecht [können Rollstuhlfahrer das
Bediengerät erreichen?]

Erklärendes Material zur Handhabung des Eingabemediums:

- ◇ fehlt
- ◇ Text an der Wand
- ◇ Hinweis beim Computer
- ◇ Hinweis beim Start
- ◇ Hinweis in Broschüre
- ◇ Hinweis vom Personal
(◇ allgemein ◇ für diese Computeranwendung)
- ◇

Informationstafel, um was es sich bei der Computeranwendung handelt:

◇ Nein ◇ Ja

Stellenwert in der Ausstellung:

- ◇ Einzelobjekt
- ◇ Teil eines Szenarios
- ◇ sich wiederholender Anlaufpunkt
(◇ allgemeine Informationsstelle)

Sitzgelegenheit:

◇ Nein ◇ Ja (◇ 1 Person ◇ *Personen)

Aufstiegsmöglichkeit für Kinder / kleinere Menschen:

◇ Nein ◇ Ja ◇ Block ◇ Hocker ◇ integriert ◇

II Inhalt der Computeranwendung

Titel:

◇

Inhalt (Fachgebiet wie Ökologie, Naturschutz):

◇

Zweck:

- ◇ allgemeine Informationen zum Museum / zur Ausstellung
- ◇ erklärt / erläutert Ausstellungsstücke
- ◇ erklärt komplexe Zusammenhänge
- ◇ erklärt / erläutert besonderes Problem (◇ -feld)
- ◇ dient der Wissensvertiefung im Bezug auf das bisher vermittelte Wissen in der Ausstellung
- ◇ benutzt einen anderen Weg zum Verständnis als der Rest der Ausstellung
- ◇ Einstimmen auf ein neues Themengebiet am Beginn einer Ausstellung
- ◇ soll Fähigkeiten trainieren
- ◇ soll die Wahrnehmung verändern
- ◇ soll Instruktionen zur Arbeit mit einem nahem Objekt liefern (z.B. wie geht man mit einer Buchpresse um)

Methode:

- ◇ Spiel (◇ Quiz ◇ mit Wissensprotokoll am Ende
 - ◇ produktiv [etwas ändern/produzieren]
 - ◇ etwas nachvollziehen ◇)
- beim zweiten Durchlauf:
 - ◇ Ablauf immer gleich
 - ◇ andere Fragen/Verlauf
- ◇ Datenbank [Stichwortabfrage]
- ◇ Simulation
- ◇ Virtuelle Reise
(durch ◇ realen ◇ virtuellen Raum)
- ◇ multimediale Informationsvermittlung

- Struktur: Lineare Struktur (einem vorgegebenen Pfad muß gefolgt werden)
 Baumstruktur [ein Anfangspunkt, mehrere Endpunkte] (mit Querverbindungen zwischen den Handlungslinien)
 Netzstruktur (unübersichtlich übersichtlich
 gute Rückführung
wird die Struktur deutlich / gezeigt?
[falls ja ankreuzen]
gibt es Hinweise auf die aktuelle Position in der Struktur? Ja Nein
- Spezielle Zielgruppe(n) erkennbar:
 Kinder Jugendliche Erwachsene
 Anfänger Spezialisten
 Analphabeten Behinderte Blinde Kinder
 Senioren
 Einzelpersonen Gruppenbesucher
- Dauer [für einen gründlichen Durchgang durch das ganze Programm]:
ca. Minuten
- Sprache: Deutsch Englisch
- Übersetzung: vollständig teilweise
- Medien:
 Text
 Bilder (Zeichnungen Photos Diagramme)
 Video
 Animationen (bewegte Computerbilder
 bewegte Zeichnungen)
 Ton (gesprochener Text Originaltöne
 Hintergrundmusik)
- Externe Quellen: Keine CD-ROM BTX Internet
- Qualität des Medienmaterials:
optisch: gut mittel unbefriedigend
 wechselnd nicht bewertet
inhaltlich: gut mittel unbefriedigend
 wechselnd nicht bewertet
- Schriftgröße: gut zu klein (immer teilweise)
- Personifizierung des Computers:
 Nein Ja,
- Ergänzende / inhaltlich helfende Informationen außerhalb der Computeranwendung:
 Bilder (Zeichnungen Photos Diagramme)
 Text
 Präparate
- Vorhandensein eines direkten Bezuges zu anderen Ausstellungsstücken:
 Nein Ja

III Softwaretechnik der Computeranwendung:

Benutzungsoberfläche [subjektiver Eindruck, Rückmeldungen von Besuchern]: ◇
gut ◇ mittel ◇ unbefriedigend ◇

Benutzerführung: ◇ intuitiv ◇ kompliziert [Hilfefunktion muß
benutzt werden]

Längere Sequenzen wie Videos, Startinformation:
◇ unbeeinflussbar ◇ abbrechbar

Programmierfehler: [falls bei der Besichtigung welche auffallen oder
bekannt werden]
◇ Nein ◇ Ja:

Sackgassen: [eine erreichte Bildschirmseite, von der man
nicht mehr wegkommt]:
◇ Nein ◇ Ja:

Eingabe auf dem Bildschirm per:
◇ Führungswerkzeug ("Mauszeiger" als:
◇ Hand ◇ Pfeil ◇
)
◇ Eingabemaske [Textfelder]
◇ vorgegebene Antwortzeichen [j für ja etc.]
◇ Tasten
◇ Auswahl des richtigen Zeitpunkts [bei einer
Animation]
◇

Eingabe: ◇ leicht ◇ schwer

Absturz während der Benutzung:
◇ Nein ◇ Ja
◇ irreparabel ◇ selbstreparierend

Was passiert bei (absichtlicher) Falscheingabe [wie reagiert das Programm]:
◇ keine Reaktion ◇ Fehlermeldung
◇ Systemabsturz ◇

Hilfefunktion ◇ fehlt
◇ über Taste ◇ über das Menü zu erreichen
◇ Text ◇ multimedial ◇
◇ allgemein ◇ kontextbezogen [auf die aktuelle
Bildschirmseite zugeschnitten]
◇ interaktiv [durch Zeigen auf zu erklärende
Elemente des Bildschirms]
◇

Alterskonzipiert ◇ große Schrift
◇ Vergrößerungsfunktion vorhanden

Lautstärke: ◇ ohne Ton
 ◇ o.k. ◇ Lautstärke zu leise ◇ zu laut
 ◇ Vom Besucher verstellbar ◇
 ◇ mehr als eine Anwendung gleichzeitig hörbar
 ◇ störend ◇ gedämpft

Bei Quiz: ◇ Multiple Choice
 ◇ Möglichkeit der "weiß nicht" Antwort
 ◇ Werteeingabe
 ◇ Hilfe / Tips vorhanden
 ◇ bei falscher Antwort wird richtige Lösung
 ◇ nicht ◇ genannt (◇ mit weiterer Erläuterung)

Bemerkungen:

Gesamteindruck:

Besonderheiten:

Positiv:

Negativ:

Allgemeine Fragen an Museumsmitarbeiter:

Grund der Installation der Computeranwendung:
 ◇ Trend im Museumswesen
 ◇ Modernisierung der Museen
 (◇ ein unumkehrbarer Weg)
 ◇ multimediale Möglichkeiten nutzen
 ◇ sinnvolle Ergänzung zum Rest der Ausstellung
 ◇ neue Anziehungspunkte für Besucher bilden:
 ◇ Vorstellung:

 ◇ Realität:

Benutzte Vorbilder: ◇ Nein ◇ Ja: ◇ Museen [welche?]
 ◇ Ausstellungen [welche?]
 ◇ CD-ROM [welche?]
 ◇ Literatur [welche?]

Computeranwendung und normales Ausstellungskonzept / -prinzip:
 ◇ Hauptunterschiede zu anderen Methoden:
 ◇ Grenzen des digitalen Mediums:
 ◇ Grenzen der anderen Medien:

Kritische Stimmen zur Installation im Museum vorhanden:

 ◇ Nein
 ◇ Ja [welche?]
 ◇ von Mitarbeitern:
 ◇ von Besuchern:

Positive Stimmen zur Installation im Museum vorhanden:

- Nein
- Ja [welche?]
 - von Mitarbeitern:
 - von Besuchern:

Anwendung einzeln erhältlich:

- Nein Ja (kostenlos Preis: DM)
- Demoversion für Demonstrations- /
Unterrichtszwecke erhältlich?

Angst vor Abschaffung von Museen und (Fort-) Bildungsstätten durch moderne Medien wie CD-ROM oder Online-Medien wie das Internet:

- Nein Ja [inwiefern]:

Technische Fragen:

System: Apple Macintosh Unix
 Windows 3.1.x DOS Windows 95
 Commodore Atari Next-Computer

Rechner:

- Einzelrechner Netzwerk

Programm [mit dem die fertige Anwendung läuft/auf der sie basiert]:

Verwendete Farben: schwarz / weiß
 *Farben 256 Farben 65.000 Farben
 Echtfarben (Millionen Farben)

Anzahl der Bildschirmseiten:

Umfang des Materials (in MB / Anzahl falls bekannt):

- Text
- Bilder
 - Zeichnungen
 - Photos
 - Diagramme
- Video
- Animationen [bewegte Zeichnungen]
- Ton
 - gesprochener Text
 - Originaltöne
 - Hintergrundmusik
-

Speichermedium: CD-ROM interne Festplatte LaserDisk
 Bildplatte Netzwerkserver

- Energiesparmodus: Nein Ja:
 Ruhende Festplatte bei Nichtzugriff
 Drucker im Schlaf-Modus (Stand-by-Betrieb)
- Erstellungs- / Programmierungsdokumentation vorhanden:
 Ja Nein
- Zuverlässigkeit der Technik:
 keine seltene häufige Ausfälle [Abstürze]
- Nach Absturz / Fehlfunktion:
 Selbstreperatur des Systems (Neustart)
 Fernwartung über Netzwerk
 Behebung des Rechners vor Ort
- Zeitraum [innerhalb der eine Fehlerbehebung stattfindet]:
- Behebung von Problemen:
 leicht kompliziert
- Wer behebt Probleme:
 normale Mitarbeiter EDV-Spezialist
 Spezialist außer Haus
- Werden Mitarbeiter von Besuchern um Hilfestellung gebeten:
 Nein selten täglich
- Hauptsächlich von: Kindern/Jugendlichen Erwachsenen Senioren
- Beobachtungen an Computerbenutzern Alter/Verweilzeit etc.
 Nein
 Ja:
- Informationen über die Beschäftigungszeit mit Computer (im Verhältnis zu anderen
Ausstellungsobjekte) vorhanden:
 Nein
 Ja:
- Wird die Benutzung registriert [Erfassung im Rechner] /
ausgewertet [digital oder per Hand]?
 Nein Ja Ja/Nein Nein/Ja
Falls ja, wie:
- Werden die Ausstellungsrechner [Hardwaretechnik] aktualisiert oder ersetzt?
Ja Nein [warum?]
- schon passiert (am: mehrmals)
- Ist die Pflege der Programme geplant [Neue Erkenntnisse eingebaut, Programme
verbessert...]?
 Ja Nein [warum?]

- schon passiert (am: mehrmals)
 Wird für Computeranwendungen extra geworben?
 Nein
 Ja:
 Medium: Buch Broschüre Internet
- Werden die Computeranwendungen in allgemeinen Broschüren erwähnt?
 Ja Nein
- Für welche Altersstufe wurde die Computeranwendung entwickelt?
 Kinder Jugendliche Erwachsene

Fragen zur Produktion:

- Art der Produktion: Eigenproduktion
 eigene festangestellte Mitarbeiter
 eigens angestellte Fachleute mit Projektverträgen
 Einbeziehung einer Fremdfirma
 [Teilauslagerung einzelner Produktionsteile]
 vollständige Außer-Haus-Produktion
- Zeitraum Planung:
 Projektentwicklung:
 Installationsjahr:
- Finanzierung Normaler Haushalt
 Eigener Projektetat
 Sponsor [wer?]:
 speziell für dieses Projekt beauftragte Finanzmittel [wo?]:
- Preis der Hardware [DM]:
- Preis der Software [DM]:
- Entwicklungskosten [DM]:
- Gesamtkosten [DM; Material, Copyright, obere Kostenpunkte]:
- Manpowerstunden [Stundenaufwand für die Produktion]:
- Wie wurde Material an die Produktionsfirma geliefert:
 gar nicht Papier digital
 Material von Produktionsfirma erstellt
- Quellen: Eigenbestand extra produziert
 extra angeschafft von dritten produziert

Tauchten Probleme mit dem Copyright einzelner Materialien auf?

- ◊ Nein
- ◊ Ja [welche?]:

[wie wurden sie gelöst?]:

System [auf dem die Anwendung entwickelt wurde]:

- ◊ Apple Macintosh ◊ DOS ◊ Unix ◊ Windows
- ◊ Atari ◊ Commodore ◊ Next-Computer ◊

Programme [mit denen bei der Realisierung gearbeitet wurde]:

Produktionsfirma: Adresse ◊

Wie sah die Zusammenarbeit aus:

- ◊ Auftrag abgegeben, Anwendung fertig erhalten
- ◊ stetige Zusammenarbeit (◊ Treffen
- *wöchentlich *monatlich *insgesamt)
- Präsentation von Zwischenergebnissen hat
- ◊ einmal *mal stattgefunden
- jederzeitige Einflußnahme
- ◊ möglich ◊ nicht möglich

Würde das Museum bei einem weiteren Projekt wieder mit derselben Firma arbeiten
[Angaben werden vertraulich behandelt]?

- ◊ Ja
- ◊ Nein [aus welchen Gründen nicht?]:

Anhang C: Computeranwendungen in Museen und Umweltzentren - ein Standortüberblick

Im Rahmen dieser Arbeit besichtigte Museen:

Aquarius - Wassermuseum

Burgstraße 68

45 476 Mühlheim/Ruhr

15 Stationen, sehr unterschiedliche Anwendungen, teilweise zusammen mit
Künstler entwickelt

Deutsches Museum

Museumsinsel 1

80 538 München

Tel.: 089/21791

Zahlreiche Computeranwendungen, darunter 3 in der Ausstellung Umwelt und 2 in
der Ausstellung Geodäsie

Deutsches Museum Bonn

Ahrstraße 45

53 175 Bonn

Tel.: 0228/302252

Informationspunkt zu mehreren Ausstellungsstücken, vielseitig aber sehr hohes
wissenschaftliches Niveau des Inhalts

Elbtal-Haus Bleckede

Natur- und Umweltzentrum

Lauenburger Str. 15

21 354 Bleckede

Tel.: 0 58 52 / 28 99

Thema der Computeranwendung: Vögel in der Elbe

Museum "Mensch und Natur"

Schloß Nymphenburg

80 638 München.

ca. 12 Computeranwendungen mit teilweise ähnlichem Inhalt

Noch nicht besucht (Notizen):

Otter-Zentrum

29 368 Hankensbüttel

Salzburg. "Haus der Natur"

Mühlheim/Ruhr "Haus Ruhrnatur" Alte Schleuse 3 45 468 Mühlheim Tel.:

0208/4433380

Salzmuseum. Sulfmeisterstraße 1. Lüneburg.

Natureum Stade bei Hamburg (Schadstoffbelastung am Rhein ???)

Hans-Eisenmann-Haus Nationalparkinfozentrum Bayrischer Wald
 Böhmsstraße 35 Neuschönau

Nat.Park Berchtesgaden altes Kloster

Naturinfohaus in Trebel am Fluß Trebel (Ostdeutschland)
 Multimediaprojekt "Flußrandmoore", von EU-Mitteln finanziert

Nationalparkhaus Wiek auf Rügen

am Dümmer (See bei Osnabrück)

IBM-System:

Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin

Nationalpark Bayrischer Wald

Nationalpark Berchtesgaden

Nationalpark Hamburgisches Wattenmeer

Nationalpark Hochharz

Nationalpark Jasmund

Nationalpark Müritz

Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer

Nationalpark Sächsische Schweiz

Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer

Nationalpark Vorpommersche Boddenlandschaft auf dem Darß (Landzunge bei
 Stralsund) Bei Wieck und im Leuchtturm.

Naturpark Schaalsee (Vielleicht inzwischen neues System)

Naturpark Thüringer Wald

Meeresmuseum in Stralsund

Ausland:

Frankreich:

Maison de l'Oiseau et du Poisson

CD 13

F- 51 290 Outines (Champagne)

umfangreiche multimediale Installationen

Niederlande:

National Park de Hoge Veluwe

Apeldoornseweg 250

NL-7351 Hoenderloo

(Informationszentrum des Nationalparks)

Noorderdierenpark

NL-7800 VC Emmen

Besucherzentrum eines Zoos

Nationalparkzentrum de Aanschouw

Nationalpark Dvingelderveld

**Anhang D: Kriterien für die Evaluation von
CD-ROMs**

Hiermit versichere ich, das ich die vorliegende Arbeit selbständig verfaßt und keine weiteren als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe.

Lüneburg, den 20.6.1997

