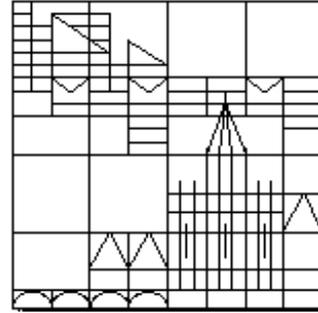


Universität Konstanz
Fachbereich Informatik und Informationswissenschaft
Arbeitsgruppe Mensch-Computer Interaktion
Prof. Dr. Harald Reiterer



**Blended Museum – eine didaktische Begründung des Einsatzes von
Informations- und Kommunikationstechnologien
im Hinblick auf die Informationsverarbeitung und –strukturierung**

Wissenschaftliche Arbeit zur Erlangung des Grades einer Diplom-Handelslehrerin
im Fachbereich Wirtschaftswissenschaften der Universität Konstanz.

Verfasser: Gloria Stößer



Matrikelnummer: 01/583817

Bearbeitungszeitraum: 06.06.2009 – 12.08.2009

1. Gutachter: Prof. Dr. Harald Reiterer
2. Gutachter: Prof. Dr. Oliver Deussen

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Ziel der Arbeit	1
1.2	Aufbau der Arbeit	3
2	Blended Museum	5
2.1	Die Institution Museum im aktuellen Kontext	5
2.1.1	Das naturwissenschaftlich-technische Museum und seine Aufgaben	5
2.1.2	Der Bildungsauftrag des Museums	7
2.2	Das Konzept Blended Museum	8
2.2.1	Blended Learning als grundlegende Lernform	8
2.2.2	Ausgestaltungsvarianten des Blended Museum	9
2.3	Die Bedeutung von Informations- und Kommunikationstechnologien im Blended Museum	12
2.3.1	Informations- und Kommunikationstechnologien	12
2.3.2	Rolle und Funktion der Medien im Blended Museum	14
2.3.3	Prinzipien des multimedialen Lernens nach Mayer	15
3	Der Lernbegriff im Kontext Blended Museum	18
3.1	Lerntheoretische Grundlagen	18
3.1.1	Behaviourismus	19
3.1.2	Kognitivismus	19
3.1.3	Konstruktivismus	20
3.1.4	Konnektivismus	22
3.2	Blended Museum als Lernort	22
3.2.1	Besondere Aspekte zum Lernen im Blended Museum	22
3.2.2	The Contextual Model of Learning	24
3.3	Schlussfolgerung für eine museale Lernumgebung	28
4	Anknüpfen an Vorwissen	31
4.1	Beschaffenheit der kognitiven Struktur	31
4.2	Die Bedeutung von Vorwissen in der Lehr-Lern-Forschung	32
4.3	Lerntheoretische Grundlagen zur Anknüpfung an Vorwissen	33
4.3.1	Assimilatives Lernen	33
4.3.2	Advance Organizer als Organisationshilfe	34
4.3.3	Pädagogische Relevanz der Orientierungshilfe	36
4.3.4	Advance Organizer im Blended Museum	37
5	Multimedia und deren Nutzung im Informations- und Lernprozess	41
5.1	Informations- und Kommunikationstechnologien, Medien und Multimedia	41
5.2	Multimediane Nutzung aus pädagogischer und didaktischer Sicht	42
5.3	Kognitionspsychologische Ansätze zur Verarbeitung von Informationen	43
5.3.1	Duale Codierung von Paivio	44

5.3.2	Multimodale Gedächtnistheorie von Engelkamp	45
5.3.3	Kognitive Theorie multimedialen Lernens von Richard E. Mayer.....	46
5.3.4	Fazit.....	50
5.4	Multicoding und Multimodalität im Lernprozess	50
5.4.1	Einfluss von Multicoding und Multimodalität auf den Wissenserwerb.....	51
5.4.2	Beeinflussung der Lernleistung durch Bilder.....	51
5.4.3	Film und Animationen als Lernmedium.....	54
5.4.4	Fazit.....	56
5.5	Multimediales Lernen im Blended Museum	57
5.5.1	Das Konzept der Tokens.....	57
5.5.2	Gestaltung einer multimedialen Lernumgebung im Blended Museum.....	59
5.5.2.1	Szenario: Face to Face.....	60
5.5.2.2	Szenario: Museums-Podcast.....	62
6	Hypermediale Informationsvermittlung	64
6.1	Erforschen der Lerninhalte im Blended Museum	64
6.1.1	Exploratives Lernen.....	64
6.1.2	Explorative Lernumgebungen im Blended Museum.....	66
6.2	Hypermedia im Lehr-Lern-Kontext	67
6.2.1	Merkmale von Hypertext und Hypermedia	67
6.2.2	Begründungen für Hypermedia im Lehr-Lern-Kontext	70
6.2.3	Lernprobleme bei der Nutzung von Hypertext/Hypermedia.....	73
6.2.4	Für welche Personengruppe ist der Einsatz von Hypermedia sinnvoll? ...	75
6.3	Hypermediale Lernumgebung im Blended Museum	76
6.3.1	Informationsstruktur	77
6.3.2	Annotationen.....	79
6.3.3	Navigationshilfen	79
6.3.4	Narrative Strukturen.....	81
6.3.5	Karten zur Übersicht.....	82
6.3.5.1	Szenario: Abenteuerreise Telefon.....	83
6.3.6	Zoom-Linsen-Effekt	86
6.3.7	Formulierung von Lernzielen.....	88
6.3.7.1	Szenario: Museums-cache	90
6.3.8	Vernetzung realer und virtueller Räume.....	91
6.4	Fazit.....	92
7	Schlussbetrachtung und Ausblick	94
	Quellen	97
	Abkürzungen	iii
	Abbildungsverzeichnis	iii

1 Einleitung

1.1 Ziel der Arbeit

Museen haben „auf Änderungen in der Sozialstruktur und Lebenshaltung der Gesellschaft ebenso zu reagieren wie auf die Entwicklung der Informationstechnik“ (WAIDACHER, 1993, S. 27). Traditionell steht im Museum das reale Objekt im Vordergrund. Aufgrund gesellschaftlicher Veränderungen, neuer technischer Möglichkeiten sowie veränderten Erwartungen der Besucher wurden die Museen in den letzten Jahren umgestaltet. Vermehrt werden im Museum „neue Medien“ zur Informationsvermittlung eingesetzt, um auf die sich entwickelnde Informationskultur zu reagieren. Auch „Wissenschaftler und Museologen sehen die Hauptfunktion des Museums nicht mehr nur im Bewahren und Vermitteln seiner Objekte, sondern vielmehr im Bewahren und Vermitteln der Informationen über diese Objekte“ (SCHWEIBENZ, 2008b, S. 12).

Allerdings werden Museen durch die rasante Entwicklung im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) vor große Herausforderungen gestellt. Die zunehmende Digitalisierung von Informationen scheint nur schwer vereinbar mit den realen physischen Objekten im Museum zu sein. Das Museum, als ursprüngliche Institution zum Bewahren von Objekten und zum Vermitteln von Wissen, steht in der heutigen Informationsgesellschaft demnach einem Konflikt zwischen den realen Objekten und der zunehmenden Virtualisierung der Informationen gegenüber (SCHWEIBENZ, 2008b, S. 11). Genau dieses vermeintliche Spannungsfeld soll jedoch durch eine sinnvolle Verbindung beider Perspektiven zu lösen versucht werden.

Mit dem Konzept des Blended Museum wird ein realer sowie virtueller Zugriff auf Museumsinhalte ermöglicht. Der Besuch der Institution Museum muss mittlerweile nicht mehr abhängig von Standort und Öffnungszeiten sein. Durch die Informations- und Kommunikationstechnologien und dem Medium Internet entwickeln sich neue Möglichkeiten und Perspektiven für die Wissensvermittlung im realen sowie im virtuellen Museum. Die Herausforderung für Museen besteht nun darin, durch einen sinnvollen Einsatz von Medien bzw. Informations- und Kommunikationstechnologien, nicht nur Erlebnischancen zu bieten, sondern auch das Lernen im Museum zu unterstützen.

Grundlage für das Lernen im Museum stellt dabei das „Contextual Model of Learning“ von Falk und Dierking (1992, 2000) dar. Dabei handelt es sich um ein Erklärungsmodell, welches versucht das Lernen an außerschulischen Lernorten mit all seinen Besonderheiten zu erfassen und zu

beschreiben. Die Frage nach den Faktoren, die den Lernprozess im Museum beeinflussen, ist innerhalb dieses Modells zentral. Falk und Dierking erarbeiteten hierzu insgesamt acht Faktoren, die Auswirkungen auf den Lernerfolg haben. Innerhalb dieser Arbeit stehen folgende Faktoren im Mittelpunkt des Interesses:

- Vorwissen
- Gestaltung der Museumsausstellung
- Auswahl der Exponate und die Kontrolle über Zeitpunkt und Inhalt des Lernens
- Strukturierung der Inhalte und die räumliche Orientierung

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird untersucht, inwiefern diese vier Faktoren durch die Vermittlungsstrategien im Blended Museum erfüllt werden können. Die Vermittlung der Museumsinhalte im Blended Museum erfolgt durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien, mit Hilfe interaktiver Systeme, die eine netzwerkartige Exploration zulassen. Dabei stehen verschiedene Medien (Text, Bild oder Film) zur Vermittlung der Museumsinhalte zur Auswahl. Zur Informationsstrukturierung wird demnach eine hypermediale Lernumgebung zugrunde gelegt.

Ziel dieser Arbeit ist nun, aufgrund von lerntheoretischen Grundlagen und anhand wissenschaftlichen Untersuchungen aufzuzeigen, inwiefern sich die Nutzung der Informations- und Kommunikationstechnologien positiv auf den Lernerfolg auswirken kann. Außerdem wird untersucht, welchen Einfluss eine hypermediale Basis zur Informationsstrukturierung und -vermittlung auf den Lernerfolg hat.

Angesichts dieser Zielsetzung lassen sich drei zentrale Forschungsfragen formulieren:

- Welche Rolle spielt das Vorwissen im Lernprozess? (Kapitel 4)
- Wie kann der Einsatz von Multimedia den Lernprozess positiv beeinflussen? (Kapitel 5)
- Ist eine hypermediale Strukturierung zur Vermittlung von Lerninhalten geeignet? (Kapitel 6)

Ein weiterer Schwerpunkt dieser Arbeit besteht darin, die gewonnenen Erkenntnisse zur Vermittlung und Strukturierung von Wissen auf das Blended Museum zu übertragen. Dabei werden konkrete Vorschläge zur Umsetzung erarbeitet, wobei die untersuchten Einflussfaktoren auf das Lernen im Museum auch hier im Mittelpunkt der Betrachtung stehen. Die Übertragung stellt dabei ein Versuch dar und die Ergebnisse sind dadurch empirisch nicht bestätigt.

Basis für die Umsetzungsvorschläge stellt die private Sammlung historischer Fernsprechapparate von Hans-Dieter Schmidt aus Konstanz dar. Innerhalb der letzten 20 Jahre hat er eine fernmeldehistorische Sammlung aufgebaut, welche die analoge Telefonie-Geschichte in Deutschland nahezu vollständig dokumentiert (KLINKHAMMER, 2008, S. 6).

1.2 Aufbau der Arbeit

Angesichts der Zielsetzung und der aufgeführten Fragestellungen ist der Aufbau der Arbeit in sieben Kapitel untergliedert.

In *Kapitel 2* dieser Arbeit werden zunächst die grundlegenden Aufgaben eines traditionellen Museums beschrieben. Im Anschluss daran wird die Idee des Blended Museum erläutert, sowie die Rolle der Informations- und Kommunikationstechnologien in diesem Zusammenhang aufgezeigt.

*Kapitel 3*¹ beantwortet die zentrale Frage, wie das Lernen im Blended Museum stattfindet. Allgemeine lerntheoretische Grundlagen werden vorgestellt. Ferner wird das „Contextual Model of Learning“ von Falk und Dierking erklärt, welches als Theorierahmen zum Lernen im Museum gilt.

Die Anknüpfung an das Vorwissen rückt in *Kapitel 4*, als einer der wichtigsten Einflussfaktoren auf den Lernprozess, ins Zentrum der Betrachtung. Im weiteren Verlauf dieses Kapitels wird die Frage beantwortet, wie neue Informationen verarbeitet werden, sowie lerntheoretische Grundlagen bezüglich der Anknüpfung an das Vorwissen gelegt.

In welcher Form sich der Einsatz von Multimedia positiv auf den Lernerfolg auswirkt, wird in *Kapitel 5* untersucht. Grundlage dafür sind kognitionspsychologische Ansätze, die beschreiben, wie multimediale Informationen im Gehirn verarbeitet werden. Abschließend werden Anregungen zur Gestaltung einer multimedialen Lernumgebung im Blended Museum aufgezeigt.

Das *Kapitel 6*, „hypermediale Informationsvermittlung“, beschäftigt sich inhaltlich mit der Frage, wie Informationen zu verknüpfen sind, damit ein exploratives und selbständiges Lernen unterstützt werden kann. Inwiefern Hypermedia auch im Lehr-Lern-Kontext sinnvoll eingesetzt

¹ Die Diplomarbeit wird im Rahmen des Projekts „Blended Museum“ am Lehrstuhl Mensch und Computer Interaktion der Universität Konstanz verfasst. Da zeitgleich zwei Diplomandinnen eine Arbeit innerhalb dieses Projektes verfassen, wurden auf Vorschlag des betreuenden Professors Dr. Reiterer die wesentlichen Grundlagen für beide Diplomarbeiten, Kapitel 2 und Kapitel 3, gemeinsam erarbeitet. Kapitel 3 wurde dabei maßgeblich von Veronika Grupp verfasst. Aus Gründen der Vollständigkeit und des Verständnisses ist dieses Kapitel in Absprache mit dem betreuenden Professor Dr. Reiterer, in meine Arbeit eingegliedert.

werden kann, wird im weiteren Verlauf dieses Kapitels untersucht. Der letzte Teil des Kapitels beschreibt Einflussfaktoren, die bei der Gestaltung einer hypermedialen Lernumgebung zu berücksichtigen sind, damit der gewünschte Lernerfolg erzielt werden kann. Im Rahmen dessen werden Vorschläge zur Umsetzung, im Hinblick auf eine Realisierung im Blended Museum gemacht.

Der abschließende Teil, *Kapitel 7*, greift die wichtigsten Erkenntnisse der Arbeit nochmals auf und endet mit einem Ausblick auf die Gestaltung neuer Museumslandschaften.

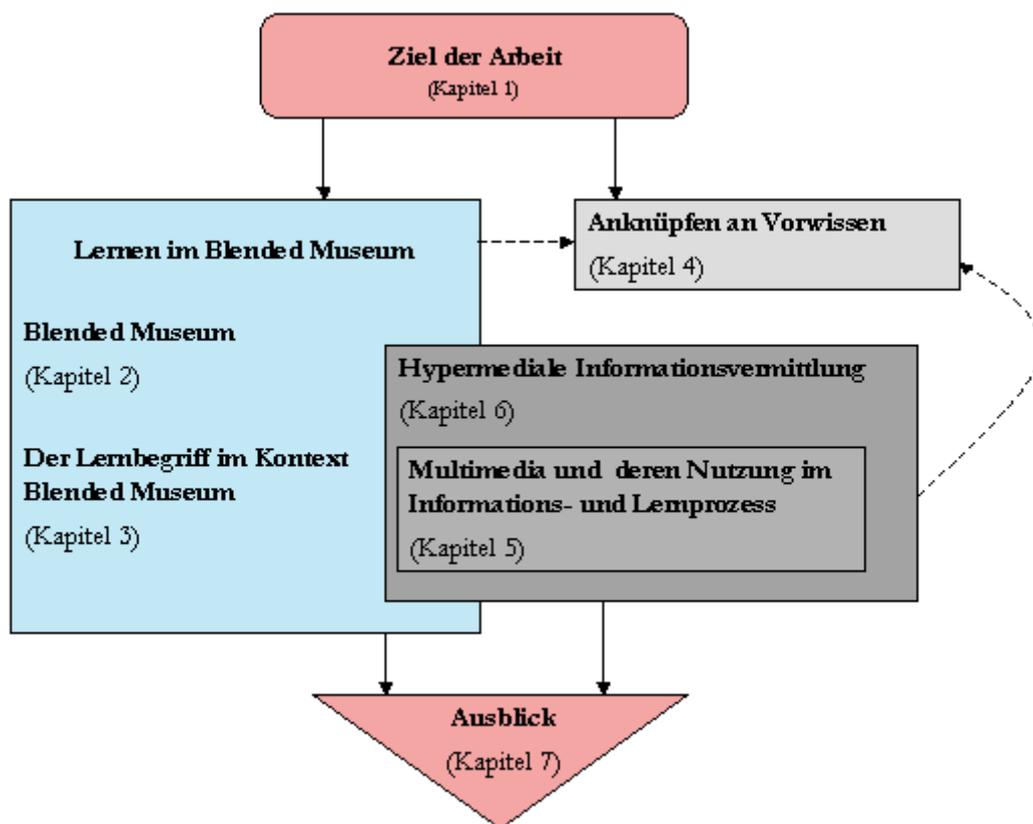


Abbildung 1: Aufbau der Arbeit

Quelle: eigene Darstellung

2 Blended Museum

Ziel dieses Kapitels ist es, die Idee des Blended Museum sowie die damit verbundenen neuen Möglichkeiten der Inhaltsvermittlung im Museum darzulegen. Bevor jedoch das Konzept des Blended Museum vorgestellt wird, wird in Kapitel 2.1 zunächst das traditionelle Museum mit seinen grundlegenden Aufgaben betrachtet. Grundlage für die Wissensvermittlung im Blended Museum ist die Lehr-Lernform des Blended Learning, welche in Kapitel 2.2 vorgestellt wird. Ein Blended Museum lässt sich nicht ohne den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) verwirklichen. Hierzu wird in Kapitel 2.3 zunächst der Begriff der IKT definiert, bevor deren Rolle und Funktion im Museum betrachtet wird. Durch den Einsatz neuer Technologien erfolgt die Wissensvermittlung in Museen nicht mehr traditionell, in Form von Texttafeln, sondern mit Hilfe neuer Medien. Die grundlegenden Prinzipien des multimedialen Lernens am Ende dieses Kapitels beschreiben schließlich, wie mediale Lernprozesse unterstützt werden können.

2.1 Die Institution Museum im aktuellen Kontext

2.1.1 Das naturwissenschaftlich-technische Museum und seine Aufgaben

Die Institution Museum besteht in ihrer derzeitigen Form seit etwa 200 Jahren. Die eigentliche und unersetzbare Stärke von Museen ist es, Erinnerung zu bewahren. Es werden Gegenstände ausgewählt, die imstande sind, Zeugenschaft für eine bestimmte Wirklichkeit abzulegen (WAIDACHER, 2000, S. 2f.). Damit können über Generationen hinweg Erinnerungen vermittelt werden. Es ist möglich Vergangenes zu erfahren, sowie Zusammenhänge verstehen zu lernen. Museen sollen nicht nur unterhalten, Freude bereiten und Menschen bewegen, vielmehr sollen sie eine Grundlage für eine individuelle weiterführende Bildung schaffen. In einer Definition, der United Kingdom Museums Association (2002) werden exakt diese Beweggründe eines Museums betont:

„Museums enable people to explore collections for inspiration, learning and enjoyment. They are institutions that collect, safeguard and make accessible artefacts and specimens, which they hold in trust for society“ (UNITED KINGDOM MUSEUMS ASSOCIATION, 2002: www).

Ergänzend gibt es weitere Kennzeichen einer professionellen Museumsarbeit. Maßgeblich hierfür sind die fünf wesentlichen Aufgaben eines traditionellen Museums: Sammeln, Bewahren, Forschen, Ausstellen und Vermitteln (DEUTSCHER MUSEUMSBUND, 2009: www). Ebenso wie Museen bewahren und vermitteln auch Archive, Forschungsinstitute oder Bibliotheken

Erinnerung und ermöglichen somit einen Wissenszuwachs. Im Gegensatz dazu werden in Museen jedoch authentische Objekte eingesetzt, deren Inhalte durch geeignete Präsentation vermittelt werden. Vorrangiges Ziel ist dabei, „verstehendes Erleben“ zu fördern (WAIDACHER, 2005, S. 14ff.). Das Ausstellen und Vermitteln ermöglicht den Besuchern ein öffentliches Erleben der Museumssammlungen. Voraussetzung dafür stellt das Sammeln und Bewahren von Objekten, sowie die Erforschung eines Sammlungsobjektes dar. Denn erst eine wissenschaftliche Bearbeitung erlaubt es, die Objekte in ihren ursprünglichen Kontext einzuordnen und thematisch richtig zu präsentieren (DEUTSCHER MUSEUMSBUND, 2009: WWW).

Die Anzahl der Museen ist heutzutage größer als je zuvor. Museen stehen gegenwärtig jedoch in zunehmender Konkurrenz zur Freizeitindustrie. Aus diesem Grund wird ein steigender Wert auf eine ansprechende Präsentation der Objekte gelegt. Heutige Museen zeigen sich deshalb häufig von ihrer multimedialen Seite. Diese neue Art der Informationsvermittlung geht auf die veränderten Bedürfnisse der heutigen Gesellschaft zurück (SAMIDA, 2002, S. 9). Dabei werden nicht nur herkömmliche Texttafeln vermehrt durch audio-visuelle Medien oder Computerstationen ersetzt, sondern auch die historischen Objekte im Museum zunehmend durch mediale Installationen ausgetauscht. Kritiker sehen dabei die Gefahr, dass die ursprüngliche Aufgabe des Museums, originale Zeugnisse der Kultur und der Natur zu sammeln und auszustellen, in Vergessenheit gerät (DEUTSCHER MUSEUMSBUND, 2006, S. 15ff.). Daher ist – bei aller multimedialer Offenheit – zu beachten, dass die ursprüngliche Funktion der Museen, die als „Speicher des Gedächtnisses der Menschheit“ (WAIDACHER, 2005, S. 17) fungieren sollen, auch in Zukunft gewahrt wird. Denn unveränderlicher Sinn und Zweck der Museen bleibt es, ausgewählte Gegenstände unseren Mitmenschen und Nachkommen zugänglich zu machen.

Die Art der Wissensvermittlung in Museen ist dabei abhängig von der jeweiligen Museumsart. Exemplarischer Ausgangspunkt der Überlegungen zur Gestaltung einer Ausstellung im Blended Museum in den nachfolgenden Kapiteln stellt die private Sammlung historischer Fernsprechapparate von Hans-Dieter Schmidt aus Konstanz dar. Aus diesem Grund steht in dieser Arbeit das technisch-naturwissenschaftliche Museum im Mittelpunkt der Betrachtung.

Technisch-naturwissenschaftliche Museen sind dabei von Kunstmuseen deutlich abzugrenzen. Ein bereits äußerlich erkennbares Unterscheidungsmerkmal sind die ausgestellten Objekte: Im Gegensatz zu Gemälden oder Ähnlichem in einem Kunstmuseum stammen die Objekte eines technischen Museums zum größten Teil aus alltäglichen oder dem Besucher zumeist bekannten Zusammenhängen. Des Weiteren kann das Kunstmuseum vom technischen Museum in seiner

Vermittlungsintention abgegrenzt werden. Kunstmuseen lassen die ausgestellten Objekte für sich sprechen, dem Betrachter wird eigener Interpretationsspielraum gewährt. Der Besucher eines Kunstmuseums möchte die Kunstobjekte auf sich wirken lassen und nicht von detaillierten Erläuterungen zum Objekt oder der Präsentationsform abgelenkt werden. Technisch-naturwissenschaftliche Museen dagegen stellen naturwissenschaftliche und technische Objekte aus und binden diese in ihren historischen Originalzusammenhang ein. Die Objekte werden nicht nur aufbewahrt, sondern für Experten und die breite Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

Zu beachten ist, dass Technikmuseen nicht mit Science Centern gleichzusetzen sind. Im Gegensatz zu Museen stellen Science Center keine realen Exponate aus. Ihr Ziel ist es, natürliche Gesetzmäßigkeiten zu vermitteln, indem Besucher experimentieren und ausprobieren dürfen. Ein Technikmuseum dagegen befasst sich mit den historischen Objekten und ihren traditionellen Aufgaben (PETZOLD, 2003, S. 15f.). Technische Museen versuchen den Besuchern verschiedene Disziplinen der Wissenschaft und technische Prozesse näher zubringen sowie Geschichte, Gegenwart und Zukunft zu verbinden. Somit steht die Vermittlung von naturwissenschaftlichem (Grundlagen-) Wissen, Verwendungs- und Wirkungszusammenhänge, und damit die Bildung im Vordergrund.

Das Blended Museum zielt darauf ab, die Vorteile eines Science Centers für das traditionelle technische Museum zunutze zu machen. Neben der Möglichkeit einer aktiven Wissensaneignung durch experimentieren und ausprobieren, soll das reale Objekt ausgestellt und sein historischer Zusammenhang vermittelt werden. Eine sinnvolle Verbindung der Elemente aus Technikmuseum und Science Center kann somit zu einer besseren Vermittlung von technischem und naturwissenschaftlichem Verständnis beitragen.

2.1.2 Der Bildungsauftrag des Museums

In den 70er Jahren gelang es den Museen ihr Image des Elitären und Verstaubten abzulegen. Aus dem Museumstempel wurde ein Lernort (SAMIDA, 2002, S. 9). Gemäß einer Untersuchung² gehen 52% der deutschen Bevölkerung gelegentlich ins Museum (SAMIDA, 2002; SCHWEIBENZ 2008a). Dies zeigt, dass das Museum auch heute noch, trotz zahlreicher konkurrierender Freizeitangebote, einen großen Stellenwert in unserer Gesellschaft genießt.

² Die Untersuchung wurde vom Forsa-Institut von Dezember 1999 bis Januar 2000 in Form einer Telefonumfrage von 4500 Personen durchgeführt.

Der internationale Museumsrat ICOM (International Council of Museums), welcher Rahmenbedingungen für die Museumsarbeit verfasst, definiert ein Museum als:

„[...] a non-profit making, permanent institution in the service of society and of its development, and open to the public, which acquires, conserves, researches, communicates and exhibits, for purposes of study, education and enjoyment, material evidence of people and their environment“ (ICOM, 1990: www).

Das Museum wird demnach nicht nur als Institution gesehen, die sammelt, bewahrt, erforscht und für die Öffentlichkeit ausstellt. Eine museale Sammlung hat immer auch einen Bildungsauftrag zu erfüllen³. Im Rahmen eines Symposiums zur Museumspädagogik wurden Kriterien aufgestellt, welche die museumspädagogische Arbeit in technischen Museen bestimmen. Auch hier wurde das Kriterium *Bildung* auf den ersten Rang platziert (MATTHES, 2000, S. 8).

Die Wissensvermittlung in Museen erfolgt über authentische Objekte. Diese Objekte werden jedoch nicht nur ausgestellt, sondern in einen adäquaten Kontext eingebunden, „der es dem Publikum erst möglich macht, die Aussagen zu verstehen, die mit ihnen verbunden sind“ (WAIDACHER, 2000, S. 6). Eine geeignete Präsentation soll die Besucher folglich befähigen, sich Wissen anzueignen und Zusammenhänge zu verstehen. Neben der Bildungsaufgabe haben Museen den Auftrag des kulturellen Austauschs und auch die Aufgabe einen Beitrag für die Orientierung der Gesellschaft zu leisten (WAIDACHER, 2000, S. 19 zitiert nach: OSKAR BÄTSCHMANN).

2.2 Das Konzept Blended Museum

2.2.1 Blended Learning als grundlegende Lernform

Grundlage für die Idee des Blended Museum ist das Lernkonzept des „Blended Learning“. Blended Learning stellt eine Lernform dar, die das E-Learning mit den traditionellen Präsenzveranstaltungen vereint. Der Begriff E-Learning (elektronisches Lernen) schließt dabei sowohl das Lernen über das Internet, als auch mit lokal installierter Software ein. Hinter dem Begriff Blended Learning verbirgt sich die Theorie des hybriden Lernens, einem Methodenmix aus Präsenzlernen und elektronischem Lernen, der die Vorteile von E-Learning mit den Vorteilen des Lernens in Präsenzveranstaltungen kombiniert. Direkt übersetzt heißt Blended Learning

³ Die Bildungsfunktion einer musealen Sammlung stellt einen wichtigen Unterschied zu einer bloßen Sammlung dar. Eine bloße Sammlung stellt lediglich eine Zusammenstellung künstlicher oder natürlicher Gegenstände dar, die aus dem Kreislauf ökonomischer Aktivitäten herausgeholt werden und an einem anderen Ort angesehen werden können (POMIAN, 1986, S. 14).

„vermishtes Lernen“. Demnach werden beim Blended Learning verschiedene Lernformen und –medien miteinander kombiniert. Durch den Einsatz von modernen Informations- und Kommunikationstechnologien ist eine weltweite Vernetzung denkbar, die völlig neue Kommunikationsformen ermöglicht (REINMANN-ROTHMEIER, 2003, S. 28ff.).

Das Konzept des Blended Learning unterstützt selbstgesteuertes und kooperatives Lernen. Gerade deshalb scheint das Blended Learning für die Wissensvermittlung im Museum geeignet zu sein. Durch die Möglichkeit der Auswahl verschiedener Medien (z.B. Lernen mit Bildern, Texten oder Animationen) und Lernformen (Präsenzlernen oder elektronisches Lernen) können die individuellen Bedürfnisse der Museumsbesucher berücksichtigt werden. Der selbstgesteuerte Lernprozess gibt den Besuchern durch die eigenständige Auswahl der Inhalte die Gelegenheit, an bereits vorhandenes Wissen anzuknüpfen und somit anschlussfähige Informationen zur persönlichen Wissenskonstruktion zu bilden. Der Medien- und Methodenmix ermöglicht dabei nicht nur die Anpassung an verschiedene Lehr- und Lernziele sowie –inhalte, sondern auch eine Anpassung an die Bedürfnisse unterschiedlicher Zielgruppen.

2.2.2 Ausgestaltungsvarianten des Blended Museum

Das Lernkonzept des Blended Learning stellt die grundlegende Lernform für den Aufbau des Blended Museum dar. Das Pendant zum elektronischen Lernen entspricht im Blended Museum dem virtuellen Museum und die Präsenzveranstaltungen werden durch den Besuch des realen Museums verwirklicht.

Im Hinblick auf den Museumskontext wird somit das klassische Museum mit einem virtuellen Museum verknüpft. Ein virtuelles Museum kann mit Hilfe interaktiver Medien, in Form von CD-Rom oder Internet, begehrbar gemacht werden. Für die Begriffsbestimmung des virtuellen Museums gibt es eine Vielzahl von Definitionen (u. a. SCHWEIBENZ, 2001; MC KENZIE, 1997). Im Allgemeinen unterscheidet man zwischen zwei grundlegenden Ansätzen: Zum einen kann ein virtuelles Museum als zusätzliche Präsentationsform zu einem real existierenden Museum verstanden werden und zum anderen kann es dieses auch gänzlich ersetzen⁴.

Die Definition des Blended Museums sieht eine „Vermischung des virtuellen mit dem klassischen Museum“ vor (KLINKHAMMER/REITERER, 2008, S. 2). Demzufolge wird dieser Arbeit die Definition von Mc Kenzie zum virtuellen Museum zugrunde gelegt. Dieser vertritt die Ansicht,

⁴ Siepman (1998, S.341) stellt sich dabei ein „virtuelles Weltmuseum“ vor, welches immer und überall für jeden zugänglich ist und alle Bilder und Gegenstände der fünf Kontinente vereinigt.

dass es zum virtuellen Museum ein reales Pendant geben sollte. Mc Kenzie beschreibt das virtuelle Museum als

„an organized collection of electronic artifacts and information resources - virtually anything which can be digitized. The collection may include paintings, drawings, photographs, video segments [...] and a host of other items which may be saved on the virtual museum's file server“ (MC KENZIE, 1997).

Ein Kriterium für ein virtuelles Museum ist somit die digitale Repräsentation von Objekten und den zugehörigen Informationen. Im virtuellen Museum wird das reale Objekt durch digitale Surrogate ersetzt. Die Museumsinformation steht demnach im Vordergrund. Mit der Einführung virtueller Museen passen sich die heutigen Museen an die Entwicklungen der Informationsgesellschaft an. Neben den Exponaten stellt die Informationsversorgung der Besucher mit Informationen eine weitere Ressource der Museen dar. Aus diesem Grund werden die Museen unserer Zeit häufig als „storehouses of knowledge as well as storehouses of objects“ bezeichnet (CANNON-BROOKES, 1992, S. 501). Die Beschaffung musealer Informationen im virtuellen Museum macht jedoch nur dann Sinn, wenn auch ein informativer Mehrwert erzeugt wird. Schweibenz (2001, S. 9) betont aus diesem Grund die Notwendigkeit der Verknüpfung von digitalen Objekten mit digitalen Informationen im virtuellen Museum.

Das Konzept des Blended Learning setzt eine Verbindung beider Lernformen voraus (Präsenzlernen und elektronisches Lernen). In Anlehnung an das Konzept des Blended Learning besteht im Blended Museum jedoch die Möglichkeit, das virtuelle und das reale Museum auch unabhängig voneinander zu besuchen. Für die Besucher des Blended Museum sind somit grundsätzlich drei Besuchsvarianten vorstellbar: der Besuch des virtuellen Museums (externe Nutzung), der Besuch des realen Museums (interne Nutzung) sowie eine Kombination aus beidem. Grundlage für einen einheitlichen Wissensraum ist dabei die Verbindung der Informationen des virtuellen und realen Museums sowie die Gestaltung eines einheitlichen Informationsdesigns (KLINKHAMMER, 2008, S. 2).

Das Blended Museum entstand aus der Idee heraus, den Besuchern eine vielfältige und individuelle Vermittlung von Informationen zu ermöglichen. Durch den Einsatz verschiedener Medien und Methoden können unterschiedliche Vorlieben zur Informationsübermittlung berücksichtigt werden. Zum einen kann das Museum virtuell besichtigt werden. Der Museumsbesuch ist dabei unabhängig von den Öffnungszeiten und dem Museumsstandort. Vorstellbar ist, dass die digitalen Museumsobjekte im virtuellen Museum mit Geschichten, Hintergrundinformationen sowie mit Bild- oder Tondokumenten verbunden werden, wodurch

ein umfassendes Bild der Sammlungsstücke gewährt werden kann⁵. Zum anderen ist traditionell der Besuch des realen Museums möglich, wobei originale Objekte ausgestellt werden und die Informationsvermittlung durch den Einsatz von IKT stattfindet.

Die Kombination aus beidem ermöglicht den Besuchern einen zeit- und ortsunabhängigen Zugriff auf digitale Sammlungsinformationen im virtuellen Museum und bietet dadurch die Gelegenheit zur inhaltlichen Vor- und Nachbereitung des realen Museumsbesuchs. Interessierte Besucher können sich somit bereits vor ihrem realen Besuch mit den Ausstellungsobjekten und der Thematik vertraut machen und ihren Besuch im realen Museum detailliert planen. Nach dem Besuch des realen Museums besteht außerdem die Möglichkeit, über das virtuelle Museum weitere ergänzende Informationen zu den begutachteten Objekten zu erhalten. Die Verknüpfung des virtuellen und realen Museums lässt Entfernungen bedeutungslos erscheinen und bietet eine enorme Flexibilität in der Kommunikation und Interaktion. Ein Zukunftsgedanke wäre eine weltweite Verlinkung sämtlicher virtueller Sammlungen. Online-Besucher könnten dabei ihren Museumsbesuch individuell gestalten, selbst als Kurator tätig werden und ihre persönliche Sammlung zusammenstellen.

Eine Analyse des Meinungsforschungsinstituts „Forsa“ macht deutlich, dass sich das Museum und das Internet an eine ähnliche Zielgruppe wenden: Personen mittleren Alters, mit einem hohen Grad an Bildung und Mobilität. Die Untersuchung zeigte außerdem, dass gerade unter den Internetnutzern noch Potential vorhanden ist, um deren Interesse für Museen zu wecken (SCHWEIBENZ, 2008a, S. 11f). Die Verbindung von virtuellem und realem Museum bietet somit die Chance, neue Besuchergruppen zu gewinnen.

Bei der Gestaltung virtueller Museen ist jedoch darauf zu achten, dass diese von den Besuchern hinsichtlich ihrer technischen Anforderungen auch genutzt werden können. Eine Untersuchung der National Gallery of Art in Washington zeigte, dass Web-Angebote mit High-Tech-Gestaltung von potentiellen virtuellen Besuchern wegen der hohen technischen Anforderungen häufig nicht genutzt werden können (SCHWEIBENZ, 2008a, S. 15). Im Gegensatz zu den Anforderungen, die bei einem virtuellen Museumsbesuch erfüllt werden müssen, bietet ein reales Museum dagegen nicht nur Wissen, sondern auch die unverwechselbaren Originale, deren Aura den Lernprozess auf positive Weise verstärken kann (VERBAND DER KULTURVERMITTLERINNEN, 2006, S. 2).

⁵ Kategorisierungen für die verschiedenen Arten von virtuellen Museen im Internet werden in Schweibenz (2008, S. 131) ausführlich beschrieben.

2.3 Die Bedeutung von Informations- und Kommunikationstechnologien im Blended Museum

2.3.1 Informations- und Kommunikationstechnologien

Noch vor wenigen Jahren war das Museum eine Institution, die im Rahmen begrenzter Öffnungszeiten begehbar war. Das Medium Internet stellt eine Informationsquelle für das Museum dar und macht es damit heute unabhängig von Raum und Zeit. Zudem werden, durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) neue Wege der Informations- und Wissensvermittlung im Museum möglich.

Eine wesentliche Voraussetzung für die Entwicklung der neuen IKT ist die Digitalisierung. Die Bereiche Computer und Telekommunikation verbinden sich aufgrund der Digitalisierung zu einem gemeinsamen Bereich (SIEGERT/BRECHEIS, 2005, S. 79f.). Generell werden die Technologien im Bereich der Information und Kommunikation als IKT bezeichnet. Zu deren Basisfunktionen zählt die Speicherung, Verarbeitung und Kommunikation von Information in unterschiedlicher Form (visuell, auditiv, audiovisuell). Nach der Definition des Blended Museum werden IKT zur Informationsvermittlung und Präsentation eingesetzt (BLENDED MUSEUM, 2009: www). Aus diesem Grund wird für das Blended Museum die folgende Definition der IKT zugrunde gelegt: IKT bezeichnet die „Gesamtheit aller Hard- und Software, die dazu dient die Informationsverarbeitung und Kommunikation im Sinne des Informationsaustausches zu unterstützen“ (HEINRICH, 2001, S. 16).

Grundlage für die folgende Beschreibung zum Einsatz der IKT in Museen ist die Seminararbeit zum Masterprojekt „Blended Museum“ (KLINKHAMMER, 2008). Die Arbeit stellt eine State-of-the-Art-Analyse dar und gewährt einen Einblick in die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten von IKT im Museum.

Im Museum kommt dem Einsatz von IKT, speziell im Hinblick auf deren Interaktionsmöglichkeiten, eine besondere Bedeutung zu. Die Interaktion bezieht sich dabei individuell auf den Benutzer, welcher auf verschiedene Art und Weise mit dem System interagieren kann (z. B. über Maus, Tastatur oder Gesten und Sprache). Ein Beispiel dafür sind sogenannte „Mitmachausstellungen“. In diesen Ausstellungen werden den Besuchern technische oder wissenschaftliche Zusammenhänge durch eigenständiges und spielerisches Experimentieren verdeutlicht. Mit Hilfe der IKT kann eine interaktive, erlebbare und auf den Besucher abgestimmte Vermittlung von Information realisiert werden.

Des Weiteren werden IKT bereits in traditionellen Museen zur Verwaltung und Sammlung von Objektinformationen eingesetzt. Sie könnten jedoch genauso auch für virtuelle und reale Museen gemeinsam genutzt werden: Der beträchtliche Informationsbestand einer musealen Sammlung könnte mit einer Internetanbindung für interessierte Besucher zugänglich gemacht werden. Dadurch erhält der Besucher Zugang zu zusätzlichen detaillierten Informationen, auch über die ausgestellten Objekte der Sammlung hinaus.

Ferner wird die Objektinszenierung und Präsentation der Exponate im Museum durch den Einsatz von IKT unterstützt, so dass die Attraktivität der ausgestellten Objekte erhöht werden kann. Der Einsatz von IKT zur Objektinszenierung und Präsentation im Museum lässt sich dabei in vier Bereiche aufteilen: IKT können am *realen Objekt*, als *eigenständiges Exponat*, zur *Kontextbildung* zwischen Objekten oder zur *Navigation und Orientierung* eingesetzt werden. Auf diese vier Arten wird nun im Folgenden detailliert eingegangen.

Durch den Einsatz von IKT am *realen Objekt* kann der Informationswert erhöht werden. Die Nutzung verschiedener Vermittlungsstrategien und Informationsdarstellungen, sowie deren gegenseitige inhaltliche Ergänzung ermöglicht eine umfassende Informationsvermittlung. Beispielsweise projizieren sogenannte holographische Projektionssysteme Informationen auf transparenten, berührungsempfindlichen Displays und ermöglichen über Touch-Interaktion die Auswahl gewünschter Informationen. Ihre Transparenz gibt dem Benutzer die Gelegenheit gleichzeitig das reale Objekt sowie die dazugehörigen Informationen zu betrachten.

Kann der zu vermittelnde Inhalt nicht durch ein reales Objekt dargestellt werden, ermöglicht der Einsatz von IKT als *eigenständiges Exponat* realistische Simulationen. Diese digitalen Exponate können aufgrund des Einsatzes von IKT den Charakter eigenständiger Ausstellungsobjekte erhalten (SANDIFER, 2003). Der Einsatz von IKT beschränkt sich dabei jedoch nicht nur auf einzelne Exponate. Den Besuchern kann auch die Gelegenheit gegeben werden, mittels interaktiver Installationen in virtuelle Welten einzutauchen und diese direkt zu erfahren (z. B. das Nibelungen Museum in Worms oder die „Erlebniswelt Renaissance“⁶ in Hameln).

IKT zur *Kontextbildung* verdeutlichen den Zusammenhang zwischen den einzelnen ausgestellten Objekten. Die Kontextbildung kann dabei zum einen räumlich umgesetzt werden, indem historisch zusammengehörige Objekte nebeneinander ausgestellt werden und deren kohärente Entwicklungen unter Einsatz von IKT veranschaulicht werden. Zum anderen kann auch die

⁶ Bei einem Besucher der „Erlebniswelt Renaissance“ wird die Vergangenheit zur Wirklichkeit. Der Besucher erlebt die Zeit der Renaissance in hochmodernen Innenräumen.

Vermittlung eines inhaltlichen Gesamtzusammenhangs aller ausgestellten Exponate angestrebt werden.

Als *Orientierungs- und Navigationshilfe* nutzen viele Museen neben den herkömmlichen Audioguides bereits mobile Museumsguides (z. B. in Form von PDAs). Auf den Displays mobiler Geräte können den Besuchern Objektinformationen, deren aktuelle Position sowie eine Raum- und Inhaltsübersicht angezeigt werden. Dadurch wird dem Besucher die Orientierung im Museum erleichtert.

Zur Informationsvermittlung werden in Museen bereits häufig Touch-Terminals als Benutzerschnittstelle eingesetzt. Mittlerweile kommen jedoch nicht nur kleine Bildschirme, sondern raumfüllende berührungsempfindliche Projektionen zum Einsatz, die eine Lesbarkeit der Informationen und eine Interaktion durch direktes Berühren wesentlich vereinfachen. Sie verfügen über ausreichend Projektionsfläche zur Darstellung von zahlreichen Informationen. Aufgrund der Größe und der Interaktionsfähigkeit können den Besuchern relevante Informationen zu einem Themenkomplex dargestellt und inhaltliche Zusammenhänge zu ergänzenden Informationen verdeutlicht werden.

Die IKT erschließen immer neue Lebens- und Arbeitsbereiche. Im Zeitalter der digitalen Medien stehen die Museen somit vor neuen Herausforderungen und setzen vermehrt auf IKT. Der Einsatz von IKT ermöglicht eine visuelle und auditive Wahrnehmung der Benutzer und öffnet somit neue Wege für die Präsentation. IKT bilden die Basis für neue Multimediaangebote im Blended Museum und können eine aktive und selbstbestimmte Informationsaneignung unterstützen. Mit Hilfe der IKT können Ausstellungen in Museen erlebbar gemacht und die Informationen sowie deren Darstellung auf die individuellen Bedürfnisse der Besucher angepasst werden.

2.3.2 Rolle und Funktion der Medien im Blended Museum

In Museumsausstellungen werden zunehmend neue Technologien integriert, mit deren Hilfe komplexe Inhalte dargestellt und Themen verknüpft werden. Mittels IKT wird es den Museumsbesuchern ermöglicht, die angebotenen Wissensbestände selbständig, aktiv und auf neue Art und Weise zu erfahren (SCHWAN et al., 2008). Die Gestaltung von selbsterklärenden Ausstellungseinheiten, die bei Besuchern Lernprozesse anregen und fördern sollen, stellt die Kuratoren jedoch vor eine anspruchsvolle Aufgabe.

Neue Technologien eröffnen Möglichkeiten für eine aktiv-konstruktive Wissensaneignung. Aufgrund ihrer Interaktivität⁷ geben IKT den Besuchern die Gelegenheit, eigenständig in den Prozess der Wissens- bzw. Informationsaneignung einzugreifen (MESCHENMOSER, 1999, S. 43). Der Museumsbesuch kann selbständig geplant werden und somit eine motivierende Wirkung auf den Besucher haben. Netzwerkbasierte Systeme bieten zudem neue Chancen für kooperatives Lernen (MANDEL/WINKLER, 2003, S. 80). Der Informations- und Wissensaustausch über Foren, Chats oder Newsgroups sowie die Kommunikation und Kooperation einzelner Personen oder Gruppen wird unabhängig von Zeit und Ort ermöglicht.

Eine gezielte Verwendung von IKT erweitern die musealen Gestaltungsmöglichkeiten. Durch neue Darstellungsformen besteht die Möglichkeit, kognitive Voraussetzungen der Besucher aufzugreifen und somit die Motivation der Besucher zu fördern. Die dadurch angeregte, ausführlichere und intensivere Beschäftigung mit den Ausstellungsobjekten führt zu einer nachhaltigeren Wissensaneignung.

2.3.3 Prinzipien des multimedialen Lernens nach Mayer

Für den erfolgreichen Einsatz von IKT hat Richard M. Mayer (2001, 2005) auf Basis zahlreicher Forschungsergebnisse Merkmale festgelegt, die bei der Gestaltung multimedialer Umgebungen zu berücksichtigen sind. Die Merkmale guter Text-Bild-Kombinationen (Multimedia) hat Mayer in sieben Prinzipien multimedialen Lernens zusammengefasst: *Multimedia Prinzip*, *Kontiguitätsprinzip*, *Modalitätsprinzip*, *Redundanzprinzip*, *Kohärenzprinzip*, *Persönlichkeitsprinzip*, *Prinzip der individuellen Unterschiede* (MAYER; 2001, S. 161ff; 2005).

Das *Multimedia Prinzip* nach Mayer (2001) besagt, dass der Lernerfolg bei einer Kombination von Text und Bild signifikant höher ist, als bei reinem textuellen Lernen. Aus der Kombination verschiedener digitaler Medientypen z. B. Text, Graphik, Bild- oder Tonsequenzen, folgt mehr als nur die Summe ihrer Teile: Die richtige Kombination einzelner Medien trägt zu einer integrierten, multisensorischen und interaktiven Übermittlung von Informationen bei und wirkt sich dadurch positiv auf den Lernerfolg aus (NEO et al., 2001, S. 20; WEIDENMANN, 2001, S. 447).

⁷ An zwei Beispielen soll die uneinheitliche Definition des Begriffs der Interaktivität verdeutlicht werden. Zum einen wird „ein Lernprogramm [...]interaktiv genannt, wenn es in differenzierter und angemessener Weise auf die unterschiedlichen Antworten des Anwenders reagiert und es den Anwendern ermöglicht, auf den Ablauf des Lernprogramms einzuwirken“ (GRÄBER, 1990, S. 111 zitiert nach MESCHENMOSER, 1999). Andere Autoren betonen dagegen die aktive Rolle des Benutzers: „Unter Interaktivität meinen wir hier die Möglichkeit, dass der Benutzer nicht bloß Rezipient ist, sondern in den medial vermittelten Informations- und Kommunikations- und Lernprozess gestaltend einbezogen ist“ (BAUMGARTNER/PAYR, 1994, S. 128 zitiert nach MESCHENMOSER, 1999).

Die Aufnahme und Verarbeitung von neuem Wissen ist allerdings mit einer kognitiven Belastung verbunden. Mayer nimmt in der Cognitive-Load-Theorie an, dass nur eine begrenzte Menge von Information gleichzeitig im Arbeitsgedächtnis verarbeitet werden kann (NIEGEMANN, 2008, S. 45). Um effektives Lernen zu ermöglichen, ist es somit notwendig, dass das Arbeitsgedächtnis ausreichend verfügbare Kapazität aufweist und nicht überlastet ist.

Werden Text- und Bildinformationen physikalisch getrennt dargestellt, benötigt der Lernende zusätzliche kognitive Ressourcen für das Suchen der Informationen. Eine gleichzeitige Präsentation von zusammengehörigen Text-Bild-Informationen erleichtert das Auffinden und die mentale Verknüpfung der Informationen aus Text und Bild. Nach dem sogenannten *Kontiguitätsprinzip* sind deshalb Texte und Bilder räumlich und zeitlich nah beieinander zu platzieren, damit der kognitive Aufwand für das Suchen möglichst gering gehalten wird und somit ausreichend Ressourcen für das Verständnis des eigentlichen Inhalts zur Verfügung stehen.

Des Weiteren geht Mayer davon aus, dass die Informationsverarbeitung bei Menschen in zwei verschiedenen Kanälen stattfindet, dem auditiven und dem visuellen Kanal. Wird einer dieser beiden Kanäle zu stark beansprucht, führt dies zu einer kognitiven Überlastung. In einem solchen Fall ist es dem Lernenden nicht möglich, beide Informationen gleichzeitig zu verarbeiten, da er seine Aufmerksamkeit nicht auf beide Informationsquellen gleichzeitig richten kann. Der visuelle Verarbeitungskanal wird dagegen entlastet, wenn zum Beispiel gesprochene Erläuterungen mit Bildern kombiniert werden. Aus diesem Grund empfiehlt er eine ausgewogene Balance beider Kanäle (*Modalitätsprinzip*). Informationen, die den gleichen Verarbeitungskanal beanspruchen, führen demnach zu einer Überbelastung des Arbeitsgedächtnisses.

Bei der Gestaltung einer multimedialen Lernumgebung sollen außerdem doppelte oder unnötige Informationen vermieden werden (*Redundanzprinzip*), da diese immer auch zu einer doppelten Beanspruchung des Arbeitsgedächtnisses führen. Ferner ist darauf zu achten, dass Informationen, die dem Lernprozess nicht dienlich sind und allein der Unterhaltung dienen, vermieden werden (*Kohärenzprinzip*).

Ein weiterer Aspekt, der bei der Gestaltung einer multimedialen Lernumgebung zu beachten ist, ist die soziale „Atmosphäre“. Untersuchungen zeigten, dass eine direkte und persönliche Ansprache des Lernenden positive Auswirkungen auf seine Motivation hat (MAYER/MORENO, 2000). Aus diesem Grund ist eine individuelle, auf den Lernenden abgestimmte Informationsvermittlung sinnvoll (*Personalisierungsprinzip*).

Eine nach diesen Prinzipien gestaltete Lernumgebung wirkt sich bei Lernenden ob - mit geringem oder sehr ausgereiftem Vorwissen - positiv auf den Lernprozess aus. Lernende mit gutem Vorwissen haben freilich weniger Probleme im Umgang mit schlecht gestalteten Lernumgebungen. Sie sind in der Lage ihr bereits vorhandenes Wissen zu nutzen und können die schlechte Gestaltung mit ihrem Wissen kompensieren. Demnach sind Visualisierungen gerade für Lernende mit wenig Vorwissen und für schwache Leser besonders hilfreich (*Prinzip der individuellen Präferenzen*).

3 Der Lernbegriff im Kontext Blended Museum

Dieses Kapitel widmet sich dem Herzstück der Arbeit: dem Begriff des „Lernens“. Lernen ist ein sehr weitläufiger Terminus, der eine lange Geschichte und ebenso viele Definitionen aufweist. Deshalb wird als Verständnishilfe zunächst ein kurzer Abriss der klassischen Lerntheorien (Behaviorismus, Kognitivismus, Konstruktivismus) vorgenommen und diese gegeneinander abgegrenzt. Zusätzlich soll die erst in den Kinderschuhen befindliche Lerntheorie, Konnektivismus, vorgestellt werden. Diese ist für die Arbeit von Bedeutung, da sie sich explizit auf das Lernen im Medienzeitalter bezieht.

Aufbauend auf dieser lerntheoretischen Grundlage, soll der Lernbegriff direkt im Kontext des Blended Museum betrachtet werden. Hier werden zuerst besondere Aspekte zum Lernen im Blended Museum erarbeitet, um eine Abgrenzung zum Lernen in formalen Bildungsinstitutionen zu gewährleisten. Diese Aspekte dienen als Basis für das Contextual Model of Learning von Falk und Dierking (2000). Darin beschreiben die Autoren sämtliche Faktoren, die den Lernprozess innerhalb einer informellen Lernumgebung beeinflussen. Das Modell ist auf jahrelange Forschungsarbeiten aufgebaut. Wichtig ist dabei, dass es von den Autoren bewusst nicht als Definition von Lernen festgelegt wurde. Falk und Dierking beschreiben es wie folgt:

„[It’s] a model for thinking about learning that allows for the systematic understanding and organization of complexity“ (FALK/DIERKING, 2000, S. 136)

Dementsprechend kann es auch jederzeit erweitert und ergänzt werden. In einem abschließenden Fazit werden alle wichtigen Aspekte aus diesem Kapitel, bezogen auf eine lernförderliche museale Umgebung, erfasst.

Nach diesem Kapitel soll der Leser ein Grundverständnis von Lernen haben und gleichzeitig das Blended Museum als besonderen Lernort begreifen können.

3.1 Lerntheoretische Grundlagen

Das Verständnis von Lernen hat sich über die Zeit entscheidend verändert, so dass heute drei zentrale lernpsychologische Theorien existieren. Sie beschreiben den Prozess des Lernens und sollen dadurch die Basis für spätere Ausdifferenzierungen von Lernen legen.

3.1.1 Behaviourismus

Als erste zentrale Lerntheorie des 20. Jahrhunderts gilt der Behaviorismus. Obwohl mittlerweile viel kritisiert, spielt er immer noch eine wichtige Rolle und ist gleichermaßen im Unterrichtsalltag (z. B. Frontalunterricht) wie auch in den meisten computerbasierten Lernprogrammen vorzufinden. Die behavioristische Lerntheorie beschäftigt sich mit von außen beobachtbarer Verhaltensänderung eines Organismus. Dieses neue Verhalten wird durch bestimmte Reize bzw. Stimuli ausgelöst. Folglich wird das Lernen im Behaviorismus als eine Veränderung des Verhaltens konzipiert. Dabei wird der Lernprozess im Menschen an sich aber nicht betrachtet, sondern als sogenannte „Black Box“ dargestellt. Die Verhaltensänderung wird ausschließlich dadurch erklärt, dass durch den richtigen Reiz die gewünschte Reaktion erreicht werden kann (Reiz-Reaktionsketten). Dieses Vorgehen wird auch als Konditionieren bezeichnet. Dabei wird zwischen dem für diese Arbeit klassischen⁸ und dem operanten Konditionieren unterschieden. Interessant für diese Arbeit ist das operante Konditionieren nach Skinner (1978) das Lernen durch Folgen bzw. Konsequenzen beinhaltet. Der Reiz in Form von Lob bzw. Tadel erfolgt erst nach einer Reaktion. Die Reaktion kann im schulischen Alltag beispielsweise eine Antwort sein. Je nachdem ob der Reiz positiv oder negativ ist, führt er zu einer Verstärkung bzw. Bestrafung⁹. Dadurch wird dem Lernenden positives Verhalten antrainiert und negatives eliminiert. Die Theorie von Skinner wird oft sowohl aufgrund der ausschließlichen Konditionierung, als auch in Bezug auf die Black Box kritisiert, die die kognitive Verarbeitung und damit auch das zielgerichtete Lernen vollständig ausblendet (EULER, 2007, S. 99ff).

3.1.2 Kognitivismus

Aus der Kritik am Behaviorismus hat sich der Kognitivismus entwickelt. Bisher konnte nur erklärt werden, warum ein Verhalten erlernt bzw. geändert wird. Wie jedoch die Lernprozesse tatsächlich ablaufen, blieb in der Black Box verschlossen. Dagegen befassen sich die Vertreter der kognitivistischen Lerntheorie konkret mit der Verarbeitung und Speicherung von Informationen im menschlichen Gehirn. Bildhaft ausgedrückt bedeutet dies: die Black Box wird geöffnet. Dadurch werden die kognitiven Strukturen des Menschen „sichtbar“. Diese Strukturen können im weiten Sinne als das vorhandene „Wissen“ des Menschen betrachtet werden, und werden in der Auseinandersetzung mit der Umwelt aufgebaut. Folglich lernt der Mensch durch seine

⁸ Bei dem klassischen Konditionieren erhält der Lernende zuerst einen Reiz und muss anschließend eine Reaktion ausführen. Dies ist für das heutige Verständnis von Lernen jedoch nicht mehr relevant. (EDELHANN, 1996, S. 57).

⁹ Grundsätzlich werden vier Arten der Verstärkung unterschieden: positive Verstärkung (angenehmer Reiz), negative Verstärkung (unangenehmer Reiz wird entfernt), Löschung (Ausbleiben eines angenehmen Reizes) und Bestrafung (unangenehmer Reiz).

Interaktion mit seinem Umfeld, welches sowohl Menschen als auch Objekte sein können. Der Kognitivist möchte nun herausfinden, wie dieser Aufbau strukturiert ist (so etwa AEBLI, 1983, S. 179ff.). Zumeist wird dabei das Wissen über den Sachverhalt von dem Wissen über die Vorgehensweise unterschieden. Die Repräsentationsform, das heißt wie sich der Mensch Wissen geistig vorstellt, kann vielfältig sein. Bruner (1971, S. 21ff.) unterscheidet hierbei drei Ausprägungen. Zum einen kann die Information in ikonischer Form, also als bildliche Vorstellung abgespeichert werden. Die aktionale Repräsentationsform beinhaltet beispielsweise das Ausbalancieren beim Radfahren. In der dritten Kategorie werden symbolische Repräsentationsformen wie, beispielsweise Zeichensysteme, eingeordnet. Folglich kann das Wissen auf unterschiedliche Weise abgespeichert werden, wodurch nahe liegt, dass die Speicherung besonders dann gut funktioniert, wenn der Lerngegenstand multipel repräsentiert wird (EULER, 2007, S 108f.).

3.1.3 Konstruktivismus

Aus der Weiterentwicklung des Kognitivismus hat sich der Konstruktivismus entwickelt. Dieser legt sein Hauptaugenmerk nicht mehr auf die Darstellung und Verarbeitung von Information, sondern erklärt, was bei der Auseinandersetzung mit der Umwelt tatsächlich stattfindet. Hierfür liefert Piaget und sein Konzept der Adaption eine gute Erklärung (PIAGET, 2003, S. 53f.). Dieses Konzept legt den Grundstein für die neue Denkweise im Lehren und Lernen, dem sogenannten Konstruktivismus. Die Adaption basiert auf zwei Grundprinzipien: der Assimilation und der Akkommodation (siehe Abb. 2):

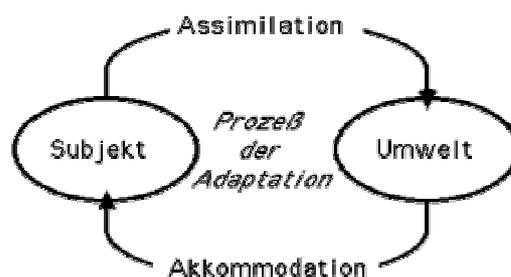


Abbildung 2: Prozess der Adaption

Quelle: STANGL (2009)

Bei der Assimilation werden alle neuen Erfahrungen in die bereits vorhandenen kognitiven Strukturen eingefügt. Folglich passt das Subjekt bzw. der Lernende die Umwelt an seine Strukturen an. Deshalb bezeichnen Kinder häufig alle Vierbeiner als Hund. Die Akkommodation ist der Gegenläufer hierzu. Das Subjekt ändert seine individuellen kognitiven Strukturen entsprechend der Umwelt bzw. der neuen Erfahrungen. Bei einer Akkommodation stellen die

Kinder folglich fest, dass es Unterschiede zwischen den Vierbeinern gibt. Dementsprechend differenzieren sie die Tierkategorie aus (EULER, 2007, S. 111). Der Lernprozess basiert folglich auf kognitive Tätigkeiten des Lernenden.

Dieses Prinzip kann als Kerngedanke des Konstruktivismus gesehen werden. Der Konstruktivismus ist in der Literatur jedoch nicht eindeutig definiert, weshalb sich unterschiedliche Varianten konstruktivistischer Sichtweisen (Überblick in GERSTENMAIER/MANDL 1995) entwickelt haben. Der aktuell vorherrschende moderate Konstruktivismus beschäftigt sich mit dem Lernen von handelnden Personen. Dabei wird insbesondere die Aktivität des Lernenden betont. Die Konstruktivisten sind der Ansicht, dass durch passives Zuhören, keine Information gespeichert werden kann. Vielmehr muss sich jeder Lernende sein Verständnis vom Lerngegenstand selbst konstruieren. Folglich wird Wissen stets als selbständige und aktive Konstruktion des Menschen gesehen. Der Lernende verarbeitet intern die neue Information, indem er diese mit den vorhandenen kognitiven Strukturen (dem Vorwissen) verknüpft. Dann erst kann von einer erfolgreichen Wissensgenerierung gesprochen werden (WUTTKE, 2005, S. 87).

Dabei ist die Grundannahme des Konstruktivismus, dass der Lernprozess in einem Handlungskontext stattfindet. Lernen kann nicht isoliert betrachtet werden. Deshalb fördern die Konstruktivisten in formalen Lernorten den Bezug zu einem authentischen Kontext. Dadurch soll das Problem des sogenannten „trägen Wissens“¹⁰ gelöst werden. Dies entstand unter anderem durch die kognitivistische Annahme, dass der Lerngegenstand vom Lehrenden zum Lernenden so weitergereicht werden kann, dass ihn der Lernende anschließend in ähnlicher Form vorweist. Demgegenüber steht nun die konstruktivistische Sichtweise, die die Aktivität des Lernenden und seine selbständige Vernetzung des neuen Wissens mit bereits vorhandenen kognitiven Strukturen in einem situierten Kontext betont (REINMANN-ROTHMEIER/MANDL, 2006, S. 625f.; RIEMEIER, 2007, S. 70).

Eine erste Übertragung des konstruktivistischen Gedankens auf ein Lernen mit Informations- und Kommunikationstechnologien hat Seymour Papert (1982) verwirklicht. Er hat dafür die einfach zu verstehende Programmiersprache LOGO entwickelt und in eine virtuelle Welt in zweidimensionaler Form eingebunden. Darin sind die Lernenden aktiv und selbstgesteuert gefordert, LOGO und den Grundgedanken des Programmierens zu verstehen. Das Blended

¹⁰ Träges Wissen stellt jenes Wissen dar, welches der Lernende zwar besitzt, jedoch nicht anwenden kann (EULER, 2007, S. 390).

Museum, das per Definition im Zusammenhang mit IKT steht (siehe Kapitel 2.2.2), kann nun als weiterführende Form dieser Lernumgebung gesehen werden.

3.1.4 Konnektivismus

Der Konnektivismus als noch junge Theorie wurde 2004 von Siemens (2005) veröffentlicht und bezieht sich insbesondere auf das Lernen im digitalen Zeitalter. Dabei liegt das Hauptaugenmerk nicht mehr auf dem Wissen, das eine Person tatsächlich erworben hat, sondern auf dem Netzwerk, welches sie sich geschaffen hat. Das Netzwerk kann sowohl aus sozialen als auch aus materiellen Wissensquellen bestehen. Sie alle haben die Aufgabe, Informationen aller Art für den Lernenden abzuspeichern. Dementsprechend muss der Lerngegenstand nicht mehr intensiv verarbeitet werden. Viel wichtiger ist hier das Wissen über die Wissensquelle statt des gespeicherten Wissens. „Know-how and know-what is being supplemented with know-where“ (SIEMENS, 2005, S. 2). Die Aufgabe des Lernenden besteht allerdings noch in der Pflege seiner „Wissenspipelines“ (ebenda, S. 2), die die Verbindung zwischen den Wissensquellen, den so genannten Knoten darstellen. Allerdings nicht um des Inhaltswillen, da dieser viel zu schnell wieder veralten würde (Halbwertszeit des Wissens), sondern um die Wissensquellen an sich aufrecht zu erhalten. Siemens Ziel ist, die veränderten Lernbedingungen wie technologische Entwicklungen, Wissensflut und den Bedeutungszugewinn des lebenslangen Lernens in einer Theorie zu berücksichtigen. Ob sich dieser Ansatz tatsächlich zur vierten Lerntheorie entwickelt, ist heute schwierig zu sagen¹¹. Jedenfalls wurden bereits kritische Stimmen laut (VERHAGEN, 2006). Dennoch kann der Konnektivismus eine gute Grundlage für die Beschreibung des Lernprozesses in Zukunft sein und bereits jetzt einen Ausgangspunkt für den Einsatz von IKT im Museum darstellen.

3.2 Blended Museum als Lernort

3.2.1 Besondere Aspekte zum Lernen im Blended Museum

Der Bildungsauftrag der Museen ist eine nicht zu unterschätzende Aufgabe der Museen. Bei dessen Gestaltung kann nicht unproblematisch auf schulische Lernkonzepte zurückgegriffen werden. Diese wurden speziell für das Lernen in formellen Bildungsinstitutionen konzipiert. Um ein besseres Verständnis für das informelle Lernen im Blended Museum zu entwickeln, sollen deshalb im Folgenden die zwei Lernarten voneinander abgegrenzt werden.

¹¹ In jedem Fall ist hierbei noch ein empirischer Forschungsaufwand zu leisten.

Ein wesentlicher Unterschied ist, dass ein Museumsbesuch – abgesehen von Schulkassenausflügen – während der Freizeit stattfindet und somit primär *freiwilliger* Natur ist. Lernen im formalen Bildungswesen beruht hauptsächlich auf Instruktionen durch den Lehrenden und wird vom Lernenden meist als Pflicht angesehen. Dagegen findet im Museum *informelles* Lernen oder wie es Falk und Dierking beschreiben „free-choice learning“ (FALK/DIERKING, 2000, S. 13) statt: es gibt kein Curriculum, das erfüllt werden muss, keine Anwesenheitspflicht und das Lernziel wird nicht fremdbestimmt vorgegeben (HEIN, 1998, S. 7). Lernen erfolgt durch individuelle Anreize. Dennoch, obwohl die meisten Besucher den Museumsbesuch als anregende Freizeitunterhaltung betrachten, haben Falk und Dierking aufgrund langjähriger Studien bestätigt „people do learn in museum“ (FALK/DIERKING, 2000, S. 13).

Als weiteres bedeutendes Merkmal des Lernens im Museum ist das hohe Maß an *Selbststeuerung* zu nennen. Dieser Aspekt ist sehr facettenreich. Einerseits können sich die Lernenden überfordert fühlen (WEINERT, 1996, S. 6), wenn sie selbst bestimmen können, was, wo und wann sie lernen. Ferner erfolgt der Lernprozess zumeist nicht linear (FALK/DIERKING, 2000, S. 13) und weist aus fachdidaktischer Sicht Lücken auf (WALTNER, 2008, S. 4). Dies kann auf die eingeschränkte Anzahl von Objekten sowie deren Anordnung zurückgeführt werden. Zusätzlich wird der Besucher, abgesehen von Führungen, in seinem Lernprozess nicht durch kompetentes Personal betreut (ebenda, S. 3). Andererseits wirkt sich selbstgesteuertes Lernen überaus positiv auf den Lernerfolg aus, so dass in konstruktivistischen Unterrichtskonzepten besonders darauf geachtet wird, dem Lernenden genügend Freiraum einzuräumen (DUIT, 1995, S. 916). Dadurch kann jede Person in ihrem individuellen Tempo ihren Lernprozess verfolgen und die Inhalte selbst auswählen.

Ein weiteres Spezifikum des Museums gegenüber dem formellen Lernort ist die Lernumgebung. Durch die weitaus vielfältigeren Möglichkeiten¹² kann der Lerngegenstand in einen *authentischen Kontext* eingebunden werden, wodurch Lernen im konstruktivistischen Sinne (siehe Kapitel 3.1) stattfinden kann. Auch die personelle Lernumgebung ist ein weiterer bedeutender Unterschied. Denn das Museum ist von einer extrem *heterogenen Besucherpopulation* geprägt (WALTNER, 2008, S. 4): während in der Schule zumeist Gleichaltrige gelehrt werden, spricht ein Museum alle Altersschichten und Bildungsniveaus an.

¹² Im Museum kann im Gegensatz zum Unterricht eine lebensnahe Situation nachgebaut werden. So kann beispielsweise eine alte Lochkartenmaschine aufgebaut werden.

In Bezug auf das Blended Museum als außergewöhnliche Museumsform stellt der *Nachhaltigkeitsaspekt* noch eine Besonderheit dar. Durch das virtuelle Element besteht die Möglichkeit, Informationen direkt nach dem Besuch oder auch noch Jahre später online abzurufen. Dadurch kann der Lerngegenstand erneut verinnerlicht werden. Nachdem Studien (MAYER, 1983) gezeigt haben, dass die Problemlösefähigkeit gesteigert werden kann, wenn der Lernstoff wiederholt wird, so kann auch im Rahmen vom Blended Museum mit einer Steigerung der Informationsverarbeitung gerechnet werden. Dies gilt vor allem dann, wenn das Lernen in einem persönlich bedeutenden Kontext zur Lösung beiträgt und dadurch positive Emotionen wecken kann. So konnte auch Spitzer (2007) bestätigen, dass eine positive emotionale Erregung zu einer besseren Verinnerlichung des Lerngegenstands führt.

Zusätzlich ist als besondere Facette des Lernens im Blended Museum das zumeist erhöhte *Vorwissen* der Besucher zu nennen. Haben sich Besucher bereits im virtuellen Museum umgeschaut, so wird die anfängliche Orientierungsphase unter der Annahme, dass das reale und das virtuelle Museum ähnlich aufgebaut sind, kürzer ausfallen und dafür mehr Zeit für eine ausgiebige Auseinandersetzung mit den Objekten bleiben.

Charakteristisch für das informelle Lernen ist weiterhin die *intrinsische Motivation*. Die Besucher kommen aus einem inneren Antrieb heraus in das Museum und bringen bereits das Interesse mit, sich mit den Objekten auseinander zu setzen. Dagegen kämpfen vor allem die formalen Bildungsinstitutionen mit extrinsischer Motivation. Die Lernenden beschäftigen sich mit dem Lerngegenstand, um Lob zu erhalten, einer Strafe zu entgehen, für eine gute Note oder um die gesellschaftlichen Erwartungen zu erfüllen (CSIKSZENTMIHALYI, 1995, S. 67). Folglich sind die Voraussetzungen für erfolgreiches Lernen mit Blick auf die intrinsische Motivation bereits gegeben, da intrinsisch motivierte Lernende erfolgreicher lernen als extrinsisch Motivierte (LEPPER/CORDOVA, 1992, S. 202). Genauso konnten empirische Studien nachweisen, dass Lernende mit intrinsischer Neugierde für ein bestimmtes Themengebiet auch einen höheren Lernerfolg darin erreichen (SCHIEFELE, 1991; Wild et al, 2006, S. 217). Dennoch bleibt für das Museum die Aufgabe bestehen, das anfängliche Interesse auch während des Museumsbesuchs durch extrinsische Motivationselemente aufrecht zu erhalten.

3.2.2 The Contextual Model of Learning

Um diese besonderen Aspekte greifbar zu machen, wird auf den Erklärungsansatz von Falk und Dierking (2000) zurückgegriffen. Sie haben auf Basis jahrelanger Forschungsarbeiten ein Modell entwickelt, das den komplexen Lernbegriff im Museum konkretisiert. Aufgrund des weit

gefassten Museumsbegriffs kann dieses Modell unproblematisch auf die besondere Form des Blended Museums übertragen werden.

Das „Contextual Model of Learning“ ist aus dem vorhergehenden Modell „The Interactive Experience Model“ (FALK/DIERKING, 1992) entstanden. Darin stand die Museumserfahrung bzw. Besuchererfahrung (KLINKHAMMER, 2008) im Mittelpunkt. Das „Contextual Model of Learning“ dagegen versucht, die Komplexität des Lernens im Museum zu begreifen. Dieser erweiterte Theorierahmen soll als Denkmodell betrachtet werden, das von den Autoren bewusst offen und optimierbar angesehen wird. Dementsprechend liefert es eine ausreichende Basis, um das Lernen im personalen und physischen Kontext unter Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien zu betrachten.

Das Contextual Model of Learning beinhaltet drei Kontexte: den personalen, den soziokulturellen und den physischen Kontext. Zusätzlich zur Erweiterung des ursprünglichen Interactive Experience Modells wurde noch die Komponente Zeit hinzugefügt. Denn der Lernprozess eines Besuchers kann nicht nur innerhalb eines „snapshot“ (FALK/DIERKING, 2000, S. 10) betrachtet werden. Vielmehr sind die Erfahrungen des Lernenden vor und vor allem auch nach dem Museumsbesuch für den Lernerfolg mindestens genauso elementar wie die Ereignisse während des Besuchs.

Im Folgenden werden die drei Kontexte kurz erläutert (FALK/DIERKING, 2000). Dabei sind unter den drei Kontexten insgesamt acht Faktoren auszumachen, die die „museum learning experience“ (ebenda, S. 137) in hohem Maße beeinflussen.

Der personale Kontext

Innerhalb des personalen Kontexts werden alle persönlichen Faktoren zusammengefasst, die ein Individuum in den Lernort Museum mitbringt:

- Motivation und Erwartungen
- Vorwissen, Interessen und Ansichten
- Auswahl und Kontrolle (Autonomie)

Der Lernerfolg eines Museumsbesuchs hängt essentiell von der individuellen Motivation wie auch den persönlichen Erwartungen ab. Ist der Besucher tatsächlich intrinsisch motiviert und kann das Museum zudem seine Erwartungen erfüllen, so ist die Basis für einen erfolgreichen

Lernprozess gegeben. Durch das individuelle Vorwissen und die persönlichen Interessen und Ansichten wird schließlich der Museumsrundgang im Sinne von Objektauswahl und Intensität wesentlich bestimmt. Ein besonderes Merkmal in einer informellen Lernumgebung ist die Selbststeuerung des Besuchers. Durch die individuelle Auswahl des Lerngegenstands und Kontrolle über den eigenen Lernprozess kann der Besucher zu Höchstleistungen angeregt werden.

Der soziokulturelle Kontext

Der soziokulturelle Kontext beinhaltet alle Faktoren, die die zwischenmenschliche Interaktion betreffen. Dabei spielt auch der soziokulturelle Hintergrund der Besucher eine Rolle. Der soziokulturelle Kontext kann in zwei Kernbereiche aufgeteilt werden:

- Soziokulturelle Vermittlung innerhalb einer Gruppe
- Fördernde Vermittlung durch andere Personen

Ein Museumsbesuch findet zumeist innerhalb einer Gruppe wie innerhalb der Familie, mit Freunden, Bekannten oder Studien- bzw. Arbeitskollegen statt. Diese Gruppen haben durch soziale Interaktionen (Diskussion, Erklärung) innerhalb der Gruppe eine enorme Auswirkung auf den Lernprozess jedes einzelnen Gruppenmitglieds. Dabei kann ein Kind ebenso wie ein Erwachsener durch seine persönlichen Erfahrungen und seinen individuellen Wissensstand den Lernprozess des anderen beeinflussen. Zusätzlich wird die museale Lernerfahrung auch durch Individuen außerhalb der eigenen Gruppe beeinflusst. Sowohl Museumsführer als auch kompetent erscheinende fremde Besucher können den eigenen Lernprozess durch soziale Interaktion bedeutend vereinfachen.

Der physische Kontext

Der dritte Kontext umfasst drei Faktoren, die sich auf die vorherrschende Umgebung bzw. Ausstattung im Museum, sowie auf deren Auswirkungen beziehen:

- Strukturierungshilfen und Orientierung
- Gestaltung der Museumsausstellung
- Ereignisse und Erfahrungen außerhalb des Museums

„Study after study has shown that people learn better when they feel secure in their surroundings“
(FALK/DIERKING, 2000, S. 139).

Dementsprechend sollten im Museum Strukturierungshilfen vorhanden sein, die den Besucher unterstützen, den Museumsaufenthalt nach seinen Interessen zu organisieren. Fühlt sich ein Individuum sicher und wohl, so kann es sich besser konzentrieren. Ein weiterer wesentlicher Aspekt stellt auch das Design des Museums dar. Werden die Exponate in einem anschaulichen und verständlichen Zusammenhang dargestellt, so fördert dies den Lernprozess enorm. Zusammenhanglose Texttafeln können dagegen auch im Internet gelesen werden und erfordern keinen Museumsbesuch. Im letzten Faktor spiegelt sich unter anderem die bereits erwähnte Komponente der „Zeit“ wider. Der individuelle Lernprozess ist von den Ereignissen und Erfahrungen vor wie auch nach dem Museumsbesuch essentiell abhängig. Oft lassen sich Lerngegenstände erst verwirklichen, wenn die Lernenden ihnen außerhalb in einem tatsächlich authentischen Umfeld begegnen und dabei auch einen persönlichen Bezug herstellen können.

Natürlich sind diese acht Faktoren nicht als abschließend und ausschließlich dem Lernerfolg beeinflussende Aspekte zu verstehen. Aber sie wirken sich auf der Grundlage der Forschungsergebnisse von Falk und Dierking besonders auf die Lernerfahrung im Museum aus und geben einen kategorisierten Überblick über die mannigfaltigen Einflussfaktoren. Dieses Modell hat Falk und Storksdiel (2005) auch in einer Studie getestet. Darin sind sie zu dem Ergebnis gekommen, dass sich zwar keiner dieser acht Faktoren besonders exorbitant auf die Verbesserung der musealen Lernerfahrung auswirkt. Jedoch wird umgekehrt der Lernprozess im Museum deutlich erschwert, wenn einer der Faktoren unbeachtet bleibt.

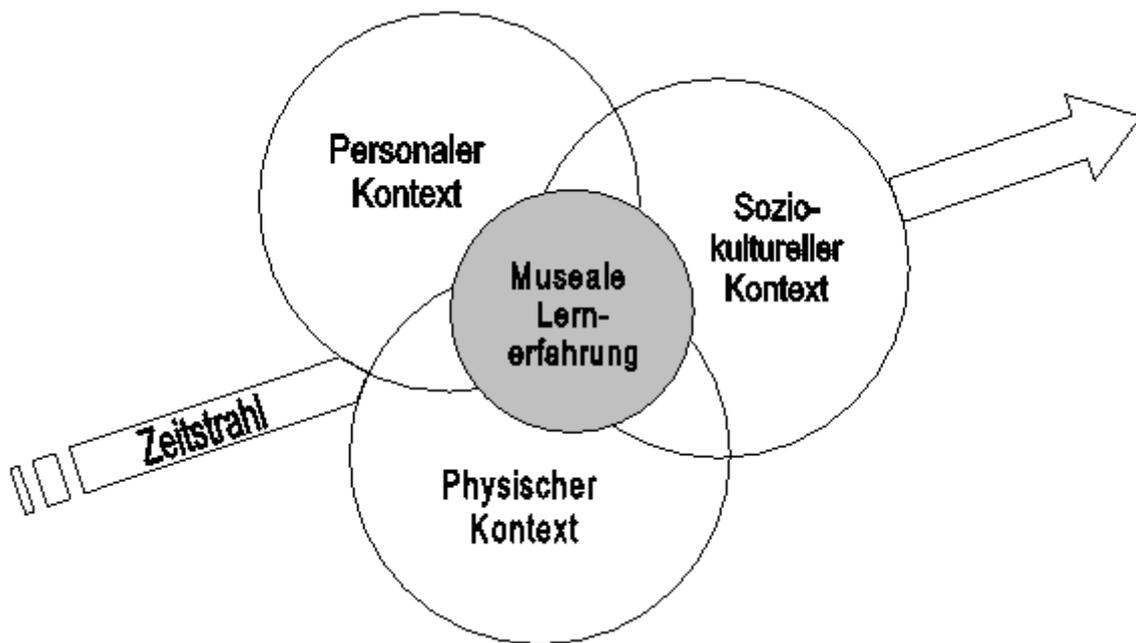


Abbildung 3: The Contextual Model of Learning

Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an FALK/DIERKING (1992, 2000)

Die drei Kontexte beeinflussen sich gegenseitig (siehe Abb. 3). Der Prozess bzw. das Produkt dieser Interaktion zwischen den drei Kontexten wird als Lernen verstanden. Lernen ist folglich stark kontextabhängig und wird somit von den jeweiligen Faktoren bedeutend beeinflusst. Das konstruktivistische Verständnis von Lernen ist dabei klar erkennbar: „Learning is situated within a series of contexts“ (FALK/DIERKING, 2000, S. 10). Gleichzeitig betonen die Autoren den Ganzheitlichkeitsaspekt „learning in museums is a whole-body, whole-experience, whole-brain activity“ (ebenda, S. 10) und beschreiben das Lernen als einen ständigen Dialog zwischen dem Individuum und seiner Umwelt.

3.3 Schlussfolgerung für eine museale Lernumgebung

Durch das Contextual Model of Learning haben Falk und Dierking eindeutig hervorgehoben, dass Lernen nicht nur die Person selbst betrifft, sondern immer in Verbindung mit der Umwelt erfolgt. Damit kann Lernen nicht isoliert betrachtet werden, sondern ist immer von mannigfaltigen unterschiedlichen Faktoren aus der Umgebung abhängig.

Dieses konstruktivistische Verständnis von Lernen spiegelt sich auch im aktuellen Stand der Lehr-Lern-Forschung wieder. Das Lernen im Blended Museum unterscheidet sich demzufolge vom Lernen in anderen Umgebungen. Um auf einem grundlegenden, konstruktivistischen Didaktikkonzept für das Lernen im Museum aufbauen zu können, sollen pragmatische Merkmale

zur Gestaltung einer konstruktivistischen musealen Lernumgebung in Anlehnung an Dubs (1995, S. 890f) sowie an Reinmann und Mandl (2006, S. 638f.) ausgearbeitet werden.

Eine konstruktivistische Museums Umgebung soll so gestaltet sein, dass folgende Lernformen durch den Besucher realisierbar sind:

- ein *aktives* Lernen: Der Besucher muss in seinem Lernprozess selbsttätig beteiligt sein und darf keine passive Rolle einnehmen. Dadurch kann gesichert werden, dass er über seine kognitiven Tätigkeiten sein Vorwissen mit der neuen Information verknüpfen wird.
- ein *selbstgesteuertes* Lernen: Der Besucher muss persönlich für seinen eigenen Lernprozess und dabei auch für die Lernkontrolle verantwortlich sein. Es sollen ihm keine Lernziele extern vorgegeben werden, so dass die Informationsverarbeitung ihren freiwilligen Charakter nicht verliert.
- ein *konstruktives* Lernen: Wissen kann nur erworben werden, wenn die neue Museumserfahrung in bereits vorhandene kognitive Strukturen verankert werden kann. Deshalb sollten die Lernbereiche auf die Interessen und Vorerfahrungen der Besucher abgestimmt sein.
- ein *emotionales* Lernen: Der Besucher soll mit dem Lerngegenstand eine persönliche Verbindung aufbauen und sich damit identifizieren können. Gefühle wie Freude und Angst sind wesentliche Faktoren, die den Lernprozess enorm beeinflussen. Deshalb sollte eine positive Atmosphäre ohne Leistungsdruck konstituiert werden.
- ein *situatives* Lernen: Der Lerngegenstand soll immer in einer adäquaten Umgebung eingebunden sein, um kontextuelle Bezüge herstellen zu können. Demzufolge sollen komplexe Sachverhalte nicht vereinfacht werden, sondern in einem ganzheitlichen Zusammenhang der Realität entsprechend dargestellt werden.
- ein *kollektives* Lernen: Die Besucher müssen sich über die Exponate, ihre Bedeutung und Funktion austauschen können. Durch Diskussionen erhalten sie unterschiedliche Interpretationen und Aspekte, wodurch sie die eigene Sinngebung überdenken und neu strukturieren können. Dadurch kann ein umfassenderes Verständnis erreicht werden.

Ein Museum eignet sich besonders gut, diese Merkmale umzusetzen. Schließlich ist selbstgesteuertes, situatives und kollektives Lernen im Museum weithin von Natur aus gegeben.

Denn es gibt keinen Lehrer, der den Lernprozess steuert; das Museum hat die Aufgabe, die Exponate im ursprünglichen Kontext darzustellen (siehe Kapitel 2.1.1). Überdies findet ein Museumsbesuch zumeist in Gruppen statt. Dennoch sind die Museen größtenteils noch immer auf einem behavioristischen Vermittlungskonzept aufgebaut. Unabhängig vom jeweiligen Vorwissen, persönlicher Motivation oder soziokulturellem Hintergrund wird jeder Besucher mit denselben Reizen, wie beispielsweise einer Texttafel, stimuliert. Die Erkenntnis, dass jedes Individuum unterschiedlich lernt, wird dabei nicht hinreichend berücksichtigt.

4 Anknüpfen an Vorwissen

Das Contextual Model of Learning (siehe Kapitel 3.2.2) wurde auf Basis theoretischer Analysen und empirischer Untersuchungen entwickelt und gilt als Standardtheorie, die das Lernen im Museum betrifft (WALTNER, 2007, S. 10). Ein Schlüsselfaktor, der das Lernen im Museum direkt und indirekt beeinflusst ist das Vorwissen: „Der wichtigste Faktor, der das Lernen beeinflusst, ist das, was der Lernende bereits weiß“ (AUSUBEL, 1980, S. 5). Aus diesem Grund steht das Vorwissen in Kapitel 4 im Mittelpunkt der Betrachtung. Um nachvollziehen zu können, wie das vorhandene mit dem neuen Wissen verbunden werden kann, wird zunächst in Kapitel 4.1 die Beschaffenheit der kognitiven Struktur erläutert. Welche Rolle der Faktor Vorwissen im Lehr-Lern-Prozess spielt, wird in Kapitel 4.2 dargestellt. Die Anknüpfung an vorhandene Wissensstrukturen kann zudem durch didaktische Hilfsmittel wie den „Advance Organizer“ erleichtert werden. Der Einsatz solcher Orientierungshilfen ist ein zweiter Schlüsselfaktor, der das Lernen im Museum beeinflusst. Aus diesem Grund wird die Funktionsweise von „Advance Organizer“, die eine Verbindung von bereits vorhandenem mit neuem Wissen erleichtern, in Kapitel 4.3 beschrieben. Abschließend wird dessen Einsatz im Blended Museum dargestellt.

4.1 Beschaffenheit der kognitiven Struktur

Ausubel hebt in seiner „Theorie des sinnvollen Lernens“ die vorhandene kognitive Struktur, also das Vorwissen, als wichtigsten Faktor hervor (AUSUBEL, 1980). Im Allgemeinen beinhaltet die kognitive Struktur alles was der Lernende weiß, und damit seine bereits vorhandenen Kenntnisse in Form von Theorien oder Begriffen.

Diese kognitive Struktur stellt jedoch keine unstrukturierte Ansammlung erworbener Informationen dar. Ganz im Gegenteil: sie setzt sich aus einer hierarchischen Anordnung der bereits vorhandenen Kenntnisse zusammen. Die abstraktesten Begriffe stehen dabei an der Spitze der Hierarchie und beinhalten zunehmend speziellere und konkretere Inhalte. Hervorzuheben ist außerdem, dass die bereits vorhandenen Begriffe und Kenntnisse nicht isoliert nebeneinander bzw. untereinander stehen, sondern immer miteinander verbunden sind (THOL, 1984, S. 19f.). Frühere Erfahrungen eines Individuums werden nach Ausubel somit als ein „kumulativ erworbener, hierarchisch organisierter und etablierter Wissenskörper verstanden, der organisch auf die neue Lernaufgabe beziehbar ist.“ (AUSUBEL, 1980, S. 204). Ist die kognitive

Struktur demnach klar und praktisch organisiert, wird das sinnvolle Lernen und Behalten erleichtert¹³.

Das Lernen wird als ein Prozess bezeichnet, in dem neue Bedeutungen erworben und verfügbar gemacht werden (AUSUBEL, 1980, S. 169). Früher gespeicherte relevante Prinzipien oder Begriffe, sowie gemachte Erfahrungen beeinflussen das zukünftige Lernen. Nach Ausubel erfordert der Prozess des Lernens daher eine Eingliederung neuer Informationen und Begriffe in die vorliegende kognitive Struktur (AUSUBEL, 1980).

Die kognitive Struktur ist demnach eine wichtige Variable für den Lernprozess: sie enthält „die Auswirkungen aller bisherigen Erfahrungen auf die augenblicklichen Lernprozesse“ (AUSUBEL, 1980, S. 201). Ferner stellt sie eine dynamische Größe dar, die nicht nur aufgenommene und gespeicherte Informationen, sondern auch den aktuellen Entwicklungsstand darstellt.

4.2 Die Bedeutung von Vorwissen in der Lehr-Lern-Forschung

Theorien sowie empirische Befunde innerhalb der Lernpsychologie bestätigen die Vermutung, dass das Vorwissen Einfluss auf den Lernprozess und somit auf den Lernerfolg nimmt. Es wird angenommen, dass Lernende über ein mentales Modell thematischen Vorwissens verfügen. Dieses wird fortwährend ausgebaut, indem neue Informationen integriert werden (LEWALTER, 1997, S. 65).

Die neuen Informationen werden nicht nur im Gedächtnis abgelegt, sondern zuvor mit Vorwissen verbunden. Demnach kann das Lernen als ein aktiver Prozess der Bedeutungs-erzeugung bezeichnet werden. Allgemein lässt sich sagen: Je mehr Wissensinhalte bereits vorhanden sind, desto besser ist auch die Anschlussfähigkeit neuer Informationen. Ist ein breites Gedächtnisnetzwerk vorhanden, so kann nahezu jeder neue Inhalt verankert werden. Neue, nicht anschlussfähige Inhalte hingegen fallen durch das Netzwerk im Gehirn, da keine Brücke zu bereits vorhandenem Wissen gebildet werden kann. Dieser Fall tritt auch ein, wenn Lernende nicht erkennen, dass bereits relevantes und brauchbares Wissen zur Verknüpfung im Gedächtnis vorhanden ist. Des Weiteren kann die Aufnahme von Lerninhalten beeinträchtigt bzw. erschwert werden, wenn Widersprüche zwischen neuer Information und Vorwissen bestehen (LEWALTER, 1997, S. 65). Infolgedessen ist es ratsam, neue Informationen alltagsnah und anschaulich darzustellen (ROTH, 2003, S. 6).

¹³ „Sinnvolles Lernen impliziert das Erwerben neuer Sinnbedeutungen. Es verlangt ein sinnvolles Lernverfahren und einen potentiell sinnvollen Lernstoff [...].“ Außerdem wird vorausgesetzt, „dass die kognitive Struktur Ankerideen enthält, auf die der neue Stoff bezogen werden kann.“ (AUSUBEL, 1980, S. 62)

Der Lernprozess verläuft individuell sehr verschieden. Dies zeigt sich unter anderem in den vielfältigen Gedächtnisleistungen, die Lernende erbringen können sowie durch die unterschiedlichen Vorlieben, wie Lernen stattfindet. Daher sollte jeder Lernprozess individuell auf den Lernenden abgestimmt werden können. Allerdings ist zu beachten, dass der Lernerfolg nicht durch das Vorwissen allein beeinflusst wird. Positiv mit der Gedächtnisleistung korreliert ebenfalls der emotionale Zustand, das Interesse, die Begeisterung des Lernenden am Lerninhalt sowie der Kontext, in dem das Lernen stattfindet. Die Gedächtnisforschung hat gezeigt, dass bei jedem gelernten Inhalt immer abgespeichert wird, wie und wo gelernt wurde. Dementsprechend kann sich der Lernkontext förderlich oder hinderlich auf den Lernerfolg auswirken (ROTH, 2003, S. 6).

4.3 Lerntheoretische Grundlagen zur Anknüpfung an Vorwissen

4.3.1 Assimilatives Lernen

Ein Lernprozess kann nur erfolgreich sein, wenn das neu erworbene Wissen in die kognitive Struktur integriert und mit dem bereits vorhandenen Wissen verknüpft wird. Diese Eingliederung wird als „Assimilatives Lernen“ bezeichnet. „Neue Informationen werden [dabei] mit relevanten, bereits vorhandenen Aspekten der kognitiven Struktur verbunden, und sowohl die neu erworbene Information als auch bereits vorhandene kognitive Strukturen [...] in diesem Prozess modifiziert“ (AUSUBEL et al., 1980, S. 96). Das assimilative Lernen bringt somit den Vorteil der effizienten und kognitiv ökonomischen Aufnahme neuer Informationen.

Ausubel vertritt die Auffassung, dass sinnvolles Lernen nur möglich ist, wenn der Erwerb neuer Inhalte in einen Zusammenhang mit dem bereits vorhandenen Wissen gebracht werden kann. Wichtig ist also nicht nur bloßes auswendig lernen von Begriffen oder Bedeutungen, sondern eine Interaktion zwischen den neu zu lernenden und den bereits in der kognitiven Struktur vorhandenen Inhalten. Diese Interaktion und Angleichung der vorhandenen mit neuen Wissensinhalten bezeichnet Ausubel als Assimilation¹⁴ (siehe Abb. 4) (AUSUBEL et al, 1980, S. 94/159ff.).

¹⁴ Im Gegensatz dazu unterscheidet Piaget zwischen Assimilation und Akkomodation (siehe Kapitel 3.1.3). Akkomodation bezeichnet dabei die Erweiterung oder Veränderung der kognitiven Schemata zur Angleichung an die Umwelt. Bei der Assimilation wird nach Piaget lediglich neue Information in die alte Wissensstruktur eingefügt, ohne dabei jedoch das alte Wissen reorganisieren zu müssen (OBERHOLZER et al., 2007, S. 3).

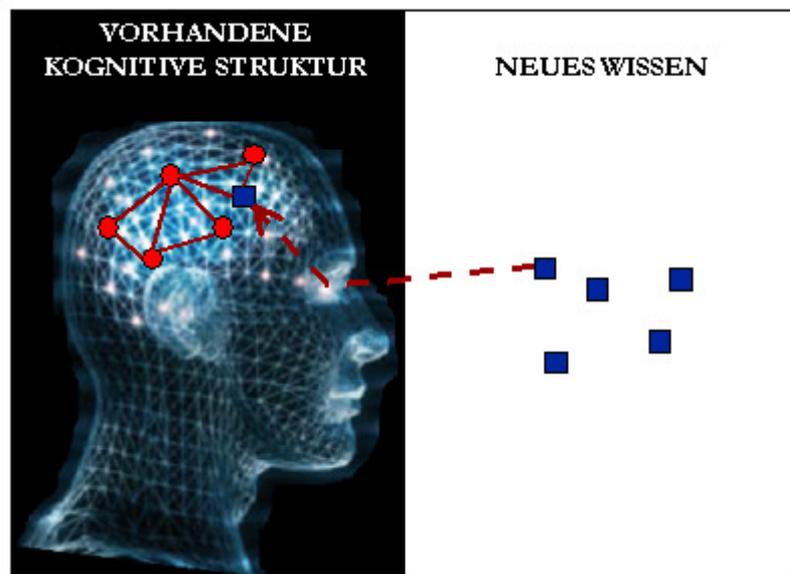


Abbildung 4: Assimilation

Quelle: eigene Darstellung

4.3.2 Advance Organizer als Organisationshilfe

Bei einer steigenden Menge an Informationen und der damit wachsenden Unübersichtlichkeit von Wissensbeständen ist, besonders auch bei der selbständigen Aneignung von Wissen, die Visualisierung, Organisation und Veranschaulichung der Lerninhalte von großer Bedeutung. Damit sich das Vorwissen auf den Wissenserwerb positiv auswirken kann, ist dessen vorherige Aktivierung nötig (NIEGEMANN et al., 2008, S. 181). Ein didaktisches Mittel, welches dabei hilft die Prinzipien von Ausubel umzusetzen und die Aktivierung des Vorwissens zu unterstützen, ist der sogenannte „Advance Organizer“ (Vororganisator).

Der „Advance Organizer“ liefert den Lernenden einen Überblick über die Lerninhalte. Ein Advance Organizer ist dabei mehr als nur ein Inhaltsverzeichnis, er kann aus verschiedenen Elementen wie zum Beispiel Bildern, Texten, Grafiken oder Begriffen bestehen. Die wesentlichen Inhalte und Zusammenhänge werden übersichtlich dargestellt. Somit dient er der Visualisierung von Lerninhalten sowie der Unterstützung selbstorganisierter Lernprozesse. Einzelne Themenbereiche werden mit Hilfe dessen Hilfe in einen Gesamtzusammenhang gebracht, wobei jedoch nicht der Anspruch für den Lernenden besteht, die Details der Darstellung hinreichend zu verstehen. Die fachliche Tiefe wird erst durch die Beschäftigung mit dem jeweiligen Themenbereich erzielt (LANDESAKADEMIE, 2009: www).

David Ausubel führte, zur Förderung der strukturierten Aufnahme von Lerninhalten den Advance Organizer als Lehr- und Lernstrategie ein. Mit Hilfe dieser Lernlandkarten, kann eine assimilative Einbindung neuen Wissens sowie die Bildung einer Grundstruktur erleichtert werden (OBERHOLZER et al., 2007). Advance Organizer dienen als Einführungsmaterial bzw. Orientierungshilfe und sollen den Lernenden vor dem Lernmaterial selbst vorliegen. Sie werden „mit einem höheren Grad von Abstraktion, Generalität und Reichweite angeboten als der neue Stoff, der gelernt werden soll“ (AUSUBEL, 1980, S. 209). Demnach sollte ein Organizer die Lerninhalte umfassend, abstrakt und allgemeingültig vermitteln, als auch über relevante Anknüpfungspunkte verfügen, damit eine stabile Verankerung der Lerninhalte ermöglicht werden kann.

Ein Advance Organizer darf allerdings nicht mit Zusammenfassungen bzw. Übersichten verwechselt werden. Übersichten oder Zusammenfassungen fassen die Inhalte nicht auf einer abstrakteren Ebene wie der Lernstoff selbst zusammen. Sie heben lediglich die entscheidenden Punkte des Lernstoffes hervor und lassen weniger wichtige Informationen beiseite (AUSUBEL, 1980, S. 209f.). Ist allgemeines bzw. abstraktes Vorwissen vorhanden, so fällt es dem Lernenden mit Hilfe von Orientierungshilfen leichter, Anknüpfungspunkte zu finden, die eine Verbindung des bereits vorhandenen Wissens mit neuem Wissen ermöglichen (THOL, 1984, S. 28).

Advance Organizer zeigen dem Lernenden somit auf, über welches Vorwissen er verfügen sollte und wo Anknüpfungspunkte zwischen dem bereits erworbenen, sowie dem neu zu erlernenden Wissen liegen (NIEGEMANN et al., 2008, S. 181). Er dient folglich der Aktivierung bestimmter Konzepte oder Inhalte aus dem Langzeitgedächtnis, welche als Basis für die Erfassung der neuen Inhalte notwendig sind. „Die Hauptfunktion der Organisationshilfen ist es, die Kluft zwischen dem was der Lernende schon weiß und dem, was er wissen muss, zu überbrücken“ (AUSUBEL, 1980, S. 210). Für einen erfolgreichen Lernprozess ist die Verknüpfung von neuem mit bereits vorhandenem Wissen essentiell, da vereinzelte oder isolierte Informationen häufig nicht lange behalten werden können (BRUNER, 1971, S. 36).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass vorbereitende Organisationshilfen eine Verinnerlichung und längeres Speichern von neuem Wissen begünstigen. Zum einen wird alles vorhandene und relevante Wissen, welches in der kognitiven Struktur des Lernenden bereits aufgebaut wurde, genutzt und zum anderen bieten umfassende Organisationshilfen optimale Möglichkeiten zur

Verankerung von neuen Wissensinhalten¹⁵ (AUSUBEL, 1980, S. 214). Advance Organizer können daher als Lernhilfe verstanden werden, die Lernende dabei unterstützt neue Informationen sinnvoll miteinander zu verknüpfen, anstatt sie lediglich unverbunden in die bereits bestehende Wissensstruktur aufzunehmen.

4.3.3 Pädagogische Relevanz der Orientierungshilfe

Der Advance Organizer gilt als didaktisches Hilfsmittel zur Aktivierung von Vorwissen. Ob eine solche Orientierungshilfe jedoch tatsächlich für das Lernen im Allgemeinen sowie für das Lernen im Museum förderlich ist, soll im Folgenden beurteilt werden.

Das Lernen im Museum wird nach dem Contextual Model of Learning (siehe Kapitel 3.2.2) von den Faktoren Vorwissen sowie dem Interesse und den Einstellungen der Besucher beeinflusst. Leitsysteme (Advance Organizer) spielen hinsichtlich der Orientierung der Besucher im Lernprozess eine große Rolle (WALTNER, 2008, S. 10f.). Besucher wählen selbst aus, ob und aus welchen Gründen sie in ein Museum gehen. Sie bringen unterschiedlichste Erfahrungen und Kenntnisse mit und wählen demnach aus, auf welchen Themenbereichen oder Exponaten ihr Schwerpunkt des Interesses liegt. Dabei variieren Interessen, Einstellungen und das Vorwissen zwischen den Besuchern erheblich. Im Allgemeinen ist das Erlernen neuer Informationen jedoch, wie im vorherigen Kapitel ausgeführt, auch immer abhängig von der vorhanden kognitiven Struktur des Individuums. Je abstrakter, allgemeiner und umfassender das bereits vorhandene Wissen ist, desto leichter ist die Verankerung von neuem Wissen (THOL, 1984, S. 28). Um die Verankerung des neuen mit dem alten Wissen erfolgreich ausführen zu können, ist eine allgemeine Vororientierung nötig, welche mit Hilfe von Advance Organizer unterstützt werden kann.

Das Denkmodell zum Lernen im Museum von Falk und Dierking (siehe Kapitel 3.2.2) sowie die Ausführungen zu Ausubels Theorie unterstreichen den Einsatz von Advance Organizer. Trotz allem können Probleme bei der Verwendung von bereits vorhandenem Wissen und dessen Verknüpfung mit neuem Wissen entstehen. Die Verknüpfung von neuem Wissen mit bereits bekanntem Wissen kann für den Lernenden aus folgenden Gründen schwierig sein:

- Dem Lernenden ist häufig nicht bewusst, dass einzelne Aspekte seines bereits verfügbaren Wissens bedeutsam für die neu anzueignende Information sind.

¹⁵ Kritik, die gegen Advance Organizer vorgebracht wird äußert sich hauptsächlich in einer zu vagen Definition, was ein „Organizer“ ist und wie diese zu konstruieren sind. Beschreibungen hierzu findet man jedoch in früheren Arbeiten von David Ausubel (AUSUBEL, 1980, S. 214ff).

- Das vorhandene Wissen ist in seiner aktuellen Form nicht direkt für das neu zu erwerbende Wissen geeignet.
- Unterscheidungsschwierigkeiten können, aufgrund der Ähnlichkeit zwischen bereits vorhandenem relevanten Wissen und dem neu zu erwerbenden Wissen, aufkommen.

Die grundlegende Funktion des Advance Organizer kann auch in der Institution Museum lernförderlich eingesetzt werden. Durch die übersichtliche Darstellung können wesentliche Inhalte sowie inhaltliche Zusammenhänge Besucher verdeutlicht werden (siehe Abb. 5). Der Advance Organizer als Orientierungshilfe unterstützt den Lernenden somit dabei, das neue Wissen von dem relevanten, verankerten Wissen zu unterscheiden und eine richtige Zuordnung vorzunehmen (AUSUBEL, 1980, S. 210; THOL, 1984, S. 29ff.).

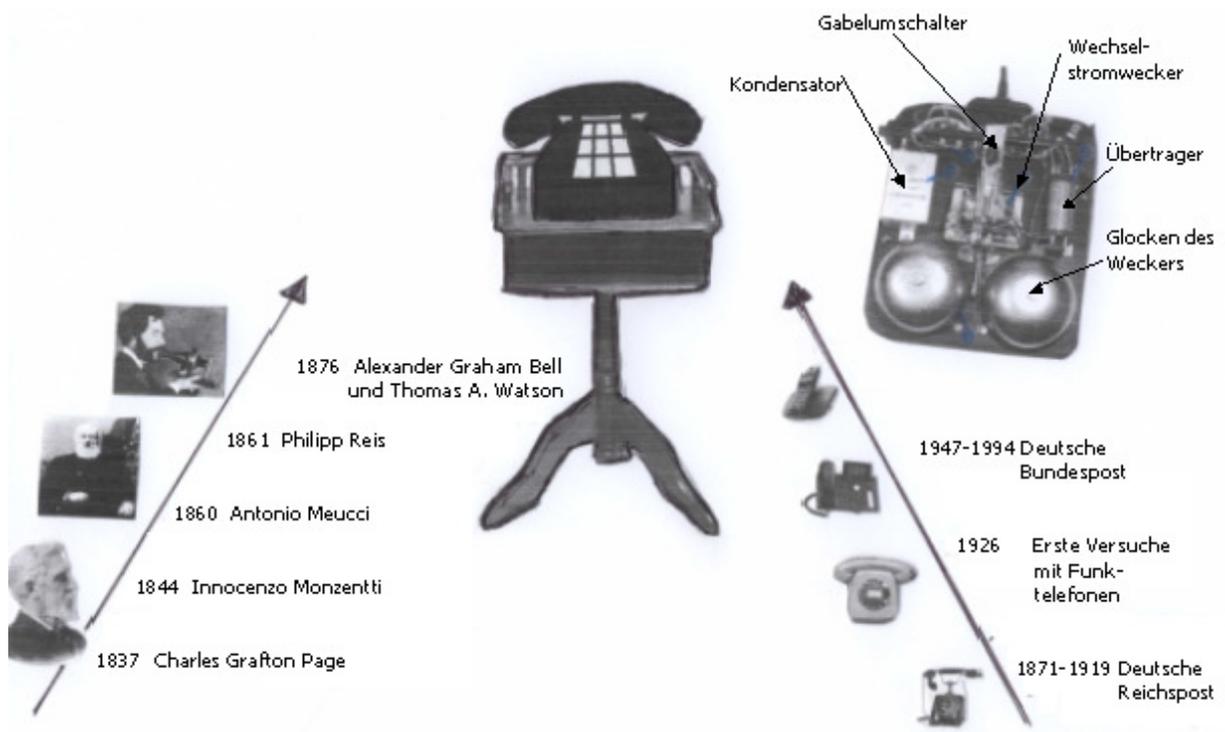


Abbildung 5: Skizze eines Advance Organizer zum Thema Telefon

Quelle: eigene Darstellung

4.3.4 Advance Organizer im Blended Museum

Organisationshilfen erleichtern das Lernen von Tatsachenmaterial (AUSUBEL et al., 1980, S. 211). Da der Sammlungsschwerpunkt des Blended Museum eine Telefonsammlung darstellt und insofern reale Inhalte vermittelt werden, scheinen sich Advance Organizer schon allein durch diese Tatsache für den Einsatz im Museum zu eignen.

Im Museum steht das aktive, selbstgesteuerte und damit das „entdeckende“ Lernen im Vordergrund (siehe Kapitel 3.3). Im Hinblick auf das „entdeckende Lernen“ weist Heller (1990) darauf hin, dass der Gebrauch von „Learning objectives“, wie beispielsweise Advance Organizer, die zu Beginn präsentiert werden, das intentionale Lernen, also das zielgerichtete Lernen verbessern und das beiläufige Lernen zumindest nicht verschlechtert - dieses in einigen Studien gar noch verbessert. Sie wirken sich somit positiv auf das „entdeckende Lernen“ im virtuellen sowie im realen Museum aus.

Advance Organizer als Einführungshilfe können in Form einer Lernlandkarte präsentiert werden, die nicht linear und eindimensional aufgebaut ist, sondern mittels Grafiken, Bildern oder Texten kognitive Ankerpunkte setzt und es dem Lernenden dadurch erleichtert altes Wissen mit neuem zu verbinden. Damit das Lernen mit Advance Organizer erleichtert werden kann, müssen „die Organisationshilfen selbst natürlich lernbar sein und sie müssen in vertrauten Ausdrücken dargeboten werden“ (AUSUBEL, 1980, S. 212). Die Studie von Lewalter (1997, S. 168ff.) untersuchte den Einfluss des Vorwissens der Lernenden und der Illustrationsformen auf den Lernerfolg. Dabei zeigte sich, dass Bilder und Animationen geeignet sind, Vorwissensdefizite von Lernenden bis zu einem gewissen Grad auszugleichen. Außerdem können die Unterschiede im Lernerfolg von Lernenden mit ungleichem Vorwissen verringert werden, indem die Informationen in Verbindung mit Illustrationen, Bildern oder Animationen dargestellt werden (LEWALTER, 1997, S. 173).

Advance Organizer im Museum stellen somit Übersichten dar, die mit Hilfe von Visualisierungen systemische Zusammenhänge präsentieren. Die grundsätzlichen Funktionen von Organizern können auf das virtuelle bzw. reale Museum übertragen werden. Organizer sollen eine Übersicht über die Ausstellung geben sowie Verstehen und längerfristiges Behalten der Museumsinhalte fördern (REICH, 2007, S. 9). Damit der Museumsbesuch, virtuell wie real nicht von einer Überforderung durch Orientierungsschwierigkeiten geprägt ist (WALTNER, 2007, S. 20), sollte der Organizer während des gesamten Museumsbesuchs immer verfügbar sein und dem Besucher jederzeit als Überblick zur Verfügung stehen.

Diese Form der interaktiven Übersicht kann zugleich als Leitsystem fungieren, indem die Themenbereiche der Ausstellung mit der räumlichen Anordnung verknüpft in die Übersichtskarte integriert werden (siehe Abb. 6). Der Besucher kann anhand einer solchen „Museumslandkarte“ nicht nur eventuell vorhandene inhaltliche Zusammenhänge der ausgestellten Themenbereiche erkennen, sondern auch deren räumliche Gegebenheiten. Mit Hilfe

von „Museumslandkarten“ irrt der Besucher nicht orientierungslos im Museum herum, sondern kann gezielt Themenbereiche auswählen. Sie tragen außerdem unterstützend dazu bei, das Vorwissen in den betreffenden Wissensbereich einordnen zu können und erleichtern die Anknüpfung an bisheriges Wissen (ZUMBACH/REIMANN, 2001). Eine „Museumslandkarte“, welche die Themenbereiche der Ausstellung mit der räumlichen Anordnung verbindet, kann mit Hilfe von Hypermedia interaktiv gestaltet werden (siehe Kapitel 6.3.3). Die Informationen in einem Hyermedia-System können dabei „auf verschiedenen Niveaus und in differenzierten oder personalisierten Strukturen angeboten werden“ und somit dem individuellen Wissens- und Interessenstand der Besucher entgegenkommen (SCHWEIBENZ, 2008b, S. 220).

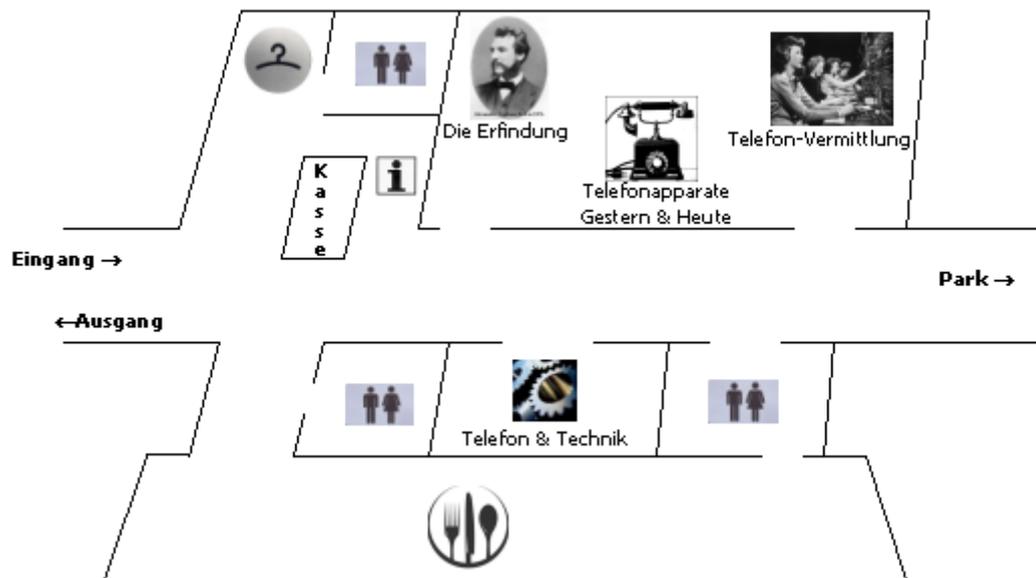


Abbildung 6: Skizze Museumslandkarte zum Thema Telefon

Quelle: eigene Darstellung

Advance Organizer als Orientierungshilfe sollen für eine Vielzahl der Museumsbesucher nützlich sein. Aus diesem Grund ist darauf zu achten, den Schwerpunkt auf die Verbindung und Verankerung von neuem Wissen mit bereits bekanntem Wissen zu legen und nicht das Ziel zu verfolgen, möglichst alle Inhalte eines Themas erfassen zu wollen. Eine Verankerung von Wissen kann nur dann erleichtert werden, wenn Organizer verschiedene Sichtweisen zulassen. Der Einsatz von Multimedia ermöglicht dabei unterschiedliche Zugänge (REICH, 2007, S. 5f.). Mit Hilfe von Multimedia können Lerninhalte durch verschiedene Formate zur Informationspräsentation (z.B. Text, Bild oder Film) vermittelt werden. Und somit unterschiedliche Sinne des Menschen ansprechen (siehe hierzu Kapitel 5.4). Durch den Einsatz von IKT werden nicht nur multiple Perspektiven der Informationsrepräsentation, sondern auch eine Kommunikations- und

Medienvielfalt ermöglicht. Der Besucher kann somit nach seinen individuellen Präferenzen bei der Wissensaneignung, verschiedene Medien zur Darstellung der Inhalte auswählen. Welche Medien, in Form von Text, Bild oder Film, zur Vermittlung von Informationen didaktisch sinnvoll kombiniert werden sollen, um den Lernerfolg zu steigern, wird nachfolgend in Kapitel 5 erläutert.

Ausubel hat mit seiner Organisationshilfe den Anstoß für zahlreiche neue Formen der Wissensorganisation gegeben. Neben dem Advance Organizer erschienen weitere Möglichkeiten, die eine Verankerung von komplexen Themen unterstützten. Der „Anchored-Instruction-Ansatz“ oder das „Problem Based Learning“¹⁶ sind nur zwei Beispiele. Prinzipiell werden dabei Problemsituationen dargestellt, die meist in narrativer Form dargeboten werden. Das selbstbestimmte und entdeckende Lernen steht dabei im Vordergrund. Diese Form der narrativen Vermittlung ist genauso auch für die Wissensvermittlung im Museum geeignet und findet deshalb in den Umsetzungsszenarien in Kapitel 5.5.2 sowie in Kapitel 6.3 Anwendung.

¹⁶ Vgl. zum Problem Based Learning bzw. Anchored-Instruction-Ansatz (REINMANN/MANDL, 2006, S. 639f. bzw. REINMANN/MANDL, 2006, S. 629).

5 Multimedia und deren Nutzung im Informations- und Lernprozess

Das Lernen mit Computer, der Einsatz neuer Medien bzw. Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) wird immer attraktiver. Auch in der Bildung werden traditionelle Formen des Lehrens und Lernens zunehmend durch multimediale bzw. netzbasierte Lernformen ergänzt bzw. ersetzt. Welchen Einfluss hat jedoch der Einsatz von Medien auf den Lernprozess und wie wirkt sich die Kombination verschiedener Medien auf den Lernerfolg aus? Um eine Wissensaneignung durch den Einsatz von IKT unterstützen zu können, stehen diese Fragen nun im Mittelpunkt des Interesses. Zunächst ist in Kapitel 5.1 der Begriff Multimedia zu definieren. Darauf folgend wird in Kapitel 5.2 die Nutzung von Multimedia aus didaktischer Sicht beurteilt. Kapitel 5.3 analysiert, wie Informationen im Gehirn verarbeitet werden. Daraus ergibt sich die Frage, welche menschlichen Sinne angesprochen werden sollen, damit ein Wissenszuwachs überhaupt ermöglicht werden kann. Aus diesem Grund ist zu untersuchen, welche Medien und Kombinationen von Text, Bild oder Film sich positiv auf den Lernerfolg auswirken (Kapitel 5.4). Die Ergebnisse werden auf das Lernen im Museum übertragen und in Form von konkreten Umsetzungsvorschlägen für das Blended Museum veranschaulicht (Kapitel 5.5).

5.1 Informations- und Kommunikationstechnologien, Medien und Multimedia

IKT dienen zur Gewinnung, Verarbeitung und Vermittlung von Informationen und sind dazu geeignet Kommunikation zu fördern. Verbunden mit der Digitalisierung und dem Einsatz verschiedener Medien sind mit Hilfe der IKT, vielfältige Möglichkeiten zur Informationsübertragung vorhanden.

Der Begriff „Medien“ wird im Alltag sowie in der Fachliteratur vielfältig verwendet. Medien werden unter anderem nach der Hardware, dem physikalischen Informationsträger, oder nach der angesprochenen Sinnesmodalität klassifiziert. Demnach wird zwischen visuellen, auditiven, audiovisuellen und haptischen Medien unterschieden. Wie der Medienbegriff wird auch der Begriff Multimedia uneinheitlich verwendet. Zum einen kann mit Multimedia die Kombination verschiedener Geräte und Technologien bezeichnet werden (z. B. Computer mit Bildschirm und Lautsprecher). Zum anderen meint der Begriff Multimedia häufig auch die Wahrnehmung medialer Angebote über verschiedene Sinne (Sinnesmodalitäten) oder die Kombination verschiedener Darstellungsformen, sogenannter Codes¹⁷ (WEIDENMANN, 2006, S. 427).

¹⁷ Informationen lassen sich in verschiedenen Symbolsystemen codieren und präsentieren (z. B. Wörter, Bilder)

Durch den Einsatz von IKT im Blended Museum und die Nutzung multimedialer Darstellungsformen, eröffnen sich neue Möglichkeiten zur Informationsvermittlung. Um einen Lernerfolg im Blended Museum steigern zu können steht die Frage der Wahrnehmung über verschiedene Sinne im Mittelpunkt. Damit verbunden ist zu untersuchen, welche Kombination der Medien den Lernerfolg zu steigern vermag. Die Klärung folgt im Anschluss an die Bedeutung der Multimedianeutzung im Lehr-Lern-Kontext.

5.2 Multimedianeutzung aus pädagogischer und didaktischer Sicht

Multimedia verändert nicht nur die Medienlandschaft, sondern bietet auch die Chance Informations- und Lernprozesse zu modernisieren und somit aktives Lernen zu unterstützen. Begründungen für den Einsatz neuer Technologien sind häufig mit dem Begriff der Innovation verbunden und versprechen neue Qualitäten des Lehrens und Lernens. Allerdings können durch den Einsatz von Medien auch völlig neue Interaktions- und Kommunikationsformen entstehen, die einen Wissenserwerb fördern. Medien werden im Informationsvermittlungs- bzw. Lernprozess als Vermittler von Wissen eingesetzt und können als sinnvolle didaktische Hilfen angesehen werden.

Die Effizienz des Lernens mit Medien bzw. IKT wird unter anderem durch den Einsatz von Multimedia bestimmt. Lerninhalte können in multiple Kontexte eingebettet und dem Lernenden somit multiple Perspektiven zum Wissenserwerb angeboten werden. Den Lernenden wird dadurch nicht nur ermöglicht, die Inhalte über unterschiedliche Präsentationsformen zu erfahren, sondern diese auch aus verschiedenen Blickrichtungen zu betrachten (WALTNER, 2008, S. 3).

Medien bzw. IKT übernehmen im Lehr-Lern-Prozess mehrere Funktionen: Sie dienen der *Wissens(re)präsentation*, der *Wissensvermittlung* und als *Wissenswerkzeug* (KERRES, 2001, S. 94ff.).

Die Art der *Wissens(re)präsentation* hat Einfluss auf die Konstruktion von Wissen. In der pädagogischen Literatur wird die Forderung nach Anschaulichkeit dabei immer wieder betont (KERRES, 2001, S. 95). Außerdem soll der Einsatz von Medien das Verständnis und die Speicherung von neuen Inhalten unterstützen. Neben der Nähe zur Realität spielt das ausgewählte Symbolsystem (z. B. sprachliche Symbole oder bildliche Symbole), das heißt die gewählte Form der Darstellung, eine große Rolle.

Zur *Wissensvermittlung* sollte das Medium an aktuelle Lernprozesse angepasst werden. Die Präsentation der Lerninhalte hat demnach in Abhängigkeit des Lernfortschritts zu erfolgen. Neben Text können auch Sprache, Musik, Fotos, Grafiken und Filme zur Wissensvermittlung

eingesetzt werden. Das Internet ermöglicht dabei kooperative Erarbeitungsphasen in Form von synchroner (zeitgleicher) oder asynchroner (zeitversetzter) Kommunikation (KERRES, 2001, S. 95ff.). Eine angemessene inhaltliche Strukturierung, die den Lernenden in seinem aktiven und selbständigen Lernprozess unterstützt, kann den Lernerfolg positiv beeinflussen.

Zuallerletzt sind Medien *Wissenswerkzeuge* zur Erarbeitung, Sammlung, Aufbereitung sowie zur Kommunikation von Wissen. Sie übernehmen dabei jedoch nicht die Rolle des Lehrenden, sondern unterstützen Lernende, indem sie Werkzeuge zum selbstgesteuerten Lernen darstellen (DÖRR/STRITTMATTER, 2002, S. 36).

Im Blended Museum steht der Aspekt der Förderung des aktiven Lernens, der Interaktion mit dem Medium, sowie auch die personelle Kommunikation zwischen den Besuchern im Vordergrund. Förderlich hierfür erscheinen hypermediale Lernumgebungen, die eine Selbststeuerung und eigenständige Bearbeitung der Lerninhalte unterstützen und zu Lernaktivitäten anregen (siehe Kapitel 6.2.2). Um das Lernen mit Medien effizient unterstützen zu können, sind jedoch auch Problembereiche zu beachten (KLIMSA, 2002, S. 16): Zum einen verfügen Entwickler und Benutzer einer Lernumgebung nicht immer über die gleiche Vorstellung die Steuerungslogik betreffend. Aus diesem Grund ist die individuelle Anpassung an den Lernenden sinnvoll. Zum anderen darf die Möglichkeit zur freien Exploration nicht unterbunden werden, damit die Lernenden auch ihre eigenen mentalen Modelle aufbauen können.

5.3 Kognitionspsychologische Ansätze zur Verarbeitung von Informationen

Wie werden die verschiedenen Formen der Informationsrepräsentation in unserem Gedächtnis aufgenommen und verarbeitet? Die Antwort auf diese Frage ist für einen sinnvollen Einsatz von Multimedia von grundlegender Bedeutung. Es wird angenommen, dass der Einsatz von Multimedia den Lernprozess verbessern kann. Dafür gibt es mehrere Begründungen: Zum einen wird Multimedia als abwechslungsreich bezeichnet und soll aus diesem Grund zum Lernen motivieren. Zum anderen fällt häufig die Aussage, dass Multimedia mehrere Sinneskanäle anspricht und somit das Behalten und Verarbeiten von Wissen verbessern kann (WEIDENMANN, 2002, S. 48). Um diese Frage beantworten zu können, werden im Folgenden Gedächtnistheorien beschrieben, die theoretische Hintergründe für diese Aussagen liefern. Sie beschreiben, wie die verschiedenen Formen der Informationspräsentation (z. B. Bild und Text) im Gehirn gespeichert, verarbeitet und abgerufen werden.

5.3.1 Duale Codierung von Paivio

Der Ansatz der dualen Codierung geht auf Paivio (1971) zurück. Er geht in seinem Modell zur Informationsaufnahme davon aus, dass unterschiedliche Informationen über verschiedene Kanäle aufgenommen werden. Dieses Konzept ist in der Kognitionspsychologie weit verbreitet und empirisch umfangreich erforscht (WEIDENMANN, 2002, S. 49). Zentrale Annahme der Theorie ist, dass die Art der menschlichen Informationsverarbeitung davon abhängt, ob es sich um auditive oder visuelle Informationen handelt (NIEGEMANN, 2008, S. 50). Ausgangspunkt ist hierbei der Reiz, von dem die Informationsverarbeitung aus aktiviert wird. Der nonverbale Kanal verarbeitet demnach Informationen aus Bildern, Grafiken oder Animationen sowie Hintergrundgeräusche. Der verbale Kanal dagegen verarbeitet gesprochenen sowie geschriebenen Text. Die zu verarbeitenden Informationen werden zwar in unterschiedlichen Systemen (verbales System und nonverbales System) repräsentiert, während der Verarbeitung erfolgt jedoch eine assoziative Verknüpfung der Inhalte (siehe Abb. 7). Mit dieser assoziativen Verknüpfung sind auch die überlegenen Lern- und Gedächtnisleistungen zu begründen: Informationen werden bildhaft bzw. verbal verarbeitet. Zusätzlich werden Verbindungen zwischen diesen beiden Codierungsformen hergestellt. Durch eine doppelte Encodierung kann eine bessere Behaltensleistung erzielt werden. Das bedeutet, dass ein Begriff in Zusammenhang mit einem dazugehörigen Bildsymbol encodiert wird (z. B. Ball → rund). Dieser Effekt der verbesserten Behaltensleistung für Bilder oder Wörter die an ein Vorstellungsbild gekoppelt sind, wird als *Bildüberlegenheitseffekt* bezeichnet (WEIDENMANN, 2002, S. 49f.; HASEBROOK, 1995, S. 99).

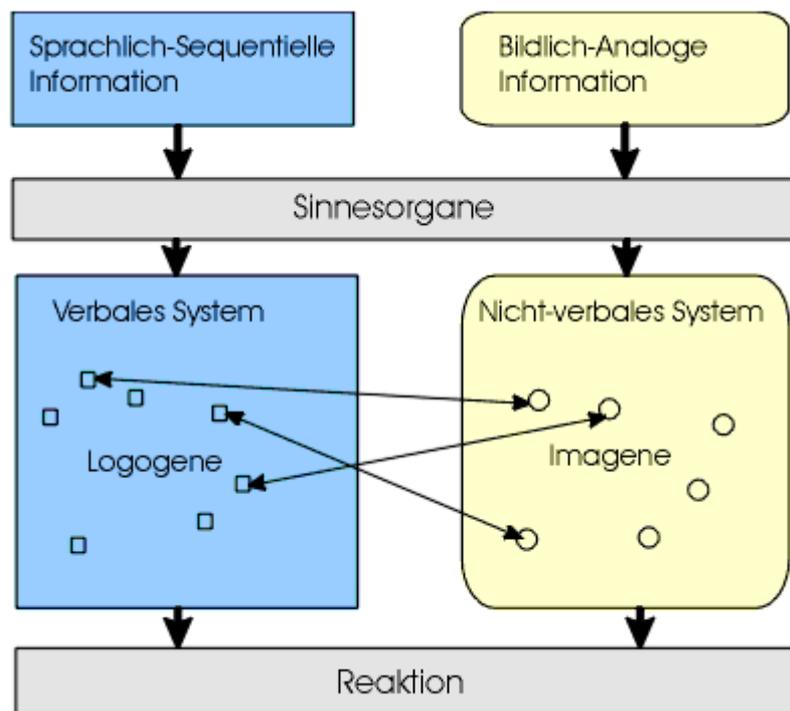


Abbildung 7: Duale Codierung

Quelle: Hasebrook (1995)

Die Doppelcodierungstheorie von Paivio wird durch die neuropsychologische Erkenntnis gestützt, dass unser Gehirn in eine rechte und eine linke Hemisphäre aufgeteilt ist. Die linke Gehirnhälfte ist dabei eher abstrakt/analytisch und die rechte in ihrem Schwerpunkt konkret/ganzheitlich auf die Verarbeitung von Information ausgerichtet (EDELMAAN, 1996, S. 26ff.).

Als zentrale Erkenntnis der dualen Codierungstheorie von Paivio ist für die Informationsvermittlung im Blended Museum festzuhalten, dass die Informationsverarbeitung, abhängig von ihrer Repräsentationsform, in unterschiedlichen Kanälen stattfindet. Eine Beanspruchung beider Kanäle, also die Kombination von bildlicher und textueller Darstellung führt durch die assoziative Verknüpfung der Information zu einer besseren Behaltensleistung. Dieser Aspekt stellt für die Gestaltung einer multimedialen Lernumgebung im Blended Museum ein wichtiges Kriterium dar.

5.3.2 Multimodale Gedächtnistheorie von Engelkamp

Eine weitere Theorie zur Erklärung des *Bildüberlegenheitseffekts* liefert Engelkamp. Grundlage für seine Theorie ist ebenfalls die neuropsychologische Erkenntnis, dass verschiedene Teilsysteme in unserem Gedächtnis existieren, die für die Verarbeitung spezifischer Informationen zuständig

sind (EDLEMANN, 1996, S. 26ff.). Er unterscheidet zwischen zwei verschiedenen Systemen, die aus der Umwelt Texte bzw. Bilder wahrnehmen. Die aufgenommenen Eindrücke aus der Umwelt werden im kognitiven Apparat in Form von Bild- oder Wortmarken repräsentiert. Diese Marken sind modalspezifisch und damit abhängig von den angesprochenen Sinnen. Es entstehen beispielsweise akustische Wortmarken beim Hören von Sprache und genauso visuelle Bildmarken beim Sehen.

Im Gegensatz zu Paivios dualer Codierung (siehe Kapitel 5.3.1) bewirkt nach Engelkamp ein Bild jedoch nicht automatisch auch eine Wortaktivierung. Engelkamp erklärt den Bildvorteil von Bildmarken durch ihren unmittelbareren Zugang zum nonverbalen kognitiven System im Gegensatz zu Wortmarken. Bildmarken haben seiner Meinung nach insgesamt den Vorteil, dass sie die entsprechenden Inhalte schneller und besser verfügbar machen als Wörter.

Engelkamp und Paivio gehen beide von der neuropsychologischen Grundlage aus, dass verschiedenartige Informationen auch in unterschiedlichen Kanälen im Gehirn verarbeitet werden. Ferner ziehen sie die gleiche Schlussfolgerung: Bildern wird ihren Theorien zufolge eine bessere Behaltensleistung zugesprochen. Die Begründung für diese Erkenntnis ist jedoch different. Für das Lernen im Blended Museum bleibt allerdings die Erkenntnis des *Bildüberlegenheitseffektes*, als ein wichtiges Gestaltungskriterium für die Ausgestaltung einer multimedialen Lernumgebung, erhalten.

5.3.3 Kognitive Theorie multimedialen Lernens von Richard E. Mayer

Richard E. Mayer ist der Auffassung, dass neue Informationen leichter verarbeitet und behalten werden können, wenn diese der Arbeitsweise des menschlichen Gehirns entsprechend gestaltet werden. Seine kognitive Theorie multimedialen Lernens (MAYER, 2001, S. 41ff.; 2005) beinhaltet drei Grundannahmen, durch die das multimediale Lernen bestimmt wird: die *duale Codierung*, die *begrenzte Kapazität des Arbeitsgedächtnisses* sowie *aktive Verarbeitungsprozesse*.

Nach der Theorie der *dualen Codierung* werden eingehende Informationen in verschiedenen Kanälen im Arbeitsgedächtnis verarbeitet. Innerhalb der kognitiven Theorie multimedialen Lernens teilt Mayer das menschliche Verarbeitungssystem in einen auditiven/verbalen Kanal und einen visuellen/nonverbalen Kanal auf. Können die Informationen über das Auge aufgenommen werden, beginnt die menschliche Verarbeitung im visuellen Kanal (z. B. Illustrationen, Animationen, Bilder oder geschriebener Text). Werden die Informationen über das Gehör

aufgenommen (z. B. nonverbaler Sound, gesprochener Text), so beginnt die Verarbeitung der Informationen im auditiven Kanal (MAYER, 2005, S. 33f.).

Das Konzept der getrennten Informationsverarbeitung hat bereits eine lange Tradition in der kognitiven Psychologie (MAYER, 2001, S. 46). Die Unterscheidung der Informationsaufnahme und deren anschließender Verarbeitung in zwei verschiedenen Kanälen beruht im Wesentlichen auf der dualen Codierungstheorie von Paivio (siehe Kapitel 5.3.1), sowie dem Modell zur menschlichen Wahrnehmung von Berkeley. Berkeley stellte bereits im 18. Jahrhundert in seinem Modell zur menschlichen Wahrnehmung die Theorie auf, dass nichts existieren oder an Bedeutung gewinnen kann, wenn es nicht durch den Geist wahrgenommen wird (FLETCHER/TOBIAS, 2005, S. 118). Seiner Auffassung nach sind Wörter und Bilder zur Bedeutungsfindung wichtig. Seine Beobachtung, dass ein Wort bzw. ein Bild bei Menschen völlig unterschiedliche Bedeutungen hervorrufen, gab ihm den Impuls für zwei weitere maßgebliche Schlussfolgerungen: Zum einen lösen Wörter und Bilder unterschiedliche Verarbeitungsprozesse im Gehirn aus und zum anderen wird die Wahrnehmung sowie das Lernen als ein aktiver, konstruktiver Prozesse gesehen, der mehr beinhaltet als lediglich die Aufnahme und Übermittlung von Informationen (FLETCHER/TOBIAS, 2005, S. 118f.). Die Grundannahme der dualen Codierung von Paivio basiert auf umfangreichen Untersuchungen, die den kognitiven Verarbeitungsprozess betreffen. Auf Basis dieser Ergebnisse kam Paivio zu der Erkenntnis, dass die Verarbeitung von Wörtern und Bildern zu einem beträchtlichen Maße unabhängig voneinander stattfindet (FLETCHER/TOBIAS, 2005, S. 119).

Die kognitive Theorie multimedialen Lernens von Mayer (2001) führt die Inhalte beider Theorien zusammen, erweitert sie und überträgt diese auf das multimediale Lernen. Demnach werden die Informationen über den entsprechenden Verarbeitungskanal aufgenommen. Während der Informationsverarbeitung sind Lernende jedoch in der Lage diese Informationen umzuformen. Beispielsweise wird eine Erzählung, die über das Gehör wahrgenommen wird, über den auditiven Kanal aufgenommen und verarbeitet. Allerdings kann der Zuhörer dazu mental Bilder entstehen lassen, die in diesem Fall über den visuellen Kanal verarbeitet werden (MAYER, 2005, S. 35). Diese Wechselbeziehung zwischen den verschiedenen Kanälen spielt auch bei der dualen Codierungstheorie von Paivio eine große Rolle (siehe Kapitel 5.3.1).

Eine zweite Grundannahme, die innerhalb der kognitiven Theorie multimedialen Lernens getroffen wird, ist die der *begrenzten Kapazität* des Arbeitsgedächtnisses. Dies bedeutet, dass nur eine begrenzte Anzahl kognitiver Prozesse gleichzeitig gesteuert werden können (siehe auch

Kapitel 2.3.3). Diese Annahme stützt sich auf neuere psychologische Erkenntnisse von Baddeley sowie Chandler und Sweller (BADDELEY, 1997; CHANDLER/SWELLER, 1991). Die menschliche Verarbeitungskapazität ist allerdings individuell verschieden. Des Weiteren kann die Leistung des Arbeitsgedächtnisses unter anderem auch von dem bereits vorhandenen Wissen abhängig sein (NIEGEMANN, 2008, S. 51). Nach der kognitiven Theorie multimedialen Lernens stehen zwei Kanäle, einer zur Verarbeitung von visuellen und der andere zur Verarbeitung auditiver Informationen, mit jeweils begrenzter Kapazität zu Verfügung. Die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses kann jedoch durch verfügbare Fachkenntnisse sowie bereits vorhandenes Vorwissen, welches im Langzeitgedächtnis gespeichert ist, merklich verbessert werden (FLETCHER/TOBIAS, 2005, S. 20).

Neben dem Arbeitsgedächtnis und dem Langzeitgedächtnis existiert ein weiterer Gedächtnisspeicher, das sensorische Gedächtnis. Das sensorische Gedächtnis sowie das Arbeitsgedächtnis bestehen aus zwei Informationsverarbeitungskanälen (FLETCHTER/TOBIAS, 2005, S. 120). Bei der Aufnahme von neuen Informationen werden diese zunächst nach ihrer Präsentationsart unterschieden. Dabei wird untersucht, ob es sich um verbale (z. B. Wörter) oder nonverbale Informationen (z. B. Bilder) handelt. Bevor die weitere Verarbeitung von neuen Informationen im Arbeitsgedächtnis erfolgen kann, müssen diese über die entsprechenden Sinnesorgane aufgenommen und im sensorischen Gedächtnis zwischengespeichert werden. Erst im Anschluss daran kann die weitere Verarbeitung im Arbeitsgedächtnis erfolgen. Es folgt die Verknüpfung der Text- und Bildinformationen im Langzeitgedächtnis. Hierbei wird auch das neue Wissen mit dem bereits vorhandenen Wissen in Verbindung gesetzt (FLETCHTER/TOBIAS, 2005, S. 120). Abbildung 8 verdeutlicht nochmals wie die einzelnen Informationen nach dem Gedächtnismodell von Mayer verarbeitet werden.

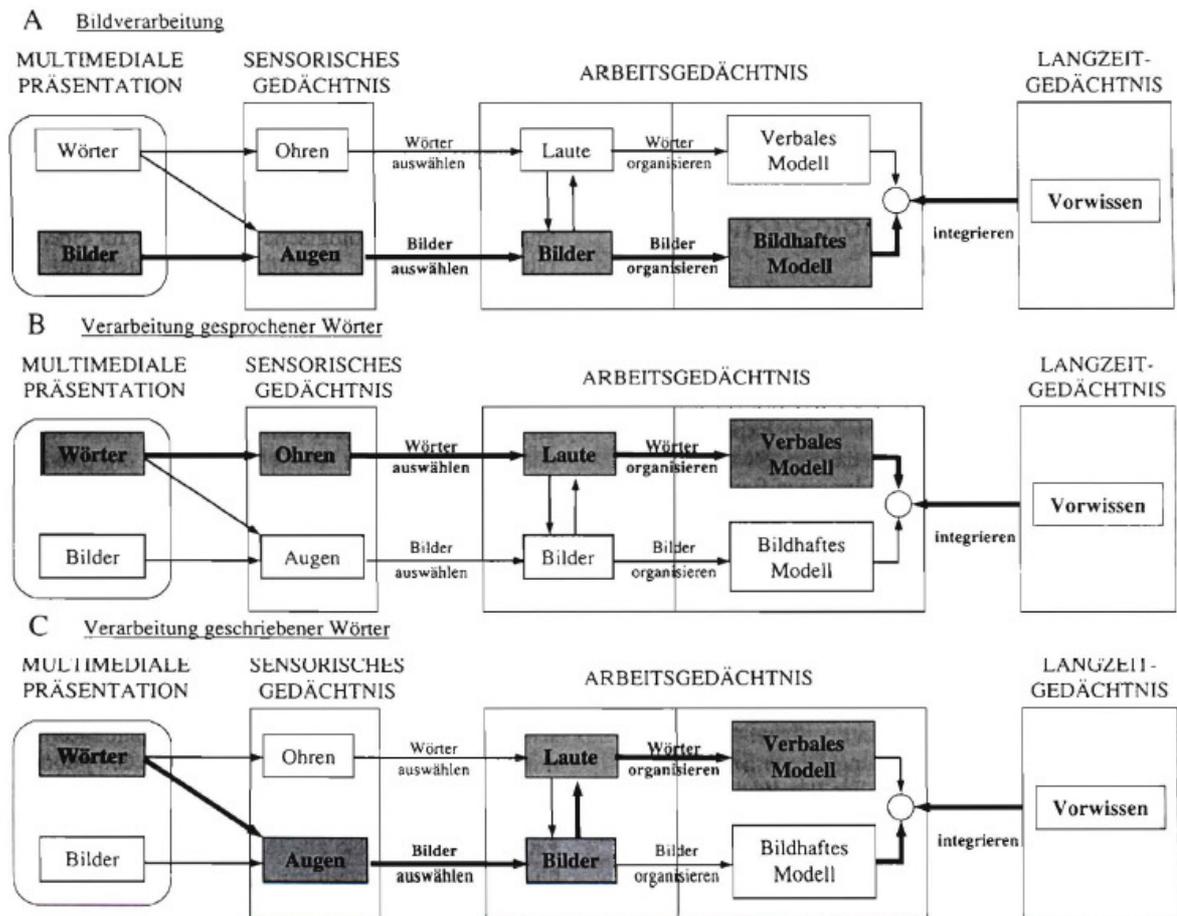


Abbildung 8: Kognitive Theorie multimedialen Lernens

Quelle: MAYER (2001)

Individuen nehmen aktiv am kognitiven Verarbeitungsprozess teil, indem sie die Informationen auswählen, strukturieren und die neuen Informationen beider Kanäle zu einheitlichen, zusammenhängenden Informationen zusammenführen. Der *aktive Verarbeitungsprozess* ist dabei die dritte und letzte Grundannahme der kognitiven Theorie multimedialen Lernens von Mayer. Dabei spielt der Verknüpfungsprozess der neuen Information mit vorhandenem, relevantem Vorwissen eine große Rolle. Voraussetzung für diesen Prozess ist die Aktivierung des bereits vorhandenen, relevanten Wissens aus dem Langzeitgedächtnis (MAYER, 2001, S. 50ff.).

Das ursprüngliche Modell von Mayer beschränkt sich auf die Aufnahme neuer Informationen über Auge und Gehör. Moreno (2005) erweiterte die kognitive Theorie multimedialen Lernens von Mayer um den taktilen Sinneskanal. Dieser übermittelt haptische Reize wie zum Beispiel Informationen über erfühlte Formen oder Gegenstände. Die haptischen Informationen werden aufgenommen und im Arbeitsgedächtnis zusammen mit den visuellen und auditiven Informationen zu einem mentalen Modell vereinigt. Gerade beim Lernen im Museum können

haptische Informationen eine große Rolle spielen und zur Bildung eines mentalen Modells beitragen.

5.3.4 Fazit

Aufgrund der theoretischen Modelle zur menschlichen Informationsverarbeitung können folgende Erkenntnisse für eine lernwirksame Gestaltung multimedialen Lernens festgehalten werden:

- Die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses ist begrenzt:
Der Mensch kann im Arbeitsgedächtnis nur wenige Informationen gleichzeitig verarbeiten.
- Es gibt zwei Verarbeitungskanäle:
Informationen werden getrennt nach visuellen/nonverbalen bzw. auditiven/verbalen Informationen verarbeitet.
- Ausgewogene Belastung der Verarbeitungskanäle
Aufgrund der begrenzten Kapazität des Arbeitsgedächtnisses und der getrennten Informationsverarbeitung ist darauf zu achten, dass die Belastung der Verarbeitungs-kanäle ausgewogen ist (siehe Kapitel 2.3.2, Modalitätsprinzip).
- Aufbau eines mentalen Modells:
Informationen werden im Arbeitsgedächtnis verarbeitet. Durch die Verknüpfung mit Vorwissen aus dem Langzeitgedächtnis wird das mentale Modell erweitert. Dabei ist zu beachten, dass das bereits vorhandene Wissen individuell verschieden ist (siehe Kapitel 2.3.2, Prinzip der individuellen Unterschiede).

5.4 Multicoding und Multimodalität im Lernprozess

Nach der kognitiven Theorie multimedialen Lernens von Mayer (siehe Kapitel 5.3.3) wird, mit Hilfe eines Mediums, durch die Präsentationsformen Bild oder Text (Codierung) ein Reiz zur Informationsaufnahme erzeugt. Kapitel 5.4.1 beschreibt, welchen Einfluss der Einsatz mehrerer Medien und verschiedene Zeichensysteme auf den Wissenserwerb haben. Im Anschluss daran wird untersucht, inwiefern statische Bilder (Kapitel 5.4.2) und dynamische Bilder (5.4.3) die Lernleistung beeinflussen.

5.4.1 Einfluss von Multicoding und Multimodalität auf den Wissenserwerb

Weidenmann (2002, S. 45) spaltet den Begriff Multimedia auf in *Multimedialität*, *Multicodalität* und *Multimodalität*. Bei *multimedialen* Lernumgebungen werden dabei die Informationen auf verschiedenen Speicher- bzw. Präsentationstechnologien verteilt, aber dennoch integriert präsentiert. *Multicodalität* meint die Verwendung unterschiedlicher Präsentationsformen, die dann über die verschiedenen Sinneskanäle der Nutzer (*multimodal*) wahrgenommen werden (WEIDENMANN, 2002, S. 45).

Das Struktur-Prinzip „Multiple Kontexte und Perspektiven“ von Weidenmann (2002, S. 60) zielt darauf ab, dem Lernenden die Möglichkeit zu bieten, das Gelernte in vielfältiger Weise speichern und repräsentieren zu können. Erst damit wird eine kognitive Flexibilität erzeugt, die sich durch vielfältige Verknüpfungen von neuen mit bereits vorhandenen Wissensinhalten auszeichnet. Durch die vielfältigen Verknüpfungen des Gelernten mit den bereits vorhandenen Wissensinhalten, wird das Wissen strukturiert und vielseitig verwendbar. Dies erleichtert einen Wissenstransfer. Mit Hilfe von Multicodierung und Multimodalität gelingt es, komplexe Situationen realitätsnah zu präsentieren. Der Lerngegenstand kann dabei aus verschiedenen Perspektiven in verschiedenen Kontexten und auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen dargestellt werden.

Der Faktor „Motivation und Erwartung“ ist ein weiterer Schlüsselfaktor im Contextual Model of Learning, welches versucht ein ganzheitliches Bild vom Lernen im Museum zu vermitteln (Kapitel 3.2.2). Demnach sind Museen erfolgreich, wenn sie attraktiv gestaltet sind und die intrinsische Motivation der Besucher unterstützen. Multiple Perspektiven der Darstellung von Informationen in Museen bieten den Besuchern dabei nicht nur vielfältige Anknüpfungspunkte, sondern ermöglichen außerdem den individuellen Erwartungen der Museumsbesucher nachkommen zu können.

5.4.2 Beeinflussung der Lernleistung durch Bilder

Die Kombination der Informationen in Form von Text und Bild soll das Lernen erleichtern und die Qualität der Informationspräsentation erhöhen. Komplexe oder abstrakte Informationen können in einer Text-Bild-Kombination zum einen anschaulicher gestaltet werden und zum anderen können mit Hilfe von Bildern Zusammenhänge besser verdeutlicht werden. Diese Annahme hält Mayer (2001) auch in seinem „Multimedia-Prinzip“ zur Gestaltung multimedialer Lernumgebungen fest (siehe Kapitel 2.3.3).

Eine große Anzahl von Studien (u.a. JENKINS, 1968; ROHWER et al., 1967) hat die Wirkung von Bildern und Texten im Hinblick auf die Speicherung und Reproduktion untersucht. Dabei konnte die höhere Effektivität von Bildpräsentationen gegenüber der textuellen Darstellung belegt werden. Insgesamt wird in Vergleichsstudien zum Erkennen und zur Wiedergabe von Bild- und Textinformationen in der Regel die Überlegenheit von bildhaftem Lernmaterial belegt (LEWALTER, 1997, S. 10). Problematisch ist allerdings, dass solche Vergleichsstudien häufig mit bedeutungslosen oder isolierten Einzelinformationen durchgeführt wurden. Somit stellt sich die Frage, ob diese Ergebnisse direkt auf große, sinnhaltige Lernprozesse übertragbar sind. Gründe für einen Bildvorteil werden unter anderem anhand der Theorien von Paivio, Engelkamp und Mayer zur Verarbeitung und Speicherung von Informationen zu erklären versucht (siehe Kapitel 5.3).

Im Allgemeinen wird die Darstellung von Bildern im Hinblick auf deren Speicherung und Reproduktion als positiv bezeichnet. Studien (u.a. JOSEPH/DWYER, 1984) haben deshalb untersucht, ob dieser positive Effekt von Bildern auch zur Förderung des Verstehens und der Behaltensleistung beiträgt. Die Ergebnisse (u.a. LEVIE/LENTZ, 1982) zeigten, dass die Verwendung von verstehensrelevanten Bildern in Textinformationen zu einer Verbesserung der Lernleistung führen kann. Bei der Verwendung von Bildern ist jedoch darauf zu achten, dass diese sich auch nur dann positiv auf die Lernleistung auswirken, wenn ein inhaltlicher Zusammenhang zur Textinformation hergestellt wird. Bilder sollen außerdem dazu beitragen, Zusammenhänge darzustellen, die anhand der Textinformation allein schwer zu verstehen sind (LEWALTER, 1997, S. 11).

Neben der inhaltlichen Ergänzung von Text- und Bildinformationen ist die Gestaltung bzw. Platzierung von Bildern und Text ein weiterer Gegenstand der Forschung (siehe Kapitel 2.3.3, Kontiguitätsprinzip). Gedächtnispsychologische Ansätze befürworten die Wiederholung von Textinformationen im Bild (LEWALTER, 1997, S. 21). Untersuchungen haben ferner gezeigt, dass die Platzierung von Bildern im Text Einfluss auf die Behaltensleistung und den Lernerfolg haben (u.a. KORAN/KORAN, 1980). Bilder, die vor den relevanten Textinformationen präsentiert werden, stellen eine Art Advance Organizer dar (siehe Kapitel 4.3.2). Durch die Vorschau auf die Lerninhalte werden Lernende dabei unterstützt, ihr relevantes Vorwissen zu aktivieren. Somit wird die Textbearbeitung und eine Orientierung erleichtert (LEWALTER, 1997, S. 21).

Nach der kognitiven Multimediaforschung wird das Lernen neuer Inhalte erleichtert, wenn Texte in Kombination mit bildlichen Darstellungen auditiv und nicht visuell dargestellt werden.

Mayer (2001) erklärt diesen Effekt damit, dass Bilder und visuelle Texte im gleichen Kanal verarbeitet werden und somit um eine gemeinsame Ressource konkurrieren (siehe Kapitel 5.3.3). Folglich führt dies zu einer kognitiven Überlastung bei der Informationsverarbeitung. Eine auditive Darbietung von Texten in Kombination mit einer bildlichen Darstellung würde dagegen den visuellen/nonverbalen Kanal entlasten und so eine bessere Weiterverarbeitung ermöglichen. Schnotz und Rummer (2008, S. 102) führen, im Gegensatz zu Mayer (2001), die Entlastung des Arbeitsgedächtnisses bei der Verarbeitung auditiver Textinformationen in Verbindung mit visuellen Darstellungen auf den sogenannten *Splitt-Attention-Effekt* (AYRES/SWELLER, 2005, S. 135) zurück. Dieser besagt, dass der Mensch auf Grund der Beschränkung seiner visuellen Wahrnehmung keine zeitgleiche Verarbeitung von Informationen leisten kann, die über den gleichen Sinneskanal aufgenommen werden. Synchron können nur jene Informationen verarbeitet werden, die über unterschiedliche Sinneskanäle aufgenommen werden, so zum Beispiel gesprochener Text (Aufnahme über das Ohr) und eine bildliche Darstellung (Aufnahme über das Auge). Bei einer Verarbeitung von geschriebenem Text und Bild muss demnach zunächst der Text und im Anschluss daran das Bild (oder umgekehrt) betrachtet werden. Dadurch entstehen bei der Verarbeitung der Informationen Behaltens- und Rekonstruktionsanforderungen¹⁸, die bei einer Aufnahme der Information über unterschiedliche Sinneskanäle nicht auftreten können (RUMMER et al., 2008, S. 102).

Die vorgestellten Untersuchungen zeigen, dass es schwierig ist, umfassende Kriterien für eine optimale Text-Bild-Kombination festzulegen. Im Allgemeinen können Illustrationen jedoch eine stärkere Lernwirksamkeit zugesprochen werden. Eine wechselseitige Darstellung der Informationen in Form von Text und Bild ermöglicht eine bessere Verarbeitung der Inhalte. Illustrationen, die lediglich der Dekoration dienen, steigern die Lernwirksamkeit jedoch nicht (WEIDENMANN, 2006, S. 449).

Im Hinblick auf die Informationsvermittlung und –darstellung im Blended Museum gestattet die hypermediale Lernumgebung vielfältige Möglichkeiten zur Darstellung und Vermittlung von Inhalten (siehe Kapitel 6.2.2). Dem Museumsbesucher können verschiedene Informationsquellen und –kombinationen angeboten werden, die individuell zusammenstellbar sind. Somit haben die Besucher, abhängig von Vorwissen und ihren Präferenzen bezüglich des Lernens, die Möglichkeit zur selbständigen und aktiven Gestaltung ihres Besuches.

¹⁸ „Während der Bildbetrachtung muss der Text noch verfügbar sein (Behalten) oder wieder verfügbar gemacht werden (Rekonstruktion), damit Text- und Bildinformationen integriert werden können“. (RUMMER et al. 2008, S. 102)

5.4.3 Film und Animationen als Lernmedium

Im Vergleich zu herkömmlichen Texten und Bildern scheinen Filme das Lernen zu erleichtern. Die Farben, die Bewegung sowie die begleitenden Geräusche können realistisch dargestellt werden und kommen damit der alltäglichen Wahrnehmung am nächsten (WEIDENMANN, 2006, S. 451). Dadurch kann eine Aktivierung der vorhandenen kognitiven Schemata leichter erfolgen.

Auch im Hinblick auf die Intensität der Verarbeitung ist durch die Fülle der dargebotenen Informationen und Eindrücke eine starke kognitive und emotionale Aktivierung zu erwarten. Innerhalb des Mediums Film sind vielfältige Möglichkeiten geboten: bewegte Bilder, Standbilder, gesprochene und geschriebene Sprache, Originalgeräusche, Musik, Objekte können optisch herangezoomt oder verkleinert werden. Trotz dieser eindrucksvollen Möglichkeiten stellt sich die Frage, ob dieser rasche Bildablauf auch eine tiefere Verarbeitung zulässt (WEIDENMANN, 2006, S. 452).

Folgt man den Theorien von Paivio, Engelkamp und Mayer (siehe Kapitel 5.3) wird das Arbeitsgedächtnis durch die Präsentationsform Film stark belastet. Die dynamische Informationspräsentation beansprucht verschiedene Sinne gleichzeitig und mehrfach. Aufgrund der aufwändigen und vielfältigen medialen Gestaltung wird das Arbeitsgedächtnis stark gefordert. Thompson und Rieding (1990) untersuchten in einer Studie den Zusammenhang von Lernerfolg und Informationsdichte. Dabei zeigte sich jedoch, dass die Lernleistung bei dynamischen Präsentationen, im Vergleich zur statischen, zu signifikant besseren Ergebnissen führt. Die dynamische Präsentation erhält zwar wesentlich mehr Informationen, führt jedoch trotz allem zu einem besseren Ergebnis. Die besseren Lernleistungen werden unter anderem auf die vollständigere Informationsdarbietung der dynamischen Präsentation zurückgeführt (LEWALTER, 1997, S. 95).

Des Weiteren kann eine intensive inhaltliche Einbindung von Text und Animation den Lernprozess unterstützen (LEWALTER, 1997, S. 95). Rieber (1990) untersuchte in einer Studie die Darstellung von Animation, die in direkter Beziehung zum Lerntext stehen. Das Ergebnis zeigte, dass Lernende mit Hilfe von Animationen, im Vergleich zu stehenden Bildern, signifikant bessere Lernergebnisse erzielten. Ein Argument für dieses positive Resultat stellt die inhaltliche Einbindung von Text und Animation dar (RIEBER, 1990, S. 82).

Auch die inhaltliche Strukturierung von Filmen kann den Lernenden bei der Bildung einer optimalen mentalen Repräsentation unterstützen. Hierbei stellt sich die Frage, welche Inhalte zu vernachlässigen sind, oder welche in Form einer Zusammenfassung dargestellt werden können

(siehe Kapitel 2.3.3, Redundanzprinzip). Dabei zeigte eine experimentelle Untersuchung am Deutschen Institut für Fernstudien, dass das Auslassen von nicht relevanten Informationen den Verarbeitungsaufwand reduziert (WEIDENMANN, 2006, S. 456f.).

Bei der Verarbeitung von eingehenden Informationen über das Medium Film, spielen die Prozesse der Selektion und Strukturierung sowie die Ergänzung mit Vorwissen eine große Rolle. Durch die Verknüpfung neuer Informationen mit vorhandenem Wissen wird der kognitive Apparat entlastet. Der Faktor Vorwissen spielt hierbei eine entscheidende Rolle. Es wird angenommen, dass Lernende mit geringem Vorwissen durch die vielfältigen Informationen einer dynamischen Präsentation überfordert sind. Im Gegensatz dazu erreichen intelligente Lernende mit hohem Vorwissen und guter Schulbildung hohe Behaltenswerte. Dieses Ergebnis lässt sich auf ihre hohe „literacy“¹⁹ und ihr ausgeprägtes Informationsinteresse zurückführen. Eine solche „Wissenskluft“ kann jedoch durch eine entsprechende Lernmotivation ausgeglichen werden. Sind Lernende motiviert und wollen mehr über einen Themenbereich erfahren, so werden die Informationen ebenso gut und nachhaltig verarbeitet (WEIDENMANN, 2006, S. 456f.).

Das Potential des Mediums Film liegt in hohem Maße an der Fähigkeit, die Illusion von Wirklichkeit zu erzeugen. Gerade dieser Gedanke der Realismus-Illusion ermöglicht die typischen Lerneffekte von Filmen (WEIDENMANN, 2006, S. 457). Bandura führte dazu in den 60er Jahren Untersuchungen durch, aus denen sich die „Theorie des Modelllernens“ oder des „Lernens durch Beobachtung“ entwickelte. Diese stellt nach wie vor die wichtigste Theorie zum Lernen mit Film dar. Experimente haben gezeigt, dass Verhalten allein durch Beobachtung übernommen wurde (WEIDENMANN, 2006, S. 457). Demnach kann der Film dem kognitiven Apparat der Lernenden die wesentlichen Informationen ähnlich gut übermitteln, wie es bei Beobachtung der realen Situation erfolgt wäre.

Film und Video scheinen den Lernenden die Aneignung von neuen Informationen zu erleichtern. Trotz der durchaus positiven Resultate ergeben sich allerdings Zweifel hinsichtlich der Verarbeitungstiefe von Informationen. „Man kann sich an diesen bewegten Bildern entlang hangeln, man kann meinen, man hätte sie verstanden, obwohl man den Zusammenhang gar nicht verstanden hat“ (STURM, 1971, S. 237). Allerdings überzeugt das Argument, dass die Aufmerksamkeit und die Lernmotivation durch eine ansprechende Informationsdarstellung positiv beeinflusst werden kann (LEWALTER, 1997, S. 93).

¹⁹ Der Begriff „literacy“ bezeichnet nicht nur die allgemeine Lese- und Schreibfähigkeiten, sondern auch Text- und Sinnverständnis, d.h. Texte lesen und im Textzusammenhang verstehen zu können.

5.4.4 Fazit

Lewalter (1997) untersuchte in einer zusammenfassenden Studie die Effektivität von Animationen und Bildern im Hinblick auf den Lernerfolg. Dabei hat sich gezeigt, dass Animationen gegenüber Bildern zwar zu einer Verbesserung der Lernleistung führen, der Unterschied zwischen den Präsentationsarten jedoch nicht bedeutsam ist. Bilder und Animationen führen im direkten Vergleich mit reinen Textdarstellungen allerdings zu einer bedeutsamen Steigerung der Lernleistung. Somit stellt die Visualisierung von Lerninhalten eine effektive Einflussgröße auf den Lernerfolg dar. Des Weiteren konnte gezeigt werden, dass Illustrationen und im Besonderen Animationen, den Einfluss der Vorwissensdefizite auf die Lernleistung verringern. Mit Hilfe von Animationen kann eine deutliche Angleichung der Lernleistung bei Lernenden mit unterschiedlichen Vorwissensniveaus erfolgen. Möglicherweise wird dies dadurch erreicht, dass dem Lernenden im Vergleich zur bildlichen Darstellung vielfache Anknüpfungspunkte bereitgestellt werden können.

Es ergeben sich somit erste Hinweise, die für einen lernförderlichen Einsatz von Text, Bild und Animation sprechen. Zusammengefasst können folgende Ergebnisse festgehalten werden, die für eine Umsetzung im Blended Museum relevant sind: Grundsätzlich zieht eine ansprechende Darstellung die Aufmerksamkeit der Besucher auf sich und motiviert zum Lernen. Illustrationen wirken sich positiv auf den Lernerfolg aus, wenn Text und Bild in inhaltlichem Zusammenhang bzw. in direktem Bezug zueinander stehen (siehe Kapitel 2.3.2, Kontiguitätsprinzip). Um eine Überlastung des Arbeitsgedächtnisses aufgrund der großen Informationsdichte zu vermeiden, sollten lediglich relevante Informationen und deren wesentliche Zusammenhänge dargestellt werden (siehe Kapitel 2.3.2, Kohärenzprinzip). Damit die Beanspruchung der Verarbeitungskanäle möglichst gering gehalten wird, ist zu beachten, dass immer nur ein Kanal bei der Verarbeitung der neuen Informationen beansprucht wird (siehe hierzu Kapitel 2.3.2, Redundanzprinzip). Eine angemessene Strukturierung der Inhalte unterstützt den Besucher außerdem darin, sein mentales Modell zu erweitern und bereits vorhandenes Wissen mit neuem Wissen zu verknüpfen.

Innerhalb der Studie von Lewalter (1997, S. 225ff.) wurde außerdem festgestellt, dass nur dann eine höhere Effektivität von Animationen und Bildern ermittelt werden kann, wenn ein angestrebtes Lernziel berücksichtigt (siehe hierzu auch Kapitel 6.3.7) oder ein direkter Verwendungszusammenhang verdeutlicht wird. Die Studie legt außerdem dar, dass die Motivation der Lernenden eine wichtige Rolle spielt. Gerade dieser Faktor darf daher für die Gestaltung einer Lernumgebung im Blended Museum nicht vernachlässigt werden.

5.5 Multimediales Lernen im Blended Museum

Die Museumsinhalte im Blended Museum werden nicht nur passiv vermittelt. Interaktive Medien bieten die Möglichkeit zur aktiven und selbständigen Wissensaneignung. Innerhalb der Mensch-Computer Interaktion entstanden Alternativen zu den klassischen graphischen Benutzeroberflächen. Eine Alternative sind „Tangible User Interfaces“. Die Interaktion mit dem Computer erfolgt dabei haptisch über ein physikalisches Objekt, einem sogenannten Token (ULLMER/IISHI, 1997). Grundlage für die Vermittlung der Museumsinhalte im Blended Museum stellt das Token dar. Bevor daher konkrete Umsetzungsvorschläge für eine Lernumgebung im Blended Museum gemacht werden können, ist zunächst das Konzept der Token darzulegen.

5.5.1 Das Konzept der Tokens

Im Blended Museum dient das Token als Schnittstelle zwischen Mensch und Computer. Als Token wird ein geometrischer Körper bezeichnet, der den Besucher während des realen Museumsbesuchs begleitet (BLENDED MUSEUM, 2009: WWW). Das Token ermöglicht zum einen die Informationsübermittlung und zum anderen die Speicherung von Informationen. Die während des Besuchs betrachteten Exponate und deren zugehörigen Informationen werden auf einem Chip im Token gespeichert und können, nachdem sie im Museum ins Internet geladen wurden, auch zuhause, im virtuellen Museum exploriert werden. Im realen Museum erfolgt der Zugriff auf die gespeicherten Informationen über interaktive Tische im Museum (siehe Abb. 9) (BLENDED MUSEUM, 2009: WWW). Die Nutzung des Token macht es dem Besucher somit möglich, Informationen der besuchten Objekte mit nach Hause zu nehmen um diese dort nachzulesen oder weiter vertiefen zu können.

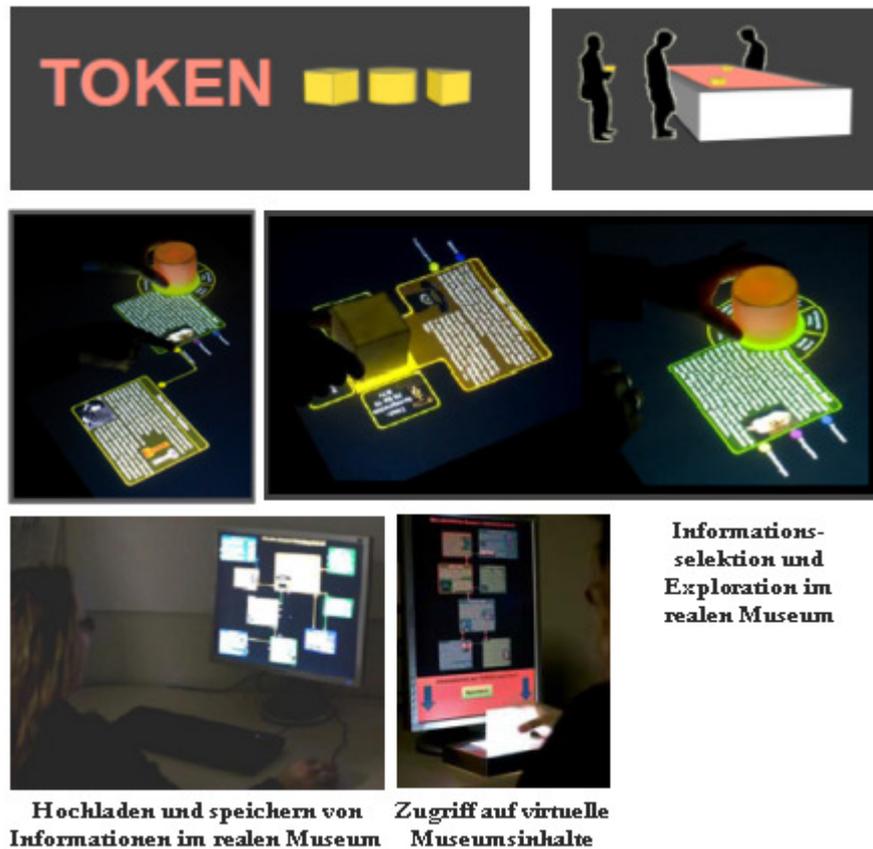


Abbildung 9: Token im Blended Museum

Quelle: BLENDED MUSEUM, 2009: www

Für die Museumsbesucher wäre es zudem nützlich, nicht nur für die Dauer des jeweiligen Museumsbesuchs Zugriff auf die gespeicherten Informationen zu haben. Sinnvoll wäre, wenn die gesammelten Informationen bei einem erneuten Besuch des realen Museums den Besuchern wieder zur Verfügung stünden. Die Anknüpfung an bereits erworbenes Wissen kann den Besuchern somit erleichtert werden. Außerdem wird verhindert, dass der Besucher unbeabsichtigt mehrmals die gleichen Wege im Museum geht. Durch das Angebot verschiedener Schwierigkeitsgrade und Themenschwerpunkte kann der Besucher im Museum außerdem immer wieder Neues entdecken. Einem Absinken der Motivation sowie der Freude eines mehrmaligen Museumsbesuches könnte somit entgegengewirkt werden.

Der Einsatz mobiler Geräte im Museum ist jedoch nicht nur für die Museumsbesucher von Vorteil. Sie versorgen auch das Museum mit reichhaltigen Informationen über das Verhalten der Besucher und deren Interessen. Die Verwendung mobiler Geräte verlangt jedoch dem Museum eine zusätzliche Aufgabe ab: Besucher sind in den Umgang und die Einsatzmöglichkeiten der mobilen Geräte vor ihrem Besuch einzuweisen. Nur so kann die Begeisterung für das Museum und dessen Inhalte sowie die Motivation Neues auszuprobieren aufrechterhalten werden.

5.5.2 Gestaltung einer multimedialen Lernumgebung im Blended Museum

Das Lernen im Museum wird als aktiver Prozess gesehen (siehe Kapitel 3.2.1). Neue Informationen werden dabei nicht passiv aufgenommen, sondern bereits vorhandenes Wissen mit neuen Informationen im Gehirn abgeglichen (siehe Kapitel 4.3). Nach dem Contextual Model of Learning wird das Besucherverhalten unter anderem von den Faktoren „Vorwissen“ sowie von der „Motivation und Erwartung“ bestimmt (siehe Kapitel 3.2.2). Eine Lernerfahrung kann somit nur dann erfolgen, „wenn die Besucher an Vorwissen und Vorerfahrung anknüpfen und mithin die Museumsobjekte in ihre persönliche Wissensstrukturen einordnen können“ (GIESSEN/SCHWEIBENZ, 2007, S. 59). Die Anknüpfung an Vorwissen sowie an Vorerfahrung kann durch den Einsatz interaktiver Medien erleichtert werden. Visuelle Formen der Informationsdarstellung ermöglichen nicht nur eine schnellere Informationsübermittlung, wenn bereits Vorwissen über die visuell dargestellten Gegenstände oder Handlungen vorhanden ist. Die Medienvielfalt und Interaktivität lässt zudem eine stärkere Berücksichtigung der Interessen der Besucher im virtuellen, sowie im realen Museum zu und kann daher den Erwartungen der Besucher besser nachkommen. Die Herausforderung für die Museumspädagogik besteht nun darin, die Neugierde der Besucher im Museum anzuregen und zum anderen deren Vorwissen zu aktivieren (GRAF, 1994, S. 81).

Jüngere neurowissenschaftliche Forschungen haben ergeben, dass emotionale Eindrücke länger und detailreicher erhalten bleiben. Ein Besuch im Museum wird deshalb genau dann von einem gewissen Lernerfolg begleitet, wenn dieser mit positiven Emotionen verbunden ist (siehe hierzu auch Kapitel 3.3). Im besten Fall sind die zu vermittelnden Informationen an positive Emotionen gekoppelt (GIESSEN/SCHWEIBENZ, 2007, S. 56f). Werden diese Aspekte auf das Blended Museum übertragen, so ist darauf zu achten, dass die Informationen nicht nur objektbezogen präsentiert werden. Das Exponat sollte vielmehr in eine emotionale, interessante, spannende Darstellungsweise eingebunden werden und vielfältige Möglichkeiten zur Anbindung an bereits vorhandenes Wissen bieten. Eine Möglichkeit hierzu stellt die Form der narrativen Vermittlung dar, die ebenfalls Gegenstand der Umsetzungsvorschläge für das Blended Museum sein wird (siehe hierzu auch Kapitel 6.3.4).

Bei einem Einsatz von IKT und verschiedenen Medien im Lehr-Lernprozess werden unterschiedliche Sinne angesprochen. Dabei ist zu beachten, dass die zu vermittelnden Inhalte in direktem Bezug zueinander stehen und sich inhaltlich gegenseitig ergänzen (siehe Kapitel 5.4.4). Um eine kognitive Überlastung zu vermeiden, sollen nach der kognitiven Theorie multimedialen

Lernens lediglich jene Medien miteinander kombiniert werden, die nicht gleichzeitig den selben Verarbeitungskanal im Gehirn beanspruchen (siehe Kapitel 5.3.3).

Diese Faktoren spielen bei der Gestaltung einer Lernumgebung im Blended Museum, gerade im Hinblick auf den Lernerfolg eine große Rolle. In den nachfolgend Szenarien werden deshalb diese in konkreten Umsetzungsbeispielen berücksichtigt.

5.5.2.1 Szenario: Face to Face

Um einen Lernerfolg erzielen zu können, sollen die ausgestellten Exponate von den Besuchern nicht nur im Einzelnen betrachtet und wahrgenommen werden. Wichtig ist, dass die Besucher einen inhaltlichen Bezug zum realen Objekt herstellen können. Dies kann realisiert werden, indem die Ausstellungsstücke in ihren ursprünglichen (Nutzungs-)Kontext eingebunden werden. Um bei der Vermittlung eine Überlastung des Arbeitsgedächtnisses zu vermeiden, werden die Informationen in folgendem Szenario visuell und auditiv vermittelt. Als Sammlungsbeispiel zur Umsetzung dienen die Objekte der Telefonsammlung Schmidt.

Im realen Museum wird auf interaktiven berührungsempfindlichen Projektionswänden das dreidimensionale Abbild eines Exponats, zusammen mit einer fiktiven Person, in seinem derzeitigen Nutzungskontext abgebildet. Durch Auflegen des Token, auf eine davor platzierten Auflage, wird die Installation aktiviert und somit alle Informationen zu diesem Objekt für eine eventuelle Nachbearbeitung des Besuchers auf das Token gespeichert. Je nachdem an welcher Stelle das historische Telefon oder die fiktive Person nun berührt wird, bekommt der Besucher die jeweiligen Informationen von der fiktiven Person über einen Lautsprecher erklärt. Vorstellbar wäre, dass auf diese Weise die Geschichte des „Frl. vom Amt“ erzählt wird. Als fiktive Person kann sie so den Besuchern selbst verdeutlichen, was es damals hieß eine Handzentrale zu bedienen. Denkbar wäre auch, dass der Erfinder des Handapparates oder des Mobiltelefones, an seinem ersten Gerät arbeitend, auf die berührungsempfindliche Wand projiziert wird. Das Telefon ist in seine Einzelteile zerlegt. Die Einzelteile, deren Funktionsweise und Hintergründe zur Person werden erklärt, sobald der Besucher die jeweiligen Teile berührt (Abb. 10). Wichtig dabei ist, dass sich das System merkt, welche Bereiche der Besucher nacheinander berührt hat und so eine zusammenhängende informative Geschichte konstruiert werden kann. Je häufiger dabei die gleiche Stelle berührt wird, desto mehr und detailliertere Informationen erhält der Besucher. Dadurch wird die gesamte Funktionsweise des Telefons sowie der Zusammenhang zwischen den Einzelteilen vom Erfinder sozusagen selbst erklärt. Denkbar wäre außerdem, dass die technischen Erläuterungen mit Anekdoten, die sich in Verbindung mit der Erfindung ergeben

haben, ausgeschmückt werden (z.B. entwickelte Antonio Meucci im Jahre 1860 eine Fernsprechverbindung für seine Frau, die krankheitsbedingt ihr Zimmer nicht mehr verlassen konnte). Direkte rhetorische Fragen an den Besucher regen diesen dabei zum Nachdenken an.

Der Übergang vom Kurzzeitgedächtnis ins Langzeitgedächtnis erfolgt nur dann, wenn neue Informationen in irgendeiner Form emotional bedeutsam für das Individuum sind (WELZER, 2005, S. 3f.). Der Lernerfolg kann somit erhöht werden, indem der Besucher persönlich angesprochen wird und die Informationen in interessante Geschichten eingebunden werden. Mit Hilfe dieser Installation kann der Erwerb des neuen Wissens kontextgebunden erfolgen und erleichtert somit das Behalten der neuen Informationen. Werden die Ergebnisse einer Studie von Moreno und Mayer (2000) auf diese Installation übertragen, wirkt sich der vermeintliche Blickkontakt im Gespräch mit dem Erfinder sowie die persönliche Ansprache, positiv auf den Lernerfolg aus (siehe Kapitel 2.3.3, Persönlichkeitsprinzip). Einer kognitiven Überlastung der Besucher wird durch die Kombination der bildlichen und auditiven Informationen entgegengewirkt (MAYER, 2001).

Da die Informationen im Museum über Lautsprecher übertragen werden, ist darauf zu achten, dass Besucher, die sich gerade einer anderen Installation widmen, nicht gestört werden. Aus diesem Grund ist eine sinnvolle Anordnung der Projektionswände und Lautsprecher im Museum zu beachten. Durch die Vermittlung der Informationen über Lautsprecher und der Einsatz lebensgroßer berührungsempfindlicher Projektionswände kann diese Installation gleichzeitig mehrere Besucher beeindrucken. Das gemeinsame Erlebnis unterstützt den Austausch der Besucher untereinander. Die Ablage für das Token bietet außerdem ausreichend Platz für weitere. Somit können auch andere interessierte Besucher sich die zugehörigen Informationen auf ihrem Token „mit nach Hause nehmen“.

Im realen Museum haben die Besucher außerdem die Möglichkeit, durch das Auflegen des Token auf berührungsempfindlichen, interaktiven Informationstischen weitere detailliertere Informationen zu dem gerade behandelten Thema zu erhalten (siehe Abb. 10). Diese Art der Installation bindet den Besucher somit aktiv in den Informationsvermittlungsprozess ein und lässt ihm ausreichend Entscheidungsspielraum in der Wahl der Informationsmenge und –tiefe. Damit stehen ausreichend Anknüpfungspunkte an bereits vorhandenes Wissen zu Verfügung.

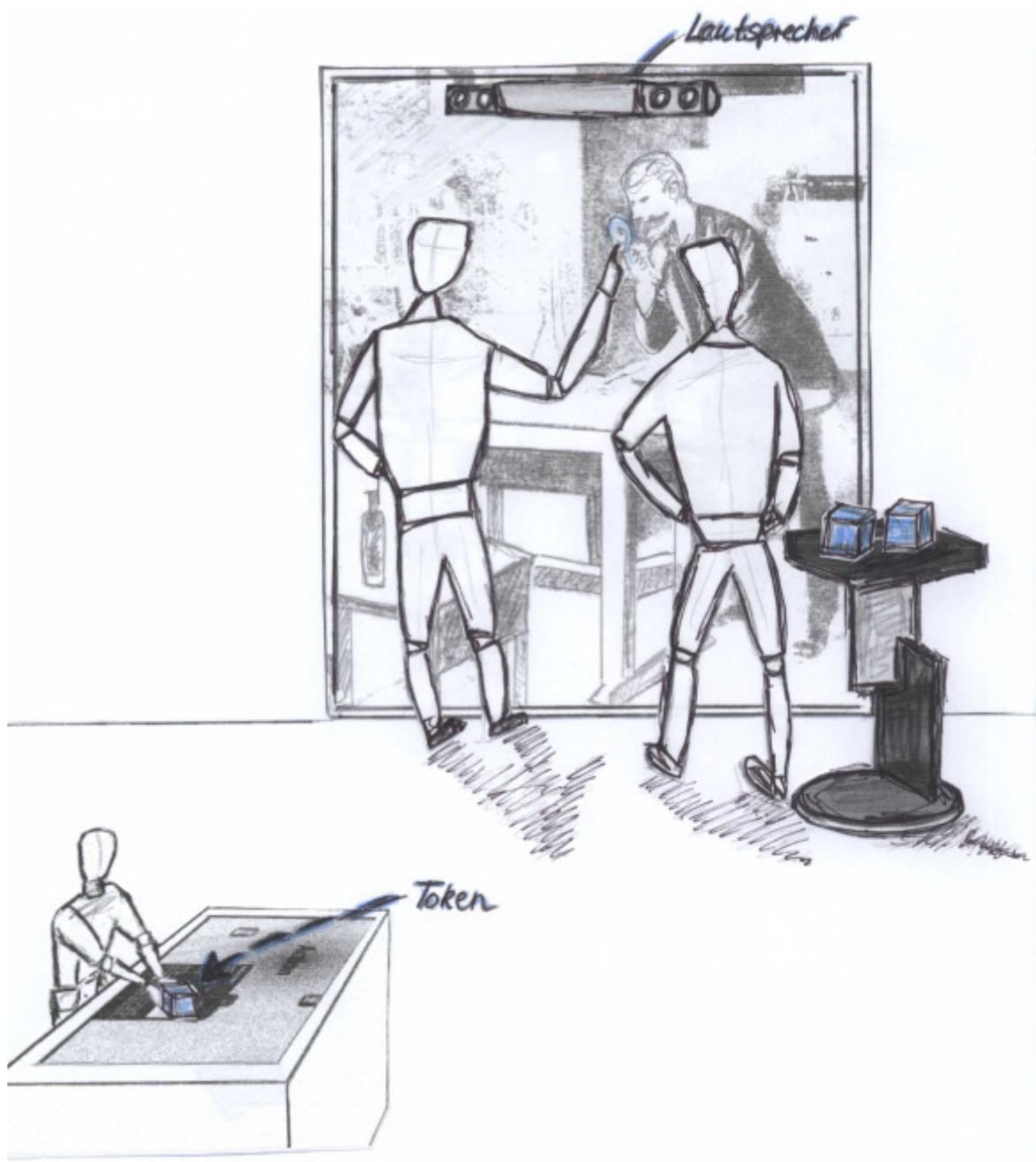


Abbildung 10: Face to Face

Quelle: eigene Darstellung

5.5.2.2 Szenario: Museums-Podcast

Der Einsatz von IKT hat nicht nur positive Auswirkungen auf den Lernprozess, sondern steigert auch die Attraktivität des Museumsbesuches. Eine Möglichkeit, die Besucher stärker an das Museum zu binden bietet die Methode des Podcasting. „Der Begriff Podcasting setzt sich aus dem Namen des tragbaren MP3-Players von Apple, dem iPod, und dem englischen Wort broadcasting (Rundfunk, Ausstrahlung) zusammen“ (SCHALLERT, 2007, S. 94). Damit wird den Nutzern ermöglicht, selbst die Kontrolle über ihren Informationskonsum zu übernehmen und

sich vom passiven Konsumenten hin zum aktiven Mitgestalter zu entwickeln. Ein echter Podcast ist durch ein Abonnement-Modell gekennzeichnet. Dabei werden Audio- und Video-Dateien über das Internet verbreitet. Ebenso wie ein Zeitungsabonnement erhält ein Podcast-Abonnement regelmäßig automatische Updates. Eine Software übernimmt dabei die Suche, das Herunterladen und die Verwaltung der Mediendateien. Die einzelnen Dateien können dann direkt am Computer oder mit einem MP3-Player abgespielt werden (ebenda, S. 94).

Ein solches Abonnement-Modell wäre ebenfalls für das Blended Museum vorstellbar. Podcasts stellen interessierten (zukünftigen) Besuchern regelmäßig Informationen rund um das Museum und seine Ausstellung zur Verfügung. Die Podcasts gleichen einer Radiosendung mit Interviews, Berichten, Videos, Museumsnachrichten oder Musik. Ähnlich der Podcast-Reihe des San Francisco Museum of Modern Art (siehe hierzu SCHALLERT, 2007, S. 96f.) wären auch für das Blended Museum zwei verschiedene Formate denkbar: Ein Audiomagazin für unterwegs, ähnlich einem Hörspiel mit Informationen und Beiträgen rund um das Museum, sowie einem Magazin für Zuhause. Neben den gewöhnlichen MP3-Playern werden heute vermehrt Media-Player genutzt. Diese spielen neben Audio- auch Text-, Video- und Bilddateien ab. Aus diesem Grund können den Besuchern für unterwegs ebenfalls Bild- und Videodateien zur Verfügung gestellt werden. Die Version für den Computer Zuhause bietet neben Filmen, Bildern oder Interviews, die Möglichkeit eigene Beiträge zu produzieren. Diese können anderen Abonnenten zur Verfügung gestellt werden. Des Weiteren wird den Podcast-Abonnenten Zugang zum virtuellen Museum eröffnet, welches unter anderem detaillierte Informationen zu den Exponaten der Sammlung bietet.

Ähnlich einem Hörspiel sind die einzelnen Segmente kurzweilig und abwechslungsreich zu gestalten. Denkbar ist, dass die einzelnen Segmente mit Besucherinterviews, Gastbeiträgen oder eigenen Podcasts der Museums-Community aufgewertet werden. Die Möglichkeit zur Mitgestaltung und der Erhalt von regelmäßig neuen Informationen fördern den Bezug zum Museum. Damit die Besucher die Informationen im virtuellen sowie im realen Museum schließlich zusammenhängend erfahren können, ist ein einheitliches Informationsdesign festzulegen. Durch die Personalisierung der Inhalte wird ermöglicht, dass die Besucher an ihre bereits konsumierten Beiträge und Berichte anknüpfen können und ihr Wissen in diesen Themenbereichen im realen Museum gegebenenfalls vertiefen, oder um neue Inhalte erweitern können.

6 Hypermediale Informationsvermittlung

Der Besucher des Blended Museum erhält über das Token, als Schnittstelle zwischen Mensch und Computer, Zugriff auf die Museumsinhalte (siehe Kapitel 5.5.1). Basis für die Vermittlung dieser Museumsinhalte stellen Wissensnetzwerke dar, welche die Besucher auf unterschiedlichen Wegen erfahren können (BLENDED MUSEUM, 2009: WWW). Diese freie Exploration wird durch eine hypermediale Lernumgebung unterstützt und fördert das aktive und selbst entdeckende Lernen. Eine hypermediale Lernumgebung beinhaltet Informationsangebote, in Form von selbständigen, aber dennoch untereinander verknüpfen Informationsknoten. Die einzelnen Knoten wiederum beinhalten Informationen in Form von Texten, Bildern und Filmen.

Kapitel 6.1.1 befasst sich mit der Form des explorativen Lernens. Es wird untersucht, wie Inhalte logisch zu strukturieren sind, damit der Lernerfolg in einer explorativen Lernumgebung gesteigert werden kann. Außerdem werden Prinzipien erfasst, die das entdeckende, explorative Lernen unterstützen. Diese Prinzipien werden anschließend für die Gestaltung einer explorativen Lernumgebung herangezogen (Kapitel 6.1.2). Es stellt sich hier nun die Frage, wie die einzelnen Informationsknoten zu strukturieren sind, damit ein selbständiger, explorativer Lernprozess erleichtert werden kann. Die netzwerkartige Exploration wird durch eine hypermediale Struktur unterstützt. Kapitel 6.2 beschäftigt sich daher mit der Frage, ob der Einsatz von Hypertext bzw. Hypermedia auch für den Lehr-Lern-Kontext geeignet ist. Im Anschluss daran werden Einflussfaktoren betrachtet, die das Lernen in einer hypermedialen Lernumgebung vereinfachen und Vorschläge für den Einsatz von Hypermedia im Blended Museum gemacht (Kapitel 6.3).

Wie in Kapitel 4 erarbeitet liefert das Vorwissen nicht nur Anknüpfungspunkte für das Speichern neuer Informationen, sondern beeinflusst auch die Auswahl des Lernstoffes.

Aus diesem Grund „spielt gerade [das Vorwissen] in multimedialen Lernumgebungen - und speziell in Hypertexten – ein besondere Rolle, da hier vom Lernenden verstärkt eigene Kontrollfunktionen gefordert sind“. (ROST et al., 2006 ,S. 59)

6.1 Erforschen der Lerninhalte im Blended Museum

6.1.1 Exploratives Lernen

Das explorative, entdeckende Lernen ist eine Methode, die das eigene Erforschen der Inhalte ermöglicht. Die Voraussetzung für das selbständige Entdecken der Inhalte wird durch die inhaltliche Verknüpfung der einzelnen Themenbereiche geschaffen. Die Aktivitäten zur

Wissensaneignung können somit von der eigenen Person bestimmt werden²⁰. Die eigene Zielsetzung und das Vortasten in verschiedene Richtungen sind weitere Merkmale des explorativen Lernens. Dabei ist eine logische Strukturierung der Inhalte Voraussetzung für deren erfolgreiche Erschließung (KERRES, 2001, S. 217ff.). Vorstellbar ist jedoch, dass diese explorative Informationsgewinnung von außen unterstützt wird, indem Funktionen bereitgestellt werden welche die Orientierung unterstützen und somit einen erfolgreichen Lernweg fördern (siehe Kapitel 6.3).

Die Idee des explorativen Lernens basiert auf dem Motiv der menschlichen Neugierde. Um die Fähigkeit der Exploration zu unterstützen, ist abzuwägen, durch welche Medien und Arbeitsmaterialien eine Exploration positiv angeregt werden kann. Merkmale zur Gestaltung explorativer Lernumgebungen und zur Unterstützung erfolgreichen Lernens hat Tergan in Form von Prinzipien für erfolgreiches Lernen zusammengefasst (TERGAN/SCHENKEL, 2004, S. 25). Für ein erfolgreiches Lernen im Museum sind davon folgende Faktoren bedeutend: *Bestehendes Wissen* ist zu *aktivieren*, damit dies als Basis für den Erwerb neuen Wissens verwendet werden kann. Des Weiteren sollen *Lern- und Denkprozesse (möglichst) selbstgesteuert* erfolgen und das Wissen aus *multiplen Perspektiven* bzw. in multiplen Kontexten dargestellt werden. Damit implizites Wissen explizit gemacht werden kann, sollte das Denken und *Wissen verbalisiert bzw. visualisiert* werden. Ferner erfolgt der Lernprozess im Kontext des *aktiven Handelns* (Lernen durch Tun) und in Verbindung mit konstruktivem Denken.

Ergänzend zu den allgemeinen Aspekten erfolgreichen Lernens hat sich Peter Petersen mit der Gestaltung von Arbeitsmitteln (KLEIN-LANDECK, 1998, S. 179f.) auseinandergesetzt, die das selbständige Erarbeiten der Inhalte fördern und sich auf interaktive Medien übertragen lassen:

- Das Medium soll zu bestimmten Aktivitäten motivieren und nicht nur äußerlich attraktiv gestaltet sein.
- Wie das System zu nutzen ist und auch das Thema sollte sofort erkennbar sein.
- Informationen sind mehrfach, auf verschieden Art und Weise darzustellen.
- Es sollten Verweise zu anderen Lernangeboten oder zur Vertiefung der Inhalte angeboten werden.

²⁰ Nach dem Prinzip von Maria Montessori: Kinder sollen dabei zu eigenständiger Arbeit angeregt werden, indem Lernumgebungen geschaffen werden, die dieses selbständige Arbeiten unterstützen (vgl. MONTESSORI, 1973 In: LUDWIG, 2005, S. 205).

Lernmaterialien stehen demnach vor der Herausforderung den Benutzer zu eigenen Aktionen und somit zum selbständigen, aktiven Lernen anzuregen (SCHULMEISTER, 2007, S. 292).

6.1.2 Explorative Lernumgebungen im Blended Museum

Um das selbständige und aktive Lernen anregen zu können, sind in einer explorativen Lernumgebung die Inhalte so anzuordnen und zu strukturieren, dass der Lernende bei seiner selbständigen Wissensaneignung unmerklich unterstützt wird. Explorative Lernumgebungen legen daher ihr Augenmerk nicht auf eine sequentielle, sondern auf eine sachlogische Struktur. Daraus ergibt sich ein komplexes Netzwerk, bestehend aus einzeln miteinander verknüpften Informationselementen. Dieses Netzwerk ermöglicht es, beliebig zwischen einzelnen Informationselementen hin und her zu springen.

Für eine explorative Lernumgebung wird daher eine Strukturierung vorausgesetzt, die es ermöglicht Inhalte untereinander zu vernetzen und ein sogenanntes *Spinnennetz* aufzubauen. Allerdings bringt diese Grundstruktur ein Problem mit sich, das eigentlich umgangen werden soll: Eine schwer durchschaubare Anordnung der Inhalte, die es dem Benutzer schwierig macht, sich darin zurechtzufinden. Für die Strukturierung von explorativen Lernumgebungen rät Kerres (2002, S. 232) aus diesem Grund zu einer *hierarchischen Ordnung*. Ein Vorteil der hierarchischen Organisation der Inhalte ist, dass diese Art der Strukturierung dem Großteil der Benutzer durch Vorerfahrungen bei der Navigation durch eine Web-Site vertraut sein dürfte. Der Einsatz einer strengen hierarchischen Struktur schränkt jedoch das eigenständige Erarbeiten von Inhalten ein. Insofern bietet es sich an, die Vorteile beider Organisationsformen, der Hierarchie und dem Spinnennetz, zu verbinden. Ein hierarchischer Grundaufbau würde demnach die Übersichtlichkeit unterstützen. Die zunächst hierarchische Struktur ist mit Verknüpfungen anzureichern, die das Verzweigen über mehrere Ebenen hinweg erlaubt (KERRES, 2002, S. 232).

Die Anknüpfung an das Vorwissen wird als wichtigster Faktor für einen erfolgreichen Lernprozess bezeichnet. Um diese unterstützen zu können, empfiehlt auch Ausubel im Hinblick auf seinen Advance Organizer zunächst eine hierarchische Struktur (siehe auch Kapitel 4.3). Seiner Meinung nach sind jedoch ebenfalls Verknüpfungen der Informationen untereinander nötig, um eine optimale Anknüpfung an das Vorwissen erzielen zu können. Eine derartige Strukturierung unterstützt den Aufbau einer kognitiven Landkarte und vereinfacht dadurch die Orientierung der Benutzer. Insbesondere für Benutzer mit nur geringen Vorkenntnissen haben Ergebnisse einer Studie gezeigt, dass sich gerade diese leichter in hierarchischen Strukturen zurechtfinden (POTELLE, ROUET, 2003). Steinberg (1989) weist darauf hin, dass Anfänger, ohne

großes Vorwissen bei einem selbstkontrollierten Lernweg schlechtere Ergebnisse erzielen, als bei einem vorgegebenen Lernweg (zitiert nach: KERRES, 2002, S. 235). Infolgedessen sollte den Rahmenbedingungen des multimedialen Lernens besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden, damit eine explorative Lernumgebung auch von jeder Benutzergruppe erfolgreich und effektiv genutzt werden kann.

Das explorative Lernen kann durch den Einsatz von Hypertext bzw. Hypermedia unterstützt werden. Hypermedia ermöglicht einen wahlfreien Zugriff auf Informationen und bringt außerdem das Potential mit, die Anregungen und Prinzipien von Tergan und Petersen zur Gestaltung einer erfolgreichen explorativen Lernumgebung zu erfüllen (siehe Kapitel 6.1.2).

6.2 Hypermedia im Lehr-Lern-Kontext

Hypertext-Systeme ermöglichen durch ihre offene Struktur ein exploratives Lernen. Sie erlauben einen wahlfreien Zugriff auf Inhalte sowie ein beliebiges „wandern“ im gesamten Informationsnetz. Bevor in Kapitel 6.2.2 Begründungen für den Einsatz von Hypermedia im Lehr-Lern-Kontext erläutert werden, sind die Begriffe Hypermedia bzw. Hypertext zunächst grundsätzlich zu klären (Kapitel 6.2.1). Welche Probleme Hypermedia mit sich bringt (Kapitel 6.2.3) und inwiefern ein hypermediales System nun auch für die heterogenen Besuchergruppen im Museum geeignet ist (Kapitel 6.2.4), wird in den nachfolgenden Kapiteln untersucht.

6.2.1 Merkmale von Hypertext und Hypermedia

Hypertext ist eine Form der Informationsdarstellung, welche sich in den vergangenen Jahren immer stärker durchsetzen konnte und vielfältige Lernmöglichkeiten bietet. Das Hypertext-Konzept ist heute weit verbreitet und wird zur Vermittlung und Darstellung von Wissen in Lernprogrammen eingesetzt (NIEGEMANN et al., 2008, S. 31). Anchors (Anker), Nodes (Knoten) und Links (Verweise) bilden dabei ein Netz von Informationen. Durch die Verknüpfungen, den sogenannten Links, wird die Navigation von Knoten zu Knoten ermöglicht (SCHULMEISTER, 2007, S. 244). Über die Verknüpfung einzelner Textstellen, dem sogenannten Anker, kann somit eine logische Verbindung zu einer beliebigen anderen Stelle im Text oder zu einem anderen Dokument hergestellt werden (siehe Abb. 11).

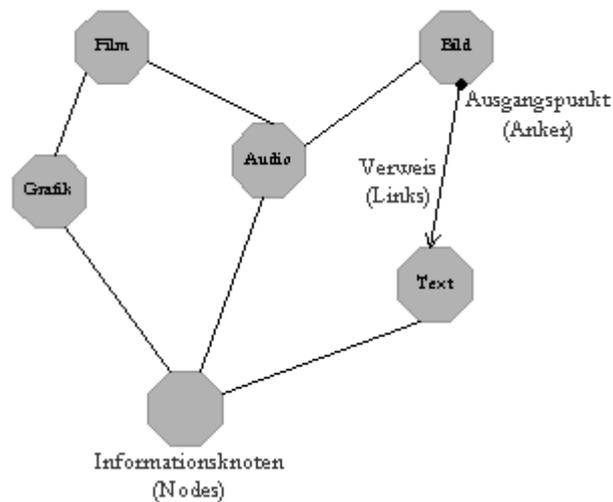


Abbildung 11: Aufbau eines Hypermedia Netztes

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an NIELSEN (1993)

Das ursprüngliche Hypertext-Konzept bestand, wie der Name schon sagt, lediglich aus Text. Einzelne Textelemente werden dabei mit anderen Texten verknüpft. Dieses Konzept hat sich jedoch weiterentwickelt. Im Informationsnetz wird Text heute sowohl mit Daten aus einer Datenbank als auch mit Grafiken, Film- und Tonsequenzen verknüpft (SCHLUMEISTER, 2007, S. 243). Hypertext entwickelte sich somit, durch die Möglichkeit der Verknüpfung mit multimedialen Inhalten, weiter zu Hypermedia. Yankelovich und Haan beschreiben Hypermedia als Hypertext mit multimedialen Zusätzen: „Hypermedia is simply an extension of hypertext that incorporates other media in addition to text“ (YANKELOVICH, HANN et al., 1988, S. 81). Schulmeister dagegen definiert Hypermedia sehr anschaulich als Schnittmenge von Multimedia und Hypertext (siehe Abb. 12) (SCHULMEISTER, 2007, S. 17).

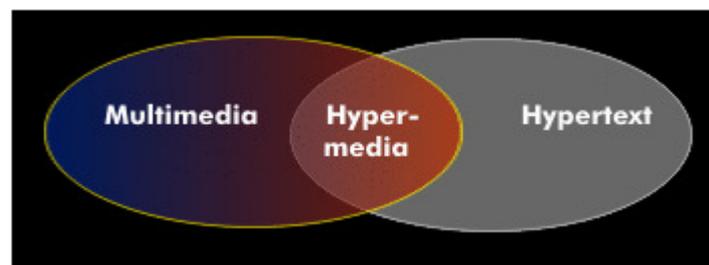


Abbildung 12: Hypermedia

Quelle: DATACOM, 2009: www (2008)

Die Weiterentwicklung zu Hypermedia eröffnet vielfältige Möglichkeiten zur Informationsdarstellung und unterstützt somit auch eine differenzierte Ansprache der Sinnesorgane der Benutzer. Der Faktor „Auswahl und Kontrolle“ des Contextual Models of Learning (siehe

Kapitel 3.2.2) lässt sich mit einer hypermedialen Lernumgebung verwirklichen. Der Lernende kann Informationen nach seinen individuellen Bedürfnissen auswählen, zusammenstellen und diese je nach Interessenlage und Vorwissen vertiefen. Dadurch behält der Lernende selbst die Kontrolle über die Entwicklung und Dauer des Lernprozesses. Durch die Nutzung des Internets kann außerdem die Kommunikation mit anderen Lernenden unterstützt werden (z.B. durch Foren oder Chats). Ferner können Dokumente verlinkt werden, die sich physikalisch nicht auf dem gleichen Rechner befinden und Informationen so abgelegt werden, dass Lernende zu einem späteren Zeitpunkt darauf zurückgreifen können.

Die Verknüpfungen zwischen den Informationsknoten bestimmen die Organisationsstruktur einer Hypertextbasis. Grundsätzlich wird zwischen *unstrukturierten* und *strukturierten* Hypertextbasen unterschieden. *Unstrukturierte Hypertextbasen* ermöglichen einen Zugriff von jedem Knoten auf jeden anderen Informationsknoten. Es handelt sich dabei um sogenannte referentielle, nicht näher spezifizierte assoziative Verknüpfungen zwischen den Knoten. Strukturierte Hypertextbasen lassen sich weiter unterteilen in *lineare* Strukturen, *hierarchische* Strukturen und *Netzstrukturen* (siehe Abb. 13). Eine *lineare* Verknüpfung eignet sich zur Festlegung einer Abfolge von Informationsknoten, die der Benutzer nur in der vorgegebenen Reihenfolge aufrufen kann. Solche geführten Unterweisungen eignen sich zur Einführung der Benutzer in neue Sachverhalte oder zur Vermittlung vorstrukturierter Informationen. Durch einen *hierarchischen Aufbau* von Hypertext-Anwendungen wird die lineare und dadurch häufig auch starre Programmstruktur verlassen. Eine hierarchische Organisationsstruktur zeigt die unterschiedlichen Ebenen der Abstraktheit und Bedeutung von Informationen. *Netzstrukturen* hingegen eignen sich dazu, die vielfältigen semantischen Beziehungen zwischen den Inhalten der einzelnen Informationsknoten darzustellen. Hypertext- bzw. Hypermediasysteme sind jedoch häufig nach einer *gemischten (hybriden) Organisationsstruktur* aufgebaut. Damit wird den Benutzern eine systemgesteuerte Vermittlung der Informationen ermöglicht. Zusätzlich bieten sie dennoch die Möglichkeit zur freien Exploration (TERGAN, 2002, S. 102).

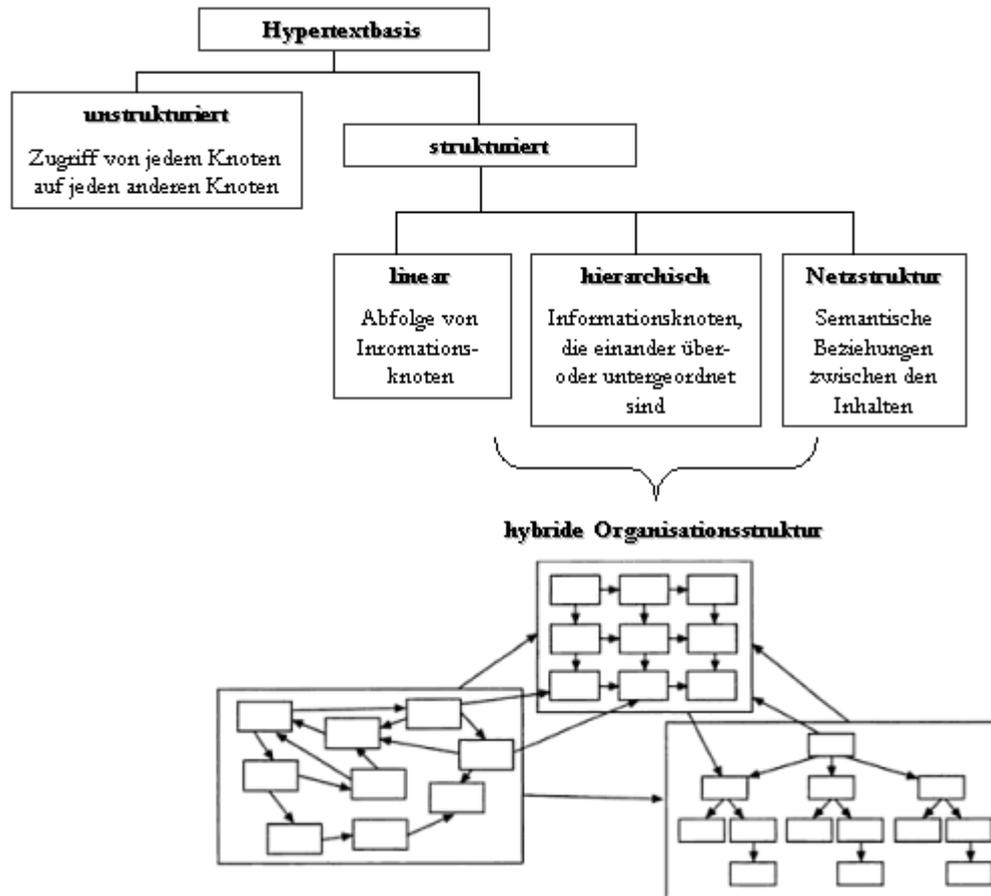


Abbildung 13: Hypertext-Organisationsstrukturen

Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an TERGAN (2002)

6.2.2 Begründungen für Hypermedia im Lehr-Lern-Kontext

Hypermedia bietet nicht nur einen effizienten Zugriff auf Informationen, sondern ebenfalls die Möglichkeit unterschiedliche Informationstiefen innerhalb eines Themas zu erfassen. Durch die flexiblen, sowie vielfältigen Verknüpfungsmöglichkeiten der Informationsknoten werden dem Benutzer individuelle Wege angeboten, Informationen zu sammeln und damit selbstgesteuertes, entdeckendes Lernen ermöglicht.

Voraussetzung für das explorative, entdeckende Lernen ist allerdings, dass die einzelnen Informationsknoten unabhängig voneinander sind und in beliebiger Reihenfolge ausgewählt werden können. Aus diesem Grund sollten die einzelnen Knoten in einem Hypermedianetz sinnvolle und selbständige Lernobjekte darstellen. Somit wird ein „Umherspringen“ zwischen verschiedenen Informationen, Themenbereichen und Wissensgebieten ermöglicht²¹.

²¹ Diese Art der Informationsnavigation wird nach Wittgenstein als „landscape-criss-crossing“ bezeichnet.

Hypermediale Lernumgebungen bieten dadurch den Lernenden vielfältige Anknüpfungspunkte an das bereits vorhandene Wissen.

Für den Einsatz von Hypertext- bzw. Hypermediastrukturen im Lehr-Lern-Kontext gibt es verschiedene Begründungsansätze: Zum einen wird angenommen, dass die netzwerkartige Hypertextstruktur der Organisation des menschlichen Gedächtnisses entspricht (JONASSEN, 1989, S. 12). Aus diesem Grund können die Informationen gut in die eigene kognitive Struktur integriert werden kann (TERGAN, 2002, S. 105). Zu dieser Annahme werden allerdings vermehrt kritische Stimmen laut (ebenda, S. 106). Röll macht dagegen deutlich, dass eine netzwerkartige Exploration unserer Wahrnehmung durchaus bekannt sei und durch das Navigieren und Lesen bzw. Sehen und Hören ein Gesamtbild der Information zusammengesetzt werden kann. Seiner Meinung nach ist unser Gehirn nicht nur in der Lage sich Wissen zu vergegenwärtigen, sondern es werden nahezu synchron weitere passende Informationen dazu aufgerufen²². Röll bezeichnet daher Hypertext-Denken als Teil unseres bisherigen Denkens und Wahrnehmens (RÖLL, 2003, S. 74). Der Lernende muss dabei seine gewohnten Lernstrategien nicht ablegen. Innerhalb der komplexen Lernumgebung kann er entweder auswendig lernen, wild blättern oder gezielt suchen, die Inhalte sequentiell-linear studieren oder nach Zusammenhängen recherchieren (ähnlich wie in einer Bibliothek). Hypermedia stellt somit eine offene, und für alle individuellen Lerngewohnheiten zugängliche, Lernumgebung dar (SCHULMEISTER, 2007, S. 268f.).

Eine weitere Begründung zur Bekräftigung der Eigenschaften von Hypermedia im Lern-Kontext ist die Annahme, dass Hypermedia den Eigenschaften der konstruktivistischen Grundidee entgegenkommt. Der Konstruktivismus beschreibt den Wissenserwerb als einen selbstgesteuerten Prozess in dem Wissen eigenständig konstruiert wird (siehe Kapitel 3.1.3). Der selbstgesteuerte Wissenserwerb kann durch den Einsatz von Hypermedia unterstützt werden. Allerdings ist zu beachten, dass Hypermedien zwar die Möglichkeit zur Förderung selbstgesteuerter Lernprozesse bieten. Diese allein bringen jedoch noch keinerlei Vorteile für konstruktive kognitive Prozesse beim Wissenserwerb mit sich. Effektives Lernen erfordert demnach weitere didaktische Maßnahmen wie zum Beispiel die Gestaltung problemorientierter Lernumgebungen (TERGAN, 2002, S. 106).

²² Röll verdeutlicht dies mit einem Beispiel: „Wenn z.B. das Wort „Reh“ in unserem Gehirn aktualisiert wird, bilden wir sofort eine Kette, die etwa so ablaufen könnte: Tier – braun – vier Beine – Wiederkäuer – niedlich – lebt – im Wald – Walt Disney. Keineswegs selten kann es dann passieren, dass von „Wald“ oder „Walt Disney“ eine weitere Kette von Assoziationen im Gehirn ausgelöst wird“ (RÖLL, 2003, S. 74).

Des Weiteren wird als Begründung für die Eignung von Hypertext bzw. Hypermedia im Lehr-Lern-Kontext die Flexibilitätstheorie von Spiro und Jehng (1990) genannt. Spiro und Jehng stellen eine enge Verbindung ihrer Theorie zum Hypertext-Konzept her. Die Theorie besagt, dass die kognitive Flexibilität der Lernenden unterstützt werden kann, indem der Lerninhalt in vielfältiger Weise repräsentiert und gespeichert wird. Somit ist das Wissen auch später in verschiedenen Anwendungskontexten und Verwendungssituationen flexibel nutzbar (WEIDEMANN, 2002, S. 60). Demnach erschließt und konstruiert sich der Lernende sein Wissen, ausgehend vom jeweiligen situativen Kontext und seinem Vorwissen, selbst. Außerdem können Inhalte besser transferiert werden, wenn diese aus verschiedenen Perspektiven erarbeitet werden (MANDL/SCHNURER; 2004, S. 56). Dieser Ansatz berücksichtigt die Annahme, dass Information besser in Erinnerung bleibt, wenn sie über mehrere Sinneskanäle aufgenommen wurde (siehe Kapitel 2.3.3). Dabei steht der Umgang und die aktive Nutzung von Wissen und nicht die passive Weitergabe von Inhalten im Vordergrund.

Genau diese Aspekte können in hypermedialen Lernumgebungen verwirklicht werden: Die Darstellung von Sachverhalten unter multiplen Perspektiven. Empirische Untersuchungen zeigten, dass mit Hilfe einer entsprechenden Gestaltung von Hypermedien verbesserte Transferleistungen sowie Erfolge der Gedächtnisleistung erzielt werden und die Förderung der kognitiven Flexibilität unterstützt wird (TERGAN, 2002, S. 106).

Die Flexibilität im Zugriff auf Wissen und die Eignung für aktives Lernen sind Eigenschaften, die Hypertext bzw. Hypermedia als potentiell lernförderndes Medium kennzeichnen (KUHLEN, 1991, S. 180ff.):

„Zu den Potentialen gehört sicherlich in erster Linie die Flexibilität im Zugriff auf Wissen. Lernsituationen sind in hohem Maße individualisierte Situationen, so dass Ausbildungsmaterialien auf unterschiedliche Fähigkeits-, Erfahrungs- und Verständnisebenen [...] reagieren können sollten.“

„Und weiterhin werden zweifellos Lernerfolge begünstigt, wenn Lernende Eigeninitiativen entfalten, d. h. wenn sie Lernmaterialien, wie es bei Hypertext bei gutem Design möglich ist, erkunden können und nicht nur, wie in der Regel bei bisherigen Formen der programmierten Unterweisung, vorgegebene Pfade nachvollziehen müssen“.

Kuhlen kommt nach einem gründlichen Überblick über die Untersuchungen zum Lernen mit Hypertext zu der vorsichtigen Schlussfolgerung, dass die nicht-linearen Eigenschaften von Hypertext, Lernerfolge in komplexen Situationen begünstigen können. Dies geschieht besonders

dann, wenn ein bestimmtes Vorwissen vorhanden ist und wenn eine hohe Lernmotivation vorausgesetzt werden kann (KUHLEN, 1991, S. 180ff.).

Die Herausforderung für die Produzenten von Hypertext- bzw. Hypermedialen-Umgebungen besteht in der Gestaltung der einzelnen Informationsblöcke. Der Lernende soll die Inhalte nicht nur verstehen können, sondern auch seinen individuellen Aneignungsmustern und seinem Vorwissen gerecht werden. Qualität zeichnet sich außerdem dadurch aus, dass thematische Kontexte erschlossen werden und eine sinnvolle non-lineare Struktur aufgebaut werden kann (RÖLL, 2003, S. 74).

6.2.3 Lernprobleme bei der Nutzung von Hypertext/Hypermedia

Trotz des Potentials der Hypermedien, welche einen flexiblen Zugriff auf große Informationsbestände gewähren und somit Lernprozesse unterstützen, werden die Nutzer auch mit neuen Anforderungen und Problemen konfrontiert. Diese lassen sich grob in zwei Bereiche aufteilen: die *kognitive Überlastung* sowie die Gefahr einer *Desorientierung*. Der Umgang mit Hypermedien verlangt dem Benutzer andere Kompetenzen ab, als die Nutzung linearer Texte. Genau dies erfordert zusätzliche Gedächtniskapazität und Aufmerksamkeit der Nutzer.

Die mit Hypermedia verbundene konstruktivistische Grundidee (siehe Kapitel 3.1.3) bringt grundsätzlich die positiven Eigenschaften des selbständigen und entdeckenden Lernens mit. Allerdings werden Lernende bei einem Wissenserwerb mit Hypermedien gleichermaßen vor neue Herausforderungen gestellt. Der Lernende muss gleichzeitig mehrere Aufgaben ausführen. Eine Aufgabe beinhaltet das Lesen und Verstehen der Inhalte, die zweite Aufgabe die Suche nach relevanten Informationen (ZINK, 1997, S. 32). Diesen kognitiven Aufwand, den die Benutzer für die Navigation in einem Hypertext zusätzlich aufwenden müssen, bezeichnet Conklin (1987, S. 22) als *cognitive overhead*.

Neben der zusätzlichen kognitiven Leistung, die dem Nutzer beim Wissenserwerb mit Hypermedien abverlangt wird, führt die Möglichkeit des flexiblen Zugriffs auf die Informationen zu einem weiteren klassischen Problem: Aufgrund der Vielfalt von Informationen und der flexiblen Steuerung durch den hypermedialen Datenbestand, dem sogenannten Navigieren, kann sich der Benutzer im Informationsraum verirren. Er ist *lost in hyperspace* (EDWARDS/HARDMANN, 1999). In diesem Fall ist der Lernende desorientiert, ihm fehlt der Überblick über seinen aktuellen Standort. Um dem Problem der Desorientierung entgegenzuwirken, spielt vor allem die

Strukturierung der zu vermittelnden Informationen, sowie die Navigationshilfen eine entscheidende Rolle (siehe hierzu Kapitel 6.3).

Bevor es jedoch zu einer Desorientierung kommt, können beim „Wandern durch einen Hyperraum“, auf der Suche nach neuen Informationen verschiedene Effekte auftreten, die eine zielgerichtete Informationssuche beeinträchtigen. Grundsätzlich können drei Arten der Informationssuche genannt werden: *gerichtetes* Browsing, *ungerichtetes* Browsing und *assoziatives* Browsing. Beim *gerichteten* Browsing können zwei Effekte auftreten. Auf der Suche nach einer bestimmten Information kann sich der Benutzer von einer anderen, neu entdeckten Information aufhalten lassen und dadurch ungewollt vom Thema abschweifen. Dieser Effekt wird als gerichtetes Browsing mit Serendipity-Effekt bezeichnet. Werden die neu entdeckten Informationen dagegen nur „mitgenommen“, ohne das ursprüngliche Ziel aus den Augen zu verlieren, findet ein gerichtetes Browsing mit Mitnahmeeffekt statt. Wird der Hyperraum ohne konkreten Plan „durchstöbert“ findet *ungerichtetes* Browsing statt. *Assoziatives* Browsing tritt auf, wenn beim Lesen von Text, Anhören von Tonmaterial oder bei der Ansicht von Bildern eine bestimmte Information besonders hervorsticht, zu der man mehr wissen will. Nach längeren Assoziationsketten schließt sich jedoch auch hier wieder der Kreislauf und der für den Browsing-Effekt typische Fall stellt sich ein: Die Aufmerksamkeit lässt nach und es tritt das Gefühl des „lost in hyperspace“ auf (KUHLEN, 1991, S. 128ff.).

Mayes, Kibby und Anderson (1990) merken jedoch an, dass ein wenig „verloren gehen“ im Informationsraum, nicht schadet. Ganz im Gegenteil würde genau dies das explorative Verhalten fördern (siehe auch MACLEOD, 1992, S. 21). Ferner sieht auch Kuhlen (1991) gerade im Serendipity-Effekt eine Analogie zum explorativen Lernen (siehe Kapitel 6.1.1).

Orientierungs- oder Navigationsprobleme haben ihren Ursprung häufig in einer unzureichenden Modellierung von Hyperräumen. Um diesen Problemkreislauf durchbrechen zu können und den zusätzlichen Aufwand der Navigation für den Lernenden in einer Hypertext-Lernumgebung möglichst gering zu halten werden Navigationshilfen als wichtiges Hilfsmittel angesehen (siehe Kapitel 6.3.3). Aufgrund der vielfältigen Möglichkeiten zur Verkettung von Informationen stellt die Navigation jedoch auch eine schwierige Aufgabe für die Designer dar (SCHULMEISTER, 2007, S. 54). Die Funktionalität einer Hypertextbasis ist erst dann gegeben, wenn die Struktur eines Sachverhalts widergespiegelt wird und das System Hilfen zur Organisation und Navigation bereitstellt (TERGAN, 2002, S. 103).

Zur Unterstützung der Benutzerorientierung in einer Hypermedialen-Lernumgebung reichen die klassischen Möglichkeiten, wie zum Beispiel das Inhaltsverzeichnis oder ein Menü, in den meisten Anwendungen jedoch nicht aus (SCHULMEISTER, 2007, S. 253). Hypertextspezifische Hilfen zur Orientierung sind zum Beispiel grafische Übersichten (siehe Kapitel 6.3.5), geführte Touren (siehe Kapitel 6.3.7), leserdefinierte Fixpunkte (book marks) sowie die Möglichkeit zur Zurückführung zum vorher verorteten Knoten (Backtrack-Funktionen) (KUHLEN, 1991; SCHULMEISTER, 2007; ERNST, 2005). Ein weiteres Navigations- bzw. Orientierungsmittel stellt die automatische Generierung von Pfaden dar. Diese Möglichkeit ist laut Kühlen für Hypertext-Entwickler unbedingt erforderlich: „In Zukunft sollten pragmatisch konzipierte Systeme auch in der Lage sein, automatisch nach der Analyse des sich abzeichnenden Informationsbedarfs aktuelle Pfade zusammenzustellen und anzubieten“ (KUHLEN, 1991, S. 89).

6.2.4 Für welche Personengruppe ist der Einsatz von Hypermedia sinnvoll?

Grundsätzlich ist eine hypermediale Basis für die Unterstützung eines explorativen Lernprozesses geeignet. Um den angesprochenen Problemen angemessen entgegenzutreten und geeignete Lösungen zur Navigation und Orientierung für das virtuelle sowie reale Museum finden zu können, ist jedoch grundsätzlich die Frage zu stellen, ob der Einsatz hypermedialer Strukturen für eine breite Benutzergruppe, wie sie auch in einem Museum vorzufinden ist, überhaupt geeignet ist.

Für die erfolgreiche Nutzung hypermedialer Lernumgebungen sollten Nutzer grundsätzlich bestimmte Eigenschaften mitbringen: Die Befähigung zum selbstgesteuerten Lernen ist bei einer Verwendung von hypermedialen Umgebungen unabdingbar (ZUMBACH et al., 2001). Fehlt diese Fähigkeit, kann dies zu mangelnder Motivation oder sofortiger Überforderung und Orientierungslosigkeit führen. Das Problem der Überforderung vermag allerdings selbst dann auftreten, wenn die Fähigkeit zum selbstgesteuerten Lernen vorhanden ist, jedoch kein oder nur wenig Vorwissen zu dem betreffenden Themenbereich existiert. Der Zusammenhang von Vorwissen und Lernerfolg, in Bezug auf hypermediale Lernumgebungen, wird in lernpsychologischen Untersuchungen deutlich: Personen, die bereits über entsprechendes Vorwissen verfügen, profitieren von hypermedialen Lernumgebungen (JACOBSON et al., 1996; SCHNOTZ/ZINK, 1997).

Um Hypermedia jedoch trotz allem für eine breite Nutzergruppe im Museum zugänglich machen zu können, sind Themenreisen („Guided Tour“) anzubieten. Sie ermöglichen es, dass auch ungeübte Nutzer mit wenig Vorwissen, einen leichten Einstieg in die Inhalte und das

hypermediale Informationssystem selbst, bekommen (siehe Kapitel 6.3.7). Forschungsergebnisse haben ebenfalls belegt, dass begleitendes Lernmaterial wichtiger wird, je geringer das Vorwissen der Lernenden ist (LEWALTER, 1997, S. 65).

Da sich ungeübte Nutzer, ohne oder mit nur wenig Vorwissen häufig keine Vorstellung davon machen können, welche Informationen im System enthalten sind, fällt es ihnen schwer, sich ein Ziel zu setzen, welches innerhalb des Informationsprozesses erreicht werden soll. Die Folge davon ist willkürliches Navigieren, ohne Wissenserwerb. Untersuchungsergebnisse betonen die Notwendigkeit einer Zielvorgabe bei der Informationssuche, um einer völligen Desorientierung vorzubeugen (ZUMBACH/REIMANN, 2000, S. 7). Durch experimentelle Untersuchungen konnte außerdem gezeigt werden, dass sich der Wissenserwerb in Verbindung mit einer Zielformulierung wesentlich effizienter und motivierender gestalten lässt, im Gegensatz zu reiner Konfrontation mit Hypertext (ZUMBACH, 1999; ZUMBACH/REIMANN, 1999, 2000).

Schließlich kann zusammenfassend gesagt werden, dass Lernende ob - mit geringem oder sehr ausgereiftem Vorwissen - sowie ungeübte Nutzer von einer hypermedialen Informationsrepräsentation profitieren können, sofern diese mit Hilfe von Navigations- und Organisationshilfen entsprechend gestaltet ist. Im Folgenden werden Faktoren aufgezeigt, die dem Problem des „lost in hyperspace“ sowie einem „cognitive overload“ entgegenwirken können. Außerdem werden Möglichkeiten dargestellt, wie eine geeignete hypermediale Lernumgebung für ein virtuelles bzw. reales Museum umgesetzt werden könnte, um die Wissensaneignung aller Besuchergruppen unterstützen zu können.

6.3 Hypermediale Lernumgebung im Blended Museum

Im Hinblick auf die Flexibilitätstheorie von Spiro (siehe Kapitel 6.2.2) wird deutlich, dass Hypermedia gute Eigenschaften für die Umsetzung dieser Theorie bietet und den Lernprozess somit positiv beeinflussen kann: Inhalte können vernetzt werden, so dass der Benutzer sich die Informationen in unterschiedlicher Art und Weise aneignet und die Inhalte in verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten, sowie aus unterschiedlichen Perspektiven kennenlernen kann.

Bei der Gestaltung einer hypermedialen Lernumgebung für das Blended Museum ist im Besonderen darauf zu achten, dass diese sowohl für völlige Neulinge im Umgang mit Hypermedia, als auch für Besucher ohne Vorkenntnisse geeignet ist (siehe Kapitel 6.2.4).

Der Einsatz und die Gestaltung einer gelungenen hypermedialen Informationsstruktur erfordert die Beachtung vielfältiger Aspekte. Vor allem sind die Probleme des „lost in hyperspace“ und des

„cognitive overload“ zu verhindern (siehe Kapitel 6.2.3). Dabei sind diverse Eigenschaften bei der Ausgestaltung einer hypermedialen Informationsstruktur zu beachten. Aufgrund der vielfältigen Ausgestaltungsmöglichkeiten sowie Navigations- und Organisationshilfen können diese nicht in ihrer Vollständigkeit betrachtet werden. Daher werden im Folgenden lediglich einige ausgewählte Aspekte betrachtet, die für eine Informationsorganisation im Blended Museum geeignet erscheinen. Es werden einzelne Aspekte herausgegriffen, die den Lernprozess im Blended Museum verbessern können. Außerdem werden exemplarisch Lösungsvorschläge gemacht, sowie Ideen zur Unterstützung der Navigation und Orientierung vorgestellt, die den Besuchern das Zurechtfinden in der unbekannteren Lernumgebung erleichtern sollen.

6.3.1 Informationsstruktur

Wird die Informationsvermittlung in bereits existierenden, virtuellen und realen Museen betrachtet, liegt häufig noch keine einheitliche Informationsbasis zugrunde. Virtuelle Museen ermöglichen auf Basis hypermedialer Strukturen einen selbstgesteuerten Lernprozesses und verhelfen den Besuchern so zu einem vielfältigen und individuell auf den Besucher abgestimmten Wissenszuwachs. Im realen Museum dagegen findet die Informationsvermittlung, in Verbindung mit den zugehörigen realen Objekten, häufig nur linear statt. Diese Art von Vermittlung lässt bisher noch keine Beachtung der individuellen Präferenzen der Museumsbesucher, hinsichtlich Darstellung und Vermittlung von Informationen, zu. Um jedoch auch die Besucher eines realen Museums bei ihrem bisherigen Wissensstand abholen zu können, wäre eine einheitliche Datenbasis, sowie ein einheitliches Informationsdesign im virtuellen und realen Museum, auf Basis einer hypermedia Struktur sinnvoll.

Die Repräsentation und Strukturierung der Inhalte spielt bei dem Einsatz von Hypermedia eine große Rolle (KRÄMER, 2007, S. 67). Die Aufbereitung der Inhalte für das reale und für das virtuelle Museum stellt eine Herausforderung dar. Unter anderem muss darauf geachtet werden, dass ausreichend Anknüpfungspunkte an bereits vorhandenes Wissen für die heterogenen Besuchergruppen im Museum bestehen. Dies bedeutet, dass die Vorerfahrungen, Vorkenntnisse und Interessen der Besucher zu beachten sind. Gerade im virtuellen Museum sind die Informationen jedoch häufig nicht für jede Besuchergruppe gleichermaßen verständlich, eine mangelnde Informationsaufbereitung wird kritisiert. Die vielfach verwendete Fachsprache bietet zwar Informationen für Fachleute an, ein Museumserlebnis bleibt dabei jedoch für den Durchschnittsbesucher aus (SCHWEIBENZ, 2008a, S. 13).

Bei der Strukturierung von Informationen sind verschiedene Besuchertypen zu beachten. Im realen, aber auch im virtuellen Museum sind verschiedene Besuchergruppen vorzufinden: diejenigen, die neugierig flanieren, spielerisch entdecken oder gezielt strukturiertes Wissen abfragen. Werden diese Arten zur Informationsaneignung auf hypermediale Lernumgebungen übertragen, entspricht den Flaneuren dabei eine vernetzte Struktur, die der Besucher assoziativ erfahren möchte. Besucher, die an Erzählungen interessiert sind bevorzugen eher eine linear bzw. interaktiv narrative Form und diejenigen, die Faktenwissen bevorzugen, kommt eine hierarchisch stark strukturierte Informationsarchitektur zugute (KRÄMER, 2007). Da die Informationsstruktur eine entscheidende Rolle bei der Steigerung des Wissenszuwachses spielt, sind die jeweiligen Besuchergruppen und deren Präferenzen zu beachten.

Die Wirkung der Präsentation und Strukturierung der Inhalte auf den Besucher ist ebenfalls abhängig von dem bereits vorhandenen Wissen der Besucher. Verschiedene Studien kamen zu dem Ergebnis, dass für Nutzer mit nur wenig Vorwissen eine einfache Darstellung in Form von hierarchischen Karten oder Inhaltslisten produktiver ist, als eine komplexe Netzwerkdarstellung (u.a. POTTLE, ROUET, 2003; HOFMAN, VAN OOSTERDORP, 1999). Auch Shin et al. (1994) beschreiben in ihrer Studie einen positiven Zusammenhang zwischen Vorwissen und Strukturierung. Dabei erweist sich eine hierarchische Verknüpfung bei Lernenden mit geringem Vorwissen effektiver, als eine netzförmig assoziative Verknüpfung. Ergebnisse der Studie von Mohageg (1992), welche den Zusammenhang von Aufgabentyp und Verbindungsstruktur untersuchte ergab, dass bei einer hierarchischen Struktur, unabhängig von der Aufgabe, ein besseres Ergebnis in der Navigationsleistung erzielt wird als bei einer netzförmigen. Im Vergleich zur hierarchischen Struktur erreicht die Kombination von Hierarchie und Netzwerk, eine hybride Struktur, jedoch ein etwa gleich gutes Ergebnis.

Aufgrund der Untersuchungsergebnisse bietet sich für die inhaltliche Strukturierung der hypermedialen Umgebung im Blended Museum eine gemischte (hybride) Organisationsform an (siehe auch Kapitel 6.2.1). Die zunächst hierarchische Struktur kann mit Verknüpfungen angereichert werden, die ein Verzweigen über mehrere Ebenen hinweg erlauben (KERRES, 2002, S. 32). Diese Idee spiegelt sich auch im Advance Organizer von Ausubel (Kapitel 4.3.2) wider. Aus diesem Grund wird der Advance Organizer auch nachfolgend unter dem Aspekt „Karten zur Übersicht“ (siehe Kapitel 6.3.5) für den Einsatz im Blended Museum betrachtet.

6.3.2 Annotationen

Die Hypermediastruktur gestattet dem Museumsbesucher nicht nur die Darstellung von Objektinformationen in gewünschter Art und Weise, wie zum Beispiel in Form von Bild, Ton oder Text. Die Besucher haben zudem die Möglichkeit, die Tiefe und Detailliertheit der Informationen beliebig zu steuern und selbst aktiv zu werden, indem sie eigene Bemerkungen zu den vorgegebenen Informationen hinzufügen können. Annotationen, die der Benutzer selbst hinzufügen kann, unterstützen ihn in seinem aktiven Verarbeitungsprozess (SCHULMEISSTER, 2007, S. 258). Nach einigen Fallstudien ziehen Schnase und Kacmar ebenfalls den Schluss, dass beim Lernen mit Hypertext die Möglichkeit, des Anfügens persönlicher Anmerkungen ebenso wichtig ist, wie das Setzen von Lesezeichen und Kommunikationsmöglichkeiten (zitiert nach: UNZ, 2000. S. 78).

Durch den Einsatz der Token im Blended Museum besteht die Möglichkeit, die im realen Museum gesammelten Informationen auf diesen zu speichern und „mit nach Hause zu nehmen“ (siehe Kapitel 5.5.1). Der Lernprozess kann zusätzlich gefördert werden, wenn die gesammelten Informationen mit eigenen Bemerkungen ergänzt werden können. Die Erstellung eines selbstgestalteten Besucherprotokolls, das nach dem Museumsbesuch ausgedruckt oder auf das in digitaler Form, über das virtuelle Museum zugegriffen werden kann, unterstützt somit die aktive, kognitive Verarbeitung der Informationen. Besuchern wird dadurch die Möglichkeit gegeben, interessante Informationen sowie Bilder, einzelne Textpassagen oder eigene Notizen in einem selbst gestalteten Besucherprotokoll für eine spätere Verwendung festzuhalten. In der Studie von Hutching (HUTCHING et al., 1993) konnte gezeigt werden, dass Lernende erfolgreicher mit Hypertext lernen, wenn zusätzlich eigene Anmerkungen verfasst werden können.

6.3.3 Navigationshilfen

Als Navigation wird die Bewegung von Knoten zu Knoten bezeichnet und damit die Interaktion mit dem Hypermedia-System. Navigationshilfen dienen dabei als Hilfestellung und unterstützen den Benutzer beim Zugriff auf gewünschte oder gesuchte Informationen. Um dem Orientierungsproblem bei Hypermedialen-Systemen entgegenzuwirken, sind Navigationshilfen für den Besucher wichtig. Diese erleichtern es ihm sich bei seinem selbst bestimmten und interessengeleiteten Weg durch die Informationen zurechtzufinden.

Ein sinnvolles Mittel zur Navigationshilfe in der hypermedialen Informationsbasis ist unter anderem die Backtracking-Funktion. Sie ermöglicht dem Besucher seinen Informationspfad schrittweise zurückzuverfolgen und zu bereits bekannten Inhalten, oder zum Ausgangspunkt

zurückzukehren. Die History-List stellt ein Mittel zur Ergänzung der Rückverfolgung dar (SCHULMEISTER, 2007, S. 289). Sie zeichnet alle bereits besuchten Hypermedia-Knoten auf und ermöglicht dem Besucher somit, mit nur einem Klick direkt zu einem früher besuchten Informationsknoten zurückzukehren.

Eine Farbnavigation unterstützt zusätzlich die Orientierung der Besucher und könnte sich unter anderem auch im Hinblick auf die Markierung der verschiedenen vordefinierten Touren im Museum (siehe Kapitel 6.3.7) als hilfreich erweisen. Die Zugehörigkeit von Inhalten eines Themenbereichs ist dabei farblich zu kennzeichnen. Ergänzend zur Farbnavigation ist die Verwendung von Schlüsselbildern nützlich. Ein Schlüsselbild stellt dabei ein fixiertes Symbol für den jeweiligen Inhaltsbereich dar. Mit Hilfe der farblichen Markierung und dem Einsatz von Schlüsselbildern können so die zur Auswahl stehenden Themenbereiche deutlich voneinander abgegrenzt werden.



Abbildung 14: Farbnavigation

Quelle: E-TEACHING, 2009: WWW

Zur Unterstützung der Suche und bei Problemen im Umgang mit der, für viele Besucher sicherlich noch ungewohnten, Hypermedialen-Struktur ist jedoch noch eine weitere Art der Navigationshilfe vorstellbar. Die Ergebnisse einer Untersuchung von Moreno und Mayer (2000) ergaben, dass der Lernerfolg gefördert werden kann, wenn die Mensch-Computer-Kommunikation so gestaltet ist, dass eine personalisierte Ansprache stattfindet und sich der Benutzer dadurch als direkter Teilnehmer fühlt. Personalisierte Anweisungen, in Form einer gesprochenen oder geschriebenen Ansprache der Benutzer in der 1. oder 2. Person, begünstigen das Lernen (siehe Kapitel 2.3.3, Personalisierungsprinzip). Aufgrund dieser Ergebnisse ist eine andere Art der Orientierungshilfe in einer hypermedialen Umgebung bzw. dem virtuellen Museum denkbar: Der Einsatz eines Avatars, einem graphischen Stellvertreter einer echten Person. Dieser steht den virtuellen Besuchern bei der Informationssuche zur Seite und beantwortet die häufig gestellten Fragen. Im realen Museum kann die fiktive Hilfsperson

allerdings durch eine reale ersetzt werden. Weiß der Besucher nicht mehr weiter so wäre vorstellbar, dass im Museum an verschiedenen Hilfefunkten Ansprechpartner zur Verfügung stehen, welche den Besuchern bei Problemen oder Fragen zur Seite stehen. Den interessierten Besuchern kann damit schnell und ohne großen Aufwand geholfen werden. Die Freude am Museumsbesuch sowie die Motivation der Besucher für das Kennenlernen neuer Techniken kann somit erhalten bleiben und einer Frustration wird vorgebeugt.

Die Navigation in Hypermedia-Umgebungen hat jedoch nicht nur eine Orientierungs- und Interaktionsfunktion zu erfüllen, die den Zugang zu den gespeicherten Informationen erleichtern soll. Sie kann auch als eine aktive Form des Lernens und Arbeitens betrachtet werden. „Nodes“ und „Links“ stehen für Designer im Vordergrund, für den Benutzer sind jedoch benutzereigene Pfade (siehe Kapitel 6.3.7), Notizen oder Annotationen (siehe Kapitel 6.3.2) relevant. Diese und andere Objekte zur Strukturierung bieten dem Benutzer die Gelegenheit des aktiven Arbeitens und Produzierens von Hypertext (SCHULMEISTER, 2007, S. 258).

6.3.4 Narrative Strukturen

Durch den Einsatz von Hypermedia werden neue Strukturen der Vermittlung möglich. Dabei eröffnet die traditionelle Form des Erzählens durch den Einsatz von Hypertext und multimedialer Inhalte neue Interaktionsmöglichkeiten.

Geschichten haben Einfluss auf unsere Wahrnehmung und unser Denken. Sie helfen Bedeutungen zu konstruieren und Zusammenhänge deutlich zu machen. Eine Geschichte ist dabei nicht nur ein sprachliches Produkt, sondern auch eine Form der Organisation und Speicherung der menschlichen Vorstellungen (ZABEL, 2004, S. 97). Wissen, welches in Form von Geschichten vermittelt wird, „beschränkt sich dabei nicht nur auf Fakten, sondern schließt implizite kulturelle Werte, Meinungen, Emotionen und Problemlösungen mit ein“ (SPIERLING, 2005, S. 35).

Das Erzählen von Geschichten ist auch für die Vermittlung von Museumsinhalten vorstellbar. Hierbei kann das Medium des Hypervideos genutzt werden. Narration und Interaktion spielen in diesem Fall so zusammen, dass die Bedeutungskonstruktion unterstützt wird (SCHWEIBENZ, 2008b, S. 223). Dabei ist vorstellbar, dass der Zuschauer direkt in den laufenden Film hineinklicken kann und dadurch beispielsweise detaillierte Informationen zu einem im Film vorkommenden Objekt erhält. Sensible Flächen ermöglichen die Navigation oder die Verzweigung zu weiteren Informationen. Die Informationen müssen dabei nicht in Form eines

Textes dargestellt sein. Möglich wäre auch die Verlinkung zu einem weiteren Kurzfilm. Automatisch wird das Informationsfenster wieder geschlossen und der ursprüngliche Film läuft weiter. Somit wird der Besucher immer wieder automatisch auf sein ursprüngliches Ziel zurückgeführt und verliert sich nicht im hypermedialen Raum. Diese Art der Verzweigungen wird als „augmented reality“ bezeichnet. Die sogenannte erweiterte Realität wird auch als angereicherte Wirklichkeit beschrieben. Die physische Welt wird dabei beispielsweise in Form eines Videos dargestellt und reale Räume begebar gemacht, indem dieser wirklichen Welt, virtuell Informationen hinzugefügt werden (SCHULMEISTER, 2007, S. 18). Hypermediale Filme für das Museum könnten durch Kommunikationsmöglichkeiten mit den Menschen im Film erweitert werden (beispielsweise durch die Kontaktaufnahme per e-mail, wie bereits auch schon in der Demo-Version „Vienna Walk“ gezeigt wurde. PROJEKT VIENNA WALK, 1998: WWW).

Strategien der Narration spielen bei der Vermittlung von Inhalten eine große Rolle (KRÄMER, 2007). Sie dienen nicht nur der Unterhaltung und Belehrung, sondern können auch gezielt zur Wissensvermittlung eingesetzt werden (SCHWEIBENZ, 2008b, S. 221). Geschichten vereinnahmen den Rezipienten erheblich stärker. Kognitionspsychologische Erkenntnisse ergaben, dass die Reichhaltigkeit und Lebendigkeit von Geschichten ausschlaggebend für die Aktivierung des Vorwissens ist. Geschichten ermöglichen den Zuhörern sich visuelle Bilder des Erzählten zu machen, dadurch können auch Parallelen zu eigenen Erfahrungen aktiviert werden (LESSER/PRUSAK, 2004, S. 193). Bruner geht sogar davon aus, dass unser Alltagsbewusstsein zum größten Teil narrativ strukturiert ist (BRUNER, 1996, S. 130). Geschichten stellen, ähnlich wie Metaphern, einen Zugang zum menschlichen Verständnis dar (ZABEL, 2004, S. 112).

6.3.5 Karten zur Übersicht

Ein weiterer Faktor, der nach dem Contextual Model of Learning (siehe Kapitel 3.2.2) das Lernen im Museum beeinflusst sind „Strukturierungs- und Orientierungshilfen“ im Museum. Dieser Faktor lässt sich auf die hypermediale Informationsbasis, als Grundlage der Wissensaneignung im Blended Museum, übertragen. Für die Nutzung einer hypermedialen Informationsbasis sollte als Ausgangspunkt eine inhaltliche und räumliche Übersicht als Orientierungshilfe dienen. Die Gestaltung von Übersichtskarten wird als eine wesentliche Voraussetzung für effizientes Navigieren gesehen (UNZ, 2000, S. 68). Wie Bücher ein Inhaltsverzeichnis beinhalten, ist ebenso die Organisation der Informationen im virtuellen sowie auch im realen Museum zu visualisieren. Eine konzeptionelle und räumliche Orientierung ist grundsätzlich wichtig. Sie verschafft den Besuchern einen Überblick über die Gesamtausstellung, ermöglicht eine Positionsbestimmung

und stellt somit die Beziehung zwischen den einzelnen Ausstellungsabschnitten verständlich dar (HEIN, 1998).

Eine räumliche Übersicht dient dabei nicht nur als Orientierungshilfe, sondern auch als Übersichtsdarstellung. Anhand dieser können sich die Besucher für die Themenbereiche entscheiden, die ihren Interessen entsprechen. Graphische Darstellungen, welche die Informationsorganisation veranschaulichen, unterstützen zudem die Nützlichkeit von Hypertext erheblich (UNZ, 200, S. 73). Auch während der Informationsexploration sollte der Besucher die Möglichkeit haben, die Übersicht jederzeit aufrufen zu können. Besonders bei mehreren Informationsebenen empfehlen Hannemann und Thüning, dass dem Nutzer immer verdeutlicht wird, auf welcher Informationsebene er sich gerade befindet (HANNEMANN/THÜRING, 1995). Die bereits durchlaufenen Ebenen könnten dabei als Icons, in Form einer sofort wiedererkennbaren Bildmarke, am Rand dargestellt werden. Somit kommt der Besucher jederzeit mit nur einem Klick wieder zu der gewünschten Ebene zurück (SCHULMEISTER, 2007, S. 290).

Für eine solche Übersichtsdarstellung ist die Organisationshilfe von Ausubel, der Advanced Organizer geeignet (siehe Kapitel 4.3.2). Als Lernlandkarte stellt der Advance Organizer nicht nur eine Organisationshilfe dar, sondern dient auch zur Visualisierung der Lerninhalte und erleichtert somit die Aktivierung von bereits vorhandenem relevantem Wissen.

Im realen Museum besteht die Möglichkeit, diese Übersichten in Verbindung mit dem Einsatz des Token einzusetzen. Damit der Besucher auch in der realen Ausstellung die Orientierung nicht verliert und jederzeit weiß wo er sich befindet und wo er eine bestimmte Informationen erhalten kann, ist vorstellbar, dass das Token mit einem Positionsbestimmungssystem ausgestattet wird. Die Orientierung im Museum kann dem Besucher erleichtert werden, indem ihm sein derzeitiger Standort angezeigt und auf der Karte für ihn erkennbar wird wohin, wo seine gewünschten Ziele sind.

Für das Blended Museum wäre zur Unterstützung der Orientierung des Besuchers mit Hilfe des Einsatzes von Token (siehe Kapitel 5.5.1) folgendes Szenario denkbar:

6.3.5.1 Szenario: Abenteuerreise Telefon

Eine Orientierung im Museum lässt sich nicht nur in Form von interaktiven Karten zur Übersicht verwirklichen. Um den Museumsbesuchern die Orientierung im Museum zu erleichtern, kann der Besucher auch von einer fiktiven Person durch das Museum geführt werden. Grundlage für die Ausstellung ist hier ebenfalls die Telefonsammlung Schmidt.

Der Besucher taucht ein in die Geschichte und Gegenwart des Telefons. Vor Beginn der Tour kann der Besucher seine Interessengebiete auswählen. Nach den gewählten Interessenschwerpunkten wird die Tour im virtuellen Museum, sowie im realen Museum ausgerichtet. Für die Tour im realen Museum ist auf dem Token eine Karte für die auf der Tour abzudeckenden Stationen gespeichert.

Die geführte Tour ist im realen sowie im virtuellen Museum in folgendem Szenario vorstellbar: Der Besucher wählt einen fiktiven Charakter aus, der ihn durch das Museum begleitet. Auf seinem Weg durch das Museum wird der Besucher Zeuge von Gesprächen, beispielsweise mit den verschiedenen Erfindern des Telefons oder mit Designern. Seine fiktive Begleitung unterhält sich mit Persönlichkeiten oder Menschen, die zur Zeit der Einführung der Telefone lebten. Sie berichten von ihren ersten Erfahrungen mit der neuen Erfindung. Menschen äußern sich zu der Zeit vor und nach der Erfindung des Telefons. Der Besucher wird von seinem fiktiven Begleiter von der Vergangenheit in die Gegenwart geführt.

Im virtuellen Museum kann eine solche Begleitung durchgängig in der virtuellen Museumswelt erfolgen, während im realen Museum die fiktive Begleitung immer an einzelnen Informationsstationen der Tour, auf lebensgroßen Projektionswänden dargestellt wird (siehe Abb. 15). Durch das Auflegen des Token an der ersten Station erscheint der fiktive Begleiter und startet seine Tour durch das Museum. Im realen Museum stehen, die in der Geschichte vorkommenden realen Exponate in unmittelbarer Nähe der einzelnen Informationsstationen, damit der Besucher diese in Zusammenhang mit den digitalen Informationen bringen kann. Eine Karte zur Orientierung leitet den Besucher, abhängig von seinen Interessenschwerpunkten, von einer Station zur nächsten. Im Museum kann sich der Besucher durch Auflegen des Token auf interaktiven Informationstischen die Wegkarte anzeigen lassen, um zu den nächsten Exponaten zu gelangen.

Kommt der Besucher bei seiner Tour durch das Museum vom Weg ab und legt den Token an einer falschen Station auf, so wird der Besucher von seinem fiktiven Begleiter darüber informiert. Der Besucher kann sich dann entscheiden, sofort auf seinen ursprünglichen Weg zurückzugehen, nachdem er von seinem fiktiven Begleiter den Weg zur richtigen Station erklärt bekommen hat. Er kann jedoch auch an der Station verweilen und die dort zur Verfügung stehenden Informationen konsumieren. Wird das Token danach wieder an der richtigen Station aufgelegt, wird die ursprünglich geplante Tour durch das Museum fortgesetzt.

Die fiktive Begleitung mit ihren Gesprächspartnern wird auf lebensgroßen Leinwänden abgebildet. Während der Tour durch das Museum wird der Besucher immer wieder direkt angesprochen und durch rhetorische Fragen zum aktiven Mitdenken angeregt. Die zu vermittelnden Informationen werden bei dieser Installation kontextbezogen vermittelt und durch die Gespräche mit verschiedenen Personen in Geschichten eingebunden. Dadurch wird der Besucher direkt am Geschehen beteiligt und es erfolgt eine emotionale Ansprache der Besucher. Diese ist für den Lernprozess essentiell, denn der Mensch speichert lediglich das, was ihn in irgendeiner Art und Weise emotional berührt (KIRCHBERGER, 2006, S. 39).

Die geführte Tour kann neben den auditiven Informationen des fiktiven Begleiters mit bildlichen oder filmischen Informationen angereichert werden. Zugang zu weiterführenden Informationen erhalten die Besucher an interaktiven, berührungsempfindlichen Informationstischen im Museum. Durch das Auflegen des Token wird die Orientierungskarte sichtbar. Aufgrund der hypermedialen Basis kann sich der Besucher selbst weitere Informationen zu den einzelnen Stationen einholen, indem detailliertere Informationen, in verschiedenen Darstellungsformen (Text, Bild oder Film) zur Verfügung gestellt werden. Die hypermediale Basis ermöglicht es dem Besucher, Art und Tiefe der Informationen selbst festzulegen. Außerdem können Verknüpfungen zu angrenzenden oder zusammenhängenden Themenbereichen angezeigt werden. Somit wird dem Besucher die Konstruktion seines mentalen Modells und die Anknüpfung an Vorwissen erleichtert.

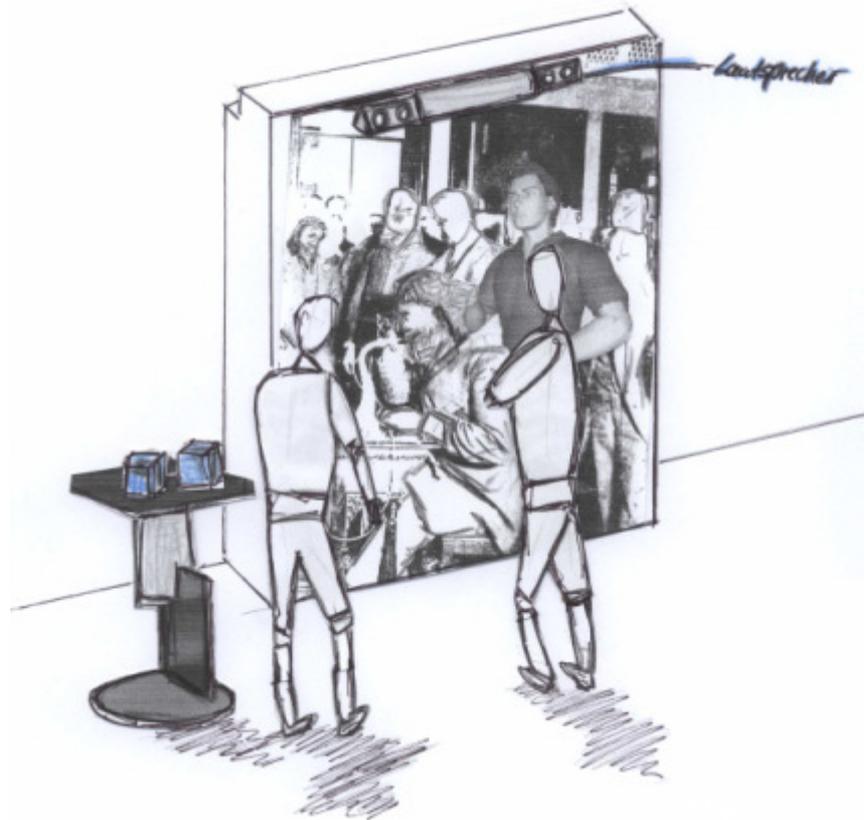


Abbildung 15: Abenteuerreise Telefon

Quelle: eigene Darstellung

6.3.6 Zoom-Linsen-Effekt

Aufgrund der großen Anzahl von Informationen die ein hypermediales System zu verwalten hat, wird auch bei der Erstellung von Übersichtskarten eine gewisse Komplexitätsproblematik deutlich. Idealerweise stellt eine Übersichtsdarstellung nach Utting und Yankelovich (1989) historisch-zeitliche und kontextuelle Informationen gleichermaßen bereit und zeigt den momentanen Standort des Besuchers an. Ferner sollte die Größe sowie der Umfang einer gesamten Informationseinheit für den Besucher abschätzbar sein.

Um dem Problem der großen Anzahl von Informationen entgegenzuwirken werden sogenannte „fisheye views“ als adäquates Mittel angesehen. Sie ermöglichen die Darstellung einer umfangreichen Informationsstruktur, indem sie sowohl Zusammenhänge als auch detaillierte inhaltliche Informationen verdeutlichen können. Die Darstellung der Zusammenhänge geben dem Benutzer zu verstehen, welche Alternativen ihm für die weitere Interaktion zur Verfügung stehen.

Nach diesem Prinzip nimmt der Detaillierungsgrad der Informationen stärker zu, je näher man dem Zentrum des Blickfeldes kommt. Die Inhalte werden deutlich sichtbar, die damit verknüpften Informationen oder Randinformationen werden dagegen immer kleiner. Somit wird verhindert, dass der Benutzer zu viele Alternativen für das weitere Vorgehen gleichzeitig angeboten bekommt. Dem Zustand der Orientierungslosigkeit kann entgegengewirkt werden, indem fisheye-Übersichten thematisch weit entfernte Informationen nur in gekürzter Form darstellen (GLOOR/SAXER, 1990). Genau dies kann für Benutzer mit entsprechendem Vorwissen vorteilhaft sein. Sie können über bereits bekannte Informationen hinweggehen und mit nur einem Klick bei Neuem ansetzen. Mit Hilfe der Zoomtechnik lassen sich immer detailliertere Informationen anzeigen. Sie ermöglicht außerdem, neue Inhalte immer vor dem Hintergrund des bereits vorhandenen Wissens zu verstehen und in größere Zusammenhänge einzuordnen²³ (REINMANN/MANDL, 2006, S. 621f.).

Chien Chou (1999) untersuchte in diesem Zusammenhang einen Computerkurs, welcher die Zoomtechnik auf einen Hypertext anwendete. Dabei vermittelte die Totalansicht einen Überblick über die Lerninhalte. Mit Hilfe des Zooms konnten die Einzelheiten näher herangeholt und detaillierter betrachtet werden. Die Inhalte wurden nach dem top-down Prinzip organisiert. Demnach wurden die Inhalte vom Einfachen zum Komplexen angeordnet. Begonnen wird mit einer Inhaltsübersicht, welche die wesentlichen Inhalte und Zusammenhänge darstellt. Die Themenbereiche werden dann stufenweise mit zunehmender Ausführlichkeit veranschaulicht. Neben der Gesamtübersicht kann wiederum jede weitere Ebene eine Übersicht beinhalten, sowie eine Darstellung, welche die Eingliederung des Inhalts zu anderen Ebenen erleichtert. Diese Methode unterstützt das sinnvolle Lernen (siehe hierzu Kapitel 4.1). Lernen kann dann als sinnvoll betrachtet werden, wenn der neue Inhalt in bereits vorhandenes Wissen integriert werden kann (KLAUER, 2007, S. 55ff.). Die Studie von Chou (1999) hat zudem ergeben, dass das Lernen der Inhalte vom Simplen zum Komplexen die Benutzer in der Bildung von Sinnzusammenhängen unterstützt. Dies ist vermutlich deshalb der Fall, weil der Umgang mit dieser Art der Informationsstruktur für die Benutzer leicht zu verstehen ist.

Die Ansätze von Chou (1999) bieten sich für die Organisation einer großen Menge von Daten und Informationen an, wie sie auch für museale Sammlungen existieren können. Mit Hilfe der Zoomtechnik wird den Besuchern eine Weitwinkel-Sicht präsentiert. Sie bekommen somit eine Ahnung davon, zu welchen Themenbereichen die Sammlung überhaupt Daten beinhaltet. Die Oberbegriffe sind dabei über Links zu untergeordneten Ebenen verknüpft. Die jeweilige unter-

²³ Vgl. hierzu die „Elaborationstheorie“ von Reigeluth (1979)

geordnete Ebene beinhaltet, wenn nötig, zunächst wieder eine Inhaltsübersicht und stellt die Verbindungen zu anderen Themenbereichen dar. Somit könnten sich die Besucher auf der Suche nach bestimmten Informationen von Knoten zu Knoten durch das Netz bewegen und die Geschwindigkeit, Inhalt sowie den Detaillierungsgrad und das favorisierte Medium zur Informationsdarstellung (Text, Bild oder Ton), selbst bestimmen.

Einer Studie zufolge werden Zusatzinformationen, die zu der Ausstellung und deren Exponaten in realen Museen angeboten werden, genutzt. Eine Ausstellung wird von den Besuchern außerdem positiver bewertet, wenn Zusatzinformationen angeboten werden, da dadurch eine intensivere Auseinandersetzung mit den Objekten ermöglicht wird. Die Besucher gaben in einer späteren Befragung an, dass das Angebot von Zusatzinformationen sie dazu bewegte, sich auch noch nach dem Besuch stärker mit dem Ausstellungsthema auseinander zu setzen (SCHWANN et al., 2003, S. 130).

6.3.7 Formulierung von Lernzielen

Eine weitere Maßnahme, um dem Problem des „lost in hyperspace“ und einem „cognitive overload“ entgegenzuwirken ist die Formulierung klarer Lernziele. Bezug nehmend auf Schnotz und Zink (1997) hat sich gezeigt, dass zielorientierte Hypertext-Lerner sich mehr relevantes Wissen erarbeiten können als Lernende ohne Zielvorgabe. Eine Studie von Thomas J. Watsen in Zusammenarbeit mit mehreren Kulturinstituten der USA hat gezeigt, dass bei der Wahl zwischen geführten Touren im Internet und einer selbständigen Interaktion mit einer Web-Site, die geführte Multimedia Tour bevorzugt wird (SCHWEIBENZ, 2008a, S. 13).

Eine Formulierung von Lernzielen kann somit auch für Besucher des Blended Museum sinnvoll sein und mit Hilfe von angebotenen Führungen, sogenannten „Guided Tours“, realisiert werden. Die Besucher können einzelne Themenbereiche auswählen, die ihren Interessen entsprechen und die sie während des Besuches, virtuell oder real, erschließen wollen. Die Auswahl einzelner Themenbereiche kann im realen Museum vor Ort geschehen, oder zuvor bei einem Besuch des virtuellen Museums (siehe Kapitel 2.2.2). Die ausgewählte Route wird auf dem Token gespeichert und unterstützt die Besucher somit bei der Orientierung im realen Museum.

Um jeder Besuchergruppe und deren Interessen gerecht werden zu können, sollten die Besucher die Möglichkeit haben, ihre individuellen Touren selbst zusammenzustellen oder aus bereits

vorgefertigten Touren zu wählen²⁴. Die Pfade einer „Guided Tour“ ließen sich allerdings auch dynamisch, in Abhängigkeit von abzufragenden Interessen oder Lernvoraussetzungen der Besucher, konstruieren (SCHULMEISTER, 2007, S. 306).

Bei der Gestaltung sogenannter „Guided Tours“ sind allerdings zwei Faktoren zu beachten, durch die der Erfolg eines durch Hypermedia unterstützten Lernens bestimmt wird: Der Grad der Freiheit des Lernenden und „the help to the location in hyperspace, interactive or not, supplied to the users“ (SILVIA, 1992, S. 150). Silvia (1992) hat seine Hypothese mit einem Experiment in dem virtuellen Museum „Palácio da Bolsa“ untersucht. Dabei wurde eine sequentielle Exploration, eine freie Exploration ohne Plan und eine freie Exploration mit interaktivem Plan untersucht. Die freie Exploration mit interaktivem Plan erzielte schließlich die besten Ergebnisse. Die Gruppe „frei ohne Plan“ erzielte die schlechtesten Ergebnisse. Sein Fazit:

„The data analysis suggests that the degree of information holding in the learning process, in hypermedia teaching systems, seems to be correlated to the introduction of interactive help to data exploration“ (SILVIA, 1992, S. 155).

Dies zeigt abermals, dass eine gewisse Anleitung für den Lernprozess durchaus förderlich ist.

Neben der Möglichkeit zur Auswahl einer Tour, oder dem Zusammenstellen einer individuellen Tour durch das Museum, können die individuellen Bedürfnisse der Besucher noch stärker berücksichtigt werden, indem verschiedene Versionen zur Inhaltsvermittlung bzw. –darstellung für unterschiedliche Besuchertypen zur Verfügung gestellt werden (MAYER/WESSEL, 2007, S. 17). Denkbar sind beispielsweise Versionen für Kinder, sowie eine Version mit nur sehr einfachen Interaktionsmöglichkeiten und einer reduzierten Benutzeroberfläche, die vor allem Menschen mit geringen Computerkenntnissen ansprechen würde. Tatsächlich kommt es häufig vor, dass viele Navigationsoptionen überhaupt nicht genutzt werden, wenn die Benutzer im Umgang mit Hypertext noch unerfahren sind (SCHOOP, 1992).

²⁴ Im Hinblick auf die Ausstellung der Telefonsammlung wäre eine universelle Tour zur Entwicklung des Telefons durch die Gesamtausstellung oder Führungen zu einzelnen Zeitabschnitten sowie zu einzelnen Themenbereichen vorstellbar (z.B. „Technik im Telefon“, „Wie ist das Telefon entstanden?“, „Telefonunterricht in der Schule“, „Gesprächsrituale bei der Telefonkommunikation in verschiedenen Ländern“, „Die Bedeutung des Telefons für die Gesellschaft“, oder „Drahtlos telefonieren: Wie funktioniert das?“).

Neben der Speicherung vorgefertigter Touren auf dem Token ist ein anderes Szenario, in Kombination mit dem Einsatz von Token im Museum vorstellbar. Auch hierbei wird das zielorientierte Lernen unterstützt.

6.3.7.1 Szenario: Museumscache

Neben dem Angebot von „Guided Tours“, durch die eine Verfolgung der Lernziele der Museumsbesucher unterstützt werden kann, ist denkbar, die Besucher das Museum in Form einer modernen elektronischen Schatzsuche, ähnlich dem Konzept des Geocachings (GEOCACHING, 2009: www) erkunden zu lassen. Mit Hilfe eines Global Positioning System (GPS) und den zugehörigen Zielkoordinaten entdecken die Besucher die Schätze des Museums.

Ein „Geocache“ ist in der Regel ein kleiner Behälter, der ein Logbuch und Tauschgegenstände beinhaltet. Jeder Finder trägt sich in das Logbuch ein, wählt einen Gegenstand aus dem Behälter und legt zum Tausch einem Neuen hinein. Eine Umsetzung im Museum könnte in Verbindung mit dem Einsatz von Token realisiert werden. Mögliche *Geocaches* im Museum stellen dabei die Exponate der Ausstellung dar, oder Einzelteile, die in Zusammenhang mit einem Exponat oder der gesamten Sammlung stehen (z. B. das Handbuch eines historischen Telefons). Die Themen der „Schatzsuche“ variieren je nach Interessengebiet und Schwierigkeitsgrad. Mit Hilfe von Rätselaufgaben und Fragen zum ausgewählten Themenbereich kommen die Besucher ihrem Ziel Stück für Stück näher.

Zu Beginn erhalten die Besucher ihre Startkoordinaten. Mit Hilfe eines GPS-fähigen Gerätes steuern sie anschließend den Startpunkt an. Zur Nutzung von GPS im Museum ist denkbar, dass die Token selbst mit einem GPS-System ausgestattet werden: Ein Display, welches im Token integriert ist und eine einfache Darstellung von Pfeilsymbolen und Stop-Zeichen hilft dem Besucher dabei, den nächsten Zielpunkt zu finden. Am ersten Objekt angekommen erhalten die Besucher ihre erste Aufgabe, die sich mit Hilfe der im Museum befindlichen Informationen beantworten lässt. Die Informationssuche sowie die Ein- und Ausgabe von Informationen erfolgt durch das Auflegen des Token auf berührungsempfindlichen, interaktiven Tischen im Museum. Dadurch wird auch der Zugang auf die hypermediale Informationsbasis gewährt. Nachdem die Lösung zur Aufgabe über den interaktiven Tisch eingegeben wurde, erhalten die Besucher die Koordinaten für ihr nächstes Zwischenziel.

Das entdeckende Lernen (siehe Kapitel 6.1.1) stellt den konzeptgeleiteten Denkprozess sowie das konstruktive Problemlösen in den Vordergrund. Seine motivierende Wirkung kann weitestgehend

bestätigt werden (SCHULMEISTER, 2007, S. 65). Die zu lösenden Aufgaben und Rätsel geben dem Besucher die Möglichkeit zum Suchen, Probieren und Explorieren. Dadurch werden die Besucher in ihrer selbständigen Wissensaneignung unterstützt. Die aktive Beteiligung macht es möglich, die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Exponaten zu entdecken und Hintergrundinformationen zur Sammlung sowie zu einzelnen Exponaten zu erhalten. Die Freude an der Suche und die Herausforderung, Ziele zu erreichen sowie der Austausch mit anderen zur Lösungsfindung kann die Besucher in ihrem Lernprozess unterstützen (WESSNER/PFISTER, 2001, S. 251).

Eine Verknüpfung der Besucher des virtuellen und realen Museums lässt sich mit Hilfe der Arbeit „Access“, welche bereits im ZKM (Zentrum für Kunst und Medien) in Karlsruhe verwirklicht wurde, realisieren (Burger, 2007, S. 180). Diese webbasierte Arbeit befindet sich im Foyer des ZKM. Der Web-User erhält über eine Webseite mit Hilfe einer Webkamera Einsicht in das Foyer des ZKM und kann sich einen eintretenden Besucher vor Ort auswählen und diesen mit einem Spot verfolgen. Im gleichen Augenblick wird der Besucher von einer Stimme angesprochen. Wird diese Idee auf das Blended Museum übertragen, so können virtuelle User mit Hilfe realer Besucher Zugang zum Museum erhalten. Sie können somit gemeinsam mit den realen Besuchern durch das Museum gehen, diese durch das Museum leiten oder bei der „Schatzsuche“ behilflich sein.

6.3.8 Vernetzung realer und virtueller Räume

Um die realen Räume des Museums auch für die virtuellen Besucher „begehrbar“ machen zu können, ist eine neue Form der Kommunikation und Vernetzung nötig. Zusätzliche Kommunikationsmöglichkeiten (z.B. Chats oder Foren) bieten die Gelegenheit für eine lebendige Auseinandersetzung. Ferner wird der Austausch mit anderen Besuchern gefördert. Besucher mit außerordentlich gutem Hintergrundwissen, oder persönlichen Erfahrungen zu einzelnen Themenbereichen, könnten so ihre Kenntnisse weitergeben und sich mit anderen Besuchern, virtuell oder real, austauschen. Ein Beispiel für weltumspannende Räume wurde auf der „Documenta 9“ gezeigt. Das Projekt „Piazza Virtuale“ präsentierte eine ganz neue Form der Kommunikation. Der Fernseher diente dabei erstmals als öffentliches Forum, in dem sich viele Menschen gleichzeitig austauschen konnten. Dieser Raum war für alle Personen, die eine bestimmte Fernsehsendung empfangen konnten und ein Telefon besaßen begehrbar und ermöglichte den Austausch mit anderen Menschen in diesem Raum.

„Besucher der Documenta konnten sich über Bildtelefone und Kameras, die an verschiedenen Orten in Kassel und in anderen europäischen Städten fest installiert waren, in die live ausgestrahlte Sendung »Piazza Virtuale« einblenden. Über Telefon, Fax oder Computermodem war es möglich, sich von zu Hause in die Sendung einzuwählen“ (MEDIENKUNSTNETZ, 1992: WWW).

Eine solche Kommunikation ist auch zwischen den Besuchern des virtuellen und realen Museums vorstellbar. Die Besucher des virtuellen Museums können angebrachte Kameras im Telefonmuseum fernsteuern, um sich ein Bild der realen Ausstellung machen zu können und über Themen-Foren mit Besuchern des Telefonmuseums in Kontakt treten. Sager (1995, S. 220) berichtet beispielsweise über multimediale Hypertexte auf kunstgeschichtlichem Gebiet, die über Netz mit Videokameras in weit entfernten Museen verbunden sind. Mit einem Blick vom virtuellen ins reale Museum wird der Besucher neugierig gemacht, das Museum auch real zu besuchen.

6.4 Fazit

Die beschriebenen Aspekte stellen eine Auswahl der Faktoren dar, die zur Steigerung des Lernerfolges und der Attraktivität einer hypermedialen Lernumgebung im Blended Museum beitragen können.

Falk und Dierking legen in ihrem Contextual Model of Learning, welches ein Denkmodell zum Lernen im Museum darstellt, Faktoren fest, die das Lernen im Museum beeinflussen (siehe Kapitel 3.2.2). Werden diese näher betrachtet, ist festzustellen, dass die Einflussfaktoren *Vorwissen*, *Motivation*, *Strukturierungs- und Orientierungshilfe* sowie *Auswahl und Kontrolle* in hypermedialen Strukturen durchaus vorzufinden sind.

Nach Falk und Dierking kann ein Lernerfolg nur dann erzielt werden, wenn der Besucher an sein *Vorwissen* anknüpfen kann. Durch den Einsatz von Hypermedia werden den Besuchern auf unterschiedlichen Ebenen Anknüpfungspunkte zur Verbindung von bereits vorhandenem Wissen mit neuen Informationen angeboten. Des Weiteren beeinflusst der Faktor *Motivation* das Verhalten der Besucher im Museum und wirkt sich auf deren Bereitschaft aus, sich mit den Lerninhalten auseinander zu setzen. Dabei ist nachvollziehbar, dass die Aufmerksamkeit und die Lernmotivation durch eine ansprechende Informationsdarstellung durch den Einsatz verschiedener Medien und mit Hilfe von IKT positiv beeinflusst werden kann (LEWALTER, 1997, S. 93).

Inhaltliche *Strukturierungshilfen* können den Besuchern, innerhalb einer hypermedialen Struktur, in Form von vordefinierten Führungen („Guided Tours“, siehe Kapitel 6.3.7) oder gar dynamisch generierten Touren, in Abhängigkeit von abzufragenden Interessen oder Lernvoraussetzungen, zur Verfügung stehen. Als *Orientierungshilfen* im Museum stehen den Besuchern Karten zur Übersicht zur Verfügung (siehe Kapitel 6.3.5), die durch den Einsatz von IKT interaktiv gestaltet werden können. Eine hypermediale Strukturierung der Inhalte berücksichtigt ebenfalls den Faktor *Auswahl und Kontrolle*. Die hybride Strukturierung fördert das selbständige Lernen, indem die Inhalte in Abhängigkeit des individuellen Interesses ausgewählt werden können. Der Besucher ist nicht an vorgegebene Pfade gebunden.

Im Allgemeinen kann somit festgestellt werden, dass der Einsatz von Hypermedia im Blended Museum, in Verbindung mit dem Einsatz von IKT, neue Möglichkeiten zur Informationsvermittlung eröffnet und durchaus Potential aufweist, das Lernen im Museum zu unterstützen.

Neben den oben genannten Faktoren sind weitere Eigenschaften von Hypermedia zu erwähnen, die einen Lernprozess positiv beeinflussen können. Eine hypermediale Lernumgebung bietet zusätzlich die Möglichkeit des aktiven Lernens und dient der Verdeutlichung inhaltlicher Zusammenhänge, da die einzelnen Informationsknoten sachlogisch miteinander verbunden sind. Diese Eigenschaften und der multimediale Aspekt von Hypermedien verhelfen den Museumsbesuchern zu einem vielfältigen und auf individuelle Bedürfnisse abgestimmten Wissenszuwachs.

Ferner können durch den Einsatz von Hypermedia und mit Hilfe der Token-Technik (siehe Kapitel 5.5.1), virtuelle und reale Museen miteinander verschmelzen und eine uneingeschränkte Kommunikation sowie eine besuchergerechte Informationsvermittlung ermöglicht werden.

7 Schlussbetrachtung und Ausblick

Die Entwicklung der Informationsgesellschaft stellt die Institution Museum vor neue Aufgaben. Die veränderten Kommunikations- und Lerngewohnheiten sowie die zunehmende Digitalisierung von Informationen gehen auch an der Institution Museum nicht spurlos vorüber. Mit dem Blended Museum wird das traditionelle Museum und seine realen physischen Exponate, mit digitalen Informationen sowie einem virtuellen Museum zu einem Wissensraum verbunden. Wie in dieser Arbeit dargestellt wurde, bietet der Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) nicht nur völlig neue Erlebnischancen für den Museumsbesuch, sondern leistet auch einen erheblichen Beitrag zur Unterstützung eines erfolgreichen, aktiven und selbstgesteuerten Lernprozesses.

Die Faktoren *Vorwissen*, *Gestaltung* der Museumsausstellung, *Auswahl* der Exponate und *Kontrolle* über Zeitpunkt und Inhalt des Lernens, *Strukturierung* der Inhalte und räumliche *Orientierung* im Museum, die Einfluss auf das Lernen in außerschulischen Lernorten haben, stehen im Mittelpunkt der Betrachtung dieser Arbeit.

Das *Vorwissen* ist ein wichtiger Faktor, der die Lernwirksamkeit beeinflusst und daher eine zentrale Rolle bei der Beeinflussung des Lernerfolges spielt. Durch den Einsatz von Organisationshilfen, die einen Überblick über die neuen Lerninhalte geben, kann eine Anknüpfung an Vorwissen erleichtert werden. Da das Vorwissen und die Interessen der Besucher eines Museums äußerst heterogen sind, sollen vielfältige Möglichkeiten zur Informationsaneignung ermöglicht werden. Der Einsatz von Multimedia erlaubt, durch die vielfältigen Darstellungs- und Vermittlungsformen, eine stärkere Berücksichtigung der Besucherinteressen. Aufgrund der differenzierten Verarbeitung von verbalen und nonverbalen Informationen hat auch die *Gestaltung* einer multimedialen Lernumgebungen Einfluss auf den Lernerfolg. Dabei ist zu beachten, dass lediglich die Kombination ausgewählter Medien einen positiven Einfluss auf den Lernerfolg haben.

Die Verbindung von Hypertext und Multimedia zu einer hypermedialen *Struktur* gestattet den Besuchern eine selbständige *Auswahl* von Informationen in unterschiedlichen Darstellungsformen. Informationen werden je nach Interessenlage über Hyperlinks ausgewählt, somit bleibt die Entscheidung über den Detaillierungsgrad der Informationen dem Besucher überlassen. Aufgrund der vielfältigen Möglichkeiten bezüglich der Auswahl von Informationen bietet Hypermedia ausreichend Anknüpfungspunkte für die Verbindung von neuem mit bereits vorhandenem Wissen. Der Lernende wird dadurch bei seinem *selbstgesteuerten* und aktiven

Aneignungsprozess unterstützt. Werden dem Lernenden zudem *Orientierungshilfen* beim „umherwandern“ im hypermedialen Raum angeboten, so können mögliche, damit verbundene Probleme verhindert werden.

Die betrachteten Faktoren des Contextual Model of Learning, die das Lernen im Museum positiv beeinflussen, finden sich demnach im Blended Museum wieder. Aus diesem Grund weist das Blended Museum mit seiner hypermedialen Informationsstrukturierung durchaus Potential für einen erfolgreichen Lernprozess im Museum auf. Allerdings sind, um eine endgültige Schlussfolgerung ziehen zu können, alle Einflussfaktoren des Contextual Model of Learning zu untersuchen.

Im Allgemeinen eröffnet der Einsatz von IKT und dem Medium Internet neue Möglichkeiten zur Präsentation und Kommunikation der Museumsinhalte. Wird in Zukunft nicht mehr nur das einzelne Museum betrachtet und dessen Verbindung von virtuellen Informationen mit realen Objekten, so eröffnen sich neue Möglichkeit zur Kooperation der Museen. Die Digitalisierung von Information bietet vielfältige Möglichkeiten zur Aneignung von Wissen. Multimediale Darstellungen ermöglichen eine ansprechende Vermittlung der Museumsinhalte. Ferner wäre vorstellbar, dass durch die Verbindung der Museumsdatenbanken über das Internet die Informationen der interessierten Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden. Außerdem könnte dadurch die wissenschaftliche Zusammenarbeit mit anderen Museen gefördert werden. Eine stärkere Organisation und Kooperation von Museen wäre nicht nur „wegen der hohen Kosten notwendig [..], sondern auch um eine starke Allianz für Verhandlungen mit der Multimedia-Industrie zu bilden“ (SCHWEIBENZ, 1998).

Andere Länder sind in dieser Hinsicht bereits fortschrittlicher: Das „Art Museum Image Consortium“ (AMICO) ist ein Zusammenschluss von 36 bedeutenden amerikanischen und kanadischen Kunstmuseen. Sie bilden eine Interessens- und Arbeitsgemeinschaft, um ihre Bestände zu digitalisieren und diese für Schulen und Universitäten gegen Gebühr zugänglich zu machen. Mit der zunehmenden Digitalisierung ist jedoch häufig die Angst verbunden, dass ein virtuelles Museum den realen Museumsbesuch ersetzen könnte. Verschiedene Studien (u.a. LOOMIS et al., 2003; THOMAS/CAREY, 2005; FRY et al., 2001) zeigen jedoch, dass der Besuch eines virtuellen Museums vielmehr „zu einer steigenden Neigung [führt], die traditionellen Angebote stärker zu nutzen.“ (SCHWEIBENZ, 2008a, S. 16)

Im Gegensatz zu Museen in den angelsächsischen Ländern, die viel stärker von zusätzlichen Einnahmequellen abhängig sind, zeigt sich in Deutschland jedoch ein anderes Bild. Deutsche

Museen fallen größtenteils in die Verantwortung des Staates. Sie stehen nicht so sehr unter dem Zwang sich am Markt bewähren zu müssen (FEHR, 2005). Nach den Standards für Museen (DEUTSCHER MUSEUMSBUND, 2006) widersprechen Institutionen, die in erster Linie auf Gewinne ausgerichtet sind dem Museumsbegriff der ICOM (International Council of Museums). Während die Museen heutzutage jedoch immer zahlreicher werden, werden die zur Verfügung stehenden Mittel immer knapper (BILDUNG FÜR DEUTSCHLAND, 2009: www). Wie das Blended Museum beispielhaft zeigt, kann der Einsatz von IKT demnach in erster Linie als Chance zur Verstärkung der Besucherbindung gesehen werden, ohne dass dabei die wesentliche Aufgabe der Museen, als Bildungsinstitution zu fungieren, vernachlässigt werden muss. Aufgrund der wachsenden Konkurrenz wird für Museen in Zukunft außerdem eine stärkere Publikumsorientierung und somit eine konsequente Besucherforschung eine zentrale Rolle spielen (SCHWEIBENZ, 2008b, S. 57).

Im Hinblick auf die zukünftige Entwicklung der Museen bleibt jedoch die Frage offen, inwieweit die einzelnen Museen auf diese gesellschaftlichen Veränderungen und Anforderungen tatsächlich reagieren. Außerdem ist bezüglich des Lernens im Blended Museum zu untersuchen, ob sich, neben den Einflussfaktoren von Falk und Dierking, durch den Einsatz von IKT zusätzliche Faktoren ergeben, die das Lernen beeinflussen können. Ferner bleibt im Hinblick auf die Verbindung realer und virtueller Museen die Frage offen, welchen Einfluss diese Kombination auf das Besucherverhalten und den Lernerfolg im Blended Museum hat. Diese Fragen können derzeit nicht abschließend beantwortet werden. Festzuhalten ist dennoch, dass das Blended Museum seinen Besuchern zum einen die Chance zur erfolgreichen Informationsaneignung im realen sowie im virtuellen Museum bietet und zum anderen ein vielseitiges Museumserlebnis ermöglicht. Für die Zukunft stellt gerade diese Kombination ein Merkmal für ein fortschrittliches Museum in der heutigen Informationsgesellschaft dar.

Quellen

- Aebli, Hans (1983): Zwölf Grundformen des Lehrens. Stuttgart: Ernst Klett Verlag.
- Ayres, Paul/Sweller, John (2005): The Split-Attention Principle in Multimedia Learning. In: Mayer, Richard E. (Edt.): The Cambridge Handbook of Multimedia Learning, S. 135-147. University Press, Cambridge.
- Ausubel, David P.(1960): The use of advanced organizers in the learning and retention of meaningful verbal material. In: Journal of Educational Psychology 51, S. 267-272.
- Ausubel, David P. (1963): The psychology of meaningful verbal learning. Grune and Stratton, New York.
- Ausubel, David P./Novak, Joseph D./Hanesian, Helen (1980): Psychologie des Unterrichts. Band 1. Beltz Verlag, Weinheim, Basel.
- Baddeley, Alan D. (1997): Human memory. Theorie and Practise, Allyn & Bacon, Bosten
- Baumgartner, Peter/Payr, Sabine (1994): Lernen mit Software. Digitales Lernen. Österreichischer Studien Verlag, Innsbruck.
- Berkel van, Arrie (2000): Information processing and non-purposive navigation in trendy overdesigned web sites. 4. Kolloquium "Textproduktion im Zeitalter des Computers", S. 27-29. Wien, Österreich.
- Bildung für Deutschland: Wissens- und Bildungsinfrastruktur.
<http://www.bildung-fuer-deutschland.de/wissens-und-bildungsinfrastruktur.html>
(Zugriff: 26.07.09).
- Blended Museum: Perspektiven für eine vielfältige Besuchererfahrung.
<http://hci.uni-konstanz.de/index.php?a=research&b=projects&c=16086087&lang=de>
(Zugriff: 22.06.09)

- Bruner, Jerome S. (1996): *The culture of education*. 2. Aufl., Harvard University Press. Cambridge.
- Bruner, Jerome S. (1971): *The Relevance of Education*. Norton, New York.
- Burger, Janine (2007): *Netzbasierte Projekte der ZKM | Museumskommunikation und die Vermittlung von Netzkunst im ZKM | Zentrum für Kunst und Medientechnologie Karlsruhe*. In: Mangold, Michael/Weibel, Peter/ Woeltz, Julie D. (Hrsg.): *Vom Betrachter zum Gestalter. Neue Medien in Museen – Strategien, Beispiele und Perspektiven für die Bildung*; S 171-184. Nomos, Baden-Baden.
- Canas, Alberto J./Carff, Roger/Hill, Greg/Carvalho, Marco/Arguedas, Marco/Eskridge, Thomas C./Lott, James/Carvajal, Rodrigo (2005): *Concept Maps: Integrating Knowledge and Information Visualization*. In: Tergan, Sigmar-Olaf/Keller, Tanja (Hrsg.) (2005): *Knowledge and Information Visualization. Searching for Synergies*, S. 205-219. Springer Verlag, Berlin
- Cannon-Brookes, Peter (1992): *The Nature of Museum Collections*.
In: Thompson, John M.A. (1992): *Manual of Curatorship*, 2nd ed., S. 500-512. Butterworth Heinemann, London.
- Chandler, Paus/Sweller, John (1991): *The split-attention effect as a factor in the design of instruction*. *Cognition and Instruction* 8(4), S. 293-332.
- Chou Chien (1999): *Developing Hypertext-Based Learning Courseware for Computer Networks: The Macro and Micro Stages*. In: *IEEE Transactions on Education*, Vol. 41, No.1.
- Conklin, Jeff (1987): *Hypertext: An introduction and survey*. In: *Computer. Institute of Electrical and Electronical Engineers (IEEE)*, Vol. 20 (9), 17-41. New York.
<http://www.ics.uci.edu/~andre/informatics223s2007/conklin.pdf> (Zugriff: 05.07.09).
- Csikszentmihalyi, Mihaly/Schiefele, Ulrich (1993): *Die Qualität des Erlebens und der Prozess des Lernens*. *Zeitschrift für Pädagogik*. Nr. 2. S. 207 – 222.

DATAKOM Buchverlag GmbH (2008): hyper media.

<http://www.itwissen.info/definition/lexikon/Hypermedia-hyper-media.html>

(Zugriff: 02.08.09).

Deutscher Museumsbund: <http://www.museumsbund.de/cms/index.php?id=229>

(Zugriff: 22.06.09).

Deutscher Museumsbund (2006): Standards für Museen. Hrsg: Deutscher Museumsbund
gemeinsam mit ICOM Deutschland.

http://www.museumsbund.de/fileadmin/geschaefts/dokumente/varia/Standards_fuer_Museen_2006.pdf

Dörr, Günther/Strittmatter, Peter(2002): Multimedia aus pädagogischer Sicht.

In: Issing, Ludwig J., Klimsa, Paul (Hrsg.) (2002): Information und Lernen mit Multimedia und Internet, Lehrbuch für Studium und Praxis; 3. Auflage; S. 29-44. Verlagsgruppe Beltz, Weinheim.

Dubs, Rolf (1995): Konstruktivismus: Einige Überlegungen aus der Sicht der Unterrichtsgestaltung. Zeitschrift für Pädagogik. Nr. 41. S. 889 – 903.

Duit, Reinders (1995): Zur rolle der konstruktivistischen Sichtweise in der naturwissenschaftsdidaktischen Lehr- und Lernforschung. Zeitschrift für Pädagogik. Nr. 41 (6). S. 905 – 923.

Edelmann, Walter (1996): Lernpsychologie. 5., vollst. überarbeitete Auflage. Beltz Psychologie-Verlags-Union; Weinheim/Basel.

Edwards, Deborah M./Hardman, Lynda (1999): Lost in Hyperspace: Cognitive Mapping and Navigation in a Hypertext Environment. In: McAleese, Ray (Ed.): Hypertext: Theory into Practice, Ausgabe 2; S. 90-105. Intellect Books, Oxford.

Ernst, Astrid (2005): Konstruktivistisch orientierte Aufbereitung mathematikdidaktischer Inhalte für Hypermedia. Entwicklung einer modellhaften Vorgehensweise. Verlag Franzbecker, Berlin.

E-Teaching.org: Navigationshilfen.

<http://www.e-teaching.org/didaktik/gestaltung/navigationen/hilfen/> (Zugriff: 02.08.09)

Euler, Dieter/Hahn, Angela (2007): *Wirtschaftsdidaktik*. Bern: Haupt Verlag.

Falk, John H./Dierking, Lynn D. (1992): *The Museum Experience*. Howells House;Whalesback Books.

Falk, John H./Dierking, Lynn D. (2000): *Learning from Museums: Visitor Experiences and the Making of Meaning*. AltaMira Press.

Falk, John H. / Storksdieck Martin (2005): *Using the Contextual Model of Learning to Understand Visitor Learning form a Science Center Exhibition*.

<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/110562259/PDFSTART>
(Zugriff: 11.06.2009).

Fehr, Michael (2005): *Vom Museum zur "Museologie"*. Deutschlandfunk im Interview mit dem Kunsthistoriker Michael Fehr.

<http://www.dradio.de/dlf/sendungen/kulturheute/405121/> (Zugriff: 28.07.09).

Fletcher, J.D./Tobias, Sigmund (2005): *The Multimedia Principle*. In: Mayer, Richard E. (Edt.): *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*; S. 117-133. University Press, Cambridge.

Fry, Thomas K./Lance, Keith Curry/Cox, Marti A./Moe, Tammi (2001): *A Comparison of Web-Based Library Catalogs and Museum Exhibits and Their Impacts on Actual Visits. A Focus Group Evaluation for the Colorado Digitization Project*.

http://eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/1a/b9/e7.pdf (Zugriff: 24.06.09).

Gagné, Robert M./Briggs, Leslie J. (1979): *Principles of instrucional design*. Wadsworth Inc Fulfillment.

- Gecsei Jan/Martin Daniel (1989): Browsing access to visual information. *Optical Information Systems*, No. 5/1989. Meckler, Westport.
- Geocaching: <http://www.geocaching.com/> (Zugriff: 25.07.09).
- Gerstenmaier, Jochen / MANDL, Heinz (1995): Wissenserwerb unter konstruktivistischer Perspektive. *Zeitschrift für Pädagogik*. Jg. 41. S. 867 – 888.
- Giessen, Hans W./Schweibenz, Werner (2007): Kommunikation und Vermittlung im Museum. Überlegungen zur Museumskommunikation, kognitiven Lerntheorie und zum digitalen Storytelling. In: Mangold, Michael/Weibel, Peter/ Woeltz, Julie D. (Hrsg.): *Vom Betrachter zum Gestalter. Neue Medien in Museen – Strategien, Beispiele und Perspektiven für die Bildung*; S. 51-63. Nomos, Baden-Baden.
- Gloor, Peter A./Saxer Karl-Heinz (1990): Navigation im Hyperraum: Fisheye views in HyperCard. In: Gloor, Peter A./Streitz, Norbert A. (Hrsg.) *Hypertext und Hypermedia. Von theoretischen Konzepten zur praktischen Anwendung*; S. 190-204. Springer, Berlin/Heidelberg.
- Graf, Bernhard (1994): Visitor Studies to Germany. In: Miles, Roger S./Zavala, Lauro (Edt): *Towards the Museum of the future*; S. 75-80. Routledge, New York.
- Gräber, Wolfgang (1990): *Das Instrument MEDA – Ein Verfahren zur Beschreibung, Analyse und Bewertung von Lernprogrammen*. Institut der Pädagogik für Naturwissenschaften, Kiel.
- Haack, J (2002): Interaktivität als Kennzeichen von Multimedia und Hypermedia. In: Issing, Ludwig J., Klimsa, Paul (Hrsg.) (2002): *Information und Lernen mit Multimedia und Internet, Lehrbuch für Studium und Praxis*; 3. Auflage; S. 127-136. Verlagsgruppe Beltz, Weinheim.
- Hannemann, Jorg/Thüring, Manfred (1995): What Matters in Developing Interfaces for Hyperdocument Presentation? In Schuler, Wolfgang/Hannemann, Jorg/Streitz, Norbert A. (Hrsg): *Designing User Interfaces for Hypermedia*; S. 29-42. Springer, Berlin/Heidelberg.

- Hasebrook, Joachim (1995): *Multimedia-Psychologie: eine neue Perspektive menschlicher Kommunikation*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg/Berlin/Oxford.
- Hein, George E. (1998): *Learning in the museum*. Routledge, London.
- Heinrich, Caroline (2001): *Auswirkungen der Informations- und Kommunikationstechnologien auf die Integration des Wirtschaftsraums, unter besonderer Berücksichtigung regionaler Beschäftigungswirkungen: Empirische Untersuchungen am Beispiel der Rhein-main-region*. Tectum Verlag.
- Heller, Rachelle S. (1990): *The role of hypermedia in education: a look at the research issues*. *Journal of Research on Computing in Education*, 22(4), 431-441.
- Hofman, Rijk/van Oostendorp, Herre (1999): *Cognitive effects of a structural overview in a hypertext*. In: *British Journal of Educational Technology*, 30, S. 129-140.
- Hutchings, Gerhard A./Hall, Wendy/Colbourn, Christopher J. (1993): *Patterns of Students' Interactions with a Hypermedia System*. In: *Interacting with Computers an der uni!!! No.3 Vol.5*, S. 215-313.
- ICOM (1990): *International Council of Museums (ICOM), Definition of a museum*. <http://www.icom.org/definition.html> (Zugriff: 21.06.09).
- Ishii, Hiroshi/Ullmer, Brygg (1997): *Tangible Bits: Towards Seamless Interfaces between People, Bits and Atoms*. CHI 1997. <http://delivery.acm.org/10.1145/260000/258715/p234-ishii.pdf?key1=258715&key2=2510747421&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=45293637&CFTOKEN=49211750> (Zugriff: 13.07.09).
- Issing, Ludwig J./Klimsa (2002): *Multimedia und Internet – Eine Chance für Information und Lernen*. In: Issing, Ludwig J., Klimsa, Paul (Hrsg.) (2002): *Information und Lernen mit Multimedia und Internet, Lehrbuch für Studium und Praxis*; 3. Auflage; S. 1-7. Verlagsgruppe Beltz, Weinheim.

- Jacobson, Michael J./Maouri, Chrystalla/Mishra, Punyashloke/Kolar, Christopher (1996):
Learning with hypertext learning environments: Theory, design, and research,
In: Journal of Educational Multimedia and Hypermedia 5(3/4), 239-281.
- Jenkins, Joseph R. (1968): Effects of incidental cues and encoding strategies on paired-associate learning. Journal of Educational Psychology, 59 (6), S. 410-413.
<http://web.ebscohost.com/ehost/pdf?vid=4&hid=108&sid=daef5f1d-0524-4240-8394-b0dae682bc31%40sessionmgr111> (Zugriff: 21.07.09)
- Jonassen, David H. (1989): Hypertext/Hypermedia. Educational Technology Publications,
New Jersey.
- Joseph, John H./Dwyer, Francis M. (1984): The effects of prior knowledge, presentation mode,
and visual realism on student achievement. Journal of Experimental Education, 52 (2),
S. 110-121.
<http://pao.chadwyck.co.uk/articles/displayItemPage.do?FormatType=fulltextimages&QueryType=articles&ResultsID=122086CF9424A640&ItemNumber=1&PageNumber>
(Zugriff: 21.07.09).
- Kappe, Frank/Maurer, Herman (1993): From Hypertext to Active Communication/Information
Systems; IIG-Report-Series, Report 363. Institutes for Information Processing, Graz.
- Kerres, Michael (2001): Multimediale und telemediale Lernumgebungen. Konzeption und
Entwicklung, 2. Auflage. Oldenbourg Verlag, München/Wien.
- Kirchberger, Volker (2006): Zur individuellen Konstruktion medialer Museumserlebnisse – Die
Abhängigkeit der Vermittlung von eigenen Erfahrungen mit neuen Medien. In: Schwan,
Stephan/Trischler, Helmuth/Prenzel, Manfred (Hrsg.): Lernen im Museum: Die Rolle von
Medien; S. 37-46. Mitteilungen und Berichte, Institut für Museumsforschung, Nr. 38.
Berlin.
- Klauer, Karl Josef/Detlev Leutner (2007): Lehren und Lernen Einführung in die
Instruktionspsychologie. BeltzPVU.

- Klein-Landeck, Michael (1998): Freie Arbeit bei Maria Montessori und Peter Petersen. LIT Verlag, Berlin-Hamburg-Münster.
- Klimsa, Paul (2002): Multimediane Nutzung aus psychologischer und didaktischer Sicht. In: Issing, Ludwig J., Klimsa, Paul (Hrsg.) (2002): Information und Lernen mit Multimedia und Internet, Lehrbuch für Studium und Praxis; 3. Auflage; S. 5-18. Verlagsgruppe Beltz, Weinheim.
- Klinkhammer, Daniel (2008): Informations- und Kommunikationstechnologien in Museen: Eine State-of-the-Art Analyse. Seminararbeit zum Masterprojekt: „Blended Museum“, Universität Konstanz.
- Klinkhammer, Daniel/Reiterer, Harald (2008): Blended Museum - Perspektiven für eine vielfältige Besuchererfahrung. In: I-COM - Zeitschrift für interaktive und kooperative Medien, Vol.7, No.2; S. 4-10. Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München.
- Koran, Mary Lou/Koran, John J. (1980): Interaction of learner characteristics with pictorial adjuncts in learning from science text. *Journal of Research in Science Teaching*, 17 (5), S. 477-483. <http://www3.interscience.wiley.com/journal/112753676/issue> (Zugriff: 21.07.09).
- Krämer, Harald (2007): Entschleunigung, Schlichtheit und gute Geschichten. Aneignungen szenischer Designs für die hypermediale Wissensvermittlung. In: Mangold, Michael/Weibel, Peter/Woletz, Julie (Hrsg.): Vom Betrachter zum Gestalter. Neue Medien in Museen – Strategien, Beispiele und Perspektiven für die Bildung. Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden.
- Kuhlen, Rainer (1991): Hypertext. Ein nicht-lineares Medium zwischen Buch und Wissensbank, Springer. Berlin/Heidelberg.
- Landesakademie für Fortbildung und Personalentwicklung an Schulen: http://lehrerfortbildung-bw.de/unterricht/sol/03_grundlagen/organizer/ (Zugriff: 30.06.09).

- Lepper, Mark R./Cordova, Diana I. (1992): A Desire to Be Taught: Instructional Consequences of Intrinsic Motivation. *Motivation and Emotion*. Vol. 16. No. 3. S. 187 – 208.
- Levie, W Howard/Lenz, Richard (1982): Effects of text illustrations: A review of research. *Educational Communication and Technology Journal*, 30 (4), S. 195-232.
<http://www.springerlink.com/content/j47712367374wq3m/> (Zugriff: 21.07.09).
- Lewalter, Doris (1997): Lernen mit Bildern und Animationen. Studie zum Einfluß von Lernermerkmalen auf die Effektivität von Illustrationen. In: Rost, Detlef H. (Hrsg.) *Pädagogische Psychologie und Entwicklungspsychologie*, Band 2. Waxmann Verlag, Münster.
- Lintermann, Bernd/Böttger, Joachim/Belschner, Torsten (2005): „Globorama“. Interaktive Installation und Forschungsprojekt im ZKM Karlsruhe.
http://www.zkm.de/panoramafestival/index.php?option=com_content&task=view&id=40&Itemid=83&lang=de (Zugriff: 22.07.09).
- Loomis, Roos J./Elias, Steven M./Wells, Marcella (2003): Website Availability and Visitor Motivation: An Evaluation Study for the Colorado Digitization Project. http://bcr-lists.org/cdp/best/reports/loomis_report.pdf (Zugriff: 24.06.09)
- Ludwig, Harald (2005): *Sozialerziehung in der Montessori-pädagogik: Theorie und Praxis einer „erfahrungsschule des sozialen Lebens“*. LIT Verlag Berlin-Hamburg-Münster.
- Macleod, Miles (1992): Tools for Monitoring and Analysing the Use of Hypermedia Courseware. In: Oliveira, Armando (Edt.): *Hypermedia Courseware: Structures of Communicatoin and Intelligent Help* (NATO ASI Series. Series F: Computer and Systems Sciences; 92) S. 19-33. Springer, Berlin/Heidelberg.
- Mandl, Heinz/Winkler, Katrin (2003): Auf dem Weg zu einer neuen Lehr-Lern-Kultur – Der Beitrag der neuen Medien. In: Deubel, Volker/Zimmermann, Klaus H. (Hrsg.): *MedienBildung im Umbruch. Lehren und Lernen im Kontext der Neuen Medien*, S. 75-94. Aisthesies Verlag, Bielefeld.

- Mandl, Heinz/Schnurer, Kathrin (2004): Wissensmanagement und Lernen. In: Mandel, Heinz/Reinmann, Gabi (Hrsg.) (2004): Psychologie des Wissensmanagements: Perspektiven, Theorien und Methoden; S. 53-65. Hogrefe-Verlag.
- Mandler, Jean Matter (1984): *Stories, Scripts and Scenes: Aspects of Schema Theory*. Hillsdale, NJ.
- Matthes, Michael (2000): Warum ist Bildung das Hauptziel von Museumspädagogik in technischen Museen. In: *Mitteilungen und Berichte Institut für Museumskunde* (2000): Museumspädagogik in technischen Museen. Dokumentation des 2. Symposions 1. bis 2. Oktober in Mannheim, Nr. 24, S. 7-10. <http://www.smb.spk-berlin.de/ifm/dokumente/mitteilungen/MIT024.pdf> (Zugriff: 23.06.09).
- Mayer, Richard E. (1979): Can advance organizers influence meaningful learning? *Review of Educational Research*, 49, S. 371-383.
- Mayer, Richard E. (1983): Can You Repeat That? Qualitative Effects of Repetition and Advance Organizers on Learning from Science Prose. *Journal of Educational Psychology*. Vol. 75. No. 1. S. 40 – 49.
- Mayer, Richard E. (2001): *Multimedia Learning*. Cambridge University Press.
- Mayer, Richard E. (2005): Cognitive Theory of Multimedia Learning. In: Mayer, Richard (Edt.): *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*; S. 31-48. University Press, Cambridge.
- Mayer, Richard E./Moreno, Roxana (2000): Engaging Students in Active Learning: In: *Journal of Educational Psychology*, Vol. 92, No. 4, 724-733.
- Mayer, Eva/Wessel, Daniel (2007): Potentials and Challenges of Mobile Media in Museums. In: *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 1 (1), 32-39; <http://www.iwm-kmrc.de/museum/en/publications.php> (Zugriff: 16.06.09).

- Mayes, Terry/Kibbby, Mike R./Anderson, Tony (1990): Learning About Learning from Hypertext. In: Jonassen, David H., Mandl, Heinz (Edt.): Designing Hypermedia for Learning (NATOASI Series F: Computer and Systems Sciences; 67), S. 227-250. Springer, Berlin/Heidelberg.
- Mc Kenzie, Jamie (1997): Building a Virtual Museum Community. Getty Information Institute, Los Angeles, California <http://www.fno.org/museum/museweb.html> (Zugriff: 23.06.09).
- Medienkunstnetz (1992): Ponton/Van Gogh TV, Piazza Virtuale; <http://www.medienkunstnetz.de/werke/piazza-virtuale/> (Zugriff: 16.06.09).
- Meschenmoser, Helmut (1999): Lernen mit Medien. Zur Theorie, Didaktik und Gestaltung von interaktiven Medien. Schneider Verlag, Hohengehren.
- Moreno, R (2005): Instructional technology: Promise and pitfalls. In: L Pytlik-Zillig, M Bodvarsson, Bruning R (Eds.): Technology-based education: Bringing researchers and practitioners together, S. 1-19. Information Age Publishing, Greenwich.
- Neo, Mai/Neo, Ken (2001). Innovative teaching: Using multimedia in a problem-based learning environment. Educational Technology & Society Education 4(4), S. 19-31. http://www.ifets.info/journals/4_4/neo.pdf (Zugriff: 26.06.09)
- Niegemann, Helmut M./Treiber, Bernhard (1982): Lehrstoffstrukturen, Kognitive Strukturen, Didaktische Strukturen. In: Treiber Bernhard/Weinert Franz E. (Hrsg.): Lehr-Lern-Forschung. Ein Überblick in Einzeldarstellungen, S. 37-65.
- Niegemann, Helmut M./Domagk, Steffi/Hessel, Silvia/Hein, Alexandra/Hupfer, Matthias/Zobel, Annett (2008): Kompendium multimediales Lernen. Springer, Berlin.
- Nielsen, Jacob (1993): Hypertext & hypermedia. Academic Press, Boston.

- Oberholzer, René/Läge, Damian/Egli, Samy/Streule, Roland(2007): Assimilatives Lernen im eLearning: die Umsetzung des Piaget'schen Konzeptes mit Hilfe eines gestuften curricularen Aufbaus. Forschungsbericht Nr. 56, Forschungsberichte aus der Angewandten Kognitionspsychologie Zürich.
- Paivio, Allan (1971): Imagery and Verbal Process. New York
- Papert, Seymour (1982): Mindstorms – Kinder, Computer und Neues Lernen. Basel: Birkhäuser.
- Papert, Seymour (1991): Perestroika and Epistemological Politics. In: Harel, Idit/Papert Seymour (Edt.): Constructionism, 13-28, Ablex Publishing corporation Norwood, New Jersey.
- Petzold, Hartmut (2003): „Technikmuseum“ – Begegnungen mit historisch-technischen Objekten im Deutschen Museum. In: Mitteilungen und Berichte Institut für Museumskunde (2003): Museumspädagogik in technischen Museen, Nr. 26. Science Center, Technikmuseum, Öffentlichkeit; Workshop »Public Understanding of Science« II, 3. Symposium, S. 15-21. <http://www.smb.spk-berlin.de/ifm/dokumente/mitteilungen/MIT026.pdf> (Zugriff: 23.06.09.)
- Piaget, Jean (2003): Meine Theorie der geistigen Entwicklung. Hrsg. von FATKE, R. Weinheim: Beltz Verlag.
- Projekt Vienna Walk (1998): <http://www.projekte.kunstgeschichte.uni-muenchen.de/CDs/vienna.htm#beschreibung> (Zugriff: 28.07.09)
- Potelle, Hervé/Rouet, Jean Francois (2003): Effects of content representation and readers' prior knowledge on the comprehension of hypertext. In: International Journal of Human-Computer Studies, 58, 327-345.
- Pomian, Krzysztof (1985): Der Ursprung des Museums: Vom Sammeln. Kleine Kulturwissenschaftliche Bibliothek 9, Berlin.
- Reich, Kersten (2007): Advance Organizer. In: <http://methodenpool.uni-koeln.de/download/organizer.pdf> (Zugriff: 06.07.09)

- Reinmann, Gabi/Mandl, Heinz (2006): Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In: Krapp, Andreas/Weidenmann, Bernd (Hrsg.): Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch. 5. Auflage; S. 613-658.
- Reinmann-Rothmeier (2003): Didaktische Innovation durch Blended Learning. Leitlinien anhand eines Beispiels aus der Hochschule. Verlag Hans Huber, Bern.
- Rieber, Lloyd P. (1990): Animation in computer-based instruction. *Educational Technology Research and Development*, 38 (1); S. 77-86.
<http://www.springerlink.com/content/822j5w865456rg37/fulltext.pdf> (Zugriff: 11.07.09).
- Riemeier, Tanja (2007): Moderater Konstruktivismus. In: Krüger, Dirk/Vogt, Helmut: Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag. S. 70 – 79.
- Rohwer, William D./Lynch, Steve /Levin, Joel R./Suzuki, Nancy (1967): Pictorial and verbal factors in the efficient learning of paired associates. *Journal of Educational Psychology*, 58 (5), S. 278-284. <http://web.ebscohost.com/ehost/pdf?vid=3&hid=108&sid=a7378669-fcc3-46db-9e18-4648e152a260%40sessionmgr111> (Zugriff: 21.07.09)
- Rost, Detlef H./Müller-Kalthoff, Thiemo (2006): Vorwissen und Navigationshilfen beim Hypertextlernen. Waxmann Verlag.
- Roth, Gerhard (2003): Warum sind Lehren und Lernen so schwierig?. Institut für Hirnforschung, Universität Bremen. <http://www.nla-schweiz.ch/Download/LehrenUndLernen.pdf> (Zugriff: 29.06.09).
- Rouet, Jean-Francois/Potelle, Hervé/Goumi, Antonine (2005): The Role of Content Representations in Hypermedia Learning : Effects of Task and Learner Variables. In: Tergan, Sigmar-Olaf, Keller, Tanja (Hrsg.) (2005): Knowledge and Information Visualization. Searching for Synergies, S. 343-354. Springer Verlag, Berlin
- Röll, Franz Josef (2003): Pädagogik der Navigation. Selbstgesteuertes Lernen durch Neue Medien. kopaed, München.

- Rummer, Ralf/Schweppe, Judith/Scheiter, Katharina/Gerjets, Peter (2008): Lernen mit Multimedia. Die kognitiven Grundlagen des Modalitätseffekts. In: Psychologische Rundschau, 59 (2), s. 98-107. Högreffe Verlag, Göttingen.
- Sager, Sven F. (1995): Hypertext und Kontext. http://www.prowitec.rwth-aachen.de/publikationen/band-pdf/band0/band0_sager.pdf (Zugriff: 05.07.09).
- Samida, Stefanie (2002): Überlegungen zu Begriff und Funktion des „virtuellen Museums“: Das archäologische Museum im Internet. <http://www.vl-museen.de/m-online/02/01.pdf> (Zugriff: 22.06.09).
- Sandifer, Cody (2003): Technological novelty and open-endedness: Two characteristics of interactive exhibits that contribute to the holding of visitor attention in a Science Museum. In: Journal of Research in Science Teaching, 40, S. 121-137. <http://pages.towson.edu/csandife/jrst2003.pdf> (Zugriff: 26.06.09).
- Schallert, Claudia (2007): Podcasting – Kommunikationstool für die Museums-Community. In: Mangold, Michael/Weibel, Peter/ Woeltz, Julie D. (Hrsg.): Vom Betrachter zum Gestalter. Neue Medien in Museen – Strategien, Beispiele und Perspektiven für die Bildung; S. 91-101. Nomos, Baden-Baden.
- Schank, Roger C./Berman, Tanja R./Macpherson, Kimberli A. (1999). Learning by Doing. In Charles. M. Reigeluth (Eds.): Instructional-Design Theories and Models, S 160-181. Lawrence Erlbaum New York.
- Schiefele Ulrich (1991): Interest, Learning and Motivation. Educational Psychologist. Vol. 26. Nos. 3 – 4. S. 299 – 323.
- Schoder, Detlef (2005): Informations- und Kommunikationstechnologie, Vorlesung im Rahmen der allgemeinen Wirtschaftsinformatik, Universität Köln. http://www.wim.uni-koeln.de/uploads/media/Einheit_01_-_Einfuehrung.pdf (Zugriff: 26.06.09).

- Schütz Edmund (1935): Die Schule telephoniert. Anleitung zur Durchführung von Schulübungen im Telefonieren, verfasst im Auftrage der Generaldirektion der Post- und Telegraphenverwaltung von E.S. 11935, 21943
- Schnotz, Wolfgang/Zink, Thomas (1997): Informationssuche und Kohärenzbildung beim Wissenserwerb mit Hypertext. In: Zeitschrift für Pädagogische Psychologie 11(2), S. 95-108.
- Schoop, Erik (1992): Benutzernavigation im Hypermedia Lehr-/Lernsystem HERMES. In Glowalla, Ullrich/Schoop Erik (Hrsg.): Hypertext und Multimedia: Neue Wege in der computergestützten Aus- und Weiterbildung, S. 149-166. Springer, Heidelberg.
- Schulmeister, Rolf (2007): Grundlagen hypermedialer Lernsysteme, Theorie –Didaktik – Design; 4. Auflage. Oldenbourg Verlag, München
- Schwan, Stephan/Zahn, Carmen/Wessel, Daniel/Huff, Markus/Herrmann, Nadine/Reussner, Eva (2008): Lernen in Museen und Ausstellungen – die Rolle digitaler Medien. In: Unterrichtswissenschaft, Zeitschrift für Lernforschung, Thema: Lernen im Museum (36), 2, S. 117-135.
- Schweibenz, Werner (1998): The "Virtual Museum": New Perspectives For Museums to Present Objects and Information. Using the Internet as a Knowledge Base and Communication System. School of Information Science, University of Saarland, Germany http://is.uni-sb.de/projekte/sonstige/museum/virtual_museum_isi98 (Zugriff: 23.06.09).
- Schweibenz, Werner (2001): Das virtuelle Museum. Überlegungen zum Begriff und Wesen des Museums im Internet; Vortrag anlässlich der MAI-Tagung, am 28./29. Mai 2001 im Historischen Zentrum Hagen. <http://www.mai-tagung.de/Maitagung+2001/schweibenz.pdf> (Zugriff: 23.06.09)
- Schweibenz, Werner (2008a): Wer sind die Besucher des virtuellen Museums und welche Interessen haben sie? In: i-com, 2/2008, S. 11-16. <http://www.atypon-link.com/OLD/doi/pdf/10.1524/icom.2008.0017?cookieSet=1> (Zugriff: 24.06.09).

- Schweibenz, Werner (2008b): Vom traditionellen zum virtuellen Museum. Die Erweiterung des Museums in den digitalen Raum des Internets. In: Ockenfeld, Marlies (Hrsg.): Reihe Informationswissenschaft der DGI, Band 11. Dinges&Frick GmbH, Wiesbaden.
- Seufert, Sabine (2008): Innovationsorientiertes Bildungsmanagement: Hochschulentwicklung durch Sicherung der Nachhaltigkeit von eLearning. VS Verlag.
- Shapiro, Amy M. (1999): The relationship between prior Knowledge and interactive overviews during hypermedia-aided learning. *Journal of Educational Computing Research*, 20(2), S. 143-167.
- Shin, E. Christine/Schallert, Diane L./Savenye, Wilhelmina C. (1994): Effects of learner control, advisement, and prior knowledge on young students' learning in a hypertext environment. *Educational Technology Research and Development*, 42(1), 1042-1629.
<http://www.springerlink.com/content/t576212256k07pg2/fulltext.pdf> (Zugriff: 07.07.09)
- Siegert, Gabriele/Brecheis, Dieter (2005): Werbung in der Medien- und Informationsgesellschaft: eine kommunikationswissenschaftliche Einführung. VS Verlag.
- Siemens, George (2005): Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*. Vol. 2 No. 1.
- Siepmann, Eckhard (1998): Mnemosyne im technischen Raum. In: Fehr, Michael (1998, Hrsg.): Open Box. Künstlerische und wissenschaftliche Reflexionen des Museumsbegriffs, S. 338- 356. Wienand, Köln.
- Silvia, Armando P. (1992): Hypermedia: Influence of Interactive Freedom Degree in Learning Processes. In: Oliveira, Armando (Ed.): *Hypermedia Courseware: Structures of Communication and Intelligent Help*; NATO ASI Series; Series F: Computer and Systems Sciences, Vol. 92; S. 145-156. Springer Verlag, Berlin/Heidelberg.
- Skinner, Burrhus F. (1978): Was ist Behaviorismus? Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Verlag.

- Spierling, Ulrike (2005): Interactive Digital Storytelling als eine Methode der Wissensvermittlung. In: Eibl, Masimilian/Reiterer, Harald/Stephan, Peter F./Thissen, Frank (Hrsg.): Knowledge Media Design. Theorie, Methodik, Praxis; S. 249-283. Oldenburg Verlag, München.
- Spiro, Rand J.; Jehng, Jih-Chang (1990): Cognitive Flexibility and Hypertext: Theory and Technology for the Nonlinear and Multidimensional Traversal of Complex Subject Matter. In: Nix, Don; Spiro, Rand J. (Eds.): Cognition, Education, and Multimedia: Exploring Ideas in High Technology. Hillsdale, NJ 1990, S. 163-205.
- Spitzer, Manfred (2007): Lernen – Gehirnforschung und die Schule des Lebens. Berlin: Spektrum Akademischer Verlag.
- Steinberg, Esther R. (1989): Cogniton and learner control: A literature reviw. Journal of Computer Based Instruction, 16 (4), S. 117-121.
- Sturm, Herta (1971): Fernsehen und Entwicklung der Intelligenz. In: Ronneberger, Franz (Hrsg.): Sozialisation durch Massenkommunikation; S. 290-304. Enke, Stuttgart.
- Tergan, Sigmar-Olaf (2002): Hypertext und Hypermedia: Konzeption, Lernmöglichkeiten, Lernprobleme und Perspektiven. In: Issing, Ludwig J., Klimsa, Paul (Hrsg.) (2002): Information und Lernen mit Multimedia und Internet, Lehrbuch für Studium und Praxis; 3. Auflage; S. 99-113. Verlagsgruppe Beltz, Weinheim.
- Tergan, Sigmar-Olaf (2005): Digital Concept Maps for Managing Knowledge an Information. Institut für Wissensmedien (IWM). In: Tergan, Sigmar-Olaf, Keller, Tanja (Hrsg.) (2005): Knowledge and Infoamtion Visualization. Searching for Synergies, S. 185-204. Springer Verlag, Berlin.
- Tergan, Sigmar-Olaf/Keller, Tanja (Hrsg.) (2005): Knowledge and Infoamtion Visualization. Searching for Synergies. Springer Verlag, Berlin.
- Tergan, Sigmar-Olaf/Schenkel, Peter (2004): Was macht E-Learning erfolgreich?: Grundlagen und Instrumente der Qualitätsbeurteilung. Springer Verlag, Berlin/Heidelberg.

- Thol, Nobert J. (1984): Möglichkeiten und Grenzen der Ausubelschen Assimilationstheorie für Lern- und Behaltensleistungen. Eine Untersuchung zur Erprobung des „advance organizer´s“ in der Sekundarstufe II eines deutschen Gymnasiums. Dissertation, Universität Essen.
- Thomas, Wendy. A./Carey, Sheila (2005): Actual/Virtual Visits: What Are The Links? Museums and the Web 2005 Canadian Heritage Information Network (CHIN), Canada
<http://www.archimuse.com/mw2005/papers/thomas/thomas.html> (Letzter Zugriff: 26.02.2008).
- Thompson, S V./Riding, R J. (1990): The effect of animated diagrams on the understanding of a mathematical demonstration in 11- to 14-year-old pupils. *British Journal of Educational Psychology*, 60, 93-98.
- Uttig, Kenneth, Yankelovich, Nicole (1989): Context and orientation in hypermedia networks. *ACM-Transactions on Information Systems*, Vol. 7; S. 58-84.
<http://www.unc.edu/~bwilder/inls181/proposal/documents/utting.pdf> (Zugriff: 05.07.09)
- Ullmer Brygg/Iishi Hiroshi (1997): Emerging Frameworks for Tangible User Interfaces. In: *IBM Systems Journal*, v39, n3-4, 2000, S. 915-931. <http://tangviz.cct.lsu.edu/papers/ullmer-isj00-tui-framework.pdf> (Zugriff: 16.07.09)
- United Kingdom Museums Association (2002): <http://www.city.ac.uk/ictop/mus-def.html>
- Unz, Dagmar (2000): *Lernen mit Hypertext: Informationssuche und Navigation*. Waxmann Verlag, Münster.
- Verband der KulturvermittlerInnen (2006): „Lebenslang lernen – Museen bilden weiter. Adult learning in Museums and Galleries. Tagung des Österreichischen Verbands der KulturvermittlerInnen, des Österreichischen Museumsbundes und der Oberösterreichischen Landesmuseen in Linz
http://www.kulturvermittlerinnen.at/Bericht_Adult%20Learning.pdf
(Zugriff: 24.06.09).

- Verhagen, Pløn (2006): Connectivism: a new learning theory? <http://elearning.surf.nl/e-learning/english/3793>. (Zugriff: 05.07.2009)
- Waltner, Christine (2008): Physik lernen im Deutschen Museum. Studien zum Physik- und Chemielernen, Band 81. Logos Verlag, Berlin.
- Waidacher, Friedrich (1993): Handbuch der Allgemeinen Museologie, Band 3. Böhlau, Wien.
- Waidacher, Friedrich (2000): Vom Wert der Museen. Museologie-Online, 2, 2000, S. 1-20. <http://www.vl-museen.de/m-online/00/00-1.pdf> (Zugriff: 21.06.09).
- Waidacher, Friedrich (2004): Warum Schule ins Museum gehört. Zeitschrift für Museum und Bildung, 60; S. 18-33.
- Waidacher, Friedrich (2005): Museologie – knapp gefasst. Böhlau Verlag, Wien/Köln/Weimar.
- Weidenmann, Bernd (2001): Lernen mit Medien. In: Krapp Andreas/Weidenmann, Bernd (Hrsg.): Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch. 5. Auflage, S. 423-475. BeltzPVU, Weinheim.
- Weidemann, Bernd (2002): Multicoding und Multimodalität im Lernprozess. In: Issing, Ludwig J., Klimsa, Paul (Hrsg.) (2002): Information und Lernen mit Multimedia und Internet, Lehrbuch für Studium und Praxis; 3. Auflage; S. 45-63. Verlagsgruppe Beltz, Weinheim.
- Weidenmann, Bernd (2006): Lernen mit Medien. In: Krapp, Andreas/Weidenmann, Bernd (Hrsg.): Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch. 5. Auflage; S. 425-476.
- Weinert, Franz E. (1996): Für u Wider die „neuen Lerntheorien“ als Grundlagen pädagogisch-psychologischer Forschung. Zeitschrift für pädagogische Psychologie. No. 10 (1), S. 1 – 12.
- Welzer, Harald (2005): Zum Zusammenhang von Gehirnentwicklung, Lernen und Emotionen. Ein Vortrag von Prof. Dr. Harald Welzer, Universität Witten/Herdecke auf der Fachtagung „Lustvoll lernen“ am 12.7.2005 in Salzburg.

- Wessner, Martin/Pfistner, Hans-Rüdiger (2001): Kooperatives Lehren und Lernen. In: Schwabe, Gerhard/Streitz, Norbert/Unland, Rainer (Hrsg.): CSCW-Kompodium. Lehr- und Handbuch zum computerunterstützten kooperativen Arbeiten; S. 251-263. Springer, Berlin/Heidelberg.
- Wild, Elke/Hofer, Manfred/Pekrun, Reinhard (2006): Psychologie des Lernens. In: Krapp, Andreas/Weidenmann, Bernd (Hrsg.): Pädagogische Psychologie. Weinheim, Basel: Beltz Verlag. S. 203 – 267.
- Wuttke, Eveline (2005): Unterrichtskommunikation und Wissenserwerb. Hrsg. von Breuer, K./Tulodziecki G./Beck K. Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Yankelovich, Nicole/Haan, Bernard/Meyrowitz, Norman/Drucker, Steven M. (1988): Intermedia: the concept and the construction of a seamless information environment. Computer, Vol. 21, No. 1. (1988), pp. 81-96.
- Zabel, Jörg (2004): Narrative Strukturen beim Lernen der Evolutionstheorie. Das Verständnis evolutiver Prozesse in Lerner geschichten zur Walevolution. Erkenntnisweg Biologiedidaktik (2004), 95-113. http://www.biologie.fu-berlin.de/didaktik/Erkenntnisweg/2004/2004_07_Zabel.pdf (Zugriff: 21.06.09).
- Zumbach, Jörg (1999): Wissensvermittlung durch computerbasierte Lernumgebungen. Gestaltung und Evaluation von Lernumgebungen für lokale Anwendungen und das World Wide Web.
- Zumbach, Jörg/Reimann, Peter (1999): Assessment of a Goal-Based Scenario Approach. http://www.sbg.ac.at/mediaresearch/zumbach/pubs/zumbach_bookc_02.pdf (Zugriff: 10.06.09)
- Zumbach, Jörg/Reimann, Peter (2001): Hypermediales Lernen und Kognition. Anforderungen an Lernende und Gestaltende, Psychologisches Institut der Universität Heidelberg, http://zumbach.psi.uni-heidelberg.de/pubs/zumbach_bookc_09.pdf, (Zugriff am 10.06.09).

Zumbach, Jörg (2002): Goal-Based Scenarios.

http://www.sbg.ac.at/mediaresearch/zumbach/pubs/zumbach_bookc_10.pdf.

Zink, Thomas (1997): Einfluß von handlungsbezogenen und kognitiven Persönlichkeitsmerkmalen auf das Lerngeschehen beim Wissenserwerb mit Hypertexten. Psychologie, Band 17. Verlag Empirische Pädagogik, Landau.

Abkürzungen

Abb.	Abbildung
bzw.	beziehungsweise
d. h.	das heißt
et al.	et alii
GPS	Global Positioning System
ICOM	International Council of Museums
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie(n)
PDA	Personal Digital Assistant
u. a.	unter anderem
z. B.	zum Beispiel
ZKM	Zentrum für Kunst und Medientechnologie, Karlsruhe

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1: AUFBAU DER ARBEIT	4
ABBILDUNG 2: PROZESS DER ADAPTION	20
ABBILDUNG 3: THE CONTEXTUAL MODEL OF LEARNING	28
ABBILDUNG 4: ASSIMILATION	34
ABBILDUNG 5: SKIZZE EINES ADVANCE ORGANIZER ZUM THEMA TELEFON	37
ABBILDUNG 6: SKIZZE MUSEUMSLANDKARTE ZUM THEMA TELEFON	39
ABBILDUNG 7: DUALE CODIERUNG	45
ABBILDUNG 8: KOGNITIVE THEORIE MULTIMEDIALEN LERNENS	49
ABBILDUNG 9: TOKEN IM BLENDED MUSEUM	58
ABBILDUNG 10: FACE TO FACE	62
ABBILDUNG 11: AUFBAU EINES HYPERMEDIA NETZES.....	68
ABBILDUNG 12: HYPERMEDIA	68
ABBILDUNG 13: HYPERTEXT-ORGANISATIONSSTRUKTUREN	70
ABBILDUNG 14: FARBNAVIGATION	80
ABBILDUNG 15: ABENTEUERREISE TELEFON	86

Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit mit dem Thema:

**Blended Museum – eine didaktische Begründung
des Einsatzes von Informations- und Kommunikationstechnologien
im Hinblick auf die Informationsverarbeitung und -strukturierung**

selbständig verfasst und keine anderen Hilfsmittel als die angegebenen benutzt habe. Die Stellen, die anderen Werken dem Wortlaut oder dem Sinne nach entnommen sind, habe ich in jedem Falle durch Angaben der Quelle, auch der benutzten Sekundärliteratur, als Entlehnung kenntlich gemacht.

Die Arbeit wurde bisher keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Diese Arbeit wird nach Abschluss des Prüfungsverfahrens die Universitätsbibliothek Konstanz übergeben und ist durch Einsicht und Ausleihe somit der Öffentlichkeit zugänglich. Als Urheber der anliegenden Arbeit stimme ich diesem Verfahren zu.

Konstanz, den 04.08.2009

Nachname: _____

Vorname: _____

Unterschrift: _____